(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3987293号
(P3987293)
(45)発行日　平成19年10月3日(2007.10.3)　(24)登録日　平成19年7月20日(2007.7.20)

(51)Int.Cl.			F I		
G11B	7/007	(2006.01)	G11B	7/007	
G11B	7/24	(2006.01)	G11B	7/24	561Q
			G11B	7/24	565F

請求項の数 1　(全 13 頁)

(21)出願番号	特願2001-68065(P2001-68065)
(22)出願日	平成13年3月12日(2001.3.12)
(62)分割の表示	特願2000-235775(P2000-235775)の分割
原出願日	平成9年2月6日(1997.2.6)
(65)公開番号	特開2001-283444(P2001-283444A)
(43)公開日	平成13年10月12日(2001.10.12)
審査請求日	平成14年7月3日(2002.7.3)
(31)優先権主張番号	特願平8-197297
(32)優先日	平成8年7月26日(1996.7.26)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100091096
弁理士　平木　祐輔
(72)発明者　宮本　治一
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社　日立製作所　中央研究所内
(72)発明者　鈴木　芳夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地
株式会社　日立製作所　映像情報メディア事業部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】情報再生方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
トラックに沿って同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する情報記録媒体に記録された情報を再生する方法であって、
前記情報記録媒体は半径方向の複数の領域にグループ分けされており、各グループ内で、各トラックは半径方向に放射状にそろった同一中心角の円弧状の記録単位に分割され、各記録単位毎に該記録単位を示す識別情報としてプリピットが配されており、前記のグループ間で前記の円弧の長さが略一定になるようにグループ分けされており、前記溝構造の溝部および溝間部がほぼ一定の周期で半径方向に揺動しており、前記各記録単位には前記溝部が円周方向で途切れた部分が設けられ、当該途切れた部分に前記プリピットが配置され、前記各記録単位の長さは前記揺動の周期の整数倍である、前記情報記録媒体に対し、
光発生手段から発生した光を集光手段によって集光した光スポットを照射し、
前記照射した光の反射光を検出し、前記識別情報と前記揺動に基づいて検出されたウォブル情報とをもとに、前記集光手段の位置を制御し、
前記情報記録媒体に記録された情報を、再生することを特徴とする情報再生方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、情報再生方法、特に高密度情報記録媒体の再生方法に関する。
【０００２】

【従来の技術】
高密度（狭トラック）記録を行うための媒体に関する従来例としては、例えば、特開平６－１７６４０４号に示されている。この例では、記録媒体として、基板上に溝部と溝間部を有し、該溝部と溝間部の両方に情報記録領域を有する光記録媒体を用いており、溝部と溝間部の境界部の仮想延長線上に記録単位（セクタ）の識別情報としてプリピットを配置している。これにより、記録情報を溝部と溝間部の両方に記録すると共に、記録領域を示す識別（アドレス）情報を、前記プリピットに担わせ、かつ、一つのプリピットで１対の溝部と溝間部に対するアドレス情報を共用している。この方式は、例えば相変化型記録媒体や光磁気記録媒体に適用した場合、溝部と溝間部においては、光スポット内での干渉効果により隣接する溝間部あるいは溝部の情報は混入しなくなる（クロストークがなくなる）ため、狭トラック化が可能になり高密度記録が可能になるという特徴がある。

【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし上記従来例では、プリピット部に媒体上の位置を示す情報が集中しており、かつこのプリピット部は離散的に配置されているために、上記プリピット以外の部分では位置情報が得られない。このため、ディスクの速度制御を精密にかつ高信頼に行うことが困難であり、特に欠陥等に対する信頼性の点で問題があった。

【０００４】
本発明の目的は、上記問題点を解決し、プリピット以外の部分にも位置情報を割当てた情報記録媒体を用いることにより、高密度、高信頼の情報記録再生方法を提供することにある。

【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明では、上記目的を達成するため、以下の手段を用いた。
本発明の方法で用いる情報記録媒体として、ディスク状基板上に、溝部と溝部に挟まれた溝間部の両者で構成された略螺旋状または同心円状トラックを有し、記録媒体は半径方向の複数の領域にグループ分けされており、各グループ内で、各トラックは半径方向に放射状にそろった同一中心角の円弧状の記録単位に分割され、各記録単位毎に記録単位を示す識別情報が配されており、グループ間で円弧の長さが略一定になるようにグループ分けされており、溝部および溝間部を半径方向に揺動（ウォブル）させた情報記録媒体を用いる。

【０００６】
これにより、各記録単位毎に識別情報が配されると共に、記録部である溝部及び溝間部の揺動により、記録部中でも位置情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできると共に、正確な記録情報の位置づけが可能となる。さらに、記録単位が半径方向に放射状に揃っているために、トラック間のアクセスが容易になるとともに、各記録単位の位置情報間のクロストークが最小限に押さえられる。記録単位である、円弧の長さが略同一になるように配置されている為に、記録密度がディスク内で略一様になり、ディスク全面を効率的に利用することが可能になる。また、この揺動を用いてトラッキングずれの精密な補正を行うこともできる。

