

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-533639

(P2008-533639A)

(43) 公表日 平成20年8月21日 (2008. 8. 21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/0045 (2006. 01)	G 1 1 B 7/0045 B	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/005 (2006. 01)	G 1 1 B 7/005 B	5 D 1 1 8
G 1 1 B 7/09 (2006. 01)	G 1 1 B 7/09 B	5 D 7 8 9
G 1 1 B 7/125 (2006. 01)	G 1 1 B 7/09 G	
	G 1 1 B 7/125 B	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-501462 (P2008-501462)
 (86) (22) 出願日 平成18年3月9日 (2006. 3. 9)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年8月31日 (2007. 8. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2006/050745
 (87) 国際公開番号 W02006/097873
 (87) 国際公開日 平成18年9月21日 (2006. 9. 21)
 (31) 優先権主張番号 05102023. 8
 (32) 優先日 平成17年3月15日 (2005. 3. 15)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

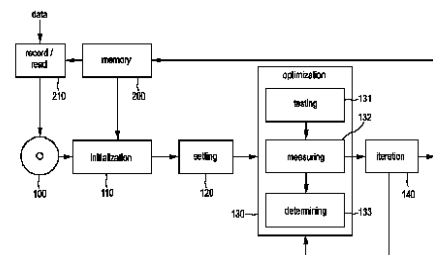
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 ファン エンデルト トニー ピー
 オランダ国 5 6 5 6 アーアー アイン
 ドーフェン プロフ ホルストラーン 6
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録担体にデータを記録するための書き込み方式パラメータを決定する装置および方法と、光記録担体からデータを読み取るための読み取りパラメータを決定する装置および方法

(57) 【要約】

実際に容易に実施することができ、短時間しか必要とせず、ドライブのメディアテーブルに各々書き込み方式および読み取り方式が格納されていないディスクに対しても、最適な書き込み方式パラメータと読み取りパラメータを決定することができる、書き込み方式パラメータと読み取りパラメータを各々決定する改良された装置および方法を提供すること。光記録担体100にデータを記録するための書き込み方式パラメータを決定する装置および対応する方法と、光記録担体100からデータを読み取るための読み取りパラメータを決定する装置および対応する方法とに関する。実際に容易に実施することができ、短い時間を要するのみであり、ドライブにおけるメディアテーブルに書き込み方式が格納されているときにもディスクの最適な書き込み方式パラメータを決定することができる、改良された装置および方法を提供する目的で、書き込み方式パラメータを決定する装置であって、

- 初期書き込み方式パラメータを設定する初期化手段110と、



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光記録担体にデータを記録するための書き込み方式パラメータを決定する装置であって、

- 初期書き込み方式パラメータを設定する初期化手段と、
 - 当該書き込み方式パラメータを最適化するための実験計画法において使用するための初期変数水準と初期実験計画とを、当該初期書き込み方式パラメータの変動に基づいて設定する設定手段と、
 - 実験計画法を使用することによって、最適化された書き込み方式パラメータを決定する最適化手段と、
 - 前記最適化手段によって決定された前記最適化された書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきであるかを、所定の基準に基づいて調べ、前記書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきである場合に、当該書き込み方式パラメータをさらに最適化するために前記実験計画法のさらなる反復において使用するための新しい変数水準と新しい実験計画とを決定する、反復手段と、
- を備える、装置。

10

【請求項 2】

当該最適化手段が、

- 当該記録担体へのテスト記録を、前記実験計画法によって使用される前記変数水準および前記実験計画に設定されている当該初期書き込み方式パラメータの変動を使用して、所定の回数だけ実行するテスト記録手段と、
 - テスト記録の各々について、当該テスト記録の記録品質を示す品質パラメータの品質パラメータ値を測定する測定手段と、
 - 当該テスト記録の前記測定された品質パラメータ値を評価することによって、最適化された書き込み方式パラメータを決定する決定手段と、
- を備える、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 3】

光記録担体からデータを再生するための読み取りパラメータを決定する装置であって、

- 初期読み取りパラメータを設定する初期化手段と、
 - 当該読み取りパラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期変数水準と初期実験計画とを、当該初期読み取りパラメータの変動に基づいて設定する設定手段と、
 - 実験計画法を使用することによって、最適化された読み取りパラメータを決定する最適化手段と、
 - 前記最適化手段によって決定された前記最適化された読み取りパラメータをさらに最適化すべきであるかを、所定の基準に基づいて調べ、前記読み取りパラメータをさらに最適化すべきである場合に、当該読み取りパラメータをさらに最適化するために前記実験計画法のさらなる反復において使用するための新しい変数水準と新しい実験計画とを決定する、反復手段と、
- を備える、装置。

30

40

【請求項 4】

当該最適化手段が、

- 当該記録担体からのテスト読み取りを、前記実験計画法によって使用される前記変数水準および前記実験計画に設定されている当該初期読み取りパラメータの変動を使用して、所定の回数だけ実行するテスト読み取り手段と、
 - テスト読み取りの各々について、当該テスト読み取りの読み取り品質を示す品質パラメータの品質パラメータ値を測定する測定手段と、
 - 当該テスト読み取りの前記測定された品質パラメータ値を評価することによって、最適化された読み取りパラメータを決定する決定手段と、
- を備える、請求項 3 に記載の装置。

50

【請求項 5】

当該決定手段が、モデル、具体的には二次モデルを使用することによって、当該モデルの最適値、具体的には最小値を決定することによって、前記最適化されたパラメータを決定するようにされている、請求項 2 または 4 に記載の装置。

【請求項 6】

当該測定手段が、ジッター、ブロック誤り率、またはビット誤り率を品質パラメータとして使用するようにと、各々、各テスト記録および各テスト読み取りの後に、前記ジッター値を測定するようにされている、請求項 2 または 4 に記載の装置。

【請求項 7】

当該設定手段が、当該実験計画法において使用される当該実験計画において、所定の回数の実験、特に $(9 + 4n)$ 回の実験 ($n = 0, 1, 2, \dots$) を設定するようにされている、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 8】

当該設定手段が、当該実験計画法において使用される当該実験計画に 13 回の実験を設定するようにされている、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

当該設定手段が、当該初期変数水準と当該初期実験計画とを、所定の数、特に 2 つの当該初期パラメータの変動に基づいて設定するようにされている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

当該反復手段が、前記最適化されたパラメータをさらに最適化すべきかを調べるための当該所定の基準において、前記最適化されたパラメータを当該最適化手段によって決定するために使用されるモデルの 1 つ以上の係数値を使用するようにされており、当該所定の基準が当該係数値のしきい値を備える、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 11】

当該反復手段が、前記最適化されたパラメータを当該最適化手段によって決定するために使用されるモデルの 1 つ以上の係数値に基づいて、新しい変数水準と新しい実験計画とを決定するようにされている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

当該反復手段が、二次モデルの二次係数値に基づいて新しい変数水準と新しい実験計画とを決定するようにされている、請求項 11 に記載の装置。

30

【請求項 13】

当該反復手段が、当該 1 つ以上の係数値に基づいて前の変数水準を増大させる、減少させる、および / またはシフトすることによって、新しい変数水準を決定するようにと、当該新しい変数水準に基づいて新しい実験計画を決定するようにされている、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 14】

当該初期パラメータが、ADIP 情報に格納されているパラメータ、または、ADIP 情報に基づいて選択される、ドライブにおけるメディアテーブルに格納されている 2 つのクラスのデフォルトのパラメータ、を含んでいる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

40

光記録担体にデータを記録するための書き込み方式パラメータを決定する方法であって、

- 初期書き込み方式パラメータと、当該書き込み方式パラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期変数水準と初期実験計画とを設定するステップと、

- 実験計画法を使用することによって、最適化された書き込み方式パラメータを決定するステップと、

- 前記決定された最適化された書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきであることを、所定の基準に基づいて調べるステップと、

- 前記書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきである場合に、当該書き込み方

50

式パラメータをさらに最適化するために前記実験計画法のさらなる反復において使用する
ための新しい初期変数と新しい初期実験計画とを決定するステップと、

を備える、方法。

【請求項 16】

光記録担体からデータを読み取るための読み取りパラメータを決定する方法であって、

- 初期読み取りパラメータと、当該読み取りパラメータを最適化するために実験計
画法において使用するための初期変数水準と初期実験計画とを設定するステップと、

- 実験計画法を使用することによって、最適化された読み取りパラメータを決定する
ステップと、

- 前記決定された最適化された読み取りパラメータをさらに最適化すべきであるかを
、所定の基準に基づいて調べるステップと、

- 前記読み取りパラメータをさらに最適化すべきである場合に、当該読み取りパラメ
ータをさらに最適化するために前記実験計画法のさらなる反復において使用するための新
しい初期変数と新しい初期実験計画とを決定するステップと、

を備える、方法。

【請求項 17】

光記録担体にデータを記録する、および / または光記録担体からデータを読み取るため
のサーボパラメータを決定する装置であって、

- 初期サーボパラメータを設定する初期化手段と、

- 当該サーボパラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期
変数水準と初期実験計画とを、当該初期サーボパラメータの変動に基づいて設定する設定
手段と、

- 実験計画法を使用することによって、最適化されたサーボパラメータを決定する最
適化手段と、

- 前記最適化手段によって決定された前記最適化されたサーボパラメータをさらに最
適化すべきであるかを、所定の基準に基づいて調べ、前記サーボパラメータをさらに最
適化すべきである場合に、当該サーボパラメータをさらに最適化するために前記実験計
画法のさらなる反復において使用するための新しい変数水準と新しい実験計画とを決定する、
反復手段と、

を備える、装置。

【請求項 18】

当該サーボパラメータが、フォーカスオフセット、半径方向の傾きの較正、球面収差、
接線方向の傾き、半径方向のオフセット、のうちの1つ以上を含んでいる、請求項 17 に
記載の装置。

【請求項 19】

光記録担体にデータを記録する、および / または光記録担体からデータを読み取るため
のサーボパラメータを決定する方法であって、

- 初期サーボパラメータを設定するステップと、

- 当該サーボパラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期
変数水準と初期実験計画とを、当該初期サーボパラメータの変動に基づいて設定するステ
ップと、

- 実験計画法を使用することによって、最適化されたサーボパラメータを決定するス
テップと、

- 前記最適化されたサーボパラメータをさらに最適化すべきであるかを、所定の基準
に基づいて調べるステップと、

- 前記サーボパラメータをさらに最適化すべきである場合に、当該サーボパラメータ
をさらに最適化するために前記実験計画法のさらなる反復において使用するための新しい
変数水準と新しい実験計画とを決定するステップと、

