

(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2006-294162

(P2006-294162A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/09 (2006.01)	G 1 1 B 5/09 3 1 1 Z	5 D O 3 1
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 5/09 3 3 1	5 D O 4 4
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/10 3 1 1	
	G 1 1 B 20/12	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-115681 (P2005-115681)
 (22) 出願日 平成17年4月13日 (2005.4.13)

(71) 出願人 503116280
 ヒタチグローバルストレージテクノロジーズ
 ネザーランドビービー
 オランダ国 アムステルダム 1076
 エイズィ パルナスストーレン ロカテリ
 ケード 1
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 土永 浩之
 神奈川県小田原市国府津2880番地 株
 式会社日立グローバルストレージテクノ
 ジーズ内

最終頁に続く

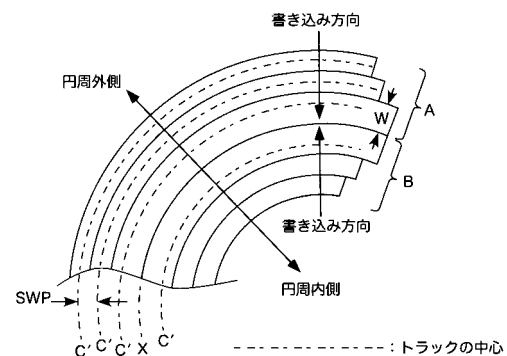
(54) 【発明の名称】 ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 読み書きの処理負荷を軽減しつつ記憶容量の増大率を向上できるディスク装置を提供する。

【解決手段】 同心円状またはスパイラル状のデータトラックを有し、当該データトラックの各々には、さらに円周方向に複数のセクタが形成された記録媒体1と、複数のセクタに対する書き込み指示を受けて、セクタごとに書き込むべきデータを、N個ずつの書き込みデータ群に並べ替えて、N個のデータトラックに対して書き込みを行う制御部と、を有するディスク装置である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同心円状またはスパイラル状のデータトラックであって、隣接する円周内側または外側のデータトラックによって一部が上書きされて形成されたデータトラックを有し、当該データトラックの各々には、さらに円周方向に複数のセクタが形成された記録媒体と、

複数のセクタに対する書き込み指示を受けて、セクタごとに書き込むべきデータを、所定N個ずつの書き込みデータ群に並べ替えて、N個のデータトラックに対して書き込みを行う制御部と、

を有することを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のディスク装置であって、

前記記録媒体には、

円周内側のデータトラックの一部が、隣接する円周外側のデータトラックによって上書きされる第 1 ゾーンと、

円周外側のデータトラックの一部が、隣接する円周内側のデータトラックによって上書きされる第 2 ゾーンと、

が形成されていることを特徴とするディスク装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のディスク装置であって、

前記制御部は、前記第 1 ゾーン又は第 2 ゾーンのいずれか一方の i 番目のセクタに書き込むべきデータについて、当該 i を前記 N で除した剰余 r に相当する r 番目のデータトラックに書き込むべきデータとして設定し、前記並べ替えを行うことを特徴とするディスク装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のディスク装置であって、

前記記録媒体の第 1 ゾーンと第 2 ゾーンとは、交互に隣接されて配置されていることを特徴とするディスク装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載のディスク装置であって、

前記記録媒体の第 1 ゾーンと第 2 ゾーンとは、それぞれ前記 N 個 (N は 2 以上) のデータトラックが含まれることを特徴とするディスク装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のディスク装置であって、

前記記録媒体上で第 1 ゾーンと第 2 ゾーンとに含まれるデータトラックの数 N が、互いに異なる複数の領域が形成されていることを特徴とするディスク装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のディスク装置であって、

前記複数の領域の境界は利用者がフォーマット時に指定することを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハードディスク等、円盤状の記録媒体を有するディスク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、種々の装置にハードディスクが搭載されている。例えば携帯用音楽プレーヤや、カーナビゲーションシステムなどにもハードディスクが搭載されている。こうした状況の下、ハードディスク自体の小型化を進めながら、情報の記録容量を増大させる技術の一つとして、例えば、記録媒体の円周内側から外側へと順次、隣接するデータトラックで一部を上書きしながら、板葺き屋根 (shingle) のようにデータトラックを記録していく

