(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3841468号
(P3841468)
(45)発行日　平成18年11月1日(2006.11.1)　(24)登録日　平成18年8月18日(2006.8.18)

(51)Int.Cl.　F I
G11B 7/007 (2006.01)　G11B 7/007
G11B 7/0045 (2006.01)　G11B 7/0045 Z

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-66175
(22)出願日　平成8年3月22日(1996.3.22)
(65)公開番号　特開平9-259438
(43)公開日　平成9年10月3日(1997.10.3)
審査請求日　平成14年5月7日(2002.5.7)

(73)特許権者　000237592
富士通テン株式会社
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号
(74)代理人　100077517
弁理士　石田　敬
(74)代理人　100100871
弁理士　土屋　繁
(74)代理人　100088269
弁理士　戸田　利雄
(74)代理人　100082898
弁理士　西山　雅也
(72)発明者　的場　肇
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】多層式ディスク及び多層式ディスクの記録装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
データを記録するデータトラックが螺旋状に形成されているディスク状の記録層が複数層配置されて構成される多層式ディスクにおいて、
前記各記録層上のデータトラックの螺旋形状を、前記データトラックにアクセスするヘッドが位置する側から見て、右旋回螺旋形状と左旋回螺旋形状とが交互に配置されるようにし、かつ前記各記録層上のデータの末尾と先端部とが一致するようにデータを前記各記録層に等分に分配して記録したことを特徴とする多層式ディスク。
【請求項２】
請求項１に記載の多層式ディスクであって、
前記螺旋形状のデータトラックへのデータの記録方向が、ディスクの内周部から外周部に向かう方向と、ディスクの外周部から内周部に向かう方向の２種類あり、上下に隣接する各記録層では、データトラックへのデータの記録方向がそれぞれ異なることを特徴とする多層式ディスク。
【請求項３】
データを記録するデータトラックが螺旋状に形成されているディスク状の記録層が複数層配置されて構成される多層式ディスクの記録装置であって、
前記各記録層上のデータトラックの螺旋形状が、前記データトラックにアクセスするヘッドが位置する側から見て、右旋回螺旋形状と左旋回螺旋形状とが交互に配置されるように、かつ前記各記録層上のデータの末尾と先端部とが一致するようにデータを前記各記録

層に等分に分配して記録されるようにデータの記録を行うことを特徴とする多層式ディスクの記録装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は多層式ディスク及び多層式ディスクの記録装置に関し、特に、データを記録するデータトラックが螺旋状に形成されているディスク状の記録層が複数層配置されて作られる多層式ディスク及び多層式ディスクの記録装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

これまでの記録媒体といえば、磁気テープを利用した音響用のコンパクトカセットや、映像記録用のビデオカセット等が知られている。しかしながら、これらの記録媒体に記録されるデータはランダムアクセスができない上に、記録されたデータがアナログ情報であったので、再生データにノイズが含まれたり、コピーを行うとデータが劣化したり、長期間の保存でデータが劣化する等の不具合があった。

【０００３】

そこで、記録媒体として、データをディジタル信号に変換してディスク上のデータトラックに記録しておき、このデータトラックにレーザビームを照射して、その戻り光を利用して読み出しを行うことができる光ディスクが実用化されている。この光ディスクでは、光ディスクのデータトラック上にピットと呼ばれる凹部または凸部を列状に形成してデータを記録しておき、ピットの有無をデータの「１」か「０」に対応させ、レーザビームをこのピットに照射してその反射光を利用して読み出しを行っており、再生専用である。このような光ディスクの代表的な例としては音楽用としてのＣＤ（コンパクト・ディスク）や映像用としてのＬＤ（レーザー・ディスク）などがあり、更には、小型で映像用のＤＶＤ（ディジタル・多用途・ディスク）の開発も進んでいる。このようなＣＤや長時間記録用のＬＤ、及びＤＶＤでは、ディスクの内周部から外周部にかけて螺旋状にデータが連続して記録されており、データ読み出し時の線速度は一定（ＣＬＶ）である。

