

(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2007-149335

(P2007-149335A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 20/10 A	5 D O 4 4
	G 1 1 B 20/10 3 1 1	
	G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-10271 (P2007-10271)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成19年1月19日 (2007.1.19)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-285057 (P2003-285057) の分割	(74) 代理人	100101454
原出願日	平成15年8月1日 (2003.8.1)		弁理士 山田 卓二
(31) 優先権主張番号	特願2002-231385 (P2002-231385)	(74) 代理人	100081422
(32) 優先日	平成14年8月8日 (2002.8.8)		弁理士 田中 光雄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100125874
			弁理士 川端 純市
		(72) 発明者	吉田 修一
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	坂内 達司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		最終頁に続く	

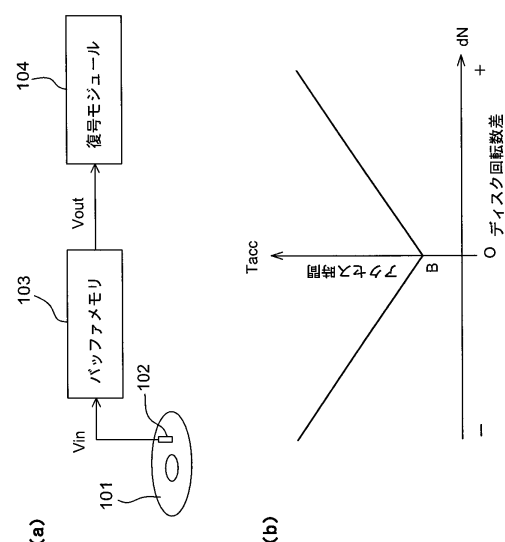
(54) 【発明の名称】 ディスク状情報記録媒体、その記録方法及び再生方法並びにその情報記録装置及び情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク状情報記録媒体上のリアルタイム記録を保証するための再生標準モデルにおけるアクセス性能モデルの設定が高精度でないために、実際のアクセスタイムとの誤差が生じ、バッファメモリデータがアンダーフローを起こすという課題があった。

【解決手段】 再生標準モデルは、ディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すピックアップ(102)と、ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリ(103)と、バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュール(104)とを含む。再生標準モデルのアクセス性能は、ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるように前記リアルタイムデータを含むリアルタイムファイルをディスク状情報記録媒体に記録する記録方法であって、

前記再生標準モデルは前記ディスク状情報記録媒体から前記リアルタイムデータを読み出すピックアップと、該ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、該バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記再生標準モデルのアクセス性能は、前記ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定され、前記記録方法は、

前記ディスク状情報記録媒体内の複数の論理的に連続した未使用領域から、前記再生標準モデルのアクセス性能に基いて定まる再生時にアンダーフローを生じさせない再生条件であるリアルタイム再生条件を満たす領域をデータ記録用領域として検索するステップと、

その検索したデータ記録用領域にリアルタイムデータを記録するステップとを含むことを特徴とするディスク状情報記録媒体の記録方法。

【請求項 2】

ディスク上のアドレスと、ディスクの半径位置、ディスク回転数との関係は次式で与えられ、

$$A1 = C \cdot (\pi \cdot r1^2 - \pi \cdot r0^2) 、$$

$$A2 = C \cdot (\pi \cdot r2^2 - \pi \cdot r0^2) 、$$

$$N1 = D / r1 、$$

$$N2 = D / r2 、$$

ここで、A1はある領域から別の領域へ移動する際の移動元のアドレス、A2は移動先のアドレスであり、r1、r2はそれぞれの半径位置、r0はアドレスが0の場所での半径位置、Cは定数、N1、N2はアドレスA1、A2に対応する回転数、Dは定数であることを特徴とする請求項1に記載のディスク状情報記録媒体の記録方法。

【請求項 3】

再生標準モデルのアクセス性能は、ディスク回転数をパラメータとする次式で与えられ、

$$Tacc = A \cdot dN + B + f(N) 、$$

ここで、Taccはピックアップが一の領域から他の領域へ移動するのに要する時間であるアクセスタイム、dNはピックアップの移動前と移動後におけるディスク状記録媒体の回転数差、Aは定数、Bは定数であり、Nは加速・減速時の瞬時回転数、f(N)はNに依存する関数であることを特徴とする請求項1に記載のディスク状情報記録媒体の記録方法。

【請求項 4】

前記定数Aは次式で与えられ、

$$A = J / (Trq \cdot Kj) 、$$

ここで、J：ディスクイナーシャ、Trq：モータトルク、Kj：換算定数であり、イナーシャの値Jは、ディスクを予め決められたトルク値で回転させて、その時に要した時間に基づいて以下の式からその値を推定し、

$$J = dt \cdot Kj \cdot Trq / (N1 - N2)$$

それに基づいて定数Aを求め、さらに定数Bについても予め推定し、これらの特性データを情報記録再生装置のメモリ、もしくはディスク状情報記録媒体に記録することを特徴とする請求項3に記載のディスク状情報記録媒体の記録方法。

【請求項 5】

再生標準モデルのアクセス性能を規定する特性データに基いて記録されたディスク状情

報記録媒体を再生する際に、前記特性データを、予め保持しているディスク状情報記録媒体から読み取って、記録再生装置が予め保持している特性データ値と比較して、ディスク状情報記録媒体から読み取った特性データの方が記録再生装置の特性データ値を上回る場合は、警告を出すステップをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載のディスク状情報記録媒体の記録方法。

【請求項6】

再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるように前記リアルタイムデータを含むリアルタイムファイルをディスク状情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、

前記再生標準モデルは前記ディスク状情報記録媒体から前記リアルタイムデータを読み出すピックアップと、該ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、該バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記再生標準モデルのアクセス性能は、前記ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定され、前記記録装置は、

前記ディスク状情報記録媒体内の複数の論理的に連続した未使用領域から、前記再生標準モデルのアクセス性能に基いて定まる再生時にアンダーフローを生じさせない再生条件であるリアルタイム再生条件を満たす領域をデータ記録用領域として検索する検索手段と、

その検索したデータ記録用領域にリアルタイムデータを記録する記録手段とを備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項7】

再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるように前記リアルタイムデータを含むリアルタイムファイルが記録されたディスク状情報記録媒体から前記リアルタイムデータを再生する再生方法であって、

前記再生標準モデルは前記ディスク状情報記録媒体から前記リアルタイムデータを読み出すピックアップと、該ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、該バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記再生標準モデルのアクセス性能は、前記ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定され、前記再生方法は、