【０００７】
溝部および溝間部の揺動の周期及び位相が、各グループ内では、隣接トラックと放射状に揃うようにした。これにより、隣接トラック間の揺動が干渉なく確実に再生できると共に、各トラックの幅が一定になるため、記録特性に影響を与えることがない。
溝部および溝間部の揺動の周期の一定整数倍が円弧状の記録単位の長さに一致するようにした。これにより、揺動の周期を用いて、記録単位の開始点終了点を確実に検出できると共に、記録単位中の正確な位置の検出が可能となる。また、記録単位の長さと、揺動の周期が同期しているため、揺動の周波数を一定に制御することにより、自動的に、記録媒体の相対速度を常に一定に保つことができる。

【０００９】

識別情報を、溝部と溝間部が途切れた部分に配された微小な凹部あるいは凸部であるプリピットによって形成した。これにより、射出成型等の簡単な製造プロセスにより、識別情報の予め設けられた情報記録媒体を大量生産することが容易となるため、情報記録媒体の生産性が向上する。

【００３５】

【発明の実施の形態】

《参考例１》情報記録媒体

図５に本発明の方法で用いられる記録媒体のトラック及びセクタ配置を示す。ディスク状記録媒体８の半径方向に複数のグループ９１、９２、９３が配置されている。トラック３は半径方向に微小量ウォブルされている。各トラックは半径方向にそろった複数の円弧状セクタ（記録単位）１に分割されている。円弧状セクタ１の長さは、グループによらず略一定になるように、半径の大きな位置のグループになるほど一周あたりのセクタの分割数が多くなっている。

【００３６】

図１に、情報記録媒体の一つのグループ内のトラックの配置の例を示す。幅０．７μｍ、深さ６０ｎｍの溝部情報トラック３及び幅０．７μｍの溝間部情報トラック４が交互に配置されている。溝部情報トラック３と溝間部情報トラック４は切り替え部５で互いに接続されている。すなわち溝部３は、トラック一周後に隣の溝間部４に、溝間部４は、トラック一周後に隣の溝部３に接続するように構成されている。各トラックはセクタなどの複数の円弧状記録単位１に分割されており、各情報記録単位１の先頭には識別情報２が配置されている。この例ではセクタの長さは約８ｍｍで、２０４８バイトのユーザ容量に相当する。溝部および溝間部は約２０ｎｍの振幅で半径方向に揺動（ウォブル）されている。ウォブルの周期はセクタ長さの１／１４５すなわち、約５５μｍに設定した。この１：１４５と言う比は、記録データの長さ（チャネルビット長）に対してウォブルの周期が整数倍になるように選んだ。これにより、ウォブルから記録クロックを生成するのが容易になる。

【００３７】

各情報識別情報部分の部分平面拡大図を図２及び図３に示す。図２は、識別情報の前後のトラックが溝部同士、溝間部同士で接続している部分６を示し、図３は前後のトラックが溝部と溝間部とで接続している部分、すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同士で異なっており、かつ２つとなりのトラックとは一致するように配置されている。図２で識別情報は第１の位置２１、第２の位置２２の２つの場所に半径方向にそろって放射状に配置されている。前後のトラックは溝部３同士、溝間部４同士で接続している。この図の例では各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応している。さらに、図の右側の溝部情報トラック３に対応する識別情報は第１の位置２１に、溝間部情報トラック４に対応する識別情報は第２の位置２２に配置されている。すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同士で異なっておりかつ２つ隣のトラックとは一致するように配置されている。

【００３８】

図３の切り替え部５においては、識別情報の前後のトラックが溝部と溝間部で互いに接続している。この場合も、各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応しており、図の右側の溝部情報トラック３に対応する識別情報は第１の位置２１に、溝間部情報トラック４に対応する識別情報は第２の位置２２に配置されている。

【００３９】

このため、例えば、溝間部４上を光スポット７が走査した場合、常にどちらか片方のピットだけが再生されることとなり隣接トラックからのクロストークが生じる心配が無い。従って、プリピットに配されたアドレス情報をクロストーク無く良好に再生することが可能となる。プリピットのアドレス情報はこの例では８／１６変調符号（チャネルビット長０．２μｍ）により記録されている。

【００４０】

図４は、トラックと識別情報の構成を斜視的に示したもので、識別情報が小さな窪み（ピット）２３によって、形成されていることが示されている。この例では、トラック（ランド部あるいはグルーブ部）の両側にピット２３が均等に配置されているため、ピット２３によって、生じるトラッキングサーボ信号への影響は相殺される。従って、トラックオフセットを十分に小さく抑えることができる。さらに、例えば、溝間部４を再生した場合、第１のプリピット部２１と第２のプリピット部２２のアドレス情報を連続して再生することになる。このため、この両者を総合してアドレス情報となるように情報を配置しておけば、溝間部４、グルーブ部３と独立にアドレス（トラック番号）、すなわち、識別情報を設定することができる。すなわち、第１のプリピット部２１と第２のプリピット部２２のアドレス情報を連続して再生することにより、ランド部とグルーブ部の識別が可能となる。

