

(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2008-165961
(P2008-165961A)

(43) 公開日 平成20年7月17日(2008.7.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 11 B 7/24 (2006.01)	G 11 B 7/24	522 Q 5D029
G 11 B 7/007 (2006.01)	G 11 B 7/007	5D044
G 11 B 7/004 (2006.01)	G 11 B 7/004	C 5D090
G 11 B 7/135 (2006.01)	G 11 B 7/135	Z 5D117
G 11 B 7/085 (2006.01)	G 11 B 7/085	B 5D118

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 46 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-295973 (P2007-295973)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成19年11月14日 (2007.11.14)	(74) 代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(31) 優先権主張番号	特願2006-311256 (P2006-311256)	(72) 発明者	山崎 文朝 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
(32) 優先日	平成18年11月17日 (2006.11.17)	(72) 発明者	若林 寛爾 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	金馬 慶明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2006-331535 (P2006-331535)		
(32) 優先日	平成18年12月8日 (2006.12.8)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報記録媒体、情報供給システム及び光情報装置

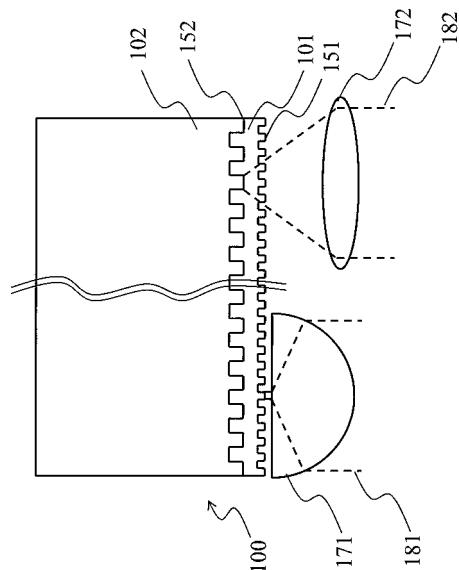
(57) 【要約】

【課題】BD、HD、DVD等の従来型の光ディスクと、ニアフィールド光記録方式等の次世代の高密度光ディスクとの両方の規格に対応した光ディスクを提供する。

【解決手段】レーザ光を用いて情報の記録又は再生を行う情報記録媒体であって、第1の情報記録層と第2の情報記録層とを備える。第1の情報記録層は、レーザ光入射面に形成され、第1の開口数NA1を有する第1の対物レンズと第1の波長λ1のレーザ光とを用いて情報の記録又は再生が可能な構成を有する。第2の情報記録層は、同レーザ光入射面までの距離が0.05mm~1.2mmとなるように形成され、第2の開口数NA2を有する第2の対物レンズと第2の波長λ2のレーザ光とを用いて情報の記録又は再生が可能な構成を有する。開口数NA2と第2の波長λ2とで決まる回折限界λ2を、

λ2 = 0.61 × λ2 / NA2 とすると、第1の情報記録層に形成されたトラックのトラックピッチTp1は、Tp1 < λ2となる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザ光を用いて情報の記録及び／又は再生を行う情報記録媒体であって、
レーザ光入射面に形成され、第1の開口数NA1を有する第1の対物レンズと第1の波長λ1のレーザ光とを用いて情報の記録及び／又は再生が可能な構成を有する第1の情報記録層と、

前記レーザ光入射面までの距離が0.05mm～1.2mmとなるように形成され、第2の開口数NA2を有する第2の対物レンズと第2の波長λ2のレーザ光とを用いて情報の記録及び／又は再生が可能な構成を有する第2の情報記録層と、
を備え、

10

前記開口数NA2と前記第2の波長λ2とで決まる回折限界λ2を、

$$\lambda_2 = 0.61 \times \lambda_2 / NA_2$$

とすると、

前記第1の情報記録層に形成されたトラックのトラックピッチTp1は、

$$Tp_1 < \lambda_2$$

である、情報記録媒体。

【請求項 2】

前記第1の情報記録層は第1の透過反射層を有し、
前記第1の透過反射層は、
前記第1の透過反射層に対する前記第2の波長λ2の反射率R12と、前記第1の透過反射層に対する前記第2の波長λ2の透過率T12とが、

$$T_{12}^2 = R_{12}$$

の関係を満足するように、形成された、
請求項1に記載の情報記録媒体。

20

【請求項 3】

前記第1の開口数NA1は、0.9以上である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

30

【請求項 4】

前記第1の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が0.001mm～0.01mmとなるように形成された、
請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 5】

前記第1の情報記録層は、近接場光による記録及び／又は再生が可能な構成を有する情報記録層である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

30

【請求項 6】

前記第2の情報記録層は、超解像膜を用いた近接場光による記録及び／又は再生が可能な構成を有する情報記録層である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

40

【請求項 7】

前記第2の情報記録層は、複数の情報記録層からなる、
請求項1に記載の情報記録媒体。

40

【請求項 8】

第3の情報記録層を更に備え、
前記第3の情報記録層は、前記第2の情報記録層と異なる規格からなる情報記録層である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

50

【請求項 9】

前記レーザ光入射面とは反対側の面にレーベル面を備える、
請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 0】

前記レーザ光入射面から反対側の面までの厚さが1.1mm～1.3mmである、請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 1】

前記第1の情報記録層は、レーザ光の一部を透過し、他の一部を反射させる半透過反射層であり、

前記半透過反射層は、前記第1の波長1に対する反射率が4%以上であり、かつ、前記第2の波長2に対する透過率が20%以上である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 2】

前記第1の波長1と前記第2の波長2とは異なり、

前記半透過反射層は、前記第2の波長2に対する反射率が6%以下である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 3】

再生専用の情報記録媒体であって、

前記第1の情報記録層と前記第2の情報記録層とには同じ内容の情報が異なる品質で記録されている、

請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 4】

前記第1の情報記録層に記録された情報の内容及び圧縮率は、前記第2の情報記録層に記録された情報の内容及び圧縮率と同じである、

請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 5】

前記第2の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられ、

前記第1の情報記録層及び前記第2の情報記録層のそれぞれに記録された情報量は、15Byte以下であり、

前記第2の情報記録層は1層である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 6】

前記第2の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられ、

前記第1の情報記録層及び前記第2の情報記録層のそれぞれに記録された情報量は、25Byte以下であり、

前記第2の情報記録層は1層である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 7】

前記第2の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられ、

前記第1の情報記録層及び前記第2の情報記録層のそれぞれに記録された情報量は、25Byteを超える、50Byte以下であり、

前記第2の情報記録層は2層である、
請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 8】

前記第1の情報記録層に記録された情報の内容は、前記第2の情報記録層に記録された情報の内容と同じであり、

前記第2の情報記録層に記録された前記情報の圧縮率は、前記第1の情報記録層に記録された前記情報の圧縮率よりも高い、

請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 1 9】

10

20

30

40

50

前記第1の情報記録層の記録容量は50 GByteより大きい、
請求項18に記載の情報記録媒体。

【請求項20】

請求項1に記載の前記情報記録媒体の前記第1の情報記録層と前記第2の情報記録層と同じ内容の情報を記録して情報の供給を行う、
情報供給システム。

【請求項21】

レーザ光入射面に形成された第1の情報記録層及び/または前記レーザ光入射面までの距離が0.05mm~1.2mmの第2の情報記録層を備えた情報記録媒体に対する情報の記録及び/又は再生を行う光情報装置であって、

10

第1の波長1のレーザ光及び第2の波長2のレーザ光を発振するレーザ部と、

第1の開口数NA1を有し、前記第1の波長1のレーザ光を前記第1の情報記録層に照射させる第1の対物レンズと、

第2の開口数NA2を有し、前記第2の波長2のレーザ光を前記第2の情報記録層に照射させる第2の対物レンズと、

前記第1の対物レンズ又は前記第2の対物レンズを駆動させ、前記情報記録媒体の第1及び第2情報記録層に対し、情報の記録及び/又は再生を実行する記録再生制御部と、
を備え、

前記第1の開口数NA1は、0.9以上であり、

20

前記第2の開口数NA2は、0.9未満であり、

前記記録再生制御部は、

前記第1の対物レンズを駆動して、前記情報記録媒体の前記第1の情報記録層の有無を判定する判定部を有し、

前記判定部が前記第1の情報記録層が有ると判定した場合は、前記第1の対物レンズを駆動し、前記第1の情報記録層に対する情報の記録及び/又は再生を実行し、

前記判定部が前記第1の情報記録層が無いと判定した場合は、前記第2の対物レンズを駆動し、前記第2の情報記録層に対する情報の記録及び/又は再生を実行する、
光情報装置。

【請求項22】

前記記録再生制御部は、

30

前記第1の対物レンズによるフォーカスサーボの引き込みの結果に基づいて、前記情報記録媒体の前記第1の情報記録層の有無を判定する、

請求項21に記載の光情報装置。

【請求項23】

更に、前記レーザ光入射面までの距離が0.05mm~1.2mmの第3の情報記録層を備えた情報記録媒体に対する情報の記録及び/又は再生を行う光情報装置であって、

更に、第3の開口数NA3を有し、前記レーザ部より発振される第3の波長3のレーザ光を前記第3の情報記録層に照射させる第3の対物レンズを備え、

前記第3の開口数NA3は、0.85未満であり、

前記記録再生制御部は、前記第2の対物レンズを駆動して、前記判定部により前記情報記録媒体の前記第2の情報記録層の有無を更に判定し、

40

前記判定部が前記第2の情報記録層が無いと判定した場合は、前記第3の対物レンズを駆動し、前記第3の情報記録層に対する情報の記録及び/又は再生を実行する、
請求項21に記載の光情報装置。

【請求項24】

レーザ光を特定の入射面から入射させて情報の再生を行う情報記録媒体であって、

前記レーザ光入射面までの距離が0.06mm~0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層と、

前記レーザ光入射面までの距離が0.54mm~0.65mmの範囲に設けられた第2種の情報記録層を備え、

50

前記第1種の情報記録層に記録された情報の内容と圧縮率の両方が、前記第2種の情報記録層に記録された情報の内容と圧縮率と同じである、

情報記録媒体。

【請求項25】

青色光源と、赤色光源と、前記青色光源から出射した光を、表面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層を備える光ディスクの前記第1種の情報記録層上に収束させる対物レンズと、前記対物レンズによって前記光ディスクの記録層へ収束して反射された光を受光して電気信号に光電変換する光検出器と、を備えた光ヘッド装置と、

光ディスクを回転するモーターと、

前記光ヘッド装置から得られる信号を受け、前記信号に基づいて少なくとも前記モーター、光学レンズ及びレーザ光源を制御及び駆動する電気回路と、
を備えた光情報装置であって、

前記電気回路から光ディスク再生の指令が出されると、前記光ヘッド装置に設けられた前記青色光源を発光させ、

前記表面と隣接する記録層までの距離を測り、

前記表面から約0.1mmの距離のところに反射層があると判断すれば、第1種光ディスクと判断してその記録層にフォーカスサーボをかけて前記第1種光ディスクの再生を始め、

前記表面から約0.1mmの距離のところに反射層がないと判断すれば、前記赤色光源を発光させて、前記表面と隣接する記録層までの距離を測り、

前記表面から約0.6mmの距離のところに反射層があると判断すれば、DVDと判断してその記録層にフォーカスサーボをかけて前記DVDの再生を始める、
光情報装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、CD、DVD、Blu-ray Disc、HD DVD、及びニアフィールド光記録などの次世代の高密度の光情報記録媒体間における互換性技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、青紫半導体レーザの実用化に伴い、CD (Compact Disc) や DVD (Digital Versatile Disc) と同じ大きさで、高密度・大容量の光情報記録媒体（以下、光ディスクという）である Blu-ray Disc (以下、BD) が実用化されている。このBDは青紫レーザ光源を用いて、情報の記録又は再生を行う光ディスクである。また、同じく青紫レーザ光源を用いた HD DVD も実用化がなされている。

CDは透明基板厚1.2mmで、記録又は再生を行うレーザ光の波長が約780nm、対物レンズの開口数NA (Numerical Aperture) が0.45、1層の記録容量が約650MByteの光ディスクである。

より高密度の光ディスクに記録又は再生を行うためには、対物レンズで集光される光スポット径をより小さくしなければならない。光スポット径を小さくするためには、波長をより短く、対物レンズの開口数NAをより大きくすることが必要である。一方、対物レンズの開口数NAを大きくすると、透明基板の傾きによって発生するコマ収差が大きくなる。このコマ収差は、開口数NAの3乗に比例して大きくなる。また、コマ収差は透明基板の厚さに比例する。よって、コマ収差を抑制するためには透明基板の厚さを小さくすればよい。

【0003】

DVDは透明基板厚0.6mmで、記録又は再生を行うレーザ光の波長が約650nm、対物レンズの開口数NAが0.60、1層の記録容量が約4.7GByteの光ディス

10

20

30

40

50

クである。DVDは厚さ0.6mmの基板を2枚張り合わせることによって、光ディスクのトータルの厚みはCDと同じ1.2mmとなる。

BDは透明基板厚約0.1mmで、記録又は再生を行うレーザ光の波長が約405nm、対物レンズの開口数NAが0.85、1層の記録容量が約25GByteの光ディスクである。図10に示すように、BD規格の光ディスク600は1.1mm厚のディスク基板602上に記録層651が設けられ、記録層651を覆うように、0.1mm厚の透明カバー層601が貼り付けられた構成となっている。BD規格の光ディスクのトータル厚みはCDと同じ1.2mmとなっている。記録層651の記録又は再生は、開口数NA=0.85の対物レンズ671を用いて、透明カバー層601側から記録層651にレーザ光681を集光して行われる。

10

【0004】

BDでは、短波長レーザ光と高NA対物レンズを用いることによるコマ収差の増大を、レーザ光681が通過する透明カバー層601の厚さを約0.1mmと薄くすることにより抑制している。

一方、HD-DVDは、対物レンズの開口数NAが0.65、1層の記録容量が約15GByteの光ディスクである。HD-DVDは、DVDと同様に、厚さ0.6mmの基板を2枚張り合わせることによって、光ディスクのトータルの厚みはCDと同じ1.2mmとした光ディスクである。

これらの光ディスクはそれぞれ、記録層としてプリピットを用いた再生専用型、記録層として色素膜を用いた一回のみ書き込み可能な追記型、更に、記録層として相変化膜を用いた書き換え型の3種類が存在する。

20

【0005】

以上のように、現在、CD、DVD、BD、HD-DVDといった、異なる構成の光ディスクが存在している。これらの光ディスクにおいて、例えば、BDとHD-DVDとの互換性を確保することができる光ディスクの構成が、知られている（例えば、特許文献1、特許文献2、特許文献3参照）。

図11は、BD規格とHD-DVD規格とに対応する光ディスク19000の断面を模式的に示したものである。

光ディスク19000は、BD規格に対応したBD記録層19510が形成された0.1mm厚の透明カバー層19010と、同カバー層19010上に、0.5mm厚の中間層19020を介して、HD-DVD規格に対応したHD-DVD記録層19520とを有する構成となっている。ここで、BD記録層19510の記録又は再生は、波長405nmのレーザ光19810を、開口数NA=0.85の対物レンズ19710を用いて、透明カバー層19010側からBD記録層19510に集光して行う。一方、HD-DVD記録層19520の記録又は再生は、波長405nmのレーザ光19820を、開口数NA=0.65の対物レンズ19720を用いて、透明カバー層19010側から、HD-DVD記録層19520に集光して行う。

30

【0006】

ところで光ディスクの大容量化、高密度化の要求は高まる一方であり、これらの要求に対応できる光ディスクの開発が進められている。例えば、光の波長よりも伝播距離が短いニアフィールド光（近接場光）を用いることで、光スポット径は波長の数分の1まで小さくすることが可能となり、より高密度の記録又は再生が可能となることが知られている。例えば、ニアフィールド光記録の1つに、図12に示すような開口数NA=1.5~2.5程度のSIL（Solid Immersion Lens）と呼ばれる対物レンズ871を用い、レーザ光881を照射した対物レンズ871の底面から漏れ出るニアフィールド光を光ディスク800の表面に形成された記録層851に集光して記録又は再生を行うものが考えられる。一方、図13に示すように、光ディスクの記録層951の近傍に超解像膜961と呼ばれる層を形成するSuper-RENS（Super-Resolution Near-Field Structure）方式がある。このSuper-RENS方式では、レーザ光981を対物レンズ971によって超解像膜961に照射するこ

40

50

とで発生するニアフィールド光を用いて、近傍の記録層 951 に情報の記録又は再生を行う方式である。

【特許文献 1】特開 2006-196039 号公報

【特許文献 2】特開 2006-236509 号公報

【特許文献 3】米国特許出願公開第 2006/0179448 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来技術においては、BD と HD DVD の両方の規格に対応した光ディスクは提案されている。しかし、CD、DVD、Blu-ray Disc、HD DVD 等の従来の規格と上述のようなニアフィールド光記録方式等の次世代の高密度光ディスク規格との双方に対応した光ディスク等は知られていない。また、従来の光ディスクドライブでは、次世代の高密度光ディスクの記録再生を行うことができない。したがって、次世代の高密度光ディスクが開発されても、従来の光ディスクの記録再生のみに対応した光ディスクドライブしか持たないユーザは、その高密度光ディスクを利用することができない。

本発明は以上のような問題に鑑みてなされたものであり、従来型の光情報記録媒体用規格と次世代の高密度の光情報記録媒体用規格との双方に対応可能な情報記録媒体、あるいは次世代の高密度の光情報記録媒体用規格であって異なる規格に対応可能な情報記録媒体、その情報供給システム及び光情報装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の情報記録媒体は、レーザ光を用いて情報の記録及び/又は再生を行う情報記録媒体であって、

レーザ光入射面に形成され、第 1 の開口数 NA 1 を有する第 1 の対物レンズと第 1 の波長 λ_1 のレーザ光とを用いて情報の記録及び/又は再生が可能な構成を有する第 1 の情報記録層と、

前記レーザ光入射面までの距離が $0.05\text{mm} \sim 1.2\text{mm}$ となるように形成され、第 2 の開口数 NA 2 を有する第 2 の対物レンズと第 2 の波長 λ_2 のレーザ光とを用いて情報の記録及び/又は再生が可能な構成を有する第 2 の情報記録層と、

