

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4440307号  
(P4440307)

(45) 発行日 平成22年3月24日 (2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日 (2010.1.15)

(51) Int.Cl. F I  
**G 1 1 B 7/24 (2006.01)** G 1 1 B 7/24 5 2 2 Z  
 G 1 1 B 7/24 5 2 2 A

請求項の数 5 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-521119 (P2007-521119)                  (86) (22) 出願日 平成18年3月3日 (2006.3.3)                  (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/304160                  (87) 国際公開番号 W02006/112177                  (87) 国際公開日 平成18年10月26日 (2006.10.26)                  審査請求日 平成19年9月5日 (2007.9.5)                  (31) 優先権主張番号 特願2005-102306 (P2005-102306)                  (32) 優先日 平成17年3月31日 (2005.3.31)                  (33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000005016                  パイオニア株式会社                  東京都目黒区目黒1丁目4番1号                  (74) 代理人 100089118                  弁理士 酒井 宏明                  (72) 発明者 村松 英治                  埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パ                  イオニア株式会社 所沢事業所内                  (72) 発明者 黒田 和男                  埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パ                  イオニア株式会社 所沢事業所内                  審査官 中野 和彦</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクの情報記録層及び光ディスク、並びにディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報を記録する記録光を吸収して発熱し、また、外形寸法は、情報を読み出す読み出し光の回折限界よりも小さく形成される発熱材料(6)と、

前記記録光の波長の吸収率が前記発熱材料(6)よりも低く、かつ加熱によって光の屈折率が変化することにより情報を記録し、さらに前記発熱材料を分散させる記録材料(5; 5a)と、

を含むことを特徴とする光ディスクの情報記録層。

【請求項2】

前記発熱材料(6)は、吸収する光の強度に対して発熱量が非線形に変化することを特徴とする請求項1に記載の光ディスクの情報記録層。

【請求項3】

前記発熱材料(6)の発熱密度は、光ディスク(1; 1a)の径方向外側に向かって大きくなることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ディスクの情報記録層。

【請求項4】

前記光ディスク(1; 1a)の情報記録層(7; 7a)に占める前記発熱材料(6)の体積比率は、前記光ディスクの情報記録層(7; 7a)に占める前記記録材料(5; 5a)の体積比率よりも小さいことを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載の光ディスクの情報記録層。

【請求項5】

10

20

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光ディスク ( 1 ; 1 a ) の情報記録層 ( 7 ; 7 a ) を表面に形成する基板 ( 8 ) と、

前記光ディスク ( 1 ; 1 a ) の情報記録層 ( 7 ; 7 a ) の表面に形成される反射層 ( 4 ) と、

前記反射層 ( 4 ) の表面に形成される保護層 ( 3 ) と、

を含むことを特徴とする光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、光によって情報を記録する光ディスクの情報記録層及び光ディスク、並びにディスク装置に関する。 10

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年、C D ( Compact Disc ) や D V D ( Digital Versatile Disc ) 等の光ディスクにおいては、ユーザー自身で情報を記録できる、いわゆる追記型の光ディスクが広く用いられている。このような光ディスクは、例えば、特許文献 1 に開示されているように、色素からなる光吸収層の情報記録層を設け、この情報記録層に記録用の光を照射して、光が照射された領域の色素を分解して記録マークを生成することにより情報を記録する。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 0 3 6 1 1 号公報 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかし、特許文献 1 に開示されているような従来の光ディスクでは、単一の情報記録層が光を吸収して発熱するため、光を照射したときにおける情報記録層の発熱分布を制御することが困難で、微小な記録マークを形成することが困難であった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、上述した課題をその一例として解決するものであって、微小な記録マークを形成して、高密度記録を実現できる光ディスクの情報記録層及び光ディスク、並びにディスク装置を提供することを目的とする。 30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 に記載の発明は、情報を記録する記録光を吸収して発熱し、また、外形寸法は、情報を読み出す読み出し光の回折限界よりも小さく形成される発熱材料と、前記記録光の波長の吸収率が前記発熱材料よりも低く、かつ加熱によって光の屈折率が変化することにより情報を記録し、さらに前記発熱材料を分散させる記録材料と、を含むことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】図 1 は、この実施の形態に係る光ディスクの構成を示す概念図である。 40

【図 2】図 2 は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を構成する材料の光吸収率と記録光の波長との関係を示す説明図である。

【図 3】図 3 は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を構成する発熱材料を説明する概念図である。

【図 4 - 1】図 4 - 1 は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。

【図 4 - 2】図 4 - 2 は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。

【図 4 - 3】図 4 - 3 は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。 50

【図5】図5は、この実施の形態に係る発熱材料の発熱量と照射される記録光の光強度との関係を示す説明図である。

【図6】図6は、この実施の形態に係る情報記録層の光吸収率と波長との関係を示す説明図である。

【図7】図7は、この実施の形態に係る光ディスクを示す平面図である。

【図8】図8は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を形成する方法例の説明図である。

【図9】図9は、この実施の形態に係る光ディスクへ情報を記録し、再生する装置の一例を示す構造図である。

【図10】図10は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を記録し、再生する方法の手順を示すフローチャートである。

