

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007 年 1 月 25 日 (25.01.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/010825 A2

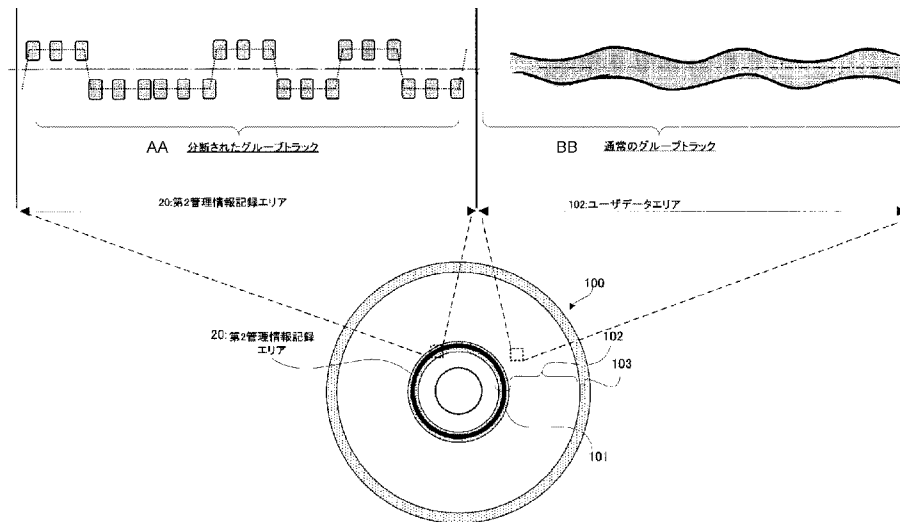
- (51) 国際特許分類:
G11B 7/007 (2006.01) G11B 7/24 (2006.01)
G11B 7/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/313973
- (22) 国際出願日: 2006 年 7 月 13 日 (13.07.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-206594 2005 年 7 月 15 日 (15.07.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP). 三菱化学メディア株式会社 (MITSUBISHI KAGAKU MEDIA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目 3 1 番 1 9 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): 西脇 宏 (NISHIWAKI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 村松 英治 (MURAMATSU, Eiji) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 堀江 通和 (HORIE, Michikazu) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目 3 1 番 1 9 号 三菱化学メディア株式会社内 Tokyo (JP). 清野 賢二郎 (KIYONO, Kenjiro) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目 3 1 番 1 9 号 三菱化学メディア株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外 (EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: INFORMATION RECORDING MEDIUM, INFORMATION REPRODUCING DEVICE AND METHOD, AND APPARATUS AND METHOD FOR MANUFACTURING INFORMATION RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 情報記録媒体、情報再生装置及び方法、並びに、情報記録媒体の製造装置及び方法



AA- SEGMENTED GROOVE TRACK
BB- NORMAL GROOVE TRACK
20- SECOND MANAGEMENT INFORMATION RECORDING AREA
102- USER DATA AREA

(57) Abstract: An information recording medium (100) is provided with (i) a first information recording area wherein a first track for reproducing first information based on a first track pitch is formed by a laser beam, and (ii) a second information recording area wherein a second track for reproducing second information based on a second track pitch different from the first track pitch is formed by a laser beam. The groove shape of the first track is different from the groove shape of the second track.

(57) 要約: 情報記録媒体 (100) は、(i) レーザ光によって、第 1 情報を第 1 トラックピッチに基づいて再生するための第 1 トラックが形成された第 1 情報記録エリアと、(ii) レーザ光によって、第 2 情報を第 1 トラックピッチとは異なる第 2 トラックピッチに基づいて再生するための第 2 トラックが形成され

/ 続葉有 /

WO 2007/010825 A2



- (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, 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, 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, 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, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

添付公開書類:

- 国際調査報告書なし ; 報告書を受け取り次第公開される。

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

明 細 書

情報記録媒体、情報再生装置及び方法、並びに、情報記録媒体の製造装置及び方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えばDVD (Digital Versatile Disc)、BD (Blu-ray Disc)、CD (Compact Disc)等の情報記録媒体、当該情報記録媒体に情報を再生するためのDVDプレーヤー等の情報再生装置及び方法、並びに、情報記録媒体を製造する製造装置及び方法の技術分野に関する。

背景技術

[0002] 例えば、CD-R (Compact Disc-Recordable)、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、及び、BD-RE (Blu-ray Disc Rewritable)等の記録型の情報記録媒体では、基板上に積層された、少なくとも一つの記録層に対して記録用のレーザ光を集光することで、当該記録層に対して情報が加熱などによる非可逆変化記録方式や書換え可能方式で記録される。或いは、当該記録層に備えられた、例えば管理情報記録エリア等において、管理情報が予め記録されている。ここに、管理情報とは、例えば最適記録パワー等の記録特性に関する情報や、媒体の種類を特定するための属性情報等の、当該情報記録媒体を管理するための各種の情報である。詳細には、DVD-Rにおいては、レーザ光によって予め記録されている。或いは、DVD-RWにおいては、内周側にエンボスピットが形成されることによって管理情報が予め記録されている。

[0003] 特に、例えば波長が405nmであるBD等の相対的に短い波長のレーザ光によって、記録又は再生が行われるBD-REにおいては、ユーザデータエリアとは異なる変調方式でグルーブトラックによって、管理情報が予め記録されている。加えて、管理情報は当該光ディスクの特徴を知り得る、唯一固有の情報であり重要であるため、例えばドライブ等の情報記録再生装置によって、确实且つ適切に読み取り可能なように、隣接トラックからの影響、即ち、クロストークによる再生品質の低下を抑制するために、トラックピッチを相対的に大きくする手法についても提案されている。特に、BD

ーREにおいては、スポット径が、例えばDVD等におけるスポット径よりも相対的に小さくなるので、このようにトラックピッチを相対的に大きくすることは、再生品質の向上の観点で効果的である。

[0004] 特許文献1:特開2003-346384号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、例えばBD-RE等の情報記録媒体においては、上述したように、ユーザデータエリアのトラックピッチより大きなトラックピッチが設定された管理情報記録エリアがユーザデータエリアの内周側に配置されている。

[0006] よって、仮に、グルーブトラックの溝の深さが情報記録媒体の信号面において、概ね同じ場合、管理情報記録エリアのトラックピッチが相対的に大きいことに対応して、半径方向に2分割された受光面から夫々検出される検出信号の差に基づいて生成されるプッシュプル信号の振幅も相対的に大きくなる。

[0007] よって、例えば対物レンズを面振れ方向やトラック振れ方向に変位させるアクチュエータを駆動する駆動回路においては、上述したように管理情報記録エリアから得られる、振幅が相対的に大きなプッシュプル信号に起因される漏れ込みノイズは、例えば非点収差法等のフォーカス制御の下でのフォーカスエラー信号にとって、外乱であり、悪影響を及ぼし、ひいては、フォーカス制御を破綻させる可能性があるという技術的な問題点を有している。

[0008] 本発明は、例えば上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、例えば複数種類のトラックピッチが設定された情報記録媒体であっても、より簡便且つ高精度に情報の再生等を行うことを可能とならしめる情報記録媒体、情報再生装置及び方法、情報記録媒体の製造装置及び方法、並びに、コンピュータをこのような情報再生装置、及び製造装置として機能させるコンピュータプログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] (情報記録媒体)

以下、本発明の情報記録媒体について説明する。

- [0010] 上記課題を解決するために、本発明の情報記録媒体は、レーザ光によって、第1情報(ユーザデータ、ユーザ情報)を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリア(ユーザデータエリア又は第1管理情報記録エリア)と、前記レーザ光によって、第2情報(管理情報)を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリア(第2管理情報記録エリア:プリ記録エリア)とを少なくとも備え、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なる。
- [0011] 本発明の情報記録媒体によれば、例えば、ディスク状の基板上に、少なくとも1つの記録層が積層されている。この記録層の第1情報記録エリアにおいては、例えば波長が405nmであるBD等の相対的に短い波長のレーザ光によって、例えば音声、映像情報、コンテンツ情報、或いは、ユーザデータ等の第1情報がグルーブトラック、及びランドトラック等により構成される第1トラックを介して、第1トラックピッチに基づいて、記録又は再生可能とされている。この記録層の第2情報記録エリアにおいては、例えばBD等のレーザ光によって、例えば管理情報等の第2情報がグルーブトラック、及びランドトラック等により構成される第2トラックを介して、第2トラックピッチに基づいて、記録又は再生可能とされている。
- [0012] 特に、本発明では、例えば管理情報記録エリア等の第2情報記録エリアの溝形状が、例えば深さや幅が相対的に変化されたり、溝が分断されていたりすることで、例えばユーザデータエリア等の第1情報記録エリアの溝形状と異なる。尚、トラックを構成するグルーブトラックにおいて、溝形状が異なるようにしてもよいし、或いは、トラックを構成するランドトラックにおいて、溝形状が異なるようにしてもよい。従って、本発明では、第2情報記録エリアから得られるプッシュプル信号の振幅を小さくさせ、第1情報記録エリアから得られるプッシュプル信号の振幅により近づけることが可能である。具体的には、第2情報記録エリアの溝形状においては、トラックピッチが相対的に大きいにもかかわらず、深さが相対的に浅くされていたり、幅が相対的に狭くされていたり、溝が分断されていたりさせる。このことにより、例えば情報再生装置によるトラック制御の際に、半径方向に2分割された受光面から夫々検出される検出信号の差に基づいて生成されるプッシュプル信号の振幅を適正な値を取るように変化させること

が可能である。

- [0013] この結果、例えば対物レンズを面振れ方向やトラック振れ方向に変位させるアクチュエータを駆動する駆動回路において、第2情報記録エリアから得られる、振幅が小さくされ、第1情報記録エリアから得られるプッシュプル信号の振幅により近づけられたプッシュプル信号に起因される漏れ込みノイズによる、例えば非点収差法等のフォーカス制御への影響を低減させ、悪影響を殆ど又は完全に無くすることが可能である。従って、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。
- [0014] 本発明の情報記録媒体の一の態様では、前記第1トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第1絶対量と、前記第2トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第2絶対量とは異なる。
- [0015] この態様によれば、当該情報記録媒体における、第1絶対量及び第2絶対量に基づいて、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。ここに「絶対量」とは距離(長さ)を示す。
- [0016] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方の溝形状は、所定振幅のプッシュプル信号が得られるように形成されている。
- [0017] この態様によれば、当該情報記録媒体における、所定振幅のプッシュプル信号が得られるように形成されたグルーブトラック等のトラックの溝形状に基づいて、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。
- [0018] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、トラック方向(時間軸方向)に沿って、分断されている。
- [0019] この態様によれば、当該情報記録媒体における、トラック方向(時間軸方向)に沿って、分断されているトラックの溝形状に基づいて、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より

高精度な情報の再生を実現させることが可能である。ここに、トラック方向とは、情報を再生するために、レーザ光の光スポットが照射される時間が流れる方向と対応される、信号面上での方向である。一具体例としては、スパイラル状、又は、同心円状に形成されたトラックの接線方向である。

[0020] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、所定の間隙比率で分断されている。

[0021] この態様によれば、当該情報記録媒体における、所定の間隙比率で分断されているグルーブトラック等のトラックに基づいて、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。ここに、間隙比率とは、(i)溝が形成された溝形成部の長さ、と、(ii)溝が形成されない間隙(スペース)の長さとの割合を意味するようにしてもよい。加えて、間隙比率は、例えば、光ピックアップの対物レンズ等の再生光学系の開口率(NA:Numerical Aperture)、及び、レーザ光の波長に基づいて決定されるようにしてもよい。加えて、所定の間隙比率とは、各種のパラメータの、情報記録媒体の信号面全体における平均値を示してもよいし、部分的な領域における割合を示すようにしてもよい。

[0022] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、所定振幅のプッシュプル信号が得られるような所定の間隙比率で分断されている。

[0023] この態様によれば、当該情報記録媒体における、所定振幅のプッシュプル信号が得られるような所定の間隙比率で分断されているトラックに基づいて、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。

[0024] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、(i)溝が形成された溝形成部の長さ、と、(ii)溝が形成されない間隙(スペース)の長さとの割合で示される所定の間隙比率で分断されている。

[0025] この態様によれば、当該情報記録媒体における、(i)溝が形成された溝形成部の長さ、と、(ii)溝が形成されない間隙(スペース)の長さとの割合で示される所定の間隙比

率で分断されているグルーブトラック等のトラックに基づいて、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。

[0026] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1情報記録エリアは、前記第1情報として、ユーザデータが記録可能であり、前記第2情報記録エリアは、前記第1情報記録エリアよりも内周側に配置され、当該第2情報記録エリアにおいては、前記第2情報として、前記レーザ光の記録特性に関する管理情報が、第1トラックピッチより大きな第2トラックピッチに基づいて予め記録されている。

[0027] この態様によれば、後述される情報再生装置によって、内周側に配置される第2情報記録エリアにおいて、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な管理情報の再生を実現させることが可能である。

[0028] この態様では、前記第1トラックピッチは、 $0.32(\mu\text{m})$ であり、前記第2トラックピッチは、 $0.35(\mu\text{m})$ であるように構成してもよい。

[0029] このように構成すれば、例えば、BD (Blu-ray Disc) 等の所定の規格に準拠することが可能となる。

[0030] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1情報記録エリア及び前記第2情報記録エリアのうち少なくとも一つにおいては、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なるか否かを示す識別情報(フラグ)が予め記録されている。

[0031] この態様によれば、後述される情報再生装置によって、取得された識別情報に基づいて、グルーブトラック等のトラックの溝形状が異なるか否かを、迅速且つ的確に判定して、当該情報記録媒体を迅速且つ的確に再生することが可能となる。

[0032] この態様では、当該情報記録媒体を判別可能であると共に、トラッキング制御に依存せずに読み取り可能な判別情報が予め記録された判別情報記録エリア(BCA: Burst Cutting Area)を更に有し、前記識別情報は、前記判別情報に含まれるように構成してもよい。

[0033] このように構成すれば、トラッキング制御を行うことなく、光ディスクの回転制御だけで、識別情報を、判別情報記録エリアから再生すること可能である。

[0034] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、前記第1情報記録エリアにおいては、(i

ー1)前記第1トラックとしての第1グルーブトラックと、(i-2)第1ランドトラックとが交互に形成されており、前記第2情報記録エリアにおいては、(ii-1)前記第2トラックとしての第2グルーブトラックと、(ii-2)第2ランドトラックとが交互に形成されている。

[0035] この態様によれば、当該情報記録媒体において、グルーブトラックの形状を異ならせることによって、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。

[0036] 本発明の情報記録媒体の他の態様では、複数の情報を夫々記録するための複数の記録層を備えており、前記複数の記録層のうち、少なくとも一の記録層は、前記第1情報記録エリア、及び前記第2情報記録エリアを備える。

[0037] この態様によれば、多層型の情報記録媒体において、グルーブトラック等のトラックの溝形状を異ならせることによって、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。

[0038] (情報再生装置)

以下、本発明の情報再生装置について説明する。

[0039] 上記課題を解決するために、本発明の情報再生装置は、レーザ光によって、第1情報(ユーザ情報:ユーザデータ)を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリア(ユーザデータエリア又は第1管理情報記録エリア)と、前記レーザ光によって、第2情報(管理情報)を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリア(第2管理情報記録エリア:プリ記録エリア)とを少なくとも備え、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なる情報記録媒体であって、前記第1情報記録エリア及び前記第2情報記録エリアのうち少なくとも一つにおいては、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なるか否かを示す識別情報(フラグ)が予め記録されている情報記録媒体を再生する情報再生装置であって、レーザ光を照射し、その反射光を受光する光ピックアップ手段と、前記識別情報を取得する取得手段と、前記光ピックアップ手段の出力、及び取得され