を備え、

前記開口数 NA 2 と前記第 2 の波長 λ_2 とで決まる回折限界 θ_2 を、

$$\theta_2 = 0.61 \times \frac{\lambda_2}{NA_2}$$

とすると、

前記第 1 の情報記録層に形成されたトラックのトラックピッチ $T_p 1$ は、

$$T_p 1 < \theta_2$$

である。

【0009】

好適には、本発明の情報記録媒体においては、前記第 1 の情報記録層は第 1 の透過反射層を有し、前記第 1 の透過反射層は、前記第 1 の透過反射層に対する前記第 2 の波長 λ_2 の反射率 R_{12} と、前記第 1 の透過反射層に対する前記第 2 の波長 λ_2 の透過率 T_{12} とが、 $T_{12}^2 = R_{12}$ の関係を満足するように、形成されている。

更に好適には、前記第 1 の開口数 NA 1 は、0.9 以上である。また、第 1 の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が $0.001\text{mm} \sim 0.01\text{mm}$ となるように形成されていてもよい。好適には、前記第 1 の情報記録層は、近接場光による記録及び/又は再生が可能な構成を有する情報記録層である。また、第 2 の情報記録層は、超解像膜を用いた近接場光による記録及び/又は再生が可能な構成を有する情報記録層であってもよい。また、前記第 2 の情報記録層は複数の情報記録層からなっていてもよい。また、本発明の情報記録媒体は、第 3 の情報記録層を更に備え、前記第 3 の情報記録層は、前記第 2 の情報記録層と異なる規格からなる情報記録層であってもよい。

【0010】

10

20

30

40

50

また、本発明の情報記録媒体は、前記レーザ光入射面とは反対側の面にレーベル面を備えていてもよい。

本発明の情報記録媒体は、好適には、前記レーザ光入射面から反対側の面までの厚さは1.1mm～1.3mmである。

また、本発明の情報記録媒体においては、好適には、前記第1の情報記録層は、レーザ光の一部を透過し、他の一部を反射させる半透過反射層であり、前記半透過反射層は、前記第1の波長1に対する反射率が4%以上であり、かつ、前記第2の波長2に対する透過率が20%以上である。また、前記第1の波長1と前記第2の波長2とは異なり、前記半透過反射層は、前記第2の波長2に対する反射率が6%以下である。

また、本発明の情報記録媒体は、好適には、再生専用の情報記録媒体であって、前記第1の情報記録層と前記第2の情報記録層とには同じ内容の情報が異なる品質で記録されていてもよい。また好適には、本発明の情報記録媒体においては、前記第1の情報記録層に記録された情報の内容及び圧縮率は、前記第2の情報記録層に記録された情報の内容及び圧縮率と同じである。

【0011】

好適には、本発明の情報記録媒体においては、前記第2の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられ、前記第1の情報記録層及び前記第2の情報記録層のそれぞれに記録された情報量は、15GByte以下であり、前記第2の情報記録層は1層である。あるいは、前記第2の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられ、前記第1の情報記録層及び前記第2の情報記録層のそれぞれに記録された情報量は、25GByte以下であり、前記第2の情報記録層は1層であってもよい。あるいは、前記第2の情報記録層は、前記レーザ光入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられ、前記第1の情報記録層及び前記第2の情報記録層のそれぞれに記録された情報量は、25GByteを超え、50GByte以下であり、前記第2の情報記録層は2層であってもよい。

【0012】

あるいは、本発明の情報記録媒体においては、前記第1の情報記録層に記録された情報の内容は、前記第2の情報記録層に記録された情報の内容と同じであり、前記第2の情報記録層に記録された前記情報の圧縮率は、前記第1の情報記録層に記録された前記情報の圧縮率よりも高い。好適には、前記1の情報記録層の記録容量は50GByteより大きい。

本発明の情報供給システムは、前記情報記録媒体の前記第1の情報記録層と前記第2の情報記録層と同じ内容の情報を記録して情報の供給を行う。

本発明の光情報装置は、レーザ光入射面に形成された第1の情報記録層及び/または前記レーザ光入射面までの距離が0.05mm～1.2mmの第2の情報記録層を備えた情報記録媒体に対する情報の記録及び/又は再生を行う光情報装置であって、

第1の波長1のレーザ光及び第2の波長2のレーザ光を発振するレーザ部と、

第1の開口数NA1を有し、前記第1の波長1のレーザ光を前記第1の情報記録層に照射させる第1の対物レンズと、

第2の開口数NA2を有し、前記第2の波長2のレーザ光を前記第2の情報記録層に照射させる第2の対物レンズと、

前記第1の対物レンズ又は前記第2の対物レンズを駆動させ、前記情報記録媒体の第1及び第2情報記録層に対し、情報の記録及び/又は再生を実行する記録再生制御部と、を備え、

前記第1の開口数NA1は、0.9以上であり、

前記第2の開口数NA2は、0.9未満であり、

前記記録再生制御部は、

前記第1の対物レンズを駆動して、前記情報記録媒体の前記第1の情報記録層の有無を判定する判定部を有し、

10

20

30

40

50

前記判定部が前記第1の情報記録層が有ると判定した場合は、前記第1の対物レンズを駆動し、前記第1の情報記録層に対する情報の記録及び／又は再生を実行し、

前記判定部が前記第1の情報記録層が無いと判定した場合は、前記第2の対物レンズを駆動し、前記第2の情報記録層に対する情報の記録及び／又は再生を実行する。好適には、本発明の光情報装置においては、前記記録再生制御部は、前記第1の対物レンズによるフォーカスサーボの引き込みの結果に基づいて、前記情報記録媒体の前記第1の情報記録層の有無を判定する。

【0013】

また好適には、本発明の光情報装置は、更に、前記レーザ光入射面までの距離が0.05mm～1.2mmの第3の情報記録層を備えた情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生を行う光情報装置であって、

更に、第3の開口数NA3を有し、前記レーザ部より発振される第3の波長λ3のレーザ光を前記第3の情報記録層に照射させる第3の対物レンズを備え、

前記第3の開口数NA3は、0.85未満であり、前記記録再生制御部は、

前記第2の対物レンズを駆動して、前記判定部により前記情報記録媒体の前記第2の情報記録層の有無を更に判定し、

前記判定部が前記第2の情報記録層が無いと判定した場合は、前記第3の対物レンズを駆動し、前記第3の情報記録層に対する情報の記録及び／又は再生を実行する。本発明の情報記録媒体は、レーザ光を特定の入射面から入射させて情報の再生を行う情報記録媒体であって、

前記レーザ光入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層と、

前記レーザ光入射面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられた第2種の情報記録層を備え、

前記第1種の情報記録層に記録された情報の内容と圧縮率の両方が、前記第2種の情報記録層に記録された情報の内容と圧縮率と同じである。

【0014】

本発明の別の光情報装置は、青色光源と、赤色光源と、前記青色光源から出射した光を、表面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層を備える光ディスクの前記第1種の情報記録層上に収束させる対物レンズと、前記対物レンズによって前記光ディスクの記録層へ収束して反射された光を受光して電気信号に光電変換する光検出器と、を備えた光ヘッド装置と、

光ディスクを回転するモーターと、

前記光ヘッド装置から得られる信号を受け、前記信号に基づいて少なくとも前記モーター、光学レンズ及びレーザ光源を制御及び駆動する電気回路と、
を備えた光情報装置であって、

前記電気回路から光ディスク再生の指令が出されると、前記光ヘッド装置に設けられた前記青色光源を発光させ、

前記表面と隣接する記録層までの距離を測り、

前記表面から約0.1mmの距離のところに反射層があると判断すれば、第1種光ディスクと判断してその記録層にフォーカスサーボをかけて前記第1種光ディスクの再生を始め、

前記表面から約0.1mmの距離のところに反射層がないと判断すれば、前記赤色光源を発光させて、前記表面と隣接する記録層までの距離を測り、

前記表面から約0.6mmの距離のところに反射層があると判断すれば、DVDと判断してその記録層にフォーカスサーボをかけて前記DVDの再生を始める。

【発明の効果】

【0015】

複数の、異なる規格に対応可能な情報記録媒体、すなわち、それらの規格間での互換性を有する情報記録媒体を提供し、その情報記録媒体を利用することができます。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の好ましい実施形態について、図1～図9を用いて説明する。

1. 第1実施形態

1.1. 光ディスクの構成

図1は本発明の第1実施形態による光ディスクの断面を模式的に示した図である。

光ディスク100は、第1記録層151、第1透明基板101、第2記録層152、第2基板102が積層された構成を有する。

第1記録層151は、次世代の高密度光ディスクの一つであるニアフィールド光記録方式で情報を記録又は再生するための記録層である。第1記録層151は、光ディスク100の表面であるレーザ光入射面に所定の規格に従って形成されている。10

ここで、「レーザ光入射面に形成されている」とは、レーザ光の入射面までの距離が1μm～10μm程度の記録層を含む。なお、この第1記録層151は、後述するように開口数NA1=1.5～2.5程度の対物レンズ171によって、その情報を記録又は再生される。

【0017】

第1記録層151のトラックピッチTp1は、例えば、対物レンズ172の開口数NA2と第2レーザ光182の波長λ2で決まる回折限界λ2を、 $\lambda_2 = 0.61 \times \lambda_2 / N_A$ としたとき、λ2未満となるように形成される。

第2記録層152は、従来型の光ディスク（例えばBDやHD DVD）の規格に従って形成された凹凸パターンを有している。なお、第1記録層151と第2記録層152にはそれぞれ、記録膜や反射膜が形成されている。第1透明基板101には、ポリカーボネートのような樹脂基板を使用することができる。また、第1透明基板101は、100μm程度の厚さを備えていればよく、必ずしも基板である必要はない。例えば、第1透明基板101を紫外線硬化樹脂のスピンドルコートによって形成してもよい。20

ここで、第1透明基板101は、光ディスクドライブに対しての互換性を確保することができるよう、その厚さを設定することが望ましい。第2記録層152はBD規格に対応する記録層であり、第2レーザ光182の波長は405nmであり、第2対物レンズ172の開口数NA2は0.85である。この場合、第1透明基板101の厚さは概ね0.1mmとなるように設定する。また、第2記録層152がHD DVD規格に対応する記録層である場合、第2レーザ光182の波長は405nmであり、第2対物レンズ172の開口数NA2は0.65である。よって、この場合、第1透明基板101の厚さが概ね0.6mmとなるように設定する。30

【0018】

一般に光ディスクのトータル厚さは、チャッキング(Chucking)等のための互換性を確保するため、ほぼ等しくなるように設定されている。例えば、CD、DVD、BD、HD DVDのトータル厚さは、いずれも1.2mmに設定されている。従って、本発明の第1実施形態による光ディスク100においても、第2記録層152がBD規格に対応する記録層であり、第1透明基板101の厚さが0.1mmである場合は、第2基板102の厚さを概ね1.1mmとして、光ディスクのトータル厚さを1.2mmとすることが望ましい。また、第2記録層152がHD DVD規格に対応する記録層であり、第1透明基板101の厚さが0.6mmである場合は、第2基板102の厚さを概ね0.6mmとして、光ディスクのトータル厚さを1.2mmとすることが望ましい。40

なお、本発明の第1実施形態においては、各基板を接着する透明接着剤層については言及していないが、透明接着剤層の厚さが無視できない程度に厚くなる場合には、第2基板102の厚さを透明接着剤層の厚さ分だけ薄くすることが望ましく、これは、後述する実施形態においても同様である。

【0019】

このように、本発明の第1実施形態の光ディスク100は、第2基板102の厚さを調整して、光ディスクのトータル厚さを1.2mmとすることにより、BD規格のみに対応50

する光ディスクドライブ、あるいは、H D D V D 規格のみに対応する光ディスクドライブのいずれに対しても、チャッキング可能な光ディスクとなる。

なお、本発明の第1実施形態において、第2記録層152の記録又は再生は第1記録層151側から行われるが、第2記録層152に対する記録又は再生は、第1記録層151側から照射されるレーザ光が第1記録層151を透過することで行われる。従って、第1記録層151は、光透過可能な記録層であるとともに、その透過反射層は、第2レーザ光182の波長₂による反射率R12と、同波長₂による透過率T12とが、次の関係を満足するように形成されていることが好ましい。

【0020】

T12² R12

10

具体的には、第1記録層151を記録又は再生する第1レーザ光181の波長に対する第1記録層151の反射率を4%以上とし、第1記録層151からの反射光量を十分に得られるように形成されていることが望ましい。更に、第2記録層152を記録又は再生する第2レーザ光182は、第1記録層151を透過して第2記録層152に到達しなければならない。従って、第1記録層151の、第2レーザ光の波長に対する透過率は20%以上であることが望ましい。

ここで、第1記録層151に対して記録又は再生を行う第1レーザ光181の波長と第2記録層152に対して記録又は再生を行う第2レーザ光182の波長とが異なっている場合には、光透過可能な第1記録層151の第2レーザ光182の波長に対する反射率が6%以下であれば、従来の光ディスクの表面の反射率とほぼ同等となり、従来型の光ディスクドライブにおいて、全く支障なく記録又は再生することが可能となり、より望ましい。

20

【0021】

なお、光ディスク100の第1記録層151及び第2記録層152としては、再生専用型、追記型、書き換え型の3種類のいずれであってもよい。

例えば、図2は、再生専用型の記録層の断面図を模式的に示したものである。図2に示すように、再生専用型の記録層は、プリピット11が設けられた透明基板12に、A1等の反射膜13が形成された構成を有する。対物レンズ19によりレーザ光が反射膜13上に集光されて、プリピット11の再生が行われる。

30

図3は、追記型の記録層の断面図を模式的に示したものである。図3に示すように、追記型の記録層は、案内溝21が設けられた透明基板22に、TeO_x等の相変化膜23と反射膜24とから成る記録層が形成された構成を有する。対物レンズ29によりレーザ光が記録層に集光されて、情報の記録又は再生が行われる。

【0022】

図4は、記録層が書き換え型である光ディスクの断面図を模式的に示したものである。

図4に示すように、書き換え型の記録層は、案内溝31が設けられた透明基板32に、ZnS-SiO₂等の透明誘電体膜33、GeSbTe等の相変化記録膜34、ZnS-SiO₂等の透明誘電体膜35、A1等の反射膜36から成る記録膜が形成された構成を有する。対物レンズ39によりレーザ光が記録層に集光されて、情報の記録又は再生が行われる。

40

以上のように、記録層としては、再生専用型、追記型、書き換え型の3種類が存在するが、以下では、これら3種の光ディスクを区別せずに説明する。

1.2.記録再生方法

本発明の第1実施形態による光ディスク100への記録又は再生の方法について説明する。

【0023】

本光ディスク100は、ニアフィールド光記録方式でのみ記録再生可能な光ディスクドライブ、従来型の光ディスク（例えばBD、HD D V D、D V D、CD等）のみ記録再生可能な光ディスクドライブのいずれによっても記録又は再生が可能となる。

まず、光ディスク100をニアフィールド光記録方式でのみ記録再生可能な光ディスク

50

ドライブに挿入した場合、光ディスクドライブは、搭載された光ピックアップの対物レンズを光ディスク100に近づけていくことで、光ディスク100の表面に形成された第1記録層151を検出する。そして、検出された第1記録層151に対してフォーカスサーボの引き込みを行い、更にトラッキングサーボを行うことで、第1記録層151上の情報の記録又は再生を行う。

次に、光ディスク100を従来型の光ディスク（例えばBD、HD DVD、DVD、CD等）のみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合、まず、光ディスクドライブに搭載された光ピックアップの対物レンズを光ディスク100に近づけていく。そして、光ディスクドライブは、光ディスクの表面に形成された第1記録層151を、従来型の光ディスクの表面であると判別し、更に対物レンズを光ディスク100に近づけていく。そして、検出された第2記録層152に対してフォーカスサーボの引き込みを行い、更にトラッキングサーボを行うことで、第2記録層152上の情報の記録又は再生を行う。

【0024】

また、後に述べるように、本光ディスク100は、図5に示すニアフィールド光記録方式の光ディスクと従来型の光ディスクとの双方対応可能なドライブによっても記録及び再生可能である。

例えば、図12に示すようなニアフィールド光記録による記録層のみを備えた光ディスク800を誤って、従来型の光ディスクのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合であっても、光ディスク800の表面に形成された記録層851は従来型の光ディスクの表面としか判別されない。ここで、光ディスクドライブは、フォーカスサーボの引き込みを行うために対物レンズを光ディスク800に更に近づけていく。しかし、光ディスク800はディスクの表面に形成された記録層851以外の記録層を持たないため、対物レンズはフォーカスサーボの引き込みをせずに更に近づいていくことになる。その結果、対物レンズと記録層851とが衝突する可能性がある。ニアフィールド光記録による記録層851は光ディスク800の表面に形成されているため、記録層851に対物レンズが衝突して記録層851が物理的な損傷を受けると、記録再生に大きな支障をきたす可能性がある。

【0025】

一方、本発明の第1実施形態による光ディスク100は、上述のように従来型の光ディスクのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合でも、第2記録層152に対してフォーカスサーボの引き込みを行うことができるため、対物レンズと表面の第1記録層151の衝突を防止できるという顕著な効果がある。

1.3.光情報装置

図5は、第1実施形態による光ディスク100を記録又は再生するための光情報装置である光ディスクドライブの概略図である。

光ディスクドライブ1001は、二つの対物レンズ171、172、光ピックアップ、光ヘッドの駆動部等（図示省略）を含む光ヘッド部1011と、光電変換器を介して取得する情報に基づき記録や再生等の行なうための制御回路である記録再生制御部1014と、を備える。第1対物レンズ171の開口数NA1は、0.9以上、好ましくは1.5～2.5程度のSILである。第2対物レンズ172の開口数NA2は、0.85程度である。

【0026】

まず、光ヘッド部1011は、対物レンズ171を駆動して、図1に示すように、第1記録層151側から第1レーザ光181を照射する。第1レーザ光181は第1対物レンズ171により第1記録層151に集光される。SILの底面から漏れ出るニアフィールド光によって、第1記録層151への記録又は第1記録層151に記録されている情報の再生が行われる。

同様に、光ヘッド部1011は、対物レンズ172を駆動して、第1記録層151側から第2レーザ光182を照射する。第2レーザ光182は、第2対物レンズ172により第2記録層152へと集光され、第2記録層152への記録又は第2記録層152に記録

10

20

30

40

50

されている情報の再生が行われる。

なお、本光ディスクドライブ1001は、従来の規格のみによる光ディスクやニアフィールド光記録方式のみによる光ディスクであっても、対応可能である。

【0027】

従来型の規格のみによる光ディスク、例えば図1の第2記録層152のみを有する光ディスクを挿入した場合について説明する。まず、図5の光ヘッド部1011は、対物レンズ171を駆動して、第1記録層151側から第1レーザ光181を照射する。第1レーザ光181は第1対物レンズ171により第1記録層151に集光される。しかし、図1に示すような第1記録層151は形成されていないため、フォーカスサーボの引き込みは可能であっても、当然ながらトラッキングサーボの引き込みはできない。この場合、記録再生制御部1014は、例えば、フォーカスサーボの引き込みの結果得られる変調信号から、第1記録層151がないと判定し、その判定に基づいて光ヘッド部1011に対物レンズ171の駆動を停止させる。そして、光ヘッド部1011は、対物レンズ172を駆動して、第2レーザ光182を照射する。第2レーザ光182は、第2対物レンズ172により第2記録層152へと集光され、フォーカスサーボの引き込みが行なわれ、更にトラッキングサーボを行うことで、第2記録層152への記録又は第2記録層152に記録されている情報の再生が行われる。

