

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4288548号
(P4288548)

(45) 発行日 平成21年7月1日 (2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日 (2009.4.10)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 7/24 (2006.01)

G 1 1 B 7/24 5 3 8 P

G 1 1 B 7/0045 (2006.01)

G 1 1 B 7/24 5 7 1 B

G 1 1 B 7/005 (2006.01)

G 1 1 B 7/0045 Z

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

G 1 1 B 7/005 B

G 1 1 B 20/10 H

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-70980 (P2000-70980)
 (22) 出願日 平成12年3月9日 (2000.3.9)
 (65) 公開番号 特開2001-256678 (P2001-256678A)
 (43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)
 審査請求日 平成19年2月28日 (2007.2.28)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100102185
 弁理士 多田 繁範
 (72) 発明者 小林 誠司
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 堀籠 俊宏
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 大星 敏夫
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及び光ディスク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

不規則なまだら模様によるパターンを光ディスクに形成して、著作権に関する情報を記録し、

前記不規則なまだら模様を、

前記光ディスクに付着したインクの液滴から溶剤が揮発することにより、前記インクに溶けた粉末が局所的に凝集して形成し、

前記不規則なまだら模様によるパターンを、前記著作権に関する情報を変調した変調信号に応じて前記インクの液滴を前記光ディスクに付着して形成する

光ディスク装置。

【請求項 2】

前記不規則なまだら模様によるパターンを光透過層の下層に形成する

請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】

前記不規則なまだら模様によるパターンは、

再生系における光学系において、前記光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように形成された

請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】

前記不規則なまだら模様によるパターンは、

再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように形成された

請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2、請求項 3、又は請求項 4 に記載の光ディスク装置により前記著作権に関する情報が記録された光ディスクにレーザービームを照射して前記光ディスクをアクセスする光ディスク装置であって、

前記レーザービームの照射による戻り光を受光して受光結果を出力する受光手段と、

前記受光結果に含まれる所定周波数以上の信号強度を検出し、該検出結果に基づいて前記光ディスクより前記著作権に関する情報を再生する著作権情報再生手段と、

前記著作権に関する情報に基づいて、前記光ディスクのアクセスを制御する制御手段とを有する

光ディスク装置。

【請求項 6】

前記受光結果を 2 値識別して再生データを生成する再生データ生成手段と、

所定の鍵情報により前記再生データの暗号化を解除する暗号化解除手段とを有し、

前記制御手段は、

前記著作権に関する情報に基づいて、前記鍵情報を前記暗号化解除手段にセットする

請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】

前記所定の周波数は、

前記光ディスクの光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる信号成分の周波数より高い周波数である

請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 8】

前記著作権情報再生手段は、

前記受光結果に、前記所定周波数以上の基準信号を乗算して乗算結果を出力する乗算回路と、

前記乗算結果を積分する積分回路とを有し、

前記積分回路の積分結果により前記信号強度を検出する

請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 9】

レーザービームの照射によりアクセス可能とされた光ディスクにおいて、

不規則なまだら模様によるパターンの配置により、著作権に関する情報が記録され、

前記不規則なまだら模様が、

前記光ディスクに付着したインクの液滴から溶剤が揮発することにより、前記インクに溶けた粉末が局所的に凝集して形成され、

前記不規則なまだら模様によるパターンが、前記著作権に関する情報を変調した変調信号に応じて前記インクの液滴を前記光ディスクに付着して形成された

光ディスク。

【請求項 10】

前記不規則なまだら模様によるパターンが、

光透過層の下層に配置された

請求項 9 に記載の光ディスク。

【請求項 11】

前記不規則なまだら模様によるパターンは、

再生系における光学系において、前記光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化により形成された

請求項 10 に記載の光ディスク。

【請求項 12】

前記不規則なまだら模様によるパターンは、再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように形成された請求項 9 に記載の光ディスク。

【請求項 13】

前記著作権に関する情報により所望の情報が暗号化されて記録された請求項 9 に記載の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク装置及び光ディスクに関し、例えばミニディスク（MD）、光磁気ディスク（MO）等と、これらの記録再生装置に適用することができる。本発明は、不規則なまだら模様によるパターンを光ディスクに配置して、著作権に関する情報を記録することにより、従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】

従来、光ディスク装置であるミニディスク装置においては、種々のコンテンツより音質の劣化を防止して簡易に音楽をコピーすることにより、近年、急速に普及するようになされている。すなわちミニディスク装置においては、インターネットにより配信される音楽情報をミニディスクに記録して試聴することもでき、また友人等から借りたコンパクトディスクの音楽をミニディスクに記録して試聴することもできる。さらに他のミニディスクから音楽をコピーすることもできる。

【0003】

しかしながらこのような音質の劣化を防止した簡易なコピーにおいては、ユーザの利便性を大きく高める反面、音楽を創作した著作権者の利益を損なう恐れもある。このため例えば R I A A（Recording Industry Association of America）、S D M I（Secure Digital Music Initiative）、C P T W G（Copy Protection Technical Working Group）等の団体、フォーラムにおいて、著作権者の利益の保護を目的として種々の手法が検討されるようになされている。

【0004】

このような手法の 1 つの方法として、記録媒体に固有の著作権保護情報により音楽情報を暗号化して記録する方法が提案されている。すなわちこの方法によれば、音楽情報を別の記録媒体にコピーした場合には、記録媒体で著作権保護情報が異なることにより暗号化を解除することが困難になり、これにより無制限のコピーを防止して著作権者の利益を保護しようとするものである。