た前記識別情報に基づいて、前記第1情報、及び前記第2情報を再生する再生手段とを備える。

[0040] 本発明の情報再生装置によれば、先ず、光ピックアップ手段によって、レーザ光が照射され、その反射光が受光される。同時に、又は、相前後して、取得手段によって、第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なるか否かを示す識別情報（フラグ）が取得される。次に、再生手段によって、光ピックアップ手段の出力、及び、取得された前記識別情報に基づいて、第1情報、及び第2情報が再生される。

[0041] この結果、当該情報再生装置によって、取得された識別情報に基づいて、トラックの溝形状が異なるか否かを、迅速且つ的確に判定して、当該情報記録媒体を迅速且つ的確に再生することが可能となる。

[0042] 尚、上述した本発明の情報記録媒体が有する各種態様に対応して、本発明の情報再生装置も各種態様を採ることが可能である。

[0043] 本発明の情報再生装置の一の態様では、前記情報記録媒体は、当該情報記録媒体を判別可能であると共に、トラッキング制御に依存せずに読み取り可能な判別情報が予め記録された判別情報記録エリア（BCA: Burst Cutting Area）を更に有し、前記識別情報は、前記判別情報に含まれ、前記判別情報をトラッキング制御に依存せずに読み取り可能な読取手段を更に備え、前記再生手段は、更に、読み取られた前記判別情報に基づいて、前記第1情報、及び前記第2情報を再生する。

[0044] この態様によれば、トラッキング制御を行うことなく、情報記録媒体の回転制御だけで、識別情報を判別情報記録エリアから再生すること可能である。

[0045] （情報記録媒体の製造装置）

以下、本発明の情報記録媒体の製造装置について説明する。

[0046] 上記課題を解決するために、本発明の情報記録媒体の製造装置は、レーザ光によって、第1情報（ユーザ情報：ユーザデータ）を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリア（ユーザデータエリア又は第1管理情報記録エリア）と、前記レーザ光によって、第2情報（管理情報）を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリア（第2管理情報記録エリア：プリ記録エリア）とを

少なくとも備える情報記録媒体を製造する製造装置であって、スピコートに基づいて、(i) 前記第1トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第1絶対量、又は(ii) 前記第2トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第2絶対量に対応した原板を作成する原板作成手段(フォトレジストのスピコート)と、カットイング用レーザ光のレーザパワーに基づいて、前記原板を、前記第1絶対量、及び前記第2絶対量に夫々対応するように加工する原板加工手段(レーザカットイング)と、前記原板から、電鋳に基づいて、スタンプを作成するスタンプ作成手段と、前記スタンプによって前記情報記録媒体を(射出)成型する成型手段(射出成型機、反射膜の塗布を含む)とを備える。

[0047] 本発明の情報記録媒体の製造装置によれば、原板作成手段によって、例えば、フォトレジストのスピコートに基づいて、(i) 第1グルーブトラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第1絶対量、又は(ii) 第2グルーブトラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第2絶対量に対応した原板が作成される。

[0048] 次に、原板加工手段によって、レーザカットイング用レーザ光のレーザパワーに基づいて、原板が、第1絶対量、及び第2絶対量に夫々対応するように加工される。次に、スタンプ作成手段によって、加工された原板から、電鋳に基づいて、スタンプが作成される。

次に、例えば射出成型機等の成型手段によって、作成されたスタンプによって情報記録媒体が、例えば射出成型され、反射膜の塗布等の処理を経て、情報記録媒体が製造される。

[0049] この結果、第1グルーブトラックの溝形状と、前記第2グルーブトラックの溝形状とが異なる情報記録媒体を、より簡便且つ高精度に製造することが可能となる。

[0050] 尚、上述した本発明の情報記録媒体が有する各種態様に対応して、本発明の情報記録媒体の製造装置も各種態様を採ることが可能である。

[0051] 本発明の情報記録媒体の製造装置の一の態様では、成型された前記情報記録媒体に形成された前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方を、トラック方向(時間軸方向)に沿って、分断する分断手段とを更に備える。

[0052] この態様によれば、分断手段によって、トラックの溝が分断された情報記録媒体を、

より簡便且つ高精度に製造することが可能となる。

[0053] (情報再生方法)

以下、本発明の情報再生方法について説明する。

[0054] 上記課題を解決するために、本発明の情報再生方法は、レーザ光によって、第1情報(ユーザ情報:ユーザデータ)を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリア(ユーザデータエリア又は第1管理情報記録エリア)と、前記レーザ光によって、第2情報(管理情報)を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリア(第2管理情報記録エリア:ブリ記録エリア)とを少なくとも備え、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なる情報記録媒体であって、前記第1情報記録エリア及び前記第2情報記録エリアのうち少なくとも一つにおいては、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なるか否かを示す識別情報(フラグ)が予め記録されている情報記録媒体を再生するために、レーザ光を照射し、その反射光を受光する光ピックアップ手段を含む情報再生装置における情報再生方法であって、前記識別情報を取得する取得工程と、前記光ピックアップ手段の出力、及び取得された前記識別情報に基づいて、前記第1情報、及び前記第2情報を再生する再生工程とを備える。

[0055] 本発明の情報再生方法によれば、上述した本発明の情報再生装置が有する各種利益を享受することが可能となる。

[0056] 尚、上述した本発明の情報再生装置が有する各種態様に対応して、本発明の情報再生方法も各種態様を採ることが可能である。

[0057] (情報記録媒体の製造方法)

以下、本発明の情報記録媒体の製造方法について説明する。

[0058] 上記課題を解決するために、本発明の情報記録媒体の製造方法は、レーザ光によって、第1情報(ユーザ情報:ユーザデータ)を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリア(ユーザデータエリア又は第1管理情報記録エリア)と、前記レーザ光によって、第2情報(管理情報)を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラ

ックが形成された第2情報記録エリア(第2管理情報記録エリア:プリ記録エリア)とを少なくとも備える情報記録媒体を製造する製造方法であって、スピコートに基づいて、(i)前記第1トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第1絶対量、又は(ii)前記第2トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第2絶対量に対応した原板を作成するための原板作成工程(フォトレジストのスピコート)と、カッティング用レーザ光のレーザパワーに基づいて、前記原板を、前記第1絶対量、及び前記第2絶対量に夫々対応するように加工する原板加工工程(レーザカッティング)と、前記原板から、電鋳に基づいて、スタンプを作成するスタンプ作成工程と、前記スタンプによって前記情報記録媒体を(射出)成型する成型工程(射出成型機、反射膜の塗布を含む)とを備える。

[0059] 本発明の情報記録媒体の製造方法によれば、上述した本発明の情報記録媒体の製造装置が有する各種利益を享受することが可能となる。

[0060] 尚、上述した本発明の情報記録媒体の製造装置が有する各種態様に対応して、本発明の情報記録媒体の製造方法も各種態様を採ることが可能である。

[0061] 本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

[0062] 以上説明したように、本発明の情報記録媒体によれば、レーザ光によって、第1情報を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリアと、レーザ光によって、第2情報を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリアとを少なくとも備え、第1トラックの溝形状と、第2トラックの溝形状とは異なる。この結果、情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。

[0063] 本発明の情報再生装置及び方法によれば、光ピックアップ手段と、取得手段及び工程と、再生手段及び工程とを備える。この結果、当該情報再生装置によって、取得された識別情報に基づいて、トラックの溝形状が異なるか否かを、迅速且つ的確に判定して、当該情報記録媒体を迅速且つ的確に再生することが可能となる。

[0064] 本発明の情報製造装置及び方法によれば、原板作成手段と、原板加工手段及び

工程と、スタンパ作成手段及び工程と、成型手段及び工程とを備える。この結果、第1トラックの溝形状と、第2トラックの溝形状とが異なる情報記録媒体を、より簡便且つ高精度に製造することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0065] [図1]本発明の情報記録媒体の第1実施例に係る光ディスク100の基本構成を示した概略平面図、及び、当該平面図に対応付けられる、半径方向における記録エリアの構造を図式的に示した概念図である。

[図2]本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、トラックピッチに基づいた物理的な構成を図式的に示した拡大平面図、及び、対応される概略平面図である。

[図3]本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクの記録面における部分拡大斜視図である。

[0066] [図4]本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、グルーブトラックの溝形状の一具体例に基づいた物理的な構成を図式的に示した拡大平面図、及び、対応される概略平面図である。

[図5]本発明の情報記録媒体のグルーブトラックの溝における幅及び深さの局所的な変化の一具体例を示したグラフである。

[図6]本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、物理的な構成に対応される、再生特性の一具体例であるプッシュプル信号を図式的に示したグラフ、及び、対応される概略平面図である。

[図7]本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、物理的な構成に対応される、プッシュプル信号と、フォーカスエラー信号との関係を示した概念図である。

[図8]本発明の所定の間隙比率の値を決定するパラメータであるPP信号の振幅の一例を示したグラフ(図8(a))、及び、所定の間隙比率の一例に対応されるグルーブと間隙を示した模式図(図8(b))である。

[図9]本発明の情報再生装置に係る実施例における情報再生装置200の全体構成を示すブロック図である。

[0067] [図10]本発明の製造装置に係る実施例であるマスタリング装置の全体構成を示すブロック図である。

[図11]本発明の情報記録媒体の製造装置に係る一の製造手順を図式的に示した模式図である。

[図12]本発明の情報記録媒体の製造装置に係る他の製造手順を図式的に示した模式図である。

[図13]本発明の情報記録媒体に係る第2実施例における、管理情報記録エリアに形成されたグルーブトラックの溝が分断されているか否かを示す識別情報(フラグ)等を含む管理情報を示したテーブルである。

[図14]本発明の情報記録媒体に対する再生方法の一具体例を示したフローチャートである。

[図15]本発明の情報記録媒体に係る第3実施例の光ディスクの半径方向における記録エリアの構造を図式的に示した概念図である。

符号の説明

[0068] 1…センターホール、10…トラック、11…ECCブロック、20…第2管理情報記録エリア、21…第1管理情報記録エリア、50…マスタリング装置、100…光ディスク、101…リードインエリア、102…ユーザデータエリア、103…リードアウトエリア、104…ミドルエリア、200…情報再生装置、CK1…第1クロック信号、CK2…第2クロック信号、TP1(TP2)…トラックピッチ

発明を実施するための最良の形態

[0069] 以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例毎に順に図面に基づいて説明する。

[0070] (1)情報記録媒体の第1実施例

以下、図1から図7を参照して本発明の情報記録媒体に係る第1実施例について説明を進める。

[0071] (1-1)基本構成

まず、図1を参照して、本発明の情報記録媒体の第1実施例に係る光ディスクの基本構成の概略について説明する。ここに、図1は、本発明の情報記録媒体の第1実

施例に係る光ディスク100の基本構成を示した概略平面図、及び、当該平面図に対応付けられる、半径方向における記録エリアの構造を図式的に示した概念図である。

[0072] 図1に示すように、本実施例に係る光ディスク100は、例えば、DVDと同じく直径12cm程度のディスク本体上の記録面に、センターホール1を中心として内周側から外周側に向けて、BCA (Burst Cutting Area)、第1管理情報記録エリア21、及び第2管理情報記録エリア20を含むリードインエリア101、ユーザデータエリア102、及びリードアウトエリア103が設けられている。ここに、「第1及び第2管理情報記録エリア」とは、当該光ディスクの管理情報の一部又は全部として、例えば最適記録パワー等の記録特性に関する情報や、光ディスクの種類を特定するための属性情報等が予め記録される記録領域のことである。尚、第1管理情報記録エリア21のトラックピッチは、 $0.32\ \mu\text{m}$ に設定され、第2管理情報記録エリア20のトラックピッチは、 $0.35\ \mu\text{m}$ に設定されている。特に、本実施例においては、例えばユーザデータエリア102、又は、第1管理情報記録エリアによって、本発明の第1情報記録エリアの一具体例が構成されている。加えて、第2管理情報記録エリアによって、本発明の第2情報記録エリアの一具体例が構成されている。また、BCA (Burst Cutting Area)は、光ディスクの各種の属性を判別可能である判別情報が予め記録された記録エリアのことである。より具体的には、BCAは、複数のトラックに跨って、バーコード状に低密度で判別情報を記録可能であり、トラッキング制御を行うことなく、光ディスクの回転制御だけで、判別情報を再生すること可能である。また、判別情報の具体例としては、例えば光ディスク100の一枚一枚に固有な製造番号、所謂、メディアID等を挙げることができる。

[0073] そして、各記録エリアには、例えば、センターホール1を中心にスパイラル状或いは同心円状に、例えば、グルーブトラック及びランドトラック等のトラック10が交互に設けられている。このトラック10上には、データがECC (Error Correction Code)ブロック11という単位で分割されて記録される。ECCブロック11は、データのエラー訂正が可能な当該データの管理単位である。

[0074] 尚、光ディスク100の形状や大きさはこれに限定されるものではなく、様々な大きさ及び様々な形状を採用しても良いことは言うまでもない。例えば、本発明の光ディスク100は、単層構造でなくてもよい。後述されるように、2層片面、即ち、デュアルレイ

ヤタイプ、又は、2層両面、即ち、ダブルサイドタイプであってもよい。更に、3層以上の多層型の光ディスクであってもよい。

[0075] (1-2)情報記録媒体の物理的な構成、及び再生特性

次に、図2から図8を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、例えばプッシュプル信号に基づいた再生特性に対応される、物理的な構成について説明する。

[0076] (1-2-1)物理的な構成の概要

先ず、図2及び図3を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、物理的な構成の概要について説明する。ここに、図2は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、トラックピッチに基づいた物理的な構成を図式的に示した拡大平面図、及び、対応される概略平面図である。図3は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクの記録面における部分拡大斜視図である。

[0077] 図2に示されるように、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおいては、2種類のトラックピッチに基づいて、グルーブトラックが形成されている。詳細には、ユーザデータエリア102に対応される、グルーブトラック(即ち、本発明の第1トラックの一具体例)は、例えば $0.32(\mu\text{m})$ のトラックピッチに基づいて、形成されている。加えて、第2管理情報記録エリア20に対応される、グルーブトラック(即ち、本発明の第2トラックの一具体例)は、例えば $0.35(\mu\text{m})$ のトラックピッチに基づいて、形成されている。このように、光ディスクを管理する管理情報が予め記録される第2管理情報記録エリア20のトラックピッチが相対的に大きくされることで、隣接トラックからの影響、即ち、クロストークによる再生品質の低下を抑制し、情報再生装置による、管理情報の確実な読み取りを実現することが可能となる。特に、レーザ光が、例えば波長が 405nm 等である相対的に短い波長のBD等のように、スポット径が、例えばDVD等におけるスポット径よりも小さくなる場合、上述したようにトラックピッチを相対的に大きくすることは、再生品質の向上の観点で大変効果的であり望ましい。尚、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおいては、上述した2種類の記録領域とは、例えば物理的な各種特性が異なる遷移領域を、例えば第2管理情報記録エリアと、