10

【0028】

一方、ニアフィールド光記録方式のみによる光ディスク、例えば図12の光ディスク800を挿入した場合の動作について説明する。図5の光ヘッド部1011は、対物レンズ171を駆動して、第1記録層851側から第1レーザ光181を照射する。第1レーザ光181は第1対物レンズ171により第1記録層851に集光される。SILの底面から漏れ出るニアフィールド光によって、第1記録層851への記録又は第1記録層851に記録されている情報の再生が行われる。この場合、第1記録層への記録又は再生が行なわれたことから、上述のような記録再生制御部1014による判定は行なわれず、光ヘッド部1011は動作を終了する。

20

1.4. 光ディスクの製造方法

次に、本発明の実施形態である光ディスク100の製造方法について説明する。

【0029】

第1の光ディスク100は、第2記録層152が形成された第2基板102上に、第1記録層151が形成された第1透明基板101を接着剤により貼り合わせることにより製造することができる。例えば、第1記録層151をSILによるニアフィールド記録の規格に対応させ、第2記録層152をBD規格に対応させた場合、第1透明基板101及び第2基板102の厚さはそれぞれ、概ね0.1mm及び1.1mmとなる。

30

また、上記光ディスクの別の製造方法として、第1透明基板101の両面のそれぞれに第1記録層151と第2記録層152とを形成した後、第2記録層152側に第2基板102を透明接着剤により貼り合わせてもよい。この場合、第1透明基板101の両表面に、一括して記録情報やトラッキングの凹凸パターンを形成することが可能となり、形成プロセスが簡略化される。

40

1.5 变形例

以上、本発明の第1実施形態においては、第1記録層151がニアフィールド光記録方式で記録又は再生するための記録層、第2記録層152が従来型の光ディスクであるBD又はHD-DVDの規格に基づく記録層として説明を行った。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、第2記録層がDVD又はCDの規格に基づく記録層であっても適用可能であることは明らかである。

2. 第2実施形態

2.1. 光ディスクの構成

図6は、本発明の第2実施形態としての光ディスク200の断面を模式的に示した図である。第2実施形態の光ディスク200と、上記第1実施形態の光ディスク100とは、光ディスク200が第3記録層253を有している点において異なる。

50

【0030】

光ディスク200は、第1記録層251、第1透明基板201、第2記録層252、第3記録層253、第2基板202が積層された構成を有する。

第1記録層251は、上記第1実施形態の第1記録層151と同様に、次世代の高密度光ディスクの一つであるニアフィールド光記録方式で記録又は再生するための記録層であり、光ディスク200の表面に所定の規格に従って形成されている。

第2記録層252と第3記録層253は、同一の従来型の光ディスク（例えばBDやHD DVD）の規格に従って形成された凹凸パターンを有している。なお、第1記録層251、第2記録層252、第3記録層253のそれぞれには記録膜や反射膜が形成されている。

10

2.2. 記録再生方法及び装置

本発明の第2実施形態による第2の光ディスク200の記録又は再生の方法及びその装置について説明する。

【0031】

図6に示すように、第1記録層251側から照射される第1レーザ光281は第1対物レンズ271により第1記録層251に集光される。第1対物レンズ271は開口数NA1=1.5~2.5程度のSILであり、SILの底面から漏れ出るニアフィールド光によって、第1記録層251への記録又は第1記録層251に記録されている情報の再生が行われる。

同様に、第2記録層252と第3記録層253に対する記録又は再生も第1記録層251側から行われる。ここで、第3記録層253に対する記録又は再生は、第1記録層251側から照射される第2レーザ光282を、第2記録層252を透過させることにより行われる。従って、第2の光ディスク200における第2記録層252は光透過可能な記録層である。そして、第2記録層252及び第3記録層253の透過率はそれぞれ、これらの層からの第2レーザ光282の反射光量がほぼ等しくなるように設定されることが望ましい。

20

【0032】

ここで、第1透明基板201は、光ディスクの互換性を確保することができるように、その厚さを設定することが望ましい。例えば第2記録層252及び第3記録層253がBD規格に対応する記録層である場合、第2レーザ光282の波長は405nmであり、第2対物レンズ272の開口数NA2は0.85である。第1透明基板201の厚さが概ね0.1mmとなるように設定する。

30

また、第2記録層252及び第3記録層253がHD DVD規格に対応する記録層である場合、第2レーザ光282の波長は405nmであり、第2対物レンズ272の開口数NAは0.65であり、第1透明基板201の厚さは概ね0.6mmとなるように設定する。

なお、光ディスク200は、上記第1実施形態の光ディスク100と同様に、従来型の光ディスクのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合であっても、あるいはニアフィールド光記録方式でのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合であっても、記録や再生が可能である。

40

【0033】

また、光ディスク200は、上記第1実施形態と同様に、図5に示すような光ディスクドライブによる記録又は再生が可能である。

2.3. 光ディスクの製造方法

次に、本発明の第2実施形態の光ディスク200の製造方法について説明する。

第2の光ディスク200は、第3記録層253が形成された第2基板202上に、両面に第1記録層251と第2記録層252とが形成された第1透明基板201を、第2記録層252が第3記録層253側となるように、透明接着剤により貼り合わせることにより製造することができる。例えば、第1記録層251をSILによるニアフィールド記録の規格に対応させ、第2記録層252と第3記録層253とをBD規格に対応させた場合、

50

第1透明基板201及び第2基板202の厚さはそれぞれ、概ね0.1mm及び1.1mmとなる。

【0034】

また、第2の光ディスクの別の製造方法として、射出成形法もしくはフォトポリマー法により第2記録層252と第3記録層253とが形成された第2基板202上に、射出成形法もしくはフォトポリマー法により第1記録層251が形成された第1透明基板201を接着剤により貼り合わせて光ディスクを製造することができる。

3. 第3実施形態

3.1. 光ディスクの構成

図7は、本発明の第3実施形態としての光ディスク300の断面を模式的に示した図である。第3実施形態の光ディスク300は、第2記録層の光入射側に非線形光学層が設けられている点を除いて、上記第1実施形態の光ディスク100と同じ構成である。

図7に示すように、光ディスク300は、第1記録層351、第1透明基板301、非線形光学膜361、第2記録層352、第2基板302が積層された構成を有する。

【0035】

非線形光学膜361としては、レーザ光382の照射に伴う温度上昇により屈折率や光透過率、光反射率が変化するZnO、CeO_x、TiO_x等の薄膜や、近接場効果により微小領域の反射光量が増大するSuper-RENS効果を利用することのできるPtO_x、AgO_x等の薄膜を用いることが可能である。このような非線形光学膜361を設けることにより、レーザ光382が集光されて形成される光スポット内の一部分のみの情報を記録又は再生することが可能な超解像記録再生を実現することができる。これにより、通常の光ディスクの2倍の記録容量を実現することが可能となる。

3.2. 記録再生方法及び装置

次に、本発明の第3実施形態による光ディスク300の記録再生方法及びその装置について説明する。

【0036】

まず、光ディスク300をニアフィールド光記録方式でのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合について説明する。同光ディスクドライブは、搭載された光ピックアップの対物レンズを光ディスク300に近づけていくことで、光ディスク300の表面に形成された第1記録層351を検出する。そして、検出された第1記録層351に対してフォーカスサーボの引き込みを行い、更にトラッキングサーボを行うことで、第1記録層351上の情報の記録又は再生を行う。

次に、光ディスク300をSuper-RENS方式の光ディスクのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合について説明する。同光ディスクドライブは、搭載された光ピックアップの対物レンズを光ディスク300に近づけていく。そして、光ディスクドライブは、光ディスクの表面に形成された第1記録層351を、Super-RENS方式の光ディスクの表面であると判別し、更に対物レンズを光ディスク300に近づけていく。そして、検出された第2記録層352に対してフォーカスサーボの引き込みを行い、更にトラッキングサーボを行うことで、第2記録層352上の情報の記録又は再生を行う。

【0037】

例えば、ニアフィールド光記録による記録層のみを備えた光ディスク800(図12参照)を誤って、Super-RENS方式の光ディスクのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合、光ディスク800の表面に形成された記録層851はSuper-RENS方式の光ディスクの表面であると判別される。ここで、光ディスクドライブは、フォーカスサーボの引き込みを行うために対物レンズを光ディスク800に更に近づけていく。しかし、光ディスク800は記録層851以外の記録層を持たないため、対物レンズと記録層851が衝突する可能性がある。ニアフィールド光記録による記録層851は光ディスク800の表面に形成されているため、記録層851に対物レンズが衝突すると記録層851が物理的な損傷を受ける。その結果、記録再生に大きな支障をきたす可能

10

20

30

40

50

性がある。

【0038】

一方、本発明の第3実施形態による光ディスク300は、上述のようにSuper-REN S方式の光ディスクのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合でも、第2記録層352に対してフォーカスサーボの引き込みを行うことができるため、対物レンズと表面の第1記録層351との衝突を防止できるという顕著な効果がある。

また、光ディスク300は、上記第1実施形態と同様に、図5に示すような光ディスクドライブによる記録又は再生が可能である。

4. 第4実施形態

4.1. 光ディスクの構成

図8は本発明の第4実施形態としての光ディスクの断面を模式的に示した図である。光ディスク400は、第1記録層451、第1透明基板401、第2記録層452、第2透明基板402、第3記録層453、第3基板403が積層された構成を有する。第1記録層451は、次世代の高密度光ディスクの一つであるニアフィールド光記録方式で記録又は再生するための記録層であり、光ディスク400の表面に所定の規格に従って形成されている。

【0039】

第2記録層452と第3記録層453とはそれぞれ、異なる従来型の光ディスク（例えば第2記録層はBD、第3記録層はHD DVD）の規格に従って形成された凹凸パターンを有している。なお、第1記録層451、第2記録層452、第3記録層453にはそれぞれ、記録膜や反射膜が形成されている。

ここで、第1透明基板401及び第2透明基板402は、本発明の光ディスクの互換性を確保することができるように、その厚さを設定することが望ましい。例えば、第2記録層452がBD規格に対応する記録層であり、第3記録層453がHD DVD規格に対応する記録層である場合、第2レーザ光482の波長は405nmであり、第2対物レンズ472の開口数NAは0.85であり、第1透明基板401の厚さが概ね0.1mmとなるように設定し、第3レーザ光（図示せず）の波長は405nmであり、第3対物レンズ（図示せず）の開口数NAは0.65であり、第2透明基板402の厚さは概ね0.5mmとなるように設定する。更に、第3基板403の厚さを概ね0.6mmとして、光ディスクのトータル厚さを1.2mmとすることが望ましい。

4.2. 記録再生方法及び装置

本発明の第4実施形態による光ディスク400への記録又は再生の方法を以下に示す。

【0040】

図8に示すように、第1記録層451側から照射される第1レーザ光481は、第1対物レンズ471により第1記録層451に集光される。第1対物レンズ471は開口数NA=1.5~2.5程度のSILであり、SILの底面から漏れ出るニアフィールド光によって、第1記録層451への記録又は第1記録層451に記録されている情報の再生が行われる。

同様に、第1記録層451側から照射される第2レーザ光482は、第2対物レンズ472により第2記録層452へと集光され、第2記録層452への記録又は第2記録層452に記録されている情報の再生が行われる。

更に、第1記録層451側から照射される第3のレーザ光（図示せず）は第3対物レンズ（図示せず）により第3記録層453へと集光され、第3記録層453への記録又は第3記録層453に記録されている情報の再生が行われる。

【0041】

次に、本発明の第4実施形態による第4の光ディスク400を各種光ディスクドライブに挿入した場合の、光ディスクドライブの動作について説明する。

まず、光ディスク400をニアフィールド光記録方式でのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合について説明する。同光ディスクドライブは、搭載された光ピックアップの対物レンズを光ディスク400に近づけていくことで、光ディスク400の表

10

20

30

40

50

面に形成された第1記録層451を検出する。そして、検出された第1記録層451に対してフォーカスサーボの引き込みを行い、更にトラッキングサーボを行うことで、第1記録層451上の情報の記録又は再生を行う。

次に、光ディスク400を従来型の光ディスク（例えばBD、HD DVD、DVD、CD等）のみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合について説明する。同光ディスクドライブは、搭載された光ピックアップの対物レンズを光ディスク400に近づけていくことで、光ディスク400の表面に形成された第1記録層451を従来型の光ディスクの表面であると判別する。そして、更に対物レンズを光ディスク400に近づけていく。そして、第2記録層452あるいは第3記録層453を検出すると、同記録層に対してフォーカスサーボの引き込みを行い、トラッキングサーボを行う。これにより、第2記録層452上あるいは第3記録層453上の情報の記録又は再生を行う。

【0042】

本発明の第4実施形態による光ディスク400は、上述のように従来型の光ディスクのみ記録再生可能な第2の光ディスクドライブに挿入した場合でも、第2記録層452あるいは第3記録層453に対してフォーカスサーボの引き込みを行うことができるため、対物レンズと表面の第1記録層451との衝突を防止できるという顕著な効果がある。

また、第2記録層452又は第3記録層453がHD DVD規格又はDVD規格に対応する記録層である場合は、DVD規格の光ディスクのみ記録再生可能な光ディスクドライブに挿入した場合でも、第2記録層452又は第3記録層453に対してフォーカスサーボの引き込みを行うことができるため、対物レンズと表面の第1記録層451との衝突を防止できるという顕著な効果がある。

なお、光ディスク400は、上記第1実施形態と同様に、図5に示すような光ディスクドライブであって、上記第3の対物レンズを更に備えた光ディスクドライブによる記録又は再生が可能である。

4.3.変形例

以上、本発明の第4実施形態においては、第1記録層がニアフィールド光記録方式で記録又は再生するための記録層であり、第2記録層及び第3記録層が従来型の光ディスクであるBD及びHD DVDの規格に基づく記録層であるとして説明を行ったが、本発明はこれに限られない。例えば、第2記録層及び第3記録層がBDやHD DVDと、DVDやCDとの規格に基づく記録層の組み合わせであっても適用可能であることは明らかである。更に、これらの規格に基づく別の記録層を一つ以上備えていてもよいことは言うまでもない。

5.光ディスクにおける情報の記録態様

次に、本発明の光ディスクにおける情報、特にユーザデータ情報（以下、コンテンツと呼ぶ）の記録態様について、図1の光ディスク100を用いて説明する。

【0043】

例えば、図1に示す光ディスク100においては、第1記録層151と第2記録層152との記録容量は異なる。

具体的には、次世代の高密度光ディスク規格に対応した第1記録層151は、少なくとも500Gbyteを超える記録容量があり、従来型の光ディスクの規格に対応した第2記録層152よりもはるかに記録容量が大きい。ここで、第2記録層152に第1記録層151と同じ情報を同じ圧縮率で記録する場合、第2記録層152の記録容量に合わせて第1記録層151の情報量を決める。例えば、第2記録層152がHD DVDの規格に対応したものである場合、第1記録層151の情報量は15Gbyte以下とする。第2記録層152がBDの規格に対応したものである場合、第1記録層151の情報量は25Gbyte以下とする。

【0044】

第2記録層152が複数層ある場合は、各層の記録容量を合算した記録容量に合わせて第1記録層151の情報量を決定する。例えば、第2記録層152がHD DVDの規格に対応したものであって2層ある場合、第1記録層151の情報量は15Gbyteより

10

20

30

40

50

大きく 30 GB y t e 以下とする。同様に、第 2 記録層 152 が 3 層ある場合は、第 1 記録層 151 の情報量は 30 GB y t e より大きく 45 GB y t e 以下とし、第 2 記録層 152 が 4 層ある場合は、第 1 記録層 151 の情報量は 45 GB y t e より大きく 60 GB y t e 以下とする。第 2 記録層 152 が BD の規格に対応したものであって 2 層ある場合、第 1 記録層 151 の情報量は 25 GB y t e より大きく 50 GB y t e 以下とする。

一方、第 2 記録層 152 に第 1 記録層 151 と同じ情報を異なる圧縮率で記録する場合、次世代の高密度光ディスクによる高品質なコンテンツと、やや品質は落ちるが従来型の光ディスク規格に対応した同じ内容のコンテンツとを一つの光ディスクに記録することができる。従って、従来の光ディスクの記録再生のみに対応した光ディスクドライブしか持たないユーザも、本発明の光ディスクに記録されたコンテンツを利用でき、将来、次世代の高密度光ディスク規格に対応した光ディスクドライブを入手した際には、新たに光ディスクを購入することなく、同じ内容の高品質のコンテンツを利用できる。

10

【0045】

上記情報の記録は、情報を供給し、光ディスクの各記録層にそれぞれ記録させる情報供給システムにより実現される。

6. その他

なお、ニアフィールド光記録方式では、表面（レーザ光の入射面）までの距離が 1 μm ~ 10 μm 程度の記録層に対しても記録又は再生を行うことが可能である。上記第 1 実施形態～第 4 実施形態においては、ニアフィールド光記録方式によって記録又は再生するための第 1 記録層が光ディスクの表面に形成されている場合について説明を行ったが、例えば、図 9 に示すように第 1 記録層 551 と光ディスクの表面との距離が 1 μm ~ 10 μm 程度の場合にも、第 2 記録層 552 から光ディスクの表面までの距離が 0.05 mm ~ 1.2 mm である従来型の光ディスク、あるいは Super - R E N S 方式の光ディスクとの互換性を保つことが可能であることは明らかである。

20

【0046】

また、第 1 実施形態～第 4 実施形態においては、レーザ光は全て光ディスクの片側から入射させる構成となっているため、レーザ光の入射面とは反対側の面に、光ディスクの内容などの情報を表示するレーベル面を形成することができる。この場合でも、従来型の光ディスクドライブに対する互換性を保つために、光入射面からレーベル面までの厚さを 1.1 mm ~ 1.3 mm の範囲とすることが望ましく、1.2 mm とすることが更に望ましい。