前記ディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すステップと、

読み出されたリアルタイムデータを前記バッファメモリに一時格納するステップと、

該バッファメモリに格納されたリアルタイムデータを読み出してデコーダで復号するステップと、

一のリアルタイムデータをアクセス後、前記アクセス性能により定まるアクセスタイム T a c c 以内に次のリアルタイムデータをアクセスするステップとを含むことを特徴とするディスク状情報記録媒体の再生方法。

【請求項8】

ディスク上のアドレスと、ディスクの半径位置、ディスク回転数との関係は次式で与えられ、

$$A1 = C \cdot (\pi \cdot r1^2 - \pi \cdot r0^2) 、$$

$$A2 = C \cdot (\pi \cdot r2^2 - \pi \cdot r0^2) 、$$

$$N1 = D / r1 、$$

$$N2 = D / r2 、$$

ここで、A1はある領域から別の領域へ移動する際の移動元のアドレス、A2は移動先のアドレスであり、r1、r2はそれぞれの半径位置、r0はアドレスが0の場所での半径位置、Cは定数、N1、N2はアドレスA1、A2に対応する回転数、Dは定数であるこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする請求項 7 に記載のディスク状情報記録媒体の再生方法。

【請求項 9】

再生標準モデルのアクセス性能は、ディスク回転数をパラメータとする次式で与えられ、

$$Tacc = A \cdot dN + B + f(N),$$

ここで、 $Tacc$ はピックアップが一の領域から他の領域へ移動するのに要する時間であるアクセスタイム、 dN はピックアップの移動前と移動後におけるディスク状記録媒体の回転数差、 A は定数、 B は定数であり、 N は加速・減速時の瞬時回転数、 $f(N)$ は N に依存する関数であることを特徴とする請求項 7 に記載のディスク状情報記録媒体の再生方法。

10

【請求項 10】

定数 A は次式で与えられ、

$$A = J / (Trq \cdot Kj),$$

ここで、 J : ディスクイナーシャ、 Trq : モータトルク、 Kj : 換算定数であり、イナーシャの値 J は、ディスクを予め決められたトルク値で回転させて、その時に要した時間に基づいて以下の式からその値を推定し、

$$J = dt \cdot Kj \cdot Trq / (N1 - N2)$$

それに基づいて定数 A を求め、さらに定数 B についても予め推定し、これらの特性データを情報記録再生装置のメモリ、もしくはディスク状情報記録媒体に記録することを特徴とする請求項 9 に記載のディスク状情報記録媒体の再生方法。

20

【請求項 11】

再生標準モデルのアクセス性能を規定する特性データに基いて記録されたディスク状情報記録媒体を再生する際に、前記特性データを、予め保持しているディスク状情報記録媒体から読み取って、記録再生装置が予め保持している特性データ値と比較して、ディスク状情報記録媒体から読み取った特性データの方が記録再生装置の特性データ値を上回る場合は、警告を出すことを特徴とする請求項 7 に記載のディスク状情報記録媒体の再生方法。

【請求項 12】

再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるように前記リアルタイムデータを含むリアルタイムファイルが記録されたディスク状情報記録媒体から前記リアルタイムデータを再生する情報再生装置であって、

30

前記再生標準モデルは前記ディスク状情報記録媒体から前記リアルタイムデータを読み出すピックアップと、該ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、該バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記再生標準モデルのアクセス性能は、前記ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定され、前記情報再生装置は、

前記ディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すデータ再生手段と、

40

その読み出されたリアルタイムデータを一時格納するバッファメモリと、

該バッファメモリに格納されたリアルタイムデータを読み出して復号するデコーダとを備え、

前記データ再生手段は一のリアルタイムデータをアクセス後、前記アクセス性能により定まるアクセスタイム $Tacc$ 以内に次のリアルタイムデータをアクセスし、再生する、

ことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 13】

再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるように前記リアルタイムデータを含むリアルタイムファイルを記録す

50

るディスク状情報記録媒体であって、

前記再生標準モデルは前記ディスク状情報記録媒体から前記リアルタイムデータを読み出すピックアップと、該ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、該バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記再生標準モデルのアクセス性能は、前記ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定され、

前記ディスク状情報記録媒体内の複数の論理的に連続した未使用領域中の前記再生標準モデルのアクセス性能に基いて定まる再生時にアンダーフローを生じさせない再生条件であるリアルタイム再生条件を満たす領域に、前記リアルタイムデータが記録されていることを特徴とするディスク状情報記録媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像や音声等のリアルタイムデータを記録・再生するための書換型光ディスクなどのディスク状情報記録媒体と記録・再生方法及びその情報記録装置と情報再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、映像や音声などのリアルタイムデータをディスク上に記録・再生する情報記録媒体として、DVD-RAMがあり、その一例が特許文献1に記載されている。特許文献1の例では、ディスク上の離間したデータに対するリアルタイム再生を保証するために、図8Aに示すような再生標準モデルを定義し、その再生標準モデルに図8Bに示すようなアクセス距離とアクセス時間との関係を規定するアクセス性能モデルを設定した。ここで、再生標準モデルは、種々のタイプの再生機が光ディスク上のリアルタイム・データを再生しても連続して再生が可能な条件を決める目的で作成されたものである。再生標準モデル上でリアルタイムデータを再生するために、図8Bに示すアクセス性能モデルにしたがいバッファメモリ103内のデータがアクセス中にアンダーフローを起こして再生した映像や音声途切れることのないようなデータの記憶領域を予め設定し、その設定した記憶領域にリアルタイムデータを配置することによりデータの記録を行なう。このように、データの記録を上記のアクセス性能モデルを満たす記憶領域に対して行うことにより、その後再生時にはほぼ上記の標準再生モデルでの設定通りにリアルタイムデータを連続的に再生できるようにする。

20

30

【0003】

【特許文献1】特許第3171584号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この従来の記録・再生方法では、再生標準モデルにおけるアクセス性能モデルの設定がアクセス距離とアクセス時間の実特性に対して必ずしも精度の高いものでないために、再生時にアクセスタイムのロスが生じてバッファメモリ103のデータがアンダーフローを起こすという課題があった。

40

【0005】

即ち、図8Bに示した従来のアクセス性能モデルは、アクセスする範囲をいくつかの区間に分けて、各区間でアクセス時間が一定となるように、又は距離に比例したアクセス時間となるように構成されていた。しかし、実際のアクセス距離とアクセス時間の関係は非線形な関係を有しており、この従来の再生標準モデルでは、本来有しているアクセス性能に対して低めの設定となるため、現実アクセスした場合のアクセスタイムに大きなロスを生じていた。