【0005】

このような著作権保護情報の記録方式については、ユーザーがアクセス困難なセクタを設け、このセクタに著作権保護情報を記録する方法、ビット列による主のデータの記録に対して反射膜の部分的な除去によりこの種の情報に類する情報を記録する方法（国際公開番号 W O 9 7 / 1 4 1 4 4 号）等が提案されるようになされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところがこれらの方法においては、著作権者の利益を有効に保護する点で実用上未だ不十分な問題がある。

【0007】

すなわちユーザーがアクセス困難なセクタに著作権保護情報を記録する方法にあっては、比較的簡易に著作権保護情報を記録することができる反面、その分著作権保護情報がコピーされ易い問題がある。

【0008】

10

20

30

40

50

また反射膜の部分的な除去によりこの種の情報に類する情報を記録する方法においては、反射膜の部分的な除去作業に専用の工程、装置を要し、これにより再生装置等の組み込みが困難な問題がある。また反射膜の部分的な除去が目視により確認できることにより、いわゆる海賊版を完全に防止できない問題もある。すなわちこの方法の場合、例えばディスク表面に不透明膜などを張り付けることにより、正規のディスクと性能及び特性が同等な海賊版ディスクが簡単に作成することができ、またこのようなシール等が販売される恐れもある。

【 0 0 0 9 】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる光ディスク装置、光ディスクを提案しようとするものである。

10

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため請求項 1 又は請求項 9 の発明においては、光ディスク装置又は光ディスクに適用して、不規則なまだら模様によるパターンの配置により著作権に関する情報を記録する。ここで前記不規則なまだら模様を、前記光ディスクに付着したインクの液滴から溶剤が揮発することにより、前記インクに溶けた粉末が局所的に凝集して形成し、前記不規則なまだら模様によるパターンを、前記著作権に関する情報を変調した変調信号に応じて前記インクの液滴を前記光ディスクに付着して形成される。

【 0 0 1 1 】

また請求項 5 の発明においては、請求項 1 ～ 4 に係る光ディスクのアクセスを前提に、光ディスク装置に適用して、受光結果に含まれる所定周波数以上の信号強度を検出し、該検出結果に基づいて前記光ディスクより著作権に関する情報を再生する著作権情報再生手段を備えるようにする。

20

【 0 0 1 2 】

請求項 1 又は請求項 9 の構成によれば、不規則なまだら模様によるパターンの配置により著作権に関する情報を記録することにより、例えばインクジェットによりインクを吹き付ける等により簡易に著作権に関する情報を記録することができる。また、配置する部位の選定等により複製困難に著作権に関する情報を記録することができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【 0 0 1 3 】

また請求項 5 の構成によれば、受光結果に含まれる所定周波数以上の信号強度を検出し、該検出結果に基づいて著作権に関する情報を再生することにより、例えば違法な手段により光ディスクの厚み方向に本来の位置とは異なる部位に同様の著作権に関する情報をコピー等により記録した場合でも、これらのコピーに係る情報については無視して処理することができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

30

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【 0 0 1 5 】

(1) 実施の形態の構成

図 2 は、本発明の実施の形態に係る著作権情報記録装置を示すブロック図である。この著作権情報記録装置 1 は、ディスク基板 2 に著作権保護情報 E D を記録する。

40

【 0 0 1 6 】

ここでディスク基板 2 は、製造途中に係る相変化型の光ディスクである。すなわち光ディスクの製造工程では、フォトレジスト等の光感光材料が一定の厚みによりディスク原盤に塗布され、このディスク原盤に対してカッティングマシンにより露光の処理が実行される。光ディスクの製造工程は、露光の完了したディスク原盤を現像することにより、露光軌跡に微細な凹凸パターンを形成する。ここでこの凹凸パターンは、アドレス情報の再生に供するビット、レーザービームのガイド溝を構成するグループに対応する。光ディスク

50

の製造工程は、このようなディスク原盤を電鍍処理してマザーディスクを作成し、このマザーディスクを用いてスタンパーを作成する。光ディスクの製造工程は、このようにして作成したスタンパーを用いた射出成形により、ディスク基板を量産する。

【 0 0 1 7 】

これによりディスク基板は、ポリカーボネイト等の樹脂材料による表面に、マザーディスクの凹凸に対応する凹凸が転写され、この凹凸によりピット、グループが作成される。ディスク基板には、このような凹凸の側に、情報を記録するための記録膜がスパッタリング等により形成される。なおこの実施の形態では、この記録膜としてP C（相変化膜）が形成される。

【 0 0 1 8 】

ディスク基板 2 は、このような記録膜が作成された後の状態で、この著作権情報記録装置 1 に装着され、この著作権情報記録装置 1 により著作権保護情報 E D が記録された後、光透過層を構成する保護膜が形成される。これによりディスク基板 2 は、光透過層の下層である情報記録面に著作権保護情報 E D が記録されて完成品とされ、市場にてユーザーにより記録再生に使用されるようになされている。

【 0 0 1 9 】

著作権情報記録装置 1 において、スピンドルモータ 3 は、ディスク基板 2 を回転駆動し、底部に保持した F G 信号発生回路より、所定の回転角毎に信号レベルが立ち上がる F G 信号 F G を出力する。サーボ回路 4 は、この F G 信号 F G を基準にしてスピンドルモータ 3 を駆動し、これによりディスク基板 2 を所定の回転数により回転駆動する。

【 0 0 2 0 】

中央処理ユニット（C P U）5 は、スピンドルモータ 3 から出力される F G 信号 F G を基準にして著作権保護情報 E D を所定のタイミングで出力する。ここで図 3 に示すように、中央処理ユニット 5 は、プログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報 E D を 3 回、繰り返し記録するように、著作権保護情報 E D を位相変調回路 6 に繰り返し出力する。すなわちこのディスク基板 2 による光ディスク 1 2 では、最内周にリードインエリアが作成され、最外周にリードアウトエリアが作成され、これらの間の領域がユーザーデータを記録するプログラムエリアに設定される（図 3（A）及び（B））。著作権情報記録装置 1 においては、このプログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報 E D を 3 回、繰り返し記録する（図 3（C））。