ユーザデータエリアとの間に設けるようにしてもよい。

[0078] 次に、図3を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクの記録面における物理的な構造について詳細に説明する。尚、図3においては、説明の便宜上、レーザ光は、上側から下側に向かって照射され、照射されるレーザ光に対して凸部によって、グルーブトラックGTが示され、凹部によって、ランドトラックLTが示される。言い換えると、仮にレーザ光が下側から上側に向かって照射され、照射されるレーザ光に対して凹部によって、グルーブトラックGTが示され、凸部によって、ランドトラックLTが示される。尚、一般的には、後述される原板が作成される際の CUTTING する部分をグルーブ (溝) (凹部に相当される) と称すことを付記しておく。

[0079] 図3に示すように、本実施例に係る光ディスク100は、ディスク状の保護層206上に (図3では下側に)、情報記録面を構成する加熱などによる非可逆変化記録型の記録層207が積層され、更にその上に (図3では下側に)、反射膜208が積層されている。

そして、反射膜208の上には (図3では下側)、基板205が形成され、外部からの埃や傷等から光ディスク100を保護している。記録層207の表面からなる情報記録面には、グルーブトラックGT及びランドトラックLTが交互に形成されている。尚、光ディスク100の記録時及び再生時には、例えば図3に示したように、保護層206を介してグルーブトラックGT上に、レーザ光LBが照射される。例えば、記録時には、記録レーザパワーでレーザ光LBが照射されることで、記録データに応じて、記録層207への加熱などによる非可逆変化記録が実施される。他方、再生時には、記録レーザパワーよりも弱い再生レーザパワーでレーザ光LBが照射されることで、記録層207へ書き込みされた記録データの読出しが実施される。尚、本実施例では、例えばユーザデータエリアのグルーブトラックにおいて、記録マークを記録しても、ランドトラックにおいて、記録マークを記録するようにしてもよい。

[0080] そして、グルーブトラックGTは、ウォブリングされており、そのウォブル119の周期は所定値に設定されている。このウォブル119により記録中のディスク回転制御や記録動作時に用いられる基準クロックB__CLKの生成、また記録アドレス等のデータ記録に必要な情報を得ることができる。尚、グルーブトラックGTのウォブル119を周波数

変調や位相変調など所定の変調方式により変調することによりプリフォーマットアドレスを予め記録するようにしてもよい。

[0081] (1-2-2) 局所的に分断されたグルーブトラックの溝形状

次に、図4を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、例えばプッシュプル信号に基づいた再生特性に対応される、物理的な構成として、局所的に分断されたグルーブトラックの溝形状について説明する。ここに、図4は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、グルーブトラックの溝形状の一具体例に基づいた物理的な構成を図式的に示した拡大平面図、及び、対応される概略平面図である。

[0082] 図4に示されるように、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおいては、ユーザデータエリア102に形成されるグルーブトラックの溝形状と、第2管理情報記録エリア20に形成されるグルーブトラックの溝形状とは異なる。詳細には、ユーザデータエリア102に形成されるグルーブトラックは分断されていないのに対して、第2管理情報記録エリア20に形成される第2グルーブトラックは分断されている。特に、図4中のグレー部分はグルーブトラックにおける溝が形成された部分を示す。より詳細には、第2管理情報記録エリア20に形成されるグルーブトラックは、所定の間隙比率で分断されるようにしてもよい。ここに、「所定の間隙比率」とは、溝が形成された溝形成部の長さ、と、溝が形成されない間隙(スペース)の長さとの所定の割合を意味するようにしてもよい。或いは、(i) 溝形成部の長さ、と、(ii) 溝形成部の長さ、とスペースの長さとの和との割合との割合を意味するようにしてもよい。尚、「所定の間隙比率」の詳細については、後述される。また、本実施例では、グルーブトラックにおいて、分断したが、ランドトラックにおいて、分断するようにしてもよい。

[0083] (1-2-3) 局所的に幅及び／又は深さが変化されたグルーブトラックの溝形状

次に、図5を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、例えばプッシュプル信号に基づいた再生特性に対応される、物理的な構成として、局所的に幅及び／又は深さが変化されたグルーブトラックの溝形状について説明する。ここに、図5は、本発明の情報記録媒体のグルーブトラックの溝における幅及び深さの局所的な変化の一具体例を示したグラフである。

[0084] 図5に示されるように、本発明の情報記録媒体のグルーブトラックの溝における幅及び／又は深さは、局所的に変化されている。より詳細には、本願発明者らによる研究によれば、ユーザデータエリア102のグルーブトラックの溝における幅を、例えば「0.16(μm)」の近傍とした場合、第2管理情報記録エリア20のグルーブトラックの溝における幅を、相対的に狭くすることが好ましい。他方、ユーザデータエリア102のグルーブトラックの溝における深さを、例えば「40(nm)」の近傍とした場合、第2管理情報記録エリア20のグルーブトラックの溝における深さを、例えば「20(nm)」から「30(nm)」の範囲に収めて、相対的に浅くすることが好ましい。

[0085] なお、グルーブトラックを局所的に分断することと、局所的に幅及び／又は深さを变化させることと、を組み合わせる溝形状を形成してもよい。

[0086] (1-2-4) 局所的にグルーブトラックの溝形状が異なることの作用効果の検討

次に、図6から図8を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、例えばプッシュプル信号に基づいた再生特性に対応される、物理的な構成として、局所的にグルーブトラックの溝形状が異なることに対する作用効果について検討する。ここに、図6は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、物理的な構成に対応される、再生特性の一具体例であるプッシュプル信号を図式的に示したグラフ、及び、対応される概略平面図である。図7は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける、物理的な構成に対応される、プッシュプル信号と、フォーカスエラー信号との関係を示した概念図である。

[0087] 次に、図6中の信号波形図に示されるように、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおいては、ユーザデータエリア102から読み取られるプッシュプル信号と、第2管理情報記録エリア20から読み取られるプッシュプル信号とは異なり、第2管理情報記録エリア20から読み取られるプッシュプル信号の振幅は、ユーザデータエリア102から読み取られるプッシュプル信号の振幅と比較して、相対的に大きくなる。

[0088] 特に、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおいては、前述した図4に示されるように、第2管理情報記録エリア20に形成されるグルーブトラックは、所定の間隙比率によって分断されている。或いは、前述した図5に示されるように、本発明

の情報記録媒体のグルーブトラックの溝における幅及び／又は深さは、局所的に変化されている。従って、第2管理情報記録エリア20に形成されるグルーブトラックは、ユーザデータエリア102に形成されるグルーブトラックの溝形状とは異なる。

[0089] この結果、図7中の左側上方部の信号波形図に示されるように、第2管理情報記録エリア20から読み取られるプッシュプル信号の振幅を、グルーブトラックが分断されていない場合と比較して、小さくすることが可能である。尚、図7中の最も左側の信号波形図は、プッシュプル信号(PP信号)、及び後述される漏れ込みノイズの振幅が分断される様子を示している。

[0090] ここで、図8を参照して、「所定の間隙比率」の具体例について説明すると共に、その作用効果について、更に検討する。図8は、本発明の所定の間隙比率の値を決定するパラメータであるPP信号の振幅の一例を示したグラフ(図8(a))、及び、所定の間隙比率の一例に対応されるグルーブと間隙を示した模式図(図8(b))である。

[0091] 「所定の間隙比率」についての具体例としては、次式(1)によって、定義されるようにしてもよい。

[0092] 所定の間隙比率 = (分断後のPP信号の振幅) / (分断前のPP信号の振幅) …(1)
尚、PP信号は、プッシュプル信号を示す。

[0093] 具体的には、図8(a)に示されるように、例えば、トラックピッチが $0.35\mu\text{m}$ である第2管理情報記録エリアから取得されるプッシュプル信号の振幅が、トラックピッチが $0.32\mu\text{m}$ であるユーザデータエリアから取得されるプッシュプル信号の振幅の「1.3」倍であったについて考察する。この場合、図8(b)に示されるように、溝形成部の長さとの割合(ここでは、(i)溝形成部の長さとの割合)である「所定の間隙比率」を、「 $1/1.3$ 」とすると、第2管理情報記録エリアから取得されるプッシュプル信号の振幅を、ユーザデータエリアから取得されるプッシュプル信号の振幅と概ね同じにすることが可能である。

具体的な間隙比率の値は、後述されるように、所定振幅のプッシュプル信号が得られるように決定されるようにしてもよい。即ち、間隙比率の調整は、例えば、実験的、経験的又は理論的若しくはシミュレーション等により、間隙比率を変えて、個別具体的に、所望のプッシュプル信号が得られるようにすればよい。加えて、間隙比率は、

例えば、光ピックアップの対物レンズ等の再生光学系の開口率(NA:Numerical Aperture)、及び、レーザ光の波長に基づいて決定されるようにしてもよい。

[0094] 以上の結果、例えば対物レンズを面振れ方向やトラック振れ方向に変位させるアクチュエータを駆動する駆動回路において、第2管理情報記録エリアから得られる、振幅がより小さくされたプッシュプル信号に起因される漏れ込みノイズ(図7中の左下側部を参照)による、例えば非点収差法等のフォーカス制御への影響を低減させ、悪影響を殆ど又は完全に無くすることが可能である。従って、後述される情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現することが可能である。

[0095] (2)情報再生装置

次に、図9を参照して、本発明の情報再生装置の実施例について詳細に説明する。特に、本実施例は、本発明に係る情報再生装置を光ディスク用の情報再生装置に適用した例である。

[0096] (2-1)基本構成

先ず、図9を参照して、本発明の情報再生装置に係る実施例における情報再生装置200の基本構成について説明する。ここに、図9は、本発明の情報再生装置に係る実施例における情報再生装置200の全体構成を示すブロック図である。

[0097] 情報再生装置200は、光ディスク100、光ピックアップ202、スピンドルモータ203、ヘッドアンプ204、総和生成回路210、マークデータ復調回路211、マークデータ訂正回路212、バッファ213、インターフェース214、プッシュプル信号生成回路220、ローパスフィルタ221及びサーボユニット222を備えて構成されている。

[0098] 光ディスク100には、第1クロック信号CK1に同期したマークデータDPが記録マークMKの長短によって記録されている。RF再生信号成分の第1クロック信号CK1は、前述の光ディスク100の各種実施例で説明したように、ウォブリング等に応じて、ほぼ一定周期で変動する光ディスク100のRF再生信号成分から、当該情報再生装置200により生成可能な信号であり、本実施例では、マークデータ復調回路211により生成される。尚、本実施例では、記録マークMKはピットとも解釈でき、トラックはこのピット列によって構成される。

- [0099] 情報再生装置200は、より具体的には、光ディスク100に対して再生ビームを照射するとともに反射光に応じた信号を出力する光ピックアップ202と、光ディスク100の回転を制御するスピンドルモータ203と、サーボユニット222を備える。サーボユニット222には、第1クロック信号CK1及びマーク同期信号SYNCpが供給される。サーボユニット222は、これらの信号に同期して、スピンドルモータ203の回転を制御するスピンドルサーボ、光ピックアップ202の光ディスク100に対する相対的位置制御であるフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを実行する。
- [0100] 光ピックアップ202は、再生ビームを照射するレーザーダイオード、図示しない4分割検出回路を備える。4分割検出回路は、再生ビームの反射光を図6の上方に示す領域1A、1B、1C、1Dに4分割し、各領域の光量に応じた信号を各々出力する。ヘッドアンプ204は、光ピックアップ202の各出力信号を各々増幅し、領域1Aに対応する分割読取信号1a、領域1Bに対応する分割読取信号1b、領域1Cに対応する分割読取信号1c、及び領域1Dに対応する分割読取信号1dを出力する。
- [0101] 総和生成回路210は、分割読取信号1a、1b、1c、及び1dを加算して、総和読取信号SRFを出力する加算回路からなる。なお、総和読取信号SRFは、記録マークの長短を表す信号である。
- [0102] マークデータ復調回路211は、総和読取信号SRFに基づいてマークデータDPを再生すると共に第1クロック信号CK1を生成する。より具体的にはマークデータ復調回路211は、マーク同期信号SYNCpを基準位置として、再生されたマークデータDPを所定のテーブルを用いて復調して再生データを生成する。例えば、変調方式としてRLL(1, 7)変調、所謂、Run Length Limited(1, 7)Modulationが採用される場合には、3ビットのマークデータDPを2ビットの再生データに変換する処理が施される。そして、再生データの順序を予め定められた規則に従って並べ換えるデスクランブル処理が実行されて、処理済の再生データが出力される。
- [0103] このようにして得られた再生データは、マークデータ訂正回路212へ供給され、そこで、エラー訂正処理や補間処理等が施された後、バッファ213に記憶される。インターフェース214はバッファ213に記憶されたデータを順次読み出して所定の出力形式に変換して外部機器へ出力する。

[0104] プッシュプル信号生成回路220は、 $(1a+1d) - (1b+1c)$ を算出して、プッシュプル信号を生成する。成分 $(1a+1d)$ は、読取方向に対して左側の領域1A及び1Dに対応する一方、成分 $(1b+1c)$ は、読取方向に対して右側の領域1B及び1Cに対応する。プッシュプル信号の値は再生ビームとトラックとの相対的な位置関係を表している。詳細には、規格化されたプッシュプル信号の値は、プッシュプル信号生成回路220において、次の式(1)によって算出可能である。

[0105] 「規格化されたプッシュプル信号の値」 =
$$\{(1a+1d) - (1b+1c)\} / (1a+1b+1c+1d) \dots\dots (1)$$

この式(1)に示されるように、規格化されたプッシュプル信号の値は、プッシュプル信号を、分割読み取り信号の総和で割った商を出力する割り算回路において算出される。この演算回路から出力されるプッシュプル信号に基づいて、ユーザーデータが記録される前、若しくは記録された後における、局所的な反射率の変化に起因されるプッシュプル信号の値の絶対値の変動を、補正した安定したプッシュプル信号が取得可能である。尚、回路的には、上述したプッシュプル信号の値PPとは、 $(1a+1d) - (1b+1c)$ なる信号のローパスフィルタから出力された信号の振幅(Peak・to・peak値)を意味する。他方、上述した規格化されたプッシュプル信号の値NPPとは、 $\{(1a+1d) - (1b+1c)\} / (1a+1b+1c+1d)$ なる信号のローパスフィルタから出力された信号の振幅(Peak・to・peak値)を意味する。尚、図9の下側部分によって、半径方向(ラジアル方向)が、領域1Aと領域1Bとに沿った方向によって示され、接線方向(タンジェンシャル方向)が、領域1Cと領域1Dとに沿った方向によって示されている。

[0106] プッシュプル信号はローパスフィルタ221を介してサーボユニット222へ出力される。サーボユニット222は、プッシュプル信号に基づいてトラッキング制御を実行する。

[0107] (3) 情報記録媒体の製造装置(マスタリング装置)

次に、図10から図12を参照して、本発明の情報記録媒体の製造装置の実施例について詳細に説明する。特に、本実施例は、本発明の情報記録媒体の製造装置に係る実施例を光ディスク用のマスタリング装置に適用した例である。

[0108] (3-1) 全体構成

先ず、図10を参照して、本発明の製造装置に係る実施例であるマスタリング装置の全体構成について説明する。ここに、図10は、本発明の製造装置に係る実施例であるマスタリング装置の全体構成を示すブロック図である。

