

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4981796号  
(P4981796)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日 (2012.4.27)

(51) Int. Cl.	F I	
G 1 1 B 27/10 (2006.01)	G 1 1 B 27/10	Z
G 0 3 B 17/24 (2006.01)	G 0 3 B 17/24	
G 1 0 L 11/00 (2006.01)	G 1 0 L 11/00	4 0 2 C
G 1 0 L 19/00 (2006.01)	G 1 0 L 19/00	4 0 0 Z
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 0 L 11/00	1 0 1 A
請求項の数 9 (全 31 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-517364 (P2008-517364)  
 (86) (22) 出願日 平成18年6月9日 (2006.6.9)  
 (65) 公表番号 特表2008-547144 (P2008-547144A)  
 (43) 公表日 平成20年12月25日 (2008.12.25)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2006/005552  
 (87) 国際公開番号 W02006/136299  
 (87) 国際公開日 平成18年12月28日 (2006.12.28)  
 審査請求日 平成20年2月21日 (2008.2.21)  
 (31) 優先権主張番号 102005028978.9  
 (32) 優先日 平成17年6月22日 (2005.6.22)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 102005045573.5  
 (32) 優先日 平成17年9月23日 (2005.9.23)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 591037214  
 フラウンホッフアーゲーゼルシャフト ツ  
 ァ フェルダールング デア アンゲヴァ  
 ンテン フォアシュンク エー. ファオ  
 ドイツ連邦共和国 80686 ミュンヘ  
 ン ハンザシュトラッセ 27ツェー  
 (74) 代理人 100079577  
 弁理士 岡田 全啓  
 (72) 発明者 スポラー トーマス  
 ドイツ連邦共和国 90766 フルス  
 カイラー シュトラーセ 7アー  
 (72) 発明者 ベッキンガー ミヒャエル  
 ドイツ連邦共和国 99092 エアフル  
 ト グーテンベルクシュトラーセ 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルム内の位置を決定するための装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルム(110)内の位置を決定するための装置であって、  
 時間シーケンスでフィルム(110)に適用されるフィルムサウンド情報(112、114)を記憶するためのメモリ(420)であって、時間スケールが前記記憶されたフィルムサウンド情報に関連付けられる、メモリ(420)と、  
 前記フィルム(110)から読み込まれるサウンド部分を受信しさらにサンプリングするための手段(440)と、  
 粗い結果を得るために、第1のサンプリングレートを有する前記読み込まれた部分の一連のサンプルと第1のサーチウインドウ内の前記記憶されたフィルムサウンド情報とを整合に関して比較し、さらに、前記フィルム(110)の前記位置を示す細かい結果を得るために、第2のサンプリングレートを有する前記読み込まれた部分の一連のサンプルと第2のサーチウインドウ内の前記記憶されたフィルムサウンド情報とを整合に関して比較するように形成される同期手段(460)であって、前記記憶されたフィルムサウンド情報内の前記第2のサーチウインドウの位置が前記粗い結果に依存し、サーチウインドウは時間スケール上の第1の時間(T<sub>0</sub>)および第2の時間(T<sub>3</sub>)によって定義され、前記第1のサーチウインドウは時間的に前記第2のサーチウインドウより長く、さらに、前記第1のサンプリングレートは前記第2のサンプリングレートより低い、同期手段(460)とを備える、装置。

【請求項2】

前記同期手段(460)は、相関によって、読み込まれた部分の一連のサンプルと前記記憶されたフィルムサウンド情報のサーチウインドウとを比較するように形成される、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記同期手段(460)は、第1のサンプリングレートに基づく前記読み込まれた部分の前記一連のサンプルとそれぞれ異なるサンプリングレートに基づく前記第1のサーチウインドウの複数のバージョンとを比較するように形成され、さらに、前記第2のサーチウインドウの前記位置は、前記読み込まれた部分の前記一連のサンプルに関連付けられる再生速度と前記第1のサーチウインドウのバージョンに関連付けられるサーチウインドウ再生速度との間のずれが最小である前記第1のサーチウインドウの前記バージョンに依存する、請求項1または請求項2に記載の装置。

10

【請求項4】

前記同期手段(460)は、第1のサーチウインドウに基づいて、前記第2のサーチウインドウの前記位置を決定するように形成され、相関を用いて前記読み込まれた部分の前記一連のサンプルと前記第1のサーチウインドウ内の前記記憶されたフィルムサウンド情報とを比較することによって得られる相関結果は、前記読み込まれた部分の前記一連のサンプルと複数の他のサーチウインドウのうちのいずれかの他のサーチウインドウ内の前記記憶されたフィルムサウンド情報とを比較することによって得られる1つまたは複数の相関結果と比べて、より長いピーク対ノイズ距離を有する、請求項3に記載の装置。

【請求項5】

20

前記フィルムから読み込まれる部分を受信するためのさらなる手段を備え、前記部分は、前記受信するための手段によって受信される前記部分と異なる、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の装置。

【請求項6】

記憶するための前記メモリ(420)は、ダウンミックスを記憶するように形成され、さらに、受信するための前記手段(440)は、複数のサウンドトラックから複数のテスト信号を受信し、さらにダウンミックスを生成するように形成される、請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の装置。

【請求項7】

記憶するための前記メモリ(420)は、少なくとも1つの別のタイプのフィルムサウンド情報をさらに記憶するように形成され、

30

受信するための少なくとも1つのさらなる手段を備え、受信するための前記1つのさらなる手段は、受信するための前記手段(440)と比べて、前記フィルムから1つの別のタイプのフィルム情報の部分を読み込むように形成され、

比較するための手段(160)は、前記少なくとも2つの異なるタイプのフィルム情報からの前記受信された部分とそれに対応するタイプの記憶されたフィルム情報とを比較するように形成され、さらに

決定するための手段(180)は、前記少なくとも2つの異なるタイプのフィルム情報に基づく前記少なくとも2つの比較結果からの平均化、多数決または優先順位付けによって制御信号(190)を決定するように形成される、請求項1に記載の装置。

40

【請求項8】

フィルム(110)内の位置を決定するための方法であって、

前記フィルムから読み込まれるサウンド部分を受信しさらにサンプリングするステップと、

粗い結果を得るために、第1のサンプリングレートを有する前記読み込まれた部分の一連のサンプルと第1のサーチウインドウ内の記憶されたフィルムサウンド情報(112、114)とを整合に関して比較するステップであって、前記フィルムサウンド情報(112、114)は時間シーケンスでフィルム(110)に適用され、さらに、時間スケールが前記記憶されたフィルムサウンド情報に関連付けられる、ステップと、

前記フィルム(110)の前記位置を示す細かい結果を得るために、第2のサンプリン

50

グレートを有する前記読み込まれた部分の一連のサンプルと第2のサーチウインドウ内の記憶されたフィルムサウンド情報とを整合に関して比較するステップであって、前記記憶されたフィルムサウンド情報内の前記第2のサーチウインドウの位置が前記粗い結果に依存し、サーチウインドウは時間スケール上の第1の時間 ( $T_0$ ) および第2の時間 ( $T_3$ ) によって定義され、前記第1のサーチウインドウは時間的に前記第2のサーチウインドウより長く、さらに、前記第1のサンプリングレートは前記第2のサンプリングレートより低い、ステップとを含む、方法。

【請求項9】

コンピュータ上で実行されるときに、請求項8に記載の方法を実行するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばフィルムイベントと画像再生とを同期するために、フィルム内の位置を決定するための装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

オーディオビデオデータが、データキャリアすなわちフィルムもしくはテープに、または、送信チャネルすなわち無線もしくは電話に、固定フォーマットで記憶されると、新規のオーディオフォーマットによる拡張、または、他の同期付加サービスもしくは字幕等の画像同期付加サービスを行うことができなくなる。したがって、例えば新しいオーディオフォーマットの導入に伴って、新しいオーディオフォーマットを有する新しいデータキャリアまたはフィルムコピーを生成する必要がある。

【0003】

図8は、例示的なフィルム110を示す。それぞれ「フレーム」または「ビデオフレーム」と呼ばれるビデオ情報または画像112等のフィルム情報と、オーディオ情報、または、複数のアナログもしくはデジタルのサウンドトラック114とは、再生する間、空間シーケンスまたは時間シーケンスで適用され、デジタルサウンドトラックは、デジタルの場合に「オーディオフィーム」を有する。さらに、フィルム110は、例えばフィルムを再生する際に用いられる送り孔116を有する。

【0004】

基本的に、補足情報を同期するための方法として、2つの方法が知られている。

【0005】

第1の方法は、映画サウンド用のDTS（デジタル・シアター・システム）等を用いて、タイムコードをデータキャリアに記憶し、または、オーディオ信号に接続される別のチャネルに記憶することである。ここでの例としては、DABおよびmp3による補助データがある。タイムコードは、DTSを用いて外部データキャリア例えばCDからサウンドまたは付加情報を同期して再生するために用いられる。しかしながら、この方法には、フォーマットを追加するたびに、データキャリアまたは送信チャネルにさらなるスペースが必要となるという欠点があり、このスペースは利用できない場合がある。フィルムには、例えば、アナログサウンド、ドルビー（登録商標）・デジタル、DTS、SDDS（ソニー（登録商標）・ダイナミック・デジタル・サウンド）用のトラックがある。しかしながら、独自のフォーマットなので、ある拡張のタイムコードを別の拡張に利用できないようになっている。拡張の際に、互いに干渉を引き起こしてしまうことが避けられず、一例として、MP3の補助データを、付加情報および帯域幅拡張用に様々な製造業者で用いていることがあげられる。

【0006】

第2の方法は、例えば、IOSONO（登録商標）・システムを備えるプロトタイプ映画で用いられるように、タイムコードを記憶するためにアナログサウンドトラックの不適切な使用に基づいている。しかしながら、この方法の欠点は、アナログトラックが全ての

10

20

30

40

50

システムに存在するので、他のシステムと干渉する際のフォールバックソリューションとしてしばしば用いられることであり、このことは、アナログトラックを誤用すると、フォールバックの可能性を妨げてしまうことを意味している。大部分の映画に備えられているアナログトラックへの自動切り替えを行うことにより、ドルビー（登録商標）・デジタルまたはDTS用の「最新の」トラックに信号がまったくない場合に、タイムコードがアナログ信号として再生されてしまう。したがって、プロトタイプ映画では、以下で説明する純粋な波面合成再生の間、冗長なアナログ再生をマニュアルで切り替える必要があり、なぜなら、これを行わないと、タイムコードが、冗長なさらなるスピーカを介して聞こえてしまうからである。

【0007】

音響波面合成、略してWFSは、フォーマット・ドルビー（登録商標）、SDDSまたはDTSのサラウンドアプローチを超えている。WFSでは、サウンドを構成する実際の状況での空気の振動を、空間全体にわたって再生することを試みている。もとの音源の位置のマッピングがスピーカ間の線上に限定されている2つ以上のスピーカにわたって再生を行う従来のものとは逆に、波面合成とは、もとの音源に対して忠実な全音場を空間に伝達することである。このことは、仮想音源を正確に空間的に配置することができ、あたかも空間内にいるように感じられるので、音源で取り囲むことが可能であるということの意味する。映画システムでは200個までのスピーカを用い、シアターサウンドシステムでは900個までのスピーカを用いるシステムが、すでに実現している。

【0008】

波面合成は、ホイヘンスの原理に基づき、つまり、波面上の各点を基本球面波の開始点として考えることができると言える。全ての基本波が干渉することにより、新しい波面が発生し、これはもとの波と全く同じものである。

【0009】

このようなサウンドシステムは、IOSONO（登録商標）という名称の下にフラウンホッパー・デジタルメディア技術研究所で開発され、イルメナウ映画館で用いられている。

【0010】

したがって、イルメナウ映画館は、波面合成が2つのモードで実行されている実例といえる。

【0011】

第1のモードでは、映画が「実際の」波面合成システムとして実行されている。第2の「不適切な」方法に関して上述したように、タイムコードが35mmフィルムのアナログトラックに記憶され、WFSサウンドがハードディスクまたはDVD等の外部媒体から再生される。

