

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年9月9日(09.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/108154 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/007 (2006.01) *G11B 7/24* (2006.01)
G11B 7/004 (2006.01) *G11B 20/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/070328
- (22) 国際出願日: 2010年11月16日(16.11.2010)
- (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 2010-048581 2010年3月5日(05.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立コンシューマエレクトロニクス株式会社(HITACHI CONSUMER ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西村 孝一郎(NISHIMURA Koichiro) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニク

ス研究所内 Kanagawa (JP). 永井 裕(NAGAI Yutaka) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研究所内 Kanagawa (JP).

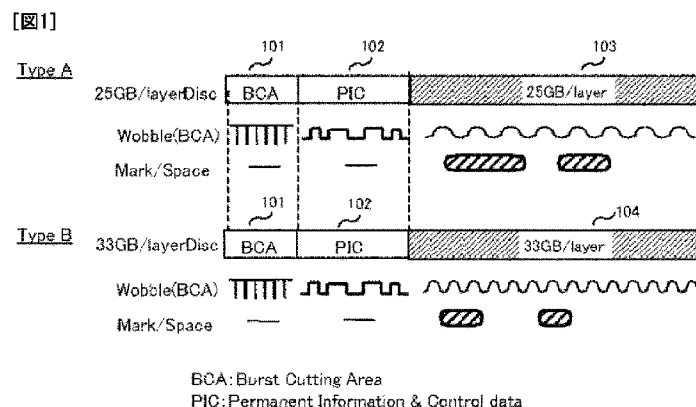
(74) 代理人: 特許業務法人浅村特許事務所(ASAMURA PATENT OFFICE, p.c.); 〒1408776 東京都品川区東品川2丁目2番24号 天王洲セントラルタワー Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISC, OPTICAL DISC DEVICE, INFORMATION RECORDING METHOD, AND INFORMATION REPRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 光ディスク、光ディスク装置、情報記録方法、および情報再生方法



(57) Abstract: Among discs to which data is recorded in a plurality of types of data recording densities, the disclosed optical disc has a plurality of data recording areas that record information at mutually differing data recording densities. Information regarding the data recording densities in these data recording areas is recorded to a BCA area at a particular format that does not depend on the data recording density of the data recording areas. Here, each data recording area is disposed separated within the same surface of the disc, or is disposed separated into a plurality of recording layers.

(57) 要約: 複数種類のデータ記録密度で記録されるディスクにおいて、光ディスクには、互いに異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域を有する。これらのデータ記録領域におけるデータ記録密度の情報は、BCA領域に、データ記録領域のデータ記録密度に依存しない特定のフォーマットにて記録する。ここに各データ記録領域は、ディスクの同一面内に分割して配置され、あるいは、複数の記録層に分割して配置される。



WO 2011/108154 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

光ディスク、光ディスク装置、情報記録方法、および情報再生方法
参照による取り込み

[0001] 本出願は、2010年3月5日に出願された日本特許出願第2010-048581号の優先権を主張し、その内容を参照することにより本出願に取り込む。

技術分野

[0002] 本発明は、複数種類のデータ記録密度で情報を記録するための光ディスク、光ディスク記録再生装置および情報記録再生方法に関するものである。

背景技術

[0003] 高密度大容量記録可能な光ディスクでは、記録層を多層化することで更なる大容量化が進められている。例えばブルーレイディスク（BD）では、1枚のディスクに100GBの情報を記録するために、標準のデータ記録密度である25GB/Layerの4層化と、さらに高密度化した33GB/Layerの3層化などのアプローチがなされている。このように、データ記録密度を始め記録フォーマットの異なる光ディスクが出現すると、これらを識別しそのフォーマットに対応して記録再生を行う光ディスク装置が必要になる。

[0004] これに関連する技術として、例えば特許文献1には、ディスクの種類に応じて光学系（開口数、NA）を切り替え、さらにこれに連動して信号処理系の特性を変更する構成が開示されている。また特許文献2には、1枚のディスクが異なるフォーマットで記録された複数の記録層を持つ場合、各記録層のフォーマットを認識するために、リードイン領域に複数の記録層のフォーマット情報を記録する構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平9－282785号公報

特許文献2：特開2007－26617号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 前記したように、BD多層ディスクの場合、従来の標準密度（25GB／layer）と高密度（33GB／layer）の2種類のデータ記録密度が候補とされている。この場合、いずれのフォーマットでも青色レーザーの波長は405nm、開口数（NA）は0.85を用いるので、ディスク面の反射率などによるフォーマット判別は困難になる。よって、前記特許文献1に記載の技術ではディスクを識別して再生することができない。

[0007] 特許文献2では、2種類のフォーマット（HD-DVDとDVD）が混在する多層ディスクの識別を行うため、リードインエリア（System/Data Read in Area）やBCA（Burst Cutting Area）に各層のフォーマット情報（レイヤーフォーマットテーブル）を記録しておくものである。しかしながら、次の点で不都合が生じる。

[0008] （1）リードインエリアの場合、フォーマット情報自身が、そのリードインエリアが属する層のフォーマットに依存して記録されている。リードインエリアから情報を読み出すためにはそのフォーマットが既知でなければならぬが、層とフォーマットの対応が決められていない場合、リードインエリアの情報の読み出しに失敗することが予想される。

[0009] （2）フォーマット情報を記録する領域（ディスク管理情報領域）が高密度フォーマットで記録される領域であると、従来の標準密度（＝低密度）にのみ対応した装置では読み出し不能となりディスクの判別が不可能である。

[0010] （3）多層ディスクの場合、各層のフォーマットとともに層の記録可否情報を合わせて管理することが望ましい。その場合、ディスク製造後にフォーマット情報を記録することが必要となる。特許文献2に示されるリードインエリアやBCAは、ディスク製造時に作成されるものであって、製造後に記録することはできない。

[0011] 本発明の目的は、複数種類のデータ記録密度で記録されるディスクにおいて、そのディスク管理情報を誤りなく容易に読み出し可能な光ディスク、光ディスク記録再生装置および情報記録再生方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明は、その一側面による、所定の記録密度で情報を記録する光ディスクにおいて、情報を記録するためのデータ記録領域と、データ記録領域におけるデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報を記録するための管理情報記録領域を有し、管理情報記録領域には、データ記録領域のデータ記録密度に依存しない特定のフォーマットにてディスク管理情報を記録する。

[0013] 本発明は、その別の側面による、複数の記録密度で情報を記録可能な光ディスクにおいて、同一面内に分割して配置され、互いに異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域と、複数のデータ記録領域における各々のデータ記録密度と各データ記録領域の境界位置の情報を含むディスク管理情報を記録するための管理情報記録領域を有し、管理情報記録領域には、複数のデータ記録領域の各々のデータ記録密度に依存しない特定のフォーマットにてディスク管理情報を記録する。

[0014] 本発明は、その更に別の側面による、複数の記録層を有し複数の記録密度で情報を記録可能な光ディスクにおいて、記録層毎に異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域と、各記録層のデータ記録領域における各々のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報を記録するための管理情報記録領域を有し、管理情報記録領域には、複数のデータ記録領域の各々のデータ記録密度に依存しない特定のフォーマットにてディスク管理情報を記録する。

[0015] 本発明は、その更に別の側面による、複数の記録層を有し複数の記録密度で情報を記録可能な光ディスクにおいて、記録層毎に異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域と、複数のデータ記録領域における各々のデータ記録密度を含むディスク管理情報を記録するための管理情報記録領域を有し、管理情報記録領域は、複数のデータ記録領域の中でデータ

記録密度が標準密度であるデータ記録領域内の一部領域に配置し、ディスク管理情報を該領域のデータ記録密度のフォーマットにて記録する。

[0016] 本発明は、その更に別の側面による、光ディスクのデータ記録領域に情報を記録または再生する光ディスク記録再生装置において、光ディスクの管理情報記録領域には、データ記録領域のデータ記録密度に依存しない特定のフォーマットにてデータ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されているものであって、光ディスクを回転させるスピンドルモータと、光ディスクの管理情報記録領域からディスク管理情報を読み出すとともに、光ディスクのデータ記録領域に情報を記録または再生する光ヘッドと、光ヘッドに供給する記録信号または光ヘッドからの再生信号を処理する記録再生処理部と、光ヘッドにより読み出したディスク管理情報から目標のデータ記録領域のデータ記録密度または間接的にデータ記録密度と関連を持つ情報を判定する記録密度判定回路と、を備え、記録再生処理部は、記録密度判定回路により判定したデータ記録密度に応じて、記録再生処理条件を選択して設定するもしくは適切な方法で以降の動作を停止する。例えばディスク層数とデータ記録密度が一对一に対応をする場合は、ディスク層数により記録再生条件の選択、もしくは適切な方法で以降の動作を停止する動作を実施する。また、その他の例としてディスクの記録容量もデータ記録密度と関連する情報となる場合があり、その場合はディスク記録容量により記録再生条件の選択、もしくは適切な方法で以降の動作を停止する動作を実施する。

[0017] 本発明は、その更に別の側面による、光ディスクのデータ記録領域に情報を記録または再生する情報記録再生方法において、光ディスクの管理情報記録領域には、データ記録領域のデータ記録密度に依存しない特定のフォーマットにてデータ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されており、前記特定のフォーマットに従ってディスク管理情報を再生するための再生条件を設定するステップと、光ディスクの管理情報記録領域からディスク管理情報を読み出すステップと、読み出したディスク管理情報からデータ記録領域のデータ記録密度または間接的にデータ記録密度と関連

を持つ情報を判定するステップと、判定したデータ記録密度に応じて記録再生処理条件を選択して設定するステップと、設定した記録再生処理条件にてデータ記録領域にて情報を記録または再生するステップ、もしくは適切な方法で以降の動作を停止するステップとを備える。

- [0018] また本発明は、その更に別の側面による光ディスクのデータ記録領域に情報を記録または再生する情報記録再生方法において、光ディスクの管理情報記録領域には、データ記録領域のデータ記録密度に依存しない特定のフォーマットにてデータ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報を記録することにより、このディスクの記録、再生に対応していない既存ドライブに前記ディスクが装着された時に、既存ドライブが正しい処理（例えば安全に機能を停止する、ディスクを排出する）を行うために必要なディスク判別情報を既存ドライブが取得できるようにするための手段を提供する。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、複数種類のデータ記録密度で記録される光ディスクに対し、そのディスク管理情報を誤りなく容易に読み出し可能となる。また、従来の標準記録密度ディスクのみに対応した装置でもディスクの判別処理が可能となり、ユーザの利便性が向上する。さらに複数種類のデータ記録密度で記録された光ディスクに対応した装置でも、そのディスク管理情報を誤りなく容易に読み出し可能となる。さらに、既存ドライブ装置が記録、再生対応しない光ディスクが該装置に挿入された場合において、既存ドライブ装置が前記ディスクを安全に判別して正しく処理（例えば安全に機能を停止する、ディスクを排出する）を行うことができ、誤ってディスクのデータを消去する、もしくはドライブ装置内を破壊するなどの動作を防止することができる。

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付図面に関する以下の本発明の実施例の記載から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1] 実施例 1 における光ディスク（タイプ A，タイプ B）の記録レイアウト

の一例を示す図。

[図2] 実施例 1 のディスクにおけるディスク管理情報の表記例を示す図。

[図3] 実施例 1 における光ディスク記録再生装置の構成例を示す図。

[図4] 実施例 1 における光ディスク記録再生装置の他の構成例を示す図。

[図5] 実施例 1 の記録再生処理の手順を示すフローチャート。

[図6A] 実施例 2 における光ディスク（タイプ C）の記録レイアウトの一例を示す図。

[図6B] 実施例 2 における光ディスク（タイプ C）の記録レイアウトの一例を示す別の図。

[図7] 実施例 2 のディスクにおけるディスク管理情報の表記例を示す図。

[図8] 実施例 2 における光ディスク記録再生装置の構成例を示す図。

[図9] トラッキングよぎり数によるアドレス判定方法を示す図。

[図10A] 実施例 2 の記録再生処理の手順を示すフローチャート。

[図10B] 実施例 2 の記録再生処理の手順を示す別のフローチャート。

[図11] 実施例 3 における光ディスク（タイプ D）の記録レイアウトの一例を示す図。

[図12] 実施例 3 のディスクにおけるディスク管理情報の表記例を示す図。

[図13] 実施例 3 における光ディスク記録再生装置の構成例を示す図。

[図14A] 実施例 3 の記録再生処理の手順を示すフローチャート。

[図14B] 実施例 3 の記録再生処理の手順を示す別のフローチャート。

[図15] 実施例 4 における光ディスク（タイプ E）の記録レイアウトの一例を示す図。

[図16] 実施例 4 における光ディスクの記録レイアウトの他の例（タイプ E'）を示す図。

[図17] 実施例 4 の記録再生処理の手順を示すフローチャート。

[図18] 実施例 5 の処理の手順を示すフローチャート。

[図19] 実施例 5 における光ディスク記録再生装置の構成例を示す図。

[図20] 実施例 1, 2, 5 における B C A 領域のデータ構造の一例を示す図。

[図21]実施例1, 2, 5におけるBCA領域の記録情報フォーマットの一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明を実施するための形態について図面を用いて説明する。

実施例 1

[0022] 本実施例は、多層ブルーレイディスク（BD）において、データ記録密度が全層とも標準密度（ $25\text{ GB}/\text{layer}$ ）のディスク（以下、タイプAと呼ぶ）、または全層とも高密度（ $33\text{ GB}/\text{layer}$ ）のディスク（以下、タイプBと呼ぶ）を対象とする。層数については、例えば $25\text{ GB}/\text{layer} \times 4$ 層構成、 $33\text{ GB}/\text{layer} \times 3$ 層構成として、両者ともディスク全体の容量を 100 GB としたものである。但し、一層あたりの記録容量、ディスク一枚あたりの層数、ディスク一枚あたりの総記録容量は一例であり、これに限るものではない。また本明細書ではデータ記録密度の違いをユーザデータ領域の一層あたりの記録容量に換算して説明しているが、これは説明の都合上、そのように表記しているものである。タイプAとタイプBのディスクの識別法と、これに対する記録再生装置の処理法を述べる。