【 0 0 2 1 】

さらに中央処理ユニット 5 は、繰り返しの各ブロックにおいて、先頭に、同期用の同期信号 S Y N C を配置し、続いて光ディスクを識別する情報である媒体番号 S B、著作権情報記録装置 1 の装置番号を示す装置番号情報 S N、暗号化のための鍵情報 K Y、誤り訂正符号 C R C（Cyclic Redundancy Check）を順次配置するように、著作権保護情報 E D を出力する（図 3（D））。

【 0 0 2 2 】

位相変調回路（P E 変調）6 は、この著作権保護情報 E D をシリアルデータ列に変換した後、ヘッダー等を付加して位相変調（Phase Encode）し、その結果得られる変調信号を出力する。

【 0 0 2 3 】

著作権情報記録ヘッドは、圧電素子、発熱体等の駆動により、保持したインクを間欠的に吐出させるインクジェットヘッドにより構成され、ディスク基板 2 の凹凸が形成された側の所定領域に、位相変調回路 6 の出力信号に応じてインクを吹き付ける。これにより著作権情報記録装置 1 では、光透過層の下層である情報記録面の所定領域にインクを付着して著作権保護情報 E D を記録する。

【 0 0 2 4 】

ここでこの著作権情報記録装置 1 においては、このようにしてディスク基板 2 に付着するインクが微小な金属粉末等を即乾性の溶剤に溶かして作成され、図 1（A）及び（B）に示すように、溶剤の揮発により、このインクに溶けた金属粉末（黒色により示す）が局

10

20

30

40

50

所的に集合して、インクの付着位置Mに、微細で、かつ不規則なまだら模様が形成されるようになされている。なおこの図1(B)においては、位相変調回路6におけるデータ転送のタイミングを基準にして何らインクが付着されない領域を符号Nにより示す。これにより著作権情報記録装置1では、不規則な明暗を有するまだら模様のパターンMの配置により著作権保護情報EDをディスク基板2に印刷して記録するようになされている。

【0025】

ディスク基板2は、このようにして著作権保護情報EDが記録されると、図4(A)に断面を取って示すように、光透過層である保護膜9が作成され、完成品の光ディスク12とされる。このようにして完成品とされる光ディスク12では、ディスク基板2が厚さ1.1[m]により形成され、保護膜9が厚さ0.1[m]により形成され、プログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報EDが記録された領域ARMが形成されることになる。

10

【0026】

光ディスク12では、このディスク基板2と保護膜9との境界に、ビット、グルーブの凹凸、情報記録面が配置され、この境界に焦点を結ぶように、対物レンズによりレーザービームを集光して所望のデータが記録再生されることになる。ここでこの実施の形態の再生系においては、このようにして著作権保護情報EDが記録された情報記録面にレーザービームを照射する場合、情報記録面におけるレーザービームのビームスポット径Dfが、ほぼ1[μm]以下の大きさとなるのに対し、この情報記録面より前ピン側である光透過層9の表面では、ビームスポット径Dbが50[μm]程度の大きさとなるようになされている。

20

【0027】

ディスク基板2は、このような再生系における光学系において、この光透過層9の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように、このまだら模様のパターンMが形成される。すなわちこのようなほぼ1[μm]以下のビームスポット径によるレーザービームの照射により得られる再生信号HF(図1(C))においては、インクの局所的な集合に対応する短い周期による振幅の変化が観察されるように、また50[μm]程度のビームスポット径によるレーザービームの照射により得られる再生信号HF(図1(D))においては、不規則なまだら模様に対応する短い周期による振幅の変化が観察されないように、金属粉末の濃度、溶剤の種類等が選定されて著作権保護情報EDが記録される。

30

【0028】

これによりディスク基板2においては、図4(B)に示すように、50[μm]程度のビームスポット径に維持される光透過層9の表面に、例えばこの著作権保護情報EDの記録に係るまだら模様と同一模様に係るシール13を貼り付けた場合であっても、再生信号HFにおいては、このようなシール13に形成されたまだら模様による信号レベルの微細な変化は検出することができないようになされている。

【0029】

さらにディスク基板2は、再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように、このまだら模様のパターンが形成され、これにより再生系における光学系で十分に広い周波数帯域によりランダムなノイズと同様の再生信号レベルの変化により、このまだら模様の有無を検出できるようになされている。

40

【0030】

図5は、この光ディスク12に記録されたデータを再生する光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置21で再生される光ディスク22は、上述した著作権保護情報EDの鍵情報KYによりオーディオ信号が暗号化されて上述のプログラムエリアに記録されたものである。

【0031】

この光ディスク装置21において、スピンドルモータ23は、図示しないサーボ回路の制

50

御により光ディスク 22 を所定の回転速度で回転駆動する。

【 0 0 3 2 】

光ピックアップ 24 は、光ディスク 22 の半径方向に可動できるように所定のスレッド機構により保持される。光ピックアップ 24 は、光ディスク 22 にレーザービームを照射し、その戻り光を受光することにより、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、戻り光の光量に応じて信号レベル変化する再生信号 H F を生成する。

【 0 0 3 3 】

かくするにつきこの実施の形態では、この光ピックアップ 24 で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するようにまだら模様が形成されていることにより、このようにして得られる再生信号 H F においては、図 1 (C) に示すように、まだら模様に対応する短い期間により不規則な信号レベルの脈動が観察されるようになる。すなわちあたかも広い周波数帯域によるノイズが混入したように観察される。