【0012】

「互換性のある再生」である第2のモードでは、各35mmフィルムに記憶されたサウンドが、ドルビー（登録商標）・プロセッサによって、読み出されて復号化され、または、DTSもしくはSDDSを用いることもでき、必要な場合、ドルビー（登録商標）・プロセッサを自動的にアナログトラックに切り替えて、WFSを介して発生するマルチチャンネル信号を仮想スピーカにマッピングする。

【0013】

2つのモードには異なる信号経路が必要なので、アナログ信号用の読み取りヘッドから送られてくる信号を分割することを必要とし、このことが、さらに技術的労力をもたらすことになる。

【0014】

したがって、要約すると、映画フィルムの現在のスプールに、例えば外部サウンドシステムまたは字幕システム用のさらなる同期トラックを付け加える余地はないと言える。これまで利用できるアナログおよびデジタルの全ての映画サウンドシステムでは、サウンドトラックを、フィルムのスプール上の1つもしくは複数のサウンドトラックを介して直接

10

20

30

40

50

に得るか、またはフィルムのスプール上の製造業者固有のタイムコード信号によって得る。このことは、すでに説明した2つの周知のアプローチでは、フィルムの新しいコピーを作成する必要があり、通常膨大な費用がかかるということを意味する。ドルビー（登録商標）・デジタルおよびSDDSのようなオーディオフォーマットにより、最新のオーディオを体験できるものの、例えば、字幕またはフィルムサウンドレコーディングの外国語バージョンと同期するタイムコードはまだない。

【0015】

このため、フランク・ジョーダン (Frank Jordan) およびジェスパー・ダノウ (Jesper Dannow) の文献「アナログ音源からのタイムコード情報の生成 (Generating Timecode Information from Analog Sources)」、第118回音声工学学会大会、大会論文6473、2005年5月28日～31日、スペイン、バルセロナには、アナログサウンドトラックに基づいてタイムコードを生成することが提案されている。この文献には、プロジェクトのアナログサウンドトラックに付けられている「Soundtitles」という名称のシステムが記載されている。サウンドトラックの編集デジタルコピーと、フィルムプロジェクトのアナログ信号とに基づいて、時間情報またはタイムコードが相互相関によって決定される。システム「Soundtitles」は、3つのコンポーネントから構成されている。コアモジュール「Sync Tracker」が、タイムコード信号を生成する。第2のモジュール「Sync Player」が、例えばビームを用いて投影された字幕を生成する。第3のモジュール「Clip Player」が、ワイヤレスヘッドフォンを介して映画観客に伝えられる同期オーディオクリップを再生する。

【0016】

前述の従来技術の基本的な欠点は、記憶されたサウンド信号とフィルムからサンプリングされたサウンド信号との比較が、例えば1分間の長さのウィンドウに限定されていることである。フィルムから現在サンプリングされたサウンド信号の部分が、記憶されたサウンド信号のウィンドウの範囲になれば、フィルム内の位置の検索は、不成功のままであり、および/または、誤った位置の決定になり、そのため、誤った同期になってしまう。この場合、映画観客は、画像に対して誤ったサウンドを聞くことになる。

【0017】

【非特許文献1】フランク・ジョーダン (Frank Jordan) およびジェスパー・ダノウ (Jesper Dannow) の文献「アナログ音源からのタイムコード情報の生成 (Generating Timecode Information from Analog Sources)」、第118回音声工学学会大会、大会論文6473、2005年5月28日～31日、スペイン、バルセロナ

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

本発明の目的は、フィルム内の位置を決定する効率的な概念を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

この目的は、請求項1に記載のフィルム内の位置を決定するための装置、請求項8に記載のフィルム内の位置を決定するための方法、および請求項9に記載のコンピュータプログラムによって達成される。

【0020】

本発明は、2段階アプローチの知見に基づいており、最初に、フィルム内のおおよその位置が低いサンプリングレートをもつサーチウィンドウで決定され、次に、この粗く決定された位置に基づいて、フィルム内の位置の正確な決定が実行され、第2のウィンドウは短く、高いサンプリングレートでサンプリングされるので、前述の従来技術と比べて、フィルム内の位置のより速くてより効率的な決定を行うことができる。

【0021】

したがって、本発明によれば、フィルム内の位置を決定するための装置が提供され、この装置は、時間シーケンスでフィルムに適用されるフィルム情報を記憶するためのメモリであって、時間スケールが記憶されたフィルム情報に関連付けられる、メモリと、フィルムから読み込まれる部分を受信するための手段と、粗い結果を得るために、第1のサンプリングレートに基づく読み込まれた部分の一連のサンプルと記憶されたフィルム情報の第1のサーチウインドウとを比較し、さらに、フィルムの位置を示す細かい結果を得るために、第2のサンプリングレートに基づく読み込まれた部分の一連のサンプルと記憶されたフィルム情報の第2のサーチウインドウとを比較するように形成される同期手段であって、記憶されたフィルム情報内の第2のサーチウインドウの位置が粗い結果に依存し、第1のサーチウインドウは時間的に第2のサーチウインドウより長く、さらに、第1のサンプ  
10

【0022】

一実施の形態では、同期手段は、相関によって、読み込まれた部分の一連のサンプルと記憶されたフィルム情報のサーチウインドウとを比較するように形成される。

【0023】

さらなる実施の形態では、同期手段は、粗い結果、例えば相関結果としてより顕著なピークを得るために、第1のサンプリングレートに基づく読み込まれた部分の一連のサンプルと第1のサーチウインドウの複数のバージョンとを比較するように形成され、第1のサーチウインドウのそれぞれのバージョンは異なるサンプリングレートに基づき、さらに、フィルム内の位置の決定のための正確な細かい結果を得るために、第2のサンプ  
20

【0024】

フィルム内の位置を決定するための装置および方法は、例えば、フィルムイベントと画像再生とを同期するフィルムイベントシステム用の制御信号を生成するための装置に用いられてもよい。フィルムイベントの例としては、オーディオサウンド、字幕および特殊効果  
30

【0025】

上記および以下の例で、映画ファンまたはフィルムについて述べる場合、本発明は、映画ファンが見る映画フィルムに限定されず、磁気テープまたはハードドライブのように、フィルムまたは他のデータキャリアおよびメモリ媒体に記憶されたフィルム情報であるか  
40

【0026】

本発明の好適な実施の形態が添付図面を参照して以下に説明される。これらの図面としては：

図1は、フィルムイベントシステム用の制御信号を生成するための装置の好適な実施の形態を示す基本ブロック図であり、

図2aは、相関を実行するための装置の実施の形態を示す基本ブロック図であり、

図2bは、相関を実行するための装置の好適な実施の形態を示す基本ブロック図であり  
50

- 、
- 図 2 c . 1 は、フィルム of 例示的なセクションを示す図であり、
- 図 2 c . 2 は、第 1 の可変再生速度および一定テストサンプリングレートによる図 2 c . 1 に示すフィルム of セクション of サウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 2 c . 3 は、第 2 の可変再生速度および一定テストサンプリングレートによる図 2 c . 1 に示すフィルム of セクション of サウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 2 c . 4 は、第 3 の可変再生速度および一定テストサンプリングレートによる図 2 c . 1 に示すフィルム of セクション of サウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 2 d . 1 は、フィルム of 2 つ of 例示的なセクションを示す図であり、
- 図 2 d . 2 は、フィルム of 基準サウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 2 d . 3 は、フィルム of セクション用 of 第 1 の再生速度および一定テストサンプリングレートに基づくテストサウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 2 d . 4 は、図 2 d . 2 の基準サウンド信号と図 2 d . 3 のテストサウンド信号との相関からの例示的な第 1 の相関結果を示す図であり、
- 図 2 d . 5 は、図 2 d . 1 のフィルム of 2 つ of 例示的なセクションを示す図であり、
- 図 2 d . 6 は、図 2 d . 2 のフィルム of 基準サウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 2 d . 7 は、フィルム of セクション用 of 第 2 の再生速度および一定テストサンプリングレートに基づくテストサウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 2 d . 8 は、図 2 d . 6 の基準サウンド信号と図 2 d . 7 のテストサウンド信号との相関からの例示的な第 2 の相関結果を示す図であり、
- 図 3 a は、フィンガープリント表示に基づくフィルム内 of 部分を決定するための装置 of 好適な実施 of 形態を示す基本ブロック図であり、
- 図 3 b . 1 は、フィルム of 2 つ of セクションを示す図であり、
- 図 3 b . 2 は、図 3 b . 1 の 2 つ of セクション用 of 基準サウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 4 は、位置 of 粗く後に細かい決定に基づくフィルム内 of 位置を決定するための装置 of 好適な実施 of 形態を示す基本ブロック図であり、
- 図 5 a は、フィルムイベントシステム用 of 制御信号を生成するための装置 of 好適な実施 of 形態を示す基本ブロック図であり、
- 図 5 b . 1 は、フィルム of 2 つ of セクションを示す図であり、
- 図 5 b . 2 は、フィルム of 第 1 のセクション用 of 基準サウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 5 b . 3 は、フィルム of 第 2 のセクション用 of テストサウンド信号 of 例示的な曲線を示す図であり、
- 図 5 b . 4 は、図 5 b . 2 の基準サウンド信号と図 5 b . 3 のテストサウンド信号との相関からの例示的な相関結果を示す図であり、
- 図 6 a は、フィルムイベントシステム用 of 制御信号を生成するための装置およびフィルムイベントシステムを有する例示的なフィルムプロジェクションシステムを示す基本ブロック図であり、
- 図 6 b は、例示的なオーディオフィルムイベントシステムを有する制御信号を生成するための装置を有する例示的なフィルムプロジェクションシステムを示す基本ブロック図であり、
- 図 7 は、1 つ of フィルム情報に対する時間スケールの例示的な関連を示す概略図であり、
- 、
- 図 8 は、適用されたフィルム情報を有する例示的なフィルムを示す概略図である。

【 0 0 2 7 】

本発明または好適な実施 of 形態についての以下の説明では、同じ参照番号を類似 of または同じ構成要素に用いる。

【 0 0 2 8 】

以下に、フィルムに適用されるサウンド信号をフィルム情報として用いる実施の形態に関して、本発明をより詳細に説明する。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、これは単に説明するためのものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

図1は、フィルムイベントシステム用の制御信号を生成するための装置の基本ブロック図および図8に関して説明した例示的なフィルム110を示し、制御信号を生成するための装置は、フィルム情報を記憶するための手段120と、フィルムから読み込まれるセクションを受信するための手段140と、読み込まれたセクションと記憶されたフィルム情報112、114とを比較するための手段160と、比較と時間スケールとに基づく制御信号を決定するための手段180とを備える。

10

【0030】

記憶されたビデオ情報112、114は、それぞれ、例えば、サウンド信号もしくはオーディオ信号、画像信号もしくはビデオ信号、または、例えば開口部が開く場所、サウンドが再生される時刻もしくはフィルムを停止する時刻を決定するフィルム上に現在見られる表示を含む。記憶されたオーディオ信号および/またはビデオ信号は、例えばデジタル化された形式であり、好ましくは必要メモリを低減する圧縮形式である。

【0031】

デジタル化された記憶装置の長所は、シンプルなことであり、特に、フィルム情報の記憶された画像の再現性にエラーがないことである。

20

【0032】

従来のシステムとは逆に、上述のように、フィルムはそのまま、フィルム情報の記憶された画像は例えばフィルムを作成する際に1回だけ生成される。

【0033】

例えば、フィルムプロジェクタ等のフィルム再生装置を介してフィルムを再生する場合、サウンドトラック114に含まれるサウンド信号は、受信するための手段140で受信され、比較するための手段160で編集され、例えば、所定のサンプリングレートでサンプリングされ、所定の長さまたは所定の数のサンプリングレートのセクションとして送られる。