【０００４】

また、近年、記録媒体にレーザビームと磁気でデータを記録し、このデータをレーザビームを用いて読み出すことができる光磁気ディスクも実用化されている。このような光磁気ディスクの代表的な例としてはＭＤ（ミニ・ディスク）や、コンピュータの外部メモリ用として使用されている光磁気ディスクが知られている。ＭＤもＣＬＶであり、データは内周部から外周部にかけて螺旋状にデータが連続して記録されている。

【０００５】

一方、ＣＤのような光ディスクは片面にのみデータが記録される仕様なので、記録容量を増大させるためには、ディスク上の記録媒体の記録密度を上げる他に、ディスク上の記録層を多層にする方法がある。多層ディスクとしては、ＤＶＤの２層式タイプ等が考えられるが、将来は３層以上の多層式ディスクも可能である。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、多層式ディスクの各記録層に、これまでの光ディスクと同様にデータトラックを内周部から外周部に向かう螺旋状にしてデータを記録するようにすると、ヘッドが層間を移動する際のアクセス時間が大きくなるという問題がある。即ち、第１層目の記録層にデータを書き込めるだけ書き込み、続いて第２層目の記録層にデータを書き込む場合、或いは、第１層目の記録層からデータを読み出した後、続いて第２層目の記録層にデータからその続きのデータを読み出す場合、ヘッドはディスクの最外周部から最内周部に移動しなければならず、アクセスに時間がかかるという問題がある。

【０００７】

そこで、本発明は、多層式ディスクにおいて、上下に隣接する記録層のデータトラックに対してヘッドが連続してデータをアクセスする場合に、そのアクセス時間を短縮するこ

とができる多層式ディスク及び多層式ディスクの記録装置を提供することを目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
前記目的を達成する本発明は、データを記録するデータトラックが螺旋状に形成されているディスク状の記録層が複数層配置されて構成される多層式ディスクにおいて、各記録層上のデータトラックの螺旋形状を、データトラックにアクセスするヘッドが位置する側から見て、右旋回螺旋形状と左旋回螺旋形状とが交互に配置されるようにし、かつ各記録層上のデータの末尾と先端部とが一致するようにデータを各記録層に等分に分配して記録したことを特徴としている。
【０００９】
この場合、螺旋形状のデータトラックへのデータの記録方向を、ディスクの内周部から外周部に向かう方向と、ディスクの外周部から内周部に向かう方向の２種類とし、上下に隣接する各記録層では、データトラックへのデータの記録方向がそれぞれ異なるように構成する。
また、前記目的を達成する本発明の多層式ディスクの記録装置は、データを記録するデータトラックが螺旋状に形成されているディスク状の記録層が複数層配置されて構成される多層式ディスクの記録装置であって、各記録層上のデータトラックの螺旋形状が、データトラックにアクセスするヘッドが位置する側から見て、右旋回螺旋形状と左旋回螺旋形状とが交互に配置されるように、かつ各記録層上のデータの末尾と先端部とが一致するようにデータを各記録層に等分に分配して記録されるようにデータの記録を行うことを特徴とする多層式ディスクの記録装置である。
【００１０】
本発明の多層式ディスク、及び多層式ディスクの記録装置によれば、多層ディスクの各記録層に形成されるデータトラックが、交互にディスクの内周側から外周側に向かう方向と、その逆方向に螺旋状になっているので、各記録層に記録されるデータがディスクの最外周部、又は最内周部において連続し、上下に隣接する記録層のデータをヘッドが連続してアクセスする場合のヘッドの移動量が最小限で済み、ヘッドのアクセス時間が短縮される。
【００１１】
【発明の実施の形態】
以下添付図面を用いて本発明の実施形態を具体的な実施例と共に詳細に説明する。なお、本発明が対象とする多層式ディスクは、データを記録するデータトラックが螺旋状に形成されている多層式ディスクである。
図１及び２は本発明の第１の実施形態の多層式ディスク３０の構成を示す組立斜視図を示すものである。この実施形態では、多層式ディスク３０として、３層のディスク状の記録層１，２，３が重ね合わされたものについて説明する。なお、ヘッド５が第１の記録層１の外側に位置する場合、第１の記録層１の外側にポリカーボネート等の部材で作られるディスク状の基板層が配置されたり、各記録層の間や第３の記録層３の外側に保護層等が配置されたりするが、これらの層の存在は本発明と直接関係がないので、以下の実施形態において、これら基板層や保護層の説明や図示は省略してある。
【００１２】
第１の実施形態の３層構成の多層式ディスク３０においては、重ね合わされる各記録層１，２，３上に形成するデータトラックの螺旋形状を、データトラックにアクセスするヘッド５が位置する側から見て、第１の記録層１では右旋回形状、第２の記録層２では左旋回形状、第３の記録層３では再度右旋回形状として、右旋回螺旋形状と左旋回螺旋形状とが交互に配置されるようにしている。
【００１３】
更に、この実施形態では、螺旋形状のデータトラックへのデータの記録方向を、ディスクの内周部から外周部に向かう方向と、ディスクの外周部から内周部に向かう方向の２種類とし、上下に隣接する各記録層１，２，３では、データトラックへのデータの記録方向が