[0023] 表1は、タイプAとタイプBのディスクにおける記録フォーマットの主要諸元を比較して示したものである。なお、線速度はタイプAの標準速度である、 4.917 m/s を想定したものである。タイプA（ $25\text{ GB}/\text{layer}$ ）のディスクは、最短マーク長= $0.149\text{ }\mu\text{m}$ 、トラックピッチ= $0.32\text{ }\mu\text{m}$ であるのに対し、タイプB（ $33\text{ GB}/\text{layer}$ ）のディスクは、最短マーク長= $0.113\text{ }\mu\text{m}$ 、トラックピッチ= $0.32\text{ }\mu\text{m}$ である。なお、両者は記録情報信号の変調規則およびディスク上のデータ、アドレッシング、およびそれらに同期したウォブル等のディスクフォーマットを同一としている。また本説明では両者の線速度を同一と想定しており、タイプAよりもタイプBの方が線方向のデータ記録密度が高いことにより両者でチャンネルクロック周波数、ウォブル周波数が異なる。そのため、記録再生時にはこれらの変更に従って処理条件を切替える必要がある。すなわち、最短

マーク長に対し再生信号レベル処理、クロック周波数に対し再生イコライザや記録ストラテジの条件、ウォブル周波数に対しアドレス再生条件の切り替えを行う。

[表1]

表1

	25GB/layer	33GB/layer	Related matter
Minimum mark length [μm]	0.149	0.113	Signal characteristic
Channel clock frequency [MHz]	66	87.1	Read Condition(EQ etc) Write Condition(Strategy etc)
Wobble frequency [kHz]	956.5	1262.6	Address reproduction

[0024] 図1は、光ディスク（タイプA、タイプB）の記録レイアウトの一例を示す図である。

[0025] タイプA、タイプBのディスクは、ディスク内周側から、BCA（Burst Cutting Area）領域101、PIC（Permanent Information & Control data）領域102、データ記録領域103、104が配置されている。BCA領域101は、ディスクの中心側に28.6 μm 間隔に4~17 μm 幅のバーコードで情報が記載され、データ記録領域の記録密度とは独立した記録密度となっている。これらはディスク製造後にYAGレーザーと呼ばれる強力な赤外線レーザーにより反射膜を焼き切ることにより記録される。本領域はディスク製造後にメーカーの必要情報を記載するための領域であり、例えば各ディスクの識別を行なうためのシリアルID、および暗号化情報などが記録される。

[0026] ここで、BCA領域101におけるデータフォーマットについて詳述する。図20はBCA領域101に記録されるデータ構造の一例である。本例では、BCA領域は4つのデータユニットから構成される。各ユニットは16バイトのデータD（X，Y）と16バイトのパリティP（X，Y）から構成され、これらのデータの8バイト毎に同期用の1バイトのシンクコードSB（V，W）を持つ。このように、BCAはシンクコードを高頻度で持つこと

でBCAコードの読み出しを容易にしている。また、BCAコードはデータと同じサイズのパリティを持っており、ユーザデータよりもより強力なエラー訂正が可能となる。これにより、信頼性の高いデータ読み出しが可能となる。

これらのことから、BCA領域は、ディスク再生時に読み出しが必須となるディスク密度情報を格納するのに、適した領域であると言える。

[0027] BCAの各データユニットのデータ先頭には1バイトのコンテンツコードを設け、各ユニットの記載情報内容を表示する。上記記載のようにBCAは容易に高信頼性のデータ読み出しが可能のため、ディスク製造時の固有データ、ディスク管理情報などさまざまな記録が考えられる。そのため、上記コンテンツコードで各ユニット内情報を振り分けることにより、各ユニットで異なるデータの記録を可能とする。

[0028] 2～16バイトはBCA領域における情報記載領域であり、ディスクのシリアルID、ディスクの基本情報などが記載される。

[0029] 本実施例では光ディスクのデータ記録密度の違いを判定することを目的とするため、前述のコンテンツコードにより、BCA領域にディスク基本情報が記載されていることが明示された場合の例について説明する。

[0030] 図21はBCA領域にディスク基本情報が記載されている場合における、2～16バイトのデータフォーマットの一例を示す。本例では、複数層を持つディスクの識別を考慮して、バイト1～3に層構造情報を配置する。また、規格情報からのディスク識別を可能とするため、バイト4に規格で管理されるディスクの容量、バージョンなどの管理情報を配置する。また、ディスクが異なる種類の複数層から成るディスクであることを考慮して、バイト5にディスクに含まれるROM、Rなどのディスクの種別情報を配置する。また、ディスク再生情報からのディスク識別を可能とするため、バイト6にチャネルクビット長、バイト7にサーボ信号の極性、バイト8に記録マークの極性を配置する。バイト9～16はリザーブ領域とする。

このように、BCA領域に複数のディスク識別用情報を記載することで、

より精度良くディスク識別が可能となる。さらに、前述のようにBCAの記録はディスク製造後に実施されるため、ディスクの製造工程が固定された後においても、上記リザーブ領域に新たなディスク識別用の情報を容易に追加できる。

[0031] またPIC領域102は、BDにおける管理情報領域であり、トラックのウォブルに対してウォブル周波数の変化で管理情報を重畳させた領域である。このウォブル周波数はチャンネルクロック周波数の整数倍で定義され、高周波グループ（HFMグループ）を形成している。HFMグループの領域ではディスクフォーマットに従ったピット、マークなどによるデータ情報の記録を行わないため、ウォブル周波数をデータ領域の記録密度とは独立して設定可能である。これらはディスク製造時にスタンパ等によりデータ領域のウォブル（溝）と同様に形成され、ディスク製造時にあらかじめ定められた、たとえば記録／再生に必要とされるレーザーパワー値などが記述される。データ記録領域103と104には、それぞれ記録密度25GB／layerと33GB／layerにて情報（データ）を記録する。

[0032] 本実施例では、ディスク製造時に、BCA領域101またはPIC領域102に、さらにデータ記録領域103と104のデータ記録密度などのディスク管理情報を記録する。ここでBCA領域101とPIC領域102は、タイプA、タイプBのいずれのディスクでもユーザデータ記録領域と異なる固有のフォーマットでありタイプA、タイプBで同一である。ディスク管理情報はこのフォーマットに従った特定の記録密度にて記録される。言い換えれば、ディスク管理情報を記述する記録密度は、ディスク内のデータ記録領域103、104のデータ記録密度に依存しないようにする。

[0033] 図2は、タイプA、タイプBのディスクにおけるディスク管理情報（データ記録密度情報）の表記例を示す表である。データ記録密度情報もしくはデータ記録密度に関連する情報（例えば一層あたりの記録容量）を記述するときのビット配置の一例である。

[0034] なお、以降の説明では、データ記録密度情報もしくはデータ記録密度に関

連する情報（例えば一層あたりの記録容量）を、単に密度情報と称し、例えば25GB／layerと記載する。

[0035] ここでは、記録密度25GB／layer相当（タイプA）を“0000”ビットで、記録密度33GB／layer相当（タイプB）を“0001”ビットと定義して記述している。このビット値を識別することで、当該ディスクの記録密度もしくはデータ記録密度に関連する情報を判別することができる。

[0036] 図3は、本実施例における光ディスク記録再生装置の構成例を示す図である。

[0037] 主な構成要素を説明する。1は光ディスク（ここでは図1に示したBD）、2は光ディスクを回転させるスピンドルモータ、25は光ヘッドである。光ヘッド25は、光ディスク1にレーザー光（波長405nm近傍の青色レーザー）を照射して、ディスク管理情報を読み出すとともに、光ディスク1のデータ記録領域103、104に対し情報の記録／再生を行う。また、複数のデータ記録密度に対応するため、密度判定回路35、第1および第2の再生信号処理回路9、10、第1および第2のウォブル信号処理回路14、15、第1および第2のストラテジ格納メモリ30、31を備える。マイコン32は、ディスク管理情報の読み出し、記録再生処理回路の設定、記録再生動作の実行などを制御する。

[0038] 本実施例では、光ディスクのBCA領域101またはPIC領域102からディスク管理情報を読み出し、密度判定回路35にて対象ディスクの密度情報（25GB／layerか、33GB／layerか）を判別する。その判別結果に従い、第1および第2の再生信号処理回路9、10を切り替えて、復調回路12で再生信号を復調する。また、第1および第2のウォブル信号処理回路14、15を切り替えて、アドレス生成回路17で記録再生アドレスを再生する。また、第1および第2のストラテジ格納メモリ30、31を切り替えて、記録ストラテジ生成回路27にて記録信号を生成する。再生信号処理回路9、10の切り替えでは、最短マーク長やクロック周波数に

合わせた再生イコライザの設定、ウォブル信号処理回路 14, 15 の切り替えでは、ウォブル周波数に合わせたアドレス再生の設定、ストラテジ格納メモリ 30, 31 の切り替えでは、クロック周波数に合わせた記録ストラテジの設定を行う。

[0039] 図 4 は、光ディスク記録再生装置の他の構成例を示す図である。前記図 3 の構成と比較して、スピンドルモータ 2 の回転を制御する回転制御回路 40 と、第 1 および第 2 の回転制御係数格納メモリ 42, 43 を設け、図 3 における第 1 および第 2 のウォブル信号処理回路 14, 15 を削除した。密度判定回路 35 により対象ディスクの密度情報（25 GB / l a y e r か、33 GB / l a y e r か）を判定し、回転制御係数格納メモリ 42, 43 の切り替えを行う。これにより、密度に応じてディスクの回転数を変更し、再生されるウォブル周波数を一定にすることができる。

[0040] 図 5 は、本実施例の記録再生処理の手順を示すフローチャートである。

[0041] S 301 では、光ディスク装置にディスクを挿入する。ここでは、ディスクは 25 GB / l a y e r （タイプ A）か、33 GB / l a y e r （タイプ B）である。

[0042] S 302 では、ディスクからディスク管理情報（データ記録密度情報）を読み出すための再生条件を設定する。すなわち、BCA 領域 101 または PIC 領域 102 のフォーマットに従った再生条件を設定する。

[0043] S 303 では、光ヘッドをディスク上の管理情報記録領域（BCA 領域または PIC 領域）へ移動させる。

[0044] S 304 では、管理情報記録領域からディスク管理情報を読み出す。

[0045] S 305 では、読み出した記録密度情報から、当該ディスクが 25 GB / l a y e r （タイプ A）か、33 GB / l a y e r （タイプ B）かを判定する。

[0046] 図 20 に示す BCA 領域からディスク管理情報を読み出してデータ記録密度を判定する場合、以下の方法が考えられる。

1. バイト 1 に記載されるディスクの層構造の情報からの判別

2. バイト4に記載されるディスクのバージョン情報などの規格管理情報からの判別

3. バイト6に記載されるディスクのチャネルビット情報からの判別

上記の記録密度判定方法により25GB/Layer（タイプA）と判定された場合は、S306へ進み、25GB/Layer用の記録再生処理条件（再生信号処理回路、ウォブル信号処理回路、記録ストラテジ）に設定する。

[0047] 33GB/Layer（タイプB）と判定された場合は、S307へ進み、33GB/Layer用の記録再生処理条件（再生信号処理回路、ウォブル信号処理回路、記録ストラテジ）に設定する。

[0048] S308では、ホストから情報の記録または再生指示のコマンドを待ち、指示があったらS306またはS307にて設定した条件にて記録／再生動作を実行する。

[0049] 本実施例では、ディスク管理情報はBCA領域またはPIC領域に特定のフォーマットにて記録されているので、管理情報の再生条件は一義に決定される。よって、いずれの記録密度のディスクが挿入されても、管理情報の再生条件は同一であるため、当該ディスクの記録密度を誤りなく容易に判定し、それに合った記録再生動作を実行することができる。

実施例 2

[0050] 本実施例は、データ記録密度として標準密度（25GB/Layer）の領域と高密度（33GB/Layer）の領域とが、同一面内（同一層内）で混在するディスク（以下、タイプCと呼ぶ）を対象とする。簡単のために層数は単層とするが、多層であっても構わない。タイプCのディスクは、標準密度（25GB/Layer）対応の従来装置と高密度（33GB/Layer）対応の高密度対応装置のいずれの装置でも、装置が対応する領域に対して記録、再生が可能である。

[0051] 図6A、6Bは、光ディスク（タイプC）の記録フォーマットの一例を示す図である。図6Aは平面構成、図6Bは半径方向の構成を示す。

[0052] タイプCのディスクは、同一面内に内周側から、BCA領域111、PIC領域112、第1の記録密度領域(25GB/Layer)113、第2の記録密度領域(33GB/Layer)114の順に配置されている。符号115は、第1の記録密度領域113と第2の記録密度領域114との境界である。この境界部115には、半径方向に所定幅の未記録部(ギャップ領域)を持たせても良い。BCA領域111またはPIC領域112には、ディスク管理情報(データ記録密度情報)を記録する。BCA領域111とPIC領域112はユーザデータ記録領域と異なる固有のフォーマットを有するので、ディスク管理情報は特定の記録密度にて記録される。言い換えれば、ディスク管理情報の記録密度は、ディスク内のデータ記録領域113、114のデータ記録密度に依存しない。