【0034】

30

手段160は、このフィルムから読み込まれるセクションと記憶されたフィルム情報とを比較するように形成され、比較するための手段160は、読み込まれたセクションと記憶された全情報とを比較するように形成できるが、好ましくは、計算労力を最小にするために、読み込まれたセクションと記憶されたフィルム情報のセクションとを比較するように形成される。比較は、例えば、相互相関を介しても、差を計算することを介しても、例えば、圧縮されたハッシュ合計を計算し、データベースでこれを検索することによって、行うことができる。比較は、サウンド信号だけに基づいて、ビデオ信号だけに基づいて、サウンド信号およびビデオ信号の比較に基づいて、そのほかに上述の特徴の評価の組み合わせに基づいて行うことができる。比較するための手段160の比較結果および時間スケールに基づいて、決定するための手段180は、制御信号190を決定する。フィルムイベントシステムは、制御信号190を介して制御され、例えば、再生フィルム110に時間的に同期して制御信号190に基づくWFSサウンド信号または字幕を生成する。これにより、制御信号を生成するための装置または特に制御信号を決定するための手段180は、制御信号がSMPTE(映画テレビ技術者協会)に準拠して標準化されたLTCタイムコードフォーマット(LTC=水平タイムコード)等の独自のまたは標準化された任意のタイムコードフォーマットであるように形成できる。

40

【0035】

時間的に同期とは、フィルムイベントシステムが、制御信号190に基づいて、再生されたばかりのフィルムの位置の時間スケール上の時間に対応する同時イベントを生成するというを意味し、同時イベントには、時間スケール上の時間が、記憶されたフィルム

50

情報に関連付けられる。

【 0 0 3 6 】

これにより、説明した実施の形態とは異なり、フィルムプロジェクタの代わりに、任意のフィルム再生装置を用いることができ、（例えばビデオ情報に基づく同期を有する）サイレントフィルム等の任意のフィルムフォーマット、アナログもしくはデジタルのサウンドトラックを有するフィルム、1本のサウンドトラックもしくは数本の並列のサウンドトラックを用いることができ、または、フィルムの代わりに、テープもしくはハードドライブ等の任意の他のメモリ媒体を用いることができ、そのフォーマットが変更できないが変更されてはいけなく、例えば将来のフィルム再生装置と互換性はあるが、他のフィルムイベントが同時に同期される必要があるもの等がある。

10

【 0 0 3 7 】

好適な実施の形態では、サウンド信号が、同期のためのフィルム情報として用いられる。これにより、フィルムから読み込まれるセクションは、テストサウンド信号を生成するために、以下にテストサンプリングレートという所定のサンプリングレートでサンプリングされ、さらに、フィルム情報はデジタル形式で記憶され、記憶されたフィルム情報は以下で基準信号といい、テストサウンド信号および基準サウンド信号は、相互相関を介して比較するための手段160で比較される。

【 0 0 3 8 】

一実施の形態では、テスト信号サンプリングレートおよび基準信号サンプリングレートは、変わらない、すなわち一定である。比較するための手段160は、例えば、最初に第1のテストサウンド信号および第1の基準サウンド信号に基づく第1の相関結果を生成し、1回目の時間スケールを決定し、次に第2のテストサウンド信号および第2の基準サウンド信号に基づく第2の相関結果を生成し、例えば時間差もしくは再生速度を決定するための、または、ターゲット再生速度もしくは基準再生速度と比較して速度差を決定するための2回目の時間スケールを決定するように、形成できる。このことに基づいて、決定するための手段180は、例えば、フィルムイベントシステムを同期するための制御信号を決定する。

20

【 0 0 3 9 】

しかしながら、一定サンプリングレートの欠点は、相関結果がテスト再生速度の変化で低下するので、時間またはフィルム内の位置を決定する精度がさらに不正確になり、同期が低下することである。この欠点は、テストサンプリングレートおよび/または基準サンプリングレートを意味するサンプリングレートを変えることによって補償できる。

30

【 0 0 4 0 】

図2は、可変再生速度で再生可能なテストサウンド信号とテストサウンド信号のデジタル的に記憶されたバージョンである基準サウンド信号との間の相関を実行するための装置の基本ブロック図を示し、相関を実行するための装置は、テスト再生速度の大きさを決定するための手段210と、テストサンプリングレートまたは基準サンプリングレートを変更するための手段230と、比較するための手段250とを備える。手段230は、テストサンプリングレートを変更するように形成される。手段230は、変形テスト信号272を生成するために、または、基準サウンド信号274に基づく変形基準サウンド信号を生成するように基準サンプリングレートを変更するために、テストサウンド信号270がサンプリングされることによって、テストサンプリングレートを変更するように形成される。さらに、変更するための手段230は、テストサウンド信号に関連付けられるテスト再生速度もしくは変形基準サウンド信号276に関連付けられる基準再生速度との間のずれが低減されるように、または、変形テストサウンド信号272に関連付けられるテスト再生速度と基準サウンド信号274に関連付けられる基準再生速度との間のずれが低減されるように、または、変形テストサウンド信号272に関連付けられるテスト再生速度と変形基準サウンド信号276に関連付けられる基準再生速度との間のずれが低減されるように、テストサンプリングレートまたは基準サンプリングレートを変更するように形成され、定期再生速度または可変再生速度の問題について、それぞれ以下により詳細に説明す

40

50

る。

【0041】

変形サウンド信号272および基準サウンド信号274を比較し、または、テストサウンド信号270および変形基準サウンド信号276を比較し、または、変形テストサウンド信号272および変形基準サウンド信号276を比較するための手段250は、関連の結果278を決定するように形成される。

【0042】

図2aに示す相関を実行するための装置の実施の形態は、例えば図1に示すように、フィルムイベントシステムの制御信号を生成するための装置における比較するための手段160として用いることができる。

10

【0043】

図2bは、テストサウンド信号および基準サウンド信号の間の相関を実行するための装置の好適な実施の形態の基本ブロック図を示す。

【0044】

図2bは、テストサウンド信号270のデジタルバージョンである基準サウンド信号274を記憶するための手段280を示し、基準サウンド信号274は所定のメモリ基準再生速度およびメモリ基準サンプリングレートに基づいて以前に生成されている。

【0045】

テストサウンド信号は、テストサウンド信号270を生成するために、可変テスト再生速度で再生され、テストサンプリングレートでサンプリングされる。

20

【0046】

テストサウンド信号270のテスト再生速度の大きさを決定するための手段210は、テスト再生速度の大きさに基づいて、変更するための手段230を制御する。変更するための手段230は、基準またはサンプリングレートコンバータ232および可変サンブラ234を制御し、サンプリングレートコンバータ232は、メモリ基準再生速度およびメモリ基準サンプリングレートに基づく基準サウンド信号を、異なるメモリ基準サンプル速度および/またはメモリ基準サンプリングレートに基づく基準サウンド信号に対応する変形基準サウンド信号276に変換するように形成され、そして、可変サンブラ234は、変形テストサウンド信号272を生成するために、標準または基本サンプリングレートと異なる変更されたサンプリングレートでテストサウンド信号をサンプリングするように形成される。

30

【0047】

図2bとは異なって、相関を実行するための装置は、テストサウンド信号270が可変サンブラ234を介して比較するための手段250に常に供給されるように形成でき、次に、可変サンブラ234は、可変テストサンプリングレートの1つが標準または基本サンプリングレートに対応するように形成され、さらに、可変サンブラ234は、基準サウンド信号274が基準サンプリングレートコンバータ232を介して比較するための手段250に常に供給されるように形成され、基準サンプリングレートコンバータ232は、基準サウンド信号274を変形しないように比較するための手段250に送り、変更するための手段230によってそれぞれ制御をとまうように形成される。

40

【0048】

図2bで選択された、変形テストサウンド信号272と比較されるテストサウンド信号270と、変形基準サウンド信号276と比較される基準サウンド信号とを、別々に、比較するための手段250に供給する表現は、実施の形態または実現可能性の別のものを説明するためのものである。

【0049】

したがって、例えば、比較するための手段250が変形テストサウンド信号272と非変形基準サウンド信号274とを比較するように形成される一実施の形態では、基準サンプリングレートコンバータ234が必要とされないか、または、図2bの相関を実施するための装置が基準サンプリングレートコンバータ232を有していない。同様に、非変形

50

テストサウンド信号 270 と変形基準サウンド信号 276 とを比較するように形成される比較するための手段 250 は、可変サンプラ 234 を有していない。

【0050】

さらなる実施の形態では、記憶するための手段 280 は、フィルム情報を記憶するための手段であり、時間スケールが、記憶されたフィルム情報に関連付けられ、さらに、テストサウンド信号 270 が、例えば、フィルムサウンド信号である。次に、図 2b の相関を実行するための装置は、例えば、図 1 の比較するための手段 160 として用いることができる。

【0051】

図 2c . 1 は、図 1 において上述したようなサウンドトラック 114 を有する例示的なフィルム 110 のセクションを示す。図 2c . 1 では、フィルム 110 の 2 つの位置を示し、第 1 の位置を位置  $L_1$  と呼び、第 2 の位置を位置  $L_2$  と呼ぶ。2 つの位置  $L_1$  および  $L_2$  は、 $L = L_1 - L_2$  の長さを有するフィルム 110 上のセクションを定義する。

10

【0052】

図 2c . 2 は、図 2c . 1 に示す位置  $L_1$  および  $L_2$  の間のセクションに関連付けられるテストサウンド信号の例示的な曲線を示し、また、フィルムの位置  $L_1$  が再生される時間を時間  $T_1$  と呼び、フィルムの位置  $L_2$  が再生される時間を時間  $T_2$  と呼ぶ。時間間隔  $T = T_1 - T_2$  は、それぞれのセクションの長さ  $L$  とフィルムの再生速度  $v$  とに依存する。次の式

$$T = L / v, \text{ または、}$$

$$T_2 - T_1 = (L_2 - L_1) / v$$

20

が当てはまる。

【0053】

テストサウンド信号をサンプリングレート  $f = 1 / t$  でサンプリングする場合、 $t$  はサンプル期間であり  $T = n \cdot t$  となり、テストサウンド信号は、 $n = 10$  として図 2c . 2 に例示的に示すように、一連の  $n + 1$  個のサンプルで示すことができる。

【0054】

再生速度  $v$  およびサンプリングレート  $f = 1 / t$  でフィルムを再生する場合、 $L_1$  および  $L_2$  の間または  $T_1$  および  $T_2$  の間のフィルムのセクションは、例えば  $n$  個の時間間隔で分割され、または、 $n + 1$  個のサンプルで表される。次の式が

30

$$n = L / (t \cdot v), \text{ または}$$

$$n = L \cdot f / v$$

がそれぞれ当てはまる。

【0055】

このことは、フィルムの所定のセクション  $L$  に対するサンプル期間の数またはサンプルの数が、サンプリングレート  $f$  に比例し、または、サンプル期間  $t$  に反比例し、再生速度  $v$  に反比例することを意味する。換言すれば、 $n$  またはサンプルの数  $n + 1$  が一定である場合、一定の長さ  $L$  のセクションにおいて、商「 $f / v$ 」または積「 $t \cdot v$ 」が一定である必要がある。

【0056】

40

その場合、最初のサンプルが等しければ、個々のサンプルは上述の条件下で等しくなる。

【0057】

それに対応して、メモリサンプリングレート  $f_{\text{memory}}$  およびメモリ再生速度  $v_{\text{memory}}$  において、記憶されたフィルム情報または基準サウンド信号を生成する場合、記憶されたフィルム情報のセクションまたはテストサウンド信号が、例えば、 $n_{\text{memory}} + 1$  個の基準サンプルで表され、記憶される。

【0058】

事実を例示するために、図 2c . 2 ~ 図 2c . 4 は、一定サンプリングレート  $f$  または一定サンプル期間  $t$  と可変サンプル速度とでの位置  $L_1$  および  $L_2$  の間のフィルムセクシ

50

ヨンの例示的なサンプルまたは記憶を示し、図 2 . c 2 は、第 1 の再生速度  $v_1$  での例示的なサンプリングまたは記憶を示し、図 2 c . 3 は、第 2 の再生速度  $v_2$  によるフィルムと同じセクションのサンプリングまたは記憶を示し、図 2 c . 4 は、第 3 のサンプル速度  $v_3$  でのフィルムと同じセクションのサンプリングを示す。これにより、この例では、 $v_1$  は、 $v_2$  の半分であり、かつ、 $v_3$  の 2 倍であり、 $v_1 = v_2 / 2$  および  $v_1 = 2 v_3$  である。