30

以上、本発明の第 1 実施形態、第 2 実施形態、第 4 実施形態の光ディスクは、例えば、次世代の高密度光ディスクによる高品質なコンテンツと、従来型の光ディスク規格に対応したやや品質を落とした同内容のコンテンツとを一つの光ディスクに記録することができる。従って、従来の光ディスクの記録再生のみに対応した光ディスクドライブしか持たないユーザも、これらの実施形態の光ディスクに記録されたコンテンツを利用でき、将来、次世代の高密度光ディスク規格に対応した光ディスクドライブを入手した際には、新たに光ディスクを購入することなく、高品質のコンテンツを利用できる。

【0047】

また、本発明の第 3 実施形態の光ディスクは、異なる次世代の高密度光ディスク規格が並立した場合に、第 1 の次世代の高密度光ディスクの規格（例えば、S I L を用いたニアフィールド光記録方式）に対応したコンテンツと、第 2 の次世代の高密度光ディスクの規格（例えば、Super - R E N S 方式）に対応した同内容のコンテンツとを一つの光ディスクに記録することができるため、いずれか一方のみの規格に対応した光ディスクドライブを持つユーザも、同実施形態の光ディスクを利用することが可能になる。

40

また、コンテンツ（情報）を供給する側においても、一つの光ディスクに複数の規格に対応したコンテンツ（情報）を記録できるため、より多くのユーザを獲得できるというメリットがある。更に、販売スペースが縮小できるため、より多くの種類の光ディスクを陳列できると共に、光ディスクの流通コストを低減できるという顕著な効果がある。

【0048】

50

<本発明による他の構成>

1. 他の構成の内容

1. 1. 構成 1

レーザ光を特定の入射面から入射させて情報の再生を行う光ディスクであって、前記レーザ光入射面までの距離が 0.06 mm ~ 0.11 mm の範囲に設けられた第 1 種の情報記録層と、

前記レーザ光入射面までの距離が 0.54 mm ~ 0.65 mm の範囲に設けられた第 2 種の情報記録層を具備し、

前記第 1 種の情報記録層に記録された情報の内容と圧縮率の両方が、前記第 2 種の情報記録層に記録された情報量の内容と圧縮率と同じであることを特徴とする光ディスク。

1. 2. 構成 2

前記第 1 種と前記第 2 種の情報記録層に記録された情報量は、15 GByte 以下であって、前記第 1 種と前記第 2 種の情報記録層をいずれもそれぞれ 1 層のみ具備することを特徴とする構成 1 記載の光ディスク。

1. 3. 構成 3

前記第 1 種と前記第 2 種の情報記録層に記録された情報量は、15 GByte を超え、25 GByte 以下であって、前記第 1 種の情報記録層を 1 層のみ具備し、前記第 2 種の情報記録層を 2 層のみ具備することを特徴とする構成 1 記載の光ディスク。

1. 4. 構成 4

前記第 1 種と前記第 2 種の情報記録層に記録された情報量は、25 GByte を超え、30 GByte 以下であって、前記第 1 種と前記第 2 種の情報記録層をいずれもそれぞれ 2 層のみ具備することを特徴とする構成 1 記載の光ディスク。

1. 5. 構成 5

前記第 1 種と前記第 2 種の情報記録層に記録された情報量は、30 GByte を超え、45 GByte 以下であって、前記第 1 種の情報記録層を 2 層のみ具備し、前記第 2 種の情報記録層を 3 層のみ具備することを特徴とする構成 1 記載の光ディスク。

1. 6. 構成 6

前記第 1 種と前記第 2 種の情報記録層に記録された情報量は、45 GByte を超え、50 GByte 以下であって、前記第 1 種の情報記録層を 2 層のみ具備し、前記第 2 種の情報記録層を 4 層のみ具備することを特徴とする構成 1 記載の光ディスク。

1. 7. 構成 7

レーザ光を特定の入射面から入射させて情報の再生を行う光ディスクであって、

前記レーザ光入射面までの距離が 0.06 mm ~ 0.11 mm の範囲に設けられた第 1 種の情報記録層と、

前記レーザ光入射面までの距離が 0.54 mm ~ 0.65 mm の範囲に設けられた第 2 種の情報記録層を具備し、

前記第 1 種の情報記録層の層数と、前記第 2 種の情報記録層の層数が同じであり、記録容量が第 1 種の情報記録層には収まるが、第 2 種の情報記録層には収まらない場合に、

第 1 種の記録層に記録する情報の圧縮率よりも、第 2 種の記録層に記録する情報の圧縮率をより高くすることにより、

第 1 種の情報記録層と、第 2 種の情報記録層に、同じ内容の情報を記録してあることを特徴とする光ディスク。

1. 8. 構成 8

前記第 1 種の情報記録層の層数と、前記第 2 種の情報記録層の層数がいずれも 1 層であり、

第 1 種の情報記録層に記録する記録容量が 15 GByte より大きく、25 GByte 以下であり、

第 1 種の情報記録層に記録する情報の圧縮率よりも、第 2 種の情報記録層に記録する情報の圧縮率をより高くすることにより、

10

20

30

40

50

第1種の情報記録層と、第2種の情報記録層に、同じ内容の情報を記録してあることを特徴とする構成7記載の光ディスク。

1.9.構成9

前記第1種の情報記録層の層数と、前記第2種の情報記録層の層数がいずれも2層であり、

第1種の情報記録層に記録する記録容量が30GByteより大きく、50GByte以下であり、

第1種の情報記録層に記録する情報の圧縮率よりも、第2種の情報記録層に記録する情報の圧縮率をより高くすることにより、

第1種の情報記録層と、第2種の情報記録層に、同じ内容の情報を記録してあることを特徴とする構成7記載の光ディスク。 10

1.10.構成10

レーザ光を入射させて情報の再生を行う光ディスクであって、

第1の入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層と、

前記第1の入射面の反対側の第2の入射面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられた第2種の情報記録層を具備し、

前記第1種の情報記録層と前記第2種の情報記録層の間にDVD記録層を設けたことを特徴とする光ディスク。

1.11.構成11

レーザ光を入射させて情報の再生を行う光ディスクであって、

第1の入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層と、

前記第1の入射面の反対側の第2の入射面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられた第2種の情報記録層を具備し、

前記第1種の情報記録層と前記第2種の情報記録層の間に第1のDVD記録層と、前記第1のDVD記録層を表裏反転した第2のDVD記録層を設けたことを特徴とする構成10記載の光ディスク。

1.12.構成12

前記第1種の情報記録層の青色光透過率より赤色光透過率の方が高いことを特徴とする構成1～11のいずれかに記載の光ディスク。 30

1.13.構成13

レーザ光を入射させて情報の再生を行う光ディスクであって、

第1の入射面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層と、

前記第1の入射面の反対側の第2の入射面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられた第2種の情報記録層を具備し、

前記第1種の情報記録層と前記第2種の情報記録層の間にラベル層を設けたことを特徴とする光ディスク。

1.14.構成14

前記第1種の情報記録層又は前記第2種の情報記録層の青色光透過率より他の波長の可視光の透過率の方が高いことを特徴とする構成13記載の光ディスク。 40

1.15.構成15

青色光源と、赤色光源と、前記青色光源から出射した光を、表面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層を備える光ディスクの前記第1種の情報記録層上に収束させる対物レンズと、前記対物レンズによって前記光ディスクの情報記録層へ収束して反射された光を受光して電気信号に光電変換する光検出器を備えた光ヘッド装置と、

光ディスクを回転するモーターと、

前記光ヘッド装置から得られる信号を受け、前記信号に基づいて前記モーターや光学レ 50

ンズやレーザ光源を制御及び駆動する電気回路

を具備する光ディスクドライブであって、

前記電気回路から光ディスク再生の指令が出されると、前記光ヘッド装置に設けられた前記青色光源を発光させ、

前記表面と隣接する情報記録層までの距離を測り、

表面から約0.1mmの距離のところに反射層があると判断すれば、第1種光ディスクと判断してその情報記録層にフォーカスサーボをかけて第1種光ディスクの再生を始め、

表面から約0.1mmの距離のところに反射層がないと判断すれば、前記赤色光源を発光させて、前記表面と隣接する情報記録層までの距離を測り、

表面から約0.6mmの距離のところに反射層があると判断すれば、DVDと判断してその情報記録層にフォーカスサーボをかけてDVD再生を始めることを特徴とする光ディスクドライブ。

1.16.構成16

青色光源と、赤色光源と、前記青色光源から出射した光を、表面までの距離が0.06mm～0.11mmの範囲に設けられた第1種の情報記録層を備える光ディスクの前記第1種の情報記録層上に収束させる対物レンズと、前記対物レンズによって前記光ディスクの情報記録層へ収束して反射された光を受光して電気信号に光電変換する光検出器を具備した光ヘッド装置と、

光ディスクを回転するモーターと、

前記光ヘッド装置から得られる信号を受け、前記信号に基づいて前記モーターや光学レンズやレーザ光源を制御及び駆動する電気回路

を具備する光ディスクドライブの情報再生方法であって、

前記電気回路から光ディスク再生の指令が出されると、前記光ヘッド装置に設けられた前記青色光源を発光させ、

前記表面と隣接する情報記録層までの距離を測り、

表面から約0.1mmの距離のところに反射層があると判断すれば、第1種光ディスクと判断してその情報記録層にフォーカスサーボをかけて第1種光ディスク再生を始め、

表面から約0.1mmの距離のところに反射層がないと判断すれば、前記赤色光源を発光させて、前記表面と隣接する情報記録層までの距離を測り、

表面から約0.6mmの距離のところに反射層があると判断すれば、DVDと判断してその情報記録層にフォーカスサーボをかけてDVD再生を始めることを特徴とする光ディスクドライブの情報再生方法。

1.17.構成17

青色光源と、赤色光源と、前記青色光源から出射した光を、表面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられた第2種の情報記録層を備える光ディスクの前記第2種の情報記録層上に収束させる対物レンズと、前記対物レンズによって前記光ディスクの情報記録層へ収束して反射された光を受光して電気信号に光電変換する光検出器を具備した光ヘッド装置と、

光ディスクを回転するモーターと、

前記光ヘッド装置から得られる信号を受け、前記信号に基づいて前記モーターや光学レンズやレーザ光源を制御及び駆動する電気回路

を具備する光ディスクドライブであって、

前記電気回路から光ディスク再生の指令が出されると、前記光ヘッド装置に設けられた前記赤色光源を発光させ、

前記表面と隣接する情報記録層までの距離を測り、

表面から約0.6mmの距離のところに反射層があると判断すれば、更に、前記光ヘッド装置から得られる信号に基づいてその情報記録層がDVD記録層であるか否かを判断し、

DVD記録層であると判断すれば情報再生を始め、

DVD記録層ではないと判断すれば、前記青色光源を発光させてから情報再生を始める

10

20

30

40

50

ことを特徴とする光ディスクドライブ。

1.18.構成18

青色光源と、赤色光源と、前記青色光源から出射した光を、表面までの距離が0.54mm～0.65mmの範囲に設けられた第2種の情報記録層を備える光ディスクの前記第2種の情報記録層上に収束させる対物レンズと、前記対物レンズによって前記光ディスクの情報記録層へ収束して反射された光を受光して電気信号に光電変換する光検出器を具備した光ヘッド装置と、

光ディスクを回転するモーターと、

前記光ヘッド装置から得られる信号を受け、前記信号に基づいて前記モーターや光学レンズやレーザ光源を制御及び駆動する電気回路

10

を具備する光ディスクドライブの情報再生方法であって、

前記電気回路から光ディスク再生の指令が出されると、前記光ヘッド装置に設けられた前記赤色光源を発光させ、

前記表面と隣接する情報記録層までの距離を測り、

表面から約0.6mmの距離のところに反射層があると判断すれば、更に、前記光ヘッド装置から得られる信号に基づいてその情報記録層がDVD記録層であるか否かを判断し

、DVD記録層であると判断すれば情報再生を始め、

DVD記録層ではないと判断すれば、前記青色光源を発光させてから情報再生を始めることを特徴とする光ディスクドライブの情報再生方法。

20

1.19.構成19

構成15又は17に記載の光ディスクドライブと、

情報を入力するための入力装置あるいは入力端子と、

前記入力装置から入力された情報や前記光ディスクドライブから再生された情報に基づいて演算を行う演算装置と、

前記入力装置から入力された情報や前記光ディスクドライブから再生された情報や、前記演算装置によって演算された結果を表示あるいは出力するための出力装置あるいは出力端子を備えたコンピュータ。

1.20.構成20

構成15又は17に記載の光ディスクドライブと、

前記光ディスクドライブから得られる情報信号を画像に変換する情報から画像へのデコーダーを有する光ディスクプレーヤー。

30

1.21.構成21

構成15又は17に記載の光ディスクドライブと、

前記光ディスクドライブから得られる情報信号を画像に変換する情報から画像へのデコーダーと位置センサーを有するカーナビゲーションシステム。

1.22.構成22

構成15又は17に記載の光ディスクドライブと、

画像情報を前記光ディスクドライブによって記録する情報に変換する画像から情報へのエンコーダーを有する光ディスクレコーダー。

1.23.構成23

構成15又は17に記載の光ディスクドライブと、前記光ディスクドライブを搭載する車体と、前記車体を動かすための動力を発生する動力発生部を備える車両。

1.24.構成24

構成15又は17に記載の光ディスクドライブと、前記光ディスクドライブによって読み出した情報を演算あるいは変換する演算回路とを具備する光情報機器。

【0049】

2.他の構成の説明

デジタルバーサタイルディスク(DVD)は、デジタル情報をコンパクトディスク(CD)の約6倍の記録密度で記録することができることから、大容量のデータを記録可能な

50

光ディスクとして知られている。近年、光ディスクに記録されるべき情報量の増大に伴い、更に容量の大きい光ディスクが求められている。光ディスクを大容量にするためには、光ディスクに情報を記録する際及び光ディスクに記録された情報を再生する際に光ディスクに照射される光が形成する光スポットを小さくすることにより、情報の記録密度を高くする必要がある。光源のレーザ光を短波長にし、かつ、対物レンズの開口数(NA)を大きくすることによって、光スポットを小さくすることができる。DVDでは、波長660nm(赤色)の光源と、開口数(NA)0.6の対物レンズとが使用されている。更に既に市販されているBD(Blu-Ray Disc)では、波長約405nmの青色レーザと、NA0.85の対物レンズとを使用することによって、現在のDVDの記録密度の5倍の記録密度が達成される。また、同様に青色レーザを用いた光ディスクとして、NA0.65の対物レンズを用いるHDDVDも市販されている。

10

【0050】

DVDは透明基材厚0.6mmで、記録又は再生を行うレーザ光源の波長が約660nm、対物レンズの開口数NAが0.60、1層の記録容量が約4.7GBbyteの光ディスクである。DVDは厚さ0.6mmの透明基材を2枚張り合わせることによって、光ディスクのトータルの厚みはCDと同じ1.2mmとなっている。

BDは透明基材厚約0.1mmで、記録又は再生を行うレーザ光の波長が約405nm、対物レンズの開口数NAが0.85、1層あたりの記録容量が約25GBbyteの光ディスクである。BDは1.1mm厚のディスク基板上に記録層が設けられ、記録層を覆うように、0.1mm厚の透明カバー層が設けられた構成となっており、光ディスクのトータル厚みはCDと同じ1.2mmとなっている。記録又は再生は、開口数NA=0.85の対物レンズを用いて、0.1mmの透明カバー層側から記録層に青色レーザ光を集光して行われる。BDでは、短波長レーザ光、高NA対物レンズを用いることによるコマ収差の増大を、レーザ光が通過する透明カバー層の厚さを約0.1mmと薄くすることにより抑制している。

20

【0051】

一方、HDDVDは、対物レンズの開口数NAが0.65、1層の記録容量が約1.5GBbyteの光ディスクであり、DVDと同様に、厚さ0.6mmの透明基材を2枚張り合わせることによって、光ディスクのトータルの厚みはCDと同じ1.2mmとした光ディスクである。

30

これらの光ディスクは、それぞれ記録層としてプリピットを用いた再生専用型、記録層として色素膜を用いた一回のみ書き込み可能な追記型、更には記録層として相変化膜を用いた書き換え型の3種類が存在する。

以上のように、現在DVD、BD、HDDVDと異なる構成の光ディスクが存在している。これらの光ディスクにおいて、例えば、BDとHDDVDとの互換性を確保することを目的としていた光ディスクの構成が、特開2006-196039号公報及び米国特許出願公開第2006/0179448号明細書に開示されている(図11)。

【0052】

また、光ディスクの片面にBD、他面にHDDVDを形成した構成も、特開2006-236509号公報に開示されている。

40

このように、従来技術による光ディスクは、BDとHDDVDの両方の記録層を備えた光ディスクを提供している。

ところで、両方の記録層を備える光ディスクに期待される利点は、BD用の再生装置でも、HDDVD用の再生装置でも、同じ内容の情報を再生できることである。

しかしながら、従来技術ではBDの記録層とHDDVDの記録層にそれぞれ同一の情報を記録することができる具体的な構成が示されていない。再生専用ディスクでは、BDの記録層は1層あたり25GBbyteである。一方HDDVDの記録層は1層あたり15GBbyteしかない。このため、BDとHDDVDに入れることのできる記録容量が異なり、BD層に記憶する情報の容量によっては、そのすべてを、HDDVD層に記憶できないという課題がある。

50

【0053】

また、BDとHD DVDの両方の記録層を備えた光ディスクが、市販されたときに、BD用の再生装置とHD DVD用の再生装置が、それぞれどのような手順で光ディスクを判別し、焦点制御からはじまる情報再生を行えば、効率的に情報再生をスタートできるかが、示されておらず、短時間に情報再生することができないという課題もある。

前記従来の課題を解決するために、他の構成に記載の発明は、上記のような構成を備える。同構成により、BDのように透明基材厚約0.1mmを透して、記録又は再生を行うレーザ光の波長が約405nm、対物レンズの開口数NAが0.85の第1種の光ディスクとHD DVDのように透明基材厚約0.6mmを透して、記録又は再生を行うレーザ光の波長が約405nm、対物レンズの開口数NAが0.65の第2種の光ディスクの、両方の記録層を備えた光ディスクにおいて、両記録層それぞれに、全く同じ情報を書き込むことができ、それぞれ再生装置のどちらでも同じ情報を再生することができる。

10

【0054】

また、上記構成記載の光ディスク判別方法により、短時間に情報再生を始めることができる。

更に、上記構成記載の第1種光ディスクと第2種光ディスクの両方の記録層を備えた光ディスクのそれぞれの記録層に、全く同じ情報を書き込んで販売することにより、それぞれ種類の光ディスクの再生装置を持つ顧客に対して、単一の情報を販売するのであれば、別々の光ディスクを用意することなく、単一の光ディスクを製造販売すればよいので、物流コスト、展示スペースを最小限に絞り込むことができる。その上、顧客には所有する再生装置にかかわらず安心して購入してもらえるという効果を有する。