10

【図11-1】図11-1は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。

【図11-2】図11-2は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。

【図11-3】図11-3は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。

【図12】図12は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を構成する材料の光吸収率と記録光の波長との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

20

【0008】

- 1、1a 光ディスク
- 3 保護層
- 4 反射層
- 5、5a 記録材料
- 6 発熱材料
- 6a 分散材料
- 7、7a 情報記録層
- 8 基板
- 10 ディスク装置
- 11 処理部
- 12 ドライバ
- 13 光ピックアップ

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、この発明につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この発明を実施するための最良の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、以下に説明する実施の形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。また、本発明は、少なくとも情報を記録可能な光ディスクに対して適用でき、情報記録層は単層であっても多層であってもよい。

40

【0010】

(実施の形態1)

実施の形態1は、光ディスクの情報記録層が、記録光を吸収して発熱し、また、外形寸法は読み出し光の回折限界よりも小さく形成される発熱材料と、記録光の波長の吸収率が発熱材料よりも低く、かつ加熱によって屈折率が低下することにより情報を記録し、さらに発熱材料を分散させる記録材料とを含む点に特徴がある。

【0011】

図1は、この実施の形態に係る光ディスクの構成を示す概念図である。この光ディスク1は、透明な樹脂の基板8の表面に、情報記録層7が形成される。情報記録層7は、特定の波長を持つ光(記録光)Lによって、情報が記録される。情報記録層7は、例えば有機

50

色素を粒子状に形成した発熱材料 6 が、例えば有機色素である記録材料 5 に分散されて構成されている。情報記録層 7 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 1 2 】

情報記録層 7 の表面には、例えばアルミニウム等のように反射率の高い金属の反射層 4 が形成される。反射層 4 の表面には、基板 8 の表面に形成した情報記録層 7 や反射層 4 を保護するための保護層 3 が形成される。保護層 3 の表面はラベル面 2 であり、文字や画像を記録したシールが貼り付けられたり、文字や画像が直接印刷されたりする。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を構成する材料の光吸収率と記録光の波長との関係を示す説明図である。図 3 は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を構成する発熱材料を説明する概念図である。図 2 の実線  $S_5$  は、記録材料 5 の光吸収率と波長との関係を表し、実線  $S_6$  は、発熱材料 6 の光吸収率と波長との関係を表す。

【 0 0 1 4 】

情報記録層 7 を構成する発熱材料 6 は、記録光を吸収して発熱する。記録光は、光ディスク 1 に情報を記録するときの光  $L$  であり、その波長  $\lambda_1$  は、例えば 500 nm ~ 700 nm 程度である。また、発熱材料 6 の外形寸法  $D$  は、読み出し光の回折限界よりも小さい値 (20 nm ~ 100 nm 程度) に設定される。発熱材料 6 は、記録材料 5 中に分散されるが、発熱材料 6 の外形寸法  $D$  をこのように設定することにより、光ディスク 1 に記録した情報を読み出す際には、発熱材料 6 そのものの影を読み出し光によって読み出すことはできない。

【 0 0 1 5 】

なお、通常、記録光と読み出し光との波長は共通である。ここで、発熱材料 6 の外形寸法  $D$  は、発熱材料の最も大きい部分の寸法である。発熱材料 6 が図 3 に示すような球形である場合には、その最大直径  $D_{max}$  である。これにより、確実に発熱材料 6 の外形寸法  $D$  を読み出し光の回折限界よりも小さくすることで、発熱材料 6 を記録材料 5 中に分散させることによる、情報読み出しに対する影響をより確実に抑えることができる。発熱材料 6 は、例えば、特定の波長の光を吸収して発熱する有機色素を、外形寸法が 20 nm ~ 100 nm 程度の粒子にすることによって得ることができる。

【 0 0 1 6 】

この実施の形態に係る光ディスク 1 が備える情報記録層 7 を構成する記録材料 5 は、加熱されることによって分解し、屈折率が低下する材料である。これによって、記録材料 5 は、情報記録層 7 へ情報を記録する機能を有する。記録材料 5 は、発熱材料 6 を分散させて、情報記録層 7 の母相となる。また、記録材料 5 の光吸収率  $\alpha_5$  は、発熱材料 6 とは異なる。図 2 に示すように、記録材料 5 は、波長が  $\lambda_1$  の記録光の光吸収率  $\alpha_5$  が発熱材料 6 よりも低く、波長が  $\lambda_1$  である記録光は吸収しない。あるいは、記録材料 5 が波長  $\lambda_1$  の記録光を吸収するとしても、その程度は極めて小さい。したがって、記録光が発熱材料 6 を含まない記録材料 5 に照射されたときは、記録材料 5 は発熱せず屈折率は低下しないので、情報は記録されないことになる。次に、上記発熱材料 6 と記録材料 5 とを含んで構成される光ディスク 1 の情報記録層 7 に情報を記録する過程を説明する。