10

【 0 0 3 4 】

ノイズパワー検出回路 25 は、この再生信号 H F より著作権保護情報 E D の再生結果であるノイズ検出信号 P n を検出して出力し、 P E (Phase Encode) 復号回路 26 は、このノイズ検出信号 P n を 2 値識別して順次ラッチし、著作権保護情報 E D を復調する。

【 0 0 3 5 】

2 値化回路 37 は、再生信号 H F を 2 値識別し、その識別結果 B D を出力する。 E F M デコーダ 28 は、ワード同期してこの識別結果 B D を処理した後、 E F M (Eight to Fourteen Modulation) 復調して出力する。暗号化解除回路 29 は、中央処理ユニット 30 から著作権保護情報 E D の鍵情報 K Y を取得し、この鍵情報 K Y により E F M デコーダ 28 から出力される再生データの暗号化を解除して出力する。 E C C 回路 31 は、記録時に付加した誤り訂正符号により暗号化解除回路 29 の出力データを誤り訂正処理してオーディオデータを出力する。デジタルアナログ変換回路 32 は、この E C C 回路 31 の出力データをデジタルアナログ変換処理し、その処理結果であるオーディオ信号 S A 1 を出力する。

20

【 0 0 3 6 】

中央処理ユニット 30 は、この光ディスク装置 21 の動作を制御するコントローラであり、光ディスク 22 が装填されると、光ピックアップ 24 をリードインエリアにシークさせて光ディスク 22 の処理に必要な各種情報を取得する。中央処理ユニット 30 は、この情報により光ディスク 22 に記録されたオーディオ信号を再生するように全体の動作を制御する。

30

【 0 0 3 7 】

中央処理ユニット 30 は、このようにして取得した情報より、この光ディスク 22 が暗号化されてオーディオ信号が記録されたものの場合、続いてプログラムエリアの先頭領域に光ピックアップ 24 をシークさせ、ここで著作権保護情報 E D を再生するように全体の動作を制御する。さらにこの先頭領域で P E 復号回路 26 から著作権保護情報 E D を取得し、この著作権保護情報の鍵情報 K Y を暗号化解除回路 29 に出力する。

40

【 0 0 3 8 】

このようにして処理につき、例えば不正にコピーされた場合等の、著作権保護情報 E D が記録されていない光ディスク 22 においては、著作権保護情報 E D を正しく再生することが困難で、誤った鍵情報 K Y が中央処理ユニット 30 で取得されることになる。これによりこの実施の形態では、違法なコピーによる光ディスクを再生困難として著作権の利益を保持することができるようになされている。

【 0 0 3 9 】

図 6 は、ノイズパワー検出回路 25 を示すブロック図である。ノイズパワー検出回路 25 は、再生信号 H F に含まれるノイズのパワーを検出することにより、まだら模様の有無に応じて信号レベルが変化するノイズ検出信号 P n を生成する。

【 0 0 4 0 】

50

すなわちノイズパワー検出回路 25 において、発振回路 (OSC) は、所定周波数のクロック CK を生成して出力し、分周回路 (1/16) 42A、分周回路 (1/8) 42B、分周回路 (1/4) 42C、分周回路 (1/2) 42D は、それぞれこのクロック CK を 16 分周、8 分周、4 分周、2 分周して周波数 $f_1 \sim f_4$ のクロック CK1 ~ CK4 を出力する。

【0041】

ここでノイズパワー検出回路 25 においては、図 4 について説明した光透過層 9 の表面におけるビームスポット径 D_f に対して、このようにして作成されるクロック CK1 ~ CK4 の最も低い周波数 f_1 が、次式の関係式を満足するように設定される。なおここで R は、スピンドルモータ 23 の回転速度 [Hz] であり、r は、著作権保護情報 ED を記録した部位の光ディスク 22 における回転中心からの距離である。

10

【0042】

【数 1】

$$f_1 > \frac{2\pi r \cdot R}{D_f} \quad \dots\dots (1)$$

【0043】

20

すなわちノイズパワー検出回路 25 においては、回転する光ディスク 22 においてビームスポット径 D_f に対応する距離の回転に要する時間が、周波数 f_1 のクロック CK1 による周期に比して十分長くなるように設定し、これにより後述する周波数 f_1 によるクロック CK1 を基準にした再生信号 HF の処理によっても十分にまだら模様の有無を判定できるようになされている。

【0044】

バンドパスフィルタ (BPF) 43A ~ 43D は、それぞれ中心周波数が対応するクロック CK1 ~ CK4 の周波数 $f_1 \sim f_4$ に設定されたフィルタであり、各クロック CK1 ~ CK4 を帯域制限し、信号レベルが正弦波状に変化する周波数 $f_1 \sim f_4$ の基準信号を出力する。

30

【0045】

+45° 位相シフト回路 (+45°) 44A、44B、44C 及び 44D は、それぞれバンドパスフィルタ 43A ~ 43D より出力される基準信号の位相を 45 度進ませて出力する。-45° 位相シフト回路 (-45°) 45A、45B、45C 及び 45D は、それぞれバンドパスフィルタ 43A ~ 43D より出力される正弦波信号の位相を 45 度遅延させて出力する。

【0046】

これらにより +45° 位相シフト回路 44A ~ 44D 及び -45° 位相シフト回路 45A ~ 45D は、次式により示すように、基本周波数 f_1 の整数倍となるように周波数が設定されてなる周波数の異なる複数組の直交する基準信号 S1 ~ S8 を生成するようになされている。なおここで A は、振幅を示す定数である。

