

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4924447号
(P4924447)

(45) 発行日 平成24年4月25日 (2012. 4. 25)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012. 2. 17)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/76 (2006. 01)

H O 4 N 5/76 B

H O 4 N 5/93 (2006. 01)

H O 4 N 5/93 Z

G 1 1 B 20/10 (2006. 01)

G 1 1 B 20/10 3 1 1

G 1 1 B 27/10 (2006. 01)

G 1 1 B 27/10 A

G O 6 T 7/20 (2006. 01)

G O 6 T 7/20 C

請求項の数 14 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2008-14419 (P2008-14419)
 (22) 出願日 平成20年1月25日 (2008. 1. 25)
 (65) 公開番号 特開2009-177550 (P2009-177550A)
 (43) 公開日 平成21年8月6日 (2009. 8. 6)
 審査請求日 平成22年3月15日 (2010. 3. 15)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100093241
 弁理士 宮田 正昭
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治
 (74) 代理人 100095496
 弁理士 佐々木 榮二
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (72) 発明者 岡本 裕成
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シーン切り替わり点検出器、シーン切り替わり点検出方法、記録装置、イベント生成器、イベン
 ト生成方法および再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームを対象フレームとし、各対象フレームの画像の
 特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類
 似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数
 の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出
 部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類
 似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数
 の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出
 部と、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来
 方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切
 り替わり点を構成する対象フレームを検出するシーン切り替わり点検出部と、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成さ
 れた、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対し
 て時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ
 点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部とを備え、

上記シーン切り替わり点検出部は、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

シーン切り替わり点検出器。

【請求項 2】

上記特徴情報生成部は、

対象フレームの画像を複数のブロックに分割し、ブロック毎に画素信号を処理してベクトル要素を求め、上記特徴情報として上記複数のブロックから求められたベクトル要素で構成される特徴ベクトルを生成する

10

請求項 1 に記載のシーン切り替わり点検出器。

【請求項 3】

上記特徴情報生成部は、

対象フレームの画像の画素信号を処理し、上記特徴情報としてヒストグラムを生成する

請求項 1 に記載のシーン切り替わり点検出器。

【請求項 4】

上記過去方向類似度算出部は、上記類似度算出フレームと、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームのそれぞれとの間の類似度を求め、該類似度の総和をとることで過去方向類似度を求め、

20

上記未来方向類似度算出部は、上記類似度算出フレームと、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームのそれぞれとの間の類似度を求め、該類似度の総和をとることで未来方向類似度を求める

請求項 1 に記載のシーン切り替わり点検出器。

【請求項 5】

入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームを対象フレームとし、各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成ステップと、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成ステップで生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出ステップと、

30

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成ステップで生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出ステップと、

上記過去方向類似度算出ステップで算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出ステップで算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点を構成する対象フレームを検出するシーン切り替わり点検出ステップと、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成ステップで生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出ステップとを備え、

40

上記シーン切り替わり点検出ステップでは、

上記過去方向類似度算出ステップで算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出ステップで算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出ステップで検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

シーン切り替わり点検出方法。

50

【請求項6】

ビデオ信号のシーン切り替わり点を検出する複数のシーン切り替わり点検出器と、

上記ビデオ信号および該ビデオ信号に対して上記複数のシーン切り替わり点検出器で検出された複数系統のシーン切り替わり点の情報を関連付けて、記録媒体に記録する記録部とを備え、

上記複数のシーン切り替わり点検出器には、入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームを対象フレームとしてシーン切り替わり点を検出する所定のシーン切り替わり点検出器を含み、

上記所定のシーン切り替わり点検出器は、

各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出部と、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点を構成する検出フレームを検出するシーン切り替わり点検出部と、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部とを有し、

上記シーン切り替わり点検出部は、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

記録装置。

【請求項7】

複数系統のシーン切り替わり点の情報を入力し、各シーン切り替わり点をイベント候補点とし、各イベント候補点における上記複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて、該各イベント候補点におけるスコアを算出するスコア算出部と、