[0109] 図10に示されるように、マスタリング装置50は、ディスク原板DSを作成するための装置であり、記録ユニット52、ディスク原板DSを回転させるスピンドルモータ53及びサーボユニット54を備える。ディスク原板DSは、例えば、フォトレジストを塗布したガラス原板として構成される。記録ユニット52は、レーザ光を照射するレーザ装置、レーザ光をディスク原板DSに集光させる光学系、レーザ装置及び光学系を一体として、ディスク原板DSの半径方向に移動させるスライダ装置を備える。レーザ装置は、ドライバ65から供給される駆動信号に応じたレーザパワーのレーザ光を発光する。スライダ装置はサーボユニット54からの制御信号に従って、光学系及びレーザ装置をディスク原板DSの半径方向に移動させる。

[0110] サーボユニット54には、第1クロック信号CK1及びピット同期信号SYNCpが供給される。サーボユニット54は、これらの信号に同期して、スピンドルモータ53の回転を制御するスピンドルサーボ、レーザ光のフォーカスを制御するフォーカスサーボ及びスライダ装置を制御するスライドサーボを実行する。そして、トラックピッチの制御を行うのである。また、図示しないウォブル変調器によりレーザ光を半径方向に移動させ溝形状を形成する。

[0111] 第1クロック信号CK1は第1クロック信号発生回路71によって生成される。また、分周回路72は、第1クロック信号CK1を分周して、第2クロック信号CK2等を生成する。第2クロック信号CK2はウォブル信号WBの生成に用いられ、その時間基準となる。

[0112] 説明を図10に戻す。マスタリング装置50には、外部機器から入力データDinが供給される。入力データDinはインターフェース60を介してバッファ61に取り込まれる。バッファ61に取り込まれた入力データDinは、CPU (Central Processing Unit) の制御の下、ウォブルデータDWとに分割され、ウォブルデータメモリ66とに各々転送される。そして、ウォブルデータメモリ66に記憶されたウォブルデータDWは、CPUの制御の下、そこから読み出されてECC生成回路67に供給される。ECC生成回路67はウォブルデータDWに基づいてエラー訂正コードを生成し、これをウォブルデータD

Wに付加する。ウォブルデータ生成回路69は、ウォブルデータDWにウォブル同期信号SYNCwを付加した後、データSSを生成する。

[0113] ウォブル信号生成回路70は、データSSに所定の変調を施してウォブル信号WBを生成する。ここで、2種類のグルーブトラックに夫々対応した、2種類のウォブル信号を生成するのである。

[0114] (3-2)製造手順

次に図11及び図12を参照して、本発明の情報記録媒体の製造装置に係る一及び他の製造手順について、その作用効果の検討を含めて説明する。

[0115] (3-2-1)一の製造手順(グルーブトラックの局所的な分断)

まず、図11を参照して、一の製造手順として、グルーブトラックの局所的な分断について説明する。ここに、図11は、本発明の情報記録媒体の製造装置に係る一の製造手順を図式的に示した模式図である。

[0116] 図11中のステップ1に示されるように、ガラス原板において、当該ガラス原板が回転されながら粘性のあるフォトレジスト(感光樹脂)が、滴下され均一な厚さで塗布される、所謂、スピコートが行われる。

[0117] 次に、図11中のステップ2に示されるように、ユーザデータエリアを形成するためのガラス原板の部分102a、及び、第2管理情報記録エリアを形成するためのガラス原板の部分20aにおいて、例えば電子線や紫外線等のカッティング用レーザ光が、所定のレーザパワーで照射される。このようにカッティング用レーザ光が照射された部分は、光エネルギーによりフォトレジストが分子のレベルで結合が切られた状態になるので、現像液に浸されることによって、穴があいた状態となり、カッティング部が、部分20a及び部分102aにおいて夫々形成される。詳細には、溝における幅は、レーザパワーに加えて、カッティング用レーザ光のビーム径によって決定可能である。また、溝における深さは、レーザパワーに加えて、フォトレジストの厚さによって決定可能である。尚、レーザパワーは、原板を構成するフォトレジストの感度に適切に対応していることが望ましい。

[0118] 特に、当該ステップ2において、第2管理情報記録エリアのグルーブトラックを所定の間隙比率で分断するために、カッティング用レーザ光の照射を、間隙比率に対応

される所定の周期で、断続的に変化させる。従って、後述されるステップ5における射出成型を経て、当該光ディスクの第2管理情報記録エリアのグルーブトラックを所定の間隙比率で分断させることが可能である。

[0119] 次に、図11中のステップ3に示されるように、電鍍工程によって、ニッケルの薄膜の上にニッケルが積層されていき、厚いニッケル層がガラス原板の上に形成される。

[0120] 次に、図11中のステップ4に示されるように、ガラス原板から、ニッケル層が引き剥がされ、マスタスタンパが作成される。このマスタスタンパから、同じく電鍍工程を経て、マザースタンパ及びベビースタンパが作成される。ベビースタンパは、転写を2回経ているので、マスタスタンパと同じ凹凸が形成されている。

[0121] 次に、図11中のステップ5に示されるように、射出成型機によって、ベビースタンパから樹脂基板、所謂、ポリカーボネート基板が作成される。特に、前述したステップ2に基づいて、ベビースタンパの部分20aは、所定の間隙比率で分断されているので、当該光ディスクの第2管理情報記録エリアのグルーブトラックを所定の間隙比率で分断させることが可能である。

[0122] 最後に、図11中のステップ6に示されるように、反射膜が貼り付けられ、例えばダミー基板や信号面を保持する基板が貼り合わせられることによって、光ディスクが作成される。

[0123] (3-2-2)他の製造手順(グルーブトラックの溝の幅及び／又は深さの局所的な変化)

次に、図12を参照して、他の製造手順として、グルーブトラックの溝形状である溝の幅及び／又は深さの局所的な変化について説明する。ここに、図12は、本発明の情報記録媒体の製造装置に係る他の製造手順を図式的に示した模式図である。尚、他の製造手順における基本的な構成及び原理は、前述した一の製造手順と概ね同様であるので、同様の箇所の説明は適宜省略する。

[0124] 図12中のステップ1に示されるように、ガラス原板において、当該ガラス原板が回転されながら粘性のあるフォトレジスト(感光樹脂)が、滴下され均一な厚さで塗布される、所謂、スピコートが行われる。

[0125] 次に、図12中のステップ2に示されるように、第2管理情報記録エリアを形成するた

めのガラス基板の部分20aにおいて、例えば電子線や紫外線等のカット用レーザー光が、ユーザデータエリアを形成するためのガラス基板の部分102aにおけるレーザーパワーと比較して相対的に低いレーザーパワーで照射される。このようにカット用レーザー光が照射された部分は、前述したように、光エネルギーによりフォトリソが分子のレベルで結合が切られた状態になるので、現像液に浸されることによって、穴があいた状態となり、カット部が、部分20a及び部分102aにおいて夫々形成される。

[0126] この結果、第2管理情報記録エリアを形成するためのガラス基板の部分20aの溝における幅を相対的に狭くすることができると共に、深さを相対的に浅くすることができる。

詳細には、溝における幅は、レーザーパワーに加えて、カット用レーザー光のビーム径によって決定可能である。また、溝における深さは、レーザーパワーに加えて、フォトリソの厚さによって決定可能である。尚、レーザーパワーは、基板を構成するフォトリソの感度に適切に対応していることが望ましい。

[0127] 次に、図12中のステップ3に示されるように、電鍍工程によって、ニッケルの薄膜の上にニッケルが積層されていき、厚いニッケル層がガラス基板の上に形成される。

[0128] 次に、図12中のステップ4に示されるように、ガラス基板から、ニッケル層が引き剥がされ、マスタスタンプが作成される。このマスタスタンプから、同じく電鍍工程を経て、マザースタンプ及びベビースタンプが作成される。ベビースタンプは、転写を2回経ているので、マスタスタンプと同じ凹凸が形成されている。

[0129] 次に、図12中のステップ5に示されるように、射出成型機によって、ベビースタンプから樹脂基板、所謂、ポリカーボネート基板が作成される。

[0130] 最後に、図12中のステップ6に示されるように、反射膜が貼り付けられ、例えばダミー基板や信号面を保持する基板が貼り合わせられることによって、光ディスクが作成される。

[0131] 上述した他の製造手順の結果、本発明の情報記録媒体のグルーブトラックの溝形状である溝の幅及び／又は深さを、局所的に変化させることが可能である。言い換えると、本発明の情報記録媒体における第2管理情報記録エリア20のグルーブトラック

の溝における幅を、ユーザデータエリア102のグルーブトラックの溝における幅と比較して相対的に狭くすることが可能である。加えて、第2管理情報記録エリア20のグルーブトラックの溝における深さを、ユーザデータエリア102のグルーブトラックの溝における深さと比較して相対的に浅くすることが可能である。この結果、本発明の情報記録媒体の製造装置に係る他の製造手順においては、カットニング用レーザ光が、局所的に異なったレーザパワーで、ガラス原板に照射されるので、本発明の情報記録媒体のグルーブトラックの溝形状である溝の幅及び／又は深さを、局所的に変化させることが可能である。

[0132] 尚、上述した一の製造手順においては、カットニング用レーザ光が、均一なレーザパワーで、ガラス原板に照射させることで、本発明の情報記録媒体のグルーブトラックの溝形状である溝の幅及び深さの少なくとも一方を、均一にさせた。しかしながら、上述した他の製造手順を組み合わせ、例えば、一の製造手順を示した図11中のステップ2において、第2管理情報記録エリアを形成するためのガラス原板の部分20aにおいて、例えば電子線や紫外線等のカットニング用レーザ光が、ユーザデータエリアを形成するためのガラス原板の部分102aにおけるレーザパワーと比較して相対的に低いレーザパワーで照射されるようにしてもよい。従って、本発明の情報記録媒体のグルーブトラックを分断させつつ、当該グルーブトラックの溝形状である溝の幅及び／又は深さを、局所的に変化させることも可能である。言い換えると、本発明の情報記録媒体における第2管理情報記録エリア20のグルーブトラックを分断させつつ、当該グルーブトラックの溝における幅を、ユーザデータエリア102のグルーブトラックの溝における幅と比較して相対的に狭くすることも可能である。加えて、第2管理情報記録エリア20のグルーブトラックを分断させつつ、当該グルーブトラックの溝における深さを、ユーザデータエリア102のグルーブトラックの溝における深さと比較して相対的に浅くすることも可能である。

[0133] さて、以上の手順で製造されたスタンプからステップ5で形成された基板上に、ステップ6において図3で示されるような情報記録媒体を構成する記録層207を形成する。

[0134] 図3中で示される、非可逆変化記録型の記録層207を用いる情報記録媒体として

は、CD-R、DVD-Rがすでに広く普及しており、実績もあるので、より高密度化された情報媒体を主眼とする本発明情報記録媒体においても、同様の記録メカニズム（同様な記録方法）に基づいた記録層を適用することが好ましい。CD-RやDVD-Rでは、記録再生光用のレーザ光の波長に対して透過性の高い記録層用の材料を用い、記録部位における位相差変化を利用して、反射光の光強度の変化を生じせしめる。このように、記録部位での位相変化を伴う媒体では、記録前後において（言い換えると、未記録状態と記録済み状態において）、プッシュプル信号若しくは規格化プッシュプル信号値が大きく変化し、記録済み状態におけるプッシュプル信号値、若しくは、規格化されたプッシュプル信号の値が低減する場合がある。CD-R、DVD-Rでは、記録前の規格化されたプッシュプル信号の値NPPbと、記録後の規格化されたプッシュプル信号の値NPPaとの比、 $NPPa/NPPb$ が、0.5-0.8程度となる。

- [0135] 特に、このような情報記録媒体において、記録後の第1情報記録エリアの規格化されたプッシュプル信号の値NPPa1と、未記録の第2情報記録エリアの規格化されたプッシュプル信号の値NPPb2が、同程度の値となり、記録後のデータの読み取りに際して、第1及び第2情報記録エリアの規格化されたプッシュプル信号の値をそろえることがむしろ好ましい。未記録のユーザーデータエリア（例えば第1情報記録エリア上の未記録のユーザーデータエリア）にランダムアクセスすることは、實際上少なくとも、内周から外周へ順に記録していくことがほとんどの場合である。他方、第2情報記録エリアを横切って、第1情報記録エリア内の特定アドレスにランダムにアクセスするのは、むしろ、第1情報記録エリアにユーザーデータが存在する場合、言い換えると、第1情報記録エリアが記録済み状態の場合が多い。つまり、NPPa1とNPPb2が略（ほぼ）等しくなっていることが好ましい。ここに、本実施例に係る、「略等しい」とは、NPPa1とNPPb2との変動量が±6dB以内、言い換えると、「 $NPPa1/NPPb2$ 」の比の値が、「0.5」から「2.0」の範囲内にあることである。この範囲内であれば、プッシュプル信号生成回路220、ローパスフィルタ221、サーボユニット222等への入力信号の信号振幅が情報記録エリアの位置によらず略一定となり、ゲインの切り替え等の操作が不要になり、回路及びサーボ動作が簡素化されて好ましい。更に、上述したNP

Pa1とNPPb2との変動量が、 $\pm 3\text{dB}$ 以内、言い換えると、「 $\text{NPPa1}/\text{NPPb2}$ 」の比の値が、「0.707」から「1.42」の範囲であれば、前述した各構成要素の動作制御におけるばらつきに対する余裕が大きくなり、より好ましいサーボ動作が可能となる。

[0136] 前述のように、第2情報記録エリアの第2トラックのウォブリングに基づいて記録された、再生専用の管理情報データの再生能力を高めるため、第2トラックのトラックピッチが第1情報記録エリアの第1トラックのトラックピッチより広く設定された情報記録媒体において、溝形状が同じであれば、上述したように $\text{NPPb1} > \text{NPPa1}$ となることに加えて、 $\text{NPPb2} > \text{NPPb1}$ となるのが普通である。従って、 NPPa1 と、 NPPb2 とを、略等しくするためには、当然、 $\text{NPPb2} < \text{NPPb1}$ となる条件が存在する必要がある。

[0137] この $\text{NPPb2} < \text{NPPb1}$ となる条件が存在するためには、特に、第2トラックにおける溝の幅、若しくは溝の深さの少なくとも一方を、第1トラックにおける溝の幅、若しくは、溝の深さより、十分小さく(又は浅く)する必要がある。上述した「(1-2-3)局所的に幅及び又は深さが変化されたグルーブトラックの溝形状」の図5を用いて説明した例において、第1及び第2トラックのトラックピッチをそれぞれ、「 $0.32\text{ }\mu\text{m}$ 」及び「 $0.35\text{ }\mu\text{m}$ 」とし、溝の幅を「 $0.16\text{ }\mu\text{m}$ 」程度とすると、第1トラックの溝の深さを約「 40 (nm) 」、第2トラックの溝の深さを約「 20 (nm) 」から「 30 (nm) 」とした例は、このように、 $\text{NPPb2} < \text{NPPb1}$ となる例に該当する。

[0138] より具体的には、溝の幅が約 $0.17\text{ (}\mu\text{m)}$ である第1情報記録エリアの第1トラックの溝の深さを 40 (nm) とし、溝の幅が $0.17\text{ (}\mu\text{m)}$ である第2情報記録エリアの第2トラックの溝の深さを 23 (nm) とする。このような、溝の形状を得るには、図12のステップ1において形成するフォトレジスト層の厚みを40から45(nm) (通常は、第1情報記録領域の第1トラックの溝の深さと同等か、10-20%程度だけ厚目とする)とする。そして、このような溝の形状を得るには、ステップ2におけるレーザーによるカッティング時に、第2トラックにおけるレーザーパワーと、第1トラックのレーザーパワーとの比を、「2:3」程度とすることによって得られる。

