

(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2005-504405

(P2005-504405A)

(43) 公表日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/085

F I

G 1 1 B 7/085

H

テーマコード (参考)

5 D 1 1 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2003-531463 (P2003-531463)
 (86) (22) 出願日 平成14年9月9日 (2002.9.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年12月15日 (2003.12.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2002/003684
 (87) 国際公開番号 W02003/028017
 (87) 国際公開日 平成15年4月3日 (2003.4.3)
 (31) 優先権主張番号 01203606.7
 (32) 優先日 平成13年9月24日 (2001.9.24)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), CN, JP, KR

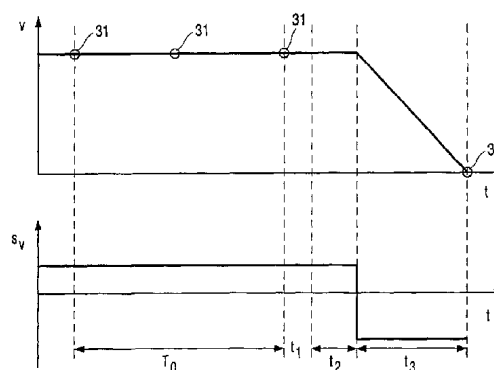
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフエン フルーネヴァウツウェeg 1
 Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクチュエータジャンプ動作を実行する方法及び再生装置

(57) 【要約】

本発明は、幾つかのトラックを越えて、あるトラックから他のトラック（目標のトラック）までピックアップ手段（1）を移動させるためのアクチュエータジャンプ動作を実行する方法及び再生装置に関する。ピックアップ手段（1）の動きを停止するための制動信号は、先行する速度制御期間の間に測定され期間 t_2 の間一定の速度にピックアップ手段（1）を維持するために利用される第1の要素と、期間 t_3 の間ピックアップ手段（1）の動きを前記目標のトラックにおいて停止させるための第2の要素とから成る。アクティブな制動期間の継続時間は各制動動作について同一であり、制動信号の制御のためのパラメータの算出は簡単化される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ジャンプ命令に応答して、記録担体上のトラックをトレースしてトラックから他のトラックへとピックアップ手段を移動させるようにアクチュエータジャンプ動作を実行する方法であって、

前記ジャンプ命令を受信するステップと、

前記ピックアップ手段の移動を開始するためのジャンプ信号を供給するステップと、

前記動きを停止する制動信号を供給するステップと、

を有する方法において、

先行する速度制御期間の間、前記制動信号の第 1 の所定の要素を測定するステップと、

前記ピックアップ手段の前記移動の速度を維持するための前記測定された第 1 の所定の要素と、前記他のトラックにおいて前記ピックアップ手段の前記移動を停止するための第 2 の所定の要素とを組み合わせることにより前記制動信号を生成するステップと、

を更に有することを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記制動信号は、前記第 1 の所定の要素が適用され前記第 2 の所定の要素は適用されない第 1 の所定の期間と、前記第 1 の所定の要素及び前記第 2 の所定の要素が適用される後続する第 2 の所定の期間とを有することを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記制動信号は、前記第 1 の所定の要素が適用される第 1 の所定の期間を有し、前記第 1 の所定の期間は、前記他のトラックに対応する遷移の前のトラッキング誤り信号の最後の正の遷移において開始することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記第 1 の所定の期間は前記速度が一定に保たれる遅延期間であり、前記第 2 の期間は一定の継続時間を持つアクティブな制動期間であることを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の所定の期間の継続時間は、式：

$$t_2 = 1 / 2 \cdot (T_0 - t_3 - t_1)$$

によって決定され、ここで T_0 はトラッキング誤り信号の 2 つの正の遷移の間の継続時間を表し、 t_1 は遅延補償パラメータを表し、 t_2 は前記第 1 の所定の期間の継続時間を表し、 t_3 は前記第 2 の所定の期間の継続時間を表すことを特徴とする、請求項 2 又は 4 に記載の方法。

30

【請求項 6】

前記第 2 の所定の要素は制動パルスであり、前記制動パルスの振幅は、式：

$$s_b = K / T_0$$

によって決定され、ここで K は所定の一定値であり、 T_0 はトラッキング誤り信号の 2 つの正の遷移の間の継続時間を表し、 s_b は前記制動パルスの振幅を表すことを特徴とする、請求項 2、4 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の所定の期間の間に前記測定された第 1 の所定の要素を出力し、前記第 2 の所定の期間の間に前記測定された第 1 の所定の要素と前記第 2 の所定の要素とを組み合わせるため前記第 1 の所定の要素を測定し保存するために、前記第 1 の期間に先行する前記速度制御期間の間トラッキング統合機能を制御するステップを特徴とする、請求項 2、4、5 又は 6 に記載の方法。

40

【請求項 8】

記録担体に記録された情報を再生する再生装置であって、

前記記録担体上のトラックをトレースするピックアップ手段と、

前記トラックと略垂直な方向に前記ピックアップ手段を駆動する駆動手段と、

前記ピックアップ手段を他のトラックへ移動するために、前記駆動手段にジャンプ信号及

50

び制動信号を供給するアクチュエータジャンプ制御手段とを有する再生装置において、先行する速度制御期間の間に前記制動信号の第 1 の所定の要素を測定する測定手段を更に有し、

前記アクチュエータジャンプ制御手段は、前記ピックアップ手段の前記移動の速度を維持するための前記測定された第 1 の所定の要素と、前記他のトラックにおいて前記ピックアップ手段の前記移動を停止するための第 2 の所定の要素とを組み合わせることにより前記制動信号を生成する信号生成手段を有することを特徴とする再生装置。

【請求項 9】

前記信号生成手段は、前記第 1 の所定の期間の間、前記第 1 の所定の要素が適用され、前記第 2 の所定の要素が適用されないように、及び後続する第 2 の所定の期間の間、前記第 1 の所定の要素及び前記第 2 の所定の要素が適用されるように、前記制動信号を生成するように構成されることを特徴とする、請求項 8 に記載の装置。 10

【請求項 10】

前記測定手段は、前記速度制御期間の間に前記第 1 の所定の要素を測定及び保存し、前記第 1 の所定の期間の間に前記測定された第 1 の所定の要素を出力し、並びに前記第 2 の所定の期間の間に前記測定された第 1 の所定の要素と前記第 2 の所定の要素とを組み合わせ出力する統合手段を有することを特徴とする、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記統合手段は、前記測定された第 1 の所定の要素を保存するためのレジスタ手段と、前記測定された第 1 の所定の要素と前記第 2 の所定の要素とを組み合わせるための切り換え手段とを有し、前記切り換え手段は前記アクチュエータジャンプ制御手段によって制御されることを特徴とする、請求項 10 に記載の装置。 20

【請求項 12】

前記装置は、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の方法を実行する手段を有することを特徴とする、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 13】

前記再生装置は光ディスクプレイヤー又は光ディスクレコーダであることを特徴とする、請求項 8 乃至 12 のいずれか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ジャンプ命令に応答して、記録担体上のトラックをトレースしてトラックから他のトラックへとピックアップ手段を移動させるようにアクチュエータジャンプ動作を実行する方法に関する。

【0002】

本発明は更に、記録担体に記録された情報を再生する再生装置であって、前記記録担体上のトラックをトレースするピックアップ手段と、前記トラックと略垂直な方向に前記ピックアップ手段を駆動する駆動手段と、前記ピックアップ手段を異なるトラックへ移動するために、前記駆動手段にジャンプ信号及び制動信号を供給するアクチュエータジャンプ制御手段とを有する再生装置に関する。 40

【背景技術】

【0003】

前文において説明したような再生装置は、ピックアップ手段に装着されたレンズを、幾つかのトラックを越えて、あるトラックから別のトラックへ移動させるためのジャンプ命令に応答してトラッキングジャンプ動作を実行する手段を有する。前記再生装置は、光ディスクのような記録担体を用いた利用のためのいずれのプレイヤー又はレコーダであっても良い。光ディスクは例えば、C D (Compact Discs)、D V D (Digital Versatile Discs)、D V R (Digital Video Recording) 担体等である。