【0006】

50

本発明は、従来の記録・再生方法の課題に鑑み、アクセス性能モデルの設定の精度を高めることで、効率的なリアルタイム記録を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の態様において、再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるようにリアルタイムデータを含むリアルタイムファイルをディスク状情報記録媒体に記録する記録方法が提供される。

【0008】

再生標準モデルはディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すピックアップと、ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含む。再生標準モデルのアクセス性能は、ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定される。

【0009】

記録方法は、ディスク状情報記録媒体内の複数の論理的に連続した未使用領域から、再生標準モデルのアクセス性能に基いて定まる再生時にアンダーフローを生じさせない再生条件であるリアルタイム再生条件を満たす領域をデータ記録用領域として検索するステップと、その検索したデータ記録用領域にリアルタイムデータを記録するステップとを含む。

【0010】

本発明の第2の態様において、再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるようにリアルタイムデータを含むリアルタイムファイルをディスク状情報記録媒体に記録する情報記録装置が提供される。

【0011】

再生標準モデルはディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すピックアップと、ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含む。再生標準モデルのアクセス性能は、ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定される。

【0012】

情報記録装置は、ディスク状情報記録媒体内の複数の論理的に連続した未使用領域から、再生標準モデルのアクセス性能に基いて定まる再生時にアンダーフローを生じさせない再生条件であるリアルタイム再生条件を満たす領域をデータ記録用領域として検索する検索手段と、その検索したデータ記録用領域にリアルタイムデータを記録する記録手段とを備える。

【0013】

本発明の第3の態様において、再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるようにリアルタイムデータを含むリアルタイムファイルが記録されたディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを再生する再生方法が提供される。

【0014】

再生標準モデルはディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すピックアップと、ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、該バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含む。標準モデルのアクセス性能は、ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定される。

【0015】

10

20

30

40

50

再生方法は、ディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すステップと、読み出されたリアルタイムデータを前記バッファメモリに一時格納するステップと、バッファメモリに格納されたリアルタイムデータを読み出してデコーダで復号するステップと、一のリアルタイムデータをアクセス後、アクセス性能により定まるアクセスタイム Tacc 以内に次のリアルタイムデータをアクセスするステップとを含む。

【0016】

本発明の第4の態様において、再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるようにリアルタイムデータを含むリアルタイムファイルが記録されたディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを再生する情報再生装置が提供される。

10

【0017】

再生標準モデルはディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すピックアップと、ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含む。再生標準モデルのアクセス性能は、ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定される。

【0018】

情報再生装置は、ディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すデータ再生手段と、その読み出されたリアルタイムデータを一時格納するバッファメモリと、バッファメモリに格納されたリアルタイムデータを読み出して復号するデコーダとを備える。データ再生手段は一のリアルタイムデータをアクセス後、アクセス性能により定まるアクセスタイム Tacc 以内に次のリアルタイムデータをアクセスし、再生する。

20

【0019】

本発明の第5の態様において、再生標準モデルに従ってリアルタイムデータを再生する場合に、リアルタイムデータが連続して再生されるようにリアルタイムデータを含むリアルタイムファイルを記録するディスク状情報記録媒体が提供される。

【0020】

再生標準モデルはディスク状情報記録媒体からリアルタイムデータを読み出すピックアップと、ピックアップにより読み出されたリアルタイムデータを一時的に保持するバッファメモリと、バッファメモリからリアルタイムデータを読み出して処理する復号モジュールとを含む。再生標準モデルのアクセス性能は、ディスク状情報記録媒体上のデータのアドレスに基づいて規定されるディスク回転数をパラメータとして予めその特性が規定される。

30

【0021】

ディスク状情報記録媒体内の複数の論理的に連続した未使用領域中の再生標準モデルのアクセス性能に基いて定まる再生時にアンダーフローを生じさせない再生条件であるリアルタイム再生条件を満たす領域に、リアルタイムデータが記録されている。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、ディスク状情報記録媒体の記録・再生方法及びその情報記録装置と情報再生装置において、アクセス性能モデルの設定に関し、スピンドルモータの特性と回転待ち時間を用い、ピックアップの移動前後のスピンドル回転数差に注目してアクセス性能の式を近似することで、正確なドライブのアクセス動作を容易に見積ることができ、確実なリアルタイム記録を実現するという効果が得られる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0024】

図1(a)は本発明に係る、リアルタイムデータの配置条件を決めるための再生標準モ

50

デルを示す図であり、図 1 (b) はそのアクセス性能を示す図である。図 1 (a) に示す再生標準モデルは、ディスク 101、ディスク 101 からデータを読み出すピックアップ 102、読み出したデータを一時保存するバッファメモリ 103、及びバッファメモリ 103 より転送したデータを復号するための復号モジュール 104 を含む。Vin はディスク 101 からバッファメモリ 103 へデータを転送する時のデータレートである。Vout はバッファメモリ 103 から復号モジュール 104 へデータを転送する時のデータレートである。Vin はアプリケーションで想定されるリアルタイムデータの最大データレート Vout よりも大きな値に設定される。

【0025】

図 1 (b) は再生標準モデルのピックアップ 102 がアクセスする時のスピンドルモータの回転数差すなわちディスク回転数差とアクセス時間の関係を示す図である。本実施形態では CLV (Constant Linear Velocity) 方式によりディスク回転数を制御しており、アクセスする領域が半径方向に異なる場合、ディスク回転数が異なることになる。図 1 (b) においてディスク回転数差とは、ピックアップ 102 がある領域から別の領域に移動するときの移動前と移動後の回転数差のことである。図 1 (b) においては、以下に示す前提において後述の式 (1) に基づくディスク回転数差とアクセス時間の関係からアクセス性能モデルが設定されている。

【0026】

図 2 (b) に示すようにピックアップ 102 のアクセスのためには、ピックアップ 102 をディスク 101 の半径方向に移動させるシークが必要であり、さらに、図 2 (a) に示すようにディスクを回転させるスピンドルモータの回転数を目標回転数に変化させることも必要になる。シークには、目標トラック近傍位置までピックアップを移動させる粗シークと、粗シーク後に微調整しピックアップを目標トラック上に移動させるファインシークとがある。図 2 (b) において粗シークに要する時間はスピンドルモータの回転数の変化に要する時間に比べて十分に小さく設定することが可能であり、光ディスク用ドライブで用いられるスピンドルモータの性能におけるアクセスタイムは、スピンドル回転数変化に要する時間が支配的となる。