上記スコア算出部で算出された各イベント候補点のスコアに基づいて、所定の点をイベントとして選択するイベント選択部とを備え、

上記複数系統のシーン切り替わり点の情報のいずれかは、入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームを対象フレームとしてシーン切り替わり点を検出する所定のシーン切り替わり点検出器で検出されたものであり、

上記所定のシーン切り替わり点検出器は、

各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出

10

20

30

40

50

部と、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点を構成する検出フレームを検出するシーン切り替わり点検出部と、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部とを有し、

上記シーン切り替わり点検出部は、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

イベント生成器。

【請求項 8】

上記複数系統のシーン切り替わり点の情報に対応した重み付け係数を発生する重み付け係数発生部をさらに備え、

上記スコア算出部は、

イベント候補点毎に、上記複数系統のシーン切り替わり点の情報から得られるそれぞれの第 1 の値に上記係数発生部で発生される重み付け係数を乗じてそれぞれの第 2 の値を求め、各第 2 の値を加算して、上記スコアを算出する

請求項 7 に記載のイベント生成器。

【請求項 9】

上記重み付け係数発生部は、

上記複数系統のシーン切り替わり点の情報に対応した重み付け係数の組み合わせを複数組有し、該複数組の重み付け係数の組み合わせのいずれかを選択的に出力する

請求項 8 に記載のイベント生成器。

【請求項 10】

上記イベント選択部は、

上記スコアが閾値以上であるという条件を満たすイベント候補点をイベントとして選択する

請求項 7 に記載のイベント生成器。

【請求項 11】

上記イベント選択部は、

上記閾値を変更可能に構成されている

請求項 10 に記載のイベント生成器。

【請求項 12】

上記イベント選択部は、

上記スコアが閾値以上であり、前後の最短イベント間隔の範囲内に自身のスコアより大きなスコアを持つ他のイベント候補点がないという条件を満たすイベント候補点をイベントとして選択する

請求項 10 に記載のイベント生成器。

【請求項 13】

複数系統のシーン切り替わり点の情報を入力し、各シーン切り替わり点をイベント候補点とし、各イベント候補点における上記複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて、該各イベント候補点におけるスコアを算出するスコア算出ステップと、

上記スコア算出ステップで算出された各イベント候補点のスコアに基づいて、所定の点をイベントとして選択するイベント選択ステップとを備え、

上記複数系統のシーン切り替わり点の情報のいずれかは、入力ビデオ信号の一定時間毎

10

20

30

40

50

のフレームを対象フレームとしてシーン切り替わり点を検出する所定のシーン切り替わり点検出器で検出されたものであり、

上記所定のシーン切り替わり点検出器は、

各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出部と、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点を構成する検出フレームを検出するシーン切り替わり点検出部と、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部とを有し、

上記シーン切り替わり点検出部は、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

イベント生成方法。

【請求項14】

ビデオ信号およびこのビデオ信号に関する複数系統のシーン切り替わり点の情報が関連付けられて記録されている記録媒体から、上記ビデオ信号および上記複数系統のシーン切り替わり点の情報を再生する再生部と、

上記再生部で再生された上記複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて、所定の点をイベントとするイベント生成器と、

上記イベント生成器で生成されたイベントに基づいて、上記再生部における上記ビデオ信号の再生動作を制御する制御部とを備え、

上記イベント生成器は、

上記複数系統のシーン切り替わり点の情報を入力し、各シーン切り替わり点をイベント候補点とし、各イベント候補点における上記複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいてスコアを算出するスコア算出部と、

上記スコア算出部で算出された各イベント候補点のスコアに基づいて、所定の点をイベントとするイベント選択部とを有し、

上記複数系統のシーン切り替わり点の情報のいずれかは、入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームを対象フレームとしてシーン切り替わり点を検出する所定のシーン切り替わり点検出器で検出されたものであり、