[0053] 図7は、ディスクCにおけるディスク管理情報(データ記録密度情報)の表記例を示す図である。密度情報を記述するときのビット配置の一例である。情報の内容としては、複数の記録密度が混在するかどうかを示す項目(Hybrid)を追加し、また記録密度境界の位置情報(アドレス値)を記述する。Hybrid="1"であれば混在ディスク(タイプC)であることを示し、複数の密度情報と境界アドレス値を記述する。Hybrid="0"であれば、単一の記録密度(タイプA, タイプB)であることを示す。図7の表記によれば、タイプA, B, Cを判別することができる。

[0054] なお、ディスクCにおけるデータ記録密度情報などのディスク管理情報の記載方法としては、図20、21に示すBCAコードによる記載も考えられる。

[0055] 図20に示すBCA領域からディスク管理情報を読み出してデータ記録密度を判定する場合、以下の方法が考えられる。

1. バイト1に記載されるディスクの層構造の情報からの判別
2. バイト4に記載されるディスクのバージョン情報などの規格管理情報からの判別
3. バイト6に記載されるディスクのチャネルビット情報からの判別

図 8 は、本実施例における光ディスク記録再生装置の構成例を示す図である。本実施例では、前記図 3 の構成において、密度情報格納メモリ 50、アドレス判定回路 51、トラッキングよぎり数 (TES) カウント回路 52 を備えたものである。

[0056] タイプ C のディスクから読み出された密度情報や境界アドレス情報は密度情報格納メモリ 50 に格納され、これらはアドレス判定回路 51 にて参照される。アドレス判定回路 51 はアドレス生成回路 17 からの現在アドレス情報を受け、対象領域の密度 (25 GB / layer か、33 GB / layer か) を判定する。判定結果により、第 1 および第 2 の再生信号処理回路 9, 10 の切り替えと、第 1 および第 2 のウォブル信号処理回路 14, 15 の切り替えと、第 1 および第 2 のストラテジ格納メモリ 30, 31 の切り替えを行う。また、目標領域 (目標アドレス) までのトラックよぎり数を計算し、TES カウント回路 52 によりトラック数をカウントすることで目標領域へのシーク動作を行う。

[0057] 図 9 は、トラッキングよぎり数によるアドレス判定方法を示す図である。横軸はアドレス値 (半径位置)、縦軸は TES カウント回路 52 によるトラックよぎり (TES) 数累計である。区間 201 は 25 GB / layer の領域、区間 202 は 33 GB / layer の領域で、境界アドレスは “100000h” ある。アドレス増加とともに TES 数累計は増加するが、その勾配は記録密度に依存し区間 201 と区間 202 とで異なる。境界アドレスが “100000h” のときの TES 数累計 CNT1 を算出しておき、TES カウント回路 52 により CNT1 までカウントすることで、境界アドレスにシークすることができる。さらに、境界部からのトラッキングよぎり数をカウントすることで、目標領域 (アドレス) に到達することができる。

[0058] 図 10A, 10B は、本実施例の記録再生処理の手順を示すフローチャートである。図 10A はディスクローディング時の工程、図 10B は記録再生処理時の工程である。

[0059] S401 では、光ディスク装置にディスクを挿入する。ここでは、ディス

クは標準密度（25GB／layer）の領域と高密度（33GB／layer）の領域とが、同一面内で混在するディスク（タイプC）である。

[0060] S402では、ディスクからディスク管理情報（データ記録密度情報）を読み出すための再生条件を設定する。すなわち、BCA領域111またはPIC領域112のフォーマットに適合する再生条件を設定する。

[0061] S403では、光ヘッドをディスク上の管理情報記録領域（BCA領域111またはPIC領域112）へ移動させる。

[0062] S404では、管理情報記録領域からディスク管理情報を読み出す。

[0063] S405では、管理情報記録領域から読み出したディスク管理情報（データ記録密度、密度境界アドレス値）を密度情報格納メモリ50に格納する。

[0064] S406では、ホストから情報の記録または再生指示のコマンドを待つ。

[0065] 次に記録再生処理に進む。

[0066] S411では、ホストから情報の記録または再生のコマンドを受ける。

[0067] S412では、受けたコマンドから記録／再生の目標アドレスを取得する。

[0068] S413では、目標アドレスと、密度情報格納メモリ50に格納しているディスク管理情報（データ記録密度、密度境界アドレス値）とから、目標アドレスでの記録／再生条件に設定する。すなわち、記録再生処理条件（再生信号処理回路、ウォブル信号処理回路、記録ストラテジ）を25GB／layer用の条件、または33GB／layer用の条件に設定する。

[0069] S414では、目標アドレスと密度情報格納メモリ50に格納しているディスク管理情報とから、目標アドレスまでの各領域のデータ記録密度と、目標アドレスまでのトラックよぎり数（TES）を算出する。

[0070] S415では、トラックよぎり数をカウントして、目標領域へシーク動作する。

[0071] S416では、到着位置のアドレスを読み出して、シーク終了を確認する。

[0072] S417では、データの記録／再生動作を開始する。

- [0073] S 4 1 8では、記録／再生アドレスが記録密度の境界アドレスかどうかを判定する。境界の場合はS 4 1 9へ、境界でなければS 4 2 2へ進む。
- [0074] S 4 1 9では、記録／再生動作を中断する。
- [0075] S 4 2 0では、密度情報格納メモリ50から次の領域の記録密度情報を読み出し、その密度に対応する記録再生処理条件（再生信号処理回路、ウォブル信号処理回路、記録ストラテジ）に設定する。
- [0076] S 4 2 1では、次の記録密度領域まで移動する。
- [0077] S 4 2 2では、1アドレス単位で記録／再生処理を行う。
- [0078] S 4 2 3では、記録／再生用データが全て終了したかどうか判定する。残りのデータがあればS 4 1 8へ戻り処理を継続する。残りのデータがなくなれば、S 4 2 4にて記録再生処理を終了する。
- [0079] 本実施例によれば、データ記録密度が同一面内で混在するディスク（タイプC）においても、BCA領域またはPIC領域にディスク管理情報（記録密度の配置、境界アドレス）が固定のフォーマットにて記録されている。よって、管理情報の再生条件は一義に決定され、誤りなく容易に判定できる。そして、ディスク内の目標位置の記録密度に従い、それぞれの記録密度に合った記録再生動作を実行することができる。

実施例 3

- [0080] 本実施例は、データ記録密度が標準密度（25GB／layer）の層と高密度（33GB／layer）の層とが混在する多層ディスク（以下、タイプDと呼ぶ）を対象とする。タイプDのディスクは、標準密度（25GB／layer）対応の従来装置と高密度（33GB／layer）対応の高密度対応装置のいずれの装置でも装置が対応する層に対して記録、再生が可能である。
- [0081] 図11は、光ディスク（タイプD）の記録フォーマットの一例を示す図である。ここでは、25GB／layerの層と33GB／layerの層とが交互に4層配置した構成の例である。ディスク表面側から各記録層をL0、L1、L2、L3とする。各層において、内周側から、BCA領域121

、P I C領域122、データ記録領域123、124を配置している。各層のデータ記録領域123、124では25GB／layerまたは33GB／layerのデータ記録密度でデータが記録される。なお、BCA領域121は各層にて存在するが、P I C領域122はL0層のみに形成する。本例では、ディスク管理情報（データ記録密度情報）をP I C領域122に記録する。P I C領域122は、ユーザデータ記録領域と異なる固有のフォーマットを有するので、ディスク管理情報は特定の記録密度にて記録される。言い換えれば、ディスク管理情報の記録密度は、近接するデータ記録領域123のデータ記録密度に依存しない。なお、P I C領域122のあるL0層の記録密度を常に標準の25GB／layerとすることで、標準密度（25GB／layer）対応の従来装置との互換性を保持することができるという効果がある。あるいは、P I C領域122をデータ記録密度が最低となる記録層に配置するようにしても良い。

[0082] 図12は、ディスクDにおけるディスク管理情報（データ記録密度情報）の表記例を示す図である。密度情報を記述するときのビット配置の一例である。情報の内容としては、各層毎の記録密度の記述欄を設け、データ記録密度を2ビットで記述する。ここでは8層分の欄を設け、記録密度25GB／layerを“00”ビットで、記録密度33GB／layerを“01”ビットと定義して記述している。

[0083] 図13は、本実施例における光ディスク記録再生装置の構成例を示す図である。本実施例では、前記図3の構成において、密度情報格納メモリ60、フォーカスエラー信号（FES）生成回路62、フォーカスエラーサーボ回路63、現在層判定回路64を備えたものである。FES生成回路62は各層からのよぎり信号を生成し、フォーカスエラーサーボ回路63は目標層へのフォーカス引き込みを行う。

[0084] タイプDのディスクから読み出された各層の密度情報は、密度情報格納メモリ60に格納され、現在層判定回路64にて参照される。現在層判定回路64は、FES生成回路62からのFE信号と、アドレス生成回路17から

の再生アドレスを入力して、現在層が何層目かを判定する。また密度情報格納メモリ60からの密度情報により、現在層の記録密度（25GB／layerか、33GB／layerか）を判定する。判定結果により第1および第2の再生信号処理回路9, 10の切り替えと、第1および第2のウォブル信号処理回路14, 15の切り替えと、第1および第2のストラテジ格納メモリ30, 31の切り替えを行う。

[0085] 図14A, 14Bは、本実施例の記録再生処理の手順を示すフローチャートである。図14Aはディスクローディング時の工程、図14Bは記録再生処理時の工程である。

[0086] S501では、光ディスク装置にディスクを挿入する。ここでは、ディスクは標準密度（25GB／layer）の層と高密度（33GB／layer）の層とが多層化されて混在するディスク（タイプD）である。

[0087] S502では、光ヘッドのフォーカスを、ディスク管理情報（データ記録密度情報）が記録されている特定の層（L0層）へ引き込む。

[0088] S503では、ディスクからディスク管理情報を読み出すための再生条件を設定する。

[0089] S504では、光ヘッドをディスク上の管理情報記録領域（PIC領域122）へ移動させる。

[0090] S505では、管理情報記録領域からディスク管理情報を読み出す。

[0091] S506では、管理情報記録領域から読み出したディスク管理情報（各層のデータ記録密度）を密度情報格納メモリ60に格納する。

[0092] S507では、ホストから情報の記録または再生指示のコマンドを待つ。

[0093] 次に記録再生処理に進む。

[0094] S511では、ホストから情報の記録または再生のコマンドを受ける。

[0095] S512では、受けたコマンドから記録／再生の目標アドレスを取得する。

[0096] S513では、記録／再生の目標アドレスから目標層が何層目かを計算する。

- [0097] S 5 1 4では、密度情報格納メモリ60に格納した情報を参照し、目標層の記録密度を判定する。
- [0098] 記録密度が25GB／layerの場合は、S 5 1 5へ進み、25GB／layer用の記録再生処理条件（再生信号処理回路、ウォブル信号処理回路、記録ストラテジ）に設定する。
- [0099] 記録密度が33GB／layerの場合は、S 5 1 6へ進み、33GB／layer用の記録再生処理条件（再生信号処理回路、ウォブル信号処理回路、記録ストラテジ）に設定する。
- [0100] S 5 1 7では、光ヘッドのフォーカスを目標層へ引き込む。
- [0101] S 5 1 8では、到着位置のアドレスを読み出して、シーク終了を確認する。
- [0102] S 5 1 9では、記録／再生動作を開始する。
- [0103] 本実施例によれば、各層においてデータ記録密度が異なる多層ディスク（タイプD）においても、PIC領域にディスク管理情報（各層の記録密度）が固有のフォーマットにて記録されている。よって、管理情報の再生条件は一義に決定され、誤りなく容易に判定できる。そして、ディスク内の目標層の記録密度に従い、それぞれの記録密度に合った記録再生動作を実行することができる。

実施例 4

- [0104] 本実施例でも、前記実施例3と同様に、多層ディスクでデータ記録密度が標準密度（25GB／layer）の層と高密度（33GB／layer）の層とが混在するディスクを対象とする。ただし、ディスク管理情報（データ記録密度情報）を、標準密度（25GB／layer）のデータ記録領域の一部領域に記録する構成である（以下、このディスクをタイプEと呼ぶ）。この場合、データ記録領域を利用して管理情報を記録するので、ディスク製造後に情報を記録することが可能である。例えば、ディスク製造者は、ディスク製造後に製造した各ディスクを検査し、使用不可の層が存在しないかどうかを判定する。そしてその判定結果を、各層の記録密度情報とともにデ

ィスク管理情報に含めて記録することができる。

[0105] 図15は、光ディスク（タイプE）の記録フォーマットの一例を示す図である。

[0106] ディスクは、25GB／layerの層と33GB／layerの層とを交互に4層配置し、ディスク表面側から各層をL0，L1，L2，L3とする。また内周側から、BCA領域131、PIC領域132（L0層のみ）、データ記録領域133，134を配置している。そして、記録密度が標準密度（25GB／layer）であるL0層とL2層のデータ記録領域133の一部には、管理情報記録領域135を設ける。このように管理情報を標準の記録密度の領域に記録することで、管理情報のフォーマットが一義に決定され、また従来の装置でも確実に管理情報を読み出すことができる。なお、L0層は常に標準密度（25GB／layer）の記録層であるように決めておけば、管理情報をより確実に読み出すことができる。あるいは、管理情報記録領域135をデータ記録密度が最低となる記録層のデータ記録領域に設けても良い。

[0107] 管理情報記録領域135には、エンボスピットや書換え可能なマークで管理情報を記録する。管理情報の内容は、各層のデータ記録密度とともにその層の使用可否情報を含む。例えば使用可能であれば“1”ビット、使用不可であれば“0”ビットとする。