【0027】

一般にモータのトルク Trq は次式で表せる。

【0028】

$$Trq = (N1 - N2) \cdot J / (dt \cdot Kj)$$

J : ディスクのイナーシャ、dt : スピンドルロック時間、Kj : 換算定数、N1 : 移動前の回転数、N2 : 移動後の回転数。

【0029】

そこで、スピンドルロック時間が移動前後の回転数の差に比例することに注目して、アクセスタイム Tacc は以下の式 (1) のように定式化することができる。

【0030】

$$\begin{aligned} Tacc &= (\text{スピンドルロック時間}) + (\text{回転待ち時間}) + \text{その他の時間} \\ &= (N1 - N2) \cdot J / (Trq \cdot Kj) + Tre v + B \\ &= A \cdot dN + Tre v + B \end{aligned} \quad (1)$$

但し、N1 : 初期回転数、N2 : 目標回転数、dN : 回転数差 (= N1 - N2)、J : ディスクイナーシャ、Trq : モータトルク、Kj : 換算定数、Tre v : 平均回転待ち時間、A、B : 定数。

【0031】

なお、式 (1) において回転待ち時間 Tre v はスピンドルロック時間 A · dN に比べて十分に小さい場合は省略することもできる。

【0032】

式 (1) で示される関係式に具体的な数値を当てはめると以下のようなになる。即ち、N1 = 3000 rpm、N2 = 1000 rpm、dN = 2000 rpm、J = 300 gf ·

$\text{cm} \cdot \text{cm}$ 、 $\text{Trq} = 100 \text{ gf} \cdot \text{cm}$ 、 $\text{Kj} = 9350$ とすると、 $A \cdot dN = 0.641 \text{ sec}$ となる。一方、目標回転数 $N2$ における平均回転待ち時間 $\text{Tre v} = 60 / 1000 / 2 = 0.03 \text{ sec}$ となり、スピンドルロック時間 $A \cdot dN$ に比べて十分に小さな値となる。さらに、定数 $B = 0.1$ とすると、これらを合わせたアクセスタイムは $\text{Tac c} = 0.771 \text{ sec}$ となる。

【0033】

式(1)から、回転待ち時間 Tre v が十分に小さい場合には、アクセスタイム Tac c はディスクの回転数差 dN に対して線形的に推定することができる。このことから、図1(b)に示すようなアクセス性能モデルを想定した。一方、ディスクの回転数並びに回転数差は、ピックアップの初期位置、目標位置がわかると、ディスクの線速度との関係から一意に求めることができる。

【0034】

ある領域から別の領域へ移動する際の移動元のアドレスを $A1$ 、移動先のアドレスを $A2$ とし、それぞれの半径位置を $r1$ 、 $r2$ と、アドレスが0の場所での半径位置を $r0$ とすると、アドレス $A1$ 、 $A2$ は帯状の面積に比例するので、 C を定数として次式で表される。

【0035】

$$A1 = C \cdot (\pi \cdot r1^2 - \pi \cdot r0^2)$$

$$A2 = C \cdot (\pi \cdot r2^2 - \pi \cdot r0^2)$$

あるアドレスでの回転数はその半径に反比例するから、 $A1$ 、 $A2$ の回転数を $N1$ 、 $N2$ 、 D を定数として、 $N1 = D / r1$ 、 $N2 = D / r2$ となるので、上記の関係式を用いる事で、アドレスから回転数を求める事が出来る。

【0036】

従って、ピックアップの任意の初期位置と目標位置に対して式(1)、即ち、図1(b)で示されるアクセス性能モデルが成り立つ。なお、アクセスの距離が小さい場合、 dN が小さくなり Tre v が支配的になる。この場合、 Tre v はピックアップの位置に応じて算出できるので、正確にアクセス性能を求めることができる。

【0037】

図8Bに示した従来のアクセス性能モデルは、アクセスする範囲をいくつかの区間に分けて、それぞれの区間で一定のアクセス時間もしくは距離に単純に比例するような近似的なアクセス時間に基づいて構成されていたために、本来有しているアクセス性能に対して低めの設定となり、実際のアクセスタイムにおいて大きなロスを生じていたが、本発明のアクセス性能モデルでは、全てのアクセス領域で実際のアクセスモデルに則って精度高くアクセスタイムを求めることができる。

【0038】

次に、図1(a)に示した再生標準モデルにおいて、データを読み出す場合は、バッファメモリ103内には、 Vin-Vout のレートでデータが蓄積され、ピックアップ102が移動する場合は、データの読み出しができないために、 Vout のレートでバッファ内のデータが消費される。この動作モデルに対し、具体的なアクセス時間の値を用いて、再生標準モデルがリアルタイムデータを再生した場合のバッファメモリ103内のデータ量の推移を定量的に計算することができる。従って、再生標準モデルがリアルタイムデータを再生する時に、バッファメモリ103内のデータがアンダーフローを起こさないようにディスク101上にデータの記録領域が配置されていれば、リアルタイムデータを連続的に再生できることになる。このため、データ記録時においては、上記のアクセス性能モデル基いて、リアルタイムデータが記録されるべき領域(以下「リアルタイムエクステン」)という。)の配置条件を規定する。

【0039】

図3A、図3Bを参照し、本実施形態において用いるCLVフォーマットの書換型光ディスクの物理的なレイアウトを説明する。

【0040】

10

20

30

40

50

図 3 A において、書換型光ディスク 101 は、内周からリードイン領域 401、ディスク上の欠陥セクタを管理する DMA (Defect Management Area) 領域 402、データ領域 420、リードアウト領域 412 を有する。各領域にはデジタルデータが記録され、デジタルデータは「セクタ」と称する単位で管理される。データ領域 420 には、欠陥セクタを代替処理するためのスペア領域 403 が含まれる。

【0041】

図 3 B に示すように、書換型光ディスク 101 の情報領域は、内周より、物理セクタ毎に、物理セクタ番号が付与される。これに対し、ユーザーデータが記録可能な領域は、論理セクタ毎に、論理セクタ番号が付与されたボリューム空間として定義される。ボリューム空間は、情報領域から、リードイン領域 401、DMA 領域 402、スペア領域 403 中の未使用領域、DMA 中の PDL (Primary Defective List) に登録された欠陥セクタとリードアウト領域 412 を除く空間である。