を備える、方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、光記録担体にデータを記録するための書き込み方式パラメータを決定する装置と、それに対応する方法とに関する。さらに、本発明は、光記録担体からデータを読み取るための読み取りパラメータを決定する装置と、それに対応する方法とに関する。さらには、本発明は、光記録担体にデータを記録する、および/または光記録担体からデータを読み取る、ためのサーボパラメータを決定する装置と、それに対応する方法とに関する。

【背景技術】

【0002】

光ディスクに正しく書き込むため、レーザーは、特定のパターン、いわゆる書き込み方式によって制御される。ほとんどの場合（ただし必ずではない）、書き込み方式は、例えば、記録型および書き換え可能DVDディスクの場合にはADIP情報として、ディスクに格納されている。しかしながら、この情報は、必ずしも正しいあるいは最適な書き込み方式ではないことがある。なぜなら、ディスクの製造業者によって調整されている書き込み方式は、一般的には特定の基準ドライブにおいて行われるためである。基準ドライブの光学経路は、実際の光学ドライブとは異なる。従って、さまざまなタイプのディスクの書き込み方式は、しばしば、（開発時に）ドライブにおけるメディアテーブルに格納される。この場合、未知のタイプまたは新しく開発されたタイプのディスクは、メディアテーブルに記載されていないという問題がある。その場合、ドライブは、ディスクに格納されている書き込み方式を使用する。上述されているように、これは最適な書き込み方式ではなく、ドライブの製造業者によって設定されるシステムマージンによっては、特定のディスクが特定の速度において正しく書き込まれないことがあり得る。

【0003】

G. Langereisの論文（非特許文献1）は、書き込み方式を最適化するアルゴリズムを説明している。この論文には、具体的には、3Tスペースの後ろのマークに対する熱バランシングと、より大きなマークにおけるノッチによる改良されたマーク内温度補正（in-mark temperature compensation）とを備えたキャスル方式（castle strategy）と、実験計画法（DOE）を使用しての応答曲面法とが説明されている。しかしながら、このアルゴリズムには、実際の光学ドライブに実施するうえでの欠点がある。具体的には、探索（search possibilities）が利用できず、アルゴリズムに含まれるパラメータも多くない。

【0004】

類似する問題は、光記録担体に格納されているデータを再生するときにも起こる。光ディスクのプレイアビリティ（playability）の調整は、非常に時間がかかる。ディスクのさまざまな欠陥（スクラッチキズ、指紋、ほこりなど）と衝撃挙動との間でパラメータ間の妥協を行わなければならない。プレイアビリティは、一般的にはプロジェクトの開発段階において調整される。システムマージンによっては、読み取り時、使用機器におけるパラメータの拡散/ドリフト（parameter spread/drift）によってデータ誤りが発生しうる。例えば、自動車用途においては、時間の関数として大幅に変動する環境/条件において非常に低いアクセス失敗率（例：10ppm）が要求される。

【非特許文献1】「光学ドライブにおける書き込み方式を最適化するための曲面応答法（Surface Response Methodology for Write Strategy Optimisation in Optical Drives）」（G. Langereis、Japanese Journal of Applied Physics、Vol. 43、No. 8A、p.5623～5629）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、実際に容易に実施することができ、短時間しか必要とせず、ドライブのメディアテーブルに各々書き込み方式および読み取り方式が格納されていないディスクに対しても、最適な書き込み方式パラメータと読み取りパラメータを決定することができ

る、書き込み方式パラメータと読み取りパラメータを各々決定する改良された装置および方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的は、本発明の請求項1に記載されている、書き込み方式パラメータを決定する装置であって、

- 初期書き込み方式パラメータを設定する初期化手段と、
 - 当該書き込み方式パラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期変数水準(variable level)と初期実験計画とを、当該初期書き込み方式パラメータの変動に基づいて設定する設定手段と、
 - 実験計画法を使用することによって、最適化された書き込み方式パラメータを決定する最適化手段と、
 - 前記最適化手段によって決定された前記最適化された書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきであるかを、所定の基準に基づいて調べ、前記書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきである場合に、当該書き込み方式パラメータをさらに最適化するために前記実験計画法のさらなる反復において使用するための新しい変数水準と新しい実験計画とを決定する、反復手段と、
- を備える、装置、によって達成される。

10

【0007】

さらに、上記目的は、本発明の請求項3に記載されている、読み取りパラメータを決定する装置であって、

- 初期読み取りパラメータを設定する初期化手段と、
 - 当該読み取りパラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期変数水準と初期実験計画とを、当該初期読み取りパラメータの変動に基づいて設定する設定手段と、
 - 実験計画法を使用することによって、最適化された読み取りパラメータを決定する最適化手段と、
 - 前記最適化手段によって決定された前記最適化された読み取りパラメータをさらに最適化すべきであるかを、所定の基準に基づいて調べ、前記読み取りパラメータをさらに最適化すべきである場合に、当該読み取りパラメータをさらに最適化するために前記実験計画法のさらなる反復において使用するための新しい変数水準と新しい実験計画とを決定する、反復手段と、
- を備える、装置、によって達成される。

20

30

【0008】

対応する方法は、請求項15および16に定義されている。本発明の好ましい実施例は、従属請求項に定義されている。

【0009】

本発明は、ディスクに記録するために使用すべき書き込み方式パラメータと、ディスクからデータを読み取るために使用すべき読み取りパラメータとが、各々、ディスク、記録装置、および記録速度、並びにディスク、読み取り装置、および読み取り速度に依存するという着想に基づいている。未知のディスクに対して、書き込み方式パラメータ/読み取りパラメータは、実際の記録速度/読み取り速度における記録装置/ディスクと、読み取り装置/ディスクの組合せの各々について、決定されるべきである。本発明は、書き込み方式パラメータおよび読み取りパラメータを決定するためのこのような自己学習式の最適化手順を提案する。

40

【0010】

具体的には、本発明は、最初、既知の実験計画法を使用して最初の最適化の実行を行うことを提案する。この実験計画法は、一般的には、プロセスに影響する要因とそのプロセスの出力との間の関係を求めるための、構造化された組織的方法である。すなわち、これは、数学的に系統的なテーブルによって指示される計画的に行われる強制的な変更を観察

50

することにより、要因の中間的な測定値と要因間の相互作用を統計的に定量化するために使用される実験的方法である。この最初の実行を行うため、初期書き込み方式パラメータ／読み取りパラメータ（以下ではまとめて「初期パラメータ」とも称される）と、初期変数水準と、初期実験計画とが、決定される。これらの初期パラメータは、例えば、記録担体自体から読み取られるか、または、装置自体に格納されているデフォルトの書き込み方式／読み取り方式から取得することができる。書き込み方式パラメータは、例えば、記録出力、（奇数および偶数マークの）冷却ギャップ(cooling gap)、出力増分、時間増分である。これらのパラメータは、一般的には、記録担体上、例えば、記録型CDにおけるATIP (Absolute Time In Pregroove) 情報の中、または記録型DVD + RディスクにおけるADIP (Absolute Address In Pregroove) の中にあらかじめ格納されている。読み取りパラメータは、例えば、サーボパラメータ（半径方向パラメータ、フォーカス帯域幅など）、復号器パラメータ（イコライザ、スライサ、PLL帯域幅）である。

10

20

30

40

50

【0011】

これらのパラメータからパラメータグループ、具体的には1つまたは2つのパラメータ（一度にさらに多くのパラメータも可能であるが、計算が複雑になる）が選択され、このパラメータグループから、実験計画法の初期変数水準および初期実験計画とが決定される。例えば、記録型DVDディスクの場合、実験計画法によって最適化すべき書き込みパラメータとして、記録出力Pwと、3Tマークの書き込みパルス持続時間 T_{i3} とが選択される。これらのパラメータは、特定の相関関係を持つことが好ましい。従って、これらのパラメータの変動のさまざまな組合せが、変数水準として（「符号化された」形式または「正規化された」形式において）決定され、実験計画に設定される。最適化された書き込み方式パラメータを決定するため、実験計画に設定されている書き込み方式パラメータの組合せを使用してテストデータを記録担体に書き込む、複数のテスト記録が、実験計画に従って実行されることが好ましい。

【0012】

同様に、最適化された読み取りパラメータを決定するため、実験計画に設定されている読み取りパラメータの組合せを使用して記録担体からテストデータを読み取る、複数のテスト読み取りが、実験計画に従って実行される。記録担体からテストデータを読み取る代わりに、ディスクエラーあるいはディスク欠陥（例：指紋、ブラックドット、スクラッチキズ）を有するテストディスク（および市場で使用されているディスク）も、この目的のため同じように使用される。これらのディスクは、開発時、市販されているディスクをシミュレートする目的で使用される。

【0013】

結果として、実験計画法によって、最適化された書き込み方式パラメータ／最適化された読み取りパラメータ（以下ではまとめて「最適化されたパラメータ」とも称される）が、得られる。その後、さらなる最適化が必要であるかが、所定の基準、例えば、実験計画法の最初の実行時にさまざまな実験によって得られた結果としてのジッターを使用して、調べられる。

【0014】

さらなる最適化が必要ない場合、その記録担体にデータを記録するときと、その記録担体からデータを読み取るときには、決定された最適化されたパラメータが使用される。そうでない場合、反復を開始し、実験計画法の前の実行時に得られた結果に基づいて決定される新しい変数水準および新しい実験計画を使用して、実験計画法のさらなる実行が、行われる。これらの反復は、所定の基準、例えば、ジッターが所定のしきい値を下回っている、所定の回数の反復が実行された、および／または、前回の反復によってさらなる大きな向上を達成できないこと、が満たされるまで、1回以上実行することができる。

【0015】

従って、本発明は、光記録担体の最適化されたパラメータを得るための単純かつ時間的に効率的な方法を提供する。この方法は、ドライブにとって「未知」である光記録担体、すなわち、書き込み方式パラメータ／読み取りパラメータがドライブに格納されていない

光記録担体に使用されることが好ましい。しかしながら、本方法は、書き込み方式パラメータ／読み取りパラメータが記録担体自体に格納されていない記録担体にも使用することもでき、あるいは、本方法は、記録担体に格納されている、またはドライブに格納されている書き込み方式パラメータ／読み取りパラメータをさらに最適化する目的にも使用することもできる。個々のディスク各々について、ディスクに記録する／ディスクから読み取るための最良の方法を、迅速に決定することができる。このことは、あらゆる種類の記録担体について、信頼性の高いデータの記録／読み取りをもたらす、信頼性の高いデータの記録は、記録されたデータの信頼性の高い再生をもたらす。さらに、この解決策により、既存および新しいメディア製造業者からの新しいメディアが、すべてサポートされることになる。書き込み方式の最適化の完了に20分を要する他の公知の解決策に比較して、提案されている自己学習式の方式では、最適化には、わずか数秒しか要しない。