【 0 0 1 7 】

図 4 - 1 ~ 図 4 - 3 は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。なお、図 4 - 1 ~ 図 4 - 3 では、光ディスク 1 の基板、保護層、ラベル面は省略する。図 4 - 1 に示すように、情報を記録するときには、情報記録層 7 に図 2 に示す波長  $\lambda_1$  の記録光  $L_R$  を照射する。情報記録層 7 の母相である記録材料 5 は、記録光  $L_R$  の波長  $\lambda_1$  における光吸収率  $\alpha_5$  は極めて小さいため、記録光  $L_R$  が照射されても、記録光  $L_R$  は記録材料 5 にほとんど吸収されない。このため、記録材料 5 は、記録光  $L_R$  が照射されてもほとんど発熱せず、記録光  $L_R$  の照射によっては分解しない。

【 0 0 1 8 】

一方、情報記録層 7 を構成する発熱材料 6 は、記録光  $L_R$  の波長  $\lambda_1$  における光吸収率

10

20

30

40

50

は極めて高いため、図4-2に示すように、記録光 $L_R$ が照射された領域(図4-2のHで示す領域)に存在する発熱材料6は、記録光 $L_R$ を吸収して発熱する。記録材料5は、加熱によって分解して屈折率が変化するので、記録光 $L_R$ を吸収して発熱した発熱材料6の近傍に存在する記録材料5は、発熱材料6の発熱により分解して屈折率が変化(低下)する。すなわち、発熱材料6は、情報記録層7に点在する熱源として機能する。

【0019】

これによって、情報記録層7に記録光 $L_R$ が照射された領域(図4-3のPで示す領域)が、記録マークとなる。記録マークは、記録光 $L_R$ が照射されない領域と屈折率が異なるので、情報記録層7に読み出し光を照射することにより記録マークを識別することができる。このように記録マークを形成することで、この実施の形態に係る光ディスク1の情報記録層7に情報を記録することができる。

10

【0020】

従来の光ディスクでは、記録光 $L_R$ の照射された範囲すべての情報記録層が発熱反応する結果、熱の拡散を抑制することが困難で、微小な記録マークを形成することは困難であった。しかし、この実施の形態に係る光ディスク1の情報記録層7は、発熱材料6を情報記録層7の熱源として点在させ、記録光 $L_R$ の照射によって発熱した発熱材料6の周辺に存在する記録材料5のみを分解させる。これによって、発熱の総量を従来よりも小さく抑えることができ、また、発熱源が点在しているので、熱の拡散が抑制される。その結果、この実施の形態に係る光ディスク1が備える情報記録層7は、従来の光ディスクよりも微小な記録マークを形成することができる。

20

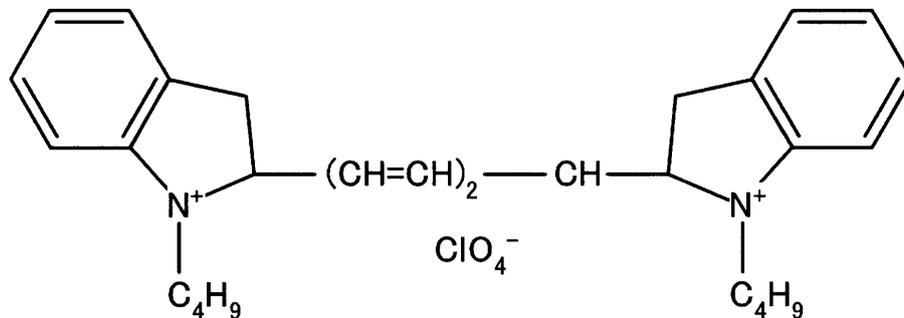
【0021】

この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層7を構成する発熱材料6、記録材料5としては、例えば、シアニン系有機色素、ジアゾ系有機色素、フタロシアニン系有機色素等の有機色素を用いることができる。発熱材料6としては、例えば化学式1で示すようなものを用いることができ、また、記録材料5としては、例えば化学式2で示すようなものを用いることができる。化学式1、2で表される材料は、いずれもシアニン系の有機色素であるが、構成の違いにより、発熱材料6が吸収する光のピーク波長は620nm~700nm程度であるのに対し、記録材料5が吸収する光のピーク波長は400nm~480nm程度である。このように、吸収する光の波長帯が異なる2種類の材料を用いて、この実施の形態に係る光ディスク1の情報記録層7を構成することができる。

30

【0022】

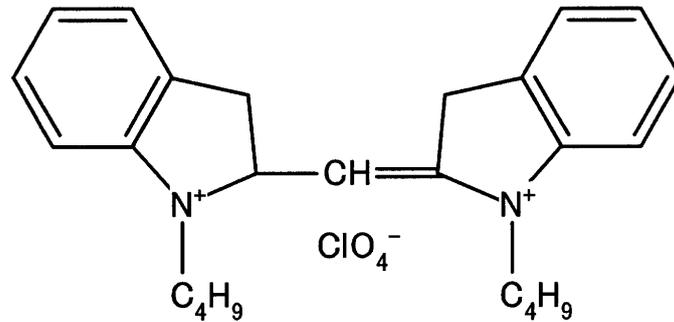
【化1】



40

【0023】

## 【化2】



10

## 【0024】

図5は、この実施の形態に係る発熱材料の発熱量と照射される記録光の光強度との関係を示す説明図である。この実施の形態においては、情報記録層7を形成する発熱材料6は、図5の実線Aで示すように、照射される記録光 $L_R$ の光強度 $W$ に対して、発熱量 $Q$ が非線形に変化する特性を持つことが好ましい。これによって、光強度の閾値 $W_1$ を超えて記録光 $L_R$ が照射された発熱材料6のみが発熱するので、記録光 $L_R$ 以外が照射されることによる不要な発熱が抑制される。なお、情報記録層7を形成する発熱材料は、図5の一点鎖線Bで示すように、照射される記録光の光強度 $W$ に対して、発熱量 $Q$ が線形に変化する特性を有していてもよい。