上記所定のシーン切り替わり点検出器は、

各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類

10

20

30

40

50

似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出部と、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点を構成する検出フレームを検出するシーン切り替わり点検出部と、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部とを有し、

10

上記シーン切り替わり点検出部は、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

この発明は、ビデオ信号の記録再生を行うDVDレコーダ、HDレコーダ等に適用して好適なシーン切り替わり点検出器、シーン切り替わり点検出方法、記録装置、イベント生成器、イベント生成方法および再生装置に関する。

【0002】

詳しくは、この発明は、入力ビデオ信号の一定時間毎の対象フレームを順に類似度算出フレームとし、類似度算出フレームとその前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて過去方向類似度を算出すると共に、類似度算出フレームとその後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて未来方向類似度を算出し、各対象フレームの過去方向類似度および未来方向類似度に基づいてシーン切り替わり点を構成する対象フレームを検出することにより、シーン切り替わり点を適切な間隔で検出できるようにしたシーン切り替わり点検出器等に係るものである。

30

【0003】

また、この発明は、複数系統のシーン切り替わり点の情報から得られる各シーン切り替わり点をイベント候補点とし、複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて算出された各イベント候補点のスコアに基づいてイベントとする所定点を選択することにより、イベントを良好に生成できるようにしたイベント生成器等に係るものである。

【背景技術】

【0004】

従来、テレビ放送に係るビデオ信号、あるいはビデオカメラで撮像したビデオ信号等をDVDレコーダ、あるいはHDレコーダ等で記録する際に、シーン切り替わり点を検出し、その情報をビデオ信号と関連付けて記録しておき、内容確認あるいは編集点検索のための再生スキップ位置の情報として使用することが考えられている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0005】

また、従来、シーン切り替わり点の検出方法としては、ビデオ信号を解析して検出する方法、ビデオ信号に関連付けて記録されている音声信号を解析して検出する方法等、種々提案されている。

【特許文献1】特開2002-27411号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

シーン切り替わり点の情報としてシーンチェンジ点の情報を使用する場合には、以下に示すような問題が発生する。すなわち、テレビ放送に係るビデオ信号の場合には、シーンチェンジの頻度が高く、内容確認あるいは編集点検索をするために、ユーザが再生位置のスキップ操作をする場合、スキップ操作の回数が多く、操作が煩雑となる。

【0007】

また、ビデオカメラで撮像したビデオ信号（パーソナルコンテンツ）の場合には、1シーンの長さが大きくばらつき、長い場合には10分以上となるケースもある。そのため、内容確認あるいは編集点検索をするために、ユーザが再生位置のスキップ操作をする場合、スキップ間隔が大きくばらついていることからユーザは混乱する。

【0008】

この発明の目的は、シーン切り替わり点を適切な間隔で検出することにある。また、この発明の目的は、複数系統のシーン切り替わり点の情報から例えば再生スキップ位置情報として使用できるイベントを良好に生成することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明の概念は、

入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームを対象フレームとし、各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出部と、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点を構成する対象フレームを検出するシーン切り替わり点検出部と、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部とを備え、

上記シーン切り替わり点検出部は、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

シーン切り替わり点検出器にある。

【0010】

この発明においては、入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームが、シーン切り替わり点を検出するための対象フレームとされる。そして、特徴情報生成部により、各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報が生成される。例えば、特徴情報生成部では、対象フレームの画像を複数のブロックに分割し、ブロック毎に画素信号を処理してベクトル要素を求め、特徴情報として、複数のブロックから求められたベクトル要素で構成される特徴ベクトルを生成する、ことが行われる。また、例えば、特徴情報生成部では、対象フレームの

画像の画素信号を処理し、特徴情報としてヒストグラムを生成する、ことが行われる。

【0011】

各対象フレームが、順に、類似度算出フレームとされる。過去方向類似度算出部により、類似度算出フレームの特徴情報と、この類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度が算出される。例えば、類似度算出フレームとその前に位置する所定数の対象フレームのそれぞれとの間の類似度を求めて総和をとることで、過去方向類似度が求められる。