10

【0016】

最適化手段の好ましい実施例は、テスト記録手段／テスト読み取り手段と、品質パラメータの品質パラメータ値を測定する測定手段と、テスト記録／テスト読み取りにおける前記測定された品質パラメータ値を評価することによって、最適化されたパラメータを決定する決定手段と、を備えている。このような品質パラメータは、例えば、ジッター、ブロック誤り率、あるいはビット誤り率とすることができ、これらは、テスト記録／テスト読み取り各々の後に測定されることが好ましい。

【0017】

最適化されたパラメータを決定するため、モデル、具体的には二次モデルが使用されることと、最適化されたパラメータを見つけるため、そのモデルに対する最適値、具体的には最小値が決定されることが、さらに好ましい。このような二次モデルが好ましいのは、前端ジッターおよび後端ジッター(leading and trailing jitter)の両方が書き込み方式パラメータに放物線的に依存することと、RMS値(総ジッターである)も二次形状を有することが示されているためである(上述されているG. Langereisの論文の図3および4を参照)。しかしながら、一般的には、これ以外のモデルを使用することもできる。

20

【0018】

このようなモデルの別の利点は、好ましい実施例において提案されているように、決定されたパラメータのさらなる最適化を行うべきか、すなわち、さらなる反復の実行が必要であるかを調べるための所定の基準として、モデルの係数値を使用することもできることである。例えば、二次モデルの場合、モデルの二次項の係数の係数値がこの目的に使用される。この係数値は、モデルの最適値(すなわち最小値)が見つかったか、あるいはさらなる最適化が必要であるかを良好に示すことができる。さらには、この係数値は、反復の方向、すなわち、さらなる反復において使用される新しい実験計画を決定するために前の変数水準をどちらの方向に変更しなければならないか、すなわち方向および操作(増大／低減／シフト)を示す目的にも使用することができる。

30

【0019】

提案される本発明は、書き込み方式パラメータおよび読み取りパラメータ以外のパラメータ、すなわち、サーボパラメータ(例:半径方向傾き(radial tilt)に対するフォーカスオフセットの較正、あるいはフォーカスオフセットに対する球面収差)の較正に使用することもできる。光記録担体にデータを記録する、および／または光記録担体からデータを読み取るためのサーボパラメータを決定する、本発明による装置および方法は、請求項17～19に定義されている。

40

【0020】

以下では、本発明について、図面を参照しながらさらに詳しく説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1は、記録型ディスクまたは書き換え可能ディスクにデータを記録するための書き込み方式パラメータを決定する方法のフローチャートを示している。ディスクへの記録に使用すべきレーザー出力および書き込み方式は、ディスクと、記録装置と、記録速度とに依

50

存することが判明している。未知のディスク、すなわち、最適な書き込み方式パラメータをリストしている、ドライブに格納されているメディアテーブルにエントリが、存在せず、従って最適化されていないディスク（より正確には、最適化されていないタイプのディスク）の場合、これらのパラメータは、実際の記録速度における記録装置／ディスクの組合せ各々に対して、決定される。書き込み方式パラメータのこのような決定は、データ経路によって生成される特定のコマンドによって起動することができ、このようなコマンドは、本文書においては「BE_Calibrate record」コマンドS1と称される。

【 0 0 2 2 】

従って、ステップS2において、ディスクが「未知」であるかを調べた後、ディスクが未知でない場合、ステップS3において、そのディスクに記録するための最適な書き込み出力 P_{opt} を決定する目的で、通常の公知のOPC手順が実行される。

【 0 0 2 3 】

ディスクが「未知」である場合、ステップS4においても、デフォルトの書き込み方式（例：ディスクから読み取られる）を使用して通常の公知のOPC手順が実行される。このOPC手順は、指示出力 P_{ind} 、すなわち最適化された書き込み方式パラメータを決定するための次のステップS5における最適化方法（SLWSO）に使用される開始書き込み出力を決定することを目的とする。このようにして、未知のディスクが周知のディスクに変換される。

【 0 0 2 4 】

図2には、ステップ5の、提案される最適化方法のフローチャートが示されている。SLWSO方法は、内側／外側ディスクテストゾーンにおいて実行され、かつディスクの外側から内側の方向に書き込まれることが、好ましい。パラメータ（または実験）は、ディスクの回転の移行毎に(every disc revolution transition)実験中に変更されることが好ましい。各パラメータステップ（または実験）において、1回転の間に（例：DVD + Rの場合には1つのADIPフレーム中に5回）ジッターが測定されて平均される。例えば、DVD + Rメディアにおける記録プロセスは、記録出力、周囲温度、レーザー波長といった数多くのパラメータの変動に大きく影響される。最適なレーザー出力／タイミングの決定をより良好にするためには、ジッターの測定に基づく較正ルーチンが好ましい。ジッター読み出し測定は、原理的には、偏心など円周に沿っての変動が平均化されるようにディスクの1回転に沿って行うべきである。

【 0 0 2 5 】

DVD + Rキャッスル書き込み方式のパラメータのうち、書き込み方式の最適化装置において使用できる最も重要なパラメータは、 $P (= P_w + dP_w)$ 、 T_{i3} 、および dP_w である。これらは、いずれも図3に示されており、図3は、DVD + Rメディアの場合の6倍および8倍（16倍まで）の記録速度における書き込みパルスの一般的なレイアウトを概略的に示している。これらのパラメータを使用して、2つの異なるステップS51およびS53（図2を参照）において実験が行われる。これらのステップの各々の後、ステップS52およびS54において、ジッター値を読み取ることによって書き込みパフォーマンスが、調べられる。測定されたジッターが特定の上限 J_{lim} よりもすでに小さい場合、第一ステップS51または第二ステップS53の後、さらなる実験は行われない。 J_{lim} は、実験から求めてドライブに設定しておくことができ（例：10 % の上限）、この J_{lim} では、基準DVDプレーヤーにおいて書き込まれたデータを読み取ることができる。

【 0 0 2 6 】

最初の2つのステップの後にジッターが大きすぎる場合、ステップS55において調べられた dP_w のレベルに応じた順序で2つのさらなるステップS56およびS57が行われる。通常では、これらの追加のパラメータ（ T_{ip4} 、 dT_{ie} 、 T_{top} 、および T_{ip} ）は、書き込み方式の微調整として必要とされるのみである。最後に、もう一度ジッターが測定されて、ステップS58において、上限 J_{lim} に対して調べられる。依然として上限 J_{lim} より大きい場合、エラーを想定し、そうでない場合、最適化方法が終了する。

【 0 0 2 7 】

書き込み方式パラメータの定義は、DVD + R標準（DVD + R 4.7Gbytes Basic Format Sp

10

20

30

40

50

ifications、バージョン1.2、System Description、2003年7月)に記載されている。図3は、キャスル書き込み方式のパラメータを示しており、この書き込み方式は、上に引用されているG. Langereisの論文に説明されており、ドライブにおけるフロントエンドICの書き込み方式レジスタをプログラムするために使用されることが好ましい。次の表1には、ディスクのADIP情報において使用されるさまざまな書き込み方式パラメータのバイト番号および短い説明が示されている。

【表1】

バイト番号	説明	記号
98	そのEIブロックに設定されているパラメータに対する主記録速度	V_p
99	そのEIブロックに設定されているパラメータに対する上側記録速度	V_u
101	主速度におけるPIND	$Pind_p$
102	主速度におけるベータ目標	B_p
103	主速度における増大出力 dPw	dPw_p
104	主速度における3Tマークの書き込みパルス持続時間 T_{13}	T_{13p}
105	主速度における増大出力の持続時間 T_{top}	T_{topp}
106	主速度における、 $cm > 5$ の場合の増大出力の持続時間 $T_{lp} (> 5)$	T_{lpp}
107	主速度における、 $cm = 4$ の場合の増大出力の持続時間 $T_{lp} (= 4)$	T_{lpp4}
108	主速度における、 $ps = 3$ の場合の書き込みパルス前縁補正 dTle	$dTlep$
109	主速度における冷却隙間の端部 TC	Tc_p
115	上側速度におけるPIND	$Pind_u$
116	上側速度におけるベータ目標	B_u
117	上側速度における増大出力 dPw	dPw_u
118	上側速度における3Tマークの書き込みパルス持続時間 T_{13}	T_{13u}
119	上側速度における増大出力の持続時間 T_{top}	T_{topu}
120	上側速度における、 $cm > 5$ の場合の増大出力の持続時間 $T_{lp} (> 5)$	T_{lpu}
121	上側速度における、 $cm = 4$ の場合の増大出力の持続時間 $T_{lp} (= 4)$	T_{lpu4}
122	上側速度における、 $ps = 3$ の場合の書き込みパルス前縁補正 dTle	$dTleu$
123	上側速度における冷却隙間の端部 TC	Tc_u
127	上側速度/主速度の比	Mp

【0028】

図2に示されている1つのSLWSOのステップS51、S53、S56、S57の手順は、図4のフローチャートにさらに詳しく示されている。最初のステップS61において、変数水準が決定される。解像度を高めるため、さらなる実験を行うことができる。本文書にさらに説明される好ましい実施例においては、符号「0.5」および $= 1$ に基づく13回の実験が行われ、これはパラメータの正規化を意味する（「1」は範囲全体が使用されることを意味し、「0.5」は範囲の半分が使用されることを意味する）。しかしながら、一般的には、 $9 + 4n$ ($n = 0, 1, 2$) 回の実験、例えば、9回の実験を行うこともできる。本文書に提案されている13回の実験は、すべての方向において同じ回数の実験が行われ、これにより、9回の実験と比較すると、最適化方法を実行するのに要する時間が増大しすぎることなく、解像度および精度が大幅に向上する。

【0029】

次の表2は、この実施例における好ましい変数水準を示している。

【表2】

符号単位 → パラメータ ↓	- 1	- 0.5	0	+ 0.5	+ 1
PARAM_1	PARAM_10	PARAM_11	PARAM_12	PARAM_13	PARAM_14
PARAM_2	PARAM_20	PARAM_21	PARAM_22	PARAM_23	PARAM_24