【 0 0 5 9 】

図 2 c . 2 ~ 図 2 c . 4 に示す 3 つのサウンド信号は、全て、位置  $L_1$  または対応する時間  $T_1$  で同じサンプルを有している。したがって、それに対応して、図 2 c . 2 ~ 図 2 c . 4 に例示的に示すように、図 2 c . 2 において記憶された画像情報または基準サウンド信号は  $n_1 + 1 = 11$  個のサンプルで表され、図 2 c . 3 においてフィルムと同じセクションは  $n_2 + 1 = 6$  個のサンプルで表され、図 2 c . 4 においてフィルムと同じセクションは  $n_3 + 1 = 21$  個のサンプルで表される。

【 0 0 6 0 】

図 2 c . 2 ~ 図 2 c . 4 からわかるように、一定サンプリングレートでは、再生速度  $v$  の増加がサウンド信号の時間圧縮に対応し、すなわち、図 2 c . 2 の再生速度  $v_1$  が 2 倍になると、図 2 c . 3 に示すように、 $T_2 - T_1$  および  $n$  が 2 分の 1 になり、さらに、サウンド信号の時間延長に対して再生速度  $v$  が遅くなり、すなわち、図 2 c . 2 の再生速度  $v_1$  が 2 分の 1 になると、図 2 c . 4 に示すように、 $T_2 - T_1$  および  $n$  が 2 倍になる。

【 0 0 6 1 】

図 2 d . 1 および図 2 d . 2 は、単純に図 2 c . 1 および図 2 c . 2 に対応している。図 2 c . 1 と比較して、図 2 d . 1 は、フィルムおよびそれに適用されるフィルム情報に関するサーチセクションまたはサーチウィンドウを定義する 2 つのさらなる位置を示し、サーチウィンドウの第 1 の位置が  $L_0$  で表され、サーチウィンドウの第 2 の位置が  $L_3$  で表され、位置  $L_0$  および位置  $L_3$  の間のセクションが位置  $L_1$  および  $L_2$  で定義されるセクションより大きい、すなわち、 $L_{\text{window}} = L_3 - L_0$  および  $L = L_2 - L_1$  として  $L_{\text{window}} > L$  である。それに対応して、図 2 d . 2 では、図 2 c . 2 のほかに、所定の再生速度に基づいて位置  $L_0$  に関連付けられる時間を表す時間  $T_0$  と所定のサンプル再生速度に基づいて位置  $L_3$  に関連付けられる時間を表す時間  $t_3$  とが加算されている。

【 0 0 6 2 】

記憶されたフィルム情報または基準サウンド信号およびさらに記憶された時間スケールの生成に関して、それぞれ、このことは、時間  $T_0$  が、例えば、位置  $L_0$  に関連付けられる時間スケール上の時間を定義し、時間  $T_1$  が、位置  $L_1$  に関連付けられる時間スケール上の時間を定義し、時間  $T_2$  が、位置  $L_2$  に関連付けられる時間スケール上の時間を定義し、さらに、時間  $t_3$  が、フィルム上の位置  $L_3$  に関連付けられる時間スケール上の時間を定義しているということを意味する。

【 0 0 6 3 】

図 2 d . 3 は、図 2 c . 2 に対応している。

【 0 0 6 4 】

以下に、図 2 d . 2 ~ 図 2 d . 4 に関して、相関を介して 2 つの信号の比較の基本曲線または 2 つの信号を比較する場合に可変再生速度の問題を、例示的に示し説明する。

【 0 0 6 5 】

これにより、図 2 d . 2 および図 2 d . 3 に表される最適な場合では、図 2 d . 3 は、フィルムまたはテストサウンド信号 270 にそれぞれ適用される現在読み込まれるフィルム情報を表し、図 2 d . 2 は、記憶されたフィルム情報または基準サウンド信号をそれぞれ表し、基準サウンド信号が生成されたメモリ再生速度およびメモリサンプリングレートは、テストサウンド信号の再生速度およびテストサウンド信号のサンプリングレートにそれぞれ対応し、または、上述のように、メモリサンプリングレート  $f_{\text{memory}}$  およびメモリ再生速度  $v_{\text{memory}}$  の商は、テストサウンド信号のサンプリングレート  $f$  およびテストサウンド信号の再生速度  $v$  の商に対応している。その場合、基準サウンド信号または  $T_1$  および  $T_2$  によって定義される基準サウンド信号のセクションは、 $T_1$  および  $T_2$  の間のセクシ

10

20

30

40

50

ョンを表すテストサウンド信号に、より正確には、それらのサンプルシーケンスに、正確に対応でき、図2d.4に例示的に示すように、明確な極大または相関ピークは、相関を介して得ることができる。

【0066】

ピーク位置は、基準サウンド信号またはサーチウィンドウそれぞれに関するテストサウンド信号のタイムシフトを表している。これに基づいて、記憶された時間スケールに関して、現在の時間を決定することができる。

【0067】

図2d.1~図2d.4とは逆に、図2d.5~図2d.8は、図2d.7に示すテストサウンド信号の再生速度が、図2d.2に示すようなテストサウンド信号の再生速度に比べて遅くなっている例を示す。

10

【0068】

図2d.5は、図2d.1に対応している。図2d.6は、図2d.2に対応し、このことは、図2d.6が、メモリサンプリングレート  $f_{\text{memory}}$  およびメモリサンプル速度  $v_{\text{memory}}$  に基づく基準サウンド信号の例示的な曲線を表していることを意味している。図2d.7は、図2d.3または図2d.6に関して変更されていないテストサンプリングレート  $f$  に基づくがテストサウンド信号の変更され遅くされた再生速度  $v'$  に基づく、テストサウンド信号の例示的な曲線または例示的なサンプルを示す。

【0069】

考慮中の時間間隔  $T$  に関して、このことは、図2d.5に示すように、遅くされた速度  $v'$  での同じ時間間隔  $T$  では、短いセクションすなわちフィルムの  $L' = v' \cdot T$  による短い長さ  $L'$  のセクションだけが再生されるので、時間間隔  $T$  後の再生されたばかりのフィルムに関しては、位置  $L_2$  の前の位置  $L'_2$  までになるということの意味する。これに関連付けられる基準サウンド信号および時間スケールに関して、図2d.7に示すように、時間スケールの時間  $T'_2$  は、位置  $L'_2$  に関連付けられる。

20

【0070】

テストサウンド信号の個々のサンプルに関して、このことは、フィルムのサウンドトラックによってあらかじめ決められるテストサウンド信号の「空間」曲線が変わらないので、遅い再生速度では、 $v'$  はサンプル期間  $t$  または対応する空間サンプルセクション  $l'$  それぞれに対応するという意味を意味し、これは  $l$  より小さいので、図2d.6と比べて図2d.7に示すように、テストサウンド信号のサンプルは、「空間」信号曲線に関して左に「移動する」。

30

【0071】

変更された再生速度  $v'$  がメモリ再生速度  $v_{\text{memory}}$  より大きい逆の場合、逆のことが発生し、同じ時間間隔  $T$  では、長い空間セクション  $l$  が再生されるので、テストサウンド信号のサンプルは、テストサウンド信号の「空間」曲線の信号曲線上で「右」に「移動する」。

【0072】

したがって、変更された再生速度では、メモリ再生速度より速いか遅いかに関わらず、比較の結果は、最適な条件でなくても、テストサウンド信号および基準サウンド信号がフィルム2つの異なる空間セクションを再生するので、低下する。比較の結果は、メモリ再生速度がテスト再生速度から逸脱すればするほど、悪くなる。相関によって比較する場合、極大またはピークの量が低減し、さらに最大自体がより広くより平坦になるので、それがなくなるまでは、時間スケールに関しての時間決定は、ますます不正確になる。

40

【0073】

実際の条件下では、テストサウンド信号の再生速度が、例えば、異なるフィルムプロジェクト間で変化するだけでなく、フィルム中で変化する。したがって、正確に再調整することは、全フィルムにわたって同期を確実にとるために不可欠である。

【0074】

したがって、同じサンプルでフィルムの同じセクションを表すために、サンプリングレ

50

ートとテストサウンド信号および基準サウンド信号の再生速度との商が同じである必要があるという上述の条件による上述のように、相関を実行するための装置は、テストサウンド信号の可変再生速度の悪影響を最小限にするために、テストサウンド信号のサンプリングレートまたは基準サウンド信号のサンプリングレートを変更する。

【0075】

メモリサンプリングレートで生成されたデジタル基準サウンド信号では、再生速度がサンプリングレート変換によって変更され、記憶された基準サウンド信号274は、例えば、変更された再生速度に対応するサンプリングレートで基準サウンド信号を生成するために同様に補間される。

【0076】

図2d.1～図2d.8は、簡略化した例を示し、わかりやすくするために、メモリ再生速度 $v_{\text{memory}}$ がテストサウンド信号を生成するためのプレーヤの通常または共通の再生速度に対応しているものと仮定している。しかしながら、上述のように、フィルムと同じセクションを同じサンプルで表すことができるように、すでに説明したように、サンプリングレート $f$ および再生速度 $v$ の商は、基準サウンド信号およびテストサウンド信号と同じでなければならない量である。例えば、基準サウンド信号を生成する場合には、サンプリングレートを同時に2倍にする場合に、2倍の再生速度を用いることができる。

【0077】

図2bの実施の形態では、決定するための手段210は、相関の結果278に基づいてテスト再生速度の大きさを決定することができる。

【0078】

1つのアプローチでは、例えば、テストサウンド信号および基準サウンド信号の再生速度の間のずれが所定の範囲にあるかどうかを決定するために、ピークの振幅を所定の閾値と比較することによる再生速度の大きさの決定のための1つの相関結果を用いる。

【0079】

好適な実施の形態では、異なる基準サンプリングレートに基づく少なくとも2つの異なる基準サウンド信号、または、異なる基準再生速度に対応する少なくとも2つの異なる基準サウンド信号が、それぞれ、例えば、品質評価を介して相関の結果を比較するためにテストサウンド信号と比較され、これは、周知のサンプリングレートおよび周知のメモリ再生速度に基づいて、最も似ている基準サウンド信号、したがってテストサウンド信号の再生速度の大きさを、このことから決定するために、図5を参照してより詳細に説明する。これにより、異なる基準サウンド信号は、連続して形成することができ、テストサウンド信号と比較することができ、または、形成して同時に比較することができる。

【0080】

特に、相関を実行するための装置の好適な実施の形態は、異なる基準サンプリングレートに基づいて、3つの基準サウンド信号を生成し、3つのサンプリングレートの媒体の基準サウンド信号は、前の比較において、品質が最もよいかテストサウンド信号と最大整合している基準サウンド信号の基準サンプリングレートに基づき、他の2つの基準サウンド信号は、それぞれ、基準サンプリングレートまたは媒体基準サウンド信号の基準サンプリングレートより高いか低い基準サンプリングレートを有している。これは、テスト再生速度の大きさを決定するための手段210の出力信号に基づいて、変更するための手段230によって制御される。したがって、基準サウンド信号の基準サンプリングレートまたは基準再生速度が、それぞれ、再生速度または基準テストサウンド信号の基準サンプリングレートに確実に適合できるようになる。

【0081】

図3aは、図8に示すような例示的なフィルムおよびフィルム内の位置を決定するための装置の基本ブロック図を示す。

【0082】

図3aに示すフィルム内の位置を決定するための装置の実施の形態は、例えば、図1に示すフィルムイベントシステムの制御信号を生成するための装置に、制御信号を決定する

10

20

30

40

50

ための手段 180 として用いることができる。

【0083】

フィルム内の位置を決定するための装置は、フィルム情報の基準フィンガープリント表示を記憶するためのメモリ 320 であって、フィンガープリント表示の時間曲線がフィルム情報の時間曲線に依存するようにフィンガープリント表示が形成され、さらに時間スケールが記憶された基準フィンガープリント表示に関連付けられる、メモリ 320 と、フィルムから読み込まれるセクションを受信するための手段 340 と、読み込まれたセクションからテストフィンガープリント表示を抽出するための手段 350 と、比較および時間スケールに基づいてフィルム内の位置を決定するために、テストフィンガープリント表示と基準フィンガープリント表示とを比較するための手段 360 とを備える。