40

【0047】

【数 2】

$$S1=A \cdot \sin (2 \pi \cdot f 1 \cdot t)$$

$$S2=A \cdot \cos (2 \pi \cdot f 1 \cdot t)$$

$$S3=A \cdot \sin (2 \pi \cdot 2 \cdot f 1 \cdot t)$$

$$S4=A \cdot \cos (2 \pi \cdot 2 \cdot f 1 \cdot t)$$

$$S5=A \cdot \sin (2 \pi \cdot 3 \cdot f 1 \cdot t)$$

$$S6=A \cdot \cos (2 \pi \cdot 3 \cdot f 1 \cdot t)$$

$$S7=A \cdot \sin (2 \pi \cdot 4 \cdot f 1 \cdot t)$$

$$S8=A \cdot \cos (2 \pi \cdot 4 \cdot f 1 \cdot t) \quad \cdots \cdots (2)$$

10

【 0 0 4 8 】

乗算回路 4 6 A ~ 4 6 H は、これら各基準信号 S 1 ~ S 8 をそれぞれ再生信号 H F と乗算して乗算信号を出力し、積分回路 3 8 A ~ 4 8 H は、それぞれ各乗算信号を積分して積分結果を出力する。これにより積分回路 3 8 A ~ 4 8 H は、サーマルノイズ、レーザービームのノイズ等を除去する。

20

【 0 0 4 9 】

二乗演算回路（二乗）4 9 A ~ 4 9 H は、これら積分回路 3 8 A ~ 4 8 H の積分結果を二乗演算して演算結果を出力する。これにより二乗演算回路 4 9 A ~ 4 9 H は、それぞれ再生信号 H F に含まれる基準信号 S 1 ~ S 8 と同相成分のパワーを検出して検出結果を出力するようになされている。このように計算される各パワーにおいては、ランダムな形状によりまだら模様が形成されている部位では、あたかもランダムノイズが再生信号 H F に重畳さたと同等であることにより、このような部位では何らまだら模様が形成されていない部位に比して、大きなパワーが検出される。さらにまだら模様がランダムな形状であることにより、各周波数のパワー検出結果でほぼ一様に大きなパワーが検出される。

30

【 0 0 5 0 】

これにより加算回路 5 0 は、これらの二乗演算回路 4 9 A ~ 4 9 H の演算結果を加算し、まだら模様の有無に応じて信号レベルが変化するノイズ検出信号 P n を出力する。

【 0 0 5 1 】

（ 2 ）実施の形態の動作

以上の構成において、光ディスク 1 2 は（図 1 ~ 図 4 ）、光ディスクの製造工程において、ディスク原盤を露光して形成されたマザーディスクよりスタンパーが作成され、このスタンパーを用いた射出成形により、表面に微細な凹凸が形成されたディスク基板 2 が生成される。光ディスク 1 2 は、このディスク基板 2 に情報記録膜が形成された後、著作権情報記録装置 1 によりプログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報 E D が記録され、光透過層 9 が作成されて完成品とされる。

40

【 0 0 5 2 】

光ディスク 1 2 は、この著作権保護情報 E D が繰り返し記録され、さらに誤り訂正符号 C R C が付加されて記録されることにより、傷ついた場合等にあっても、著作権保護情報 E D を確実に取得可能とすることができる。

【 0 0 5 3 】

光ディスク 1 2 は、この著作権保護情報 E D が P E 変調回路 6 によりシリアルデータ列に変換されて位相変調され、この位相変調結果によるインクの付着により光透過層 9 の下層に所定のパターンを印刷して著作権保護情報 E D が記録される。

【 0 0 5 4 】

50

このようなインクの付着においては、インクジェットヘッド 7 を変調信号による駆動して実行でき、これにより光ディスク 1 2 は、簡易な処理により著作権保護情報 E D を記録することができる。

【 0 0 5 5 】

このようにして付着したインクによるパターンは、インクの溶剤の揮発によりインクに溶けた金属粉末が局所的に集合して、不規則なまだら模様により、光透過層の下層に形成されていることにより、同様の違法コピーの作成を著しく困難とすることができる。

【 0 0 5 6 】

すなわち違法コピーを作成する 1 つの方法として何らこの種の著作権保護情報が記録されていない光ディスクを購入し、この光ディスクに同様のパターンを記録する方法が考えられるが、實際上、光透過層だけを剥がして著作権保護情報 E D を記録した後、再び光透過層を作成するような作業にあっては、極めて時間と労力を有し、これにより違法コピーの市場への流入を著しく困難とすることができる。

【 0 0 5 7 】

また図 4 (B) に示すように、このような著作権保護情報 E D を光学的に複写してシール 1 3 を作成し、このシール 1 3 を光透過層に貼り付けることにより違法コピーを作成する方法も考えられるが、光ディスク 1 2 では、再生系における光学系において、光透過層 9 の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように印刷によるパターンが形成されていることにより、このような方法による違法コピーも有効に回避することができる。

【 0 0 5 8 】

すなわち情報記録面に形成されている著作権保護情報 E D に記録においては、再生時、レーザービームが小さなビームスポット径により照射されることにより、このレーザービームの戻り光を受光して検出される再生信号 H F においては、図 7 (A) ~ (C) に示すように、まだら模様に応じた不規則で短い周期による振幅の変化が観察される。特に、光ディスク 1 2 では、再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように、微細に著作権保護情報 E D のパターンが形成されることにより、このようにして得られる再生信号 H F においては、極めて広い周波数帯域による信号成分を含んで再生されることになる。

【 0 0 5 9 】

これに対して光透過層の表面においては、大きなビーム径により前ピンによりデフォーカスした状態でレーザービームが照射されることにより、戻り光を受光して得られる再生信号 H F においては、図 7 (A) ~ (C) との対比により図 8 (A) ~ (C) に示すように、シール 1 3 を貼り付けた部位でも、このような微細な振幅の変化は観察されず、低い周波数帯域における信号レベルの変化によりシール 1 3 のパターンが検出される。