それぞれ異なるように構成している。即ち、多層ディスク３０の回転方向が、図２に示すように、ヘッド５が位置する側から見て左回転である場合には、第１の記録層１ではデータの記録方向をディスクの内周部から外周部に向かう方向とし、第２の記録層２ではデータの記録方向をディスクの外周部から内周部に向かう方向とし、第３の記録層３ではデータの記録方向をディスクの内周部から外周部に向かう方向とする。

【００１４】

ここで、ヘッド５によるデータの書き込み、又は読み出しが第１の記録層１から第２の記録層２、第３の記録層３の順に行われる場合、第１の記録層１上のデータトラックＴ１には、データは内周部の螺旋開始点Ａから外周部の螺旋の終点Ｂに向かって記録され、第２の記録層２上のデータトラックＴ２には、データは外周部の螺旋の終点Ｃから内周部の螺旋開始点Ｄに向かって記録され、第３の記録層３上のデータトラックＴ３には、データは内周部の螺旋開始点Ｅから外周部の螺旋の終点Ｆに向かって記録される。このデータの記録方向を多層式ディスク３０の垂直断面において示したものを図３(a) に示す。この場合、データのアドレスは、図３(b) に示すように、第１の記録層１の螺旋開始点Ａから螺旋の終点Ｂに向かって大きくなる。また、第１の記録層１の螺旋の終点Ｂ（外周部）のアドレスと、第２の記録層２の螺旋の終点Ｃ（外周部）のアドレスとは連続しており、第２の記録層２におけるデータのアドレスは、螺旋の終点Ｃから螺旋開始点Ｄに向かって大きくなる。同様に、第２の記録層１の螺旋開始点Ｄ（内周部）のアドレスと、第３の記録層３の螺旋開始点Ｅ（内周部）のアドレスとは連続しており、第３の記録層３におけるデータのアドレスは、螺旋開始点Ｅから螺旋の終点Ｆに向かって大きくなる。以上のように構成された実施形態において、ヘッド５が多層式ディスク３０上のデータを連続して全て再生する場合、図２(a) に示すように、ヘッド５は多層式ディスク３０の第１の記録層１の内周部の点Ａからデータの再生を開始し、多層式ディスク３０の外周方向に移動していく。ヘッド５が第１の記録層１の外周部の点Ｂに達したら、ヘッド５はデータの読み出し層を第１の記録層１から第２の記録層２に変更する。ヘッド５の読み出し層の変更は、レーザビームの焦点距離を変えることによって行うことができる。そして、ヘッド５は第２の記録層２の外周部の点Ｃから引き続いてデータの再生を行い、多層式ディスク３０の内周方向に移動していく。この後、ヘッド５が第２の記録層２の内周部の点Ｄに達したら、ヘッド５はデータの読み出し層を第２の記録層２から第３の記録層３に変更する。更に、ヘッド５は第３の記録層３の内周部の点Ｅから引き続いてデータの再生を行い、多層式ディスク３０の外周方向に移動していき、外周部の点Ｆで再生を終了する。