10

【0084】

好適な実施の形態では、フィンガープリント表示は、スペクトル平坦性の形式の表示を含み、フィンガープリント表示の時間曲線は、スペクトル平坦性の時間曲線を含む。

【0085】

図 3 b . 1 は、図 8 に示すように、例示的なフィルム 110 を示す。したがって、所定の再生速度でフィルムを再生する場合、例えば、時間スケールの時間  $T_{100}$  はフィルム位置  $L_{100}$  に、時間スケールの時間  $T_{103}$  は位置  $L_{103}$  に、時間スケールの時間  $T_{113}$  は位置  $L_{113}$  に、時間スケールの時間  $T_{116}$  は位置  $L_{116}$  に、それぞれ対応している。

【0086】

一実施の形態では、フィルム情報の基準フィンガープリント表示を生成するステップでは、フィンガープリントがフィルムの特定の空間または時間部分に対してそれぞれ決定される。

20

【0087】

図 3 b . 2 は、例えば、位置  $L_{100}$  ~ 位置  $L_{113}$  のセクションまたは時間  $T_{100}$  ~ 時間  $T_{113}$  のセクションを含む第 1 のセクションと、位置  $L_{103}$  ~ 位置  $L_{113}$  のセクションまたは時間  $T_{103}$  ~ 時間  $T_{116}$  のセクションを含む第 2 のセクションとを示す。これらのセクションに基づいて、セクションに関連付けられるフィンガープリントは、例えば、スペクトル解析、フーリエ変換または特徴抽出の他の方法に基づいて生成される。特に好適な実施の形態では、フィンガープリントは、パワー密度スペクトルの曲線から計算されるスペクトル平坦性  $x^2$  を含むので、スペクトル平坦性の値は、各セクションに対して決定され、一連のスペクトル平坦性は、フィルム情報の時間曲線に、例えば、関連付けられた時間スケールでメモリ 320 に記憶されるサウンド信号に依存することになる。

30

【0088】

セクションのサンプリングレート、長さもしくは期間、または、次の 2 つのセクションの間の距離は、例えば、フィルム内の位置の決定の一意性または精度に関して、要求により決定される。一般に、セクションが長くなるほど特徴の仕様が明確になり、サンプリングレートが高くなるほどおよび/または 2 つのセクションの間の距離が短くなるほど、フィルム内の位置は、より正確に決定することができる。サンプリングレートが高くなり、セクションが長くなり、セクション間の距離が短くなるほど、基準信号の必要メモリまたは演算パワー信号処理の必要量が高くなる。

40

【0089】

スペクトル平坦性の形式のフィンガープリント表示の大きな長所は、例えば、等しいセクションのパワー密度スペクトルの完全な記憶に比べて、その必要メモリが少ないことである。好ましくは、曲線または一連のスペクトル平坦性は、それぞれ、セクションのフィンガープリントとして用いられる。

【0090】

図 4 a は、図 8 に示すように、例示的なフィルム 110 とともに、時間シーケンスで適用されるフィルム情報を有するフィルム内の位置を決定するための装置を示す。

【0091】

図 4 a に示すフィルム内の位置を決定するための装置の実施の形態は、例えば、図 1 に

50

示すようなフィルムイベントシステムの制御信号を生成するための装置に、制御信号を決定するための手段180として用いることができる。

【0092】

位置を決定するための装置は、時間シーケンスでフィルムに適用されるフィルム情報を記憶するためのメモリ420であって、時間スケールが記憶されたフィルム情報に関連付けられる、メモリ420と、粗い結果を得るために、第1のサンプリングレートに基づく読み込まれた部分の一連のサンプルと記憶されたフィルム情報の第1のサーチウィンドウとを比較し、さらに、フィルム110の位置を示す細かい結果を得るために、第2のサンプリングレートに基づく読み込まれたセクションの一連のサンプルと記憶されたフィルム情報の第2のサーチウィンドウとを比較するように形成される同期手段460であって、記憶されたフィルム情報内の第2のサーチウィンドウの位置が粗い結果に依存し、第1のサーチウィンドウは時間的に第2のサーチウィンドウより長く、さらに、第1のサンプリングレートは第2のサンプリングレートより低い、同期手段460とを有する。

10

【0093】

図5aは、図8に示すような例示的なフィルム110とともに、フィルムイベントシステムの制御信号を生成するための装置の好適な実施の形態を示し、装置は、フィルムからそれぞれ読み込まれるオーディオ信号またはテストサウンド信号のセクションのフィルムに適用されるアナログサウンドトラックと、時間スケールを介してテストサウンド信号および基準サウンド信号を比較することによって、時間スケールが関連付けられる、以下に基準サウンド信号と呼ぶ、テストサウンド信号の記憶されたデジタルバージョンとに基づいて、制御信号を決定するように形成される。

20

【0094】

図5aは、第1のフィルムサウンドサンプラ542を有するフィルムイベントシステムの制御信号を生成するための装置の好適な実施の形態を示し、第1のフィルムサウンドサンプラ542は、第1のA/Dコンバータ544(A/D=アナログ/デジタル)に接続され、第1のA/Dコンバータ544は、第1の特徴抽出器552と、第1のサンプリングレートに基づく第1の基準サウンド信号との関連のための第1の手段562と、第2のサンプリングレートに基づく第2の基準サウンド信号との関連のための第2の手段564と、第3のサンプリングレートに基づく第3の基準サウンド信号との関連のための第3の手段566とに接続される。関連のための第1の手段562の入力と、関連のための第2の手段564の入力と、関連のための第3の手段566の入力とは、サンプリングレートコンバータ(SRC)232の出力に接続される。

30

【0095】

関連のための第1の手段562の出力と、関連のための第2の手段564の出力と、関連のための第3の手段566の出力とは、品質評価のための第1の手段568の入力に接続される。品質評価のための手段568は、さらに、サンプリングレートコンバータ232およびサンプリング選択のための手段570に接続され、サンプリング選択のための手段570の出力は、タイマ582の入力に接続される。タイマ582は、さらに、記憶されたサウンドトラックまたはサウンドトラックを記憶するための手段522に接続され、サウンドトラックを記憶するための手段522の出力は、サンプリングレートコンバータ232の

40

【0096】

第1の特徴抽出器552の出力は、例えば、特徴分類器および特徴データベースを有する特徴を比較するための手段554の入力に接続され、特徴を比較するための手段554の出力は、タイマ582の入力に接続される。

【0097】

タイマ582の出力は、タイムコードデータベースを有するタイムコード生成のための手段584の入力に、または、タイムコードデータベースに接続され、さらに、タイムコード生成のための手段584の出力は、タイムコード平滑化のための手段586の入力に接続され、タイムコード平滑化のための手段586は、タイムコード592を出力するよ

50

うに形成され、さらに、タイムコード平滑化のための手段 5 8 6 の出力は、ワードクロック信号 5 9 4 を出力するように形成されるワードクロック生成器 5 8 8 の入力に接続される。

【 0 0 9 8 】

オプションとして、フィルムイベントシステムの制御信号を生成するための装置は、さらに、第 2 の A / D コンバータ 5 4 4 ' に接続される第 2 のフィルムサウンドサンプラ 5 4 2 ' を有し、第 2 の A / D コンバータ 5 4 4 ' は、第 2 の特徴抽出器 5 5 2 ' と、第 1 のサンプリングレートに基づく第 4 の基準サウンド信号との相関のための第 4 の手段 5 6 2 ' と、第 2 のサンプリングレートに基づく第 5 の基準サウンド信号との相関のための第 5 の手段 5 6 4 ' と、第 3 のサンプリングレートに基づく第 6 の基準サウンド信号との相関のための第 6 の手段 5 6 6 ' とに接続される。

10

【 0 0 9 9 】

相関のための第 4 の手段 5 6 2 ' の出力と、相関のための第 5 の手段 5 6 4 ' の出力と、相関のための第 6 の手段 5 6 6 ' の出力とは、品質評価のための第 2 の手段 5 6 8 ' の入力に接続され、品質評価のための第 2 の手段 5 6 8 ' の出力は、オフセット補償のための手段 5 6 9 に接続され、別の出力はサンプリングレートコンバータ 2 3 2 の入力に接続され、さらに、オフセット補償のための手段 5 6 9 は、サンブラ選択のための手段 5 7 0 に接続される。

【 0 1 0 0 】

これにより、制御信号を生成するための装置が同期のために十分な時間を有するように、主サンブラとも呼ばれる第 1 のフィルムサウンドサンプラ 5 4 2 が配置される。したがって、第 1 のフィルムサウンドサンプラ 5 4 2 は、あらかじめ遅延された信号を供給する。同期時に、相関ウィンドウ幅またはテストサウンド信号のセクションの幅が加算される。フィルムのスプール上の送り孔に基づいて、あらかじめの遅延のための時間差が正確に調整できる。3 秒間第 1 の基準として推奨される。

20

【 0 1 0 1 】

以下に、フィルムイベントシステムの制御信号を生成するための装置の実施の形態の動作モードについてより詳細に説明すると、第 1 のフィルムサウンドサンプラ 5 4 2 またはその信号処理チェーンによって生成されるテストサウンド信号に基づいて原理を説明するが、第 2 のオプション信号処理チェーンまたは第 2 のフィルムサウンドサンプラ 5 4 2 ' によって生成されるテストサウンド信号の信号処理は、それぞれ、第 1 のものに対応しているので、単にオフセット補償のための手段 5 6 9 について詳細に説明する。

30

【 0 1 0 2 】

第 1 のフィルムサウンドサンプラ 5 4 2 は、フィルムのサウンドトラックからサウンド信号を読み込むか、または、フィルムのサウンドトラックからサウンド信号をサンプリングして、この信号を第 1 の A / D コンバータ 5 4 4 に送り、第 1 の A / D コンバータ 5 4 4 は、第 1 のフィルムサウンドサンプラ 5 4 2 のサンプリングレートとサウンドトラックまたはフィルム情報を読み込むフィルムの再生速度とに基づくデジタルオーディオ信号またはテストサウンド信号を生成するように形成される。

【 0 1 0 3 】

テストサウンド信号 2 7 0 に基づいて、1 つもしくは複数の特徴が抽出され、または、テストフィンガープリント表示が形成される。特徴抽出またはフィンガープリント表示それぞれに対して、例えば、スペクトル平坦性が特徴またはフィンガープリントとして用いられる。次に、テストフィンガープリント表示は、特徴またはフィンガープリント表示を比較するための手段 5 5 4 によって、基準フィンガープリント表示と比較され、上述のように、フィンガープリント表示は、フィンガープリント表示の時間曲線がフィルム情報の時間曲線に依存するように形成され、時間スケールは、特徴を比較するための手段 5 5 4 に記憶される基準フィンガープリント表示に関連付けられ、比較するための手段 5 5 4 は、テストフィンガープリント表示と基準フィンガープリント表示および時間スケールとの比較に基づいて、フィルム内の位置を決定し、または、タイムコード信号 5 5 4 Z を生成

40

50

するように形成される。

【0104】

記憶された基準サウンド信号274に基づいて、サンプリングレートコンバータは、わずかに異なるサンプリングレートで同じ信号を生成し、すなわち並列に形成される相関のための変形基準サウンド信号を生成する。これにより、変形基準サウンド信号がもとの基準サウンド信号と同じサンプリングレートを有する場合が含まれるので、図5の説明では、以下に一般に基準サウンド信号と呼ぶ名称を用いる。

【0105】

換言すれば、サンプリングレートコンバータ232は、3つの基準サウンド信号276または変形基準サウンド信号276を生成し、第1の基準サウンド信号は、第1のサンプリングレートに基づくもので、相関のための第1の手段562に供給され、第2の基準サウンド信号276は、第2のサンプリングレートに基づくもので、相関のための第2の手段564に供給され、さらに、第3の基準サウンド信号276は、第3のサンプリングレートに基づくもので、相関のための第3の手段566に供給される。サンプリングレートコンバータ232は、わずかにステップ状の信号を、異なるサンプリングレートで、相関または相関のための手段562、564、566に供給し、サンプリングレートは、常に、前に測定された最大ピークに依存して、相関からのノイズ値に調整される。各相関は、このサンプリングレートの変形基準サウンド信号を受信し、さらなる相関は、1段階低いさらなるわずかに低い変形基準サウンド信号を受信し、さらに、さらなる相関は、さらに高いステップ状のサンプリングレートを受信する。これにより、サンプリングレートコンバータが、アナログサウンド信号の速度変化に対して確実に同調または同期できるようになる。