【００４１】

具体的な、識別情報の番号付けの例を図６に示す。記録領域１１と記録領域１２の識別情報を示している。この例では、情報は左から右の方向へ検出スポットを相対的に走査しながら記録／再生を行う。例えば左側の溝部トラックＫは切り替え部５の右側の溝間部トラックＫ＋１へと接続している。左側の溝間部トラックＫ＋１はこのトラックの一周後に連続している。此の例では、例えば溝部トラックＫの情報記録領域８１の識別情報はＮ－１＋Ｓである。ここで、Ｓはトラック１周あたりの光記録情報単位の和を示す。光スポット等でこのトラックの識別情報部６を再生すると第１の位置にある識別情報としてＮ－１＋２Ｓを、第２の位置にある識別情報としてＮ－１＋Ｓを再生することになる。この場合、記録領域番号としては常に小さな方の番号を採用するように決めておくことにより、此の溝部トラックＫの情報記録領域８１の識別情報としてＮ－１±Ｓが採用される。溝間部トラックＫ－１を走査した際も同様にして第１の位置にある識別情報としてＮ－１が識別情報として採用される。同時に、第１の位置にある識別情報が採用されるか、第２の位置にある識別情報が採用されるかにより、溝部と溝間部の区別をおこなうことができる。

【００４２】

トラック切り替え部５にある情報トラックを再生するときも全く同様にして識別情報と記録情報の対応及び溝部、溝間部の判定を行うことができる。したがって、この関係を利用して、溝部トラックと溝間部トラックの追従極性の切り替えを行うことができる。

この例では、識別情報部が第１、第２の２組の場合を示したが、複数組であればいずれでも良く、例えば４組の場合、第１、第３のプリピット部を溝部下側に配置し、第２、第４のプリピット部を溝部上側に配置すれば良い。プリピット部の数を増やすことにより、欠陥等に対する信頼性が向上する。

ここでは、記録膜として相変化型記録膜（ＧｅＳｂＴｅ）を用いた。従って、記録マークは非晶質領域の形で形成される。

【００４３】

《実施例１》情報記録再生方法

参考例１の記録媒体を用いた記録再生方法の一例を図７を用いて説明する。参考例１の記録媒体８はモータ１６２により回転される。中央制御手段１５１によって指令された光強度になるように光強度制御手段１７１は光発生手段１３１を制御して光１２２を発生させ、この光１２２は集光手段１３２によって集光され光スポット７を情報記録媒体８上に形成する。この光スポット７からの反射光１２３を用いて、光検出手段１３３で検出する。この光検出手段は複数に分割された光検出器から構成されている。再生手段１９１は、この光検出器からの再生信号１３０を用いて、媒体上の情報を再生する。媒体上のトラックのウォブルを検出するには、多分割検出器の出力間の差動出力を用いる。これには、光スポットからの回折光の強度分布が光スポットとトラックとの位置関係によって変化することを利用している。再生手段によって検出されたウォブル信号やスポットとトラックの位置関係の情報、さらには、プリピット識別情報を元に、位置制御手段１６１は集光手段１３２の位置を制御すると共に、モータ１６２の回転周波数を制御する。回転周波数の制御は、再生されたウォブル信号の周波数が予め定められた一定の値になるように制御する

。このようにして、回転制御を行うことにより、媒体上のグループによらず、自動的に適切な回転速度でモータを制御することができると共に、この、回転情報は約５５μｍで１周期になっているために、非常に回転情報の密度が高く、高精度な回転制御が可能となる。更に、この回転情報はディスク一回転の至る所に配置されているために、一部分が汚れや欠陥などにより欠落しても、問題なく高い信頼性で再生を行うことができる。

【００４４】

《実施例２》情報記録再生方法

情報の記録／再生時に、ウォブル信号の位相に同期するようなクロックを生成して、記録再生を行う方法について説明する。このクロックの生成にはＰＬＬ（Phase-Locked Loop）回路を用いる。このクロックは、記録媒体のウォブル情報と正確に同期しているため、このクロックを用いて記録再生を行うことにより、媒体上の位置に完全に同期したタイミングで記録再生を行うことができるため、記録媒体上に不要な緩衝領域を設けることなく記録／再生ができ、フォーマット効率の高い媒体を用いることができ、記録容量が向上する。更に、この、ウォブル情報（回転情報）はディスク一回転の至る所に配置されているために、一部分が汚れや欠陥などにより欠落しても、問題なく高い信頼性で再生を行うことができる。

【００４５】

《参考例２》情報記録媒体

図５に、本発明の方法で用いられる一例の記録媒体のトラック及びセクタ配置を示す。直径１２０ｍｍのディスク状記録媒体８の半径方向に複数のゾーン（グループ）９１、９２、９３が配置されている。この例では、半径約２４ｍｍから５８ｍｍまでを２４個のゾーンに分割した。したがって、一つのゾーンの占める帯の幅は約１．４ｍｍとなっている。トラック３は半径方向に微小量ウォブルされている。各トラックは半径方向にそろった複数の円弧状セクタ（記録単位）１に分割されている。円弧状セクタ１の長さは、ゾーン（グループ）によらず略一定になるように、半径の大きな位置のゾーンになるほど一周辺りのセクタの分割数が多くなっている。この例では、半径２５ｍｍあたりのゾーン（最内周ゾーン）で一周あたり１７個の記録単位１になるように分割されており、外周のゾーンに移るにしたがって、分割数が一個ずつ多くなるようにしている。このように外周の分割数が多くなるように、グループ分けされた記録媒体を用いることにより、内外周での記録単位１の長さを略一定にできる。すなわち密度を略一定にでき、媒体の表面積を有効に用いることができる。また、各グループ内では同一の回転速度、記録周波数で記録再生制御ができるため、媒体を使用する装置の構成が簡単になる。もちろん各ゾーンの内側と外側では若干記録単位の長さが異なっている。