【００１５】

この結果、多層式ディスク３０からのデータの再生は、Ａ→Ｂ→Ｃ→Ｄ→Ｅ→Ｆという順序になり、Ｂ→ＣとＤ→Ｅは読み出し層を変更するだけであるので、ヘッド５は移動することなく連続したデータを読み出すことができる。

回転制御が線速度一定（ＣＬＶ）である多層式ディスクを例にとった場合、ＣＬＶではヘッド５のディスク上のアクセス（移動）に時間がかかる。例えば、多層式ディスク３０の各記録層１～３に全て内周部から外周部に向かって同じ旋回方向の螺旋状にデータが記録されていたとすると、直径が１２ｃｍのディスクの場合、ヘッド５が第１の記録層１の最内周部から読み出しを開始して最外周部まで到達すると、ヘッド５は次のデータを読み出すために最内周部までアクセスしなければならず、このアクセスに１２０ｍｓ～２５０ｍｓの時間がかかる。

【００１６】

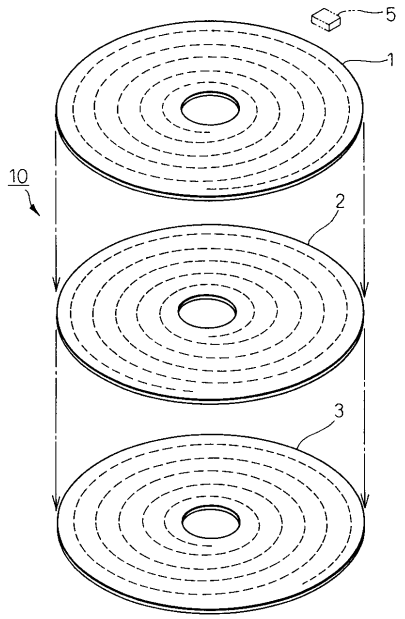
一方、本発明の多層式ディスク３０では、ヘッド５が第１の記録層１の最内周部から読み出しを開始して最外周部まで到達しても、ヘッド５の移動は殆どなく、ヘッドから照射するレーザビームの焦点距離を変更して読み出し層を変えるだけで良い。この層の変更は数ｍｓで済むために、本発明の多層式ディスク３０では、読み出しデータが複数層に跨がる時のデータの読み出し時間を、前述の従来技術を前提にして作った多層式ディスクに比べて大幅に短縮することができる。