20

3.他の構成による実施形態

以下、他の構成による実施形態について、図面を参照しながら説明する。

3.1.他の構成による第1実施形態

図14は、他の構成による第1実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

【0055】

第1の光ディスク1000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材1010、第1記録層1510、第2透明基材1020、第2記録層1520、第3透明基材1030が積層された構成である。

30

ここで、第1記録層1510は、開口数NA=0.85の対物レンズ1710を用いて、0.06mm~0.11mmの範囲（今後0.1mmと表記する）の第1透明基材を透して、記録層に青色レーザ光1810を集光して再生する。このとき青色レーザ光1810は図の下方表面から入射させる。第1記録層1510は、第1種光ディスクの凹凸パターンを有しており、記録容量は直径約12cmの大きさの場合、1層あたり約25GByteである。

一方、第2記録層1520は、開口数NA=0.65の対物レンズ1720を用いて、約0.1mmの第1透明基材と約0.5mmの第2透明基材を透して、つまり、合計では0.54mm~0.65mmの範囲（今後0.6mmと表記する）の透明基材を透して、記録層に青色レーザ光1820を集光して再生する。このとき青色レーザ光1820はやはり図の下方表面から入射させる。第2種光ディスクの凹凸パターンを有しており、記録容量は直径約12cmの大きさの場合、1層あたり約15GByteである。

40

【0056】

本構成の光ディスクには、15GByte以下の中の容量の情報を記録する。容量の小さな第2種光ディスクの第2記録層にも15GByte迄なら記録できるため、第1記録層と第2記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができる。情報量は、その内容と圧縮率によって決まる。内容が同じものを同じ圧縮率で圧縮すれば、情報量は同じである。例えば、ハイビジョン映像1時間の内容を、ある圧縮率で圧縮した結果が、15GByteの情報量となる場合は、必要な容量は15GByteである。内容が同じでも、圧縮率を変えれば情報量が変わり、その情報から、圧縮を解凍して得られる内容の品質が異なる

50

ものになる。一般的には同じ内容に対して圧縮率が低く、情報量が多いほど、解凍して得られる内容の品質が高くなる。

なお、記録容量上限の 15 GB byte は第2記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第2記録層の容量を例えば 17 GB byte 等に増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は第2記録層の容量に合わせて増やすことができる。

【0057】

なお、図14において第3透明基材 1030 の上側、つまり表面に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。

3.2.他の構成による第2実施形態

図15は、他の構成による第2実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

第2の光ディスク 2000 は、図の下方の表面から順に、第1透明基材 2010 、第1記録層 2510 、第2透明基材 2020 、第2記録層 2520 、中間層 2040 、第3記録層 2530 、第3透明基材 2030 が積層された構成である。

ここで、第1記録層 2510 は、開口数 $NA = 0.85$ の対物レンズ 1710 を用いて、0.1 mm の第1透明基材を透して記録層に青色レーザ光 1810 を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

【0058】

記録容量は直径約 12 cm の1層あたり約 25 GB byte である。

一方、第2記録層 2520 と第3記録層 2530 は、開口数 $NA = 0.65$ の対物レンズ 1720 を用いて、0.1 mm の第1透明基材と 0.49 mm の第2透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光 1820 を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約 12 cm の1層あたり約 15 GB byte である。

本構成の光ディスクは、容量が 15 GB byte 以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量を越える場合に採用する。そして、25 GB byte 以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報を記録する。記憶可能な容量の小さな第1種光ディスクの記録層にも 25 GB byte 迄なら記録できるため、第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができる。

【0059】

なお、記録容量上限の 25 GB byte は第1記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第1記録層の容量を例えば 27 GB byte 等に増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は第1記録層の容量に合わせて増やすことができる。

なお、図15において第3透明基材 2030 の上側、つまり表面に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。

3.3.他の構成による第3実施形態

図16は、他の構成による第3実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

第3の光ディスク 3000 は、図の下方の表面から順に、第1透明基材 3010 、第1記録層 3510 、第1中間層 3040 、第2記録層 3520 、第2透明基材 3020 、第3記録層 3530 、第2中間層 3050 、第4記録層 3540 、第3透明基材 3030 が積層された構成である。

【0060】

ここで、第1記録層 3510 と第2記録層 3520 は、開口数 $NA = 0.85$ の対物レンズ 1710 を用いて、0.075 mm の第1透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光 1810 を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

記録容量は直径約 12 cm の1層あたり約 25 GB byte である。

10

20

30

40

50

一方、第3記録層3530と第4記録層3540は、開口数NA=0.65の対物レンズ1720を用いて、0.075mmの第1透明基材と0.025mmの第1中間層と0.49mmの第2透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光1820を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15GByteである。

【0061】

本構成の光ディスクは、容量が25GByte以上、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量を越える場合に採用する。そして、30GByte以下、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量の2倍までの容量の情報を記録する。記憶可能な容量の小さな第2種光ディスクの記録層にも30GByte迄なら記録できるため、第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができる。

なお、記録容量上限の30GByteは第3記録層と第4記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第3記録層と第4記録層の容量を例えばそれぞれ17GByte、合計34GByte等に増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は合計の容量に合わせて34GByteに増やすことができる。

【0062】

なお、図16において第3透明基材3030の上側、つまり表面に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。

3.4.他の構成による第4実施形態

図17は他の構成による第4実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

第4の光ディスク4000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材4010、第1記録層4510、第1中間層4040、第2記録層4520、第2透明基材4020、第3記録層4530、第2中間層4050、第4記録層4540、第3中間層4060、第5記録層4550、第3透明基材4030が積層された構成である。

ここで、第1記録層4510と第2記録層4520は、開口数NA=0.85の対物レンズ1710を用いて、0.075mmの第1透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して記録層に青色レーザ光1810を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

【0063】

記録容量は直径約12cmの1層あたり約25GByteである。

一方、第3記録層4530と第4記録層4540と第5記録層4550は、開口数NA=0.65の対物レンズ1720を用いて、0.075mmの第1透明基材と、中間層と、0.47mm程度の第2透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光1820を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15GByteである。

本構成の光ディスクは、容量が30GByte以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量の倍を越える場合に採用する。そして、45GByte以下、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量の3倍までの容量の情報を記録する。記憶可能な容量の小さな第2種光ディスクの記録層にも45GByte迄なら記録できるため、第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができる。

【0064】

なお、記録容量上限の45GByteは第3記録層と第4記録層と第5記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第3記録層と第4記録層と第5記録層の容量を例えばそれぞれ17GByte、合計51GByte等に増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は合計の容量に合わせて51GByteにまで増やすことができる。50GByte以上に増やす場合には、第1種光ディスク側の第1記録層、第2記録層の容量も、標準的な直径12cmの1層あたり2

5 G B y t e よりも高い記録密度で記録する。

なお、図4において第3透明基材4030の上側、つまり表面に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。

3.5.他の構成による第5実施形態

図18は他の構成による第5実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

【0065】

第5の光ディスク5000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材5010、第1記録層5510、第1中間層5040、第2記録層5520、第2透明基材5020、第3記録層5530、第2中間層5050、第4記録層5540、第3中間層5060、第5記録層5550、第4中間層5070、第6記録層5560、第3透明基材5030が積層された構成である。10

ここで、第1記録層5510と第2記録層5520は、開口数NA=0.85の対物レンズ1710を用いて、0.075mmの第1透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光1810を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

記録容量は直径約12cmの1層あたり約25G B y t e である。

【0066】

一方、第3記録層5530、第4記録層5540、第5記録層5550、及び第5記録層5560は、開口数NA=0.65の対物レンズ1720を用いて、0.075mmの第1透明基材と、0.025mmの中間層と0.46mm程の第2透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光1820を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15G B y t e である。20

本構成の光ディスクは、容量が45G B y t e 以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量の3倍を越える場合に採用する。そして、50G B y t e 以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量の2倍までの容量の情報を記録する。記憶可能な合計容量の小さな第1種光ディスクの記録層にも50G B y t e 迄なら記録できるため、第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができる。

【0067】

なお、記録容量上限の50G B y t e は第1記録層と第2記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第1記録層と第2記録層の容量の合計を例えばそれぞれ27G B y t e 、合計54G B y t e 等に増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は合計の容量に合わせて54G B y t e にまで増やすことができる。30

なお、図18において第3透明基材5030の上側、つまり表面に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。

3.6.他の構成による第6実施形態

図19は、他の構成による第6実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。40

【0068】

第6の光ディスク6000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材6010、第1記録層6510、第2透明基材6020、第2記録層6520、第3透明基材6030が積層された構成である。

ここで、第1記録層6510は、開口数NA=0.85の対物レンズを用いて、0.1mmの第1透明基材を透して記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

記録容量は直径約12cmの1層あたり約25G B y t e である。

一方、第2記録層6520は、開口数NA=0.65の対物レンズを用いて、0.1mmの第1透明基材と0.5mmの第2透明基材を透して記録層に青色レーザ光を集光して50

再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15GBbyteである。

【0069】

本構成の光ディスクは、容量が17GBbyte以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量を越えた場合の構成である。そして、容量が25GBbyte以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報を記録する。第2種光ディスクの層には情報が入りきらないことになるので、第1種光ディスクよりも圧縮率を高くして記録する。再生したときの内容は、第1種光ディスクよりも多少は品質が落ちても、同じ内容の画像や音などの情報を記録する。

第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができるわけではないが、顧客からすればほぼ同じ内容を楽しむことができ、かつ、ディスクの作製が容易になるという効果がある。

なお、記録容量上限の25GBbyteは第1記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第1記録層の容量を例えば27GBbyteに増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は容量に合わせて27GBbyteにまで増やすことができる。

【0070】

なお、図19において第3透明基材6030の上側、つまり表面に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。

更に、第1種光ディスク記録層である第1の記録層6510に波長特性を持たせても良い。例えば、第1の記録層6510に赤色光6810を照射した場合は透過率が高く、青色光6820を照射した場合は一部の光が反射する性質の反射膜を形成する。こうすることにより、第1種光ディスク再生用の情報再生装置によって本構成の光ディスクを再生する際には、第1種光ディスク記録光からの反射光を得ることができる。また、情報再生装置が、DVDの下位互換のために赤色光源を搭載している場合には、まず赤色光を照射することにより、0.6mmの透明基材を通った部分に記録層があることを容易に検知することができるという効果を得ることができる。このように第1種光ディスク記録層に波長依存特性を持たせることは、第1～第5までの実施形態において開示した構成の光ディスクでも可能であり、同じ効果を得ることができる。

3.7.他の構成による第7実施形態

図20は他の構成による第7実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

【0071】

第7の光ディスク7000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材7010、第1記録層7510、第1中間層7040、第2記録層7520、第2透明基材7020、第3記録層7530、第2中間層7050、第4記録層7540、第3透明基材7030が積層された構成である。

ここで、第1記録層7510と第2記録層7520は、開口数NA=0.85の対物レンズを用いて、0.075mmの第1透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約25GBbyteである。

一方、第3記録層7530と第4記録層7540は、開口数NA=0.65の対物レンズを用いて、0.075mmの第1透明基材と、0.025mmの中間層と、0.49mmの第2透明基材を透して、あるいは更に中間層を透して、記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15GBbyteである。

【0072】

本構成の光ディスクは、容量が34GBbyte以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量を越えた場合の構成である。そして、容量が50GBbyte以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの倍の容量の情報を記録する。第2種光デ

10

20

30

40

50

ィスクの層には情報が入りきらないことになるので、第1種光ディスクよりも圧縮率を高くして記録する。再生したときの内容は、第1種光ディスクよりも多少は品質が落ちても、同じ内容の画像や音なる情報を記録する。

第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができるわけではないが、顧客からすればほぼ同じ内容を楽しむことができ、かつ、ディスクの作製が容易になると言う効果がある。

なお、記録容量上限の50 GByteは第1記録層と第2記録層の容量の合計によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第1記録層と第2記録層の容量をそれぞれ、例えば27 GByteに増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は合計の容量に合わせて54 GByteにまで増やすことができる。

【0073】

なお、図20において第3透明基材7030の上側、つまり表面に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。

更に、第1種光ディスク記録層である第1の記録層7510と第2の記録層7520に波長特性を持たせても良い。例えば、第1の記録層7510と第2の記録層7520に赤色光6810を照射した場合は透過率が高く、青色光6820を照射した場合は一部の光が反射する性質の反射膜を形成する。こうすることにより、第1種光ディスク再生用の情報再生装置によって本構成の光ディスクを再生する際には、第1種光ディスク記録光からの反射光を得ることができる。また、情報再生装置が、DVDの下位互換のために赤色光源を搭載している場合には、まず赤色光を照射することにより、約0.6mm(0.59mm程度)の透明基材を通った部分に記録層があることを容易に検知することができるという効果を得ることができる。このように第1種光ディスク記録層に波長依存特性を持たせることは、上記他の構成による第1～第5までの実施形態において開示した構成の光ディスクでも可能であり、同じ効果を得ることができる。

3.8.他の構成による第8実施形態

図21は他の構成による第8実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

【0074】

第8の光ディスク8000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材8010、第1記録層8510、第2透明基材8020、ラベル層8110が積層されている。

ラベル層8110の上側には更に、第2記録層8520、第3透明基材8030が積層された構成である。

ここで、第1記録層8510は、開口数NA=0.85の対物レンズを用いて、図の下側表面を入射面として、0.1mmの第1透明基材を透して記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

記録容量は直径約12cmの1層あたり約25GByteである。

一方、第2記録層8520は、開口数NA=0.65の対物レンズを用いて、図の上側表面を入射面として、0.6mmの第3透明基材を透して記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15GByteである。

【0075】

本構成の光ディスクは、容量が25GByte以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報を記録する。

容量が15GByte、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量より少ない場合は第1種光ディスク記録層、と第2種光ディスク記録層に全く同じ容量の同じ情報を書き込む。そして、容量が17GByte以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量を越え、25GByte以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報の場合は、第2種光ディスクの層には情報が入りきらないことになるので、第1種光ディスクよりも圧縮率を高くして記録する。再生したときの内容は、第1種光ディスクよりも多少は品質が落ちても、同じ内容の画像や音なる情報を記録する。

第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録す

10

20

30

40

50

することができるわけではないが、顧客からすればほぼ同じ内容を楽しむことができ、かつ、ディスクの作製が容易になるという効果がある。

【0076】

なお、記録容量上限の25GByteは第1記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第1記録層の容量を例えば27GByteに増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は容量に合わせて27GByteにまで増やすことができる。

図21においてラベル層8110に、情報内容などを表す絵や文字を印刷することにより、情報の中身を分かり易く表示することもできる。この場合、ラベル層8110に描いた、情報内容などを表す絵や文字は、第1記録層8510又は、第2記録層8520を通して光線8810や光線8820によって見ることになる。従って、ラベル層を見る事ができるためには第1記録層8510又は、第2記録層8520の可視光透過率を数%以上、望ましくは10%以上、更に望ましくは20%以上にすることが望ましい。

【0077】

更に、第1記録層8510又は、第2記録層8520に波長特性を持たせても良い。情報を再生するために青色光の反射率は4%以上、更に望ましくは10%以上あった方が望ましいが、赤色～緑色、つまり420nm以上の波長の反射率は全く必要ない。そこで、青色の反射率は例えば、4%以上、更に望ましくは10%以上として、420nm以上の波長の透過率を、青色の透過率より高くする。あるいは波長が長いほど、透過率を高くすることによって、より明るくラベルを見ることができる。

本構成による構成のように、両面から再生を行う光ディスクの記録層と記録層の中間に、情報内容などを表す絵、又は、文字、又は、記号、等を描いたラベル層を設ける構成は、記録層がCDやDVDなど他の規格であっても構成可能である。いずれにしても両面ディスクの短所、すなわち、ラベルを描く面積が小さい、という点を改良でき、顧客に情報の中身を分かり易くできるという効果がある。

【0078】

その場合、記録層の可視透過率を確保すること、再生に必要な波長より、他の波長域の透過率を高くすることが有効であることも、記録層の規格には依らず、ラベルを見やすくすることができるという効果がある。

更に、再生光の波長に対する、ラベル層8110の透過率は、低く、望ましくは10%以下にすることが望ましい。例えば、図の上方から再生光を入射した場合に、ラベル層8110の透過率が高いと、再生光が第1記録層8510へ到達し、反射して戻る可能性がある。この場合、本光ディスクに透明基材厚が1.2mm近傍のCD記録層があると間違って認識する恐れがある。一方、ラベル層8110の透過率を低くしておけば、再生光が第1記録層8510へ到達しないため、このような誤認識を避けることができるという効果がある。

3.9.他の構成による第9実施形態

図22は、他の構成による第9実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

【0079】

第9の光ディスク9000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材9010、第1記録層9510、第2透明基材9020、DVD記録層9530が積層されている。

DVD記録層9530の上側には更に、中間層9040、第2記録層9520、第3透明基材9030が積層された構成である。

ここで、第1記録層9510は、開口数NA=0.85の対物レンズを用いて、図の下側表面を入射面として、0.1mmの第1透明基材を、図の下側から透して記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

記録容量は直径約12cmの1層あたり約25GByteである。

一方、第2記録層9520は、開口数NA=0.65の対物レンズを用いて、図の上側表面を入射面として、0.6mmの第2透明基材を、図の上側から透して記録層に青色レ

10

20

30

40

50

レーザ光を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15GByteである。

【0080】

本構成の光ディスクは、容量が25GByte以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報を記録する。

容量が15GByte、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量より少ない場合は第1種光ディスク記録層、と第2種光ディスク記録層に全く同じ容量の同じ情報を書き込む。そして、容量が17GByte以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量を越え、25GByte以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報の場合は、第2種光ディスクの層には情報が入りきらないことになるので、第1種光ディスクよりも圧縮率を高くして記録する。再生したときの内容は、第1種光ディスクよりも多少は品質が落ちても、同じ内容の画像や音なる情報を記録する。

第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができるわけではないが、顧客からすればほぼ同じ内容を楽しむことができ、かつ、ディスクの作製が容易になるという効果がある。

【0081】

なお、記録容量上限の25GByteは第1記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第1記録層の容量を例えば27GByteに増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は容量に合わせて27GByteにまで増やすことができる。

図22においてDVD記録層9530は、開口数NA=0.6の対物レンズを用いて、0.6mmの第3透明基材9030と中間層9040を、図の上側から透して記録層に赤色レーザ光を集光して再生する。また、0.1mmの第1透明基材9010と0.5mmの第2透明基材9020を、図の下側から透して記録層に赤色レーザ光を集光して再生することも可能である。