【0004】

情報信号は、ディスクの又は他のタイプの記録担体のトラックに記録される。一般にこれ 50

らのトラックは、同心円のパターン、螺旋形、又はトラックの隣接した配置に導く他のいずれのパターンで配置される。ディスクに記録された情報信号は、レンズを持ちトラックをトレースするように制御されるピックアップユニットを有する再生装置によって読み取られる。前記ピックアップユニットのアクチュエータは、前記ピックアップユニットのレンズを制御するように駆動される。前記ピックアップユニットは前記トラックをトレースすることにより前記情報信号を読み取る。前記レンズが必要とされるトラックへと移動されるべき場合、該レンズは複数のトラックを越えて横断即ちジャンプする。この動作はアクチュエータジャンプと呼ばれる。前記レンズがトラックを越えてジャンプする必要がある場合、前記アクチュエータは前記レンズの動きを制御する。例えば、光ピックアップユニットにおいては、放射ビームが発せられ、前記レンズによって前記トラックをトレースすることにより前記情報信号を読み取るために前記ディスクの上の必要とされるトラックに位置される。前記放射ビームが幾つかのトラックを越えてジャンプする必要がある場合、前記アクチュエータは、例えばレーザのような光ピックアップユニット中の放射源から発せられた放射ビームの位置を制御する。トラックングのサーボ制御の下で所定のトラックをトレースする放射ビームが他のトラックにジャンプすべき場合、速度制御がレンズが移動される速度を制御する。前記放射ビームはかくして、現在のトラック上の位置から目標のトラック上の位置へ横に移動を開始する。前記放射ビームが前記目標のトラックの境界線上の位置に到達した場合、前記アクチュエータのトラックングコイルに印加される電圧が、前記アクチュエータに制動動作を実行させる一定の制動電圧に切り換えられる。次いで前記光ビームが前記目標のトラック上の位置に到達した場合、前記放射ビームは該ビームの横の動きを停止する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

所定のトラックにおいて開始する単一の制動パルスを用いた前記アクチュエータの速度の制動は、前記制動パルスの継続時間及び振幅の算出を必要とする。これらの算出はかなり複雑であって、変化するパルス長のため、自己インダクタンスを持つアクチュエータを利用する場合は線形ではない。米国特許US - A - 5, 481, 517は、本明細書前文に述べられたような方法及び再生装置を開示している。「移動時間」測定ユニットが、前記光ピックアップから発せられた放射ビームが、トラックを跨って所望のトラックへと移動されるのに必要とされる移動時間を測定する。次いで電圧制御ユニットが、パラメータ及び前記アクチュエータに印加される電圧値を生成するために、該測定の結果を利用する。

【0006】

本発明の目的は、トラックジャンプについてのパラメータの算出が簡単化される、トラックジャンプ動作を実行するための方法及び再生装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本目的は、請求項1において定義される方法によって、及び請求項8において定義される再生装置によって達成される。

【0008】

従って、先行する速度制御期間の間に測定される前記レンズの速度を維持するための第1の所定の要素と、前記所望のトラックにおいて前記レンズの動きを停止する第2の所定の要素とを組み合わせることにより、前記アクチュエータジャンプの動作を制御するためのパラメータは、前記第1の要素と前記第2の要素とで個別に算出されることができ、簡単化された算出に導く。かような算出を実行する手段はより複雑でないものになり得る。

【0009】

好適な実施例においては、前記制動動作は、前記第1の所定の要素が適用され前記第2の所定の要素は適用されない第1の所定の期間と、前記第1の所定の要素及び前記第2の所定の要素が適用される後続する第2の所定の期間とを有する。アクティブな制動期間を構成する前記第2の所定の期間の一定の継続時間はこれによって確立され、一方で前記第2

の所定の要素の振幅は、前記第 1 の所定の期間の間維持される速度に基づき必要とされる制動動作を達成するように制御される。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、前記第 1 の期間は一定の速度が維持されている遅延期間であり、前記第 2 の期間は一定の継続時間を持つアクティブな制動期間である。前記アクティブな制動期間の一定の継続時間のため、前記遅延時間及び前記制動信号の振幅は、単純な方法で算出されることができ、その上前記システムの非線形性は減少されることができる。

【 0 0 1 1 】

更なる実施例においては、前記制動動作は、前記他のトラックに対応する遷移の前の、トラック誤りのゼロ交差によって検出される最後のトラック交差において開始する制動期間の間に実行される。 10

【 0 0 1 2 】

本発明の有利な実施例においては、前記ピックアップ手段のトラッキング制御のために利用されるトラック統合機能が、先行する速度制御期間の間、前記第 1 の要素に先行する速度を測定及び保存し、前記第 2 の所定の期間の間、前記測定された先行する制御値を前記第 2 の所定の要素と組み合わせるために制御される。前記トラッキング統合機能はこれにより 2 段階のトラックジャンプ手順を実行するように適用され、そのため本発明を実施するために必要とされる回路変更は最小化される。

【 0 0 1 3 】

更に、前記第 1 の信号の終了と前記他のトラックの第 1 の交差との間の継続時間が、前記制動信号の振幅を校正するために決定され利用されることができる。前記第 2 の所定の要素はこれにより、適応型のトラックジャンプ動作を達成するために、いずれの検出された制動不整合によって適応される。 20

【 0 0 1 4 】

前記トラッキング統合機能は、例えば前記測定された第 1 の所定の要素を保存するためのレジスタ手段と、前記測定された前記制動動作に先行する制御値を前記第 2 の所定の要素と組み合わせる切り換え手段とを有するような統合化手段によって提供されることができる。ここで前記切り換え手段はアクチュエータジャンプ制御手段によって制御される。

【 0 0 1 5 】

前記再生装置は C D (compact Discs)、 D V D (Digital Versatile Discs)、 D V R (Digital Video Recording) 担体等のような記録担体向けのいずれのプレイヤ又はレコーダであっても良い。 30

【 0 0 1 6 】

以下において、本発明は添付する図を参照しながら好適な実施例に基づきより詳細に説明される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

図 1 に示されるような光ディスクプレイヤに基づき、以下に好適な実施例が説明される。前記光ディスクプレイヤは光ピックアップユニット 1 を有する。光ピックアップユニット 1 は、レーザ光ビームのような放射ビーム 1 2 を光ディスク 1 1 に照射し、かくして前記光ディスク上にレーザ光スポットを投射する。前記レーザ光スポットは前記光ディスクによって反射され、前記反射されたレーザ光は、光ピックアップユニット 1 に返る。光ピックアップユニット 1 は、前記返されたレーザ光に応答して R F 信号を出力する。トラッキング誤り検出ユニット 2 は、前記 R F 信号に応答してトラッキング誤り信号 T E を出力する。このトラッキング誤り信号 T E は、前記 R F 信号のエンベロープ信号の抽出及び比較に基づき取得されても良い。代わりに、トラッキング誤り信号 T E は、プッシュ・プル法、 D P D 法又は 2 つの衛星ビームを利用することによって検出されても良い。次いで、トラッキング誤り信号 T E は、トラッキング誤り信号 T E がゼロ点と交差することを示すゼロ交差信号を出力するゼロ交差検出器 4 へ供給される。 40

【 0 0 1 8 】

制御器 7 がアクチュエータジャンプ命令をジャンプ制御器 5 に出力すると、ジャンプ制御器 5 の速度制御機能が、制御動作に近づく間一定である特定の速度プロファイルを持つように、ピックアップユニット 1 中のレンズを制御する。前記速度制御機能からの制御値は制御器 7 によって制御されるスイッチ 6 を通され、統合器 8 に供給される。統合器 8 は駆動ユニット 9 へ制御信号を供給する。駆動ユニット 9 は、トラッキングアクチュエータ 10 がピックアップユニット 1 中のレンズを制御するように、前記制御値に応じてトラッキングアクチュエータ 10 を駆動するように構成される。