10

【0042】

光ディスク 101 の初期化時にサーティファイ処理が行われる。このサーティファイ処理により欠陥セクタが検出されると、その欠陥セクタが PDL に登録される。欠陥セクタには論理セクタ番号が割り当てられない。この場合、セクタの論理アドレスが連続していても、物理的に不連続の領域を含むため、この前後の部分にわたって記録・再生する場合には、シークを行う必要がある。なお、データの記録中に検出された欠陥セクタは、スペア領域 403 に代替され DMA 領域 402 中の SDL (Secondary Defective List) に登録される。

20

【0043】

図 4 は、本実施形態における書換型光ディスクのさらに詳細なデータ構造を示した図である。

【0044】

図 4 において、物理セクタから構成される情報領域 430 は、リードイン領域 401、DMA 領域 402、データ領域 420、リードアウト領域 412 を含む。データ領域 420 の先頭には欠陥セクタ又は欠陥ブロックを代替記録するためのスペア領域 403 が配置され、後続する領域よりボリューム空間が形成されている。

【0045】

データ領域 420 において、既割付領域 405、407、408、409 は既にデータが記録されている領域である。リアルタイムエクステンツ RT1 とリアルタイムエクステンツ RT2 の間に欠陥 ECC ブロック 406 が形成されている。また、リアルタイムエクステンツ RT3、RT4、RT5 が既割付領域 407、408、409 に続いてそれぞれ形成されている。欠陥 ECC ブロック 406 は、データを記録中に検出された欠陥ブロックであり、本来その欠陥 ECC ブロックに記録されるべきデータはスペア領域 403 中に代替記録されている。リアルタイムエクステンツ RT5 の後にエンプティエクステンツ 410 と未記録領域 411 が形成されている。ここで、リアルタイムエクステンツ RT1 ~ RT5 は、所定のアクセス性能をもつ再生標準モデルにより規定される条件を満たすように配置される。

30

【0046】

次に、本発明の情報記録再生装置を説明する。図 5 に情報記録再生装置のブロック構成図を示す。以下、情報記録再生装置による光ディスク 101 へのリアルタイムファイルの記録動作を説明する。

40

【0047】

情報記録再生装置は、システム制御部 501、I/O バス 506、光ディスクドライブ 507、記録モード等を入力するためのリモコン、マウス、キーボード等の入力装置 508、映像・音声信号をオーディオ・ビデオデータ (AV データ) に符号化するエンコーダ 509、及び AV データを復号して出力するデコーダ 510 を含む。

【0048】

システム制御部 501 は、記録モード設定部 502、割付パラメータ用メモリ 503、

50

ファイルシステム処理部 504、ファイルシステム処理用メモリ 505 からなる。

【0049】

ファイルシステム処理部 504 は、再生モード通知部 541、データ量計算部 542、時間情報計算部 543、未割付領域検索部 544、物理的不連続位置取得部 545、データの記録を制御するデータ記録部 546、及びデータの読出しを制御するデータ読み出し部 547 を含む。これらの手段はファイルシステム処理用メモリ 505 を利用する。

【0050】

ファイルシステム処理用メモリ 505 は、エンプティエクステンツの位置情報を格納するメモリ 551、時間情報を格納するメモリ 552、事前割付領域の位置情報を格納するメモリ 553、物理的に不連続な位置を示す位置情報を格納するメモリ 554、ビットマップ用メモリ 555 及びデータ用バッファメモリ 556 を含む。 10

【0051】

光ディスクドライブ 507 のアクセス性能及びデータ記録時の記録レートとデータ用バッファメモリ 556 のサイズにより実現されるデータ記録性能が、図 1 (a) 及び図 1 (b) に示す再生標準モデルを記録に用いた時に実現される記録性能を満たしている。

【0052】

以上のように構成された情報記録再生装置は上記の再生標準モデルを満たすよう記録動作を行なう。再生標準モデルは、再生時にバッファメモリ 103 内のデータがアンダーフローをおこさないようにアクセス性能モデルにしたがってデータの記憶領域（エンプティエクステンツ／リアルタイムエクステンツ）を予め設定し、その設定した領域にデータを記録することにより、その後のデータ再生時にリアルタイムデータの連続的な再生を可能とするものである。 20

【0053】

以下に、情報記録再生装置の動作を説明する。

【0054】

（ステップ 1）入力装置 508 から記録モード及び記録時間が指示される。記録モード設定部 502 は、バッファメモリ 556 からデコード 510 への最大転送データレート V_{out} 、ディスク 101 からの読み出しデータレート V_{in} 、記録すべきデータのサイズ SR 、バッファサイズ B_{max} 、その他の各種のアクセス時間を決定し、それらを割付パラメータ用メモリ 503 へ保持する。ここで、最大データレート V_{out} は固定値であり 30、そのレートでの記録が連続しても記録可能となるような値に設定される。

【0055】

（ステップ 2）物理的不連続位置取得部 545 は、ディスク 101 上の物理的な不連続位置情報として、PDL と SDL に登録された欠陥セクタや欠陥ブロックの位置情報を報告するよう、光ディスクドライブ 507 に対し指示する。光ディスクドライブ 507 から報告された物理的な不連続位置情報は物理的不連続位置用メモリ 554 へ保持される。

【0056】

未割付領域検索部 544 は、ビットマップ用メモリ 555 に保持された未割付領域の位置情報と、物理的不連続位置用メモリ 554 に保持された物理的な不連続位置情報とを用いて、ECC ブロック単位で物理的に連続したディスク上の未割付領域を事前割付領域として検索する。検索した事前割付領域の位置情報は、事前割付領域用メモリ 553 へ保存される。この検索動作は検索した事前割付領域の合計サイズがデータサイズ SR を超えるまで実行される。 40

【0057】

図 6 A は、上記のような手順によって ECC ブロック単位で物理的に連続した未割付領域を検索して得られた事前割付領域の配置を示す図である。事前割付領域 A1 ～ A5 が割り付けられている。

【0058】

（ステップ 3）時間情報計算部 543 は、事前割付領域用メモリ 553 に保存された事前割付領域の位置情報と、割付パラメータ用メモリ 503 に保存された各種のアクセス時 50