【0030】

次の表3には、S62においてこの表から決定される提案される実験計画が示されている。

【表 3】

実験	x1	x2	PARAM_1	PARAM_2	測定されるジッターσ (平均)
Exp 0	0	- 1	PARAM_12	PARAM_20	σ ₀
Exp 1	0	0	PARAM_12	PARAM_22	σ ₁
Exp 2	- 0.5	+ 0.5	PARAM_11	PARAM_23	σ ₂
Exp 3	1	0	PARAM_14	PARAM_22	σ ₃
Exp 4	+ 0.5	- 0.5	PARAM_13	PARAM_21	σ ₄
Exp 5	- 1	0	PARAM_10	PARAM_22	σ ₅
Exp 6	0	+ 1	PARAM_12	PARAM_24	σ ₆
Exp 7	- 0.5	- 0.5	PARAM_11	PARAM_21	σ ₇
Exp 8	+ 0.5	+ 0.5	PARAM_13	PARAM_23	σ ₈
Exp 9	- 1	- 1	PARAM_10	PARAM_20	σ ₉
Exp 10	- 1	+ 1	PARAM_10	PARAM_24	σ ₁₀
Exp 11	+ 1	+ 1	PARAM_14	PARAM_24	σ ₁₁
Exp 12	+ 1	- 1	PARAM_14	PARAM_20	σ ₁₂

【 0 0 3 1 】

最適なパラメータを計算するため、上に引用されているG. Langereisの論文に説明されているように、統計手法、具体的には応答曲面法が使用される。この手法は、経験的にモデルを構築するための数学的手法および統計的手法の集合である。その目的は、2つの独立変数（入力変数、例えばPおよびT_{i3}）によって影響される応答（出力変数、例えばジッター）を最適化することである。出力応答の変化の原因を識別する目的で、入力変数を変化させる一連のテスト、いわゆる実験が行われる。

【 0 0 3 2 】

応答曲面のほとんどの場合、近似の関数は、単純性を理由として多項式である。二次多項式の場合、応答曲面は次のように記述される（式1）。

【数 1】

$$y = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \cdot x_j + \sum_{j=1}^k \beta_{jj} \cdot x_j^2 + \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=i+1}^k \beta_{ij} \cdot x_i \cdot x_j \quad (1)$$

【 0 0 3 3 】

近似された応答における各係数の変化を低減するため、実験計画法（DOE）が適用される。品質工学の実際のDOEの場合、通常では中央複合計画（CCD:central composite designs）が採用される。この計画法は、必要な実験の数に関して相対的に効率的であるため、実際に幅広く使用されている。一般的には、k個の要因における拡張CCDでは、2^k個の階乗実験（factorial experiment）および2k個の軸方向実験と、少なくとも1つの中心点および4個の端点とが必要である。このことは、k = 2の場合について図5に示されており、13回の実験によるCCD方法を示している。

【 0 0 3 4 】

最適値に相対的に近い場合には、真の応答曲面における曲率のため、通常では、応答を近似する二次モデルが必要である。あてはめられた二次モデルは、次のように定義される（式2）。

【数 2】

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_1 \cdot x_2 + b_4 \cdot x_1^2 + b_5 \cdot x_2^2 \quad (2)$$

【0 0 3 5】

次いで、ステップS63において、実験計画を使用してN回の実験がディスクに書き込まれ、すなわち、ディスクの回転の移行毎にパラメータ（または実験）が実験中に変更され、テストデータがディスクに書き込まれる。各パラメータステップ（実験）において、ステップS64において、ジッターが、例えば1つのADIPフレーム中に5回、測定され、このとき平均ジッター \bar{x} が計算されることが好ましい。モデルを見つけるため、ステップS65において、すべてのモデル係数「b」が、上述されているCCD方法を使用して、13回の実験のジッター測定値（ $\sigma_0 \sim \sigma_{12}$ ）に基づいて推定される。このことは、数学的に次のように表現することができる。

10

【数 3】

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} 1 \quad x_1 \quad x_2 \quad x_1 \cdot x_2 \quad x_1^2 \quad x_2^2 \\
 \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \\
 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & -.5 & .5 & -.25 & .25 & .25 \\
 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\
 1 & .5 & -.5 & -.25 & .25 & .25 \\
 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\
 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 1 & -.5 & -.5 & .25 & .25 & .25 \\
 1 & .5 & .5 & .25 & .25 & .25 \\
 1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 \\
 1 & -1 & 1 & -1 & 1 & 1 \\
 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\
 1 & 1 & -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\
 x :=
 \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 y = \text{jitter} = \begin{pmatrix} \sigma_0 \\
 \sigma_1 \\
 \sigma_2 \\
 \sigma_3 \\
 \sigma_4 \\
 \sigma_5 \\
 \sigma_6 \\
 \sigma_7 \\
 \sigma_8 \\
 \sigma_9 \\
 \sigma_{10} \\
 \sigma_{11} \\
 \sigma_{12} \end{pmatrix}
 \end{array}
 \end{array}
 \quad \begin{array}{c} 20 \\ 30 \end{array}$$

【数 4】

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} x_t := \left(\begin{array}{c} T \\ x \cdot x \end{array} \right)^{-1} \\
 \begin{array}{c} \begin{pmatrix} 0.273 & 0 & 0 & 0 & -0.182 & -0.182 \\
 0 & 0.143 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0.143 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0.235 & 0 & 0 \\
 -0.182 & 0 & 0 & 0 & 0.419 & -0.081 \\
 -0.182 & 0 & 0 & 0 & -0.081 & 0.419 \end{pmatrix} \\
 x_t =
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \quad \begin{array}{c} 40 \end{array}$$

【数 5】

$$ct := xt \cdot x^T$$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0.091	0.273	0.182	0.091	0.182	0.091	0.091	0.182	0.182	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091
1	0	0	-0.071	0.143	0.071	-0.143	0	-0.071	0.071	-0.143	-0.143	0.143	0.143
2	-0.143	0	0.071	0	-0.071	0	0.143	-0.071	0.071	-0.143	0.143	0.143	-0.143
3	0	0	-0.059	0	-0.059	0	0	0.059	0.059	0.235	-0.235	0.235	-0.235
4	-0.263	-0.182	-0.097	0.237	-0.097	0.237	-0.263	-0.097	-0.097	0.156	0.156	0.156	0.156
5	0.237	-0.182	-0.097	-0.263	-0.097	-0.263	0.237	-0.097	-0.097	0.156	0.156	0.156	0.156

10

従って、係数は次のように求められる。

【数 6】

$$b_0 = \frac{(\sigma_0 + \sigma_3 + \sigma_5 + \sigma_6 - \sigma_9 - \sigma_{10} - \sigma_{11} - \sigma_{12}) + 2 \cdot (\sigma_2 + \sigma_4 + \sigma_7 + \sigma_8) + 3 \cdot \sigma_1}{11}$$

【数 7】

$$b_1 = \frac{-\sigma_2 - \sigma_4 + \sigma_7 - \sigma_8 + 2 \cdot (\sigma_3 - \sigma_5 - \sigma_9 - \sigma_{10} + \sigma_{11} + \sigma_{12})}{14}$$

20

【数 8】

$$b_2 = \frac{(\sigma_2 + \sigma_8 - \sigma_4 - \sigma_7) - 2 \cdot (\sigma_0 - \sigma_6 + \sigma_9 - \sigma_{10} - \sigma_{11} + \sigma_{12})}{14}$$

【数 9】

$$b_3 = \frac{(\sigma_7 + \sigma_8 - \sigma_2 - \sigma_4) + 4 \cdot (\sigma_9 - \sigma_{10} + \sigma_{11} - \sigma_{12})}{17}$$

30

【数 10】

$$b_4 = -0.26299 \cdot (\sigma_0 + \sigma_6) - \frac{2}{11} \cdot \sigma_1 - 0.09740 \cdot (\sigma_2 + \sigma_4 + \sigma_7 + \sigma_8) \\ + 0.15584 \cdot (\sigma_9 + \sigma_{10} + \sigma_{11} + \sigma_{12}) + 0.23701 \cdot (\sigma_3 + \sigma_5)$$

【数 11】

$$b_5 = -0.26299 \cdot (\sigma_3 + \sigma_5) - \frac{2}{11} \cdot \sigma_1 - 0.09740 \cdot (\sigma_2 + \sigma_4 + \sigma_7 + \sigma_8) \\ + 0.15584 \cdot (\sigma_9 + \sigma_{10} + \sigma_{11} + \sigma_{12}) + 0.23701 \cdot (\sigma_0 + \sigma_6)$$

40

これらの係数を使用して、次の式を用いてモデルが当てはめられる。

【数 12】

$$yfit(x1, x2) = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_1 \cdot x_2 + b_4 \cdot x_1^2 + b_5 \cdot x_2^2 \quad (3)$$

50

【 0 0 3 6 】

図6は、二次元プロット、具体的には、ジッターの関数としてのPARAM_1およびPARAM_2のあてはめられた曲線を示している。

【 0 0 3 7 】

その後、ステップS66において、あてはめられたモデルの（符号化された単位(coded units)での) PARAM_1およびPARAM_2の最小値を次式によって求めることによって、最適なパラメータが決定される。

【 数 1 3 】

$$PARAM_1_{opt} = \frac{-\left(b_5 \cdot b_1 + \left(\frac{-b_3}{2}\right) \cdot b_2\right)}{2 \cdot \left(b_4 \cdot b_5 - \left(\frac{b_3}{2}\right)^2\right)}; PARAM_2_{opt} = \frac{-\left(b_4 \cdot b_2 + \left(\frac{-b_3}{2}\right) \cdot b_1\right)}{2 \cdot \left(b_4 \cdot b_5 - \left(\frac{b_3}{2}\right)^2\right)} \quad (4)$$

10

【 0 0 3 8 】

符号化された（正規化された）最適値は、ステップS67において格納される前に、上に示されている表2の2つのパラメータ値の間の線形補間によって、真のパラメータ値に変換しなければならない。

20

【 0 0 3 9 】

1つのパラメータの測定結果が放物線形状ではない場合、本発明によると、初期測定点を反対方向にシフトまたは拡張することによって、反復プロセスが提案される。この方法を示すフローチャートは、図7に示されている。

【 0 0 4 0 】

図7の最初の部分、すなわち、ステップS61およびS62に対応するステップS71と、ステップS63～S66に対応するステップS72は、上に説明されており図4に詳しく示されている実験計画法（DOE）アルゴリズム（より詳しくは中央複合計画法）を説明している。図7のうち、ステップS72に続く第二部分は、反復プロセスを説明している。反復プロセスの最初の部分では、反復方向が決定され、第二部分では、新しい変数水準および実験計画が定義される。図7においては、ステップの回数を示すためにパラメータQが使用されている。