【 0 0 1 9 】

駆動回路 9 は統合器 8 によって供給される前記制御信号に応じて制動動作を開始し、これにより目標のトラックにおいてピックアップユニット 1 のレーザビーム 12 の動きを停止する。ジャンプ動作の開始において、トラッキング誤り信号 T E のレベルは最初はゼロレベルから増加する。次いで、該レベルは正弦曲線に沿って増加及び減少し、ゼロレベルと交差する。トラッキング誤り信号 T E のレベルにおけるこの変化は、レーザビームがあるトラックから隣接するトラックへと移動していることを示す。ゼロレベルの交差はゼロ交差検出器 4 によって検出される。ゼロ交差検出器 4 は各ゼロレベル交差にตอบสนองしてゼロ交差信号を出力する。ゼロ交差検出器 4 の出力信号はジャンプ制御器 5 に供給される。ジャンプ制御器 5 はゼロ交差検出器 4 から受信された前記ゼロ交差信号に応じてジャンプ命令を制御する。

【 0 0 2 0 】

とりわけ、前記アクチュエータジャンプ動作は、ジャンプ制御器 5 によって制御される以下の 4 つの期間を有しても良い。第 1 の期間において、所定の速度プロファイルに基づき速度制御を用いてジャンプ動作が開始する。ここで前記速度即ちスピードは、目標のトラックが近づくとき減少される。前記目標のトラックの幾つかのトラック分手前において、前記第 1 の期間において制御される速度が所定の値に到達したとき、第 2 の期間が開始する。この第 2 の期間において、速度制御の速度設定点は、所定の値で一定に保たれる。所定の遅延期間が開始される第 3 の期間が、前記目標のトラックの 1 トラック手前で開始される。該所定の遅延期間は、前記第 2 の期間の前記一定の速度に依存して算出される。前記所定の遅延期間が終了すると、第 4 の期間が開始する。この第 4 の期間においては、付加的な制動値が、駆動回路 9 の出力信号に加えられる。駆動回路 9 の出力信号の振幅は、前記第 2 の期間の前記一定の速度に依存して決定される。これら 4 つの期間の後、トラッキング制御ループはスイッチ 6 を制御することにより再びスイッチオンされる。

【 0 0 2 1 】

ジャンプ制御器 5 は 4 つの上述の期間によって異なる機能を持つ。前記第 1 及び第 2 の期間の間、ジャンプ制御器 5 は速度制御機能を提供し、一方で第 4 の期間の間は適応型制動パルスを出力する。

【 0 0 2 2 】

スイッチ 6 は、通常の情報再生処理の間、位相補償回路 3 が統合器 8 を通して駆動回路 9 に結合され、これに応じてトラッキングアクチュエータ 10 を駆動することによりトラッキングサーボ制御を実行するように、制御器 7 によって制御される。低周波要素及び定常状態誤りがこれによって減少される。前記トラッキングサーボ制御はトラッキング誤り信号 T E に基づき実行される。トラッキング誤り信号 T E は、トラッキングのループゲインを決定する位相補償回路 3 にも供給される。前記レンズはこれにより、通常の情報再生動作の間はトラック線部分内にレーザ光ビーム 12 のスポットが保たれるように、アクチュエータ 10 によって制御される。

【 0 0 2 3 】

それ故、ジャンプ制御器 5 によって生成される制動信号は 3 つの要素から成る。第 1 の要素は、所定の一定の速度が到達されるまで、所定の速度プロファイルに従って速度制御を実行するために提供される。第 2 の要素は、前記レンズの動き、及びこれによって前記トラックに対する前記レーザ光ビームの動きを、前記一定の速度に維持するために供給される。第 3 の要素は、ピックアップユニット 1 の動き、及びそれ故前記レーザ光ビームの動

きを、単一のトラックに相当する距離以内で停止するために供給される。

【 0 0 2 4 】

とりわけジャンプ動作は、前記第 3 の要素の値がゼロであり、前記第 2 の要素の値が前記ピックアップ動作の速度を維持するように制御される、第 1 の段階を有する。前記ジャンプ動作は更に、前記動きを 1 つのトラック内で停止させるために前記第 3 の要素が前記第 2 の要素に組み合わせられる、第 2 の段階を有する。

【 0 0 2 5 】

ジャンプが幾つかのトラックを越えて実行されるとき、前記ジャンプの間の前記ピックアップの速度は、ゼロ交差検出器 4、又は代わりにジャンプ制御器 5 において測定されることができる。とりわけ、前述の第 2 の期間の間の所定の一定の速度は、トラックの交差をサンプリングすることによって制御されることができる。例として、前記目標のトラックに先行する所定の数のトラック交差の間の時間間隔を測定するためにタイマが備えられても良い。次いで該時間間隔は、ジャンプ制御器 5 によって、前記ピックアップの速度を計算し、前記制動信号の要素を算出するために利用されることができる。

【 0 0 2 6 】

前記制動信号の前記第 1 乃至第 3 の要素への分離のため、各制動動作について同一の継続時間の前記第 2 の段階が提供される。前記第 2 及び第 3 の要素を制御するためのパラメータ、即ち前記第 1 の段階の継続時間、及び前記第 3 の要素の値又は振幅の算出は、これによって単純化される。更に、前記アクティブな制動期間の一定の継続時間のため、非線形性が減少されることができる。

【 0 0 2 7 】

好適な実施例によれば、実際の制動期間は、前記目標のトラックに対応する遷移の前のトラック誤り信号 T E の最後の正の遷移において、前記速度制御（第 1 の要素）の後に開始する。前記制動期間は、前記制動信号が前記ジャンプの動きのスピードを維持するために、アクチュエータ 10 によって必要とされる信号値に維持される所定の遅延期間を有する。該遅延期間の間、一定の速度を維持するため、ジャンプ制御器 5 によって制動パルスは生成されない。前記遅延期間の後、一定の継続期間の制動パルスを有するアクティブな制動期間が開始される。この制動パルスの振幅は、1 つのトラック内で前記維持された速度をゼロに減少するように選択される。前記アクチュエータジャンプの動作の適応型の制御はこれによって提供され、一方で前記パラメータの算出のための処理の必要条件是減少される。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、前記ジャンプ手順の 3 つの要素を組み合わせるために適用される統合器 8 の機能ブロック図である。統合器 8 は、第 1 の切り換え機能即ちスイッチ 8 6、第 2 の切り換え機能即ちスイッチ 8 7、及び第 3 の切り換え機能即ちスイッチ 8 8 を有し、これらスイッチ全ては、制御器 7 によって制御されることができるいずれの物理的な又は電子的なスイッチング装置によって実装されても良い。通常のトラックサーボ制御動作の間は、第 1 のスイッチ 8 6 及び第 3 のスイッチ 8 8 は閉じられ、第 2 のスイッチ 8 7 は開かれる。これにより統合器 8 は増幅器 8 4、第 1 の加算器回路 8 2、前記統合機能を達成するために制御信号又は制御データが蓄積されるレジスタ 8 3、及び第 2 の加算器回路 8 5 を有する、アクティブな P I D 統合器として動作する。かくして、レジスタ 8 3 は該レジスタの出力をスイッチ 6 によって出力された信号に加算し、その結果の信号が駆動回路 9 に供給される。レジスタ 8 3 の周りの回路は、制御器 7 から供給される制御信号によって制御される統合器として働くように構成される。

【 0 0 2 9 】

ジャンプ動作の前記第 1 及び第 2 の期間の間、制御器 7 は、第 1 のスイッチ 8 6 及び第 2 のスイッチ 8 7 が閉じられ、第 3 のスイッチ 8 8 が開かれるように、統合器 8 のスイッチ 8 6、8 7 及び 8 8 を制御する。かくして、スイッチ 6 を通してジャンプ制御器 5 から受信された制御値が測定され、フィルタリングされ、統合器 8 のレジスタ 8 3 に保存される。レジスタ 8 3 はこれによって、駆動回路 9 に供給される疑似定常制御値を測定するため