間とを用いて、各事前割付領域をデータレート V_{in} で読み出す時の読み出し時間 T_{Ri} (i は図 6 A に示す事前割付領域の領域番号 A_i の i に対応) と、事前割付領域間のアクセス時間 $T_i, i+1$ (図 6 A に示す事前割付領域 A_i と A_{i+1} の間のアクセス時間) とを計算する。図 6 A において、読み出し時間 $T_{R1} \sim T_{R5}$ はそれぞれ事前割付領域 $A_1 \sim A_5$ を読み出すのに要する時間である。また、 $T_{1,2}$ は欠陥 ECC ブロックによる読み出し遅延時間である。 $T_{2,3}$ 、 $T_{3,4}$ 、 $T_{4,5}$ は、事前割付領域 A_2 と A_3 、 A_3 と A_4 、 A_4 と A_5 の間のそれぞれの既割付領域をアクセスするのに要する時間 (アクセス時間) である。これらのアクセス時間は、図 1 (b) に示した再生標準モデルのアクセス性能より求められる。求められたアクセス時間 $T_i, i+1$ は読み出し時間 T_{Ri} とともに時間情報用メモリ 552 に保持される。

10

【0059】

(ステップ 4) 次に、データ量計算部 542 は時間情報用メモリ 552 に保持された読み出し時間とアクセス時間を用いて以下のステップの演算処理を行う。

【0060】

まず事前割付領域の読み出し終了時のバッファメモリ 556 内のデータ量を計算する。図 7 は、事前割付領域のデータを読み出した場合のバッファメモリ 556 内のデータ量の推移を示したものである。例えば、事前割付領域 A_1 を読み出した後の時刻 t_1 において、データ量は期間 T_{R1} の間に ($V_{in} - V_{out}$) のデータレートで増加している。

【0061】

(ステップ 5) 計算した事前割付領域のトータルデータ量が、ステップ 1 で設定したサイズ S_R を超えるかどうかをチェックする。 S_R を超えない場合、さらに計算したトータルのデータ量が割付レベル B_L ($= V_{out} \times T_L$ 、 T_L はフルストロークアクセス時間) を超えるかどうかをチェックする。バッファ内のデータ量が B_L を超える場合は、この事前割付領域の終端からディスク上のどの領域にアクセスしてもアンダーフローを起こすことがない。このため、先頭の事前割付領域から、トータルのデータ量がサイズ S_R を超えず、かつ割付レベル B_L を超える事前割付領域までが、アンダーフローを起こさない領域として確定され、これらの領域をリアルタイムデータが記録可能なエンptyエクステンツとして登録される。

20

【0062】

(ステップ 6) 次に、事前割付領域の読み出し開始時のバッファメモリ 556 内のデータ量を計算する。図 7 の事前割付領域 A_2 を読み出す前の時刻 t_2 において、データ量は期間 $T_{1,2}$ において V_{out} のデータレートで減少する。

30

【0063】

(ステップ 7) ここで計算したトータルデータ量がマイナスにならないかチェックする。マイナスになった場合は、このアクセスによりバッファがアンダーフローを起こし、データが中断することを意味する。マイナスにならない場合は、(ステップ 4) の先頭に戻る。図 6 A において、事前割付領域 $A_2 \sim A_5$ が (ステップ 4) から (ステップ 6) を繰り返すことにより計算される。この間に図 7 に示した T_{R3} 、 T_{R4} 、 T_{R5} の各区間でデータ量が割り付けレベル B_L を超えるので、図 6 A に示すように事前割付領域 $A_1 \sim A_5$ を順次エンptyエクステンツ $E_1 \sim E_5$ として割り付け、エンptyエクステンツ用メモリ 551 にその位置情報を格納する。エンptyエクステンツは、リアルタイムデータの記録のために予約された領域ではあるが、未だデータが記録されていない領域である。

40

【0064】

以上のステップで、リアルタイムデータを記録可能な領域 (エンptyエクステンツ $E_1 \sim E_5$) が求められる。

【0065】

(ステップ 8) 次に、情報記録媒体にデータを記録する手順を説明する。情報記録再生装置に入力された映像・音声データがエンコーダ 509 で AV データに可変長圧縮方式を用いて符号化されると共に、データ用バッファメモリ 556 に転送される。データ記録手

50

段 5 4 6 は、既に割り付けたエンプティエクステンツ E 1 ～ E 5 に A V データを記録する。

【0066】

図 6 B に示すように、エンプティエクステンツのそれぞれにデータが記録されることにより、エンプティエクステンツはそれぞれリアルタイムエクステンツになる。エンプティエクステンツ E 1 ～ E 5 は、最高の画質・音質に対応可能な固定値のデータレート V o u t を用いて割り付けられているために、A V データの記録完了時には、その一部の領域が未使用状態で残される。即ち、エンプティエクステンツ E 5 のうち、データの記録された領域をリアルタイムエクステンツ R T 5 とする。また、エンプティエクステンツ E 5 のうち、記録する A V データの終端で E C C ブロックの一部分のみに A V データが記録されない領域をエンプティエクステンツ 4 1 0 とし、E C C ブロック単位で A V データが記録されない領域を未記録領域 4 1 1 とする。

10

【0067】

次に、情報記録再生装置による光ディスク 1 0 1 からのリアルタイムファイルの再生動作を説明する。

【0068】

光ディスク 1 0 1 にはリアルタイム再生条件を満たした領域にリアルタイムデータが記録されている。データ読出し部 5 4 7 は光ディスク 1 0 1 からリアルタイムデータを読み出す。データ読出し部 5 4 7 は連続してリアルタイムデータを読み出す際に、一のリアルタイムデータをアクセス後、アクセスタイム T a c c 以内に次のリアルタイムデータへアクセスした後にそのデータを読み出す。読み出されたリアルタイムデータはバッファメモリ 5 5 6 に一時的に格納される。バッファメモリ 5 5 6 に格納されたリアルタイムデータはその後、再生標準モデルにおいて復号モジュールとして規定されるデコーダ 5 1 0 を経由して復号され、映像と音声再生される。リアルタイム再生条件を満たすように配置されたリアルタイムデータは、規定された性能を満たすので、連続したデータ再生を可能とする。