30

【 0 0 4 1 】

ステップS71において決定される、符号化形式における初期変数水準は、次の表4から取得することができる。

【 表 4 】

符号単位 → パラメータ ↓	- 1	- 0.5	0	+ 0.5	+ 1
x_1	xp1 (-1)	xp1 (-0.5)	xp1 (0)	xp1 (+0.5)	xp1 (+1)
x_2	xp2 (-1)	xp2 (-0.5)	xp2 (0)	xp2 (+0.5)	xp2 (+1)

40

【 0 0 4 2 】

ステップS71において決定される、ステップzにおける初期実験計画は、次の表5から取得することができる。

【表 5】

実験	x_1	x_2	x_{p1}	x_{p2}	測定される ジッター σ (平均)
Exp 0	0	- 1	$x_{p1}^{(0)}$	$x_{p2}^{(-1)}$	σ_{0z}
Exp 1	0	0	$x_{p1}^{(0)}$	$x_{p2}^{(0)}$	σ_{1z}
Exp 2	- 0.5	+ 0.5	$x_{p1}^{(-0.5)}$	$x_{p2}^{(+0.5)}$	σ_{2z}
Exp 3	1	0	$x_{p1}^{(+1)}$	$x_{p2}^{(0)}$	σ_{3z}
Exp 4	+ 0.5	- 0.5	$x_{p1}^{(+0.5)}$	$x_{p2}^{(-0.5)}$	σ_{4z}
Exp 5	- 1	0	$x_{p1}^{(-1)}$	$x_{p2}^{(0)}$	σ_{5z}
Exp 6	0	+ 1	$x_{p1}^{(0)}$	$x_{p2}^{(+1)}$	σ_{6z}
Exp 7	- 0.5	- 0.5	$x_{p1}^{(-0.5)}$	$x_{p2}^{(-0.5)}$	σ_{7z}
Exp 8	+ 0.5	+ 0.5	$x_{p1}^{(+0.5)}$	$x_{p2}^{(+0.5)}$	σ_{8z}
Exp 9	- 1	- 1	$x_{p1}^{(-1)}$	$x_{p2}^{(-1)}$	σ_{9z}
Exp 10	- 1	+ 1	$x_{p1}^{(-1)}$	$x_{p2}^{(+1)}$	σ_{10z}
Exp 11	+ 1	+ 1	$x_{p1}^{(+1)}$	$x_{p2}^{(+1)}$	σ_{11z}
Exp 12	+ 1	- 1	$x_{p1}^{(+1)}$	$x_{p2}^{(-1)}$	σ_{12z}

【 0 0 4 3 】

一方向における範囲は、次式によって決定することができる。

【数 1 4】

$$[\Delta x_{p1}]_{prev} = [x_{p1}^{(+1)}]_{prev} - [x_{p1}^{(0)}]_{prev}$$

10

20

および

【数 1 5】

$$[\Delta x_{p2}]_{prev} = [x_{p2}^{(+1)}]_{prev} - [x_{p2}^{(0)}]_{prev}$$

【 0 0 4 4 】

ステップS90における反復方向の決定（図8にさらに詳しく示されている）は、式（3）の係数 b_4 および b_5 に基づく。すなわち、ステップS73において反復プロセスが必要であるか否かを決定するために、式の二次部分が使用される。求めるのはモデルの最小値であるため、これら2つの係数 b_4 および b_5 の値は、正でなければならない。

30

【 0 0 4 5 】

反復が必要ない場合、パラメータが計算されて格納され（S74）、式6に従ってジッターが計算されて格納され（S75）、書き込み方式が一時的に格納される（S76）。ステップS77において、2回の実行がすでに行われており、かつジッターが前のステップよりも大きい、あるいはタイムアウトが存在するかが調べられる。肯定結果である場合、ジッターが上限よりも小さいかが調べられる（S78）。小さい場合、最適化された書き込み方式パラメータによってEEPROMテーブルが更新される（S79）。そうでない場合、エラーが発行される。

40

【 0 0 4 6 】

ステップS77におけるチェックが否定結果である場合、新しい実行を開始する前に変数がリセットされる（S80）。さらに、ステップカウンタQが1だけ大きくされ（S81）、ジッターが大きすぎるかが、dPwのレベルに応じた順序でチェックされる（S82）（比較参照：図2のステップS55）。大きすぎる場合（S83）、追加のステップ3および4（図2のS56、S57）が実行される。最終的には、5回の再試行の後（S84）、エラーが発行される。

【 0 0 4 7 】

b_4 が負である場合、 x_1 の範囲を増大させる（「拡張」と称される）ことによって、パラメータ x_1 の方向の変更（東／西方向）を行わなくてはならない（図9aを参照）。従って、

50

西側における平均ジッターが、東側における平均ジッターと比較される。 b_5 が負である場合、同じ手順が使用されるが、反復方向は北 / 南である（すなわちパラメータ x_2 の方向の変更：図9bを参照）。

【 0 0 4 8 】

$< 3\%$ ($= \text{highest} - \text{lowest}$ 、これらは異なる実験からのジッターである)である場合にも、同じ手順（ただし両方向）が有効である。決定項が負であり、かつ係数 b_4 および b_5 の両方が正である場合にも、同じ手順に従う（図9cを参照）。これに対して、 $> 10\%$ であって範囲が大きすぎる場合（ b_4 および / または b_5 と決定項が0より大きい場合のみ）、範囲を減少させなくてはならない（「縮小」と称される）（図9dおよび9eを参照）。

10

【 0 0 4 9 】

係数 b_4 および b_5 の両方が正であり、かつ、計算される最適なパラメータの一方または両方が、符号化された範囲 $[-1, +1]$ の外側である場合、パラメータ方向の訂正（「シフト」と称される）も行わなくてはならず、なぜなら、外挿が許容されないためである（ x_1 の正方向のわずかなシフトの場合は図9f、 x_2 の負方向のシフトの場合は図9gを参照）。反復方向は、図8に示されているように、最適なパラメータ値 $(x1)_{opt}$ および / または $(x2)_{opt}$ から導くことができる。

【 0 0 5 0 】

一方向における範囲 x_{p1} または x_{p2} は、新しい変数水準についても同じである。

【 0 0 5 1 】

20

反復カウンタ i を1だけ大きくし（S91）、反復カウンタが所定の上限（この場合には例えば5）を超えているかを調べた後（S92）、新しい変数水準が決定される（S93）。符号0における変数値は次のとおりである。

【 数 1 6 】

$$\begin{bmatrix} xp1(0) \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp1(0) \end{bmatrix}_{prev} + S1 \cdot [\Delta xp1]_{prev} ; \begin{bmatrix} xp2(0) \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp2(0) \end{bmatrix}_{prev} + S2 \cdot [\Delta xp2]_{prev}$$

30

【 0 0 5 2 】

残りの変数水準は、次のように計算することができる。

【 数 1 7 】

$$\begin{bmatrix} xp1(+1) \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp1(+1) \end{bmatrix}_{prev} + S1 \cdot [\Delta xp1]_{prev} + K1 \cdot \frac{[\Delta xp1]_{prev}}{2} - R1 \cdot \frac{[\Delta xp1]_{prev}}{\sqrt{2}}$$

【 数 1 8 】

40

$$\begin{bmatrix} xp2(+1) \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp2(+1) \end{bmatrix}_{prev} + S2 \cdot [\Delta xp2]_{prev} + K2 \cdot \frac{[\Delta xp2]_{prev}}{2} - R2 \cdot \frac{[\Delta xp2]_{prev}}{\sqrt{2}}$$

【 0 0 5 3 】

次いで、新しいパラメータ x_1 および x_2 が上限範囲（境界限界）内であるかが調べられる。パラメータ x_1 および x_2 が範囲内である場合、

【数 1 9】

$$[\Delta xp1]_{new} = [xp1_{(+1)}]_{new} - [xp1_{(0)}]_{new}$$

【数 2 0】

$$[\Delta xp2]_{new} = [xp2_{(+1)}]_{new} - [xp2_{(0)}]_{new}$$

10

【数 2 1】

$$\begin{bmatrix} xp1_{(+0.5)} \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp1_{(0)} \end{bmatrix}_{new} + \frac{[\Delta xp1]_{new}}{2}; \begin{bmatrix} xp2_{(+0.5)} \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp2_{(0)} \end{bmatrix}_{new} + \frac{[\Delta xp2]_{new}}{2}$$

【数 2 2】

$$\begin{bmatrix} xp1_{(-0.5)} \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp1_{(0)} \end{bmatrix}_{new} - \frac{[\Delta xp1]_{new}}{2}; \begin{bmatrix} xp2_{(-0.5)} \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp2_{(0)} \end{bmatrix}_{new} - \frac{[\Delta xp2]_{new}}{2}$$

20

【数 2 3】

$$\begin{bmatrix} xp1_{(-1)} \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp1_{(0)} \end{bmatrix}_{new} - [\Delta xp1]_{new}; \begin{bmatrix} xp2_{(-1)} \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} xp2_{(0)} \end{bmatrix}_{new} - [\Delta xp2]_{new}$$

【0 0 5 4】

パラメータ x_1 および x_2 が範囲内ではない場合、図11に示されているように、開発時に実験によって決定される境界に関する何らかの制約を考慮しなければならない。図11は、境界限界の関数としてのパラメータ x_2 の制約の例を示している。

30

【0 0 5 5】

従って、新しい符号化された変数水準は、次の表6に示されているとおりである。

【表 6】

符号単位→ パラメータ ↓	- 1	- 0.5	0	+ 0.5	+ 1
x_1	$[xp1_{(-1)}]_{new}$	$[xp1_{(-0.5)}]_{new}$	$[xp1_{(0)}]_{new}$	$[xp1_{(+0.5)}]_{new}$	$[xp1_{(+1)}]_{new}$
x_2	$[xp2_{(-1)}]_{new}$	$[xp2_{(-0.5)}]_{new}$	$[xp2_{(0)}]_{new}$	$[xp2_{(+0.5)}]_{new}$	$[xp2_{(+1)}]_{new}$