10

20

30

40

50

方法がある（以下、シングル（shingle）・ライト方式と呼ぶ）。これにより、実際の磁気ヘッドが書き込む記録幅よりも狭いデータトラックを実現できる。

【0003】

ところがこの方法では、例えば円周内側から数えてk番目のデータトラックにデータを書き込む場合、当該k番目から円周の最も外側までのすべてのデータトラックを再度書き直さなければならない。そこでこの書き直しのオーバーヘッドを低減するため、特許文献1には次のような技術が開示されている。

【0004】

すなわち、特許文献1では、図7に示すように、2つのデータトラックを組（グループ）とし、この組においてシングル・ライト方式での記録を行う。つまり、組に含まれる2つのデータトラックのうち、円周内側のデータトラックを記録して、次に円周外側のデータトラックを記録する。この円周外側のデータトラックについては、一部を上書きせず、磁気ヘッドの記録幅のデータトラックとなる。

10

【0005】

この方法によると、奇数番目のデータトラックと、偶数番目のデータトラックとで読み出し位置を異ならせることで、組となったデータトラックの上書き部分（重なり合う部分）を避けて読み出し位置を設定することができ（特許文献1の図10を参照）、データの書き替えを比較的柔軟に行うことができる。

【特許文献1】米国特許第6185063号明細書

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来の、2つのデータトラックを組として書き込む方法では、当該組のうち、後から書き込むデータトラックの書き込み幅は、磁気ヘッドが書き込む記録幅となるので、記憶容量の増大率を高めることができない。一方、組（グループ）に含めるデータトラックの数を増大させると、読み出し位置を異ならせる制御が複雑になってしまい、読み出し、書き込みの処理負荷が増大する。

【0007】

本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、読み書きの処理負荷を軽減しつつ記憶容量の増大率を向上できるディスク装置を提供することを、その目的の一つとする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記従来例の問題点を解決するための本発明は、ディスク装置であって、同心円状またはスパイラル状のデータトラックであって、隣接する円周内側または外側のデータトラックによって一部が上書きされて形成されたデータトラックを有し、当該データトラックの各々には、さらに円周方向に複数のセクタが形成された記録媒体と、複数のセクタに対する書き込み指示を受けて、セクタごとに書き込むべきデータを、所定N個ずつの書き込みデータ群に並べ替えて、N個のデータトラックに対して書き込みを行う制御部と、を有することを特徴としている。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0009】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本発明の実施の形態に係るディスク装置は、図1に示すように、記録媒体1、ヘッドアセンブリ2、ヘッド制御部3、読み書き（RW）部4、及び制御部5を含んで構成されている。図1は、ディスク装置の概要を表す構成図である。

【0010】

ここでヘッドアセンブリ2は、磁気ヘッドを含み、記録媒体1の表面上を相対移動しながら記録媒体1に対して情報を磁氣的に記録し、また記録媒体1に記録されている磁気パターンを読み取って情報の再生を行う。

【0011】

50

ヘッド制御部 3 は、ヘッドアセンブリ 2 の位置を制御し、磁気ヘッドを記録媒体 1 上で移動させる。

【0012】

RW部 4 は、制御部 5 から入力される信号を符号化して、符号化後の情報を電気信号として、ヘッドアセンブリ 2 の磁気ヘッドに出力する。また、このRW部 4 は、磁気ヘッドから入力される電気信号に基づいて記録されている情報を復号し、復号の結果を制御部 5 に出力する。

【0013】

制御部 5 は、例えばマイクロプロセッサであり、図示しない記憶装置に格納されているプログラムに従って動作している。この制御部 5 は、ディスク装置のホストとなったコンピュータから、記録の対象となる情報の入力を受けて、RW部 4 に当該情報を出力する。また、記録媒体 1 上の当該情報の記録位置まで、磁気ヘッド部を移動するよう、ヘッド制御部 3 に対して指示を出力する。

10

【0014】

また、ホストとなったコンピュータから記録媒体 1 に記録された情報を読み出す指示を受けると、当該指示に係る情報の記録位置まで磁気ヘッドを移動させるよう、ヘッド制御部 3 に指示を出力し、その後RW部 4 が出力する復号結果の信号をコンピュータ側に出力する。