【 0 0 6 0 】

これによりこのような再生信号 H F におけるパワーの周波数分布により光透過層の下層に正しく著作権保護情報 E D が印刷された光ディスク 1 2 についてのみアクセス可能として違法コピーに係る光ディスクを排除することができる。

【 0 0 6 1 】

すなわち光ディスク 1 2 は、このようにして記録された著作権保護情報 E D の鍵情報 K Y によりオーディオ信号が暗号化されて記録され、市場に投入される。このようにして市場に投入された光ディスク 2 2 は、光ディスク装置 2 1 において (図 5)、光ピックアップ 2 4 によりレーザービームが照射されて戻り光が受光され、その受光結果の処理により光ディスク 2 2 に形成された相変化膜の変化、著作権保護情報 E D のパターンに応じて信号レベルが変化する再生信号 H F が検出される。

【 0 0 6 2 】

光ディスク 2 2 は、この再生信号 H F がノイズパワー検出回路 2 5 に入力され、ここで + 4 5 ° 位相シフト回路 4 4 A ~ 4 4 D 及び - 4 5 ° 位相シフト回路 4 4 A ~ 4 5 D より出力される基本周波数 f 1 の整数倍となるように周波数が設定されてなる周波数の異なる複

10

20

30

40

50

数組の直交する基準信号 $S_1 \sim S_8$ とそれぞれ乗算され、乗算結果が積分回路 $48A \sim 48D$ によりそれぞれ積分される。これにより光ディスク 22 は、再生信号 HF に含まれる基準信号 $S_1 \sim S_8$ と同相成分の信号レベルが検出され、この信号レベル検出結果である積分結果が二乗演算回路 $49A \sim 49H$ により二乗演算されて各成分のパワーが検出される。

【0063】

さらにこのパワーが加算回路 50 により加算され、これにより基準信号 $S_1 \sim S_8$ に対応する信号成分を多く含んでなるインクの付着によるまだら模様が形成されている部位では、出力信号 P_n の信号レベルが立ち上がるのに対し（図 $7(D)$ ）、デフォーカスされた状態で検出されるこのような信号成分を殆ど含んでいないような部位では、殆ど信号レベル

10

の変化が無い状態でノイズ検出信号 P_n が検出される。これによりこのノイズ検出信号 P_n は、正しく光透過層 9 の下側に微細なパターンにより記録された場合には、著作権保護情報 ED によるまだら模様のパターンに対応して信号レベルが立ち上がることになる。

【0064】

これにより光ディスク 12 では、このノイズ検出信号 P_n を 2 値識別して順次ラッチすることにより再生データが得られ、この再生データが PE 復号回路 26 により処理されて著作権保護情報 ED が再生される。まだら模様のパターンに対応してノイズ検出信号 P_n の信号レベルが立ち上がる場合には、このような 2 値識別に係る 2 値化の信号 BD においても、正しく論理値が変化するのに対し（図 $7(E)$ ）、ノイズ検出信号 P_n で信号レベルが殆ど 0 レベルとなる場合には、 2 値化信号 BD においては一方の論理レベルに張り着いた状態に保持され（図 $8(E)$ ）、これにより著作権保護情報 ED は検出されるものの、誤って検出されることになる。

20

【0065】

これにより不正コピーに係る光ディスク 22 については、正しく鍵情報 KY を取得することが困難となり、オーディオ信号の暗号化を正しく解除できないのに対し、正しい流通に係る光ディスク 22 については、正しく暗号化を解除することができ、これにより不正コピーの流通を排除して著作権の利益を有効に保護することができる。

【0066】

(3) 実施の形態の効果

以上の構成によれば、不規則なまだら模様によるパターンの印刷により著作権に関する情報を光ディスクに記録することにより、インクジェットによりインクを吹き付ける等により簡易に著作権に関する情報を記録することができる。また、記録する部位の選定等により複製困難に著作権に関する情報を記録することができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

30

【0067】

すなわちこの不規則なまだら模様によるパターンを光透過層の下層に印刷することにより、光透過層の厚みによるデフォーカスを利用して不正コピーに係る光ディスクを排除することができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【0068】

また再生系における光学系において、光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように不規則なまだら模様によるパターンを形成することにより、光透過層の厚みによるデフォーカスを利用して不正コピーに係る光ディスクを排除することができる。

40

【0069】

また再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように、不規則なまだら模様によるパターンを形成することにより、再生系において、十分な利得によりこのパターンの有無を検出することができ、これにより確実に不正コピーを防止することができる。

【0070】

50

また再生側においては、再生信号における十分に高い周波数帯域の成分を検出するだけの簡易な構成により、このようにして著作権保護情報を記録した光ディスクと不正コピーに係る光ディスクとを識別することができる。

【 0 0 7 1 】

(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、複数組の直交する基準信号と再生信号を乗算して周波数の高い成分のパワーを検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、再生信号と乗算する基準信号は、このような直交する関係に限られるものではなく、必要に応じて種々の基準信号を利用することができる。

【 0 0 7 2 】

また上述の実施の形態においては、各周波数成分の信号レベル検出結果である積分回路 48 A ~ 48 H の出力信号を二乗して加算する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、単に絶対値和によりパワーを検出するようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

また上述の実施の形態においては、基準信号を用いて各周波数による基準信号との同相成分の信号レベルを検出してまだら模様のパターンの有無を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、単に所定周波数以上の帯域に係る信号成分を検波してまだら模様のパターンの有無を検出する場合等、種々の検出手法を広く適用することができる。

【 0 0 7 4 】

また上述の実施の形態においては、著作権に関する情報として媒体番号、装置番号情報、鍵情報、誤り訂正符号を記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これらの何れかの情報を記録する場合、これらの情報に例えば光ディスクの製造に関する情報等を加えて記録する場合等、さらには単に暗号化解除の鍵情報だけを記録する場合等、著作権に関する種々のデータを記録する場合に広く適用することができる。