40

【0 0 5 6】

最後に、ステップS94において新しい実験計画が決定され、ステップS72に戻る。新しい実験計画は、一例として次の表7に示されている。

【表 7】

実験	x_1	x_2	x_{p1}	x_{p2}	測定されるジッター σ (平均)
Exp 0	0	- 1	$[xp1_{(0)}]_{new}$	$[xp2_{(-1)}]_{new}$	σ_{0z}
Exp 1	0	0	$[xp1_{(0)}]_{new}$	$[xp2_{(0)}]_{new}$	σ_{1z}
Exp 2	- 0.5	+ 0.5	$[xp1_{(-0.5)}]_{new}$	$[xp2_{(0.5)}]_{new}$	σ_{2z}
Exp 3	1	0	$[xp1_{(1)}]_{new}$	$[xp2_{(0)}]_{new}$	σ_{3z}
Exp 4	+ 0.5	- 0.5	$[xp1_{(0.5)}]_{new}$	$[xp2_{(-0.5)}]_{new}$	σ_{4z}
Exp 5	- 1	0	$[xp1_{(-1)}]_{new}$	$[xp2_{(0)}]_{new}$	σ_{5z}
Exp 6	0	+ 1	$[xp1_{(0)}]_{new}$	$[xp2_{(1)}]_{new}$	σ_{6z}
Exp 7	- 0.5	- 0.5	$[xp1_{(-0.5)}]_{new}$	$[xp2_{(-0.5)}]_{new}$	σ_{7z}
Exp 8	+ 0.5	+ 0.5	$[xp1_{(0.5)}]_{new}$	$[xp2_{(0.5)}]_{new}$	σ_{8z}
Exp 9	- 1	- 1	$[xp1_{(-1)}]_{new}$	$[xp2_{(-1)}]_{new}$	σ_{9z}
Exp 10	- 1	+ 1	$[xp1_{(-1)}]_{new}$	$[xp2_{(1)}]_{new}$	σ_{10z}
Exp 11	+ 1	+ 1	$[xp1_{(1)}]_{new}$	$[xp2_{(1)}]_{new}$	σ_{11z}
Exp 12	+ 1	- 1	$[xp1_{(1)}]_{new}$	$[xp2_{(-1)}]_{new}$	σ_{12z}

10

【0057】

最適化された書き込み方式が決定された後、それをドライブに格納することができる。このようにして、未知のディスクが周知のディスクに変換される。

20

【0058】

本発明による方法は、以下のように実施することができる。低速（? 6x DVD?R）について、別のパラメータおよびパラメータ範囲が選択される。SLWSOが、ディスクの内側におけるテストゾーンにおいて完全に（最大4ステップ）実行される。

【0059】

高速（> 6x）でのDVD?R書き込みについて、以下のアルゴリズムを考慮することができる（図12および図13を参照）。SLWSOが、ディスクの外側におけるテストゾーンにおいて完全に実行される。キャッシュ書き込み方式の出力/タイミングパラメータが、そのディスクの最高記録速度（例:16倍）によって決定される。タイミングパラメータの値は、最低速度（6.3倍、ディスクの内側）に対しても使用される。キャッシュ書き込み方式の出力パラメータは、最高速度および最低速度の両方によって決定される。中間の速度については、最高速度および最低速度の両方の間で出力パラメータの線形補間が行われる。ステップあたりの反復回数が5回を超える場合、SLWSOの再試行が実行される。

30

【0060】

ここまで、光記録担体にデータを記録するための最適な書き込み方式パラメータを決定するための本発明の実施例について説明した。本発明は、光記録担体からのデータを再生するための読み取りパラメータを決定する目的にも、同じように使用することができる。以下では、本発明のこの用途を示す実施例について説明されている。

【0061】

図14は、光学ドライブの最適なプレイアビリティに達するまで、プレイアビリティに関するさまざまなパラメータが調整手段310によって調整される、適応ネットワークの実施例の概略図を示している。ディスクの起動段階時、入力300（Pi）における開始値として、開発段階からの初期設定がロードされる。ディスクの欠陥、衝撃挙動、あるいはこれら両方の組合せといったさまざまな環境を扱うため、異なるクラスCLiに設定を分割することが好ましい。初期設定をロードした後、誤り測定ユニットにおいて誤り統計値が測定される。

40

【0062】

いま、ディスクの読み取り時にデータ誤りが発生し、回復が必要であるとする。読み取りプロセスが停止され、読み取り回復手順を開始する。読み取り回復は、調整手段310によってパラメータを変更することによって可能である。次いで、同じデータが読み取られ

50

、誤り統計値が測定され、最適値を見つけるための二次モデルが作成される。検索ユニット320によってパラメータの最適値を見つけるため、反復が必要となることがある。出力340において得られた結果に応じて、最適値が見つかるまで、次の反復において別の設定クラスに切り換えられる。

【0063】

図15は、本発明による、ディスクからデータを読み取るための読み取りパラメータを決定する方法の単純なフローチャートを示している。ディスクの起動段階S100において、ディスクの起動（マウント）手順の一部としてプレイアビリティテストが行われる。テストはディスク上のさまざまな位置において行われる。次いで、ドライブの実際の環境で、実際のディスクにおいてプレイアビリティがテストされる（S101）。これは起動の一部であるため、データリンクのためのメモリは必要ない。

【0064】

ディスクの読み取り時、すなわち、起動の初期設定によってディスクからデータを読み取った後（read_cmd）、誤り統計値が測定される（S103）。その結果に応じて（S104）、つねに最大のシステムマージンが形成されるように測定中にパラメータの変更を行うことができ（S102）、すなわち、動的な最適化が適用される。読み取り誤りが発生する場合、読み取りプロセスを停止させることによって、プレイアビリティの最適化（S102）を起動することができる。最適化の後、読み取りプロセスを再び開始することができる。

【0065】

開発時、好ましくはさまざまな環境用のさまざまな設定が分析され、例えば1つ以上のテーブルに格納される。最適化は、さまざまな大きさのさまざまな欠陥（スクラッチキズ、ブラックドット、指紋など）を有する1枚以上の特定のテストディスクを用いて、特定のテスト環境において行われる。プレイアビリティを向上させるため、図16のフローチャートにステップごとに（S110、S112、S114、S116）示されているように、実験時にパラメータ（PAR）が変更される。計算負荷を制限するため、この実施例においては、ステップあたり2つのみのパラメータを変更するように選択されている。留意すべき点として、図2に示されている方式も、原理的には、読み取りパラメータの最適化に使用することができる。

【0066】

最初に（S110）、プレイアビリティに関して最も重要なパラメータPAR1、PAR2、例えば、サーボパラメータ（半径方向パラメータ、フォーカス帯域幅）、復号器パラメータ（イコライザ、スライサ、PLL帯域幅）が選択される。実験ステップ（S110、S112、S114、S116）各々の後に、誤り統計値が測定されたかが調べられ、その誤り統計値の所定の上限 I_{lim} を超えているかが調べられる（S111、S113、S115、S117）。否定結果である場合、次の実験ステップが実行され、そうでない場合、最適化手順が停止される。

【0067】

いま、少なくとも1つの誤りが存在する行／列（PI/PO）の数をカウントする2つのカウンタ（BLERカウンタ）が、ハードウェアに存在すると想定する。これらは通常に使用されるカウンタである。しかしながら、ハードウェアでは、1つの誤り、2つの誤り、3つの誤りなどが存在する行／列の数をカウントするカウンタも利用可能であり、これはPI/PO訂正用である。訂正不能な誤りの数をカウントするカウンタも存在する。このことは、データの品質を判断するためのいくつかの追加の情報が利用できることを意味する。従って、例えば、前のパラメータと比較して現在使用されているパラメータによって何らかの向上が見られるかをより良好に判定するため、誤り統計値を蓄積することができる。

【0068】

図16に示されている1つのステップS110、S112、S114、S116の手順は、図17のフローチャートにさらに詳しく示されており、このフローチャートは、図4に示されているフローチャートと本質的に同じである。最初のステップS121において、変数水準が決定される。解像度を高めるため、より多くの実験を行うことができる。本文書においてさらに説明されている好ましい実施例においては、符号「0.5」および $\alpha = 1$ に基づく13回の実験が行

10

20

30

40

50

われており、これらの符号は、図4を参照しながら上に説明されている意味と同じである。上に示されている表2は、この実施例における好ましい変数水準を示している。ステップS122において、表2から決定される提案される実験計画は、上の表3に示されている（ただしこの場合には「測定されたジッター」の代わりに「誤り統計値」が求められる）。

【0069】

最適なパラメータを計算するため、図5および式(1)、(2)を参照しながら上に説明されているように、統計手法、具体的には応答曲面法が使用される。

【0070】

次いで、ステップS123において、実験計画を使用してN回の実験が実行され、すなわち、ディスクの回転の移行毎にパラメータ（または実験）が実験中に変更され、ディスクからテストデータが読み取られる。各パラメータステップ（または実験）において、ステップS124において、誤り統計値（より一般的には品質データ）が測定され、このとき品質データの平均が計算されることが好ましい。モデルを見つけるため、ステップS125において、上述されているCCD方法を使用して、13回の実験の誤り統計測定値（ $\sigma_0 \sim \sigma_{12}$ ）に基づいてすべてのモデル係数「b」が推定される（式(3)および図6も参照）。

【0071】

その後、ステップS126において、あてはめられたモデルのPARAM_1およびPARAM_2の（符号化された単位での）最小値を上の式(4)によって求めることによって、最適なパラメータが決定される。符号化された（正規化された）最適値は、ステップS127において格納される前に、上に示されている表2の2つのパラメータ値の間の線形補間によって、真のパラメータ値に変換しなければならない。

【0072】

1つのパラメータの測定結果が放物線形状ではない場合、（例えば図14に示されている）反復プロセスが使用され、このプロセスでは、モデルの結果に応じて初期測定点が反対方向にシフトまたは拡張される。これは、本発明の第一実施例について上に説明されている場合と同じように行われる。

【0073】

図18は、光記録担体100にアクセスするドライブの概略的なブロック図を示している。このドライブは、本発明による、書き込み方式パラメータおよび/または読み取りを決定する装置を含んでいる。この装置は、上に説明されているように、初期書き込み方式パラメータ/初期読み取りパラメータを設定する初期化手段110を含んでおり、このパラメータは、例えば、メモリ200（例：係数テーブル（読み取り）またはドライブのメディアテーブル）から取得される、またはディスク100から直接的に取得される。さらに、この装置は、書き込み方式パラメータ/読み取りパラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期変数水準および初期実験計画を、初期書き込み方式パラメータ/初期読み取りパラメータの変動に基づいて設定する設定手段120を含んでいる。最適化手段130は、これらの初期変数水準および初期実験計画を使用し、実験計画法を用いて、最適化された（書き込み方式/読み取り）パラメータを決定する。従って、最適化手段130には、記録担体100における複数のテスト記録/テスト読み取りを実験計画に従って実行するテスト手段131と、テスト記録/テスト読み取りの各々について、そのテスト記録/テスト読み取りの記録品質/再生品質を示す品質パラメータ（例：書き込み方式パラメータを最適化する場合の誤り統計値、読み取りパラメータを最適化する場合の誤り統計値）の品質パラメータ値を測定する測定手段132と、テスト記録/テスト読み取りの測定された品質パラメータ値を評価することによって、最適化された（書き込み方式/読み取り）パラメータを決定する決定手段133と、が設けられている。さらには、最適化手段130によって決定された最適化された（書き込み方式/読み取り）パラメータをさらに最適化すべきかを、所定の基準に基づいて調べ、最適化すべきである場合に、書き込み方式パラメータ/読み取りパラメータをさらに最適化するためにさらなる反復において使用するための新しい変数水準および新しい実験計画を決定する、反復手段140が設けられている。