【0106】

好ましくは、サウンドトラックを記憶するための手段522およびサンプリングレートコンバータ232は、高速フーリエ変換(FFT)を介して少ない労力で大きな計算ウィンドウを計算するために、 $2^n$ のウィンドウ幅を用いるように形成される。4つ以上の相関は、サウンドチェックの際の急な飛び越しを補償するために、並列で計算することができる。相関ウィンドウは、大きい相関ピークを得るために大きく選択される。1つのサンプルまたはサンプル期間で相関ピークの検出精度を得るために、入力信号またはテストサウンド信号のオーバーサンプリングを用いることができる。

【0107】

サウンドトラックを記憶するための手段522は、相関ウィンドウの長さがタイマ582が供給したタイムコード信号582Zに依存する基準サウンド信号を出力し、相関ウィンドウは、テストサウンド信号を検索するサーチウィンドウである。

【0108】

品質評価のための第1の手段568は、信号の相互相関の結果または信号量において最大値検索を実行し、さらに、他のピークと相互相関とを比較した相関ピークの高さに基づいて相互相関の結果の品質に重み付けし、または、ピーク対ノイズ距離に関して個々の相関の品質を決定するように、形成される。

【0109】

品質評価に基づいて、最良の品質係数または品質の基準サウンド信号が決定され、最良の品質または品質係数の基準サウンド信号のピークの位置に基づいて、サーチウィンドウに関するピークのシフトが、決定され、さらに、例えば、測定されて実際に有効なタイムコード間のタイムコード差として、または、相対タイムコードとして出力される。

【0110】

品質評価の結果に基づいて、品質評価のための第1の手段568は、制御信号568Aを、例えば、3つの信号値「0」、「+1」、および「-1」だけを区別するサンプリングレートコンバータ232に送り、例えば、「0」については、最後のサンプリングレート変換または相関それぞれのサンプリングレートが維持され、これは、媒体サンプリングレートでの変形基準サウンド信号からの相関結果が、最も高い品質のものとして決定され

10

20

30

40

50

ているからであり、「+1」については、サンプリングレートが最後のサンプリングレート変換または相関に関して1段階増加され、これは、最も高いサンプリングレートでの変形基準サウンド信号からの相関結果が、最も高い品質のものとして決定されているからであり、さらに、「-1」については、サンプリングレートが前のサンプリングレート変換または相関に関して1段階低減され、これは、テストサウンド信号と最も低い基準サンプリングレートの変形基準サウンド信号とからの相関が最もよい相関結果または最もよいピーク対ノイズ距離を有しているからである。

【0111】

換言すれば、(第1の、第2のまたは第3の)サンプリングレートで最もよい相関ピークが得られていることに基づいて、サンプリングレートコンバータは、例えば、サンプリングレートデルタ値によって増加されもしくは低減され、または、それがサンプリングレート変換を実行しないように制御される。

10

【0112】

これにより、相関は、2つの主な特徴をアドレッシングするように作用する。第1に、それぞれ、相関からのタイムコード差に基づく、フィルム内の位置の決定またはフィルム内の時間の決定であり、第2に、それぞれ、最適な基準サンプリングレートまたは基準サンプリングレートの最適なサンプリングレート変換を決定するために、再生速度の大きさの決定である。ここでは、サンプリングレートの適合または適合サンプル再生速度の生成により、それぞれ、改良された相関結果を可能にするので、時間決定またはフィルム内の位置の決定を向上し、さらに、同期および予測を向上する。

20

【0113】

図5の好適な実施の形態は、信号解析を介して特定の特徴を有する信号部分を検出し、同期中にこれらを抑制し、そのため、誤った検出もしくは同期を回避し、または、時間軸のランダムな変動を回避するように実行される。

【0114】

このような特徴は、例えば、信号成分のラウドネスまたは信号の「問題」であり、SNR(S/N比)、PNR(ピーク対ノイズ)、スペクトルパワーもしくはパワー密度スペクトル、スペクトル平坦性または時間シーケンスの平均化に基づいて、信号解析または問題のある成分の検出を行うことができる。

【0115】

ピーク対ノイズ値またはピーク対ノイズ距離の閾値を下回る場合、タイムコード差は、例えば、無効であるとして検出することができる。あるいは、ピーク対ノイズ距離が同じようなくつかのピークが決定される場合、タイムコード差は、同様に無効であるとして検出することができる。

30

【0116】

さらに、静かな信号成分すなわち小さい振幅の信号成分の相関の品質は、デジタルサンプリング中の高い量子化ノイズによる大きい信号の相関の1つより低いので、静かな信号成分は、時間軸のランダムな変動を回避するために、閾値に基づいてまたは適合可能に抑制される。さらに、信号エネルギーは、さらなる品質特徴となる。

【0117】

別の例は、問題を抑制するが、これは、繰り返し信号成分により曖昧性を例えば誤った同期を回避するからである。

40

【0118】

問題のある信号成分または部分は、それぞれ、例えば、現在の相関の品質とは無関係にこれらの信号成分を抑制するために、メタデータとしてさらに目立たせることができる。

【0119】

タイムコード生成のための手段584は、タイム582のタイムコード信号582Zに基づいて変換するように形成され、例えば、内部または独自のタイムコードに基づいて、標準化されたタイムコードまたは標準化されたタイムコードに基づくタイムコード信号に変換することができる。

50

## 【 0 1 2 0 】

タイマ 5 8 2 は、内部クロック（関連の間隔または周波数）と、粗いオーディオ ID フィンガープリントまたはフィンガープリント表示、例えば特徴決定またはフィンガープリント表示からのタイムコード信号 5 5 4 Z と、決定された相関差、例えばサンプリングのための手段 5 7 0 の相関から決定されるタイムコード差信号 5 7 0 Z とによって制御される。タイマは、相関信号（優先順位が最も高い）、特徴決定からのタイムコードおよび内部クロック（優先順位が最も低い）の優先順位付けを実行する必要がある。

## 【 0 1 2 1 】

タイムコード平滑化のための手段 5 8 6 は、タイムコード信号 5 8 4 Z を平滑化して、例えば高く飛び越すタイムコードを回避し、または、例えば、アナログサウンドの中断を補償する相関からのタイムコードがない場合に役に立つ中間値を検出するように形成される。タイムコード平滑化のための手段 5 8 6 によって生成されるタイムコード信号 5 9 2 は、好ましくは、フィルムイベントシステムを同期または制御する標準化されたタイムコードである。しかしながら、タイムコード信号 5 9 2 は、備えられているサウンド再生システムがデジタルの場合、ゆっくりと調整する位相ロックループ（PLL）を介して対応するサンプルクロックを生成するように用いることができる。このような位相ロックループは、完成品デバイスとして市販されているので、特許の主題ではない。

10

## 【 0 1 2 2 】

オプションとして、投影レンズからの時間差オフセットを行う 2 つ以上のフィルムサンプリングが、フィルムのダメージに対する頑強性を向上するために、または、不適当な部分の同期のために用いることができる。

20

## 【 0 1 2 3 】

次に、例えば、第 2 のフィルムサウンドサンプリング 5 4 2 ' を用いることができ、これは、第 2 のフィルムサウンドサンプリング 5 4 2 ' が従来の映画システムにすでに存在しているからである。アナログサウンドの中断は、映画フィルム上の異なる位置に適用されるフィルムサウンドサンプリング 5 4 2、5 4 2 ' によって、ここでつなぐことができ、これは、フィルムサウンドの中断が短いと、第 1 のフィルムサウンドサンプリング 5 4 2 または第 2 のフィルムサウンドサンプリング 5 4 2 ' のいずれかの少なくとも 1 つのサンプリングが相関および関連付けられた同期のために十分な信号を提供する確率が上がるからである。

## 【 0 1 2 4 】

さらに、オプションとして、例えば、アナログサウンド、ドルビー（登録商標）・デジタルサウンド（デコードを含む）、DTS デジタルサウンド（DTS デコードを含む）または異なるサウンド用の異なるサンプリングとともにこれらの組み合わせが、基準サウンドトラックおよび/またはテストサウンドトラックとして用いることができる。

30

## 【 0 1 2 5 】

ここでは、個々のトラックは、自動的に、または、モノラルのダウンミックスと同様に生成された時間情報のメタデータを介して、平均化、多数決または優先順位付けを用いることによって比較に用いることができる。

## 【 0 1 2 6 】

一般に、異なるサンプリングは、異なるサウンドフォーマットおよび/または時間が異なるオフセットの異なるフィルムサンプリングに用いることができる。

40

## 【 0 1 2 7 】

モノラルのダウンミックスを用いることは、モノラルトラックが記憶されたサウンドトラックとして用いられる場合、記憶されるニーズが例えば 5 チャンネルを記憶することに匹敵するという長所を有する。

## 【 0 1 2 8 】

いくつかの記憶装置、すなわち複数のサウンドトラック、すなわちダウンミックスのないことは、全てのチャンネルが互いに独立して記憶されることを意味し、次に、例えば、上述のように、対応する比較または多数決は、特定のチャンネル、実際のサウンドトラックおよび記憶されたサウンドトラックの対応するチャンネルを用いることによって、同期を実行

50

するために実行される必要がある。

【0129】

初期設定段階つまり第1の同期および同期は、フィルム投影の際またはフィルムイベントシステムの同期の際に、2つの重要な段階からのサウンド中断の後である。

【0130】

したがって、好適な実施の形態は、はじめに4つ以上の並列相関を計算し、つまり、同期を実行しないので、これは、異なるサンプリングレートの4つ以上の基準サウンド信号が、テストサウンド信号の正確なサンプリングレートまたはサンプル速度をできるだけ速く決定するために、テストサウンド信号と比較されまたは相関されることを意味する。ここでは、異なるサンプリングレートは、相関のひとつが最もよい信号ノイズ距離となるまで、交互にテストされる。

10

【0131】

代わりにまたはさらに、第1の特徴抽出器552および特徴分類のための手段554は、例えば相関による第2のステップで、フィルムの位置の細かい決定または細かいタイムコード決定を実行するために、データベースとともに、フィルム内の粗い位置を定義する粗い絶対タイムコード値を提供する。同期が行われるとすぐに、3つの相関は、フィルム投影中のテストサウンド信号の再生速度の変化を同期するために用いることができる。

【0132】

フィルム内の位置または位置に関連付けられる時間が時間スケール(タイムコード)にそれぞれ関連付けられる精度は、基準サウンド信号のサンプリングレートおよびテストサウンド信号のサンプリングレートに依存し、サンプリングレートが高くなるほど、より正確なフィルム内の位置を決定することができる。しかしながら、サンプリングレートが低いことは、サンプル数が同じであると、基準サウンド信号またはテストサウンド信号のより長いセクションを表すことができるという長所がある。したがって、好適な実施の形態は、第1のステップにおいて、低いサンプリングレートの基準サウンド信号により、フィルムの長いセクションを表示することによって、フィルム内の位置の粗い決定を決定するように形成され、テストサウンド信号は、低いサンプリングレートでサンプリングすることによって得られる。次に、第2のステップでは、フィルム内の粗い位置に基づいて、高いサンプリングレートの基準サウンド信号および高いサンプリングレートのテストサウンド信号は、フィルム内の位置の細かい決定に用いられる。

20

30

【0133】

換言すれば、ウィンドウの長さは、相関を行う際に適合される。高い時間精度を得るために信号のオーバーサンプリングを行っている場合であっても、検索のはじめは、タイミングは長いけれども信号のサンプリングレートを低くしたウィンドウが用いられるが、時間がおおよそ検出され追従される場合は、短いウィンドウが用いられる。

【0134】

初期設定段階では、例えば、「古い」オーディオフォーマットで「互換性のある再生」は、正確な位置が決定されるまでは実行できる。

【0135】

同様に、「古い」オーディオフォーマットで「互換性のある再生」は、同期が明らかにとれなくなった場合、もう一度正確な位置が決定されるまで実行できる。

40

【0136】

サンブラ選択のための手段570およびオフセット補償のための手段569は、2つ以上のフィルムサウンドサンブラを用いる実施の形態の場合にだけ必要となる。したがって、例えば、サンブラ選択のための手段570は、品質評価568Zのための第1の手段568の結果もしくはタイムコード差、または、品質評価のための第2の手段568'の結果もしくはタイムコード差568Z'が、フィルム内の位置またはタイムコード582Zを決定するためのタイマ582に送られるかどうかを決定する。第2のフィルムサウンドサンブラ542'が、フィルムの異なる位置でテストサウンド信号をサンプリングするので、第1のフィルムサウンドサンブラ542がフィルムをサンプリングする位置と第2の