【0015】

本実施の形態では、この制御部 5 がシングル・ライトを実現する。この制御部 5 の具体的な処理の内容については、後に詳しく述べる。

20

【0016】

つまり、このディスク装置は、ホストとなるコンピュータに接続され、当該コンピュータ側から情報の記録指示を受けると、制御部 5 が当該指示に従って、記録の対象となる情報をRW部 4 に出力し、RW部 4 が当該情報を符号化し、電気信号を生成して出力し、ヘッドアセンブリ 2 の磁気ヘッドが当該電気信号を磁気信号に変換し、記録媒体 1 を磁化して情報を記録する。

【0017】

また、ホストとなったコンピュータから記録媒体 1 上に記録された情報の読取指示を受けると、制御部 5 が当該指示に従って、読取の対象となる情報の記録位置まで磁気ヘッドを移動させるよう、ヘッド制御部 3 に指示を出力する。ヘッド制御部 3 はヘッドアセンブリ 2 を制御して、磁気ヘッド部を記録媒体 1 上の上記記録位置まで移動させる。磁気ヘッド部が当該記録位置から読み取った情報は、RW部 4 に出力され、RW部 4 が当該情報を復号して制御部 5 に出力する。制御部 5 は、当該復号された情報をホストとなったコンピュータに出力する。

30

【0018】

ここで制御部 5 の動作について説明する。制御部 5 は、記録媒体 1 の面に、同心円状またはスパイラル状にデータトラックを形成する。このとき制御部 5 は、円周内側のデータトラックの一部が、隣接する円周外側のデータトラックによって上書きされる第 1 ゾーンと、円周外側のデータトラックの一部が、隣接する円周内側のデータトラックによって上書きされる第 2 ゾーンと、を交互に隣接させて形成する。なお、以下では同心円状にデータトラックを形成した場合を例として説明する。

40

【0019】

つまりこの制御部 5 は、 N を 2 以上の整数、 k を 0 以上の整数として、記録媒体 1 のトラックを、 $Nk + 1$ 番目のトラックから $Nk + N$ 番目のトラックまでの N 個 (N は 2 以上) ずつのセットに分割する。

【0020】

そして、図 2 に示すように、例えば k が奇数であるセットについては、円周内側のデータトラックの一部が隣接する円周外側のデータトラックによって上書きされるように磁気ヘッドの位置を制御し、RW部 4 を介してデータを書き込んで第 1 ゾーンを形成する (A

50

)。また、 k が偶数であるセットについては、円周外側のデータトラックの一部が隣接する円周内側のデータトラックによって上書きされるように磁気ヘッドの位置を制御し、 R W 部 4 を介してデータを書き込んで第 2 ゾーンを形成する (B)。

【 0 0 2 1 】

これにより記録媒体 1 上に、円周内側のデータトラックの一部が、隣接する円周外側のデータトラックによって上書きされる第 1 ゾーンと、円周外側のデータトラックの一部が、隣接する円周内側のデータトラックによって上書きされる第 2 ゾーンと、が形成される。

【 0 0 2 2 】

このようにデータトラックが形成されると、図 2 に示すように、磁気ヘッドによって記録されるデータトラックの幅 W に対して、各トラックの中心 C 間の距離 (トラックピッチ) S W P を小さくすることができる。なお、第 1 ゾーンと第 2 ゾーンとが隣り合う場所では、図 2 に X として示す使用不能トラックが現れる。このように本実施の形態では、第 1、第 2 ゾーンに含まれるデータトラックの数を N として 2 N 個のデータトラックあたり、使用不能トラックの数を 1 個に抑えることができ、記憶容量の増大率を高めることができる。

10

【 0 0 2 3 】

なお、本実施の形態において制御部 5 は、読み出しの際に磁気ヘッドの中心位置を、図 2 の C の位置に制御する必要がある。このため制御部 5 は、磁気ヘッドの位置をキャリブレートする処理を行う。以下、この処理を図 3 を参照して説明する。図 3 は、第 1 ゾーンにおけるデータトラックの一部を拡大した模式図である。なお、図 3 では理解を容易にするため、データトラックの重なり合いの状態を模式的に示している。

20

【 0 0 2 4 】

制御部 5 は、図 3 に示すように、読み出すべきデータトラックについて、当該データトラックに対してデータを書き込んだときの磁気ヘッドの中心 C の位置 D H O に磁気ヘッドの中心を移動したのでは、上書きされた隣接するデータトラックのデータがノイズとなってしまう。そこで読み出し時には、 D H O から書き込み幅 W の半分 $W / 2$ だけ円周外側へ移動し、さらにトラックピッチ S W P の半分、 S W $P / 2$ だけ円周内側へ移動した位置 (D H $O - W / 2 + S$ W $P / 2$) へ磁気ヘッドを移動する。