## 【0025】

20

図6は、この実施の形態に係る情報記録層の光吸収率と波長との関係を示す説明図である。この実施の形態に係る情報記録層7の光吸収率は、発熱材料6の光吸収率変化(図6の一点鎖線 $S_6$ )と、記録材料5の光吸収率変化(図6の一点鎖線 $S_5$ )とを合成したように変化する(図6の実線 $S_7$ )。ここで、情報記録層7の光吸収率は、発熱材料6と記録材料5との混合体積比を変更することによって、変更することができる。発熱材料6の割合を高くすると、記録光の波長 $\lambda_1$ 近傍の光吸収率が大きくなるので、情報記録層7の情報を読み出すときには、情報記録層7の反射が少なくなり、情報の読み取りに影響を及ぼすことがある。

## 【0026】

そこで、情報の記録時において記録材料5が分解するのに必要十分な熱量を確保できる範囲内で、発熱材料6と記録材料5との混合体積比を調整する。かかる観点から、光ディスク1の情報記録層7に占める発熱材料6の体積比率は、光ディスク1の情報記録層7に占める記録材料5の体積比率よりも小さくすることが好ましい。図6に示す例では、発熱材料：記録材料 = 1 : 5 (体積比) 程度である。

30

## 【0027】

これによって、記録光の波長 $\lambda_1$ 近傍の光吸収率を小さくし、記録光の波長 $\lambda_1$ 以外の光吸収率を大きくする。その結果、情報の記録時において、記録材料5が分解するのに必要十分な熱量を確保しつつ、図6に示すような情報記録層7の光吸収率として、情報読み取り時において反射光不足が発生することを抑制する。なお、発熱材料6の発熱を調整する必要があるときには、発熱材料6と記録材料5との混合体積比を調整したり、発熱材料の表面積 $S$ と体積 $V$ との比を調整したりすることにより、発熱材料6の発熱を調整できる。

40

## 【0028】

図7は、この実施の形態に係る光ディスクを示す平面図である。この光ディスク1は、CAV (Constant Angular Velocity) 方式のディスクであり、回転中心Zから半径方向外側(外周側：図7中矢印R方向)に向かって、情報記録層7に占める発熱材料6の体積比率を高く(発熱材料6の分布密度を高く)することで情報記録層7の発熱分布を高くしてもよい。CAV方式の光ディスク1は、図7の矢印N方向に回転し、記録光 $L_R$ の照射位置(記録位置)における半径 $r$ が大きくなるにしたがって、線速度も速くなり、必然的に記録光 $L_R$ の照射時間も短くなる。このため、反径方向外側における情報記録層7は、

50

情報記録層 7 の発熱密度を高くして、光ディスク 1 の線速度が速くなった場合でも、確実に発熱材料 6 に発熱させて、情報記録層 7 へ記録する。Z C A V (Zone Constant Angular Velocity) 方式や Z C L V (Zone Constant Linear Velocity) 方式のディスクについても同様に、線速度に応じて、発熱材料 6 の分布密度を設定すればよい。また、光ディスク 1 が C L V (Constant Linear Velocity) 方式のディスクである場合には、発熱材料 6 を均一に分布させればよい。

#### 【 0 0 2 9 】

図 8 は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を形成する方法例の説明図である。図 8 は、スピコート法によって光ディスク 1 の情報記録層 7 を形成する際において、塗布液の滴下後における基板の回転数変化を示している。光ディスク 1 の情報記録層 7 は、発熱材料 6 と記録材料 5 とを溶剤に溶かした塗布液を、回転する基板 8 (図 1) に滴下する、いわゆるスピコート法によって形成することができる。

10

#### 【 0 0 3 0 】

この実施の形態に係る光ディスク 1 においては、塗布液を基板 8 に滴下したら、図 8 に示すように、例えば図 8 の実線 a に示すような変化で、基板 8 の回転数  $n$  を時間経過に従って徐々に低下させる。これによって、光ディスク 1 の半径方向外側に向かって、発熱材料 6 の密度を高くすることができる。これによって、光ディスク 1 の半径方向外側に向かって情報記録層 7 の発熱密度を大きくすることができる。なお、基板 8 の回転数  $n$  の変化は、図 8 の実線 a のような変化に限られず、図 8 に示す点線 b や一点鎖線 c のような変化としてもよい。基板 8 の回転数  $n$  の変化は、塗布液の濃度や基板 8 の材質等に応じて、適宜変更できる。次に、この実施の形態に係る光ディスク 1 に記録、再生する装置及び方法について説明する。