[0108] 図16は、光ディスク（タイプE）の記録フォーマットの他の例を示す図である。図15と区別するためにタイプE'とする。

[0109] これは、標準記録密度（25GB／layer）の層がどの層であるか、装置が分からない場合でも対応可能なようにするため、全ての層に管理情報記録領域136を設けたものである。いずれの領域も、標準記録密度（25GB／layer）のフォーマットに従い、エンボスピットや書換え可能なマークで管理情報を記録する。

[0110] 光ディスク装置は、ディスクローディングのときディスク管理情報（記録密度情報、使用可否情報）を読み出し、密度情報格納メモリに格納する。記

録再生時には各層の記録密度に応じて記録再生条件を切り替えるとともに、使用不可の層については記録再生動作を中止することで、無駄な動作を回避することができる。

[0111] 図17は、本実施例の記録再生処理の手順を示すフローチャートである。ここでは、ディスクローディング時の工程を示す。

[0112] S601では、光ディスク装置にディスクを挿入する。ここでは、ディスクは標準密度（25GB／layer）の層と高密度（33GB／layer）の層とが多層化されて混在するディスク（タイプE、タイプE'）である。管理情報は、標準密度（25GB／layer）のデータ記録領域に記録されている。

[0113] S602では、光ヘッドのフォーカスを、標準密度（25GB／layer）の層へ引き込む。図15のディスク（タイプE）の場合には、L0層またはL2層へ引き込む。図16のディスク（タイプE'）の場合には、いずれの層でも良い。

[0114] S603では、ディスクからディスク管理情報を読み出すための再生条件を設定する。すなわち、標準密度（25GB／layer）の再生条件に設定する。

[0115] S604では、光ヘッドを管理情報記録領域135、136へ移動させる。

[0116] S605では、管理情報記録領域からディスク管理情報を読み出す。

[0117] S606では、読み出したディスク管理情報（記録密度情報、使用可否情報）を密度情報格納メモリ60に格納する。

[0118] S607では、ホストから情報の記録または再生指示のコマンドを待ち、コマンドを受けたら記録再生処理に進む。

[0119] 記録再生工程では、目標層の記録密度を判定して、記録密度に応じて記録再生条件を切り替える。もしも目標層が使用不可の層である場合は、その層での記録再生動作を中止し、必要に応じてホストに報告する。

[0120] 本実施例によれば、各層においてデータ記録密度が異なる多層ディスク（

タイプE、タイプE')において、標準密度のデータ記録領域の一部領域にディスク管理情報（各層の記録密度、使用可否情報）が標準密度のフォーマットにて記録されている。よって、管理情報の再生条件は一義に決定され、誤りなく判定できる。また、ディスク内の目標層の記録密度に従い、それぞれの記録密度に合った記録再生動作を実行するだけでなく、各記録層の使用可否情報を参照することで、使用不可の記録層を回避することができる。

[0121] 以上説明した各実施例では、データ記録密度が25GB／layerと33GB／layerの2種類について説明したが、記録密度はこれに限定するものではない。また、データ記録密度が3種類以上存在しても同様に適用できる。

実施例 5

[0122] 本実施例では前記第1の実施例と同様に多層ブルーレイディスク（BD）において、データ記録密度が全層とも標準密度（25GB／layer）のディスク（以下、タイプAと呼ぶ）、または全層とも高密度（33GB／layer）のディスク（以下、タイプBと呼ぶ）を対象とする。層数については、例えば25GB／layer×4層構成、33GB／layer×3層構成として、両者ともディスク全体の容量を100GBとしたものである。上記タイプA、タイプBのディスクにおけるディスク管理情報（データ記録密度情報）の表記方法については、図1に示す第1の実施例と同様であり、ここでは説明を省略する。

[0123] 本実施例では、上記タイプAのディスクとタイプBのディスクに対して、第1の実施例で説明したデータ記録密度と独立した記録密度の領域、例えばBCA、PIC領域に記載されたディスク管理情報からのデータ記録密度情報を判別し、所定のデータ記録密度と異なるディスクについては、再生処理、および記録処理を停止する例について説明する。この例は、当該装置に対して、装置が再生動作もしくは記録動作に対応していないフォーマットのディスクを正しく認識させ、その結果を用いて、当該ディスクを排出する、イジェクト動作以外の動作を受付けなくする等の処理を行うことにより、ディ

スクまたは装置に悪影響が発生するのを防止することを目的とする。

本実施例における記録再生装置の構成例を図19に示す。本記録再生装置は標準記録密度の光ディスクだけに対応し、高記録密度の光ディスクには対応しないものを想定している。

[0124] 図18は本実施例の処理の手順を示すフローチャートである。ここでは、ディスクローディング時の工程を示す。

S701では、光ディスク装置にディスクを挿入する。ここでは、ディスクは25GB/Layer（タイプA）か、33GB/Layer（タイプB）である。

[0125] S702では、ディスクからディスク管理情報（データ記録密度情報）を読み出すための再生条件を設定する。すなわち、図2に示すBCA領域101またはPIC領域102のフォーマットに従った再生条件を設定する。

S703では、光ヘッドをディスク上の管理情報記録領域（BCA領域またはPIC領域）へ移動させる。

[0126] S704では、管理情報記録領域からディスク管理情報を読み出す。

[0127] 図20に示すBCA領域からディスク管理情報を読み出してデータ記録密度を判定する場合、以下の方法が考えられる。

1. バイト1に記載されるディスクの層構造の情報からの判別
2. バイト4に記載されるディスクのバージョン情報などの規格管理情報からの判別
3. バイト6に記載されるディスクのチャネルビット情報からの判別

S705では、読み出した記録密度情報から、当該ディスクのデータ記録密度が所定の記録密度、例えば25GB/Layer（タイプA）であるかどうかを判定する。

[0128] 当該ディスクの記録密度が25GB/Layer（タイプA）である場合はS706に進み、第1の実施例と同様に25GB/Layer用の記録再生処理条件（再生信号処理回路、ウォブル信号処理回路、記録ストラテジ）を設定し、S707のホストから情報の記録または再生指示のコマンドを待

ち状態（レディ）とする。

[0129] 当該ディスクの記録密度が25GB/Layer（タイプA）以外である場合は処理S707に進み、光ディスク装置からのディスクの排出处理を行う。

[0130] 本実施例のようなディスク判定処理が無い場合、例えば上記タイプAのみの記録、再生に対応した光ディスク装置に、タイプBのディスクが挿入された場合には データ記録密度の違いから再生処理、記録処理不能となり、最悪のケースとして例えばタイプBディスク上の記録データを破壊するなどの事故の発生などが考えられる。これに対して、本実施例のようにデータ記録密度と独立した記録密度の領域からディスク記録情報を判定して適切にディスク排出处理を行うことにより、上記の事故発生を未然に防ぐことができる。

[0131] なお、本発明の第1の実施例1、および第5の実施例5では、ディスク層数の一例として、25GB/Layer×4層構成、33GB/Layer×3層構成による容量100GBのディスクを示したが、本発明は例えばタイプAのディスクを1層、もしくは2層構成、タイプBのディスクを3層、もしくは4層とした場合などでも同様の効果を得られることは言うまでもない。

[0132] また、本発明ではユーザデータの異なる記録密度の例として、1層あたり25GBと33GBの例を示したが、2種類以上の異なるユーザデータ記録密度の領域があれば、上記記録密度の値にとらわれるものではない。

上記記載は実施例についてなされたが、本発明はそれに限らず、本発明の精神と添付の請求の範囲内で種々の変更および修正をすることができることは当業者に明らかである。

符号の説明

[0133] 1 光ディスク、
2 スピンドルモータ、
9, 10 再生信号処理回路、
12 復調回路、
14, 15 ウォブル信号処理回路、

17 アドレス生成回路、
25 光ヘッド、
27 記録ストラテジ生成回路、
30, 31 ストラテジ格納メモリ、
32 マイコン、
35 密度判定回路、
40 回転制御回路、
42, 43 回転制御係数格納メモリ、
50, 60 密度情報格納メモリ、
51 アドレス判定回路、
52 トラッキングよぎり数 (TES) カウント回路、
62 フォーカスエラー信号 (FES) 生成回路、
64 現在層判定回路、
101, 111, 121, 131 BCA (Burst Cutting Area) 領域、
102, 112, 122, 132 PIC (Permanent Information & Control data) 領域、
103, 104, 113, 114, 123, 124, 133, 134 データ記録領域、
135, 136 管理情報記録領域。

請求の範囲

- [請求項1] 所定の記録密度で情報を記録する光ディスクにおいて、
情報を記録するためのデータ記録領域と、
データ記録領域の記録密度とは独立した記録密度であるBCA (Burst Cutting Area) 領域とを具備し、
該データ記録領域におけるデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報をBCA領域に記録する、光ディスク。
- [請求項2] 複数の記録密度で情報を記録可能な光ディスクにおいて、
同一面内に分割して配置され、互いに異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域と、
上記データ記録領域の記録密度とは独立した記録密度であるBCA (Burst Cutting Area) 領域とを具備し、
該複数のデータ記録領域における各々のデータ記録密度と各データ記録領域の境界位置の情報を含むディスク管理情報を記録するための管理情報記録領域を、BCA領域に記録する、光ディスク。
- [請求項3] 複数の記録層を有し複数の記録密度で情報を記録可能な光ディスクにおいて、
記録層毎に異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域と、
上記データ記録領域の記録密度とは独立した記録密度であるBCA (Burst Cutting Area) 領域とを具備し、
各記録層のデータ記録領域における各々のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報を記録するための管理情報記録領域を、BCA領域に記録する、光ディスク。
- [請求項4] 光ディスクのデータ記録領域に情報を記録または再生する光ディスク記録装置において、
上記光ディスクのBCA (Burst Cutting Area) 領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録され

ているものであって、

上記ディスク管理情報からデータ記録密度を判定する記録密度判定回路と、記録再生設定回路を備え、

上記記録密度判定回路により判定したデータ記録密度に応じて記録再生設定回路に記録再生処理条件を選択して設定する、光ディスク記録装置。

[請求項5] 光ディスクのデータ記録領域に情報を再生する光ディスク再生装置において、

上記光ディスクのBCA（Burst Cutting Area）領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されているものであって、

上記ディスク管理情報から目標のデータ記録領域のデータ記録密度を判定する記録密度判定回路と、記録再生設定回路を備え、

上記記録密度判定回路により判定したデータ記録密度に応じて記録再生設定回路に再生処理条件を選択して設定する、光ディスク再生装置。

[請求項6] 請求項4に記載の光ディスク記録装置において、

前記光ディスクは、複数の記録層を有し記録層毎に異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域を有するものであって、

前記ディスク管理情報から検出したデータ記録密度情報を参照し、データ記録密度を判定する層判定回路を備え、

上記層判定回路の判定によりデータ記録密度が切り替わるとき、データ記録密度に応じて記録再生設定回路に記録再生処理条件を選択して設定する、光ディスク記録装置。

[請求項7] 請求項5に記載の光ディスク再生装置において、

前記光ディスクは、複数の記録層を有し記録層毎に異なるデータ記録密度にて情報を記録する複数のデータ記録領域を有するものであ

て、

前記ディスク管理情報から検出したデータ記録密度情報を参照し、データ記録密度を判定する層判定回路を備え、

上記層判定回路の判定によりデータ記録密度が切り替わるとき、データ記録密度に応じて記録再生設定回路に再生処理条件を選択して設定する、光ディスク再生装置。

[請求項8]

光ディスクのデータ記録領域に情報を記録または再生する情報記録再生方法において、

上記光ディスクのBCA（Burst Cutting Area）領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されており、

上記ディスク管理情報を読み出すステップと、

読み出した上記ディスク管理情報からデータ記録密度を判定するステップと、

判定したデータ記録密度に応じて記録再生処理条件を選択して設定するステップと、

設定した記録再生処理条件にて情報を記録または再生するステップと、

を備える、情報記録再生方法。

[請求項9]

光ディスクのデータ記録領域から情報を再生する情報再生方法において、

上記光ディスクのBCA（Burst Cutting Area）領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されており、

上記ディスク管理情報を読み出すステップと、

読み出した上記ディスク管理情報からデータ記録密度を判定するステップと、

判定したデータ記録密度に応じて再生処理条件を選択して設定する

ステップと、

設定した再生処理条件にて情報を再生するステップと、
を備える、情報再生方法。

[請求項10]

請求項8に記載の情報記録再生方法において、

前記光ディスクは、複数の記録層を有し記録層毎に異なるデータ記録密度にてデータを記録可能な複数のデータ記録領域を有し、

前記ディスク管理情報からデータ記録密度を参照するステップと、

データ記録領域のデータ記録密度に応じた記録再生処理条件を選択して設定するステップ、

を備える、情報記録再生方法。

[請求項11]

請求項9に記載の情報再生方法において、

前記光ディスクは、複数の記録層を有し記録層毎に異なるデータ記録密度にてデータを記録可能な複数のデータ記録領域を有し、

前記ディスク管理情報からデータ記録密度を参照するステップと、

記録層のデータ記録領域のデータ記録密度に応じた再生処理条件を選択して設定するステップ、

を備える、情報再生方法。

[請求項12]

光ディスクのデータ記録領域に情報を再生する光ディスク再生装置において、

上記光ディスクのBCA（Burst Cutting Area）領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されているものであって、

上記ディスク管理情報からデータ記録密度を判定する記録密度判定回路と、を備え、

上記記録密度判定回路により判定したデータ記録密度に応じて該光ディスクの再生処理を停止する、光ディスク再生装置。

[請求項13]

光ディスクのデータ記録領域に情報を記録または再生する光ディスク記録装置において、

上記光ディスクのBCA（Burst Cutting Area）領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されているものであって、