赤色光がDVD記録層9530へ効率よく届くようにするため、第1記録層9510と、第2記録層9520は、青色光を反射し、赤色光は透過することが望ましい。言い換えると青色光透過率より赤色光透過率を高くすることが望ましい。

3.10.他の構成による第10実施形態

図23は他の構成による第10実施形態の光ディスクの断面を模式的に示した図である。

【0082】

第10の光ディスク10000は、図の下方の表面から順に、第1透明基材10010、第1記録層10510、第2透明基材10020、第1DVD記録層10530が積層されている。

第1DVD記録層10530の上側には更に、第1中間層10050、第2DVD記録層10540、第2中間層10040、第2記録層10520、第3透明基材10030が積層された構成である。

ここで、第1記録層10510は、開口数NA=0.85の対物レンズを用いて、図の下側表面を入射面として、0.1mmの第1透明基材を、図の下側から透して記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第1種光ディスクの凹凸パターンを有している。

記録容量は直径約12cmの1層あたり約25GByteである。

【0083】

一方、第2記録層10520は、開口数NA=0.65の対物レンズを用いて、図の上側表面を入射面として、0.6mmの第2透明基材を、図の上側から透して記録層に青色レーザ光を集光して再生する。第2種光ディスクの凹凸パターンを有している。記録容量は直径約12cmの1層あたり約15GByteである。

本構成の光ディスクは、容量が25GByte以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報を記録する。

容量が15GByte、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量より少ない場

10

20

30

40

50

合は第1種光ディスク記録層、と第2種光ディスク記録層に全く同じ容量の同じ情報を書き込む。そして、容量が17 GB y t e以上、あるいは第2種光ディスクの1層あたり記録容量を越え、25 GB y t e以下、あるいは第1種光ディスクの1層あたり記録容量までの容量の情報の場合は、第2種光ディスクの層には情報が入りきらないことになるので、第1種光ディスクよりも圧縮率を高くして記録する。再生したときの内容は、第1種光ディスクよりも多少は品質が落ちても、同じ内容の画像や音なる情報を記録する。

【0084】

第1種光ディスク記録層と第2種光ディスク記録層それぞれに、全く同じ情報を記録することができるわけではないが、顧客からすればほぼ同じ内容を楽しむことができ、かつ、ディスクの作製が容易になるという効果がある。

なお、記録容量上限の25 GB y t eは第1記録層の容量によって決まるので、光ディスク及び情報再生装置の製造精度向上などにより第1記録層の容量を例えば27 GB y t eに増やすことができれば、本構成の光ディスクに記録する上限は容量に合わせて27 GB y t eにまで増やすことができる。

図23において第2DVD記録層10540は、開口数NA=0.6の対物レンズを用いて、0.6mmの第3透明基材10030と中間層10040を、図の上側から透して記録層に赤色レーザ光を集光して再生する。また、第1DVD記録層10530は、0.1mmの第1透明基材10010と0.5mmの第2透明基材10020を、図の下側から透して記録層に赤色レーザ光を集光して再生することが可能である。

【0085】

赤色光が第2DVD記録層10540や第1DVD記録層10530へ効率よく届くようにするため、第1記録層10510と、第2記録層10520は、青色光を反射し、赤色光は透過することが望ましい。言い換えると青色光透過率より赤色光透過率を高くすることが望ましい。

本構成では同じ情報を記録したDVD記録層を表裏反転させて2層設けることにより、どちらの面からDVDを再生する場合でもトラック溝のスパイラル方向や、ピットの凹凸が変わらないようにすることができ、どちらの面からでも全く同じ内容のDVDとして認識し、同じ方向に回転させて再生できるという効果がある。

3.11.他の構成による第11実施形態

更に、他の構成による第11実施形態による光ディスクを再生する光ディスクドライブの実施例を、図24に示す。図24において光ディスク26は、ターンテーブル182に乗せられ、モーター164によって回転される。本願で先の実施形態に示した光ディスクも、光ディスク26に含む。光ヘッド装置155は、前記光ディスクの所望の情報の存在するトラックのところまで、光ヘッド装置の駆動装置150によって粗動される。

【0086】

前記光ヘッド装置155は、少なくとも青色光源と、赤色光源を搭載している。望ましくは赤外光源を搭載する。また、前記光ヘッド装置155は、前記光ディスク26との位置関係に対応して、フォーカスエラー(焦点誤差)信号やトラッキングエラー信号を電気回路153へ送る。前記電気回路153はこの信号に対応して、前記光ヘッド装置155へ、対物レンズを微動させるための信号を送る。この信号によって、前記光ヘッド装置155は、前記光ディスクに対してフォーカスサーボ(制御)と、トラッキング制御を行い、前記光ヘッド装置155によって、情報の読みだし、又は書き込み(記録)や消去を行う。

本実施例の光ディスクドライブ167は、光ヘッド装置155の仕様によって、第1種光ディスク再生用情報装置となったり、第2種光ディスク再生用情報装置となったりする。以下、これらの情報装置において、先に示した実施形態の光ディスクをも再生することを前提とした再生方法を示す。下記の再生方法を用いることにより、再生を短時間に始めることのできるという効果がある。

【0087】

まず、上記光ディスクドライブ167が、第1種光ディスク再生用情報装置の場合、す

10

20

30

40

50

なわち、光ヘッド装置 155 が N A 0 . 85 の対物レンズを具備するなど、第 1 種光ディスク再生に適応している場合について、ディスクの判別方法からフォーカス引き込み等を含む情報再生方法を図に従って説明する。

図 25 は、他の構成による本実施形態における光ディスクの判別方法やフォーカス引き込み方法を示すフローチャートである。

電気回路 153 から光ディスク再生の指令が出されると、光ヘッド装置 155 に設けられた青色レーザダイオードを発光させる。その後、光ヘッド装置 155 に設けられたフォーカス駆動装置を駆動し、光ヘッド装置 155 の対物レンズを光ディスクの情報記録層に対し、垂直方向に移動させる。この時、フォーカス駆動装置により対物レンズは光ディスクより遠いところから近づく方向に移動する。

10

【 0088 】

この時同時に、電気回路 153 は、対物レンズが移動中に光ヘッド装置 155 によって検出されるフォーカスエラー信号をモニターし、フォーカスエラー信号検出用スライスレベル電圧 G を設定して、電圧 G とフォーカスエラー信号電圧を比較することによって、ディスク表面や、記録層に、集光スポットの焦点が近づいたことを検知する。なお、フォーカスエラー信号に代えて、光ディスクからの反射光量総和を用いても、また、フォーカスエラー信号と光ディスクからの反射光量総和を併用しても良い。

このようにして、表面を集光スポットの焦点が通過したことを検知してから、次の記録層を集光スポットの焦点が通過したことを検知するまでの、フォーカス駆動装置に加える電圧値の差、あるいはフォーカス駆動装置に流す電流値の差から、表面と隣接する記録層までの距離を測ることができる。

20

【 0089 】

そして、第 1 種光ディスクの情報記録層があるか、つまり、表面から約 0 . 1 mm の距離のところに反射層があるかを判断する。第 1 種光ディスク記録層があれば、第 1 種光ディスクと判断してその記録層にフォーカスサーボをかけて第 1 種光ディスク再生を始める。先の実施例で説明した本願の光ディスクは第 1 種光ディスク記録層を光ヘッド装置に向けて装着さえされていれば、このステップで第 1 種光ディスク再生を速やかに始めることができる。

一方、第 1 種光ディスク記録層がなければ、青色光の発光を停止して、赤色光を発光させる。その後、光ヘッド装置 155 に設けられたフォーカス駆動装置を駆動し、光ヘッド装置 155 の対物レンズを光ディスクの情報記録層に対し、垂直方向に移動させる。この時、フォーカス駆動装置により対物レンズは光ディスクより遠いところから近づく方向に移動する。

30

【 0090 】

この時同時に、電気回路 153 は、対物レンズが移動中に光ヘッド装置 155 によって検出されるフォーカスエラー信号をモニターし、フォーカスエラー信号検出用スライスレベル電圧 G 2 を設定して、電圧 G 2 とフォーカスエラー信号電圧を比較することによって、ディスク表面や、記録層に、集光スポットの焦点が近づいたことを検知する。なお、フォーカスエラー信号に代えて、光ディスクからの反射光量総和を用いても、また、フォーカスエラー信号と光ディスクからの反射光量総和を併用しても良い。

40

このようにして、表面を集光スポットの焦点が通過したことを検知してから、次の記録層を集光スポットの焦点が通過したことを検知するまでの、フォーカス駆動装置に加える電圧値の差、あるいはフォーカス駆動装置に流す電流値の差から、表層と隣接する記録層までの距離を測ることができる。

【 0091 】

そして、表面から約 0 . 6 mm の距離のところに反射層があるか否かを判断する。あれば、その記録層にフォーカスサーボをかける。そして、トラッキングサーボ信号や情報信号の大きさ、振幅が、基準値以上の大きさであるかどうか、などの方法によって記録層が DVD であるかどうかを判断する。DVD であると判断できれば、そのまま DVD 再生を始める。逆に DVD と判断できるだけの信号が得られなければ、エラー表示、あるいはエ

50

ラー信号を出す。なお、エラーとする前に、青色光発光のステップに戻ったり、赤外光を光らせて、C D記録層がないかを探索しても良い。

一方、表面から約0.6mmの距離のところに反射層があるかないかを判断した際に、ないと判断した場合、赤外光を照射し、C Dの再生を行う。C Dとして再生できない場合、あるいは光ヘッド装置155に赤外光源が搭載されていない場合は、エラー表示、あるいはエラー信号を出す。なお、エラーとする前に、青色光発光のステップに戻ってもよい。

【0092】

本実施例の再生ステップを用いることにより、第1種光ディスクと第2種光ディスクの両方の記録層を持つ光ディスクに対しても、第1種光ディスク記録層のあることを速やかに判断して、確実に第1種光ディスク記録層を再生することができるという効果がある。

3.12.他の構成による第12実施形態

次に、図24における光ディスクドライブ167が、第2種光ディスク再生用情報装置の場合、すなわち、光ヘッド装置155が青色光をNA0.65で集束させる対物レンズを具備するなど、第2種光ディスク再生に適応している場合について、ディスクの判別方法からフォーカス引き込み等を含む情報再生方法を図に従って説明する。

図26は、他の構成による本実施形態における光ディスクの判別方法やフォーカス引き込み方法を示すフローチャートである。

【0093】

電気回路153から光ディスク再生の指令が出されると、光ヘッド装置155に設けられた赤色レーザダイオードを発光させる。その後、光ヘッド装置155に設けられたフォーカス駆動装置を駆動し、光ヘッド装置155の対物レンズを光ディスクの情報記録層に對し、垂直方向に移動させる。この時、フォーカス駆動装置により、対物レンズは光ディスクより遠いところから近づく方向に移動する。

この時同時に、電気回路153は、対物レンズが移動中に光ヘッド装置155によって検出されるフォーカスエラー信号をモニターし、フォーカスエラー信号検出用スライスレベル電圧Gを設定して、電圧Gとフォーカスエラー信号電圧を比較することによって、ディスク表面や、記録層に、集光スポットの焦点が近づいたことを検知する。なお、フォーカスエラー信号に代えて、光ディスクからの反射光量総和を用いても、また、フォーカスエラー信号と光ディスクからの反射光量総和を併用しても良い。

【0094】

このようにして、表面を集光スポットの焦点が通過したことを検知してから、次の記録層を集光スポットの焦点が通過したことを検知するまでの、フォーカス駆動装置に加える電圧値の差、あるいはフォーカス駆動装置に流す電流値の差から、表面と隣接する記録層までの距離を測ることができる。

そして、表面から約0.6mmの距離のところに反射層があるかを判断する。あれば、その記録層にフォーカスサーボをかける。なお、この過程において、本願の先に説明した光ディスクの実施例では表面と0.6mmの距離にある記録層の間に、表面から約0.1mmの第1種光ディスク記録層が存在するものがある。第1種光ディスク記録層は、検知してもそのまま過ごせばよい。また、先に説明したように、第1種光ディスク記録層の赤色光透過率を高く設定しておけば、本実施例のようにまず赤色光でディスク判別を行うことにより、第1種光ディスク記録層の存在を感じなくてすむ。従って、間違って第1種光ディスク記録層へフォーカス引き込みをしてしまうことがなく、迅速に光ディスク再生の開始をすることができるという効果がある。

【0095】

表面から約0.6mmの距離の記録層にフォーカスサーボをかけて、トラッキングサーボ信号や情報信号の大きさ、振幅が、基準値以上の大きさであるかどうか、などの方法によって記録層がDVDであるかどうかを判断する。DVDであると判断できれば、そのままDVD再生を始める。逆にDVDと判断できるだけの信号が得られなければ、赤色光の発光を停止して、青色光を発光させる。そして、再び表面から約0.6mmの距離の記録

10

20

30

40

50

層にフォーカスサーボをかける。本願の先に説明した光ディスクの実施例では表面と0.6mmの距離にある記録層の間に、表面から約0.1mmの第1種光ディスク記録層が存在するものがある。第1種光ディスク記録層は、検知してもそのまま過ごせばよい。本願では、先に赤色光を発光させて表面から約0.6mmの距離に記録層があることを検知しているので、表面から約0.1mmの第1種光ディスク記録層をやり過ごしても必ず、表面から約0.6mmの距離の記録層にフォーカスサーボをかけることができ、レンズが光ディスク正面にぶつかることがないという効果がある。そして、トラッキングサーボ信号や情報信号の大きさ、振幅が、基準値以上の大きさであるかどうか、などの方法によって記録層が第2種光ディスクであるかどうかを判断する。第2種光ディスクであると判断できれば、そのまま第2種光ディスク再生を始める。逆に第2種光ディスクと判断できるだけの信号が得られなければ、エラー表示、あるいはエラー信号を出す。なお、エラーとする前に、赤色光発光のステップに戻ったり、赤外光を光らせて、CD記録層がないかを探索しても良い。

10

【0096】

一方、表面から約0.6mmの距離のところに反射層があるかないかを判断した際に、ないと判断した場合、赤外光を照射し、CDの再生を行う。CDとして再生できない場合、あるいは光ヘッド装置155に赤外光源が搭載されていない場合は、エラー表示、あるいはエラー信号を出す。

20

本実施例の再生ステップを用いることにより、第1種光ディスクと第2種光ディスクの両方の記録層を持つ光ディスクに対しても、第2種光ディスク記録層のあることを速やかに判断して、確実に第2種光ディスク記録層を再生することができるという効果がある。

3.13.他の構成による第13実施形態

上記構成による第13実施形態として、第11実施形態あるいは第12実施形態に記した光ディスクドライブ167と、光ディスクドライブ167によって読み出した情報を演算あるいは変換する演算回路とを具備した、コンピュータなどの光情報機器の実施形態を以下に示す。

30

【0097】

上述の実施形態の光ディスクドライブを具備した光情報機器、あるいは、上述の記録・再生方法を採用したコンピュータや、光ディスクプレーヤー、光ディスクレコーダーなどの光情報機器は、第1種光ディスクと第2種光ディスクのハイブリッド光ディスクの所望の記録層に、短時間でフォーカス引き込みをできるので、光ディスク使用開始時の待ち時間が少なくて使い勝手の良いシステムを実現できる。

30

まず、第11あるいは第12実施形態に記した光ディスクドライブ167を具備した、コンピュータの実施形態を示す。

図27において、第11及び第12実施形態の光ディスクドライブ167と、情報の入力を行うためのキーボードあるいはマウス、タッチパネルなどの入力装置365と、前記入力装置から入力された情報や、前記光ディスクドライブ167から読み出した情報などに基づいて演算を行う中央演算装置(CPU)などの演算装置364と、前記演算装置によって演算された結果などの情報を表示するブラウン管や液晶表示装置、プリンターなどの出力装置362を備えたコンピュータ300を構成する。

40

3.14.他の構成による第14実施形態

上記構成による第11あるいは第12実施形態に記した光ディスクドライブ167を具備した、光ディスクプレーヤーの実施形態を図28を用いて示す。

【0098】

図28において、第11あるいは第12実施形態の光ディスクドライブ167と、前記光ディスクドライブから得られる情報信号を画像に変換する情報から画像への変換装置(例えばデコーダー366)を有する光ディスクプレーヤー321を構成する。また、本構成はGPS等の位置センサーや中央演算装置(CPU)を加えることによりカーナビゲーションシステムとしても利用できる。また、液晶モニター320などの表示装置を加えた形態も可能である。

50

3.15. 他の構成による第15実施形態

上記構成による第11あるいは第12実施形態に記した光ディスクドライブを具備した、光ディスクレコーダーの実施形態を下記に示す。

図29を用いて実施形態を説明する。図29において第11あるいは第12実施形態の光ディスクドライブ167と、画像情報を、前記光ディスクドライブによって光ディスクへ記録する情報に変換する画像から情報への変換装置（例えばエンコーダー368）を有する光ディスクレコーダー110を構成する。望ましくは、前記光ディスクドライブから得られる情報信号を画像に変換する情報から画像への変換装置（デコーダー366）も有することにより、既に記録した部分を再生することも可能となる。情報を表示するブラウン管や液晶表示装置、プリンターなどの出力装置362を備えてよい。

3.16. 他の構成による第16実施形態

図30を用いて第16実施形態を説明する。図30において光ディスクドライブ167は第11あるいは第12実施形態に記した光ディスクドライブである。131はこの光ディスクドライブ167を搭載する車体、134はこの車体131を動かすための動力を発生する動力発生部である。また、動力発生部134へ供給する燃料を貯蔵する燃料貯蔵部135、あるいは／更に、電源136を備える。このように車体に本願の光ディスクドライブ167を搭載することにより、移動体の中に居ながらにして、様々な種類の光ディスクから安定に情報を得ることができる、あるいは、情報を記録できるという効果を実現できる。また、電車や車の場合は走行のために車輪133を更に備える。また、車であれば、方向を変えるためのハンドルを備える。

【0099】

更に、チェンジャー138や光ディスク収納部139を備えることにより手軽に多数の光ディスクを利用可能にできる。光ディスクから得られる情報を加工して画像にしたりする演算装置165や情報を一時的に蓄える半導体メモリ137、表示装置142を備えることにより光ディスクから映像情報を再生可能である。また、アンプ143とスピーカ141を備えることにより光ディスクから音声や音楽を再生可能である。そして、GPS132などの位置センサーを備えることにより光ディスクから再生した地図情報と併せて、現在位置や進行方向を表示装置142に表示される画像や、スピーカ141から発せられる音声として知ることができる。更に無線通信部140を備えることにより外部からの情報を得て、光ディスクの情報と相補的に利用可能である。