20

#### 【 0 0 3 1 】

図 9 は、この実施の形態に係る光ディスクへ情報を記録し、再生する装置の一例を示す構造図である。図 10 は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を記録し、再生する方法の手順を示すフローチャートである。この実施の形態に係る光ディスク 1 に情報を記録し、再生する装置 (以下、ディスク装置) 10 は、光ディスク 1 に情報を記録し、再生するための光ピックアップ 13 と、光ピックアップ 13 の動作を制御するドライバ 12 と、ドライバ 12 へ光ピックアップ 13 の制御信号を送信し、光ピックアップ 13 による記録、再生動作を制御する処理部 11 とを含む。

30

#### 【 0 0 3 2 】

実施の形態に係る光ディスク 1 に情報を記録、あるいは再生するにあたり、ディスク装置 10 の処理部 11 は、光ディスク 1 へ情報を記録する場合であるか否かを判定する (ステップ S 101)。光ディスク 1 へ情報を記録する場合 (ステップ S 101: Yes)、処理部 11 は、光ピックアップ 13 が備えるレーザーダイオード等の光源から光ディスク 1 の情報記録層 7 へ照射される記録光の光強度  $W$  を、所定の値  $W_{s1}$  に設定する (ステップ S 102)。そして、光ピックアップ 13 がこの光強度で記録光を情報記録層 7 へ照射するようにドライバ 12 を制御し、光ディスク 1 の情報記録層 7 へ記録光を照射する。これによって、情報記録層 7 の発熱材料 6 に発熱させて記録材料 5 を分解することにより、情報記録層 7 に記録マークが形成されて、情報記録層 7 へ情報が記録される (ステップ S 103)。

40

#### 【 0 0 3 3 】

光ディスク 1 へ情報を記録しない場合 (ステップ S 101: No)、処理部 11 は、光ディスク 1 に記録された情報を再生する場合であるか否かを判定する (ステップ S 104)。光ディスク 1 に記録された情報を再生しない場合 (ステップ S 104: No)、処理は終了する。光ディスク 1 に記録された情報を再生する場合 (ステップ S 104: Yes)、処理部 11 は、光ピックアップ 13 が備えるレーザーダイオード等の光源から光ディスク 1 の情報記録層 7 へ照射される読み出し光の光強度  $W$  を、所定の値  $W_{s2}$  に設定する (ステップ S 105)。ここで、 $W_{s1} > W_{s2}$  であり、また、図 5 に示す、発熱材料の発熱量と照射される記録光  $L_R$  の光強度との関係に従って、各値が設定される。

50

## 【 0 0 3 4 】

これは、記録時における光強度 $W$  ( $W_{s_1}$ 以上)で情報記録層7の情報を読み出すと、情報記録層7の発熱材料6が発熱して記録材料5を分解させるおそれがあるからである。したがって、読み出し光の光強度 $W_{s_2}$ は、少なくとも記録時における光強度 $W_{s_1}$ よりも低く設定する。発熱材料6が、図5で説明したような、照射される記録光の光強度 $W$ に対して、発熱量 $Q$ が非線形に変化する特性を有していれば、光強度の閾値 $W_1$ を境界として、光強度がこれよりも小さい場合には発熱量は極めて小さくなるので読み出し光の光強度 $W_{s_2}$ としては好ましい。

## 【 0 0 3 5 】

読み出し光の光強度 $W$ を所定の値 $W_{s_2}$ に設定したら(ステップS105)。処理部11は、光ピックアップ13が設定した光強度 $W_{s_2}$ で読み出し光を情報記録層7へ照射するようにドライバ12を制御し、光ディスク1の情報記録層7へ読み出し光を照射する。これによって、処理部11は、光ピックアップ13が検出した信号から、情報記録層7に記録された記録マークと、記録マーク以外の部分との屈折率の差を判別し、情報記録層7に記録された情報を再生する(ステップS106)。

## 【 0 0 3 6 】

以上、この実施の形態では、情報を記録する記録光を吸収して発熱し、また、外形寸法 $D$ は、情報を読み出す読み出し光の回折限界よりも小さく形成される発熱材料6と、前記記録光の波長の吸収率が前記発熱材料6よりも低く、かつ加熱によって光の屈折率が変化することにより情報を記録し、さらに前記発熱材料6を分散させる記録材料5と、を含む。

## 【 0 0 3 7 】

これによって、発熱の総量を従来よりも小さく抑えることができ、また、発熱源が点にしているため、熱の拡散が抑制される。その結果、この実施の形態に係る光ディスク1が備える情報記録層7は、従来の光ディスクよりも微小な記録マークを形成することができる。また、この実施の形態では、記録光の波長や、光学系を構成するレンズの開口率等を変更することなしに、微小な記録マークを形成することができる。これによって、光源や装置構成に変更を加える必要はないので、記録装置の設計変更をすることなしに、微小な記録マークを形成して高密度記録が実現できる。なお、上記実施の形態1の構成は、以下の実施の形態においても適宜適用できる。

## 【 0 0 3 8 】

(実施の形態2)