上記ディスク管理情報からデータ記録密度を判定する記録密度判定回路と、を備え、

上記記録密度判定回路により判定したデータ記録密度に応じて該光ディスクの記録処理を停止する、光ディスク記録装置。

[請求項14] 光ディスクのデータ記録領域に情報を再生する情報再生方法において、

上記光ディスクのBCA（Burst Cutting Area）領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されており、

上記ディスク管理情報を読み出すステップと、

読み出した上記ディスク管理情報からデータ記録密度を判定するステップと、

判定したデータ記録密度に応じて情報の再生を停止するステップと、

を備える、情報再生方法。

[請求項15] 光ディスクのデータ記録領域に情報を記録する情報記録方法において、

上記光ディスクのBCA（Burst Cutting Area）領域に上記データ記録領域のデータ記録密度の情報を含むディスク管理情報が記録されており、

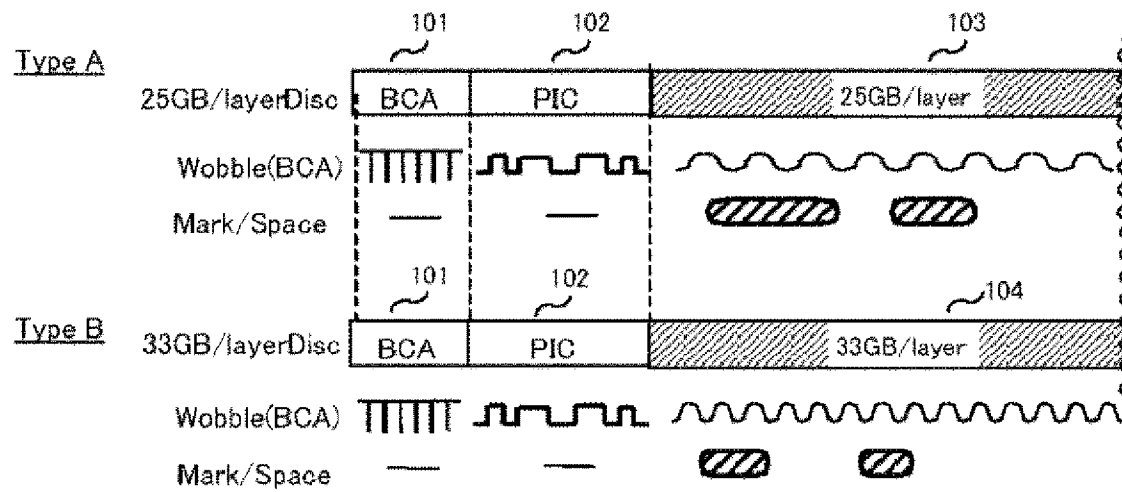
上記ディスク管理情報を読み出すステップと、

読み出した上記ディスク管理情報からデータ記録密度を判定するステップと、

判定したデータ記録密度に応じて情報の記録を停止するステップと、

を備える、情報記録方法。

[図1]



BCA: Burst Cutting Area

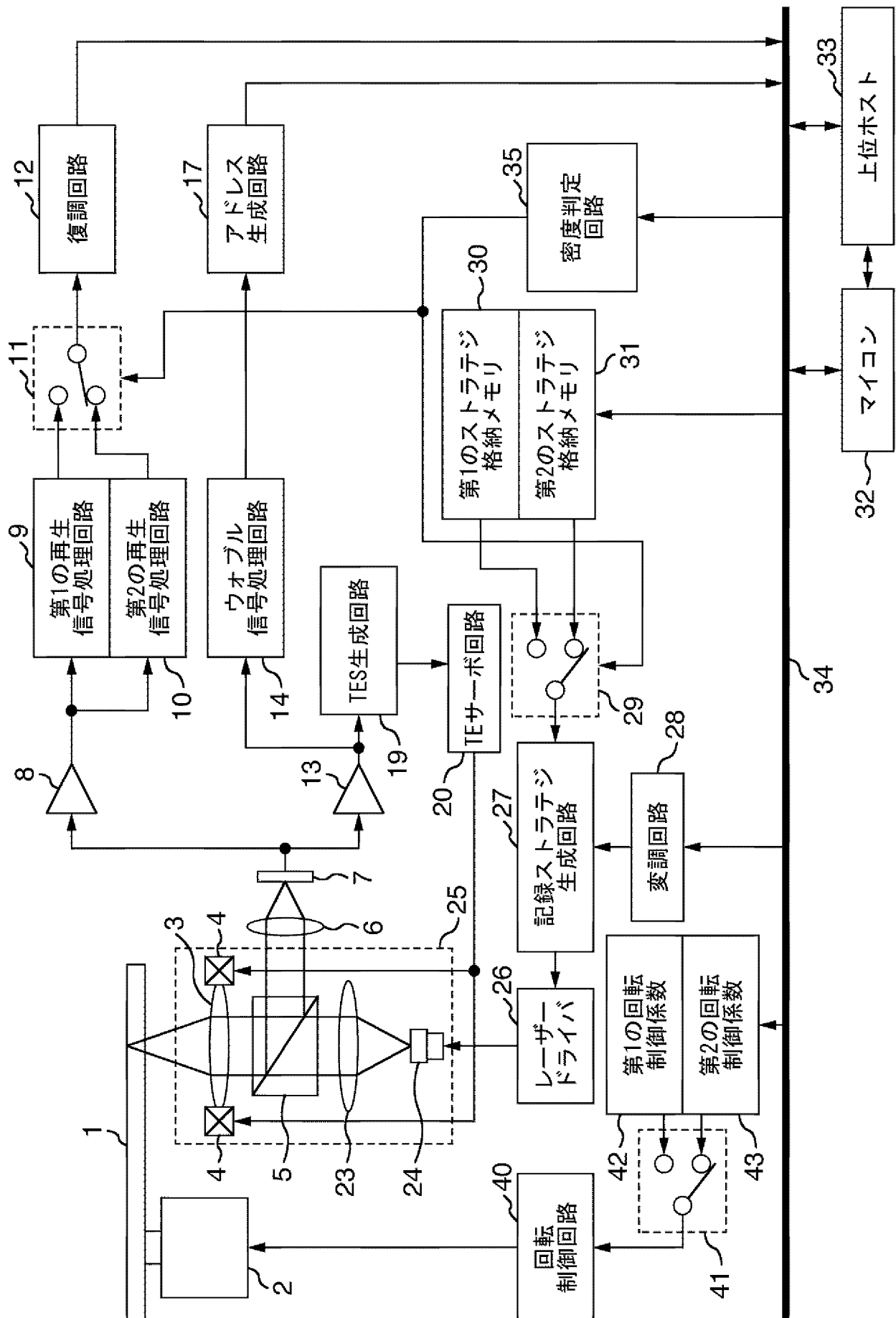
PIC: Permanent Information & Control data

[図2]

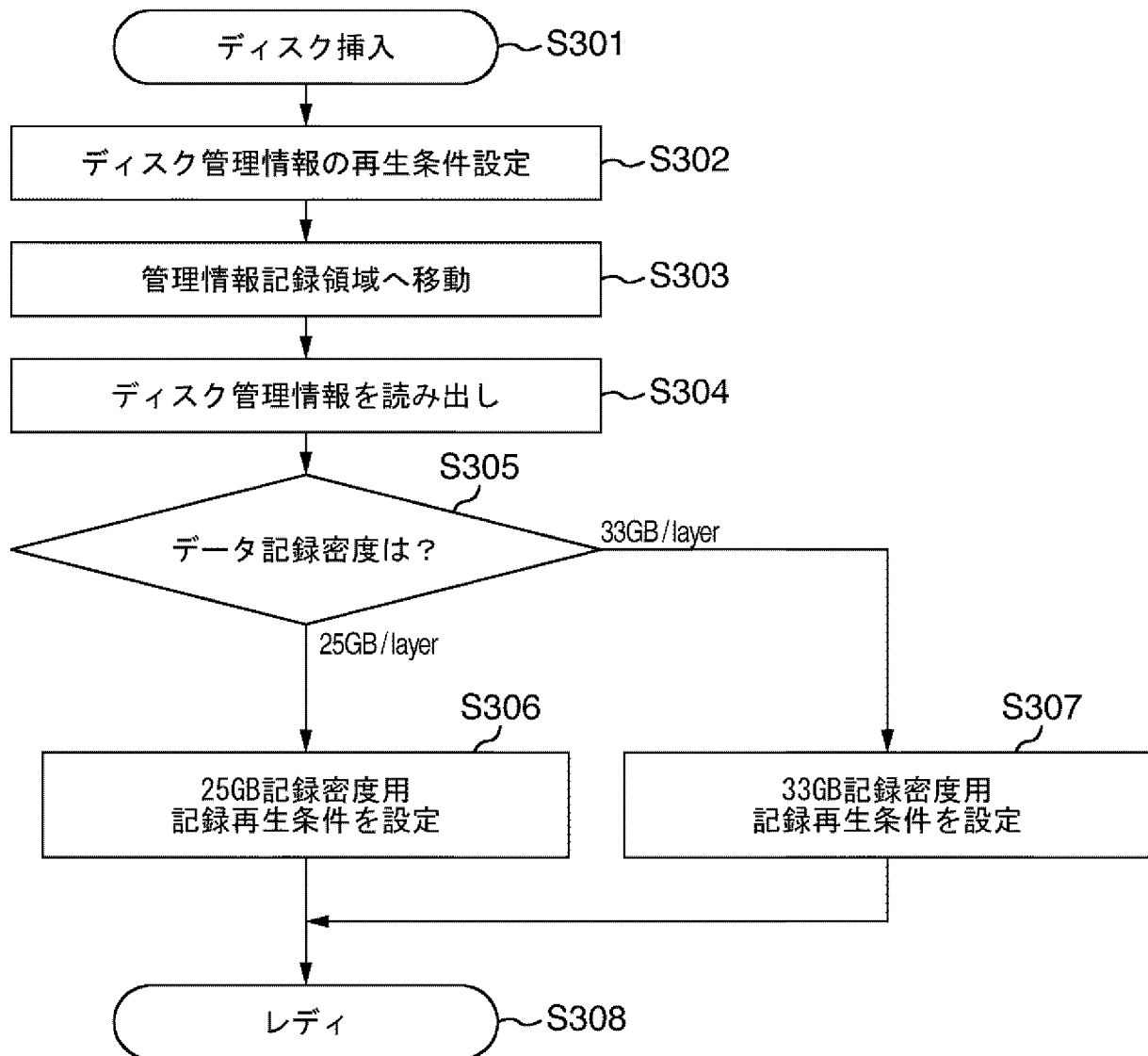
BP X	bit7 to 4		bit3 to 0	
	Reserve		Density	
	0000b		0000b	25GB/layer density disc
			0001b	33GB/layer density disc
			0010b to 1111b	Reserved (all to 0b)

Figure 1 is a block diagram of a system for measuring the density of a sample. The system includes a laser (24) and a beam splitter (5) for generating a reference beam (23) and a sample beam (25). The sample beam passes through a sample (1) and is detected by a detector (7). The detector output is amplified (8) and processed by a signal processing circuit (9). The reference beam is processed by a reference signal processing circuit (10). The outputs of these circuits are compared by a density judgment circuit (35) to determine the sample density. The system also includes a microcomputer (32) and a host (33) for data processing and control.

[図4]

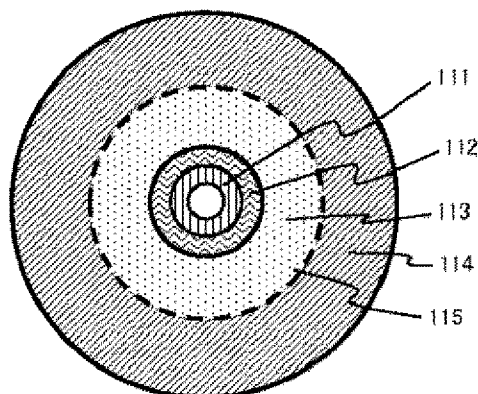


[図5]

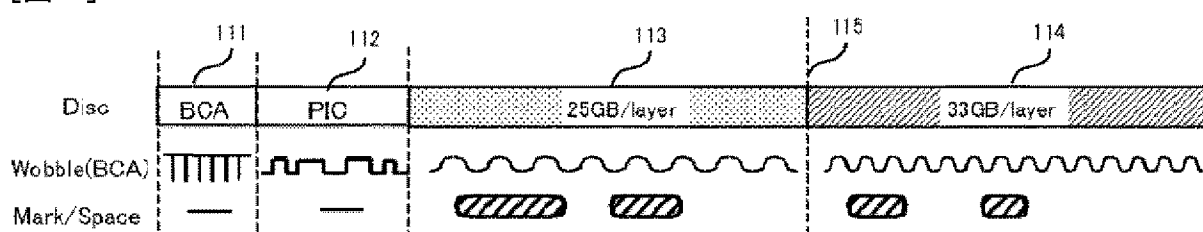


[図6A]