[0139] ステップ6において、上述して得られる該溝状が転写された基板上に、Ag合金反射膜を厚さ50(nm)、記録において位相変化を伴う記録層を厚さ30(nm)、光透過性を有する保護層を厚さ $100\text{ (}\mu\text{m)}$ だけを、この順に設ける。そして、「 $\text{NPPa1}/\text{NPP}$

b1」の比の範囲が「0.5」から「0.7」である情報記録媒体を、波長405nm、NAが「0.85」の光学系で光透過層の側から記録再生を行う。この場合、「NPPb1」の値の範囲は、「0.5」から「0.6」、「NPPa1」の値の範囲は、「0.25」から「0.42」、「NPPb2」の値の範囲は、「0.3」から「0.4」となる。

[0140] (3) 本発明の情報記録媒体の第2実施例

次に、本発明の情報記録媒体の第2実施例について説明する。

[0141] (3-1) 管理情報

図13を参照して、本発明の情報記録媒体に係る第2実施例における管理情報の一具体例について説明する。ここに、図13は、本発明の情報記録媒体に係る第2実施例における、第2管理情報記録エリアに形成されたグルーブトラックの溝が分断されているか否かを示す識別情報(フラグ)等を含む管理情報を示したテーブルである。

[0142] 図13に示されるように、例えば第2管理情報記録エリアに記録される管理情報は、(i) 当該光ディスクが、2層型、又は単層型であることを示す情報、(ii) 当該光ディスクの記録層にとって最適記録パワーの値、及び(iii) 第2管理情報記録エリアにおいて、グルーブトラックの溝が分断されているか否かを示す識別情報(フラグ)を含むようにしてもよい。加えて、この識別情報は、グルーブトラックの溝形状である溝の幅及び／又は深さを、局所的に変化されているか否かを示すようにしてもよい。

[0143] 更に、加えて、前述した、トラッキング制御に依存せずに情報の読み取りが可能な判別情報記録エリア、所謂、BCA (Burst Cutting Area) において、光ディスクの各種の属性を示す判別情報に加えて、又は、に含まれて、識別情報が予め記録されるようにしてもよい。

[0144] この結果、例えばBDプレーヤー等の情報再生装置は、再生対象となる情報記録媒体の第2管理情報記録エリアにおいて、グルーブトラックの溝が分断されているかを、迅速且つ的確に判定して、当該情報記録媒体を迅速且つ的確に再生することが可能となる。

[0145] (3-2) 再生方法

次に、図14を参照して、本発明の情報記録媒体の第2実施例に対する再生方法に

ついて説明する。ここに、図14は、本発明の情報記録媒体に対する再生方法の一具体例を示したフローチャートである。

[0146] 図14に示されるように、光ディスク100が装着されると、CPU等の制御手段の制御下で、光ピックアップ等の読出手段によって、初期動作として、例えばBCAに予め記録された、各種に管理情報が取得される(ステップS101)。

[0147] 次に、CPU等の制御手段の制御下で、取得された管理情報に含まれる識別情報(フラグ)に基づいて、例えば第2管理情報記録エリアに形成されたグルーブトラックの溝が分断されているか否かが判定される(ステップS102)。加えて、この識別情報は、グルーブトラックの溝形状である溝の幅及び／又は深さを、局所的に変化されているか否かが判定されるようにしてもよい。ここで、例えば第2管理情報記録エリアに形成されたグルーブトラックの溝が分断されている場合(ステップS102:Yes)、第2管理情報記録エリアに予め記録された情報の再生が行われ、各種の管理情報が取得される(ステップS103)。

[0148] 他方、第2管理情報記録エリアに形成されたグルーブトラックの溝が分断されていない場合(ステップS102:No)、ユーザデータエリアとトラックピッチが同じである第1管理情報記録エリアに予め記録された情報の再生が行われ、各種の管理情報が取得される(ステップS104)。このように、各種の管理情報の全体又は部分を、複数の管理情報記録エリアに分散させて冗長性を高めて、予め記録しておくことで、管理情報のより確実且つ迅速な読み取りを実現することが可能となる。

[0149] 次に、CPU等の制御手段の制御下で、再生動作を終了するか否かが判定される(ステップS105)。ここで、再生動作を終了する場合(ステップS105:Yes)、一連の処理は終了される。他方、再生動作を終了しない場合(ステップS105:No)、再度、第2管理情報記録エリアに形成されたグルーブトラックの溝が分断されているか否かが判定されるようにしてもよい(ステップS102)。

[0150] (5) 本発明の情報記録媒体の第3実施例

次に、図15を参照して、本発明の情報記録媒体に係る第3実施例について説明する。

ここに、図15は、本発明の情報記録媒体に係る第3実施例の光ディスクの半径方向

における記録エリアの構造を図式的に示した概念図である。

- [0151] 第3実施例の光ディスク100は、図15に示されるように、例えば、図示しない基板に、2つの記録層、即ち、L0層及びL1層が積層された構造をしている。L0層は、内周側から外周側に向かって、第1管理情報記録エリア21、及び、第2管理情報記録エリア20を含むリードインエリア101-0、ユーザデータエリア102-0、及び、ミドルエリア104-0を備えて構成されている。他方、L1層は、外周側から内周側に向かって、ミドルエリア104-1、ユーザデータエリア102-1、及び、リードアウトエリア103-1を備えて構成されている。このような二層型の光ディスク100の再生時には、図15中、下側から上側に向かって照射されるレーザ光の集光位置をいずれの記録層に合わせるかに応じて、L0層における再生が行なわれるか、或いは、L1層における再生が行われる。尚、オポジット方式における再生順番は、先ず、レーザ光が照射される側から見て奥側に位置するL0層の内周側から外周側へ向かって再生され、続いて、レーザ光が照射される側から見て手前側に位置するL1層の外周側から内周側へ向かって再生されるようにしてもよい。
- [0152] 加えて、複数の情報を夫々記録するための、例えば3層以上の複数の記録層を備えており、複数の記録層のうち、少なくとも一の記録層は、第1管理情報記録エリア、及び第2管理情報記録エリアを備えるようにしてもよい。
- [0153] 上述した実施例によれば、一のトラックピッチに基づいて再生するための一のトラックが形成されたユーザデータエリアと、一のトラックピッチとは異なる他のトラックピッチに基づいて再生するための他のトラックが形成された第2管理情報記録エリアとを少なくとも備え、一のトラックの溝形状と、他のトラックの溝形状とは異なる。この結果、情報再生装置において、フォーカス制御やトラッキング制御を含む各種自動制御をより高精度に行わせ、より高精度な情報の再生を実現させることが可能である。
- [0154] 上述した実施例では、情報記録媒体の一具体例として、例えばブルーレイ、赤色LD光、又は赤外光等の複数種類のレーザ光によって記録又は再生が可能な、単層型の光ディスクについて説明した。加えて、本発明は、例えば、2層以上の記録層を備える多層型(マルチプルレイヤ型)の光ディスクにも適用可能である。更に、他の高密度記録或いは高転送レート対応の各種の情報記録媒体にも適用可能である。

[0155] また、上述した実施例では、情報再生装置の一具体例として、例えば単層型の光ディスクに対応した情報再生装置について説明した。加えて、本発明は、例えば、2層以上の記録層を備える多層型(マルチプルレイヤ型)の光ディスクに対応した情報記録再生装置にも適用可能である。更に、他の高密度記録或いは高転送レート対応の各種の情報記録媒体に対応した情報記録再生装置にも適用可能である。

[0156] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う、情報記録媒体、情報再生装置及び方法、並びに、情報記録媒体の製造装置及び方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0157] 本発明に係る情報記録媒体、情報再生装置及び方法、並びに、情報記録媒体の製造装置及び方法は、例えばDVD(Digital Versatile Disc)、BD(Blu-ray Disc)、CD(Compact Disc)等の情報記録媒体などに利用可能であり、当該情報記録媒体に情報を再生するためのDVDプレーヤー等の情報再生装置及び方法、並びに、情報記録媒体を製造する製造装置及び方法にも利用可能である。

請求の範囲

- [1] レーザ光によって、第1情報を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリアと、
前記レーザ光によって、第2情報を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリアと
を少なくとも備え、
前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なることを特徴とする情報記録媒体。
- [2] 前記第1トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第1絶対量と、前記第2トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第2絶対量とは異なることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [3] 前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方の溝形状は、所定振幅のプッシュプル信号が得られるように形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [4] 前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、トラック方向に沿って、分断されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [5] 前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、所定の間隙比率で分断されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [6] 前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、所定振幅のプッシュプル信号が得られるような所定の間隙比率で分断されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [7] 前記第1トラック、及び前記第2トラックのうち一方は、(i)溝が形成された溝形成部の長さ、(ii)溝が形成されない間隙の長さとの割合で示される所定の間隙比率で分断されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [8] 前記第1情報記録エリアは、前記第1情報として、ユーザデータが記録可能であり、
前記第2情報記録エリアは、前記第1情報記録エリアよりも内周側に配置され、当該第2情報記録エリアにおいては、前記第2情報として、前記レーザ光の記録特性に関する管理情報が、第1トラックピッチより大きな第2トラックピッチに基づいて予め記録

されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。

- [9] 前記第1トラックピッチは、 $0.32(\mu\text{m})$ であり、前記第2トラックピッチは、 $0.35(\mu\text{m})$ であることを特徴とする請求の範囲第8項に記載の情報記録媒体。
- [10] 前記第1情報記録エリア及び前記第2情報記録エリアのうち少なくとも一つにおいては、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なるか否かを示す識別情報が予め記録されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [11] 当該情報記録媒体を判別可能であると共に、トラッキング制御に依存せずに読み取り可能な判別情報が予め記録された判別情報記録エリア (BCA: Burst Cutting Area) を更に有し、
前記識別情報は、前記判別情報に含まれることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の情報記録媒体。
- [12] 前記第1情報記録エリアにおいては、 $(i-1)$ 前記第1トラックとしての第1グループトラックと、 $(i-2)$ 第1ランドトラックとが交互に形成されており、
前記第2情報記録エリアにおいては、 $(ii-1)$ 前記第2トラックとしての第2グループトラックと、 $(ii-2)$ 第2ランドトラックとが交互に形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [13] 複数の情報を夫々記録するための複数の記録層を備えており、
前記複数の記録層のうち、少なくとも一の記録層は、前記第1情報記録エリア、及び前記第2情報記録エリアを備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [14] レーザ光によって、第1情報を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリアと、前記レーザ光によって、第2情報を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリアとを少なくとも備え、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なる情報記録媒体であって、前記第1情報記録エリア及び前記第2情報記録エリアのうち少なくとも一つにおいては、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なるか否かを示す識別情報が予め

記録されている情報記録媒体を再生する情報再生装置であって、
レーザ光を照射し、その反射光を受光する光ピックアップ手段と、
前記識別情報を取得する取得手段と、
前記光ピックアップ手段の出力、及び取得された前記識別情報に基づいて、前記第1情報、及び前記第2情報を再生する再生手段と
を備えることを特徴とする情報再生装置。

- [15] 前記情報記録媒体は、当該情報記録媒体を判別可能であると共に、トラッキング制御に依存せずに読み取り可能な判別情報が予め記録された判別情報記録エリア (BCA: Burst Cutting Area) を更に有し、前記識別情報は、前記判別情報に含まれ、
前記判別情報をトラッキング制御に依存せずに読み取り可能な読取手段を更に備え、
前記再生手段は、更に、読み取られた前記判別情報に基づいて、前記第1情報、及び前記第2情報を再生することを特徴とする請求の範囲第14項に記載の情報再生装置。

- [16] レーザ光によって、第1情報を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリアと、前記レーザ光によって、第2情報を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリアとを少なくとも備える情報記録媒体を製造する製造装置であって、
スピコートに基づいて、(i) 前記第1トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第1絶対量、又は(ii) 前記第2トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第2絶対量に対応した原板を作成する原板作成手段と、
カッティング用レーザ光のレーザパワーに基づいて、前記原板を、前記第1絶対量、及び前記第2絶対量に夫々対応するように加工する原板加工手段と、
前記原板から、電鑄に基づいて、スタンプを作成するスタンプ作成手段と、
前記スタンプによって前記情報記録媒体を成型する成型手段と
を備えることを特徴とする情報記録媒体の製造装置。

- [17] 成型された前記情報記録媒体に形成された前記第1トラック、及び前記第2トラック

のうち一方を、トラック方向に沿って、分断する分断手段とを更に備えることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の製造装置。

- [18] レーザ光によって、第1情報を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリアと、前記レーザ光によって、第2情報を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリアとを少なくとも備え、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なる情報記録媒体であって、前記第1情報記録エリア及び前記第2情報記録エリアのうち少なくとも一つにおいては、前記第1トラックの溝形状と、前記第2トラックの溝形状とは異なるか否かを示す識別情報が予め記録されている情報記録媒体を再生するために、レーザ光を照射し、その反射光を受光する光ピックアップ手段を含む情報再生装置における情報再生方法であって、
前記識別情報を取得する取得工程と、
前記光ピックアップ手段の出力、及び取得された前記識別情報に基づいて、前記第1情報、及び前記第2情報を再生する再生工程と
を備えることを特徴とする情報再生方法。

- [19] レーザ光によって、第1情報を第1トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第1トラックが形成された第1情報記録エリアと、前記レーザ光によって、第2情報を第1トラックピッチとは異なる第2トラックピッチに基づいて記録又は再生するための第2トラックが形成された第2情報記録エリアとを少なくとも備える情報記録媒体を製造する製造方法であって、
スピコートに基づいて、(i) 前記第1トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第1絶対量、又は(ii) 前記第2トラックの溝における幅及び深さのうち少なくとも一方の第2絶対量に対応した原板を作成するための原板作成工程と、
カッティング用レーザ光のレーザパワーに基づいて、前記原板を、前記第1絶対量、及び前記第2絶対量に夫々対応するように加工する原板加工工程と、
前記原板から、電鑄に基づいて、スタンプを作成するスタンプ作成工程と、
前記スタンプによって前記情報記録媒体を成型する成型工程と
を備えることを特徴とする情報記録媒体の製造方法。

- [20] 前記第1情報記録エリアの前記第1トラックに前記第1情報(ユーザーデータ)が記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPa1とし、
前記第1情報記録エリアの前記第1トラックに前記第1情報(ユーザーデータ)が未記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPb1とし、
前記第2情報記録エリアの前記第2トラックに前記第2情報(ユーザーデータ)が未記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPb2とした場合、
前記NPPa1、前記NPPb1、及び、前記NPPb2は、
(i) $NPPa1 < NPPb1$ 、
(ii) $NPPb2 < NPPb1$ 、
(iii) $0.21 \leq NPPa1 \leq 0.45$ 、及び、
(iv) $0.26 \leq NPPb2 \leq 0.52$ である所定条件を満たすことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [21] 前記第1情報記録エリアの前記第1トラックに前記第1情報(ユーザーデータ)が記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPa1とし、
前記第1情報記録エリアの前記第1トラックに前記第1情報(ユーザーデータ)が未記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPb1とし、
前記第2情報記録エリアの前記第2トラックに前記第2情報(ユーザーデータ)が未記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPb2とした場合、
前記NPPa1、前記NPPb1、及び、前記NPPb2は、
(i) $NPPa1 < NPPb1$ 、
(ii) $NPPb2 < NPPb1$ 、及び、
(iii) $0.5 \leq (NPPa1 / NPPb2) \leq 2.0$ である条件を満たすことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [22] 前記第1情報記録エリアの前記第1トラックに前記第1情報(ユーザーデータ)が記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPa1とし、
前記第1情報記録エリアの前記第1トラックに前記第1情報(ユーザーデータ)が未