10

20

30

40

50

にローパスフィルタ構成に切り換えられる。前記第 2 の期間の間は、レジスタ 8 3 の出力は、ピックアップユニット 1 のレンズの速度を一定の値に保つために必要とされる制御値と等しくなる。前記第 3 の期間においては、レジスタ 8 3 の出力は、前記速度が不変であるように保つために、スイッチ 8 8 によって駆動回路 9 に切り換えられる。次いで、前記第 4 の期間（即ちアクティブな制動期間）が開始すると、前記速度を維持するために測定された値は、2 つの要素即ち前述の第 2 及び第 3 の要素から成る制動信号を得るため、第 2 の加算器回路 8 5 によって、前記生成された制動パルスに加算される。2 つの前記制動信号要素の個々の生成は、前記遅延期間の継続時間及び前記制動パルスの振幅の個々の算出を可能とする。統合器 8 の機能は、例えば、プログラム制御された信号プロセッサのような、他のいずれの種類のプログラム可能な信号処理装置によって実装されても良いことは留意されたい。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、ピックアップユニット 1 中のレンズの速度変化を示すグラフ（図 3 の上段のグラフ）、及び好適な実施例による制動信号を示すグラフ（図 3 の下段のグラフ）を示す。速度のグラフにおいては、速度曲線上に配置された円 3 1 は、トラッキング誤り信号のゼロ交差を示す。2 つの正の遷移の間の継続時間（即ち、2 つの連続するゼロ交差間の継続時間の 2 倍）は T_0 によって示され、該継続時間は、遅延時間（ t_2 ）及び前記制動パルスの振幅を算出するために必要とされる値である。 T_0 はジャンプ動作の上述の第 2 の期間の最後のフェーズで発生する。次いで期間 T_1 は、ゼロ交差検出器 4 によるゼロ交差の検出と、ジャンプ制御器 5 による制御値の出力との間の本質的な遅延を示す。遅延時間 t_2 が後続し、該遅延時間 t_2 の間に、レーザビームのジャンプの動きの一定な速度を維持するために、前記制動信号の値又は振幅が選択される。かくして、期間 t_2 はジャンプ動作の上述の第 3 の期間に対応する。次いで、実際の制動パルスを生成するための制御値がジャンプ制御器 5 によって生成され、前記一定の速度を維持するために統合器 8 において前記値に加算される。一定の継続時間 t_3 の間の前記遅延期間の継続時間及び前記制動パルスの振幅は、前記レーザビームの動きの速度が 1 トラック内でゼロに到達するように選択される。前記ジャンプ動作の上述の第 4 の期間に相当する一定の継続時間 t_3 は、制御ループ、アクチュエータの感度、最大の制御電圧、ディスクのスピード及び偏心率、並びにトラックのピッチによって決定される。前記速度はこれにより、目標のトラックに対応するトラッキング誤り信号のゼロ交差においてゼロである。

【 0 0 3 1 】

前記遅延期間の継続時間は、以下の式によって算出される：

$$t_2 = 1 / 2 \cdot (T_0 - t_3 - t_1)$$

ここで、 t_1 は前記システムの本質的な遅延を補償するための遅延補償として減算される。更に、前記制動パルスの振幅 s_b は以下の式によって算出される：

$$s_b = K / T_0$$

ここで K は前記システムの物理的な実装に依存する値であり、前記制動パルスの一定の継続時間 t_3 内でゼロへの減速を実現するために実験的に取得される。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、2 つの制動パルスの例について、トラッキング誤り信号 TE （図 4 の上段のグラフ）、速度 v （図 4 の中段のグラフ）、及び制動パルス s_b （図 4 の下段のグラフ）の信号のフローを示すグラフである。第 1 の例によれば、高い一定の速度（毎秒 20 トラック）が維持され、そのため小さい値 T_0 により短い遅延期間及び高い制動パルス振幅が得られる。第 2 の例においては、より低い一定の速度が維持され（毎秒 15 トラック）、ここではより長い値の T_0 により長い遅延期間 t_2 及び低い制動パルス振幅 s_b が得られる。

【 0 0 3 3 】

図 5 は好適な実施例によるアクチュエータジャンプのフロー図である。ステップ $S100$ において、ジャンプ制御器 5 は所定のスピードプロファイルに従って速度制御を実行する。次いでステップ $S101$ において、目標のトラックの前の 3 つ目の正の遷移が到達されたか否かのチェックが実行される。該チェックはゼロ交差検出器 4 のゼロ交差検出出力に

基づく。ステップ S 1 0 1 において、前記 3 つ目の正の遷移が検出されるまで、前記チェックが繰り返し実行される。該遷移が検出されると、動作はステップ S 1 0 2 に進み、ここで T_0 を取得するためタイマ手段及び計数手段が開始される。この目的のため、ゼロ交差検出器 4 は例えば、トラック誤り信号 $T E$ の 2 つの正のゼロ交差の間の時間間隔 T_0 を測定するように構成される。ステップ S 1 0 2 において T_0 の測定が開始された後に、動作はステップ S 1 0 3 に進む。ステップ S 1 0 3 においては、ジャンプ制御器 5 によって、最後の正の遷移が到達されたか否かのチェックが実行される。該チェックは、ゼロ交差検出器 4 のゼロ交差検出出力に基づく。ステップ S 1 0 3 において、前記目標のトラックの前の最後の正の遷移が検出されるまで、前記チェックが繰り返し実行される。前記検出がなされるとすぐに、ステップ S 1 0 4 が実行される。ステップ S 1 0 4 においては、タイマ値又は計数値が読み出され、値 T_0 が得られる。遅延期間 t_2 及び制動パルス振幅 s_b は、例えばトラッキング誤り信号 $T E$ の先行するゼロ交差に基づいて決定されたジャンプ速度に基づいて、ジャンプ制御器 5 によって算出される。ここで前記速度は一定の値に維持され、対応する制御値が測定され統合器 8 のレジスタ 8 3 に保存される。前記算出は、上述の 2 つの式に従って実行される。次いでステップ S 1 0 5 において、ピックアップユニット 1 中のレンズの速度を維持するため、レジスタ 8 3 に保存された前記測定された制御出力を駆動回路 9 に印加するために、制御器 7 は統合器 8 に制御信号を供給する。またジャンプ制御器 5 のタイマ又は計数機能は、遅延期間 t_2 を計数する。次いでステップ S 1 0 6 においてジャンプ制御器 5 は、前記制動信号の遅延期間 t_2 が満了したか否かを決定する。否である場合、前記速度を維持するための制御値は印加され続け、ジャンプ制御器 5 によって付加的な制御値は統合器 8 に供給されない。遅延期間 t_2 が満了していた場合、ステップ S 1 0 7 においてジャンプ制御器 5 は前記制動パルスに対する付加的な値を、一定の継続時間 t_3 及び算出された振幅 s_b と共に生成し、前記測定された制御出力が前記組み合わせられた制動信号を得るために統合器 8 において該値に加算される。

【 0 0 3 4 】

本発明は上述した好適な実施例に限定されるものではないことに留意されたい。本発明は、目標のトラックまで幾つかのトラックを越えてピックアップユニットを移動させるアクチュエータジャンプ機能を持ついずれの再生装置にも適用されることができる。更に、ピックアップ機能の動きを一定の速度に維持する第 1 の要素、及び単一の所定の数のトラック内で前記ピックアップ機能の動きを停止する第 2 の要素を持つ、いずれの制動信号が生成されても良い。かくして、本発明は添付する請求項の範囲内のいずれの変形をも包含することを意図されている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明の好適な実施例による再生装置のブロック図である。

【 図 2 】 本発明による再生装置に具備される統合器の機能ブロック図である。

【 図 3 】 制動信号及びピックアップユニットの速度の対応する変化を示すグラフを示す。

【 図 4 】 2 制動パルスの例による、トラッキング誤り信号、速度変化及び制動パルスを有する信号を示す図を示す。

【 図 5 】 好適な実施例によるアクチュエータジャンプ動作のフロー図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
3 April 2003 (03.04.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/028017 A1

(51) International Patent Classification: G11B 7/085

(74) Agent: DEGUELLE, Wilhelmus, H., G.; International
Octrooibureau B.V., Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eind-
hoven (NL).