Type C



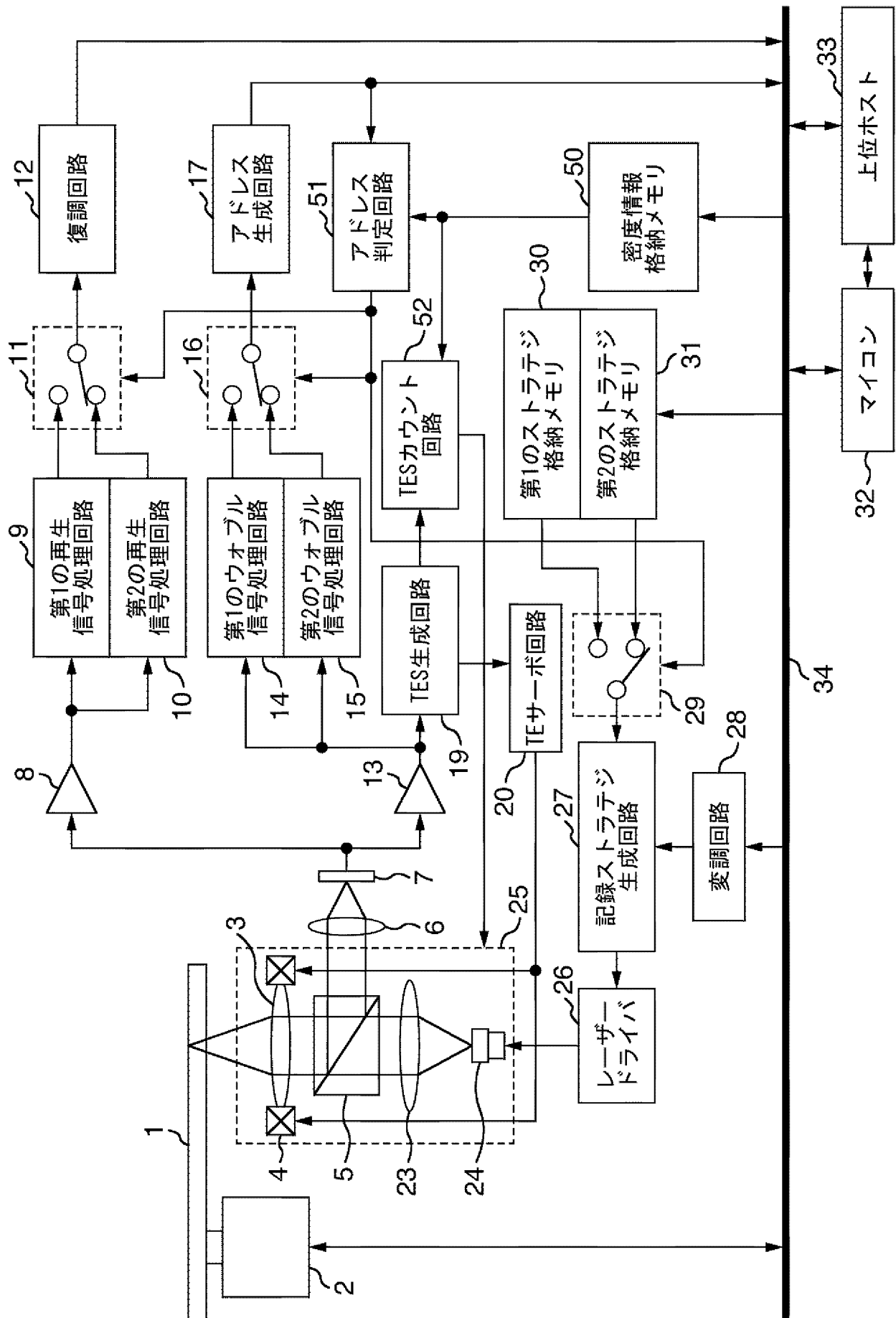
[図6B]



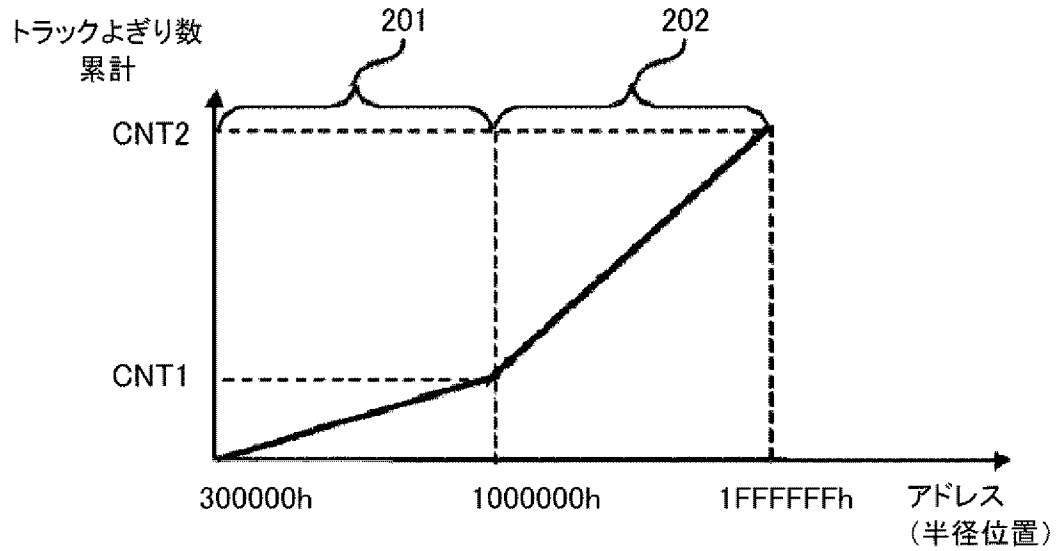
[図7]

	bit7 to 4	bit3	bit2 to 0	
	Reserve	Hybrid	Density	
BP0	0000b	0b	000b	All area 25GB/layer density disc
			001b	All area 33GB/layer density disc
			010b to 111b	Reserved (all to 0b)
		1b	000b	Hybrid Disc of 25GB/layer density and 33GB/layer density
			001b to 111b	Reserved (all to 0b)
BP1to4	Boundary Address of Differential density area			

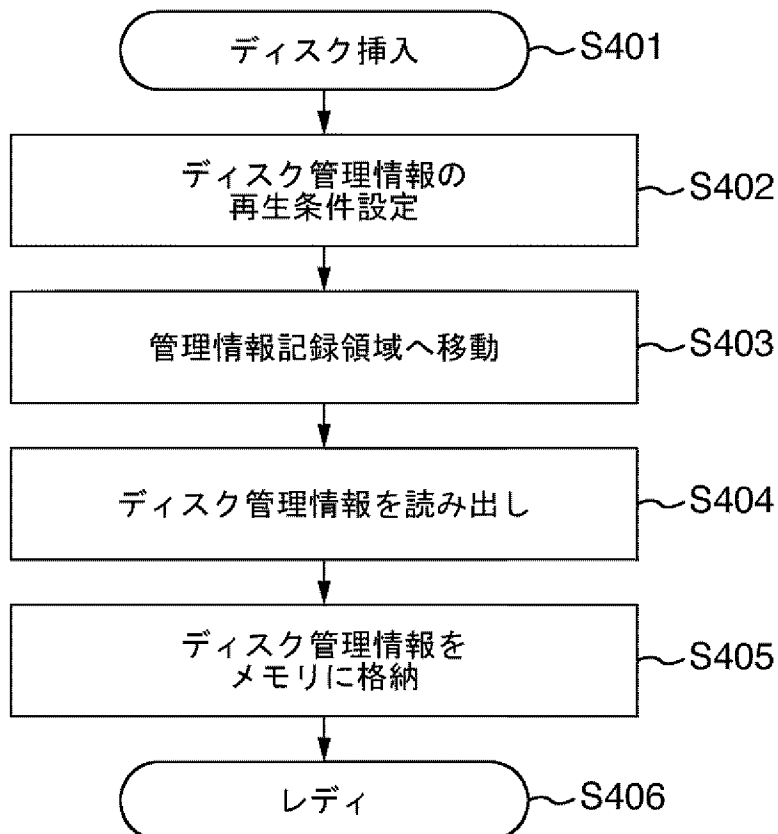
[図8]



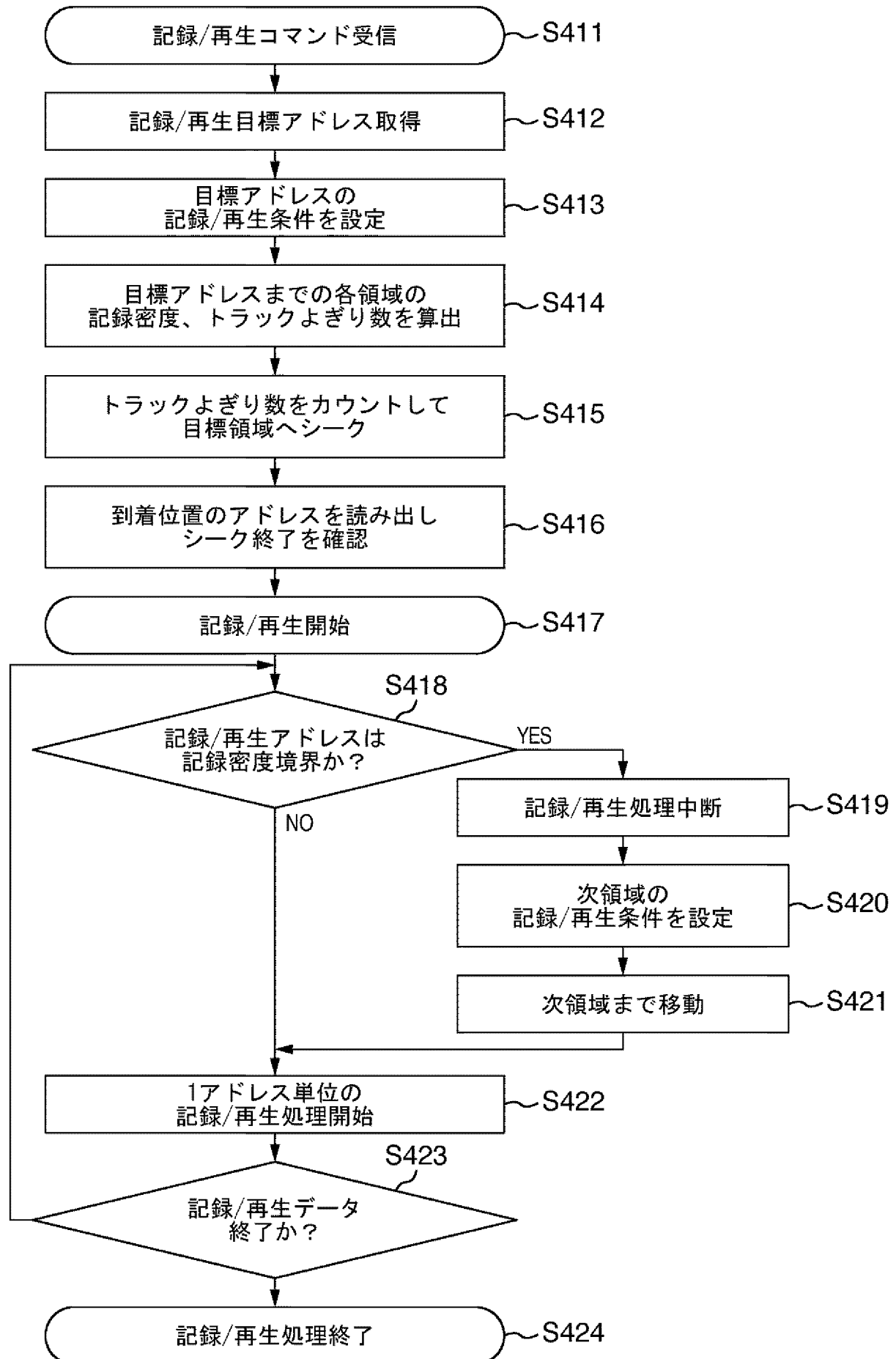
[図9]



[図10A]

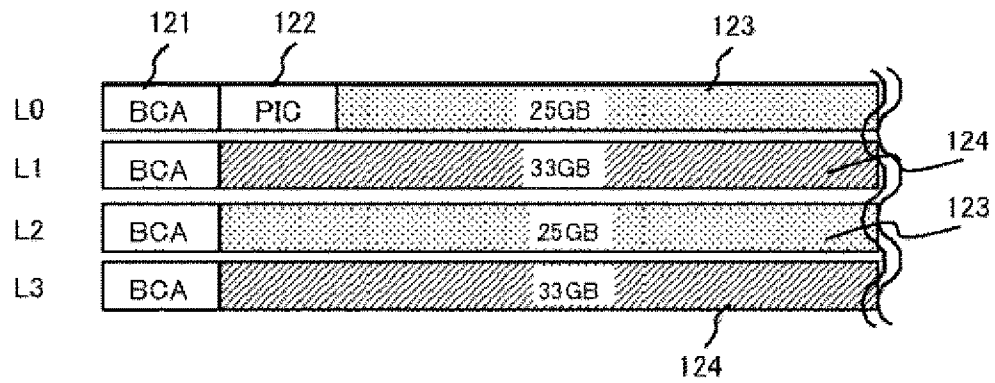


[図10B]



[図11]