50

フィルムサウンドサンブラ 5 4 2 ´ がフィルムをサンプリングする位置との間の差（オフセット）が、オフセット補償のための手段 5 6 9 によって補償され、これにより、タイマ 5 8 2 は、タイムコード差 5 6 8 Z またはタイムコード差 5 6 8 Z ´ が、タイマに記憶された、最後に記憶された時間または最後に記憶されたフィルムの位置に関して選択されるかどうかに関わらず、正確なタイムコード差 5 7 0 Z を得る。

【 0 1 3 7 】

図 5 a に示す実施の形態と異なり、異なる基準サンプリングレートの異なる基準サウンド信号は、連続して生成でき、さらに、テストサウンド信号の再生速度の大きさまたは最適な基準サンプリングレートを決定するために、テストサウンド信号と比較できまたは相関できる。代わりに、4 つ以上の変形基準サウンド信号は、初期段階で高速同期を行うだけでなく、フィルムのカットまたはフィルムが部分的に失われていることによるフィルムの大きな飛び越しの後で、フィルム投影中のフィルムイベントシステムをフィルム内の現在の位置により素早く同期するために、並列または連続してテストサウンド信号と比較できる。

10

【 0 1 3 8 】

図 5 に示す実施の形態と異なり、フィルムイベントシステムの同期は、特徴または フィンガープリント の評価と 1 つまたは複数の基準画像信号についてテスト画像信号の相関のために、フィルムの映像に基づいて実行することができる。

【 0 1 3 9 】

これにより、上述のように、オーディオ信号および / またはビデオ信号の相関は、オーディオおよび / またはビデオストリームの時間空間を決定するために用いることができ、同期再生は、この時間決定によって制御することができる。

20

【 0 1 4 0 】

代わりに、オーディオ ID / ビデオ ID ( ID = 識別 ) の形式の未加工素材からのオーディオおよび / またはビデオ署名の決定は、任意の位置で同期を可能にするために、長い AV ストリームの時間を粗く決定するために用いることができる。

【 0 1 4 1 】

本発明の基本アプローチは、相関および他の特徴決定を介してアナログサウンドトラックを有する映画フィルムに対して同期するために、既存のアナログサウンドをさらにデジタル形式で記憶することである。制御信号を生成するための装置または同期装置の出力信号または制御信号は、それぞれ、任意のタイムコードフォーマットとすることができる。好ましくは、S M P T E 標準化 L T C タイムコードフォーマットが用いられる。各映画フィルムに、制作の際に、データセットは、制御信号を生成するための装置または同期装置のために生成する必要がある。

30

【 0 1 4 2 】

制作の際に、個別のデータキャリアが、制御信号を生成するための上述の手段または同期装置用の各映画フィルムに生成される。データキャリアは、例えばフィルムのスプール上に検出できるドルビー（登録商標）・ステレオフォーマット等のデジタル化されたアナログサウンドトラック、サウンドトラックに対する特徴データおよび整合するタイムコードを含む。

40

【 0 1 4 3 】

以下に、図 5 b . 1 ~ 図 5 b . 4 を参照して、タイムコード差の例示的な決定について説明する。

【 0 1 4 4 】

図 5 b . 1 は、すでに図 8 ですでに説明したように、サウンドトラック 1 1 4 を有する例示的なフィルム 1 1 0 を示す。

【 0 1 4 5 】

タイマ 5 8 2 からのタイムコード信号 5 8 2 Z に基づいて、基準サウンド信号 2 7 4 がサウンドトラックを記憶するための手段 5 2 2 から読み出され、変形基準サウンド信号がサンプリングレートコンバータ 2 3 2 を介して図 5 b . 2 に従って生成され、これは、位

50

置  $L_0$  から位置  $L_3$  までのフィルムセクション、位置  $L_0$  に関連付けられる時間  $T_0$ 、または、位置  $L_3$  に関連付けられる、対応するタイムコードおよび時間  $T_3$  もしくはタイムコードを表す。

【0146】

図5b.3は、例示的なテストサウンド信号またはテストサウンド信号のセクションを示し、これは、開始時間  $T_1$  および終了時間  $T_2$  によって定義され、サンプリングレート  $f = 1 / t$  に基づいて生成されたものである。

【0147】

図5b.4は、図5b.2の変形基準サウンド信号と図5b.3のテストサウンド信号セクションとの相関の結果を示す。図5b.2のサーチウインドウまたは変形基準サウンド信号の開始時間  $T_0$  とサーチウインドウまたは基準サウンド信号の時間  $T_1$  との間の時間差  $T' = T_1 - T_0$  は、タイムシフトであり、これに基づいて、タイムコード差または相対タイムコードが形成される。これにより、時間  $T_1$  は、時間またはテストサウンド信号のタイムシフトとなり、 $n = 11$  個のサンプル長の基準サウンド信号のセクションは、 $N = 11$  個のサンプル長のテストサウンド信号または基準サウンド信号およびテストサウンド信号の相関と最大限に整合し、相関結果として最大を有する。

【0148】

これにより、絶対時間  $T_0$  または時間  $T_1$  の認識は、品質評価568に必要でなくなり、これは、例えば、タイマ582が、最後の絶対時間または絶対タイムコードをそれぞれ知り、さらに、更新した絶対時間またはタイムコードを決定するために、タイムコード差570Zだけを必要とするからである。例えば、サーチウインドウを開始する時間に関するピークの位置からの差を説明することができる。図5b.4では、ピークは、例えば、第1のサンプルであり、すなわち、図5b.3のテストサウンド信号は、図5b.2の基準サウンド信号に対して「 $3 \cdot t$ 」だけシフトし、 $t$  は、変形サンプリングレートに対応するサンプリング期間である。

【0149】

したがって、タイムコード差570Zは、例えば、値  $n = 3$  からなる。ここで、テストサウンド信号の可変再生速度にそれぞれ適合された基準サウンド信号のサンプリングレートまたは再生速度の長所には利点があり、これは、 $t$  が再生速度に適合されるからであり、サーチウインドウに関するフィルムの位置またはオフセットのより正確な決定が基準サウンド信号の固定サンプリングレートと比較して可能になり、これは、このサンプリングレートの倍数だけがフィルム内の位置の決定のために生成されるからである。

【0150】

これにより、例えば、サーチウインドウまたは基準サウンド信号の時間  $T_0$  は、フィルムが前に送られているので、前の相関の時間  $T_1$  と等しくなる。

【0151】

図6aは、フィルムシステムの実施の形態を示し、制御信号190を生成するための装置100は、フィルムイベントシステム600に結合され、これにより、図8に示すフィルム110に基づく制御信号を生成するための装置100は、フィルムイベントシステム600を同期する制御信号190、例えばタイムコードを生成する。

【0152】

図6bは、制御信号190を生成するための装置100と例示的なフィルムイベントシステムとして波面合成システム610とを有するフィルムシステムを示し、波面合成システム610の実施の形態は、波面合成システムを制御するための手段620と、波面合成オーディオ信号用のデジタルメモリ622と、波面合成システム用の複数のスピーカ624とを備える。フィルム110またはアナログフィルムサウンドトラック114に基づいて、それぞれ、制御信号を生成するための手段100は、リップシンクロ方法でもとのアナログサウンドトラックフィルムを用いて波面合成オーディオ体験を可能にするために制御信号を生成する。

【0153】

10

20

30

40

50

波面合成システム 610 の代わりとして、当然ながら、例えばデジタルオーディオシステムまたはデジタルサラウンドオーディオシステムなどの他のオーディオシステムは、リップシンクロ方法で制御信号を生成するための装置 100 を介して同期できる。

【0154】

図7は、図8に示すような例示的なフィルムと、例示的なデジタル的に記憶された基準サウンド信号 720 と、時間スケールの関連とを示す。

【0155】

記憶されたフィルム情報または基準サウンド信号を生成する場合、それぞれ、アナログサウンド信号が、所定の再生速度および所定のサンプリングレート、例えば 44.1 kHz でサンプリングされ、例えば 10 ミリ秒のサウンド部分が、いわゆるオーディオフレームとして記憶され、すなわちデジタル基準サウンド信号が、メモリ上に一連のオーディオフレームとして存在する。次に、時間スケールの関連付けられた時間は、例えば、タイムコードまたは時間スケールとして昇順で 0 または 1 から番号付けされるオーディオフレームにあり、タイムコード TC1 は、例えば、オーディオフレームの長さが 10 ミリ秒の場合に第 1 のオーディオフレームが 0 ミリ秒または 10 ミリ秒のいずれかであるように、タイムコードとしてオーディオフレームの開始時間または終了時間を検出するために、図 1 のオーディオフレーム AF1 に対応している。

【0156】

通常、タイムコードは、時間：分：秒のフレームのようなフォーマットを有し、フレームは、通常、例えば 1 秒ごとに 24 フレームのビデオフレーム（映画フィルム）と関係付けられている。

【0157】

したがって、時間スケールまたはタイムコードは、複数のオーディオフレームを 1 つのビデオフレームに関連付けることができ、または、最小の時間スケール単位としてオーディオフレームを定義することができる。

【0158】

それに対応して、タイムコードまたは時間スケールは、例えば、4 つのオーディオフレーム AF1 ~ AF4 を含む図 7 の TC1 ' を参照して、4 つのオーディオフレームを 1 つのタイムコードに関連付けることができ、または、1 つのオーディオフレーム AF1 が関連付けられる図 7 の TC1 を参照して、1 つのオーディオフレームを 1 つのタイムコードに関連付けることができる。これにより、オーディオフォーマットに基づいて、オーディオフレームは、時間的に重なっているオーディオ信号の部分を表すこともできる。

【0159】

制御信号 190 は、例えば、タイムコードとしても一連のパルスとしても形成することができ、例えば、各パルスは、時間スケール単位に対応し、フィルムイベントシステムは、フィルムに同期するために、相対タイムコードに類似のパルスを蓄積する。

【0160】

さらなる実施の形態は、オーディオ信号および/またはビデオ信号に透かしを埋め込み、例えば、フォールバックとしてアナログサウンド信号をさらに有し、さらに、同期する別のサービス用のタイムコードを同時に実現するアプローチを提供する。このアプローチの長所は、「わかりにくい」オーディオ信号、例えば、非常に静かなシーケンスまたはよく似た「単調な」サウンドであっても、完全なクロック修復ができることである。この変形例として、基本的に、フルセットの適切な透かし部分が、特に、正確なクロックレートを検索しまたはサンプリングレートを再調整する領域において有益である。しかしながら、このアプローチの決定的な欠点は、透かしをオーディオ信号および/またはビデオ信号に埋め込むことができるようにするために、実際のフィルムを変更し、または、フィルムの新しいバージョンもしくはコピーを作成する必要があることである。

【0161】

状況によっては、本発明の方法は、ハードウェアまたはソフトウェアで実施することができる。この実施は、その方法が実行されるように、プログラム可能なコンピュータシス

10

20

30

40

50

テムと情報をやりとりする、電子的に読み取り可能な制御信号を有する、デジタル記憶媒体、特に、ディスクまたはCD上で実行することができる。一般に、本発明は、コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で実行されるときに、機械で読み取り可能なキャリアに記憶された本発明の方法を実行するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラム製品にも存在する。したがって、言い換えると、本発明は、コンピュータプログラムがコンピュータ上で実行されるときに、この方法を実行するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラムとして実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0162】

【図1】図1は、フィルムイベントシステム用の制御信号を生成するための装置の好適な実施の形態を示す基本ブロック図である。 10

【図2a】図2aは、相関を実行するための装置の実施の形態を示す基本ブロック図である。

【図2b】図2bは、相関を実行するための装置の好適な実施の形態を示す基本ブロック図である。

【図2c】図2c.1は、フィルムの例示的なセクションを示す図であり、図2c.2は、第1の変再生速度および一定テストサンプリングレートによる図2c.1に示すフィルムのセクションのサウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図2c.3は、第2の変再生速度および一定テストサンプリングレートによる図2c.1に示すフィルムのセクションのサウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図2c.4は、第3の変再生速度および一定テストサンプリングレートによる図2c.1に示すフィルムのセクションのサウンド信号の例示的な曲線を示す図である。 20