記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPb1とし、

前記第2情報記録エリアの前記第2トラックに前記第2情報(ユーザーデータ)が未記録済み状態における、規格化されたプッシュプル信号の値を、NPPb2とした場合

、

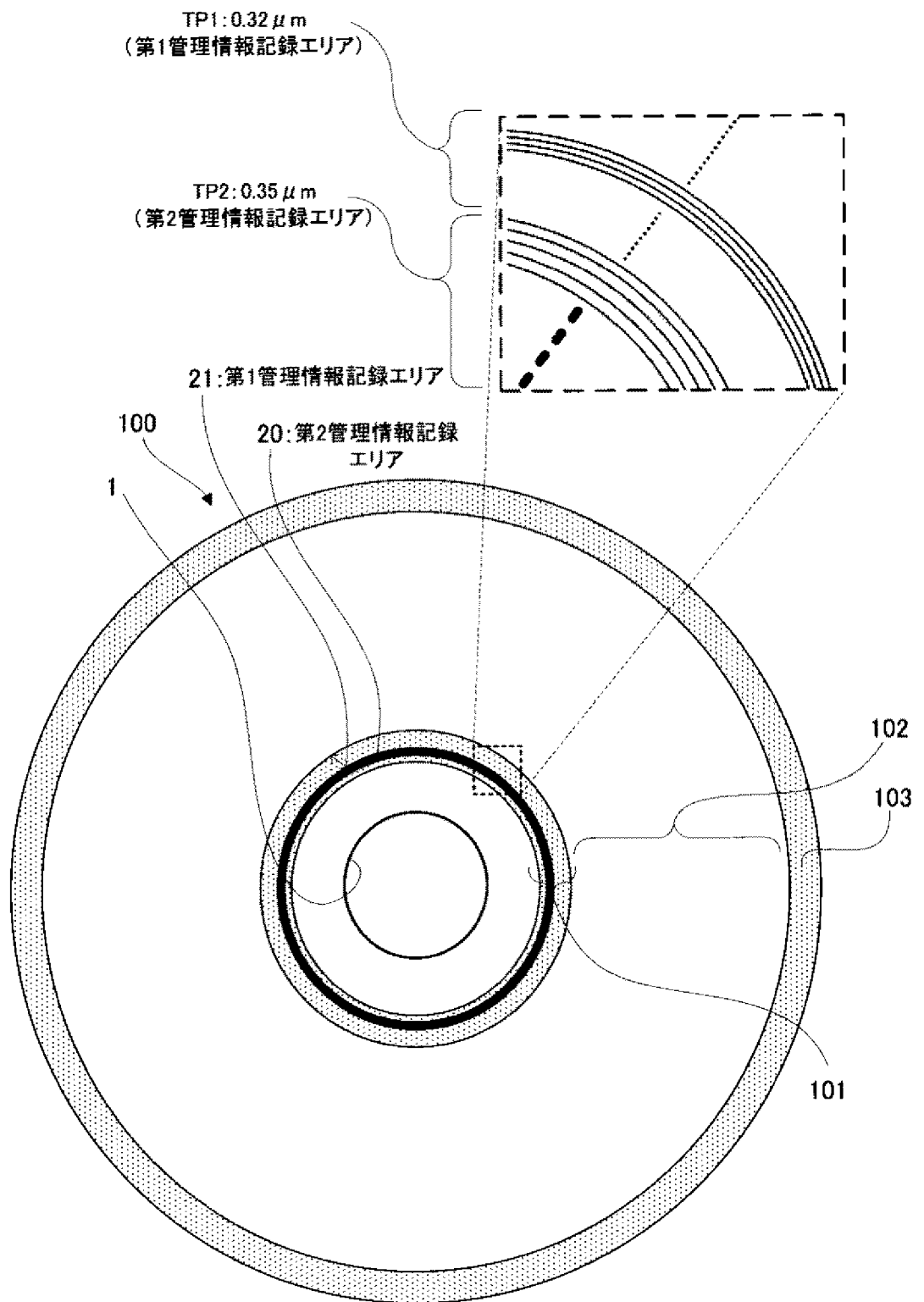
前記NPPa1、前記NPPb1、及び、前記NPPb2は、

(i) $NPPa1 < NPPb1$ 、

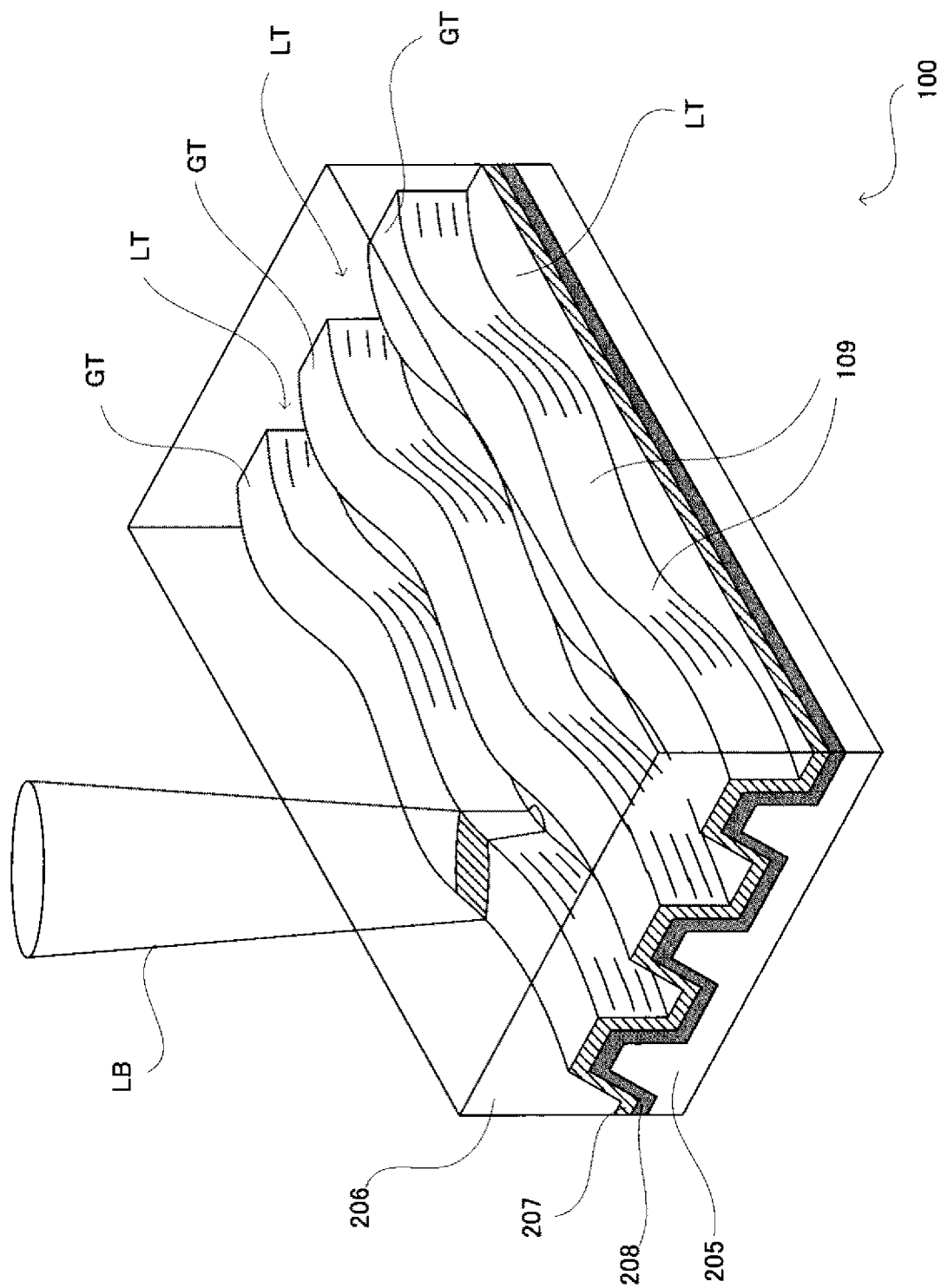
(ii) $NPPb2 < NPPb1$ 、及び、

(iii) $0.707 \leq (NPPa1 / NPPb2) \leq 1.42$ である条件を満たすことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。

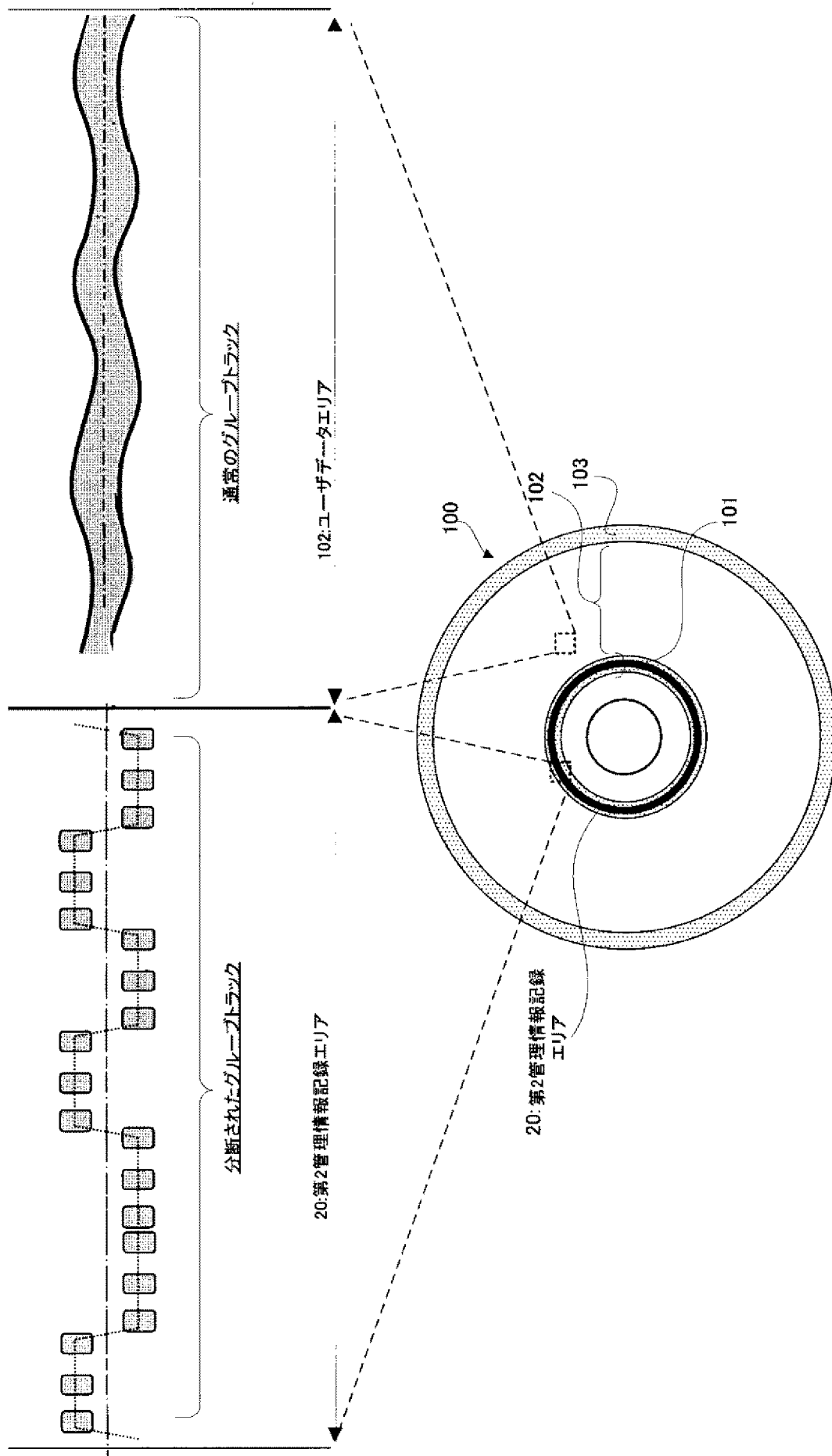
[図2]



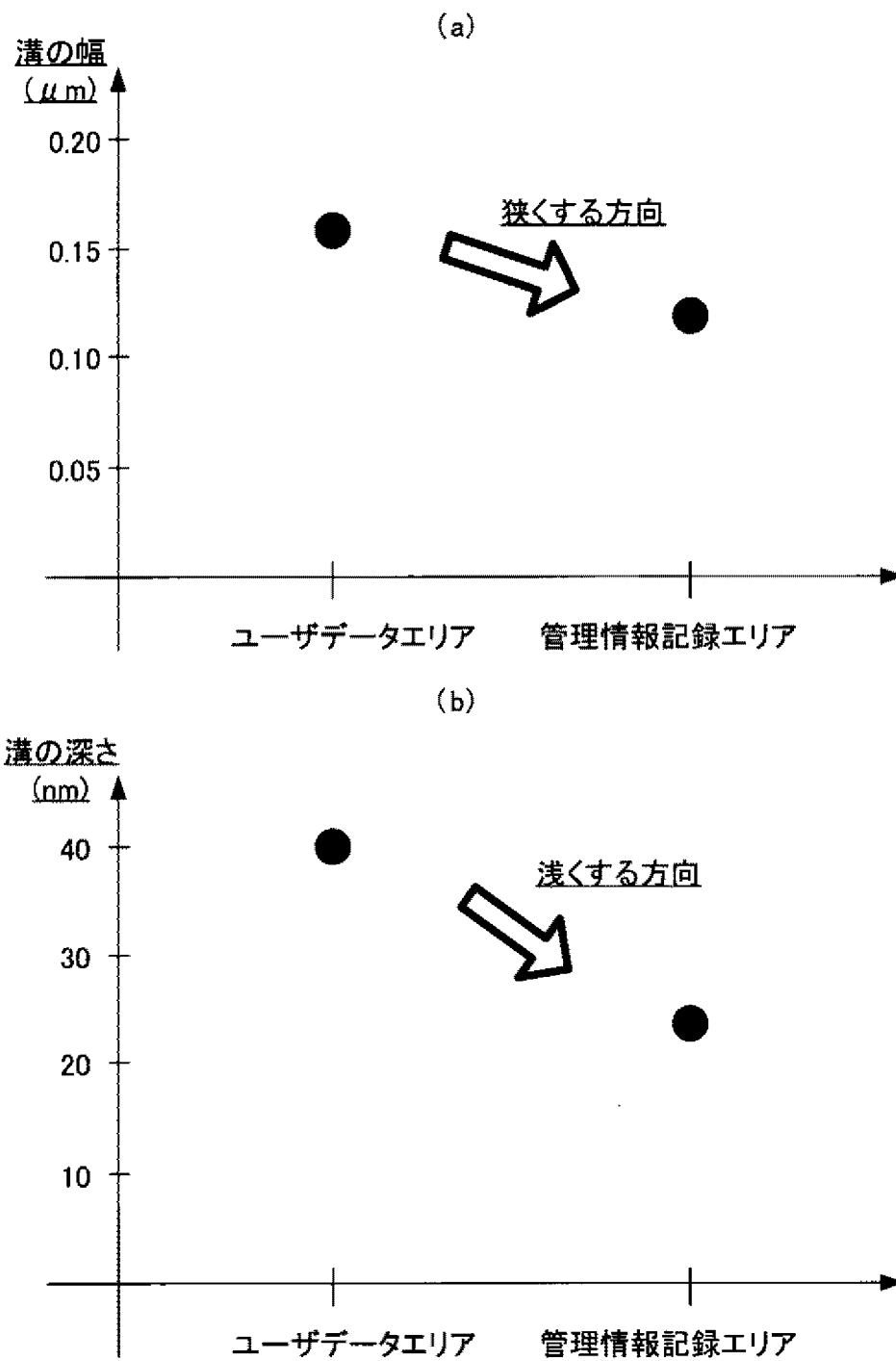
[図3]