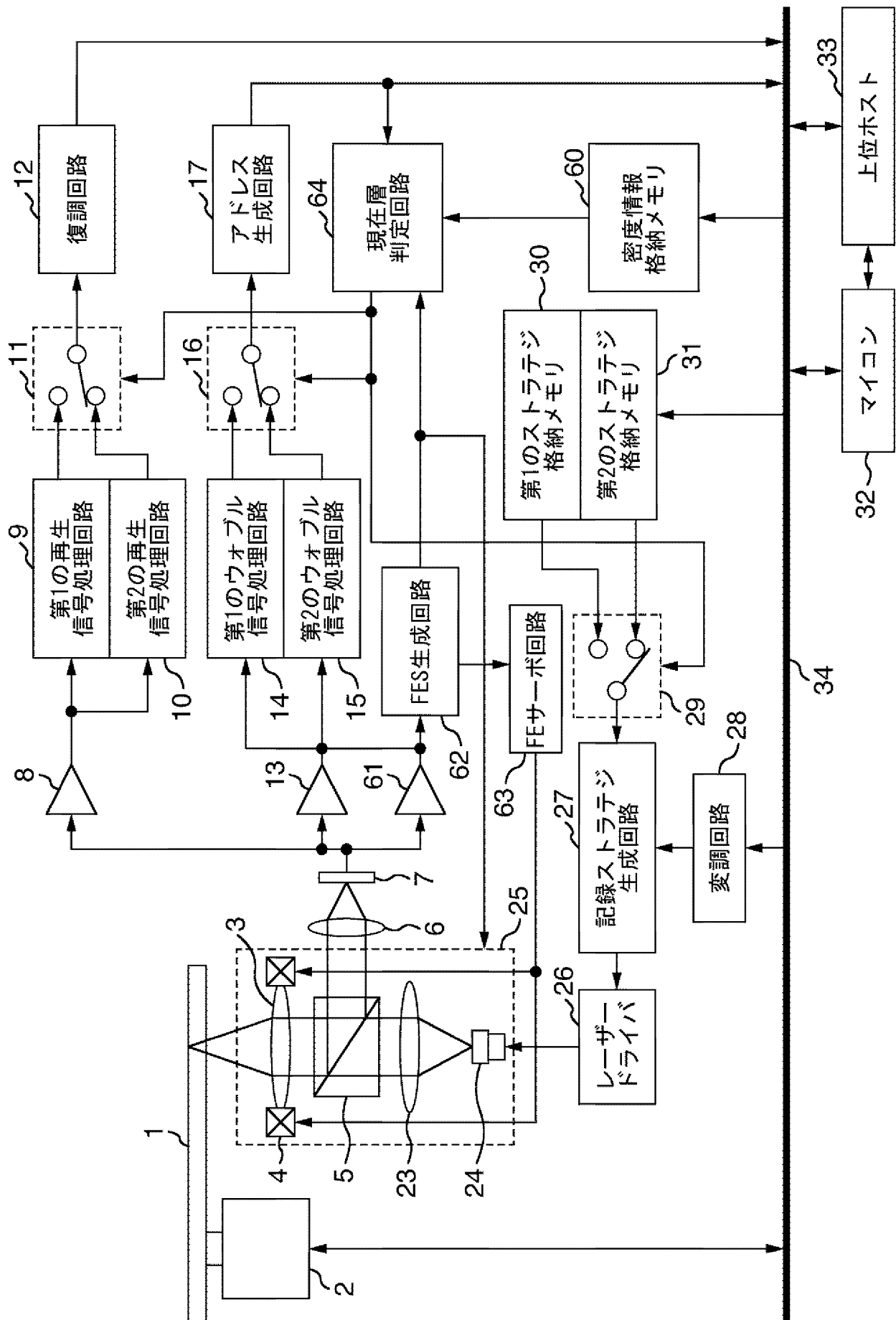
Type D



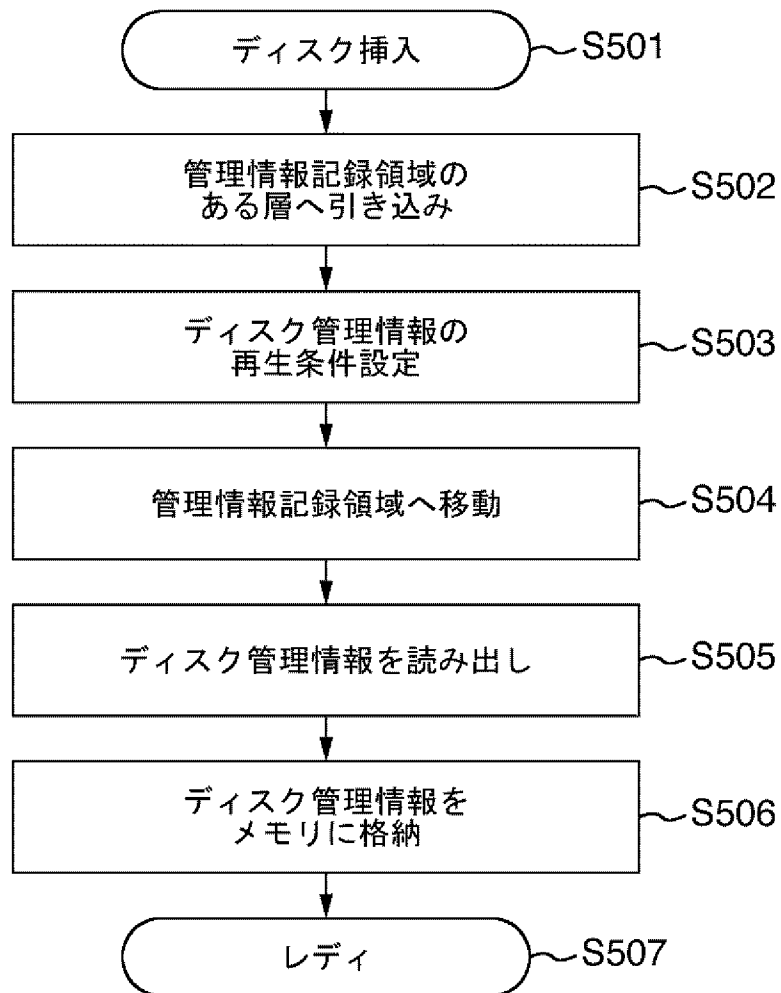
[図12]

	bit7 to 6	bit5 to 4	bit3 to 2	bit1 to 0
BP18	Layer 3 density	Layer 2 density	Layer 1 density	Layer 0 density
BP19	Layer 7 density	Layer 6 density	Layer 5 density	Layer 4 density
bit assign 00b ... 25GB/layer 01b ... 33GB/layer 10b, 11b ... Reserved				

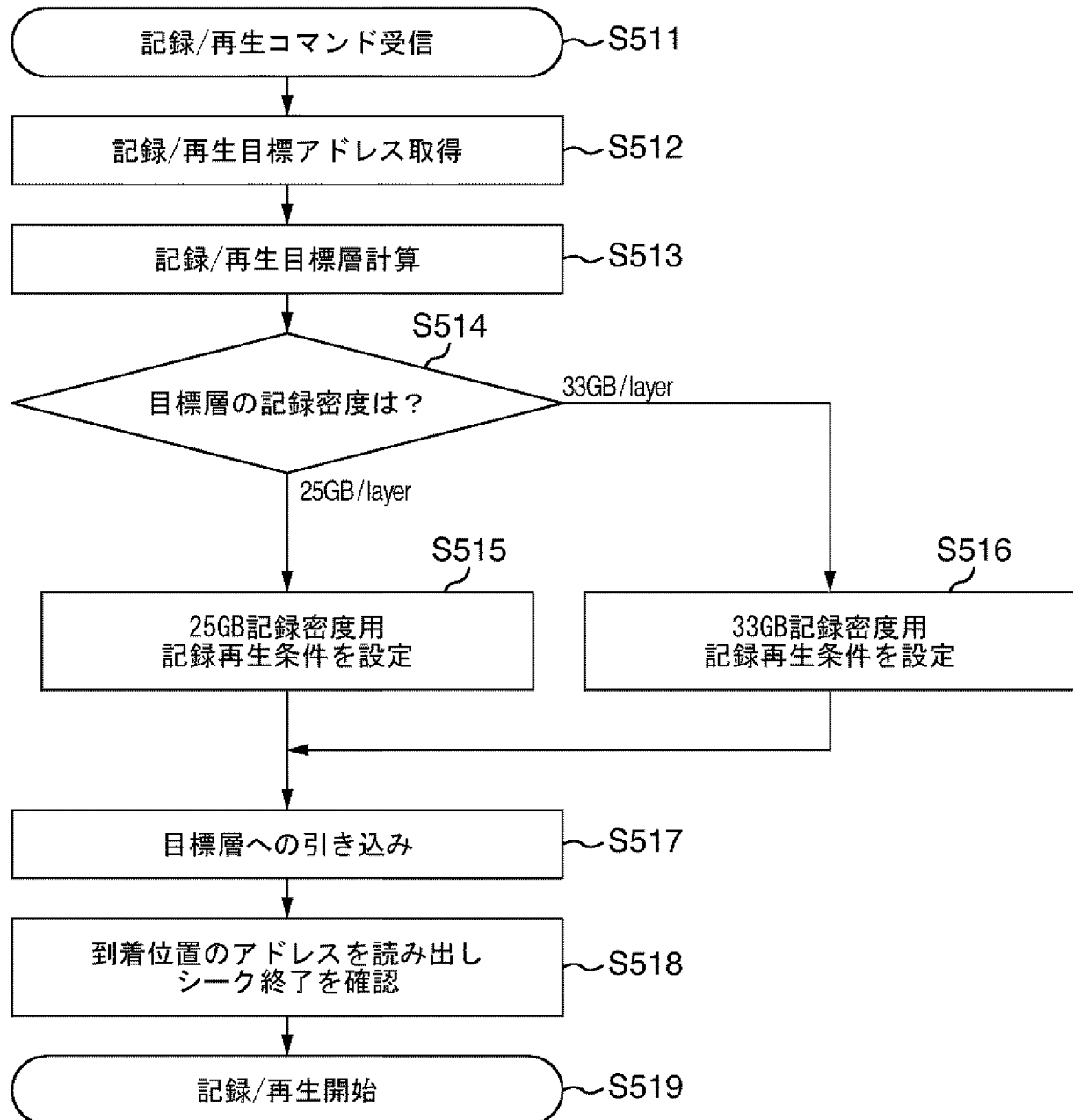
[図13]



[図14A]

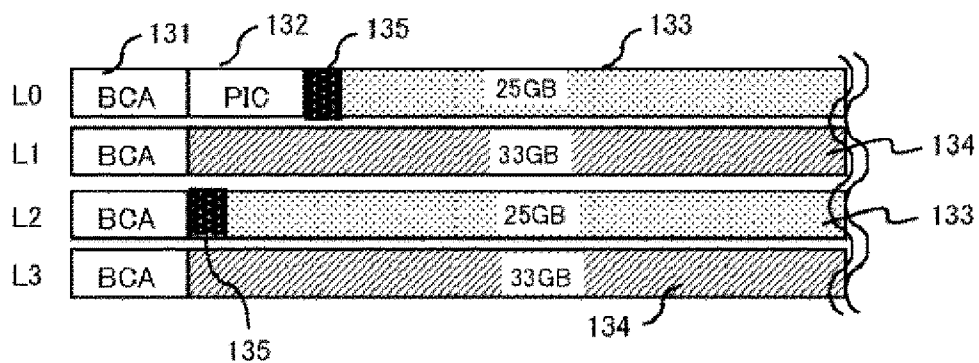


[図14B]



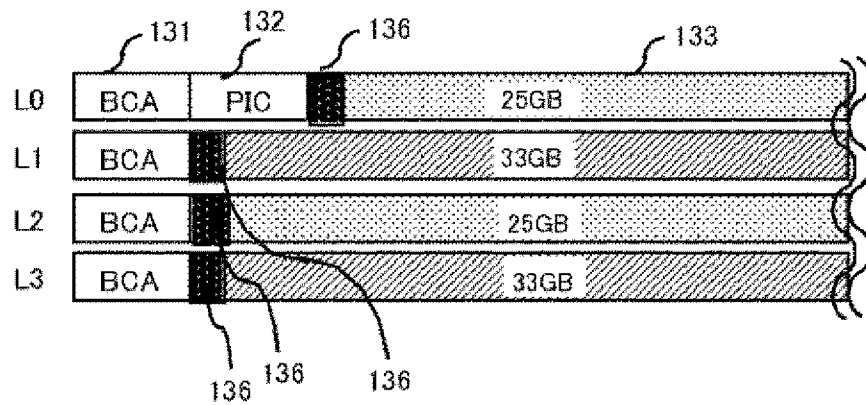
[図15]

Type E

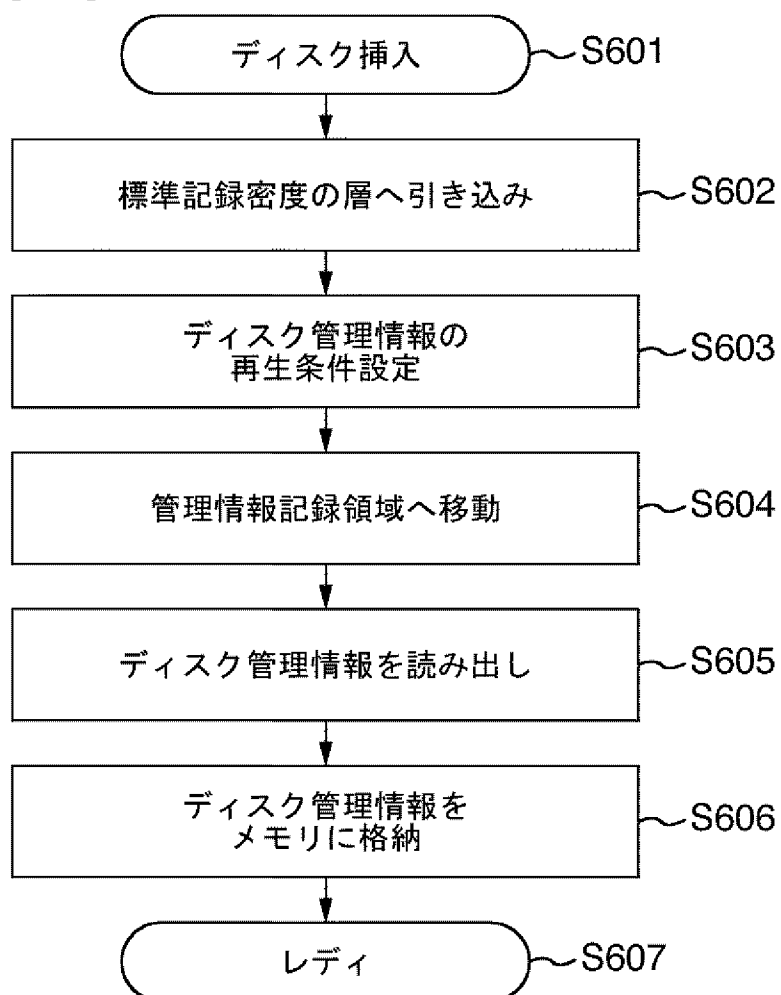


[図16]