【 0 0 7 5 】

また上述の実施の形態においては、著作権に関する情報として記録された著作権保護情報のうち鍵情報により暗号化を解除する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、鍵情報と他の情報とにより暗号化を解除する場合等にも広く適用することができる。

【 0 0 7 6 】

また上述の実施の形態においては、著作権に関する情報により暗号化を解除して著作権者の利益を保護する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばこれらの情報の検出の有無により動作を停止制御する等により著作権者の利益を保護するようにしてもよい。

【 0 0 7 7 】

また上述の実施の形態においては、リードインエリアの先頭に著作権に関するデータを記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の箇所に記録して上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 8 】

また上述の実施の形態においては、光透過層の下層に著作権保護情報を記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な場合には、光透過層の表面に直接の印刷により著作権に関する情報を記録するようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

また上述の実施の形態においては、相変化型の光ディスクに著作権に関する情報を記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスク等の光ディスクに著作権に関する情報を記録する場合、さらには再生専用の光ディスクに著作権に関する情報を記録する場合等にも広く適用することができる。

【 0 0 8 1 】

また上述の実施の形態においては、光ディスクに記録されたオーディオ信号を再生する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスクである M O に適用してコンピュータのデータを記録再生する場合、さらにはビデオ信号を記録再生する場合等に広く

10

20

30

40

50

適用することができる。

【 0 0 8 2 】

【 発 明 の 効 果 】

上述のように本発明によれば、不規則なまだら模様によるパターンを光ディスクに配置して、著作権に関する情報を記録することにより、従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る著作権情報記録装置による著作権の記録の説明に供する略線図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係る著作権情報記録装置を示すブロック図である。

10

【 図 3 】 図 2 の著作権情報記録装置による著作権保護情報を示す略線図である。

【 図 4 】 図 2 の著作権情報記録装置による光ディスクについて、違法コピーに係る光ディスクとの相違を示す断面図である。

【 図 5 】 図 2 の著作権情報記録装置による光ディスクを再生する光ディスク装置を示すブロック図である。

【 図 6 】 図 5 の光ディスク装置のノイズパワー検出回路を示すブロック図である。

【 図 7 】 図 6 のノイズパワー検出回路による処理の説明に供する略線図である。

【 図 8 】 図 7 との対比により不正コピーに係る光ディスクの処理の説明に供する略線図である。

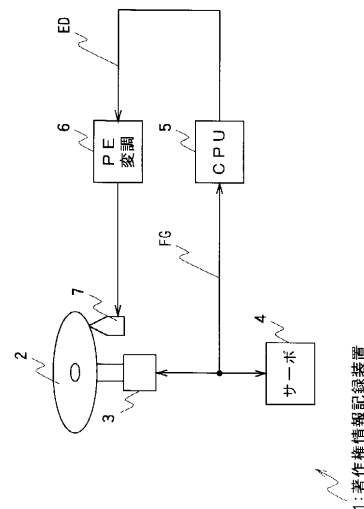
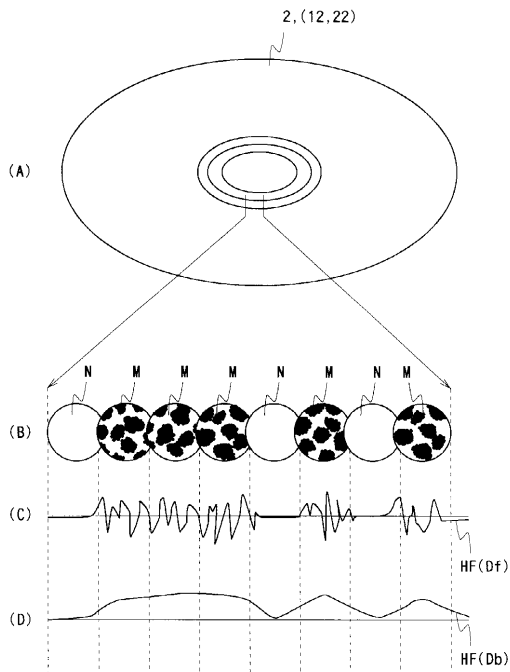
【 符 号 の 説 明 】

20

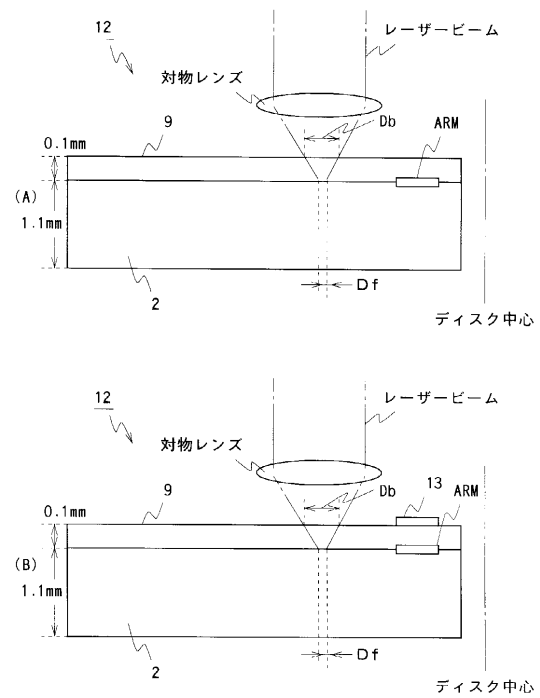
1 ... 著作権情報記録装置、 2 ... ディスク基板、 5、 30 ... 中央処理ユニット、 6 ... P E 変調回路、 7 ... インクジェットヘッド、 12、 22 ... 光ディスク、 25 ... ノイズパワー検出回路、 26 ... P E 復号回路