なお、上述の第13～第15実施形態において図27～図29には出力装置362や液晶モニター320を示したが、出力端子を備えて、出力装置362や液晶モニター320は持たず、別売りとする商品形態があり得ることはいうまでもない。また、図15と図16には入力装置は図示していないが、キーボードやタッチパネル、マウス、リモートコントロール装置など入力装置も具備した商品形態も可能である。逆に、上述の第13～第15実施形態において、入力装置は別売りとして、入力端子のみを持った形態も可能である。

3.17. 効果

上記構成にかかる光ディスクは第1種光ディスク再生装置、第2種光ディスク再生装置いずれでも再生可能であり、また、上記構成にかかる光ディスクドライブは、第1種光ディスクと第2種光ディスクのハイブリッド光ディスクを含めた多くの種類の光ディスクを迅速に再生できる。そして、コンピュータ、光ディスクプレーヤー、光ディスクレコーダー、カーナビゲーションシステム、編集システム、データサーバー、AVコンポーネント、車両など、情報を蓄えるあらゆるシステムに応用展開可能である。

【産業上の利用可能性】

【0100】

以上のように、本発明は、複数の、異なる規格に対応可能な情報記録媒体、すなわち、それらの規格間での互換性を有する情報記録媒体を提供することができるとともに、その情報供給システム、及びその情報記録媒体の再生及び記録を行う光情報装置も提供する。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0101】

【図1】本発明の第1実施形態による光ディスクの断面を模式的に示す図

【図2】再生専用型の記録層の概略構成を示す断面図

【図3】追記型の記録層の概略構成を示す断面図

【図4】書き換え型の記録層の概略構成を示す断面図

【図5】本発明の光情報装置を模式的に示す図

【図6】本発明の第2実施形態による光ディスクの断面を模式的に示す図

【図7】本発明の第3実施形態による光ディスクの断面を模式的に示す図

【図8】本発明の第4実施形態による光ディスクの断面を模式的に示す図

【図9】本発明の他の実施形態による光ディスクの断面を模式的に示す図

10

【図10】BD規格の光ディスクの断面を模式的に示す図

【図11】BD規格とHD DVD規格とに対する互換性を備えた光ディスクの断面を模式的に示す図

【図12】SIL方式の光ディスクの原理を説明する図

【図13】Super-RENS方式の光ディスクの原理を説明する図

【図14】他の構成による第1実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図15】他の構成による第2実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図16】他の構成による第3実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図17】他の構成による第4実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

20

【図18】他の構成による第5実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図19】他の構成による第6実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図20】他の構成による第7実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図21】他の構成による第8実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図22】他の構成による第9実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図23】他の構成による第10実施形態における光ディスクの断面を模式的に示す図

【図24】他の構成による第11及び第12実施形態の光ディスクドライブの線図的概略側面図

【図25】他の構成による第11実施形態の情報再生方法を示すフローチャート

【図26】他の構成による第12実施形態の情報再生方法を示すフローチャート

【図27】他の構成による第13実施形態のコンピュータの構成を示す概略斜視図

30

【図28】他の構成による第14実施形態の光ディスクプレーヤー及びカーナビゲーションシステムの構成を示す概略斜視図

【図29】他の構成による第15実施形態の光ディスクレコーダーの構成を示す概略斜視図

【図30】他の構成による第16実施形態の車両の構成を示す説明図

【符号の説明】

【0102】

11 プリビット

12、22、32 透明基板

13、24、36 反射膜

21、31 案内溝

23 相変化膜

33、35 透明誘電体膜

34 相変化記録膜

19、29、39 対物レンズ

100、200、300、400、500 光ディスク

101、201、301、401、501 第1透明基板

102、202、302、502 第2基板

402 第2透明基板

403 第3基板

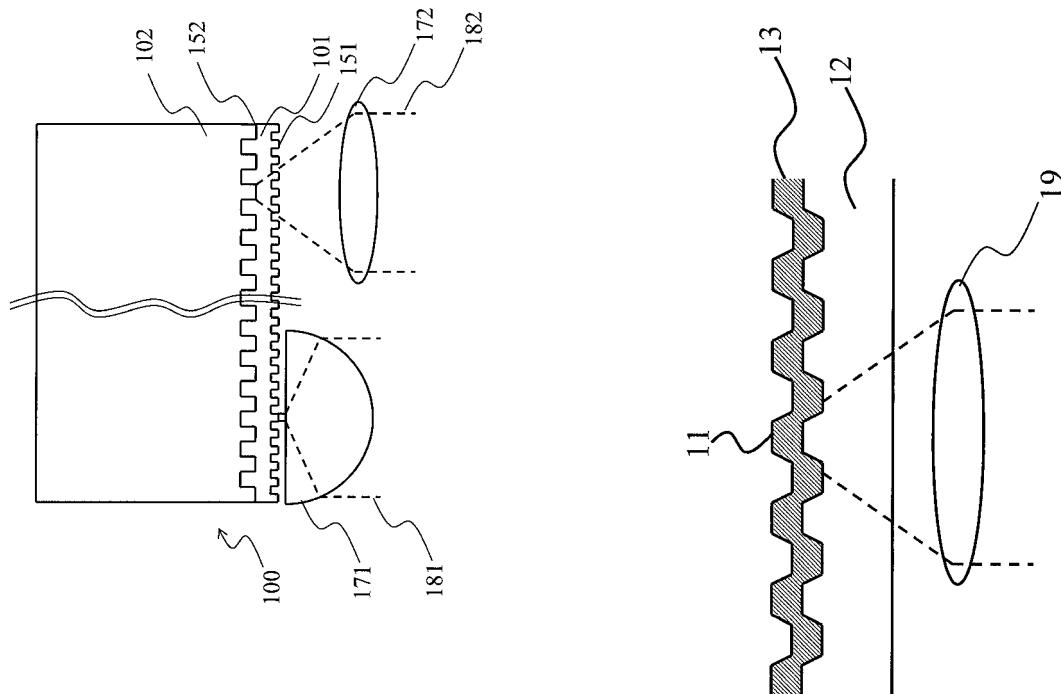
40

50

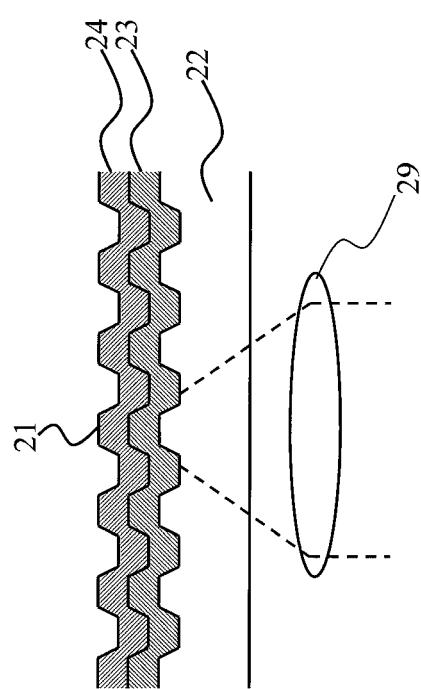
1 5 1、 2 5 1、 3 5 1、 4 5 1、 5 5 1	第 1 記録層
1 5 2、 2 5 2、 3 5 2、 4 5 2、 5 5 2	第 2 記録層
2 5 3、 4 5 3	第 3 記録層
3 6 1	非線形光学膜
1 7 1、 2 7 1、 3 7 1、 4 7 1、 5 7 1	第 1 対物レンズ
1 7 2、 2 7 2、 3 7 2、 4 7 2、 5 7 2	第 2 対物レンズ
1 8 1、 2 8 1、 2 8 1、 4 8 1、 5 8 1	第 1 レーザ光
1 8 2、 2 8 2、 3 8 2、 4 8 2、 5 8 2	第 2 レーザ光
6 0 0、 7 0 0、 8 0 0、 9 0 0	光ディスク
6 0 1、 7 0 1、 9 0 1	透明カバー層
6 0 2、 7 0 3、 8 0 1	ディスク基板
7 0 2	中間層
6 5 1、 7 5 1、 7 5 2、 8 5 1、 9 5 1	記録層
9 6 1	超解像膜
6 7 1、 7 7 1、 7 7 2、 8 7 1、 9 7 1	対物レンズ
2 0 0 0	光ディスク
2 0 1 0	第 1 透明基材
2 5 1 0	第 1 透明記録層
2 0 2 0	第 2 透明基材
2 5 2 0	第 2 記録層
2 0 4 0	中間層
2 5 3 0	第 3 記録層
2 0 3 0	第 3 透明基材
1 7 1 0, 1 7 2 0	対物レンズ
1 8 1 0, 1 8 2 0	青色レーザ光