20

【0069】

なお、本発明の実施形態の機能はハードウェアで実現しても良いが、その一部または全体の処理をマイコンのソフトウェアで実施しても良い。

【0070】

また、式 (1) における定数 A、B、T r e v といった特性データは、光ディスクドライブ 5 0 7 の基本性能に関わるものである。即ち、定数 A は、スピンドルモータのトルク値 T r q を含んでおり、この値は、光ディスクドライブ 5 0 7 のアクセス性能に依存する。また、式 (1) における平均回転待ち時間 T r e v は、光ディスクドライブ 5 0 7 の記録・再生速度が標準速か 2 倍速かあるいはそれ以上かというドライブ性能によって異なる値となる。さらに定数 B は、例えば、光ディスクドライブ 5 0 7 のインタフェースのコマンド発行に要する時間や E C C デコードに要する時間などのドライブ性能に関わるものである。これらの特性データを、例えば、システム制御部 5 0 1 の図示しない不揮発性メモリに予め記憶しておいて、装置ならびにシステム制御部 5 0 1 を起動した際に、前記不揮発性メモリから読み取って、式 (1) の演算を行って再生標準モデルを構築してもよい。

30

40

【0071】

なお、式 (1) における定数 A は、ディスクのイナーシャ J を含んでおり、このイナーシャの値 J は、ディスクの製造公差等によって値がばらつくことがあるので、記録・再生装置にディスクを挿入した際などにディスクを予め決められたトルク値で回転させて、その時に要した時間に基づいて以下の式からその値を推定し、それに基づいて定数 A を求め、さらに定数 B についても予め推定し、これらの特性データをシステム制御部 5 0 1 の図示しない不揮発性メモリに記憶しておくこともできる。

【0072】

$$J = d t \cdot K j \cdot T r q / (N 1 - N 2)$$

なお、定数 A、B や T r e v といった特性データをディスクのある特定のエリアに記録

50

しておくこともできる。

【0073】

また、上記の特性データに基いてデータ記録された光ディスクを再生する際に、これらの特性データを光ディスクから読み取って、記録再生装置がその光ディスクドライブの性能に対応して予め保持している特性データ値と比較して、ディスクから読み取った特性データの方がドライブ性能を上回る場合は、リアルタイム再生ができないという警告を出すようにしてもよい。所定のアクセスタイムでアクセスできないことによってアンダーフローが発生する恐れがあるからである。

【0074】

なお、式(1)の導出において、少なくとも、スピンドルモータの加速、減速の制御方式などの詳細な項目は省略して考えたが、正確には、次式で考えてもよく、これによってより高精度にモデル化することができる。

【0075】

$$T_{acc} = A \cdot dN + B + f(N)$$

但し、N：加速・減速時の瞬時回転数、 $f(N)$ ：Nの関数。

【0076】

なお、図2(b)に示した粗シークにおいて、ピックアップの移動を一定加速度での加速領域と、一定速度領域と、一定減速度での減速領域からなる台形状の速度プロファイルに従って、アクセスタイムを見積もることができる場合がある。例えば、加速度及び減速度を0.1G、一定速度を5cm/secとして考えた場合は、アクセスタイムにおいてスピンドルロックに要する時間よりも粗シークに要する時間の方が支配的になる。

【0077】

なお、図2(b)に示したファインシークにおいて、ピックアップ上に設けたレンズの移動をトラック毎に一定の時間で移動するように見積もってもよいし、またトラック数十本から数百本毎に一定の時間で移動するように見積もってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明の光ディスク並びに光ディスクの記録・再生装置及び方法は、正確なドライブのアクセス動作を容易に見積もることができるため、確実なリアルタイム記録を実現でき、光映像や音声等のリアルタイムデータを記録・再生するための書換型光ディスクを記録・再生する方法及び装置に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】(a)本発明の再生標準モデルの構成を示す図、及び(b)本発明の再生標準モデルのアクセス性能を示す図である。

【図2】(a)アクセスタイムとスピンドル回転数の関係を示す図、及び(b)アクセスタイムとシーク距離の関係を示す図である。

【図3A】本発明の一実施形態の書換型光ディスクの物理的なフォーマットを示す図である。

【図3B】書換型光ディスクのデータ領域を示すデータ構造図である。

【図4】情報記録媒体の領域構成を示すデータ構造図である。

【図5】本発明の情報記録再生装置のブロック構成図である。

【図6A】本発明の記録方法によりリアルタイムファイルのために割り付けられた領域を示す図である(リアルタイムデータ記録前)。

【図6B】本発明の記録方法によりリアルタイムファイルのために割り付けられた領域を示す図である(リアルタイムデータ記録後)。

【図7】本発明の記録方法により計算されたバッファメモリ内のデータの推移を示す図である。

【図8A】従来の再生標準モデルの構成を示す図である。

【図8B】従来の再生標準モデルのアクセス性能を示す図である。

10

20

30

40

50

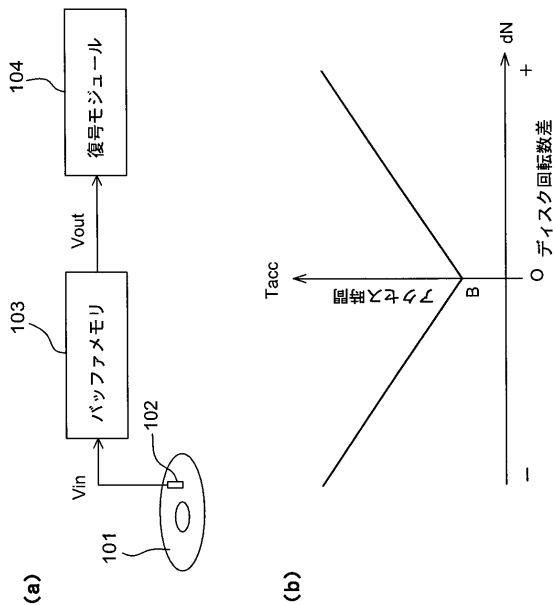
【符号の説明】

【0080】

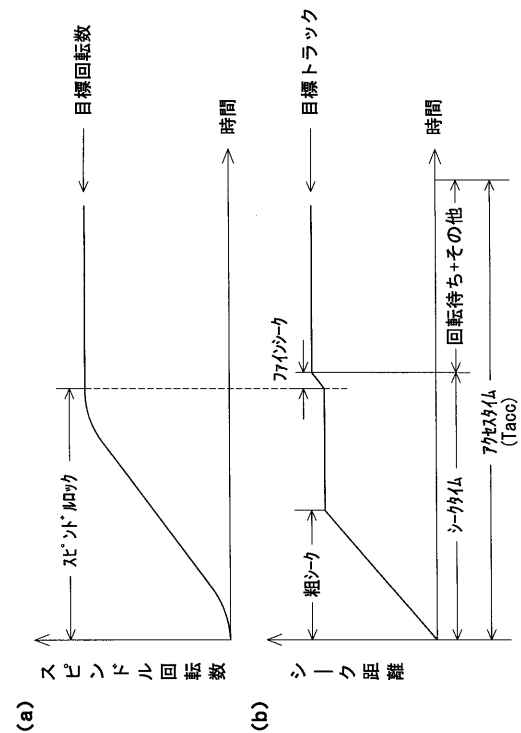
101 光ディスク
 103 バッファメモリ
 104 復号モジュール
 404, 411 未記録領域
 405, 407～409 既割付領域
 410 エンプティエクステンツ
 420 データ領域
 430 情報領域
 RT1～RT5 リアルタイムエクステンツ