【００４６】

図１に、情報記録媒体の一つのグループ内のトラックの配置の例を示す。幅０．７４μｍ、深さ６０ｎｍの溝部情報トラック３及び幅０．７４μｍの溝間部情報トラック４が交互に配置されている。各ゾーンには約９５０本の溝部トラックと同数の溝間部トラックが配されている。溝部情報トラック３と溝間部情報トラック４はディスク一周に一個所ある切り替え部５で互いに接続されている。すなわち溝部３は、トラック一周後に隣の溝間部４に、溝間部４は、トラック一周後に隣の溝部３に接続するように構成されている。各トラックは複数の円弧状記録単位１に分割されており、各情報記録単位１の先頭には識別情報２が配置されている。この例では記録単位の長さは約８．５ｍｍで、２０４８バイトのユーザ容量に相当する。

【００４７】

溝部および溝間部は約２０ｎｍの半値振幅で半径方向に揺動（ウォブル）されている。ウォブルの周期はセクタ長さの１／２３２すなわち、約３７μｍに設定した。ここで、この１：２３２という比は、一つのグループ（ゾーン）内のみならず、ディスク上の全ての記録単位で、この値になるようにしている。この１：２３２と言う比は、ウォブルの周期が記録データの単位長さ（チャネルビット長）の整数倍（この例では１８６倍）になるように選んだ。従って、記録単位の長さはチャネルビット数で表すと、２３２×１８６＝４３

１５２チャネルビットに相当している。このようにウォブルの周期が記録チャネルビットの整数倍となっているために、ウォブルの周波数を整数倍することにより記録クロックを容易に生成できる。また、ディスク全面で情報記録単位１と、揺動の長さの関係が等しくなるため、揺動から得た信号をゾーンによって切り替えることなく用いることで、記録クロックの生成を行うことが可能になるため、簡単な構成の装置で、ディスク内の密度が略一様になるようにすることができ、ディスク全面を効率的に利用することが容易になる。さらに、このウォブルの周波数が一定になるように回転制御を行うことによって、記録媒体の位置によらず、光スポットと媒体の相対線速度を略一定に制御することが可能となる。このように、線速度を略一定に制御することは、媒体の場所によらず同一の記録条件で記録再生を行なうことができるため、媒体の記録再生特性の制御が簡単になるため記録装置および媒体を容易に構成することができる。ここで、ゾーンの内側と外側では記録領域１の長さが若干異なる為、記録単位の整数分の１の周期のウォブルの長さもゾーンの内外周で異なり、線速度もそれに伴って、若干異なることは言うまでも無い。但し、ゾーン内では記録単位のなす中心角は一定になっている為、ゾーン内での回転数（角速度）は一定となるため、ゾーン内での高速アクセスが可能となる。

【００４８】

又、ここでは、ウォブル（揺動）の周期の整数倍（２３２倍）が記録単位１の長さに一致するようにしているために、隣接する記録単位１との間で揺動の位相が半端なしに接続することができるため、揺動をもちいて、連続する記録単位１にまたがってクロックなどのタイミング信号を生成することも容易である。この、揺動が半端なしに接続するということは、隣接する記録単位１間で揺動の位相が連続していると言うことであって、必ずしも物理的に揺動が連続して接続している必要はない。すなわち、記録単位１の境界部分で揺動が数周期にわたって欠落しているような構造のものを用いてもよく、その場合には、その欠落部分を補うと、隣接した記録単位領域１同士で、揺動の位相が連続してつながるように構成されていればよい。実際、この例においては、記録単位の先頭部分にはプリピットよりなる識別情報２が配されており、溝部３も溝間部４も存在しないため、ウォブルは形成されていない。この、識別情報２のためにウォブルは約１１．２周期分欠落している。従って、実際に存在するウォブルの個数は約２２０．８個となっているが、記録情報単位の長さは丁度ウォブルの周期の２３２倍になるようにしてある。

【００４９】

ここで言う記録単位とは必ずしもセクタの長さに一致する必要はない。例えば、２つ以上の複数のセクタをまとめて記録単位として、識別情報を配置してもよい。また、記録単位は複数をまとめて論理的なセクタ、又は、エラー訂正のための論理ブロックとしてもよい。いずれにしても、ここで言う記録単位とは、先頭部に識別情報が配置された略一定の長さの領域を言う。

【００５０】

各情報識別情報部分の部分平面拡大図を図２及び図３に示す。図２は、識別情報の前後のトラックが溝部同士、溝間部同士で接続している部分６を示し、図３は前後のトラックが溝部と溝間部で接続している部分、すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同士で異なっており、かつ２つとなりのトラックとは一致するように配置されている部分を示している。図２で識別情報は第１の位置２１、第２の位置２２の２つの場所に半径方向にそろって放射状に配置されている。前後のトラックは溝部３同士、溝間部４同士で接続している。この図の例では各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応している。さらに、図の右側の溝部情報トラック３に対応する識別情報は第１の位置２１に、溝間部情報トラック４に対応する識別情報は第２の位置２２に配置されている。すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同士で異なっておりかつ２つ隣のトラックとは一致するように配置されている。