実施の形態2は、光ディスクの情報記録層が、加熱によって屈折率が低下することにより情報を記録し、さらに発熱材料を分散させる記録材料と、記録光の吸収率が前記記録材料よりも低く、また、外形寸法は読み出し光の回折限界よりも小さく形成され、さらに、熱伝導率が前記記録材料よりも低い伝熱抑制部とを含む点に特徴がある。

## 【 0 0 3 9 】

図11-1~図11-3は、この実施の形態に係る光ディスクに情報を担う記録マークを形成する過程を示す説明図である。なお、図11-1~図11-3では、光ディスク1aの基板、保護層、ラベル面は省略するが、光ディスク1と同様の構造であることは言うまでもない。この光ディスク1aの情報記録層7aは、図11-1に示すように、例えば有機色素を粒子状に形成した固体の分散材料6aを伝熱抑制部として用いる。分散材料6aは、例えば有機色素である記録材料5aに分散されて構成されている。

## 【 0 0 4 0 】

この実施の形態に係る光ディスク1aが備える情報記録層7aを構成する記録材料5aは、加熱されることによって分解し、屈折率が低下する材料である。これによって、記録材料5aは、情報記録層7へ情報を記録する機能を有する。また、記録材料5aは、分散材料6aを分散させて、情報記録層7の母相となる。

## 【 0 0 4 1 】

図12は、この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層を構成する材料の光吸収率と

10

20

30

40

50

記録光の波長との関係を示す説明図である。図12の実線 $S_5$ は、記録材料5aの光吸収率と波長との関係を表し、実線 $S_6$ は、分散材料6aの光吸収率と波長との関係を表す。図12に示すように、波長 $\lambda_1$ である記録光が照射された場合の分散材料6aの光吸収率は、記録材料5aとは異なる。図12に示すように、分散材料6aは、記録光の光吸収率が記録材料5aよりも低い。すなわち、分散材料6aは波長 $\lambda_1$ である記録光を吸収しない。あるいは、分散材料6aが波長 $\lambda_1$ の記録光を吸収するとしても、その程度は極めて小さい。これにより、波長 $\lambda_1$ の記録光が情報記録層7aに照射されたときは、記録材料5aは記録光を吸収して発熱し、屈折率が変化するが、分散材料6aは発熱しない。

【0042】

また、分散材料6aの熱伝導率 $\kappa_6$ は、記録材料5aの熱伝導率 $\kappa_5$ よりも小さい。記録光が情報記録層7aに照射されて記録材料5aは発熱するが、分散材料6aは記録材料5aよりも熱伝導率が低いので、記録光が照射された領域からその周辺領域への熱伝導を抑制できる。これによって、波長 $\lambda_1$ の記録光が照射された領域からの熱拡散を抑制できるので、この実施の形態に係る光ディスク1aが備える情報記録層7aは、従来の光ディスクよりも微小な記録マークを形成することができる。次に、上記記録材料5aと分散材料6aとを含んで構成される光ディスク1aの情報記録層7aに情報を記録する過程を説明する。

【0043】

図11-1に示すように、情報を記録するときには、情報記録層7aに図12に示す波長 $\lambda_1$ の記録光 $L_R$ を照射する。記録光 $L_R$ が照射されると、情報記録層7aの母相である記録材料5aは記録光 $L_R$ を吸収し発熱する。これによって、記録光 $L_R$ が照射された領域(図11-2のHで示す領域)の記録材料は分解して、記録光 $L_R$ が照射されない領域に対して屈折率が変化(低下)する。

【0044】

これによって、情報記録層7aに記録光 $L_R$ が照射された領域(図11-3のPで示す領域)が、記録マークとなる。記録マークは、記録光 $L_R$ が照射されない領域と屈折率が異なるので、情報記録層7aに読み出し光を照射することにより記録マークを識別することができる。このようにして、この実施の形態に係る光ディスク1aの情報記録層7aに情報を記録することができる。

【0045】

また、情報記録層7aに記録光 $L_R$ が照射され、記録材料5aが発熱するとき、分散材料6aの熱伝導率 $\kappa_6$ は記録材料5aの熱伝導率 $\kappa_5$ よりも低く、また、分散材料6aは記録光 $L_R$ をほとんど吸収しないので、記録光 $L_R$ の照射によってはほとんど発熱しない。これによって、記録光が照射された領域からの熱拡散を抑制して、微小な記録マーク(図11-3のPで示す領域)を形成することができる。

【0046】

この実施の形態に係る光ディスクの情報記録層7aを構成する分散材料6a、記録材料5aとしては、例えば、実施の形態1で説明したようなシアニン系有機色素、ジアゾ系有機色素、フタロシアニン系有機色素等の有機色素を用いることができる。例えば、記録光の波長を500nm程度とする場合、例えば化学式2で示すような、吸収する光のピーク波長が400nm~480nmである材料を、記録材料5aに用いることができる。このとき、分散材料6aには、波長を500nm程度の記録光をほとんど吸収しない、例えば化学式1で示すような、吸収する光のピーク波長が620nm~700nmである材料を用いることができる。

【0047】

また、記録材料5aの熱伝導を阻害するために、分散材料6aとして、例えば、前記記録材料5aに微小な気泡を内包させても良い。具体的には、例えばスチレン系の材料を用いて、これに分散材料6aよりも小さい気泡を内包させる。なお、複数の気泡を分散材料6aに内包させることが好ましい。また、上述の分散材料6aと気泡を混合して記録材料