【００１７】

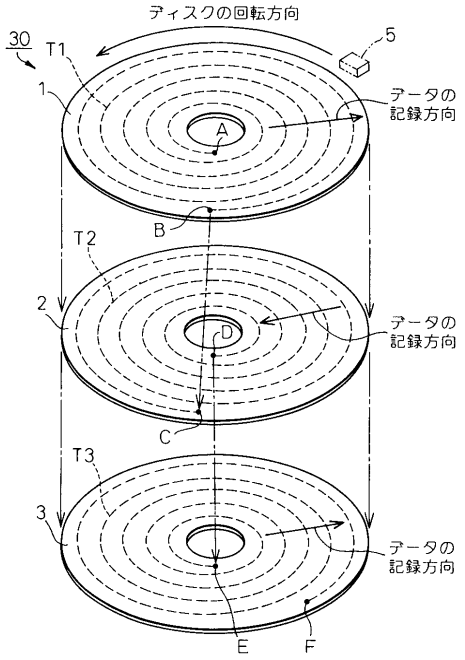
また、読み出し層の変更はヘッドに依存しており、高トルクのモータを使用していない安価な駆動装置でも、同様の効果を得ることができる。
ところで、多層式ディスクが読み出し専用のディスクである場合において、データを最初の記録層から順に書き込めるだけ書き込むようにすると、最後の記録層に書き込んだデータが、その記録層の記憶容量に対して少ない場合、ヘッドがデータの最後まで読み出した後にデータの最初に戻る場合のアクセス時間が大きくなってしまう。これを解決した本発明の第２の実施形態の多層式ディスクを、以下に図４，図５を用いて説明する。
【００１８】
まず、多層式ディスクが２層式ディスク２０であり、１層の記憶容量が５ギガバイトである場合について図４(a) から(c) を用いて説明する。
書き込みデータが図４(a) に示すような８ギガバイトのデータであるとする。ここで、図４(b) に示すように、データを第１の記録層１にその記憶容量一杯に５ギガバイトが書き込まれ、次いで、第２の記録層２に残りの３ギガバイトのデータが書き込まれた場合について考える。このような２層式ディスク２０を再生する場合、図示しないヘッドにより、まず、第１の記録層１に記録された５ギガバイトのデータが第１の記録層１の内周部から外周部に向かって読み出され、次いで、第２の記録層２のデータが外周部から内周部に向かって読み出される。そして、第２の記録層２のデータの読み出しが終了した後、再び第１の記録層１の最初の部分のデータを読み出す場合は、ヘッドは第２の記録層２の内周側に記録されたデータの末尾部分から、データのない２ギガバイト分のデータ記録領域を移動して第１の記録層１の最内周部に移動しなければならない。よって、２層式ディスク２０に記録されたデータを何回も繰り返して再生するような場合、２層式ディスク２０に記録された全てのデータの読み出しを終えた後に、図４(b) に点線で示すように、ヘッドが２ギガバイト分のデータ記録領域を移動するアクセス時間が必要になってしまう。
【００１９】
このような問題点に鑑み、本発明では、読み出し専用の多層式ディスクにデータを書き込む場合に、各記録層上のデータトラックに記録されるデータの記録長を略均等とし、かつ、各記録層上の上下方向に重なり合う位置に記録するようにしている。例えば、書き込みデータが図４(a) に示すような８ギガバイトのデータを２層式ディスク２０に書き込む場合は、このデータを二等分した４ギガバイトのデータを、図４(c) に示すように、データを第１の記録層１と第２の記録層２に分配して書き込む。そして、第１の記録層１と第２の記録層２に分配して書き込むデータは、２層式ディスク２０の軸線方向に重なるように書き込む。
【００２０】
図４(c) のようにデータが記録された２層式ディスク２０を再生する場合は、第１の記録層１のデータの先端部と第２の記録層のデータの末尾が略一致し、第１の記録層１のデータの末尾と第２の記録層２のデータの先端部とが一致するので、２層式ディスク２０に記録されたデータを何回も繰り返して再生するような場合でも、ヘッドのアクセス距離が短くなり、ランダムアクセスに対してもアクセス性能が向上する。
【００２５】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、多層ディスク及び多層式ディスクの記録装置において、その各記録層に形成されるデータトラックが、交互にディスクの内周側から外周側に向かう方向と、その逆方向に螺旋状になっているので、各記録層に記録されるデータがディスクの最外周部、又は最内周部において連続することになり、上下に隣接するディスクのデータをヘッドが連続してアクセスする場合のヘッドの移動量が最小限で済み、ヘッドのアクセス時間を短縮できるという効果がある。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の多層式ディスクの構成を示す構成図である。
【図２】本発明の多層式ディスクの一実施形態の構成を示す組立斜視図である。
【図３】　(a) は図２の多層式ディスクの各記録層へのデータの記録方向の一例を示す説