【 図 1 】

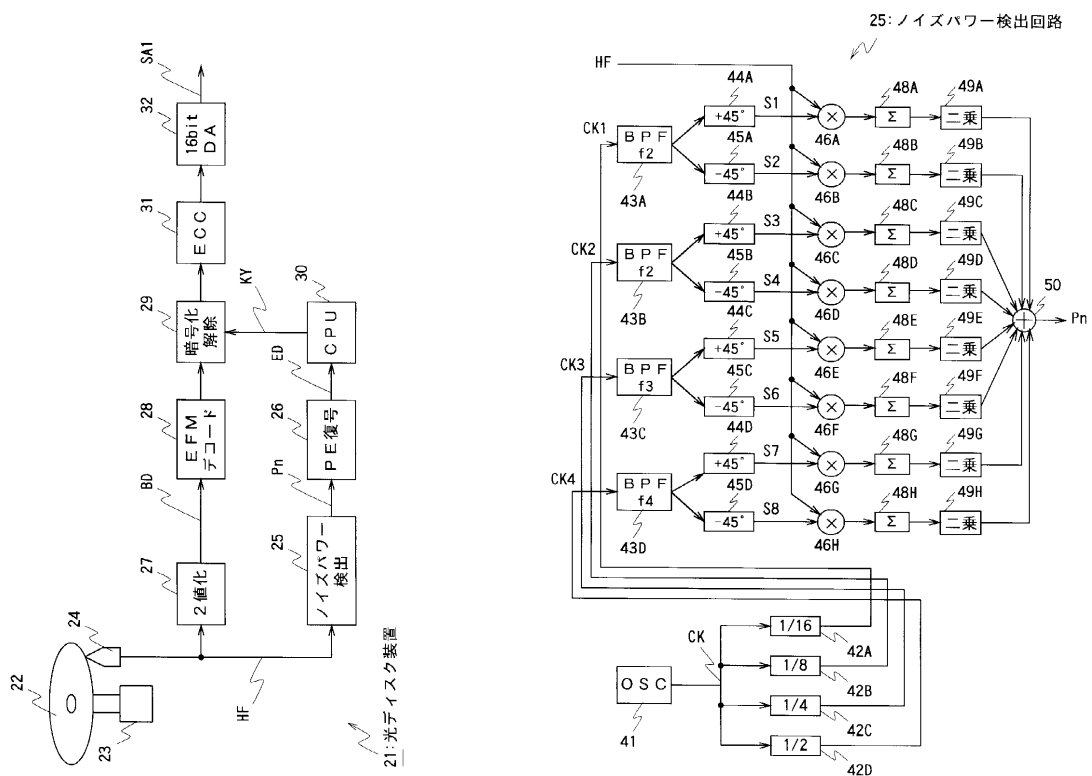
【 図 2 】



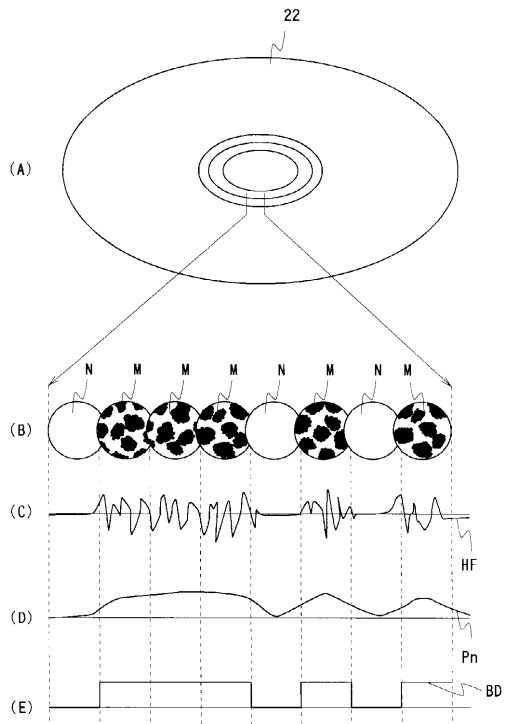
【 図 4 】



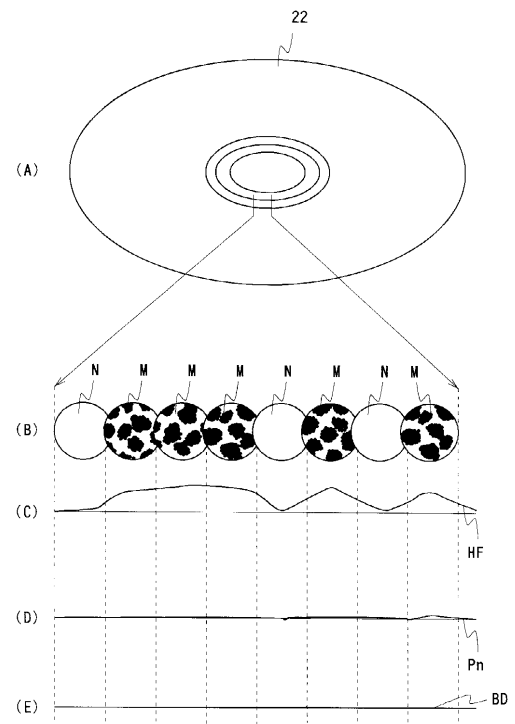
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 柏木 俊行
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(72)発明者 中野 淳
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 中野 和彦

- (56)参考文献 特開平11-066610(JP,A)
特開平05-258352(JP,A)
特開平10-105975(JP,A)
特開平11-110913(JP,A)
特開平08-083440(JP,A)
特開平10-233019(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/24
G11B 7/0045
G11B 7/005
G11B 20/10