【図 1】

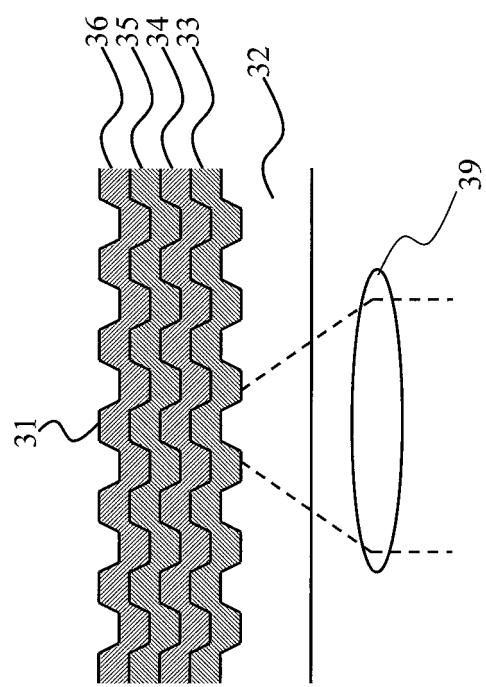
【図 2】



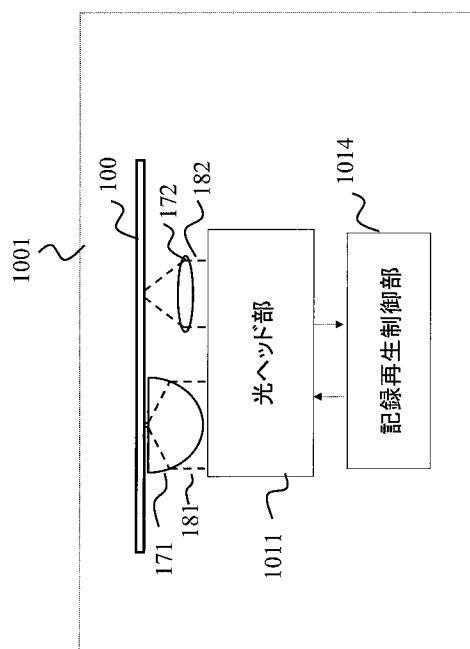
【図3】



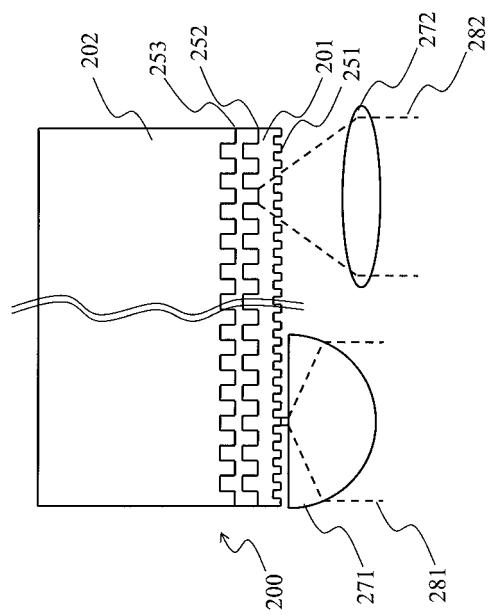
【図4】



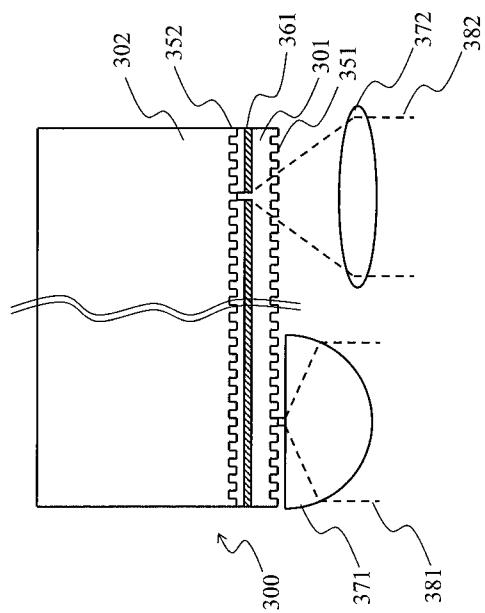
【図5】



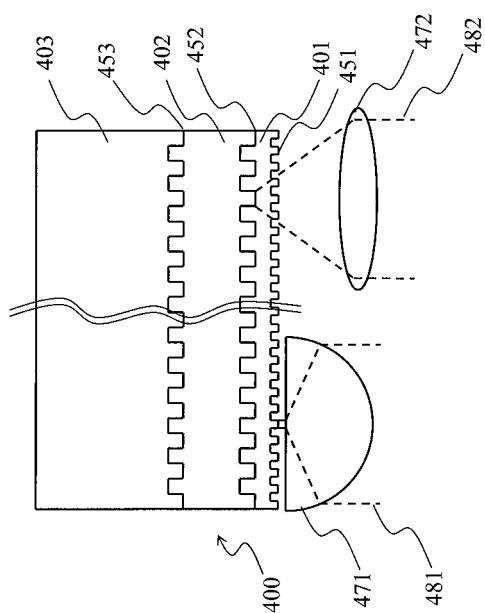
【図6】



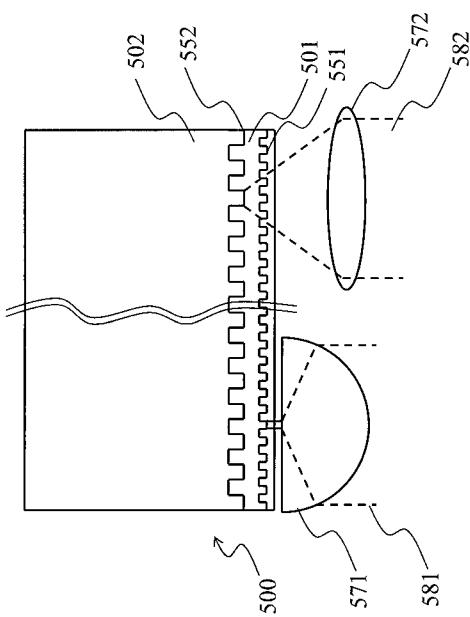
【図 7】



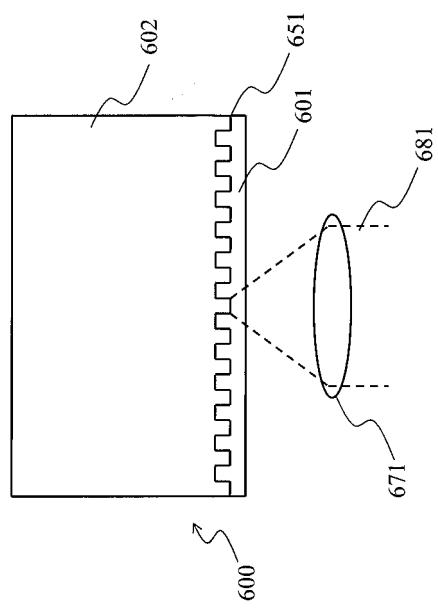
【図 8】



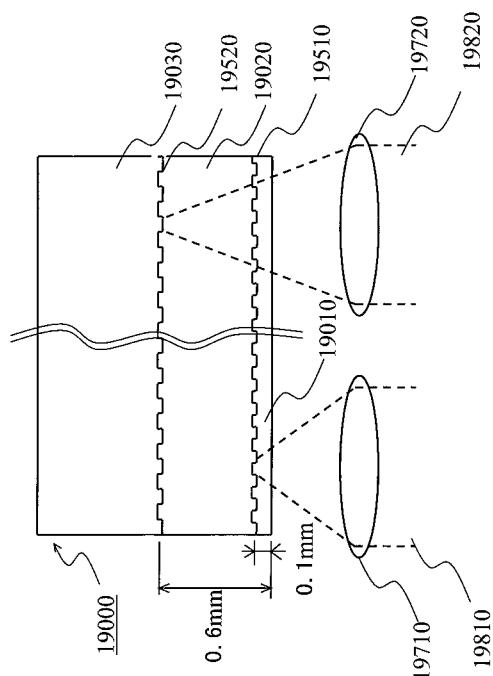
【図 9】



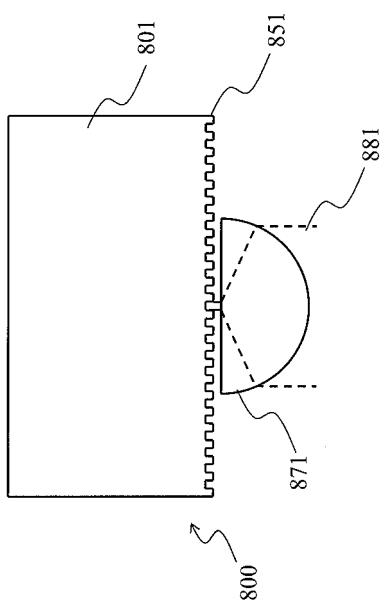
【図 10】



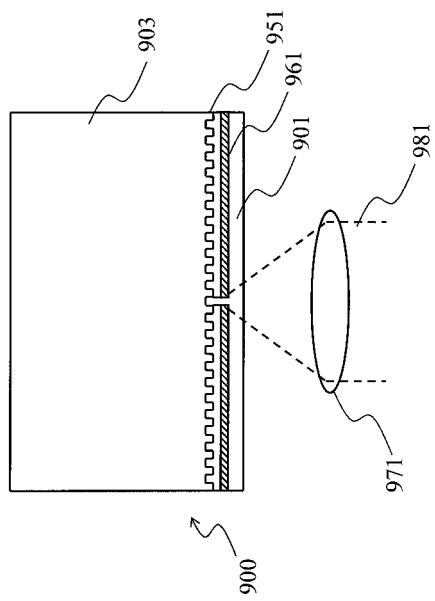
【図 1 1】



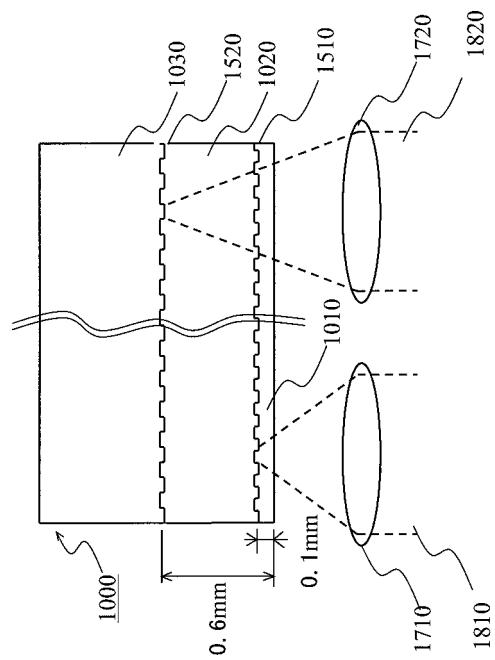
【図 1 2】



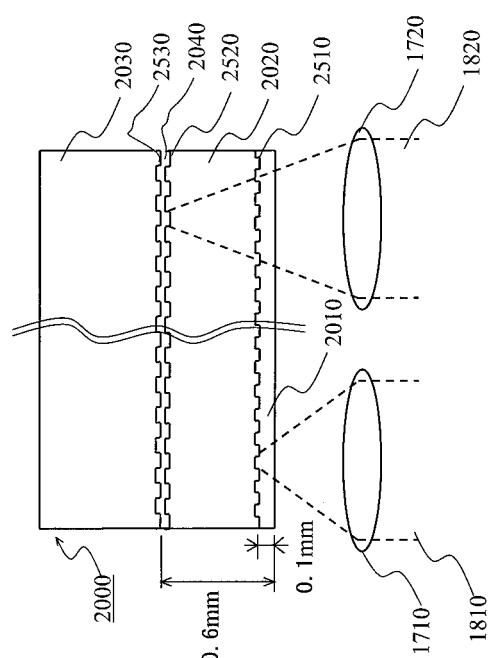
【図 1 3】



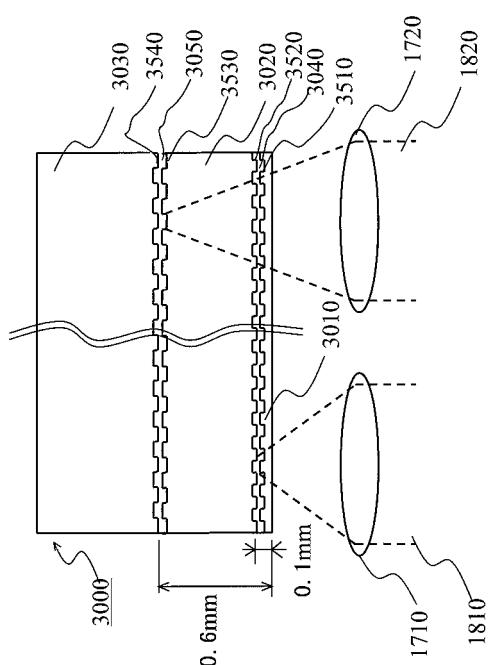
【図 1 4】



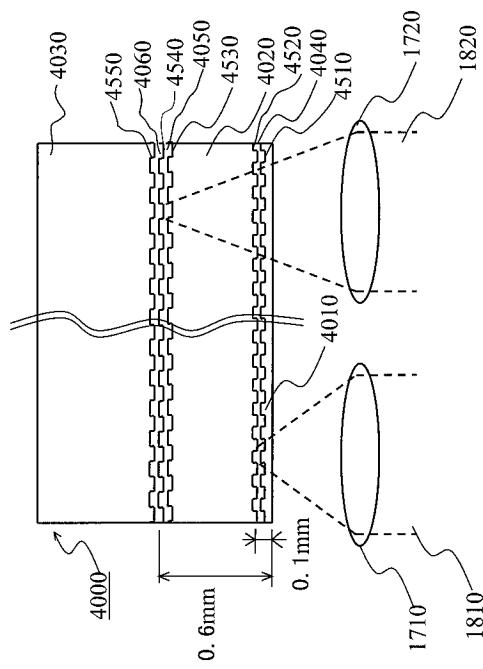
【図 15】



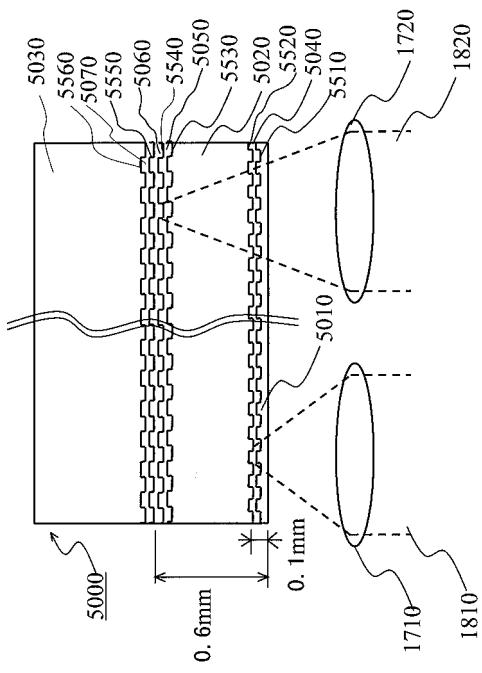
【図 16】



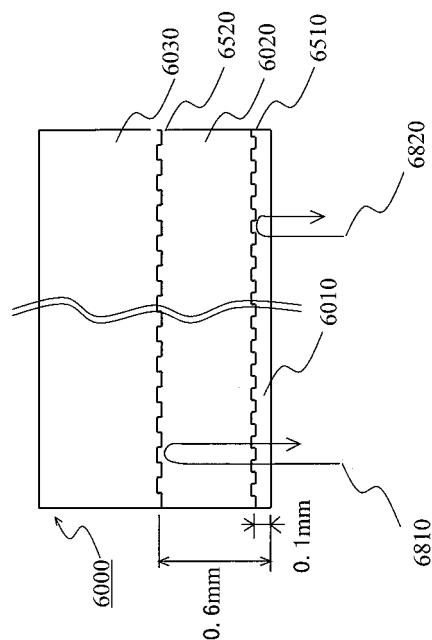
【図 17】



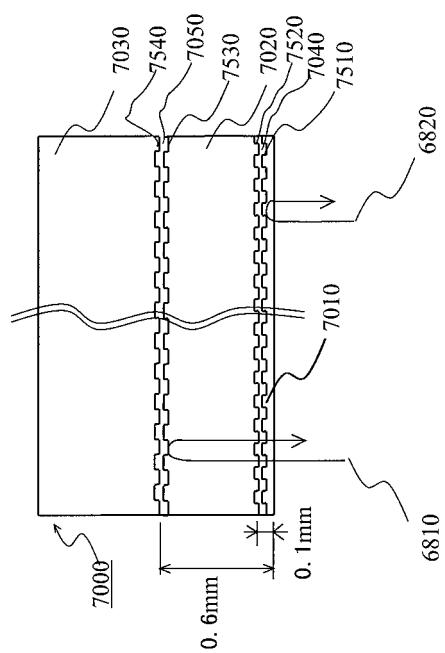
【図 18】



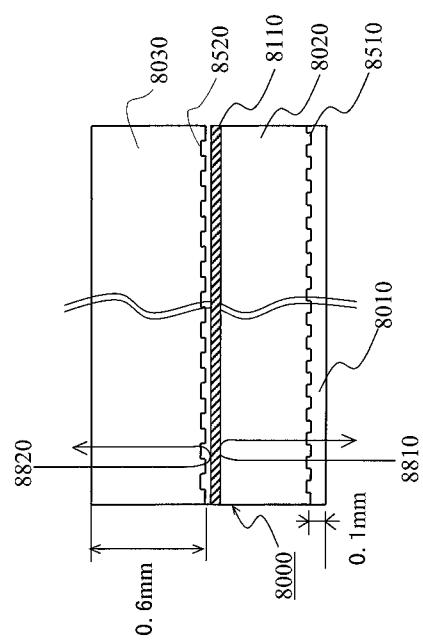
【図 19】



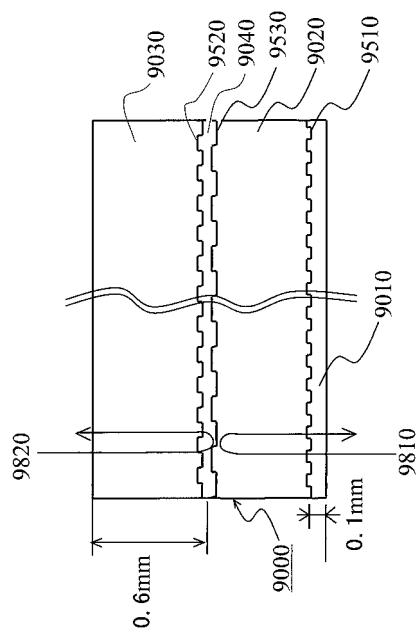
【図 20】



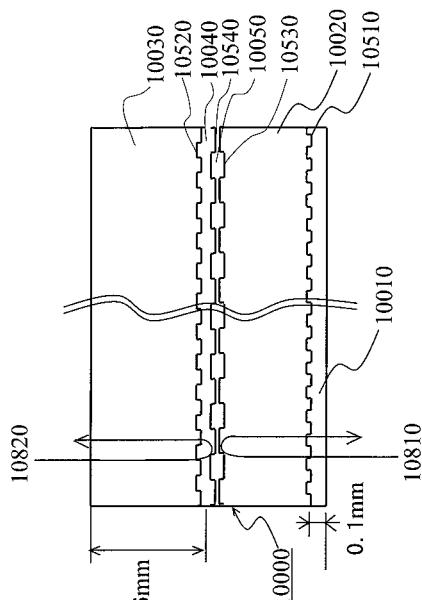
【図 21】



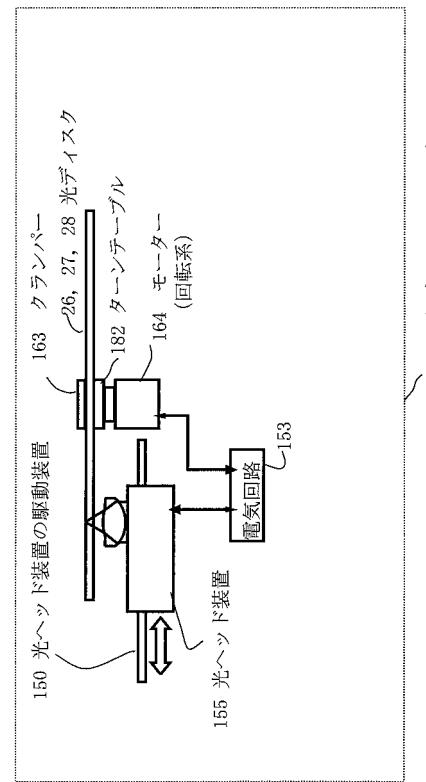
【図 22】



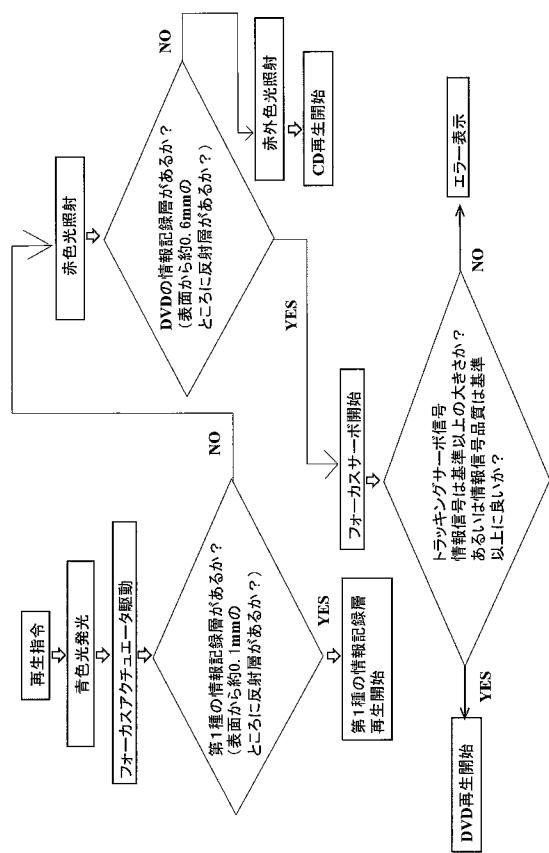
【図 2 3】



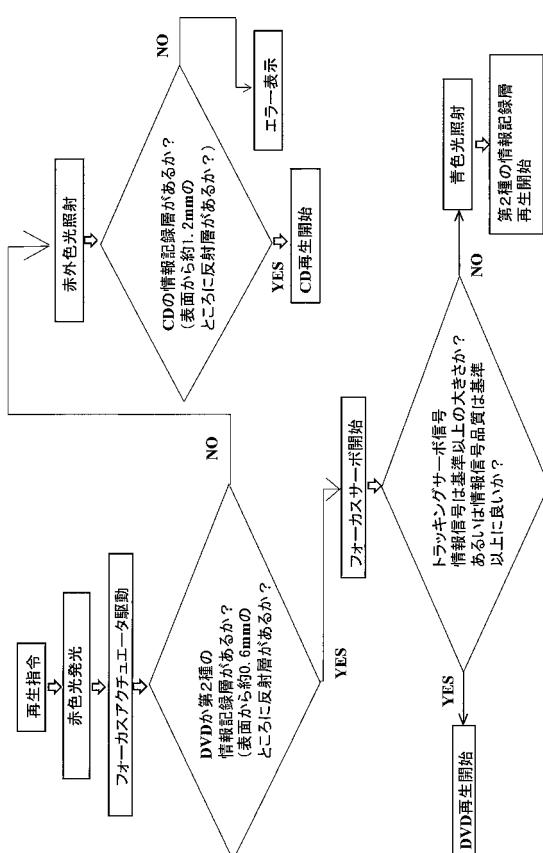
【図 2 4】



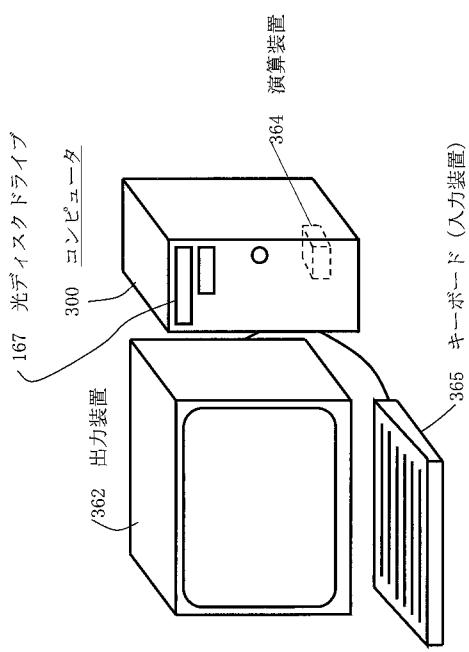
【図 2 5】



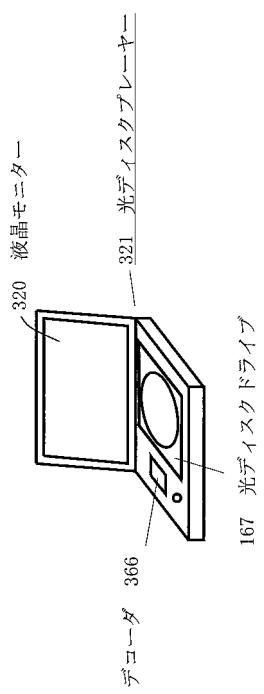
【図 2 6】



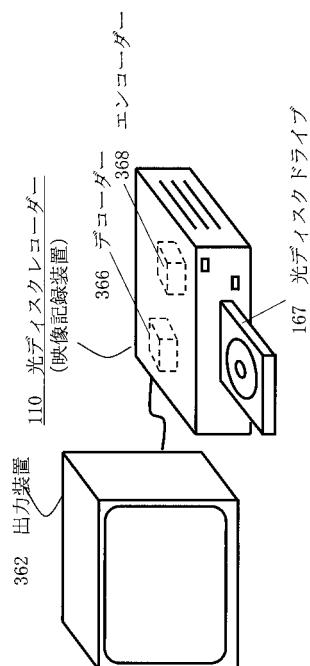
【図 27】



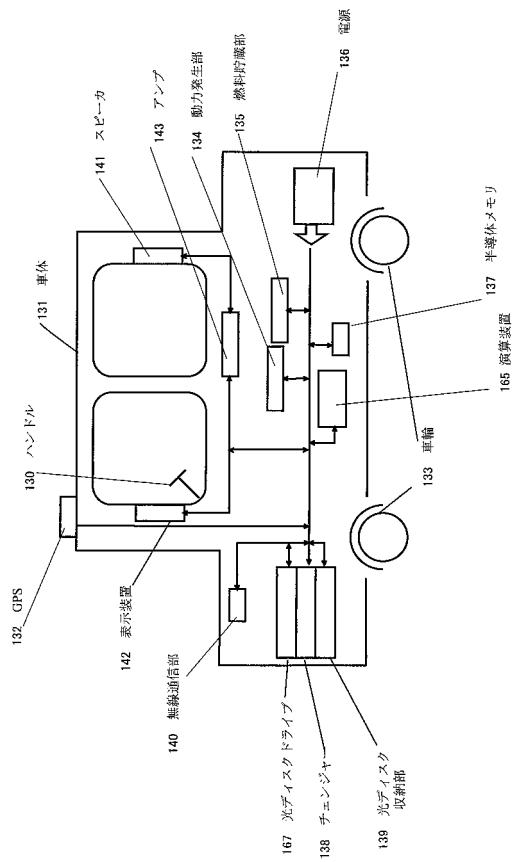
【図 28】



【図 29】



【図 30】



フロントページの続き

(51) Int.CI.	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 19/12 (2006.01)	G 1 1 B 19/12 1 0 0 Y	5 D 7 8 9
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/12	
G 1 1 B 7/095 (2006.01)	G 1 1 B 7/095 B	
	G 1 1 B 7/24 5 2 2 A	
	G 1 1 B 7/24 5 3 8 C	
	G 1 1 B 7/24 5 6 1 F	
	G 1 1 B 7/24 5 0 1 Z	

(72)発明者 田中 俊靖

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 5D029 HA06 JB14 JB41 JB47 MA17 WB11 WC05 WC06 WD21

5D044 DE15 GK07

5D090 AA01 BB02 BB03 BB04 BB12 CC14 CC16 CC18 DD01 FF11

GG11 HH01 JJ11 KK13 KK14

5D117 AA02 DD03 DD05 FF03

5D118 AA26 BA01 BB08 CA11 CD02

5D789 AA41 BA01 CA15 CA21 FA08 JA49