【００５１】

ウォブルは全ての情報トラックに対して同一位相で始まる正弦波形状になるように形成されており、識別情報部の直後から開始するか、あるいは若干の緩衝領域を介して開始す

るようになっている。このようにすることにより、正弦波状ウォブルの位相が０度になる点を隣接トラック同士で結ぶと半径方向に放射状に並んでいる。このため、ウォブルによってトラックの幅が変わることがない。この為に、ウォブルが記録再生特性に悪影響を与える心配はない。もし、仮に、ウォブルの位相が各トラックでそろっていないとすると、トラックの幅がウォブルによって変調される部分ができてしまうことになり、記録再生特性に大きな影響を及ぼす。したがって、隣接トラック間でのウォブルの位相を（極性も含めて）そろえることが本発明の実現にとって、非常に重要である。

【００５２】

図３の切り替え部５においては、識別情報の前後のトラックが溝部と溝間部で互いに接続している。此の場合も、各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応しており、図の右側の溝部情報トラック３に対応する識別情報は第１の位置２１に、溝間部情報トラック４に対応する識別情報は第２の位置２２に配置されている。

【００５３】

このため、例えば、溝間部４上を光スポット７が走査した場合、常にどちらか片方のピットだけが再生されることとなり隣接トラックからのクロストークが生じる心配が無い。従って、プリピットに配されたアドレス情報をクロストーク無く良好に再生することが可能となる。プリピットのアドレス情報はこの例では８／１６変調符号（チャネルビット長０．２μｍ）により記録されている。従って、最短ピット長は約０．６μｍである。記録再生装置の簡略化の点からは、この、プリピット部の変調符号とユーザ情報の記録部の変調符号を同一にすることが望ましく、ここでは、変調符号、記録線密度共に同一にしてある。このため、回路の大部分が共通化できる。

【００５４】

図４は本参考例のトラックと識別情報の構成を斜視的に示したもので、識別情報が小さな窪み（ピット）２３によって、形成されていることが示されている。本参考例では、トラック（ランド部あるいはグルーブ部）の両側にピット２３が均等に配置されているため、ピット２３によって、生じるトラッキングサーボ信号への影響は相殺される。従って、トラックオフセットを十分に小さく抑えることができる。さらに、例えば、溝間部４を再生した場合、第１のプリピット部２１と第２のプリピット部２２のアドレス情報を連続して再生することになる。このため、この両者を総合してアドレス情報となるように情報を配置しておけば、溝間部４、グルーブ部３と独立にアドレス（トラック番号）、すなわち、識別情報を設定することができる。すなわち、第１のプリピット部２１と第２のプリピット部２２のアドレス情報を連続して再生することにより、ランド部とグルーブ部の識別が可能となる。

【００５５】

具体的な、識別情報の番号付けの例を図６に示す。記録領域１１と記録領域１２の識別情報を示している。この例では、情報は左から右の方向へ検出スポットを相対的に走査しながら記録／再生を行う。例えば左側の溝部トラックＫは切り替え部５の右側の溝間部トラックＫ＋１へと接続している。左側の溝間部トラックＫ＋１はこのトラックの一周後に連続している。此の例では、例えば溝部トラックＫの情報記録領域８１の識別情報はＮ－１＋Ｓである。ここで、Ｓはトラック１周辺りの光記録情報単位の和を示す。光スポット等でこのトラックの識別情報部６を再生すると第１の位置にある識別情報としてＮ－１＋２Ｓを、第２の位置にある識別情報としてＮ－１＋Ｓを再生することになる。この場合、記録領域番号としては常に小さな方の番号を採用するように決めておくことにより、此の溝部トラックＫの情報記録領域８１の識別情報としてＮ－１±Ｓが採用される。溝間部トラックＫ－１を走査した際も同様にして第１の位置にある識別情報としてＮ－１が識別情報として採用される。同時に、第１の位置にある識別情報が採用されるか、第２の位置にある識別情報が採用されるかにより、溝部と溝間部の区別をおこなうことができる。

【００５６】

トラック切り替え部５にある情報トラックを再生するときも全く同様にして識別情報と記録領域の対応及び溝部、溝間部の判定を行うことができる。したがって、この関係を利用

して、溝部トラックと溝間部トラックの追従極性の切り替えを行うことができる。
この例では、識別情報部が第１、第２の２組の場合を示したが、複数組であればいずれでも良く、例えば４組の場合、第１、第２のプリピット部を溝部下側（半径方向内側）に配置し、第３、第４のプリピット部を溝部上側（半径方向外側）に配置すれば良い。あるいは、第１、第３のプリピット部を溝部下側に配置し、第２、第４のプリピット部を溝部上側に配置しても良い。プリピット部の数を増やすことにより、欠陥等に対する信頼性が向上する。
ここでは、記録膜として相変化型記録膜（ＧｅＳｂＴｅ）を用いた。従って、記録マークは非晶質領域の形で形成される。