【 0 0 2 5 】

ここで書き込み幅 W が不明の場合は、書き込み時の磁気ヘッドの中心位置 D H O からのオフセット (理想的には、 $-W / 2 + S$ W $P / 2$ となるべき値) を、実際に読み出しを行ったときのエラーレートから求める。すなわち、制御部 5 は、例えば読み出し時の磁気ヘッドの位置を中心位置 D H O からトラックピッチ S W P だけ移動した位置から、所定のステップずつ中心位置 D H O へ磁気ヘッドを移動しながら、各ステップにおいてデータの読み出しを試行する。この試行の結果、データのエラーレートは、理想的なポジションにおいて最低となる。そこで、当該エラーレートが最低となるポジションをオフセットとして記憶しておく。

30

【 0 0 2 6 】

そして制御部 5 は、指定されたデータトラックから読み出しを行う場合、当該指定されたデータトラックへの書き込み時の磁気ヘッドの中心 C の位置 D H O に対して、記憶しているオフセットだけ補正した位置へ磁気ヘッドを移動する。そして当該データトラックからのデータの読み出しを行い、 R W 部 4 から入力されるデータをホスト側へ出力する。

40

【 0 0 2 7 】

なお、ここでは書き込みの際の磁気ヘッドの位置 (記録素子の位置) を基準として D H O を定めたが、読み出し時の磁気ヘッドの位置 (再生素子の位置) がサーボ情報などから確定できる場合は、この再生素子の位置を基準として D H O を定めてもよい。この場合、書き込みの際の磁気ヘッドの位置を、再生素子の位置を基準とした D H O から D H $O + W / 2 - S$ W $P / 2$ へとオフセットする。

【 0 0 2 8 】

50

また、LBA（論理ブロックアドレス）を、記録媒体の複数面に亘って割り当てる場合、図4に示すように、読み出し/書き込みを行う面の切り替えを行う位置と、第1、第2ゾーンの切り替えを行う位置（P）とを一致させておく。さらに、第1ゾーンが形成されている部分に対応する裏面側の部分には、第2ゾーンが形成されているようにし、第2ゾーンが形成されている部分に対応する裏面側の部分には、第1ゾーンが形成されているようにする。図4は、記録媒体を、その中心を通るA-A線で切ったときの断面から見たときのデータトラックの形成状態を表す模式図である。

【0029】

図4のA-A断面の図において、幅広の矩形領域は、第1または第2ゾーンのうちに最後に上書きされるデータトラックであり、幅の狭い矩形領域は、他のデータトラックによって一部が上書きされるデータトラックを表している。また、矩形領域内の数字は、書き込み順序の例を示す。

10

【0030】

すなわち、このように形成しておくことで、データを順次記録していくとき、例えば図4に示すように、データトラック「1」、「2」、「3」と円周外側から順に書き込んだ後、面を切り替えて、「4」、「5」、「6」と、磁気ヘッドを異なる方向（円周外側方向）へ移動させながらデータを記録していき、次に「7」のデータトラックをシークして、「7」、「8」、「9」と、磁気ヘッドを円周内側方向へ移動させながらデータを記録する。そしてゾーンの切り替え位置Pで再び面を切り替えて、逆方向（円周外側方向）へ磁気ヘッドを移動させながらデータを記録する（「10」、「11」、「12」）。この例のように、面の切り替え時にシークを行う必要がなくなり、記録効率を向上できる。

20

【0031】

また、図4に示すように、例えば円周外側と、円周内側とで、それぞれのゾーンに含まれるデータトラックの数を変えてもよい。図4では、円周外側において1つのゾーンに2つのデータトラックが含まれ、円周内側において1つのゾーンに3つのデータトラックが含まれるようにした場合を例示している。

【0032】

このようにしておくこと、例えばゾーンに含まれるデータトラックの数が少ない領域（R）をランダムアクセスデータの記録領域とし、ゾーンに含まれるデータトラックの数が多き領域（S）をシーケンシャルアクセスデータの記録領域として切り替えることができる。一般に、ゾーンあたりのデータトラック数が少なければ、記憶容量の増大率は減少するが、書き替えの効率が高くなり、ランダムアクセスにより適合できる。なお、ゾーンごとのデータトラックの数を異ならせる領域の境界は、記録媒体の半径位置によって特定できることとしておくのも好適である。利用者は、例えばフォーマット時に当該半径位置を選択して、フォーマットを行わせる。