10

20

30

40

50

5 a 内に分散させてもよい。このように、吸収する光の波長帯が異なる 2 種類の材料を用いて、この実施の形態に係る光ディスク 1 a の情報記録層 7 a を構成することができる。ここで、上記説明においては、分散材料 6 a は、読み出し光の回折限界よりも小さい材料を記録材料 5 a に分散させるが、記録材料 5 a に、最大寸法が読み出し光の回折限界よりも小さい気泡を形成し、前記気泡を伝熱抑制部としてもよい。なお、複数の気泡を記録材料 5 a に形成し、分散させることが好ましい。

【 0 0 4 8 】

なお、この実施の形態においては、さらに実施の形態 1 で説明したような、記録光を吸収して発熱し、また、外形寸法は読み出し光の回折限界よりも小さく形成される発熱材料 6 ( 図 1、図 4 - 1 等参照 ) を情報記録層 7 a へ分散させてもよい。このようにすれば、10 発熱源が点在し、かつ発熱の総量を従来よりも小さく抑え、さらに記録光の照射領域から照射領域外への熱伝導を抑制できるので、記録光の照射領域外への熱拡散をさらに効果的に抑制して、微小な記録マークを形成することができる。

【 0 0 4 9 】

以上、この実施の形態では、情報を記録する記録光を吸収して発熱し、かつその発熱によって光の屈折率が変化することにより情報を記録する記録材料 5 a と、前記記録材料 5 a に分散され、かつ前記記録光の吸収率が前記記録材料よりも低く、また、外形寸法は、情報を読み出す読み出し光の回折限界よりも小さく、さらに前記記録材料よりも熱伝導率が低い伝熱抑制部 ( 分散材料 6 a ) と、を含む。

【 0 0 5 0 】

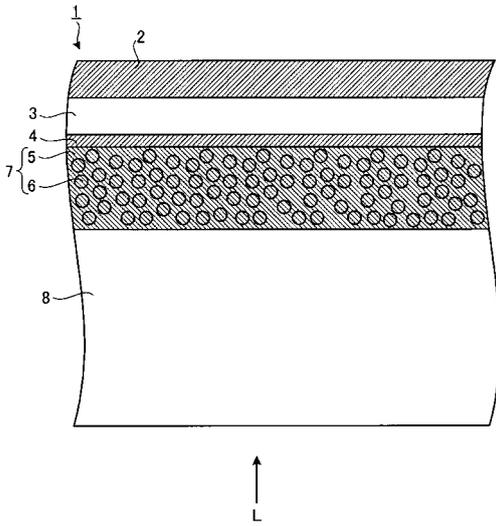
これによって、記録光が照射された領域から、記録光が照射されていない領域への熱拡散を抑制できるので、従来の光ディスクよりも微小な記録マークを形成することができる。また、この実施の形態では、記録光の波長や、光学系を構成するレンズの開口率等を変更することなしに、微小な記録マークを形成することができる。これによって、光源や装置構成に変更を加える必要はないので、記録装置の設計変更をすることなしに、微小な記録マークを形成して高密度記録が実現できる。

【 産業上の利用可能性 】

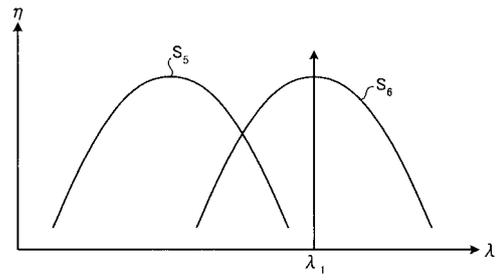
【 0 0 5 1 】

以上のように、本発明に係る光ディスクの情報記録層及び光ディスク、並びにディスク装置は、高密度記録に有用であり、特に、微小な記録マークを形成して、高密度記録を実現することに適している。30