【００５７】

《実施例３》情報記録再生方法

参考例２の記録媒体を用いて、図７の装置により記録再生を行なった例を以下に示す。参考例２の記録媒体８はモータ１６２により回転される。中央制御手段１５１によって指令された光強度になるように光強度制御手段１７１は光発生手段１３１を制御して光１２２を発生させ、この光１２２は集光手段１３２によって集光され光スポット７を情報記録媒体８上に形成する。この光スポット７からの反射光１２３を用いて、光検出手段１３３で検出する。この光検出手段は複数に分割された光検出器から構成されている。再生手段１９１は、この光検出器からの再生信号１３０を用いて、媒体上の情報を再生する。媒体上のトラックのウォブルを検出するには、多分割検出器の出力間の差動出力を用いる。これには、光スポットからの回折光の強度分布が光スポットとトラックとの位置関係によって変化することを利用している。再生手段によって検出されたウォブル信号やスポットとトラックの位置関係の情報、さらには、プリピット識別情報を元に、位置制御手段１６１は集光手段１３２の位置を制御すると共に、モータの１６２の回転周波数を制御する。回転周波数の制御は、再生されたウォブル信号の周波数が予め定められた一定の値になるように制御する。このようにして、回転制御を行うことにより、媒体上のゾーンによらず、自動的に適切な回転速度でモータを制御することができると共に、この、回転情報は約３７μｍで１周期になっているために、非常に回転情報の密度が高く、高精度な回転制御が可能となる。更に、この回転情報はディスク一回転の至る所に配置されているために、一部分が汚れや欠陥などにより欠落しても、問題なく高い信頼性で再生を行うことができる。

【００５８】

図８は、ウォブル情報の再生信号４１及び識別情報部の再生信号４２の例を表したものである。ここでは、識別情報部が４組の場合を考える。第１、第２の識別情報３１、３２は溝部下側、第３、第４の識別情報３３、３４は上側にあるものとする。この例では、検出器として、半径方向に少なくとも２分割された光検出器を用い、それらの２つの検出器の間の差動信号を得ている。すなわち、通常のトラッキング制御などに用いるプッシュプル信号の検出系と同様の検出系を用いた。ただし、ウォブル信号及び、識別情報信号の周波数は、トラッキングサーボのための帯域よりも高いため、高周波仕様の増幅装置や差動回路を用意した。第１、第２、第３、第４の識別情報３１、３２、３３、３４に対応して再生信号４２１、４２２、４２３、４２４が得られた。光スポットが識別情報部のプリピットにかかっていない時には反射光は上記の分割検出器に均等に入射するため、再生信号（差動信号）出力はほとんど０であるが、光スポットがプリピットに一部重なった状態（図２）に於いては、光スポットからの反射光は回折効果によりその分布が大きく偏り、分割検出器の出力にアンバランスが生じ、その結果、大きな差動信号出力が得られる。このときの、偏りの方向は、光スポットとピットの位置関係により異なるため、識別情報３１、３２に対応する差動出力と識別情報３３、３４に対応する差動出力とでは極性が反転する。したがって、この、極性を利用しても、溝部か溝間部のいずれのトラックに光スポットが位置しているのかを同定することができる。識別情報はこの様にして得られた信号を、追従スライス回路によって２値化し、復号することによって得られる。この時、エラー検出情報が識別情報に附加されているため、正しく検出されたかどうかを判別し、複数ある

識別情報のうち正しいもののみを用いることができる。

【００５９】

ウォブル信号の検出も同様にして行われる。即ち、ウォブルにより光スポットと溝との位置関係が変調されるため、図８のような信号出力４１が得られる。但し、ウォブル振幅（トラック変位量：２０ｎｍ）は、識別情報の変位量（約０．３μｍ）に対して小さいのでウォブル信号の振幅もそれに対応して小さくなっている。

【００６０】

つぎに、この様にして検出されたウォブル信号からタイミング信号（クロック信号）を得る方法の一例を図１０に示す。

まず図８の再生信号を、図１０（ａ）のリミッタ回路を通すことによって、識別情報部の振幅を制限する。次に、図１０（ｂ）バンドパスフィルタを用いて、ウォブル信号に同期した成分の信号をのみを抽出する。次に、図１０（ｃ）比較器により２値化し、最後に、図１０（ｄ）位相比較器、フィルタ回路、ＶＣＯ（電圧制御発振器）および１８６分周期からなる位相同期発振器（ＰＬＬ）を用いて、クロック信号を得る。この時、ＰＬＬに用いるフィルタの特性としては、ウォブル信号のうち欠落している部分（識別情報部）の影響を受けないように、この例では１１．２ウォブル周期に対応する周波数よりも十分に低くなるように設定する。本実施例ではウォブルの周波数が約１６０ｋＨｚとなるため、ＰＬＬの周波数帯域を約２ｋＨｚにした。この周波数は記録単位の長さに対応する周波数（約７００Ｈｚ）よりも大きくするのが、アクセス時の高速化の観点からは望ましい。

【００６１】

こうして、ウォブル信号に同期したクロック信号が得られた。このクロック信号と識別情報を用いて、情報の記録再生を行なう方法について次に示す。図９は、記録再生のタイミングチャートを示したものである。（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）は識別情報検出信号、ウォブル信号、クロック信号、および、記録再生タイミング信号である。識別情報検出信号は、識別情報が正常に検出されたことを示す信号である。通常は、この信号を基に、記録／再生すべき記録単位領域を識別して、記録および再生のタイミングを制御している。本実施例では、図９に示したように識別情報が正常に検出できなかった場合（図中×印は検出できなかったことを示している）、最後に正常に検出された識別情報を基準にして、ウォブル信号から得られたクロック信号を計数することによって識別情報検出信号を代用して記録再生タイミング信号を得ている。このようにすることにより、識別情報が正常に検出できない場合でも、記録再生のタイミング信号を得ることができ、この信号は、記録媒体に同期したウォブル信号より生成されているため、媒体の回転速度などの誤差があったとしても、正確に得られ、複数の識別情報が連続して検出できなかった場合にも誤差が積算する恐れがない。このため、識別情報そのもののエラーを大幅に許容する記録再生装置の構築が可能になる。