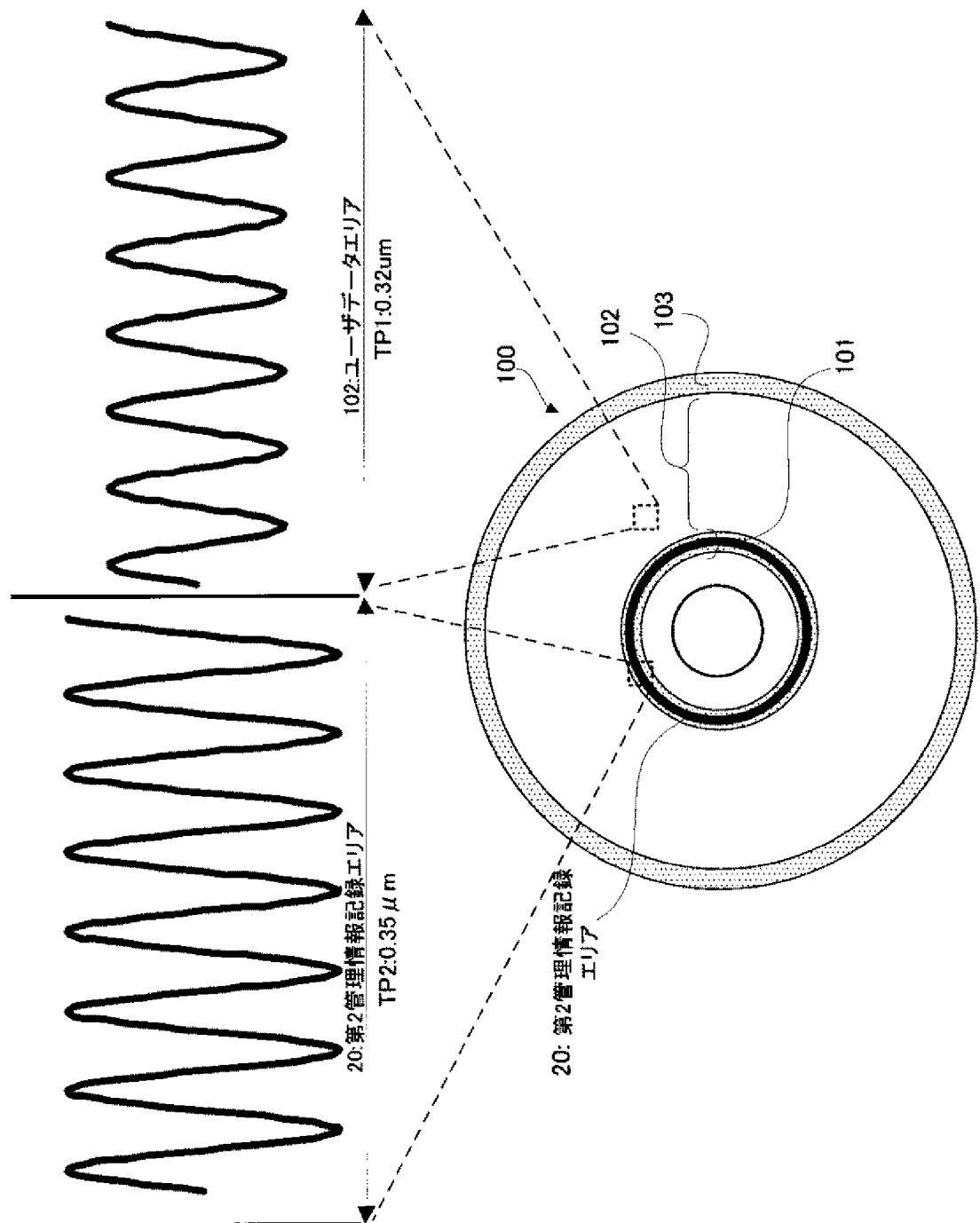
[図4]



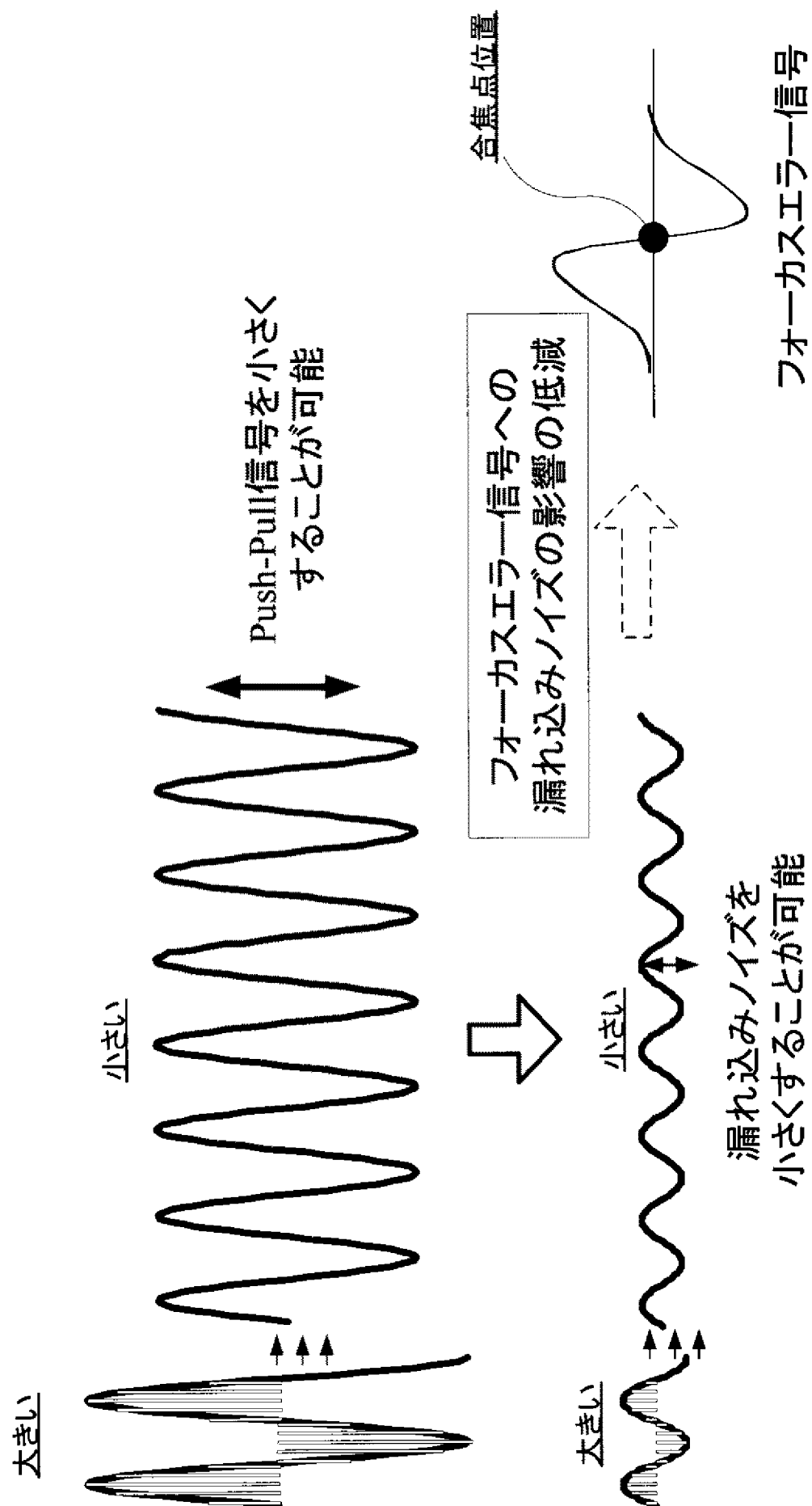
[図5]



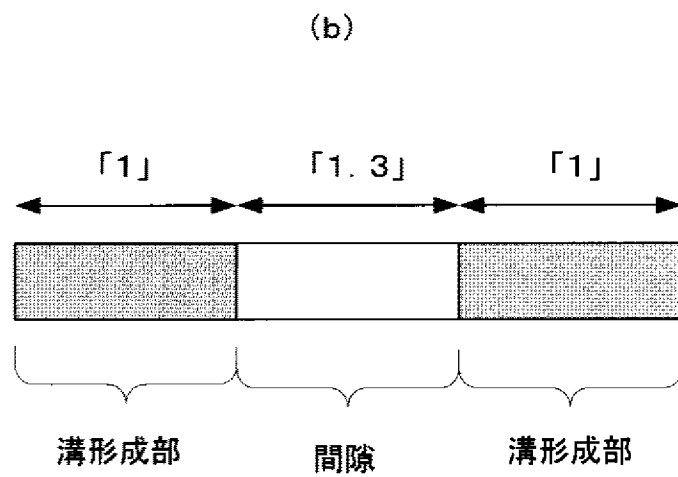
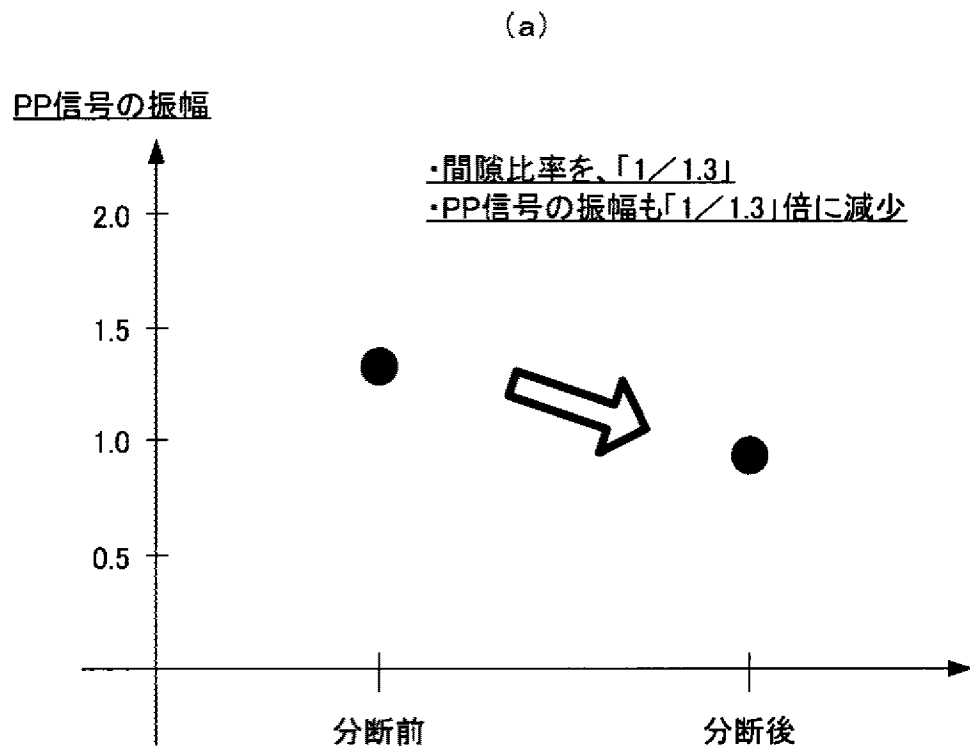
[図6]



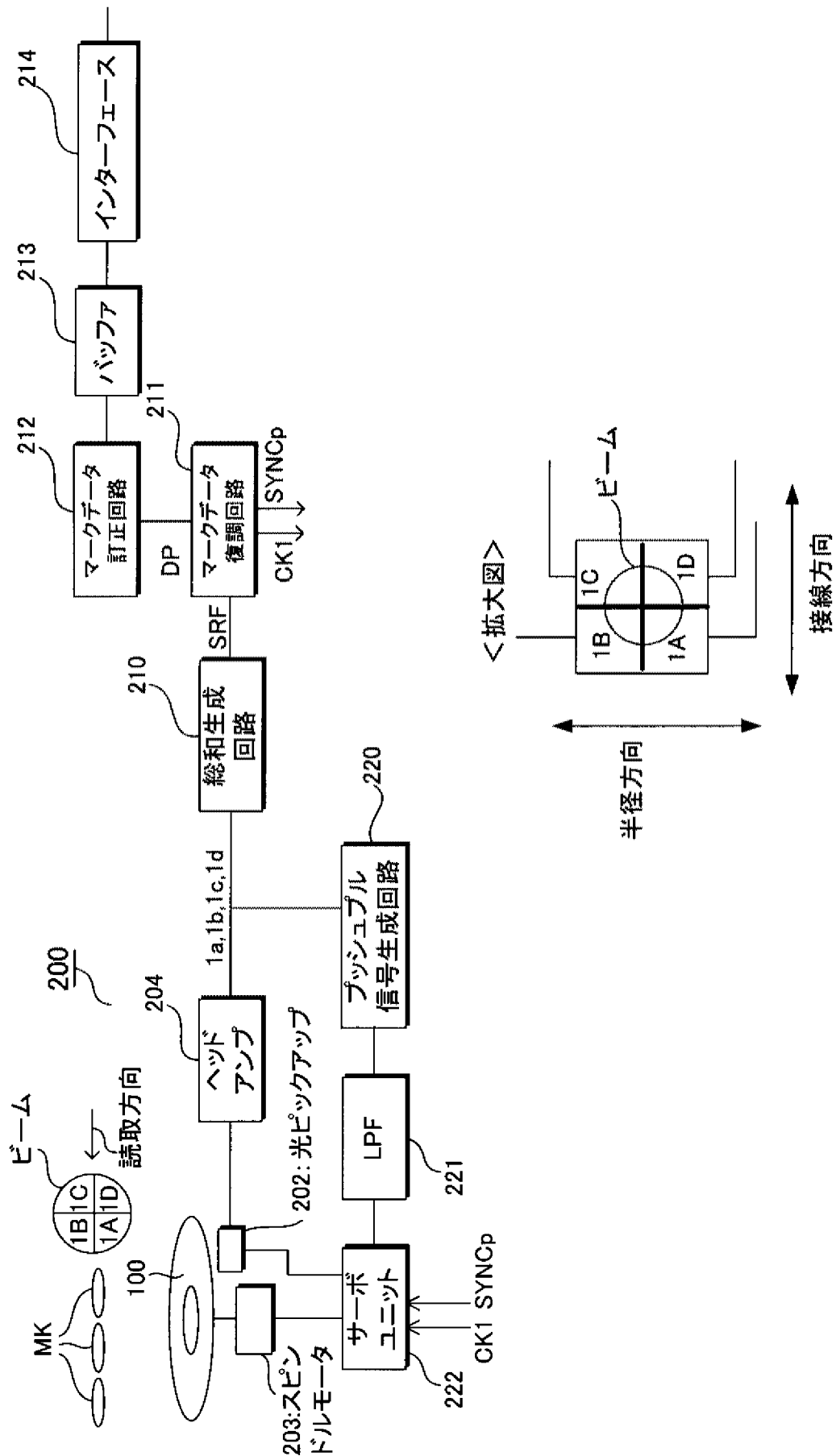
[図7]