【 0 0 7 4 】

最終的な最適化された（書き込み方式 / 読み取り）パラメータが見つかった場合、記録担体100にデータを記録するおよび / または記録担体100からデータを読み取る、ドライブの記録 / 読み取り手段210、によってさらに使用できるように、それらをドライブ（例：メモリ200）に格納することができる。

【 0 0 7 5 】

ここまで、特定の実施例を使用することによって本発明について説明してきた。上の実施例は保護範囲を制限するものではなく、これらの具体的な実施例の特徴に対する多数の修正形態および代替形態を構築できることが明らかである。具体的には、実験の回数、実験において使用されるパラメータ、最適化に使用されるモデル、本方法における決定に使用される基準は、本発明の方法を実施するための手段であり、これらの実施例に対して変更することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 6 】

【 図 1 】 書き込み方式パラメータを決定する一般的な方法のフローチャートを示しており、本発明による方法を含んでいる。

【 図 2 】 書き込み方式パラメータを最適化するための提案されている最適化方法をさらに詳しく示している。

【 図 3 】 DVD + Rディスクに記録するために使用される書き込み方式の図を示している。

【 図 4 】 書き込み方式パラメータの最適化における1つの最適化ステップのサブステップのフローチャートを示している。

【 図 5 】 中央複合計画方式における2つの値 x_1 および x_2 の概略図を示している。

【 図 6 】 ジッターの関数としての2つのパラメータの場合の、あてはめられたモデルを示している。

【 図 7 】 本発明による方法をさらに詳しく説明するフローチャートを示している。

【 図 8 】 反復方向を決定するステップを説明するフローチャートを示している。

【 図 9 】 図5の中央複合計画方式の概略図を示しており、変数水準を修正するさまざまな方法を示している。

【 図 1 0 】 図5の中央複合計画方式の概略図を示しており、得られるジッター値を示している。

【 図 1 1 】 境界限界の関数としての1つのパラメータの制約の例を示している概略図を示している。

【 図 1 2 】 高速で記録する場合に書き込み方式を最適化する方法の実例の実施例のフローチャートを示している。

【 図 1 3 】 高速および低速で記録する場合に書き込み方式を最適化する方法の実例の実施例のフローチャートを示している。

【 図 1 4 】 読み取りパラメータまたは書き込みパラメータを決定するための適応ネットワークの概略図を示している。

【 図 1 5 】 読み取りパラメータを決定する方法の実例を説明するフローチャートを示している。

【 図 1 6 】 読み取りパラメータを最適化する、提案されている最適化方法をさらに詳しく示している。

【 図 1 7 】 読み取りパラメータの最適化方法における1つの最適化ステップのサブステップのフローチャートを示している。

【 図 1 8 】 本発明による装置を含んでいるドライブのブロック図を示している。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

100 ディスク

110 初期化手段

120 設定手段

10

20

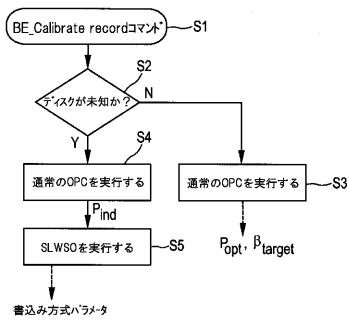
30

40

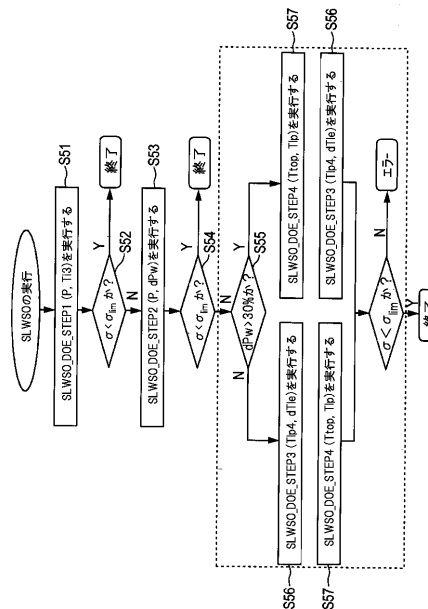
50

- 130 最適化手段
- 131 テスト手段
- 132 測定手段
- 133 決定手段
- 140 反復手段
- 200 メモリ
- 210 記録 / 読み取り装置

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

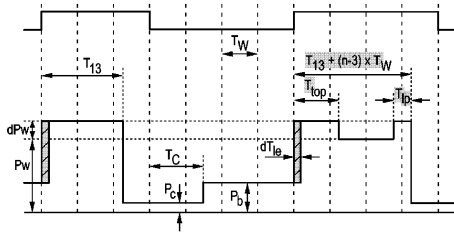
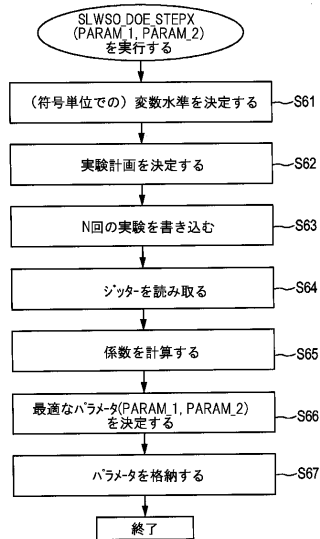
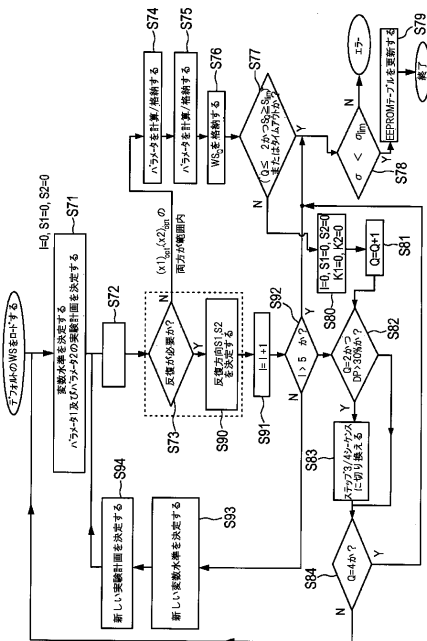


FIG.3

【図 4】



【図 7】



【図 5】

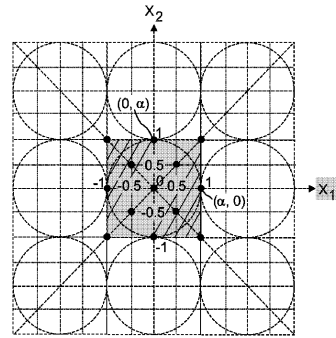
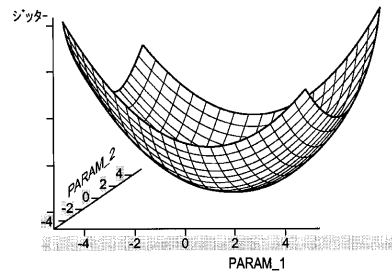
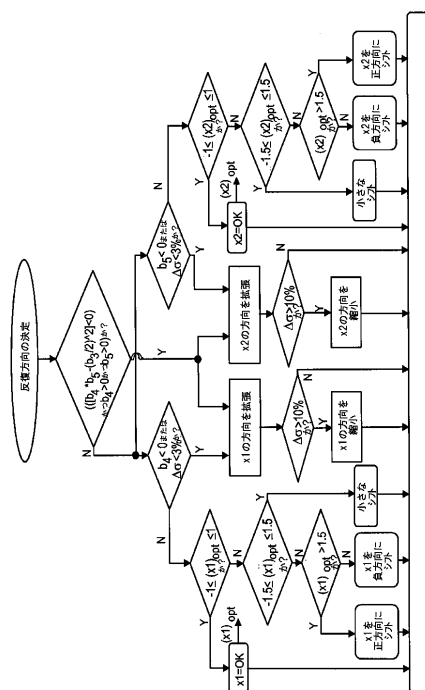