【００６２】

このように、上記のウォブルから検出した信号と、識別情報を組み合せることにより、ディスク上の全ての位置で、光スポットの位置を同定することが可能になるため、記録再生の信頼性が向上し、この事を利用すると、たとえば、まったく媒体出荷時に記録媒体上の検査を行わなくても、記録再生の信頼性を確保出来るようになる為、記録媒体のコストを大幅に低減することが可能になる。又、汚れに対しても、非常に強くなるため、ケースなどに入れて保護する必要がなくなる。この為、更に、低価格な媒体を提供することが可能になる。

【００６３】

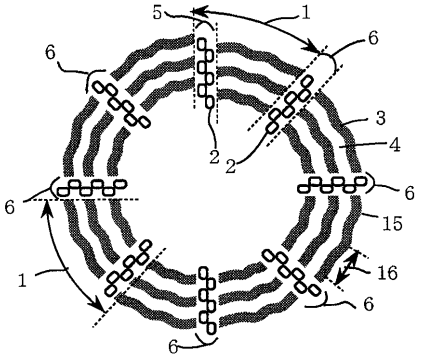
以上の実施例により、記録再生の信頼性が大幅に向上するため、たとえば、媒体出荷時に記録媒体上の検査を行わなくても、記録再生の信頼性を確保出来るようになり、記録媒体のコストを大幅に低減できる。又、汚れに対しても、非常に強くなるため、ケースなどに入れて保護する必要がなくなる。この為、低価格な媒体を提供することが可能になる。

【００６４】

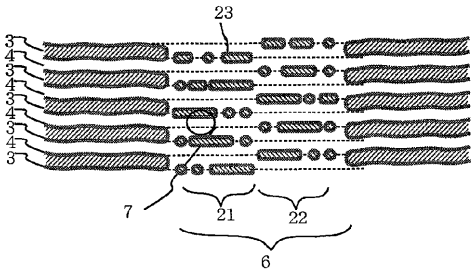
さらに、記録単位が半径方向に放射状に揃えることにより、トラック間のアクセスが容易

になるとともに、各記録単位の位置情報間のクロストークが最小限に押さえられる。
また、記録単位である、円弧の長さが略同一になるように配置することにより、記録密度がディスク内で略一様になり、ディスク全面を効率的に利用することが可能になる。
【００６５】
また、揺動の周期を用いて、記録単位の開始点終了点を確実に検出できると共に、記録単位中の正確な位置の検出が可能となる。また、記録単位の長さと、揺動の周期が完全に同期しているため、揺動の周波数を一定に制御することにより自動的に記録媒体の回転速度を、記録媒体の相対速度が略一定となるように制御することができる。
また、記録媒体上の各記録単位の長さを一定にすることが容易になるため、記録媒体上の余分なギャップの長さを最小にすることができる。
さらに、トラックずれ量を監視しながら記録／再生を行うことができるため、位置決めサーボの信頼性が飛躍的に向上する。
【００６６】
【発明の効果】
本発明では、各記録単位毎に識別情報が配されると共に、記録部である溝部及び溝間部の揺動により、記録部中でも位置情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできると共に、正確な記録情報の位置づけが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の方法で用いられる情報記録媒体の一例のトラック配置を示す平面図。
【図２】　本発明の方法で用いられる情報記録媒体の一例の識別情報の配置を示す平面図。
【図３】　本発明の方法で用いられる情報記録媒体の一例のトラック接続部の識別情報の配置を示す平面図。
【図４】　本発明の方法で用いられる情報記録媒体の部分拡大斜視図。
【図５】　本発明の方法で用いられる情報記録媒体の一例のグループ分割を示す平面図。
【図６】　本発明の方法で用いられる情報記録媒体の一例の識別情報の番号付けの例を示す平面図。
【図７】　本発明の方法で用いられる情報記録媒体を用いる記録再生装置の一例を示すブロック図。
【図８】　ウォブル情報の再生信号及び識別情報部の再生信号の例を示す図。
【図９】　記録再生のタイミングチャートを示した図。
【図１０】　ウォブル信号からタイミング信号を得る方法の一例を示す図。