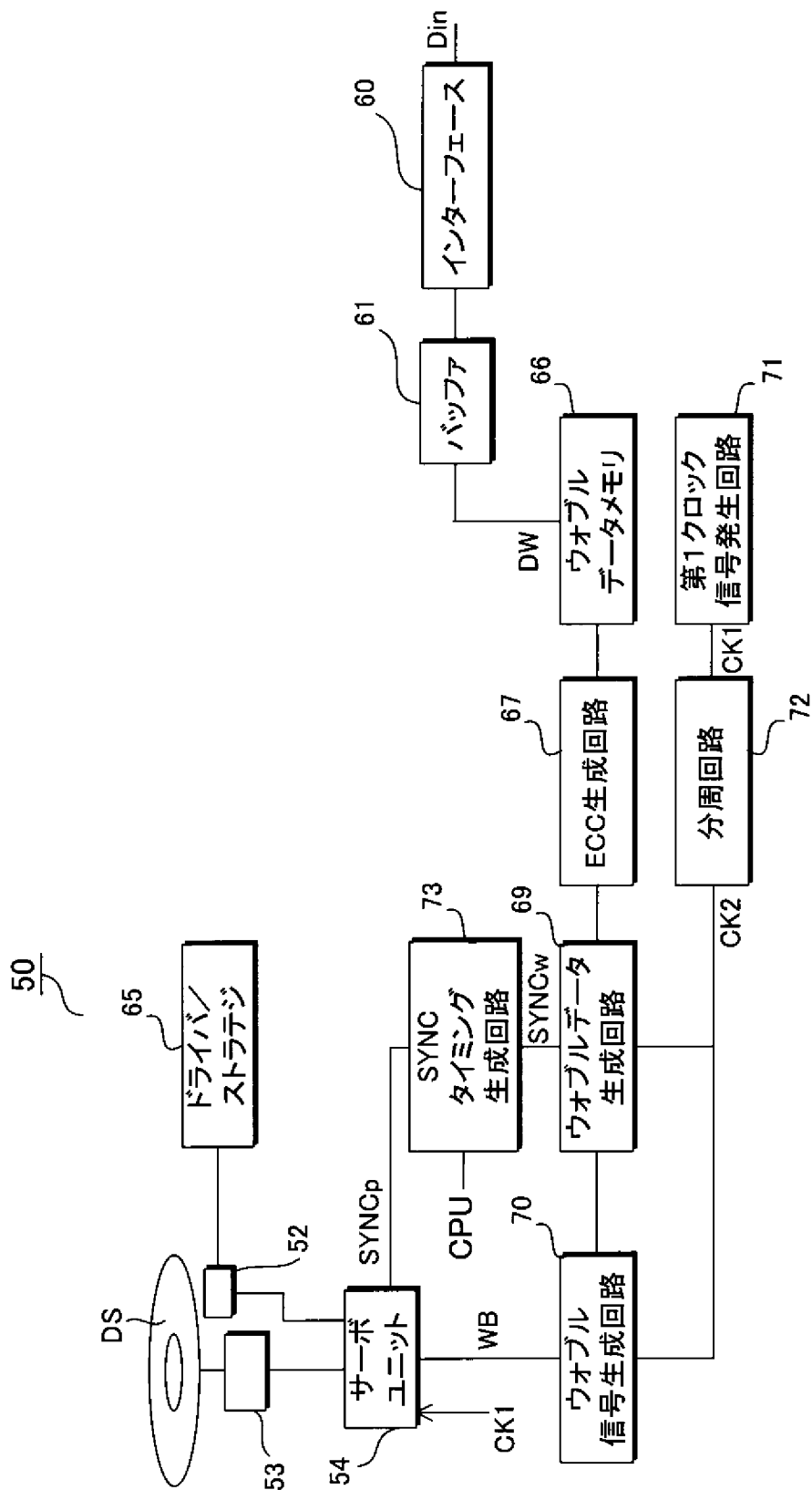
[図8]



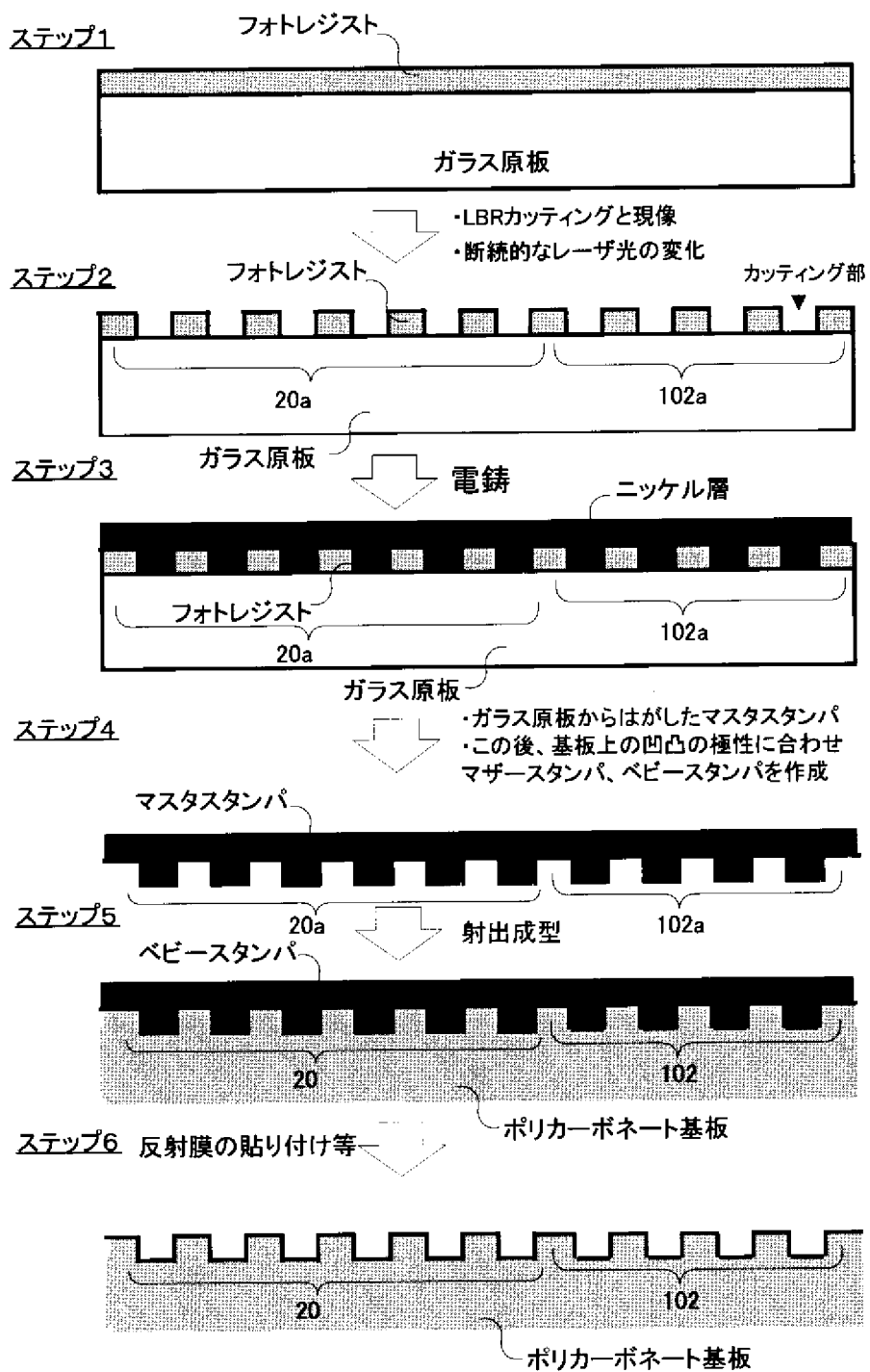
[図9]



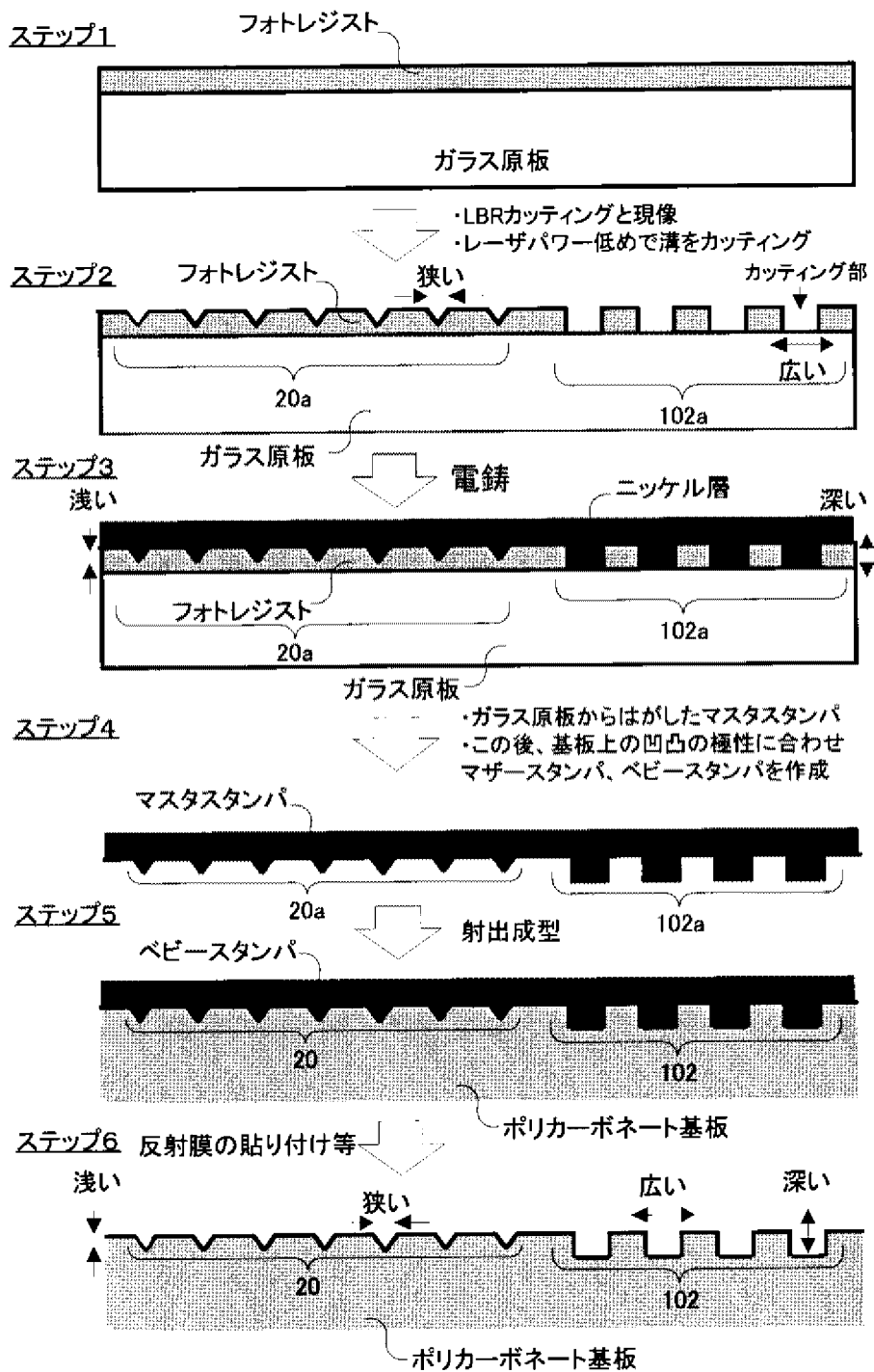
[図10]



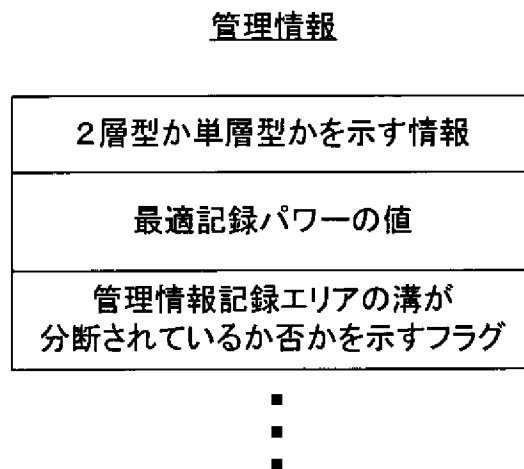
[図11]



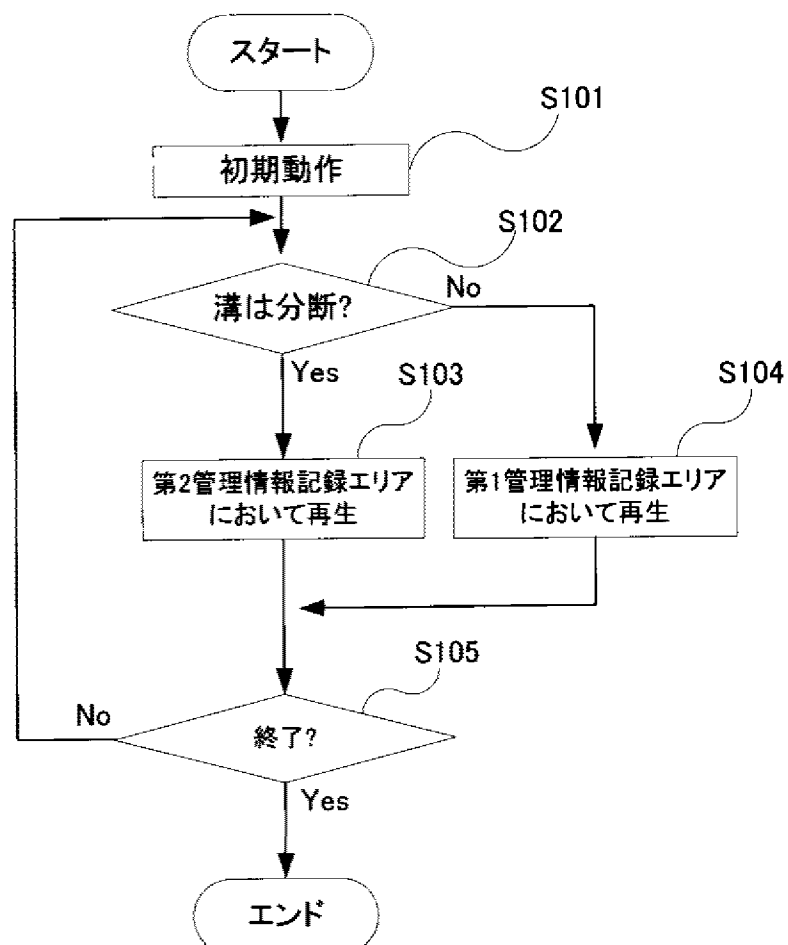
[図12]



[図13]



[図14]



[図15]