明図、(b) は(a) のデータのアドレスを示す説明図である。
【図４】　(a) は２層式ディスクに記録すべきデータ量の一例を示す説明図、(b) は(a) のデータ量を各記録層の容量一杯に２層式ディスクに記録する場合の問題点を説明する説明図、(c) は(a) のデータ量をデータ記録層を２層の多層式ディスクに略均等に振り分ける場合の本発明の実施例を説明する説明図である。
【符号の説明】
１…第１の記録層
２…第２の記録層
３…第３の記録層
５…ヘッド
１０…多層式ディスク
２０…２層式ディスク
３０…３層式ディスク

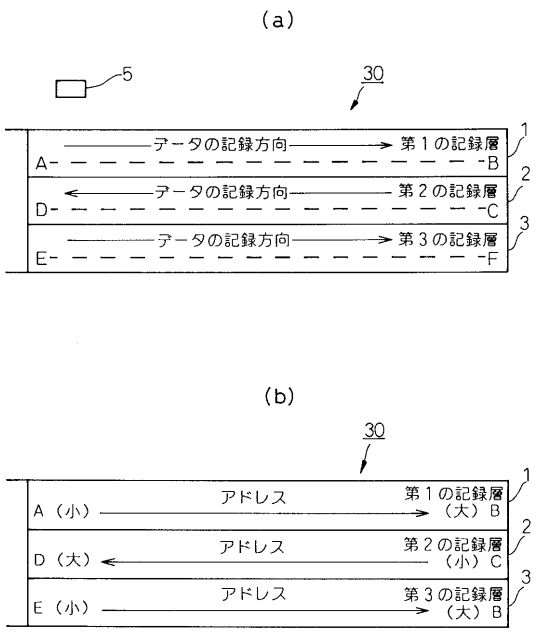
【図１】



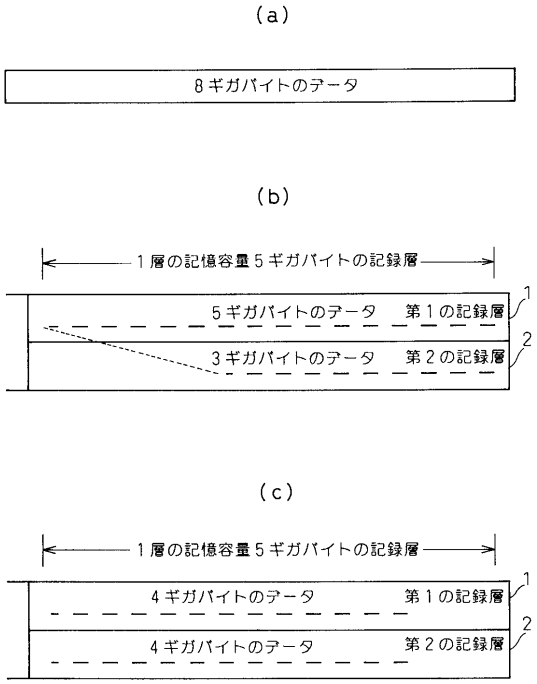
【図２】



【図３】


(a)
5
30
データの記録方向
第１の記録層
A
B
1
データの記録方向
第２の記録層
D
C
2
データの記録方向
第３の記録層
E
F
3
(b)
30
アドレス
第１の記録層
A（小）
（大）B
1
アドレス
第２の記録層
D（大）
（小）C
2
アドレス
第３の記録層
E（小）
（大）B
3

【図４】


(a)
8ギガバイトのデータ
(b)
1層の記憶容量5ギガバイトの記録層
5ギガバイトのデータ
第１の記録層
1
3ギガバイトのデータ
第２の記録層
2
(c)
1層の記憶容量5ギガバイトの記録層
4ギガバイトのデータ
第１の記録層
1
4ギガバイトのデータ
第２の記録層
2

フロントページの続き

審査官　ゆずりは　広行

(56)参考文献　特開平０９－１３８９５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６９２６４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B 7/00 - 7/013
G11B 7/24