10

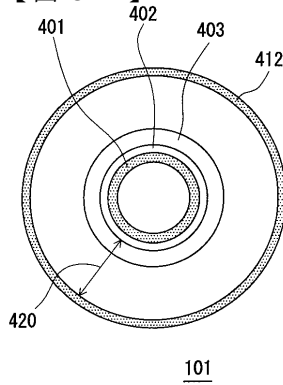
【図1】



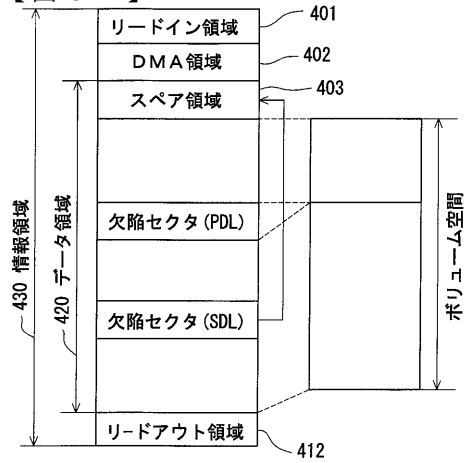
【図2】



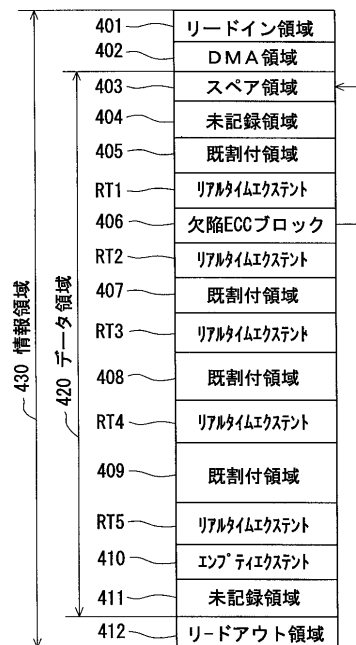
【図 3 A】



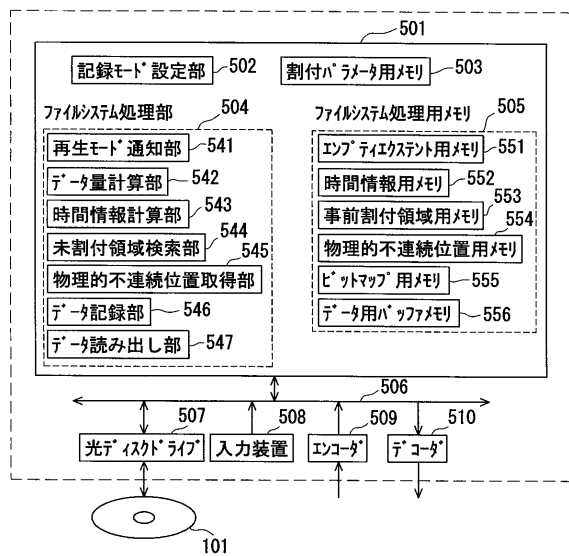
【図 3 B】



【図 4】

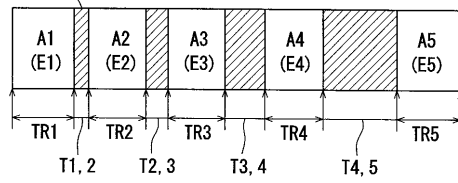


【図 5】



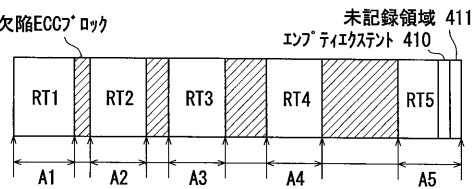
【図 6 A】

欠陥ECC7' ロック

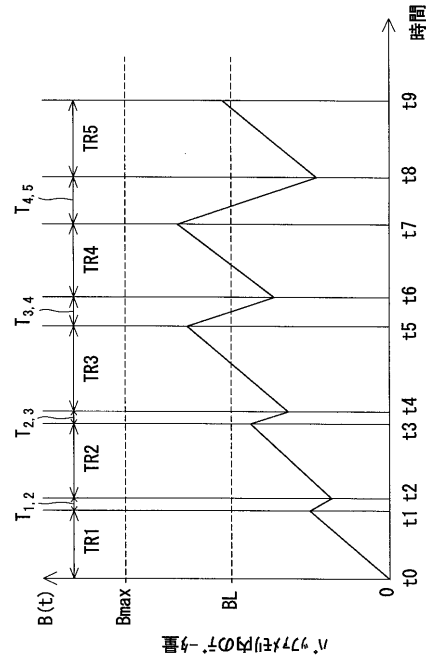


【図 6 B】

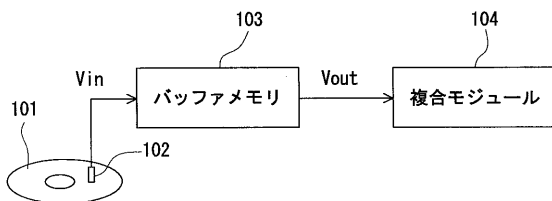
欠陥ECC7' ロック



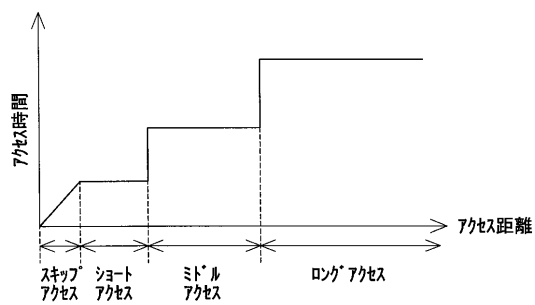
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 芳稔

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 岸本 隆

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5D044 AB05 AB07 BC02 CC06 EF03 FG10