(21) International Application Number: PCT/IB02/03684

(22) International Filing Date:
9 September 2002 (09.09.2002)

(81) Designated States (national): CN, JP, KR.

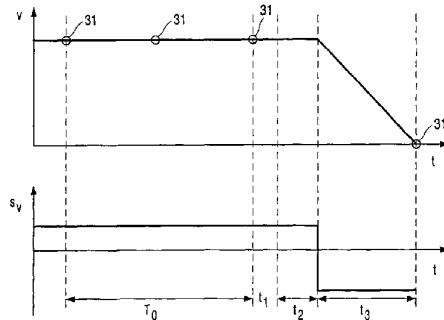
(25) Filing Language: English

(84) Designated States (regional): European patent (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
01203606.7 24 September 2001 (24.09.2001) EP**Published:**
with international search report
before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments(71) Applicant: KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRON-
ICS N.V. [NL/NL]; Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA
Eindhoven (NL).(72) Inventor: DEKKER, Antonius, L., J.; Prof. Holstlaan 6,
NL-5656 AA Eindhoven (NL).For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: METHOD AND REPRODUCING APPARATUS FOR PERFORMING AN ACTUATOR JUMP OPERATION



(57) Abstract: The present invention relates to a method and to a reproducing apparatus for performing an actuator jump operation so as to move a pick-up means (1) from one track to another track (the target track) over a number of tracks. A braking signal for stopping the movement of the pick-up means (1) is composed of a first component measured during a preceding velocity control period and used for maintaining the pick-up means (1) at a constant velocity for period (2) and a second component for stopping the movement of the pick-up means (1) at the target track for period (3). The duration of an active brake period is the same for each braking action and the calculation of parameters for controlling a braking signal is simplified.



WO 03/028017 A1

WO 03/028017

PCT/IB02/03684

1

Method and reproducing apparatus for performing an actuator jump operation

The present invention relates to a method of performing an actuator jump operation in response to a jump instruction so as to move a pick-up means, tracing a track on a record carrier, from one track to another track, said method comprising the steps of receiving a jump instruction, applying a jumping signal to initiate a movement of said pick-up means, and applying a braking signal to stop said movement.

5 The invention further relates to a reproducing apparatus for reproducing information recorded on a record carrier, said apparatus comprising pick-up means for tracing a track on said record carrier, drive means for driving said pick-up means in a direction substantially perpendicular to said track, and actuator jump control means for
10 applying a jumping signal and a braking signal to said drive means so as to move said pick-up means to a different track.

A reproducing apparatus as described in the preamble comprises means for performing a tracking jump operation in response to a jump instruction so as to move a lens,
15 mounted on a pick-up means, from one track to another track over a number of tracks. The reproducing apparatus may be any player or recorder for use with record carriers, such as an optical disc. Optical discs are, for example, CDs (Compact Discs), DVDs (Digital Versatile Discs), DVR (Digital Video Recording) carriers, or the like.

Information signals are recorded on the tracks of a disc or of another type of
20 record carrier. In general, these tracks are arranged in a pattern of concentric circles, in a spiral shape, or in any other patterns leading to a neighboring arrangement of tracks. The information signals recorded on a disc are read by a reproducing apparatus comprising a pick-up unit that has a lens and is controlled to trace the tracks. An actuator of the pick-up unit is driven to control the lens of the pick-up unit. The pick-up unit reads the information
25 signal by tracing the tracks. When the lens is to be moved to a required track, it traverses or jumps over a plurality of tracks. This operation is referred to as an actuator. When the lens is required to jump over tracks, the actuator controls the movement of the lens. For example, in an optical pick-up unit, a radiation beam is emitted and positioned by the lens to a required track on the disc so as to read the information signal by tracing the track. When the radiation

WO 03/028017

2

PCT/IB02/03684

beam is required to jump over several tracks, the actuator controls the position of the radiation beam emitted from a radiation source in the optical pick-up unit, such as, for example, a laser. When the radiation beam which traces a predetermined track under a tracking servocontrol is to jump to another track, a velocity control controls the velocity at which the lens is moved. The radiation beam thus starts to move laterally from a position on the current track towards a position on the destination track. When the radiation beam reaches a position on a border line of the destination track, the voltage applied to the tracking coil of the actuator is switched to a constant braking voltage which causes the actuator to perform a braking operation. Subsequently, the radiation beam stops its lateral movement when the light beam reaches a position on the destination track.

Braking the velocity of the actuator with a single brake pulse starting on a predetermined track requires a calculation of the duration and amplitude of the brake pulse. These calculations are rather complicated and, because of the varying pulse length, not linear when using an actuator having self-inductance. Document US-A-5,481,517 discloses a method and reproducing apparatus as stated in the preamble. A "time-of-movement" measurement unit measures the movement time required for a radiation beam emitted from the optical pick-up to be moved across a track to a desired track. A voltage control unit subsequently uses the result of this measurement to generate parameters and a voltage value that are applied to the actuator.

It is in object of the present invention to provide a method and a reproducing apparatus for performing a track jump operation, by means of which the calculation of parameters for the track jump operation is simplified.

This object is achieved by a method as defined in claim 1 and by a reproducing apparatus as defined in claim 8.

Accordingly, by combining the first predetermined component for maintaining the velocity of the movement of the lens, measured during a preceding velocity control period, and the second predetermined component for stopping the movement of the lens at the desired track, the parameters for controlling the actuator jump operation can be calculated separately for the first and the second component which leads to a simplified calculation. The means for performing such a calculation can be less complex.

In a preferred embodiment, the braking operation comprises a first predetermined period in which the first predetermined component is applied and in which the

WO 03/028017

3

PCT/IB02/03684

second predetermined component is not applied, and a subsequent second predetermined period in which the second predetermined component and the first predetermined component are applied. A constant duration of the second predetermined period, which constitutes an active brake period, is thereby established, while the amplitude of the second predetermined component is controlled to achieve the required braking operation based on the velocity maintained during the first predetermined period.

Preferably, the first period is a delay period during which a constant velocity is maintained, and the second period is an active brake period having a constant duration. Due to the constant duration of the active brake period, the delay time and the amplitude of the braking signal can be calculated in a simple manner, and, moreover, non-linearities of the system can be reduced.

In a further embodiment, the braking operation is performed during a brake period starting at the last track crossing, detected by the tracking error zero crossing, before the transition corresponding to the other track.

In an advantageous embodiment of the invention, a tracking integration function used for tracking control of the pick-up means is controlled during the preceding velocity control period so as to measure and store the velocity preceding the first predetermined component and, during the second predetermined period, to combine the measured preceding control value to the second predetermined component. The tracking integration function is thereby adapted to perform the two-step track jump procedure, such that circuit modifications required for implementing the invention are minimized.

Furthermore, the duration between the end of the braking signal and the first crossing of the other track can be determined and used for calibrating the amplitude of the braking signal. The second predetermined component can thereby be adapted according to any detected brake mismatch, so as to achieve an adaptive track jump operation.

The tracking integration function can be provided by an integrator means, which, for example, comprises a register means for storing the measured first predetermined component, and switching means for combining the measured control value preceding the brake operation to the second predetermined component, wherein the switching means are controlled by the actuator jump control means.

The reproducing apparatus may be any player or recorder for record carriers such as CDs (Compact Discs), DVDs (Digital Versatile Discs), DVR (Digital Video Recording) carriers, or the like.

WO 03/028017

4

PCT/IB02/03684

In the following, the present invention will be described in greater detail on the basis of a preferred embodiment with reference to the accompanying Figures, in which:

Fig. 1 is a block diagram of a reproducing apparatus according to a preferred embodiment of the present invention,

5 Fig. 2 is a functional block diagram of an integrator provided in a reproducing apparatus according to the present invention,

Fig. 3 shows diagrams indicating a braking signal and a corresponding change of velocity of a pick-up unit,

10 Fig. 4 shows diagrams indicating a tracking error signal, a velocity change, and a signal comprising brake pulses in accordance with two brake pulse examples, and

Fig. 5 is a flow chart of an actuator jump operation in accordance with a preferred embodiment.