30

【0033】

さらに本実施の形態の制御部5は、データを記録するセクタを、図5に示すように、ゾーンごとに、最初に書き込まれるデータトラックから順に、記録媒体1の動径方向に沿って最後に書き込まれるデータトラックへ「1」ずつセクタ番号が増大するように、セクタを配列する。

40

【0034】

すなわち制御部5は、記録するべきデータとして複数セクタ分のデータの入力を、ホストから受けると、当該データの記録先となるゾーンに含まれるデータトラックの数Nに対応して、記録するべきデータを、N個の書き込みデータ群に分割する。この際、iセクタ目のデータは、このiをNで除した余りRを用い、R+1番目の書き込みデータ群に含めて並べ替えを行う。

【0035】

例えば書き替えるデータが8セクタ分のデータであるとき、記録先のゾーンに含まれるデータトラックの数が「2」であれば、1, 3, 5, 7番目のセクタに記録するデータからなる第1番目の書き込みデータ群と、2, 4, 6, 8番目のセクタに記録するデータか

50

らなる第2番目の書き込みデータ群とを生成する。

【0036】

そして制御部5は、第1番目の書き込みデータ群に基づいて、ゾーン内で最初に記録されるデータトラック(第1番目のデータトラック)に、4セクタ分(1, 3, 5, 7番目のセクタ)のデータを記録する(図6のステップ1)。次に、制御部5は、第2番目の書き込みデータ群に基づいて、当該4セクタの一部に上書きして隣接する第2番目のデータトラックに4セクタ分(2, 4, 6, 8番目のセクタ)のデータを記録する(図6のステップ2)。このようなセクタの配列と、データの処理により、後から記録するデータトラックのデータをバッファに保持しておく必要がなくなる。つまり、後から記録するデータトラックに既に記録されていたデータを読み出す必要もないので、読み出し・書き込みのためのディスクの周回数分(最大で(N-1)回分)のオーバーヘッドが削減でき、効率的な記録が行われる。

10

【0037】

なお、このようなセクタ配列及びデータの書き込み方法は、第1ゾーン、第2ゾーンの区別のない、従来のシングル・ライト方式にも適用できる。すなわち、複数のセクタに対する書き込み指示を受けて、セクタごとに書き込むべきデータを、シングル・ライトされるデータトラックのセットの数Nに対応するN個ずつの書き込みデータ群に並べ替えて、N個のデータトラックに対して書き込みを行うこととすればよい。尤も、同じ記録密度に対する書き替え効率は、第1、第2ゾーンのように書き込み方向を切り替える場合に比べ低下する。すなわち、図5, 6に示した例と局所的に同程度の記録密度を実現するには、シングル・ライトするデータトラックを4つずつ組とする必要がある。そしてこの場合は、上述の例のように8セクタ分のデータを記録する際に、4つの書き込みデータ群に分割することとなり、書き込み時にディスク4周分の時間がかかる。

20

【0038】

このように本実施の形態によると、読み書きの処理負荷を軽減しつつ記憶容量の増大率を向上できる。さらに、特許文献1に開示の技術のように、組になったデータトラックの一方が偏って多く書き替えられた場合に、他方のデータトラックに記録信号が干渉して攻め込んでしまうことを防止できる。

【0039】

なお、本発明は、ここで示した実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨に基づくあらゆる変形を含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の実施の形態に係るディスク装置の概要を表すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るディスク装置の記録媒体上に形成されるデータトラックの状況を表す説明図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るディスク装置のヘッドの位置制御の例を表す説明図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るディスク装置の記録媒体両面に形成されるデータトラックの状況を表す説明図である。