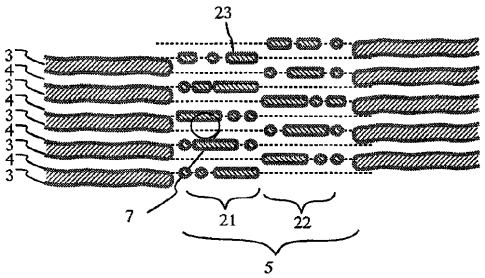
【図１】



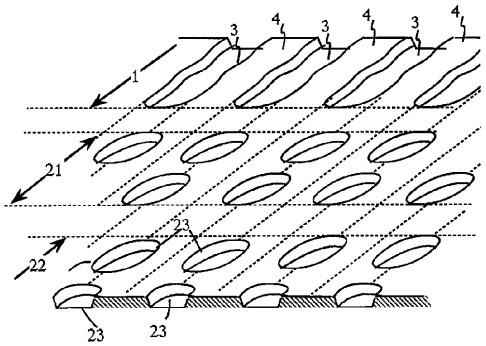
【図２】



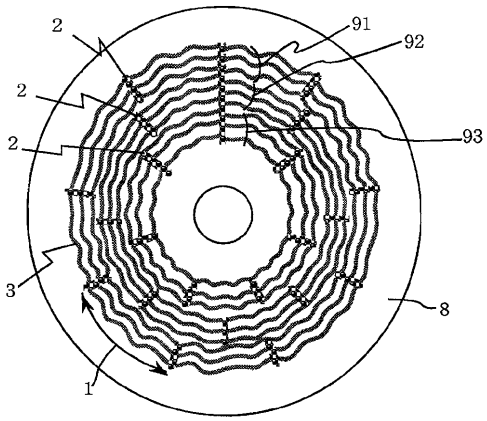
【図３】



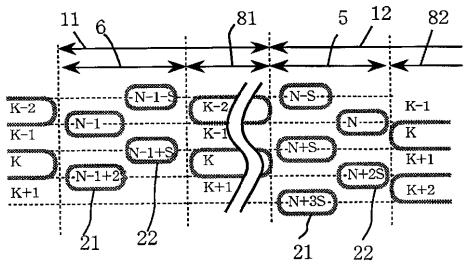
【図４】



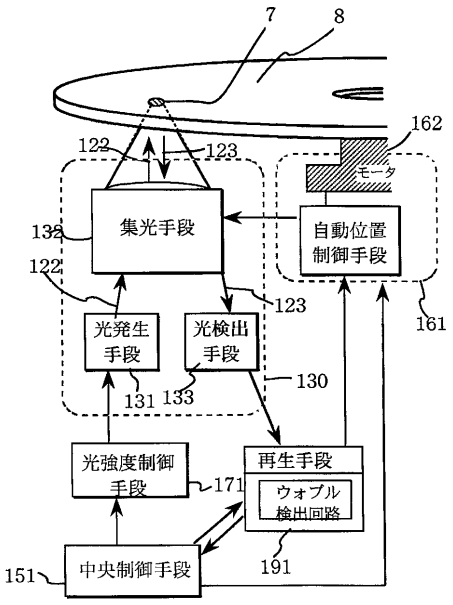
【図５】



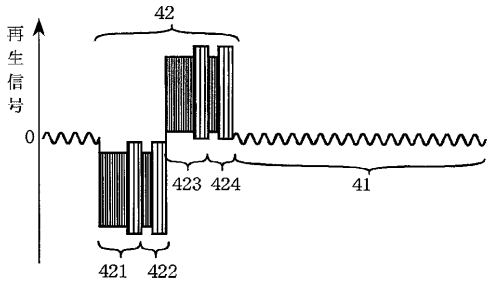
【図６】



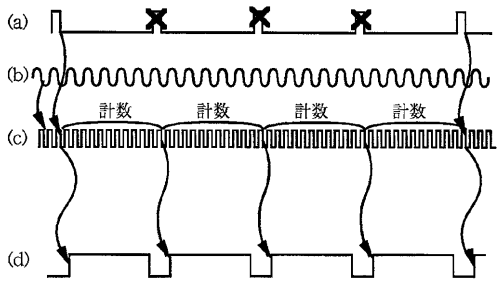
【図７】



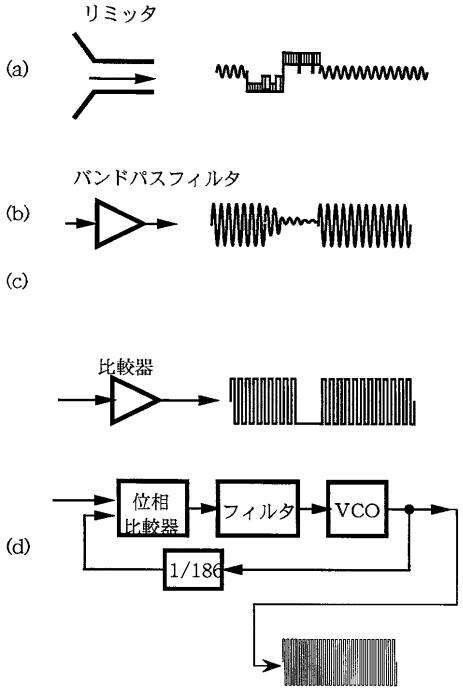
【図８】


42
再生信号
0
423 424
41
421 422

【図９】


(a)
(b)
計数 計数 計数 計数
(c)
(d)

【図１０】


リミッタ
(a)
バンドパスフィルタ
(b)
(c)
比較器
位相
比較器
フィルタ
VCO
(d)
1/186

フロントページの続き

(72)発明者　鈴木　基之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社　日立製作所　映像情報メディア事業部内
(72)発明者　徳宿　伸弘
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社　日立製作所　映像情報メディア事業部内
(72)発明者　杉山　久貴
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社　日立製作所　映像情報メディア事業部内
(72)発明者　峯邑　浩行
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社　日立製作所　映像情報メディア事業部内
(72)発明者　伏見　哲也
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社　日立製作所　映像情報メディア事業部内

審査官　五貫　昭一

(56)参考文献　特開平１０－１２４８７８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２４３４６８（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２１０８７３（ＪＰ，Ａ）
特開平８－３３９６３４（ＪＰ，Ａ）
特開平９－２７０１３１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B　7/007
G11B　7/24