15 A preferred embodiment will now be described on the basis of an optical disc player as shown in Fig. 1. The optical disc player comprises an optical pick-up unit 1 which applies a radiation beam 12, such as a laser light beam, to an optical disc 11, thus projecting a laser light spot on the optical disc. The laser light spot is reflected by the optical disc and the reflected laser light returns to the optical pick-up unit 1. The optical pick-up unit 1 outputs an RF signal in response to the returned laser light. A tracking error detection unit 2 outputs a tracking error signal TE in response to the RF signal. This tracking error signal TE may be
20 obtained on the basis of an extraction and comparison of an envelope signal of the RF signal. Alternatively, the tracking error signal TE might be detected by a push-pull method, a DPD method or by using two satellite beams. Subsequently, the tracking error signal TE is supplied to a zero-cross detector 4 which outputs a zero-cross signal indicating that the
25 tracking error signal TE crosses the zero point.

When a controller 7 outputs an actuator jump instruction to a jump controller 5, a velocity control function of the jump controller 5 controls a lens in the pick-up unit 1 with a certain velocity profile which is constant approaching the braking operation. The control value from the velocity control function is passed through a switch 6, which is
30 controlled by the controller 7, and is supplied to an integrator 8. The integrator 8 supplies a control signal to a drive circuit 9 which is arranged to drive a tracking actuator 10 in response to the control value, so that the tracking actuator 10 controls the lens in the pick-up unit 1.

The drive circuit 9 initiates a braking operation in response to the control signal supplied by integrator 8, thereby stopping the movement of the laser beam 12 of the

WO 03/028017

5

PCT/IB02/03684

pick-up unit 1 at the target track. At the start of the jump operation, the level of the tracking error signal TE initially increases from a zero level. Subsequently, it increases and decreases along a sinusoidal curve and crosses the zero level. This change in the level of the tracking error signal TE indicates that the laser beam moves from one track to a neighboring track.

- 5 The crossing of the zero level is detected by the zero-cross detector 4 which outputs the zero-cross signals in response to each zero level crossing. The output signal of the zero-cross detector 4 is supplied to the jump controller 5 which controls the jump operation in response to the zero-cross signals received from the zero-cross detector 4.

- In particular, the actuator jump operation may comprise the following four
10 periods controlled by the jump controller 5. In a first period, the jump operation starts with a velocity control based on a predetermined speed profile, wherein the velocity or speed is reduced when the target track is approached. A number of tracks before the target track, when the velocity controlled in the first period has reached a predetermined value, a second period starts. In this second period, the velocity set point of the velocity control is kept
15 constant at its predetermined value. A third period in which a predetermined delay period is started, is initiated one track before the target track. This predetermined delay period is calculated in dependence on the constant velocity of the second period. When the predetermined delay period has expired, a fourth period starts. In this fourth period, an additional braking value is added to the output signal of the drive circuit 9. The amplitude of
20 the output signal of the drive circuit 9 is determined in dependence on the constant velocity of the second period. After these four periods, the tracking control loop is switched on again by controlling the switch 6.

- Jump controller 5 has different functions depending on the four
aforementioned periods. During the first and the second period, the jump controller 5
25 provides a velocity control function, while it outputs an adaptive brake pulse during the fourth period.

- Switch 6 is controlled by the controller 7 such that, during a normal
information reproducing process, a phase compensation circuit 3 is coupled, through the
integrator 8, to the drive circuit 9 so as to execute a tracking servocontrol by correspondingly
30 driving the tracking actuator 10. Low-frequency components and steady-state errors are thereby reduced. The tracking servocontrol is performed on the basis of the tracking error signal TE which is also supplied to the phase compensation circuit 3 which determines the tracking loop gain. The lens is thereby controlled by the actuator 10 so as to keep the spot of

WO 03/028017

6

PCT/IB02/03684

the laser light beam 12 within a track line part during the normal information reproducing operation.

Hence, the braking signal generated by the jump controller 5 is composed of three components. A first component is provided to perform a velocity control in accordance with a predetermined speed profile until a predetermined constant velocity is reached. A second component is adapted to maintain the movement of the lens, and thereby the movement of the laser light beam in relation to the tracks, at the constant velocity. A third component is adapted to stop the movement of the pick-up unit 1, and therefore of the laser light beam, within a distance corresponding to a single track.

In particular, a jump operation comprises a first step in which the value of the third component is zero and in which the value of the second component is controlled to maintain the velocity of the pick-up operation. The jump operation further comprises a second step in which the third component is combined to the second component so as to stop the movement within one track.

When a jump is performed over a number of tracks, the velocity of the pick-up during the jump can be measured in the zero-cross detector 4 or, alternatively, in the jump controller 5. In particular, a predetermined constant velocity during the aforementioned second period can be controlled by sampling the track crossings. As an example, a timer may be provided for measuring the time interval between a predetermined number of track crossings preceding the target track. This time interval can then be used by the jump controller 5 to determine the velocity of the pick-up and to calculate the components of the braking signal.

Because of the separation of the braking signal into the first to third component, the same duration of the second step can be provided for each braking action. The calculation of the parameters for controlling the second and the third component, that is the duration of the first step, and the value or amplitude of the third component can thereby be simplified. Moreover, non-linearities can be reduced due to the constant duration of the active brake period.

According to an preferred embodiment, the actual brake period starts after the velocity control (first component), at the last positive transition of the tracking error signal TE before the transition corresponding to the target track. The brake period comprises the predetermined delay period during which the braking signal is maintained at a signal value required by the actuator 10 to maintain the speed of the jump movement. During this delay period, no brake pulse is generated by the jump controller 5 so as to maintain a constant

WO 03/028017

7

PCT/IB02/03684

velocity. After the delay period, an active brake period comprising a brake pulse of a constant duration is initiated. The amplitude of this brake pulse is selected so as to reduce the maintained velocity to zero within one track. An adaptive control of the actuator jump operation can thereby be provided while the processing requirements for calculating the parameters are reduced.

Fig. 2 is a functional block diagram of an integrator 8 which is adapted to combine the three components of the jump procedure. The integrator 8 comprises a first switching function or switch 86, a second switching function or switch 87, and a third switching function or switch 88, all of which may be implemented by any physical or electronic switching device which can be controlled by the controller 7. During the usual tracking servocontrol operation, the first switch 86 and the second switch 88 are closed, while the third switch 87 is opened. The integrator 8 thereby operates as an active PID-integrator comprising an amplifier 84, a first adder circuit 82, a register 83 in which the control signal or control data is accumulated to achieve the integration function, and a second adder circuit 85. Thus, register 83 adds its output to the signal outputted by switch 6 and the resulting signal is supplied to the drive circuit 9. The circuitry around register 83 is configured to serve as an integrator controlled by a control signal supplied from the controller 7.

During the first and the second period of the jump operation, the controller 7 controls the switches 86, 87 and 88 of the integrator 8 such that the first switch 86 and the third switch 87 are closed and the second switch 88 is open. Thus, the control value received from the jump controller 5 through switch 6 is measured, filtered and stored in the register 83 of the integrator 8. The register 83 is thereby switched in a low-pass filter configuration to measure the quasi-stationary control value supplied to the drive circuit 9. During the second period, the output of the register 83 will become equal to the control value required to keep the velocity of the lens of the pick-up unit 1 at a constant value. In the third period, the output of the register 83 is switched by the switch 88 to the drive circuit 9 so as to keep the velocity unchanged. Subsequently, when the fourth period (that is, the active brake period) starts, the measured value for maintaining the velocity is added by the second adder circuit 85 to the generated brake pulse so as to obtain a braking signal composed of two components, that is, the aforementioned second and third components. The individual generation of the two braking signal components allows an individual calculation of the duration of the delay period and of the amplitude of the brake pulse. It is noted that the function of the integrator 8 may, for example, be implemented by any other kind of programmable signal processing device such as a program-controlled signal processor.