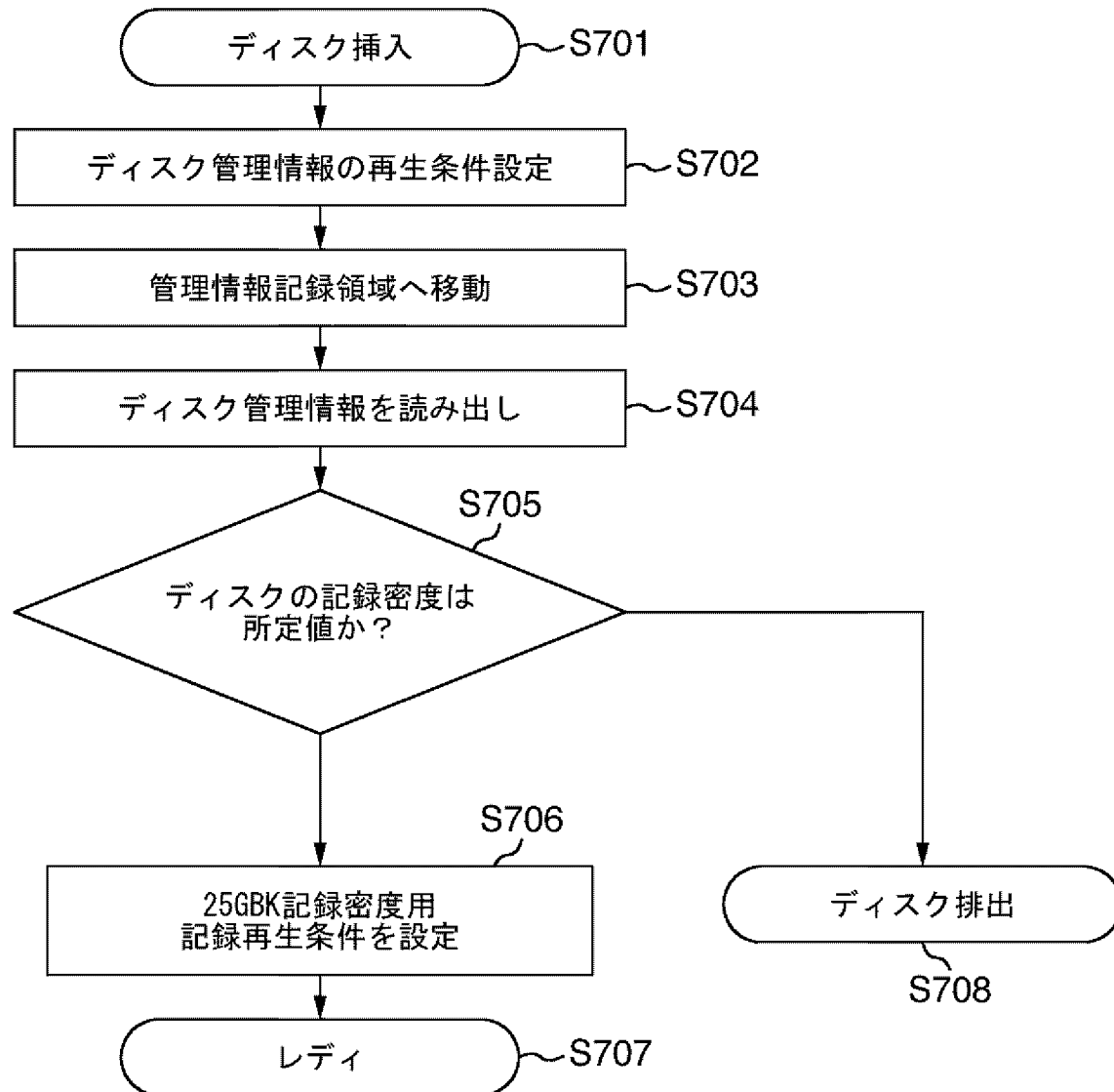
Type E'



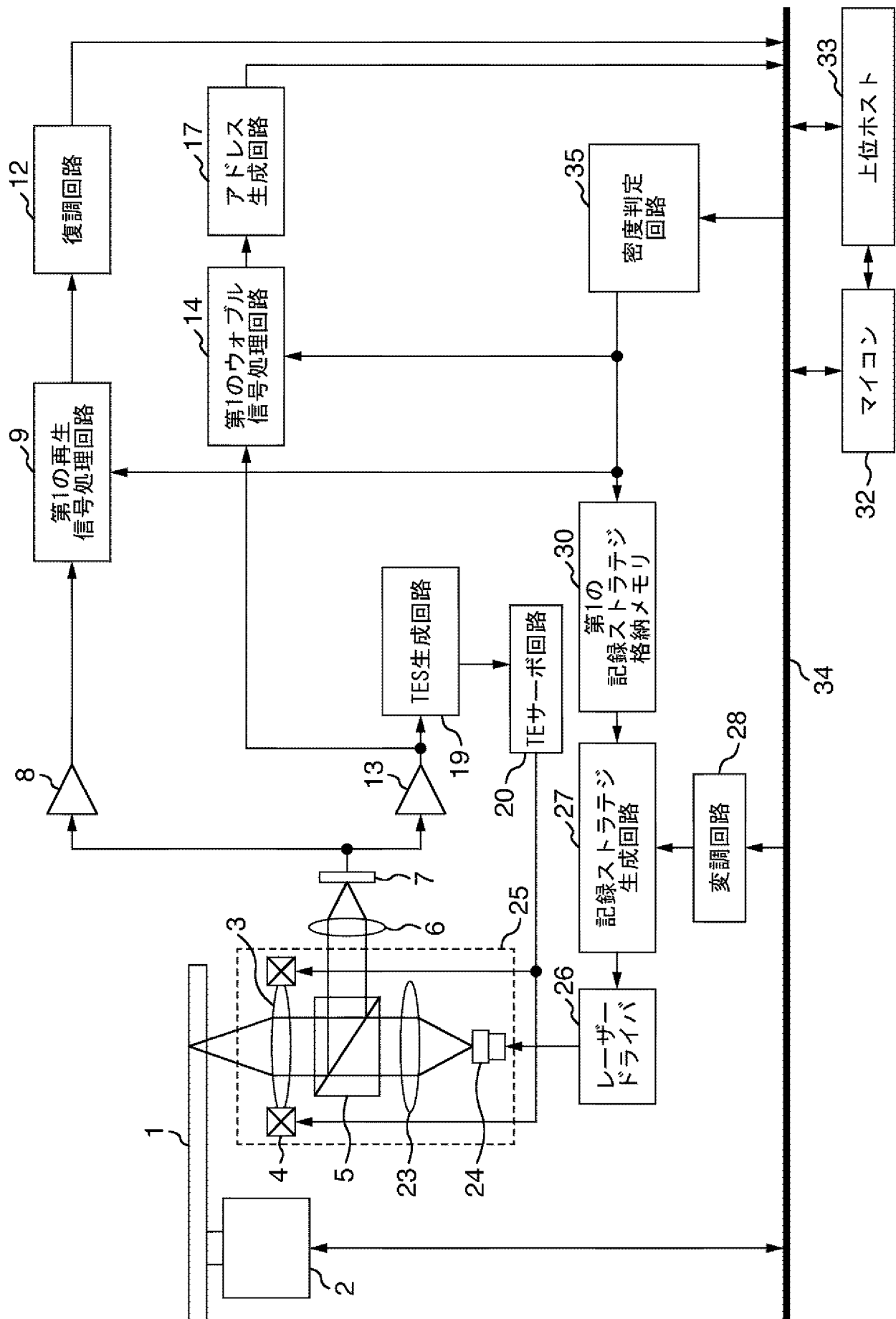
[図17]



[図18]



[図19]



[図20]

1byte		4byte				
		Pre-amble (4byte all 00h)				
SB(0,0)	D(0,0) D(1,0) D(2,0) D(3,0) D(4,0) D(5,0) D(6,0) D(7,0) D(8,0) D(9,0) D(10,0) D(11,0) D(12,0) D(13,0) D(14,0) D(15,0)	Data	1st Data Unit			
SB(0,1)	P(0,0) P(1,0) P(2,0) P(3,0) P(4,0) P(5,0) P(6,0) P(7,0) P(8,0) P(9,0) P(10,0) P(11,0) P(12,0) P(13,0) P(14,0) P(15,0)	Parity				
SB(0,2)	D(0,1) D(1,1) D(2,1) D(3,1) D(4,1) D(5,1) D(6,1) D(7,1) D(8,1) D(9,1) D(10,1) D(11,1) D(12,1) D(13,1) D(14,1) D(15,1)	Data	2nd Data Unit			
SB(0,3)	P(0,1) P(1,1) P(2,1) P(3,1) P(4,1) P(5,1) P(6,1) P(7,1) P(8,1) P(9,1) P(10,1) P(11,1) P(12,1) P(13,1) P(14,1) P(15,1)	Parity				
SB(1,0)	D(0,2) D(1,2) D(2,2) D(3,2) D(4,2) D(5,2) D(6,2) D(7,2) D(8,2) D(9,2) D(10,2) D(11,2) D(12,2) D(13,2) D(14,2) D(15,2)	Data	3rd Data Unit			
SB(1,1)	P(0,2) P(1,2) P(2,2) P(3,2) P(4,2) P(5,2) P(6,2) P(7,2) P(8,2) P(9,2) P(10,2) P(11,2) P(12,2) P(13,2) P(14,2) P(15,2)	Parity				
SB(1,0)	D(0,3) D(1,3) D(2,3) D(3,3) D(4,3) D(5,3) D(6,3) D(7,3) D(8,3) D(9,3) D(10,3) D(11,3) D(12,3) D(13,3) D(14,3) D(15,3)	Data	4th Data Unit			
SB(1,1)	P(0,3) P(1,3) P(2,3) P(3,3) P(4,3) P(5,3) P(6,3) P(7,3) P(8,3) P(9,3) P(10,3) P(11,3) P(12,3) P(13,3) P(14,3) P(15,3)	Parity				

[図21]

バイト	内容
1～3	層構造情報
4	ディスク管理情報(サイズ、バージョン等)
5	含まれるディスクの種別
6	チャネルビット長
7	サーボ信号極性
8	記録マーク極性
9～15	リザーブ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/070328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/007(2006.01)i, G11B7/004(2006.01)i, G11B7/24(2006.01)i, G11B20/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G11B7/00-7/013, G11B7/24, G11B7/28-7/30, G11B20/10-20/16, G11B27/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2009/066470 A1 (Panasonic Corp.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0021] to [0049], [0052] to [0055], [0116] to [0126], [0136] to [0146]; fig. 1, 11A, 12 & US 2009/0175151 A1 & CA 2675002 A & CN 101589434 A & KR 10-2010-0080498 A	1, 4, 5, 8, 9 2, 3, 6, 7, 10-15
Y	JP 9-50677 A (Sony Corp.), 18 February 1997 (18.02.1997), paragraphs [0013] to [0015], [0062]; fig. 13A, 13B & JP 2006-196176 A & US 5732088 A & EP 745994 A2 & EP 1262976 A1 & DE 69626237 D & DE 69626237 T & DE 69634964 D & DE 69634964 T & CN 1146601 A	2

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 February, 2011 (08.02.11)

Date of mailing of the international search report
15 February, 2011 (15.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/070328

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 2009-193637 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), paragraph [0047] & US 2009/0207721 A1 & CN 101510430 A	2
Y	JP 2008-140444 A (TDK Corp.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0030] to [0033], [0044]; fig. 2 & US 2008/0130444 A1	3, 6, 7, 10, 11
Y	JP 2006-31907 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0080] to [0099]; fig. 16 to 20 & JP 2006-12406 A & US 2008/0279085 A1 & WO 2005/101380 A1 & TW 281660 B & TW 290315 B	12-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B7/007(2006.01)i, G11B7/004(2006.01)i, G11B7/24(2006.01)i, G11B20/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B7/00-7/013, G11B7/24, G11B7/28-7/30, G11B20/10-20/16, G11B27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2009/066470 A1 (パナソニック株式会社) 2009.05.28, 段落 [0021] - [0049] [0052] - [0055]	1, 4, 5, 8, 9
Y	[0116] - [0126] [0136] - [0146], 第1, 11A, 12図 & US 2009/0175151 A1 & CA 2675002 A & CN 101589434 A & KR 10-2010-0080498 A	2, 3, 6, 7, 10-15
Y	JP 9-50677 A (ソニー株式会社) 1997.02.18, 段落【0013】 - 【0015】【0062】, 第13A, 13B図	2

☒ 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

0 8 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

早川 卓哉

5 D

9 2 9 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	& JP 2006-196176 A & US 5732088 A & EP 745994 A2 & EP 1262976 A1 & DE 69626237 D & DE 69626237 T & DE 69634964 D & DE 69634964 T & CN 1146601 A	
Y	JP 2009-193637 A (三洋電機株式会社) 2009. 08. 27, 段落【0047】 & US 2009/0207721 A1 & CN 101510430 A	2
Y	JP 2008-140444 A (TDK株式会社) 2008. 06. 19, 段落【0030】－【0033】【0044】，第2図 & US 2008/0130444 A1	3, 6, 7, 10, 11
Y	JP 2006-31907 A (三菱電機株式会社) 2006. 02. 02, 段落【0080】－【0099】，第16－20図 & JP 2006-12406 A & US 2008/0279085 A1 & WO 2005/101380 A1 & TW 281660 B & TW 290315 B	12-15