FIG.5

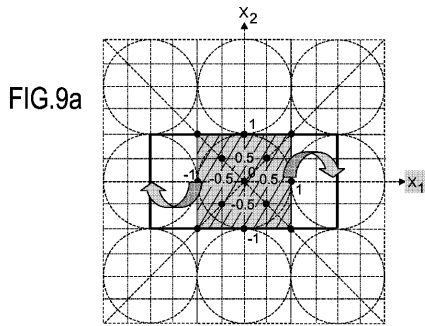
【図 6】



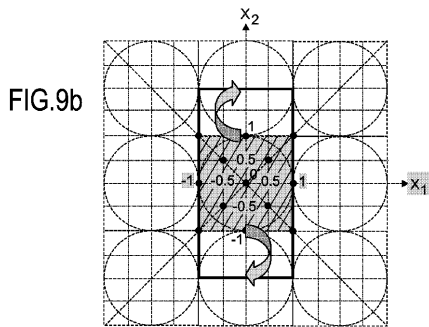
【図 8】



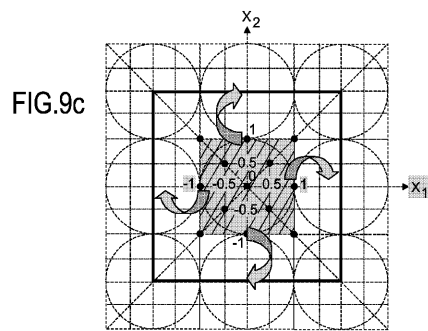
【図 9 a】



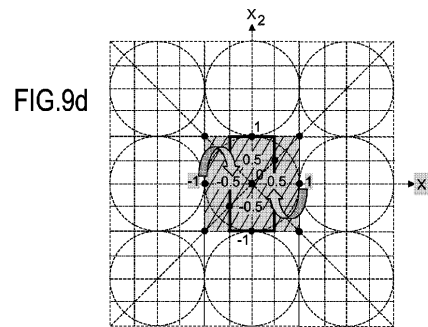
【図 9 b】



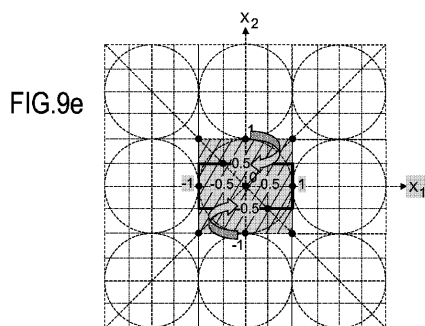
【図 9 c】



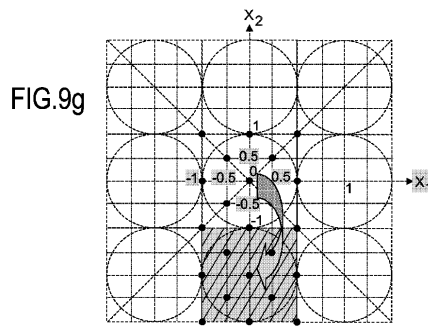
【図 9 d】



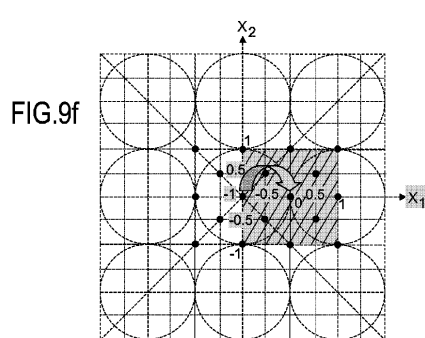
【図 9 e】



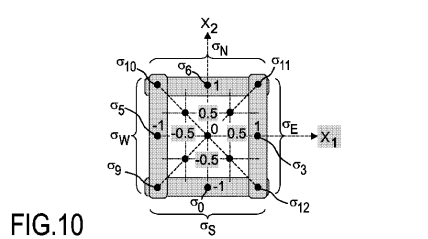
【図 9 g】



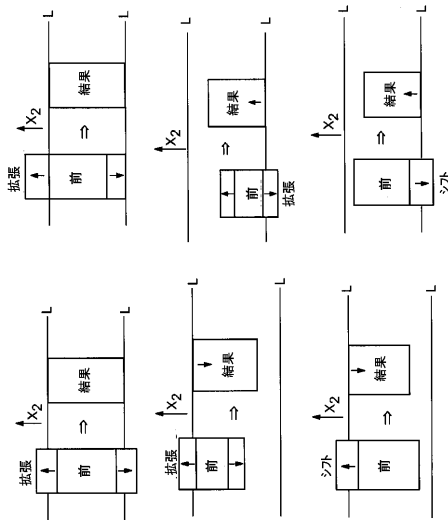
【図 9 f】



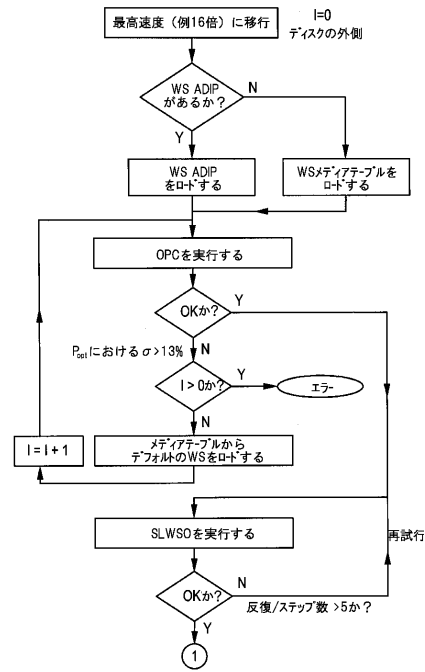
【図 1 0】



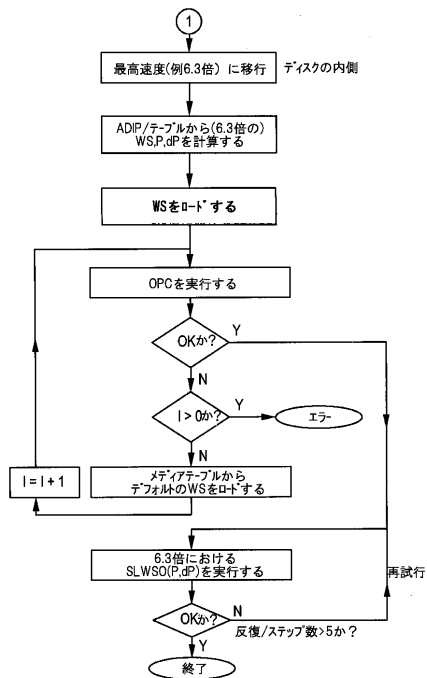
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

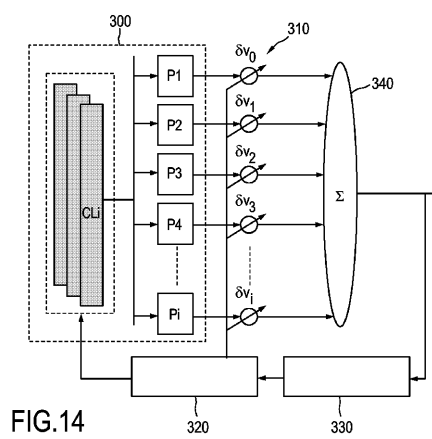
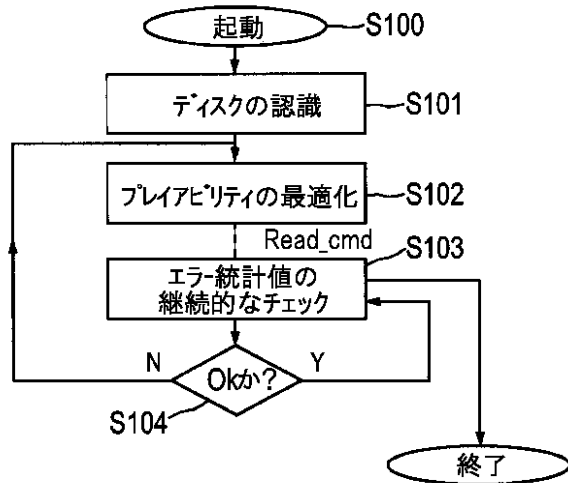
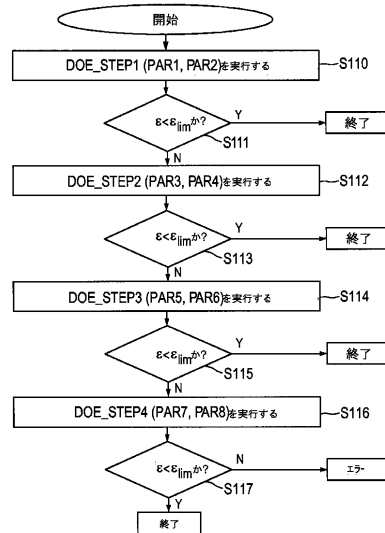


FIG.14

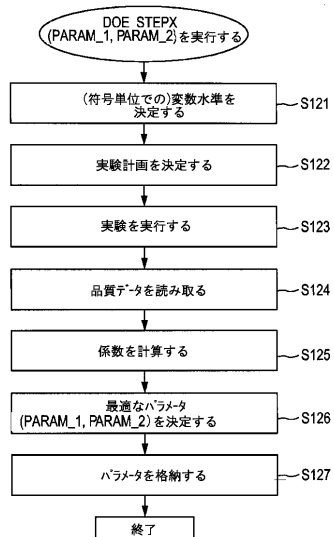
【図 15】



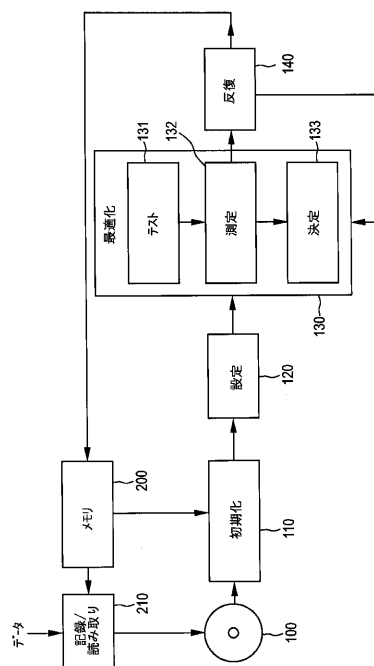
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2006/050745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G11B7/0045		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G11B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/160873 A1 (PEREIRA DAVID M) 19 August 2004 (2004-08-19)	1,2,5,6, 8,10,11, 13,15
A	paragraph [0018]	7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2004 246956 A (HITACHI-LG DATA STORAGE INC), 2 September 2004 (2004-09-02) abstract	1,2,5-8, 10,11, 13,15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
18 July 2006		21.09.2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Poth, Hartwig

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2006/050745

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1,2,5,6(partially),7,8,10,11,13,15

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/IB2006 /050745

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1,2,5,6(partially),7,8,10,11,13,15

"Particular experiment numbers"

2. claim: 9

"Two parameters"

3. claim: 12

"Second order model"

4. claim: 14

"ADIP"

5. claims: 3,4,5,6(partially),16

"Read parameters"

6. claims: 17,18,19

"Servo parameters"

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2006/050745

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004160873	A1	19-08-2004	NONE	
JP 2004246956	A	02-09-2004	NONE	

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/09

C

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ファンクサリ エルノ

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 CC04 CC05 EE01 EE11 FF01 FF41 JJ12

JJ20

5D118 AA16 AA18

5D789 AA17 AA29 DA14 EC01

【要約の続き】

- 書き込み方式パラメータを最適化するために実験計画法において使用するための初期変数水準および初期実験計画を、初期書き込み方式パラメータの変動に基づいて設定する設定手段120と、
 - 実験計画法を使用することによって、最適化された書き込み方式パラメータを決定する最適化手段130と、
 - 最適化手段130によって決定された最適化された書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきであるかを、所定の基準に基づいて調べ、書き込み方式パラメータをさらに最適化すべきである場合に、書き込み方式パラメータをさらに最適化するために実験計画法のさらなる反復において使用するための新しい変数水準と新しい実験計画とを決定する、反復手段140と、
- を備える、装置、が提案される。