WO 03/028017

8

PCT/IB02/03684

Fig. 3 shows a graph indicating the velocity change of the lens in the pick-up unit 1 (the upper graph in Fig. 3) and a graph indicating the braking signal according to an preferred embodiment (the lower graph in Fig. 3). In the velocity graph, the circles 31 positioned on the velocity curve indicate zero-crossings of the tracking error signal. The time duration between two positive transitions (that is, two times the time duration between two subsequent zero-crossings) is denoted by T_0 , which is a value required for calculating the delay period (t_2) and the amplitude of the brake pulse. T_0 occurs in the last phase of the aforementioned second period of the jump operation. Next, a period t_1 indicates an inherent delay between the detection of the zero-crossing by the zero-cross detector 4 and the output of the control value by the jump controller 5. A delay period t_2 follows during which the value or the amplitude of the braking signal is selected so as to maintain a constant velocity of the laser beam jump movement. Thus, the period t_2 corresponds to the aforementioned third period of the jump operation. Subsequently, a control value for generating the actual brake pulse is generated by the jump controller 5 and added to the value in the integrator 8 for maintaining the constant velocity. The duration of the delay period and of the amplitude of the brake pulse during the constant duration t_3 are selected in such a way that the velocity of the laser beam movement reaches zero within one track. The constant duration t_3 , which corresponds to the aforementioned fourth period of the jump operation, is determined by the inherent delay of the control loop, the actuator sensitivity, the maximum control voltage, the disc speed and eccentricity, and the track pitch. The velocity is thereby zero at that zero-crossing of the tracking error signal which corresponds to the target track.

The duration of the delay period is calculated in accordance with the following equation

$$t_2 = 1/2 \cdot (T_0 - t_3 - t_1),$$

wherein t_1 is subtracted as a delay compensation value for compensating the inherent delay of the system. Furthermore, the amplitude s_b of the brake pulse is calculated in accordance with the following equation:

$$s_b = K/T_0,$$

wherein K is a value depending on the physical implementation of the system and is obtained experimentally so as to achieve the velocity reduction to zero within the constant duration t_3 of the brake pulse.

WO 03/028017

9

PCT/IB02/03684

Fig. 4 shows graphs indicating the signal flows of the tracking error signal TE (the upper graph in Fig. 4), the velocity v (the middle graph in Fig. 4) and the brake pulse s_b (the lower graph in Fig. 4) for two brake pulse examples. According to the first example, a higher constant velocity (e.g. 20 tracks per second) is maintained, such that a lower delay period and a higher brake pulse amplitude are obtained due to the smaller value of T_0 . In the second example, a lower constant velocity is maintained (e.g. 15 tracks per second), wherein a longer delay period t_2 and a lower brake pulse amplitude s_b is obtained due to the greater value of T_0 .

Fig. 5 is a flow chart of the actuator jump operation according to a preferred embodiment. In step S100, the jump controller 5 performs a velocity control in accordance with a predetermined speed profile. Next, in step S101, a check is performed as to whether the third positive transition before the target track has been reached. This check is based on the zero-cross detection output of the zero-cross detector 4. In step S101, the check is repeatedly performed until the third positive transition has been detected. Upon detection thereof, the operation proceeds to step S102 in which timer means or counter means are started for obtaining T_0 . For this purpose, the zero-cross detector 4 is, for example, adapted to measure the time interval T_0 between two positive zero-crossings of the track error signal TE. After the measurement of T_0 in step S102 has been started, the operation proceeds to step S103 where a check is performed, by the jump controller 5, as to whether the last positive transition has been reached. This check is based on the zero-cross detection output of the zero-cross detector 4. In step S103, the check is repeatedly performed until the last positive transition before the target track has been detected. Immediately upon detection thereof, step S104 is executed in which the timer value, or the counter value, is read out and the value of T_0 is obtained. The delay period t_2 and the brake pulse amplitude s_b are calculated by the jump controller 5, for example based on a jump velocity determined on the basis of preceding zero crossings of the tracking error signal TE, while the velocity is maintained at a constant value and the corresponding control value is measured and stored in the register 83 of the integrator 8. The calculations are performed in accordance with the aforementioned two equations. Next, in step S105, the controller 7 supplies a control signal to the integrator 8 to apply the measured control output stored in the register 83 to the drive circuit 9 so as to maintain the velocity of the lens in the pick-up unit 1. Also a timer or counter function of the jump controller 5 counts the delay period t_2 . Subsequently, in step

WO 03/028017

10

PCT/IB02/03684

S106, the jump controller 5 determines whether the delay period t_2 of the braking signal has expired. If not, the control value for maintaining the velocity is kept applied and no additional control value is supplied by the jump controller 5 to the integrator 8. If the delay period t_2 has expired, the jump controller 5 generates in step S107 the additional control value for the brake pulse, with the constant duration t_3 and the calculated amplitude s_b , to which the measured control output is added in the integrator 8 to obtain the combined braking signal.

It is noted that the present invention is not limited to the preferred embodiments described above. It can be applied to any reproducing apparatus having an actuator jump function for moving a pick-up unit over a number of tracks to a target track. Moreover, any braking signal may be generated having a first component, for maintaining the pick-up function at a constant velocity, and a second component, for stopping the movement of the pick-up function within a single predetermined number of tracks. Thus, the invention is intended to cover any modifications within the scope of the appendant claims.

WO 03/028017

11

PCT/IB02/03684

CLAIMS:

1. A method of performing an actuator jump operation in response to a jump instruction so as to move a pick-up means (1), tracing a track on a record carrier, from one track to another track, said method comprising the steps of
 - a) receiving a jump instruction,
 - 5 b) applying a jumping signal to initiate a movement of said pick-up means (1), and
 - c) applying a braking signal to stop said movement, characterized in that the method comprises the further steps of
 - d) measuring a first predetermined component of said braking signal during a preceding velocity control period, and
 - 10 e) generating said braking signal by combining said measured first predetermined component for maintaining the velocity of said movement of said pick-up means, and a second predetermined component for stopping said movement of said pick-up means at said other track.
- 15 2. A method as claimed in claim 1, characterized in that said braking signal comprises a first predetermined period in which said first predetermined component is applied and in which said second predetermined component is not applied, and a subsequent second predetermined period in which said first predetermined component and said second predetermined component are applied.
- 20 3. A method as claimed in claim 1 or 2, characterized in that said braking signal comprises a first predetermined period in which said first predetermined component is applied and in that the first predetermined period is adapted to start at the last positive transition of a tracking error signal before the transition corresponding to said other track.
- 25 4. A method as claimed in claim 2, characterized in that said first predetermined period is a delay period (t_2) in which said velocity is maintained constant and said second period is an active brake period having a constant duration.

WO 03/028017

12

PCT/IB02/03684

5. A method as claimed in claim 2 or 4, characterized in that the duration of said first predetermined period is determined in accordance with to the equation:
- $$t_2 = 1/2 \cdot (T_0 - t_3 - t_1),$$
- wherein T_0 denotes the duration between two positive transitions of a tracking error signal, t_1 denotes a delay compensation parameter, t_2 denotes the duration of said first predetermined period, and t_3 denotes the duration of said second predetermined period.
6. A method as claimed in claim 2, 4 or 5, characterized in that said second predetermined component is a brake pulse, wherein the amplitude of said brake pulse is determined in accordance with to the equation:
- $$s_b = K/T_0,$$
- wherein K is a predetermined constant value, T_0 denotes the duration between two positive transitions of a tracking error signal, and s_b denotes the amplitude of said brake pulse.
7. A method as claimed in claim 2, 4, 5, or 6, characterized by controlling a tracking integrator function during said velocity control period preceding said first period so as to measure and store said first predetermined component, during said first predetermined period to output said measured first predetermined component, and during said second predetermined period to combine and output said measured first predetermined component and said second predetermined component.
8. A reproducing apparatus for reproducing information recorded on a record carrier, said apparatus comprising
- a) pick-up means (1) for tracing a track on said record carrier,
 - b) drive means (9, 10) for driving said pick-up means (1) in a direction substantially perpendicular to said track, and
 - c) actuator jump control means (5, 7) for applying a jumping signal and a braking signal to said drive means (9) so as to move said pick-up means (1) to another track, characterized in that the apparatus further comprises
 - d) measuring means (8) for measuring a first predetermined component of said braking signal during a preceding velocity control period, and
 - e) said actuator jump control means comprises signal generating means (5) for generating said braking signal by combining said measured first predetermined component for

WO 03/028017

13

PCT/IB02/03684

maintaining the velocity of said movement of said pick-up means (1) and a second predetermined component for stopping said movement of said pick-up means (1) at said other track.