【図2d(1)】図2d.1は、フィルムの2つの例示的なセクションを示す図であり、図2d.2は、フィルムの基準サウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図2d.3は、フィルムのセクション用の第1の再生速度および一定テストサンプリングレートに基づくテストサウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図2d.4は、図2d.2の基準サウンド信号と図2d.3のテストサウンド信号との相関からの例示的な第1の相関結果を示す図である。

【図2d(2)】図2d.5は、図2d.1のフィルムの2つの例示的なセクションを示す図であり、図2d.6は、図2d.2のフィルムの基準サウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図2d.7は、フィルムのセクション用の第2の再生速度および一定テストサンプリングレートに基づくテストサウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図2d.8は、図2d.6の基準サウンド信号と図2d.7のテストサウンド信号との相関からの例示的な第2の相関結果を示す図である。 30

【図3a】図3aは、フィンガープリント表示に基づくフィルム内の部分を決定するための装置の好適な実施の形態を示す基本ブロック図である。

【図3b】図3b.1は、フィルムの2つのセクションを示す図であり、図3b.2は、図3b.1の2つのセクション用の基準サウンド信号の例示的な曲線を示す図である。

【図4】図4は、位置の粗く後に細かい決定に基づくフィルム内の位置を決定するための装置の好適な実施の形態を示す基本ブロック図である。 40

【図5a】図5aは、フィルムイベントシステム用の制御信号を生成するための装置の好適な実施の形態を示す基本ブロック図である。

【図5b】図5b.1は、フィルムの2つのセクションを示す図であり、図5b.2は、フィルムの第1のセクション用の基準サウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図5b.3は、フィルムの第2のセクション用のテストサウンド信号の例示的な曲線を示す図であり、図5b.4は、図5b.2の基準サウンド信号と図5b.3のテストサウンド信号との相関からの例示的な相関結果を示す図である。

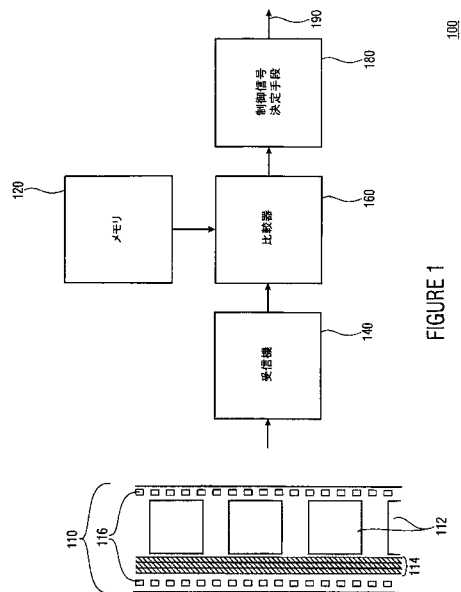
【図6a】図6aは、フィルムイベントシステム用の制御信号を生成するための装置およびフィルムイベントシステムを有する例示的なフィルムプロジェクションシステムを示す基本ブロック図である。 50

【図 6 b】 図 6 b は、例示的なオーディオフィルムイベントシステムを有する制御信号を生成するための装置を有する例示的なフィルムプロジェクションシステムを示す基本ブロック図である。

【図 7】 図 7 は、1つのフィルム情報に対する時間スケールの例示的な関連を示す概略図である。

【図 8】 図 8 は、適用されたフィルム情報を有する例示的なフィルムを示す概略図である。

【 図 1 】



【 図 2 a 】

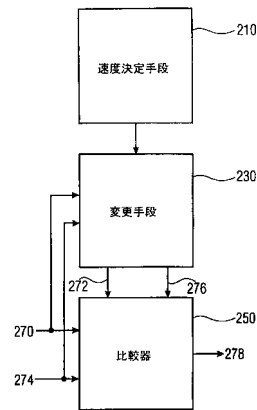
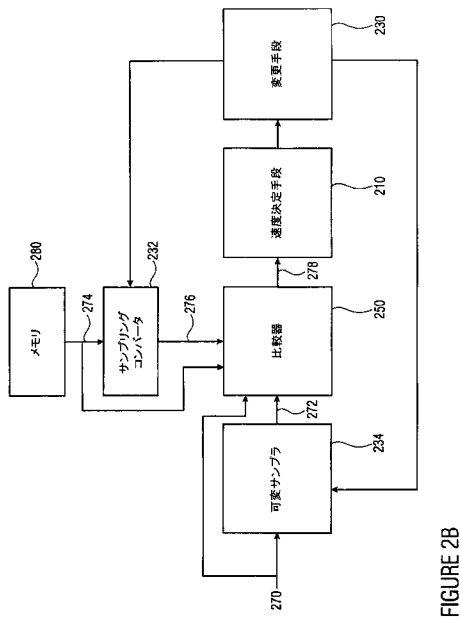
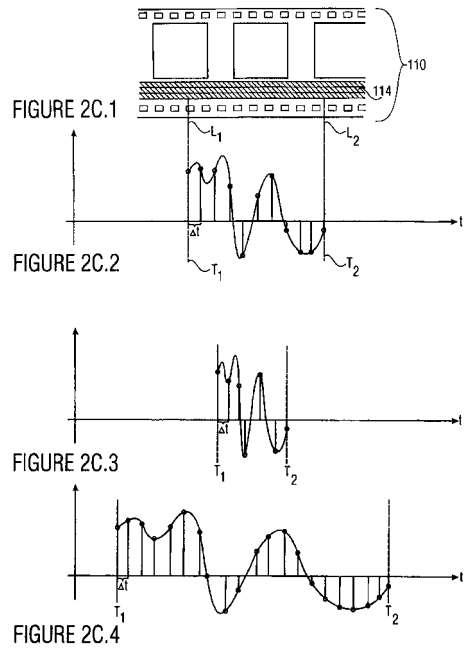


FIGURE 2A

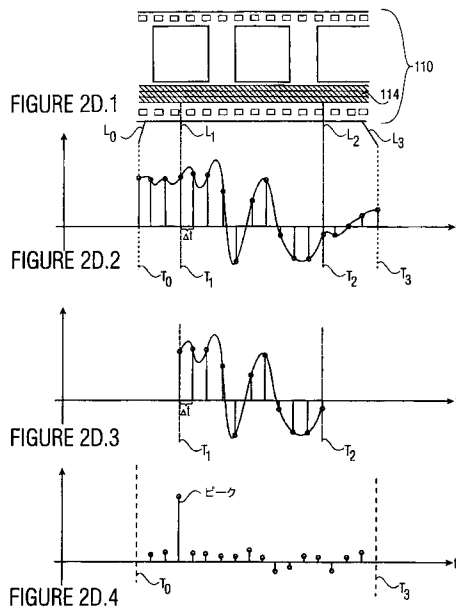
【 図 2 b 】



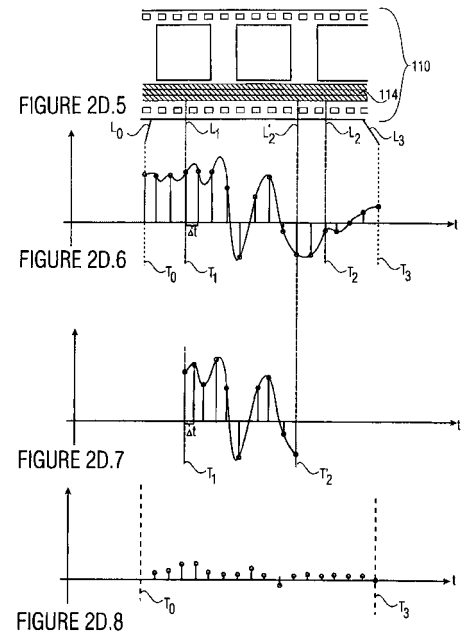
【 図 2 c 】



【 図 2 d ( 1 ) 】

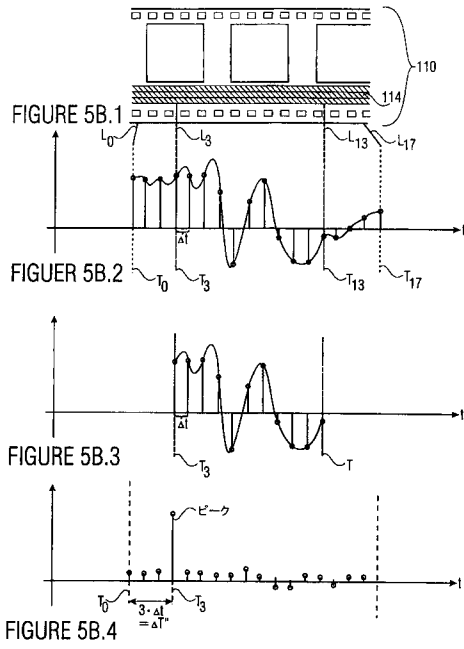


【 図 2 d ( 2 ) 】





【図 5 b】



【図 6 a】

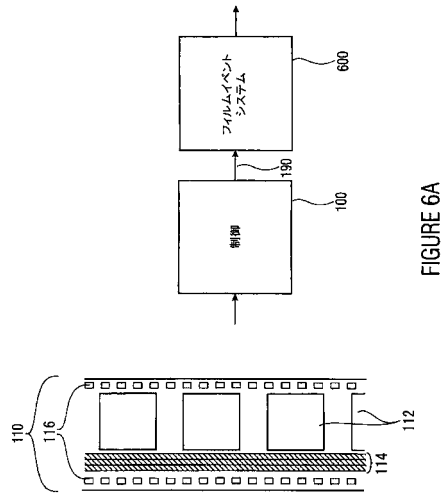


FIGURE 6A

【図 6 b】

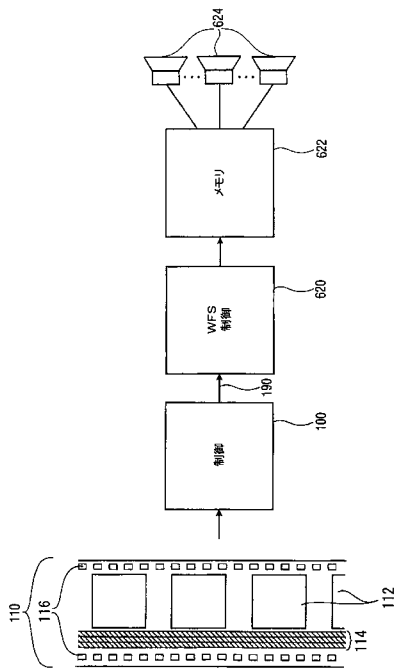


FIGURE 6B

【図 7】

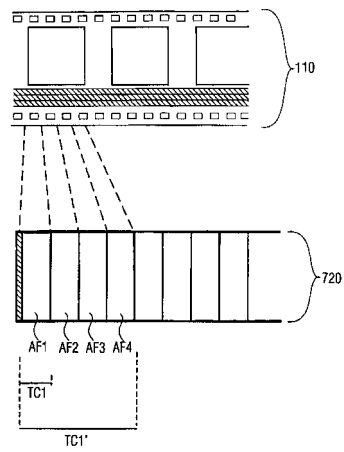


FIGURE 7

【 図 8 】

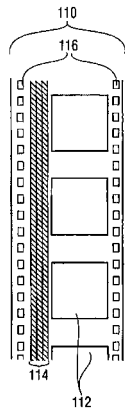


FIGURE 8

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<b>G 0 3 B 31/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G 1 0 L 19/00	3 1 6
		G 1 0 L 19/00	3 1 2 F
		G 1 1 B 20/10	3 2 1 Z
		G 0 3 B 31/04	

審査官 小林 大介

(56)参考文献 特開平09 - 062298 (JP, A)  
特開2002 - 290921 (JP, A)  
国際公開第01 / 56277 (WO, A1)  
特表2004 - 527000 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 20/10  
G11B 27/10  
G10L 11/00  
G10L 19/00  
G03B 17/24  
G03B 31/04