40

【図5】本発明の実施の形態に係るディスク装置でのセクタの配置例を表す説明図である。

【図6】本発明の実施の形態に係るディスク装置でのセクタへのデータの記録方法の例を表す説明図である。

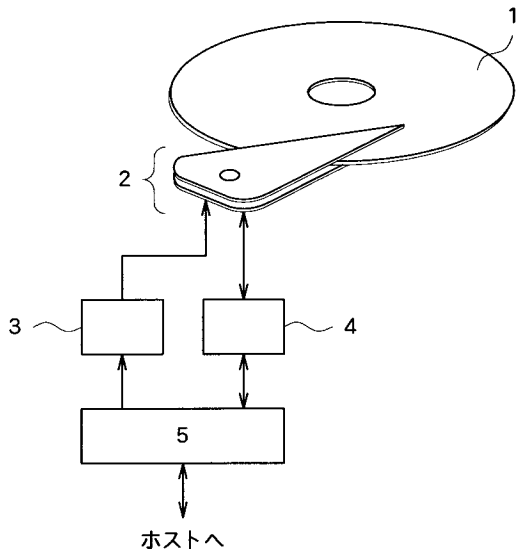
【図7】従来例のシングル・ライト方式の例を表す説明図である。

【符号の説明】

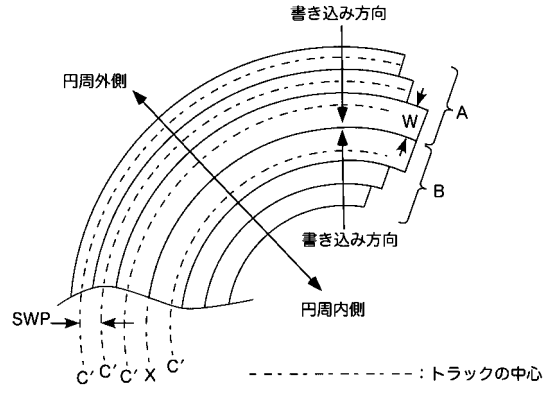
【0041】

1 記録媒体、 2 ヘッドアセンブリ、 3 ヘッド制御部、 4 読み書き部、 5 制御部。

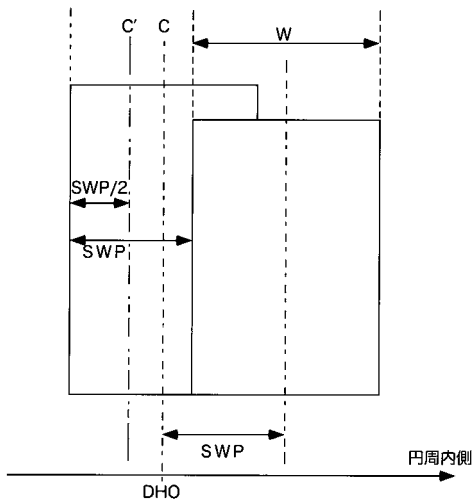
【 図 1 】



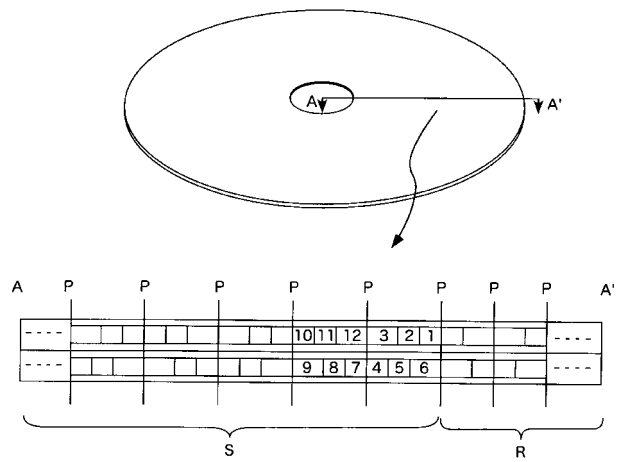
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

1	3	5	7	9	11	13	15
2	4	6	8	10	12	14	16

【 図 6 】

ステップ1 :

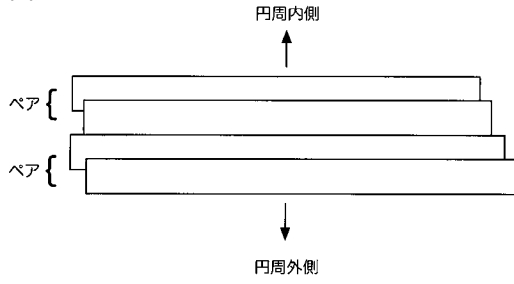
1	3	5	7	9	11	13	15
				10	12	14	16



ステップ2 :

1	3	5	7	9	11	13	15
2	4	6	8	10	12	14	16

【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 直喜

神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ内

(72)発明者 高師 輝実

神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ内

Fターム(参考) 5D031 AA04 CC20 EE07 HH20

5D044 BC01 CC04 DE12 DE75 GK11