5 9. An apparatus as claimed in claim 8, characterized in that said signal generating means (5) is arranged to generate said braking signal in such a manner that, during a first predetermined period, said first predetermined component is applied and said second predetermined component is not applied, and such that, during a subsequent second predetermined period, said first predetermined component and said second predetermined component are applied.

10 10. An apparatus as claimed in claim 9, characterized in that said measuring means comprises integrator means (8) for measuring and storing said first predetermined component during said velocity control period, for outputting said measured first predetermined component during said first predetermined period, and for combining and outputting said measured first predetermined component and said second predetermined component during said second predetermined period.

11. An apparatus as claimed in claim 10, characterized in that said integrator means (8) comprises register means (83) for storing said measured first predetermined component, and switching means (88) for combining said measured first predetermined component to said second predetermined component, wherein said switching means (88) is controlled by said actuator jump control means (5, 7).

12. An apparatus as claimed in claim 8, characterized in that the apparatus comprises means for executing a method as claimed in any one of claims 1 to 7.

13. An apparatus as claimed in any one of claims 8 to 12, characterized in that said reproducing apparatus is an optical disc player or an optical disc recorder.

WO 03/028017

1/3

PCT/IB02/03684

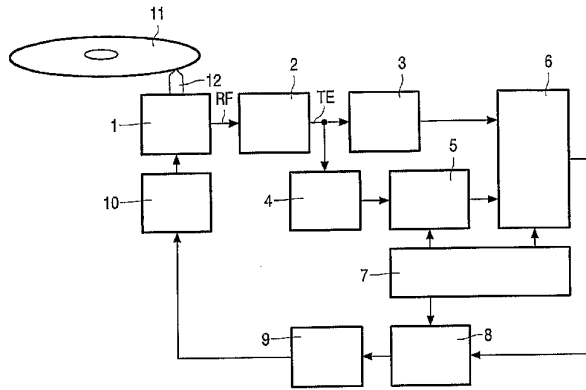


FIG. 1

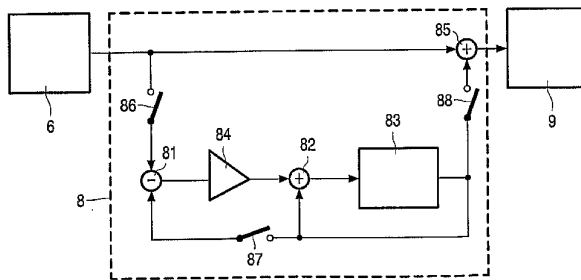


FIG. 2

WO 03/028017

2/3

PCT/IB02/03684

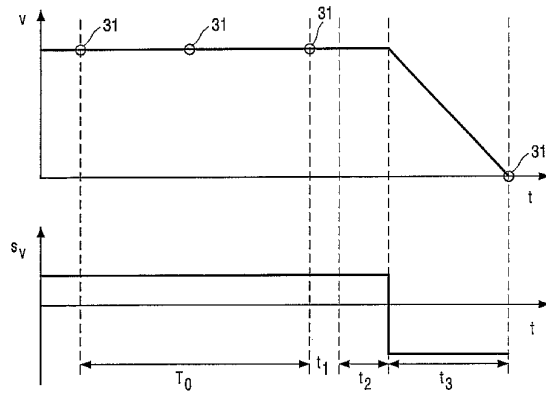


FIG. 3

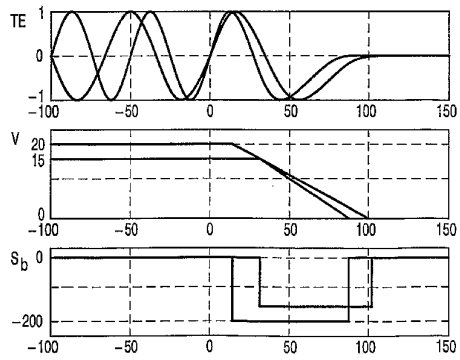


FIG. 4

WO 03/028017

3/3

PCT/IB02/03684

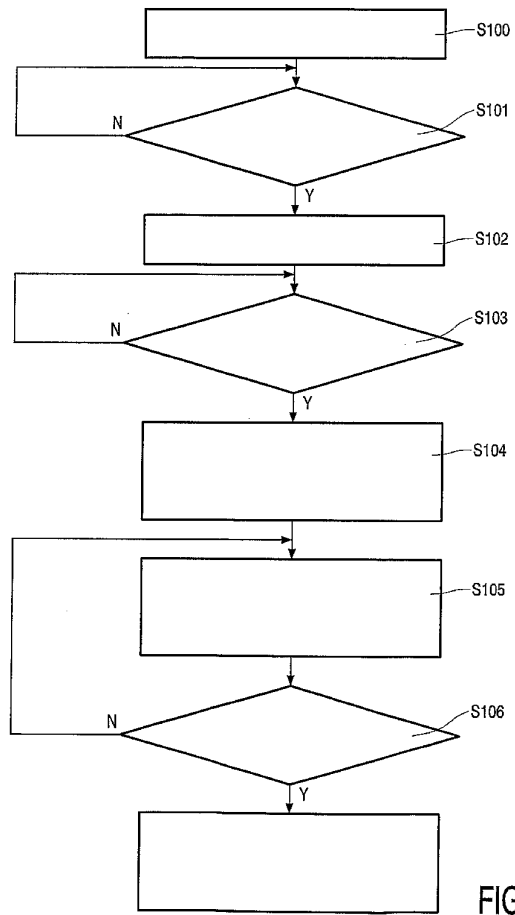


FIG. 5

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 02/03684
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 611B7/085		
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) IPC 7 611B		
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) EP0-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 623 464 A (TANI HIROSHI) 22 April 1997 (1997-04-22) column 10, line 51 -column 11, line 48; figure 7	1-5,7-13
X	EP 0 422 851 A (FUJITSU LTD) 17 April 1991 (1991-04-17) column 10, line 2 -column 11, line 37 column 13, line 33 -column 14, line 13; figures 8,12	1-5,7-13
A	US 5 481 517 A (YOSHIMOTO KYOSUKE ET AL) 2 January 1996 (1996-01-02) cited in the application column 3, line 3 -column 4, line 61; figures 3,4	6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 principles 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 *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 February 2003		Date of mailing of the international search report 28/02/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040; Tx. 31 651 epo nl; Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer Annibal, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

 Inter-
 national Application No
 PCT/IB 02/03684

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5623464	A	22-04-1997	JP 8153332 A DE 19536190 A1	11-06-1996 04-04-1996
EP 0422851	A	17-04-1991	JP 2602334 B2 JP 3127334 A JP 2545618 B2 JP 3127335 A DE 69019914 D1 DE 69019914 T2 EP 0422851 A2 KR 9406991 B1 US 5182736 A	23-04-1997 30-05-1991 23-10-1996 30-05-1991 13-07-1995 12-10-1995 17-04-1991 03-08-1994 26-01-1993
US 5481517	A	02-01-1996	JP 2586206 B2 JP 4177678 A	26-02-1997 24-06-1992

フロントページの続き

(74)代理人 100122769

弁理士 笛田 秀仙

(72)発明者 デッカー アントニウス エル ジェイ

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

Fターム(参考) 5D117 EE10 EE23 EE24 FF12 FF26 FF29