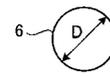
【 図 1 】



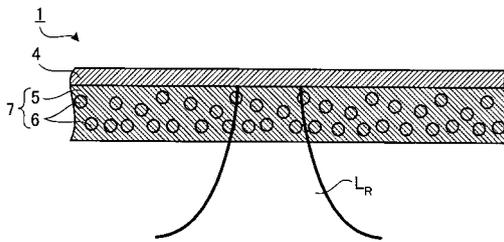
【 図 2 】



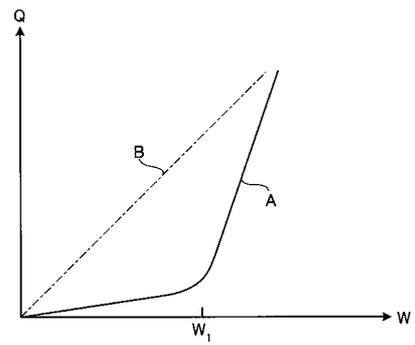
【 図 3 】



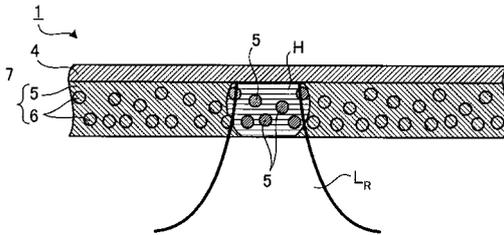
【 図 4 - 1 】



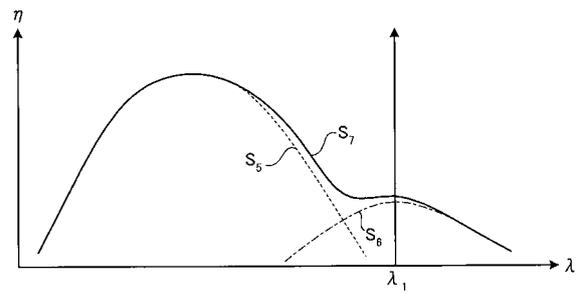
【 図 5 】



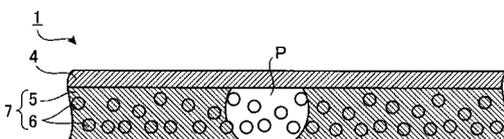
【 図 4 - 2 】



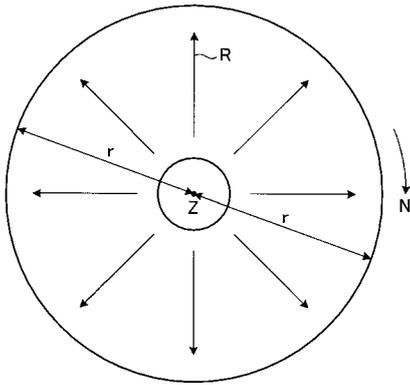
【 図 6 】



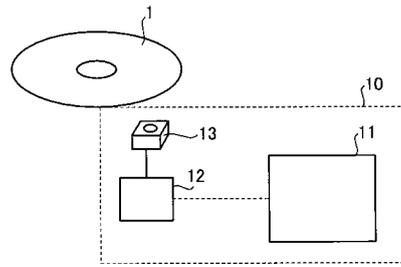
【 図 4 - 3 】



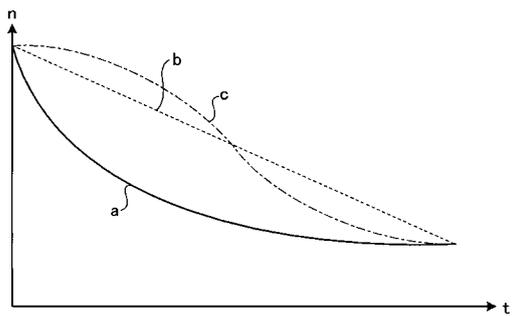
【図7】



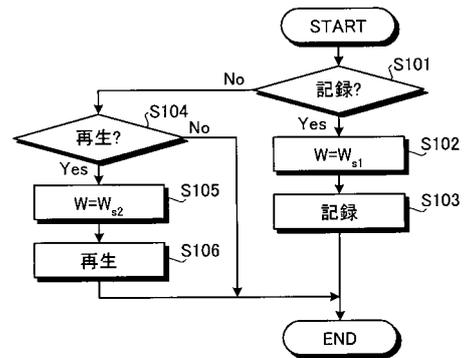
【図9】



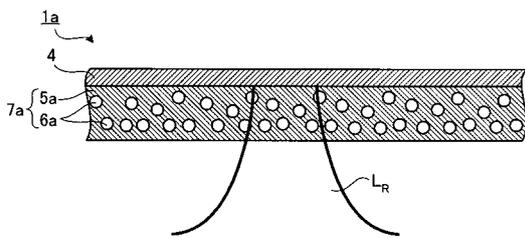
【図8】



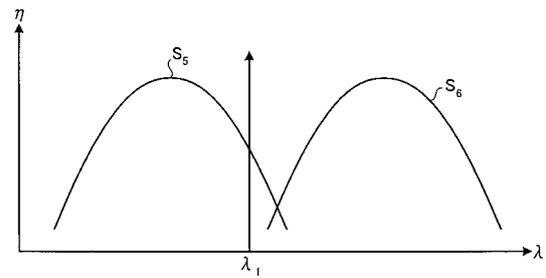
【図10】



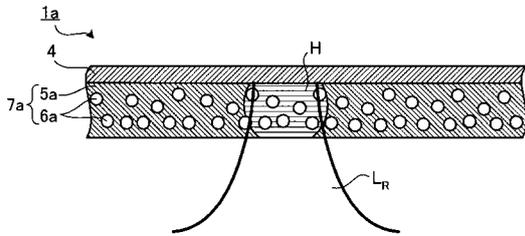
【図11-1】



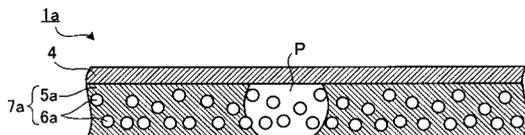
【図12】



【図11-2】



【図11-3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第03/085657(WO,A1)  
特開平5-159354(JP,A)  
特開2000-155981(JP,A)  
特開2003-109247(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
G11B 7/24  
G11B 7/26