【0012】

なお、類似度算出フレームとその前に位置する所定数の対象フレームのそれぞれとの間の類似度は、特徴情報が上述の特徴ベクトルであるときは特徴ベクトル間距離を求めることで得られ、特徴情報が上述のヒストグラムであるとき、ヒストグラムのインターセクションとして得られる。ここで、インターセクションとは2つの正規化ヒストグラムを各要素(階級)で比較し、要素の値の小さい方を取った値の総和である。

【0013】

また、未来方向類似度算出部により、類似度算出フレームの特徴情報と、この類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度が算出される。例えば、類似度算出フレームとその後に位置する所定数の対象フレームのそれぞれとの間の類似度を、上述の過去方向類似度を算出する場合と同様に求めて総和をとることで、未来方向類似度が求められる。

【0014】

シーン切り替わり点検出部により、上述したように算出された、各対象フレームの過去方向類似度および各対象フレームの未来方向類似度に基づいて、シーン切り替わり点を構成する対象フレームが検出される。例えば、過去方向類似度が急激に低下し、未来方向類似度が急激に上昇する対象フレームは、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとされる。

【0015】

上述したように、各対象フレームの過去方向類似度および各対象フレームの未来方向類似度に基づいてシーン切り替わり点(シーン切り替わり点を構成する対象フレーム)が検出されることで、ある程度似通ったシーンは結合されるので、シーン切り替わり点を適切な間隔で検出できる。

【0016】

この発明において、例えば、各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、特徴情報生成部で生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、このシーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部をさらに備え、シーン切り替わり点検出部は、過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、この対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする、ようにしてもよい。このようにシーンチェンジ点(シーンチェンジ点を構成する対象フレーム)の情報をさらに用いることで、シーン切り替わり点として、1シーン内の途中の点(フレーム)が選択される不都合を回避できる。

【0017】

なお、上述したシーン切り替わり点検出器で検出されたシーン切り替わり点の情報は、ビデオ信号と共に当該ビデオ信号に関連付けられて記録媒体に記録される。この場合、このシーン切り替わり点検出器で検出されたシーン切り替わり点の情報だけを記録してもよく、あるいはさらに別系統のシーン切り替わり点の情報と共に記録してもよい。このように記録媒体に記録されたシーン切り替わり点の情報は、再生時に、例えばスキップ位置情報として使用されるイベントを生成するため等に使用される。

【0018】

また、この発明の概念は、

複数系統のシーン切り替わり点の情報を入力し、各シーン切り替わり点をイベント候補点とし、各イベント候補点における上記複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて、該各イベント候補点におけるスコアを算出するスコア算出部と、

上記スコア算出部で算出された各イベント候補点のスコアに基づいて、所定の点をイベントとして選択するイベント選択部とを備え、

上記複数系統のシーン切り替わり点の情報のいずれかは、入力ビデオ信号の一定時間毎のフレームを対象フレームとしてシーン切り替わり点を検出する所定のシーン切り替わり点検出器で検出されたものであり、

10

上記所定のシーン切り替わり点検出器は、

各対象フレームの画像の特徴を示す特徴情報を生成する特徴情報生成部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、過去方向類似度を算出する過去方向類似度算出部と、

各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、類似度算出フレームの特徴情報と、該類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて、未来方向類似度を算出する未来方向類似度算出部と、

20

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点を構成する検出フレームを検出するシーン切り替わり点検出部と、

各対象フレームを順にシーンチェンジ検出フレームとし、上記特徴情報生成部で生成された、シーンチェンジ検出フレームの特徴情報と、該シーンチェンジ検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴情報とを比較して、シーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出するシーンチェンジ点検出部とを有し、

上記シーン切り替わり点検出部は、

上記過去方向類似度算出部で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、上記未来方向類似度算出部で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、上記シーンチェンジ点検出部で検出されたシーンチェンジ点を構成する対象フレームと一致するとき、該対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとする

30

イベント生成器にある。

【0019】

この発明においては、複数系統のシーン切り替わり点の情報が入力される。この複数系統のシーン切り替わり点の情報は、例えば、ビデオ信号と共に当該ビデオ信号に関連付けられて記録されている記録媒体より再生される。スコア算出部により、各イベント候補点における複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて、この各イベント候補点におけるスコアが算出される。

40

【0020】

この場合、例えば、イベント候補点毎に、複数系統のシーン切り替わり点の情報から得られるそれぞれの第1の値を加算することで、スコアが算出される。例えば、シーン切り替わり点の情報が、シーン切り替わり点（シーン切り替わり点を構成するフレーム）を示す時刻（タイムコード）情報である場合には、所定のイベント候補点で、ある系統におけるシーン切り替わり点の情報から得られる第1の値は、この所定のイベント候補点が当該ある系統のシーン切り替わり点の情報で示されるシーン切り替わり点であるときは1とされ、そうでないときは0とされる。

【0021】

また、例えば、シーン切り替わり点の情報が、一定時間毎の各時刻（タイムコード）に

50

おけるシーン切り替わり点らしさを示す値である場合には、所定のイベント候補点で、ある系統におけるシーン切り替わり点の情報から得られる第1の値は、当該所定のイベント候補点におけるシーン切り替わり点らしさを示す値とされる。

【0022】

また、イベント選択部により、上述のように算出された各イベント候補点のスコアに基づいて、所定の点がイベントとして選択される。例えば、スコアが閾値以上であるという条件を満たすイベント候補点がイベントとして選択される。これにより、各イベント候補点のうち、より適切なイベント候補点がイベントとして選択される。ここで、閾値が変更可能とされることで、各イベント候補点のうち、イベントとして選択されるイベント候補点の数を調整できる。

10

【0023】

また、例えば、スコアが閾値以上であり、前後の最短イベント間隔の範囲内に自身のスコアより大きなスコアを持つ他のイベント候補点がないという条件を満たすイベント候補点がイベントとして選択される。これにより、最短イベント間隔内に複数のイベントが生成されることを防止できる。ここで、最短イベント間隔の値が変更可能とされることで、選択されるイベントの最短間隔を任意に調整できる。

【0024】

また、例えば、イベントとして選択された他のイベント候補点から最短イベント間隔より後で最長イベント間隔より前の一定範囲内に、スコアが閾値以上であり、前後の最短イベント間隔の範囲内に自身のスコアより大きなスコアの他のイベント候補点がないという条件を満たすイベント候補点がないとき、当該一定範囲内にあるイベント候補点のうち最大のスコアを持つイベント候補点がイベントとして選択される。これにより、選択されるイベントの間隔が最長イベント間隔より長くなることを防止できる。ここで、最長イベント間隔の値が変更可能とされることで、選択されるイベントの最長間隔を任意に調整できる。

20

【0025】

また、例えば、一定範囲内にイベント候補点がないとき、この一定範囲内の所定点がイベントとして選択される。例えば、所定点として、イベントとして選択された他のイベント候補点に最短イベント間隔を加算した点と、イベントとして選択された他のイベント候補点に最長イベント間隔を加算すると共に最短イベント間隔を減算した点のうち、時間的に後の点がイベントとして選択される。これにより、これにより、選択されるイベントの間隔が最長イベント間隔より長くなることを防止できる。

30

【0026】

この発明において、例えば、複数系統のシーン切り替わり点の情報に対応した重み付け係数を発生する重み付け係数発生部をさらに備え、スコア算出部は、イベント候補点毎に、複数系統のシーン切り替わり点の情報から得られるそれぞれの第1の値に係数発生部で発生される重み付け係数を乗じてそれぞれの第2の値を求め、各第2の値を加算してスコアを算出する、ようにされてもよい。この場合、所望の系統のシーン切り替わり点の情報に対する重みを高くしておくことで、当該シーン切り替わり点の情報の影響を高めることができる。

40

【0027】

この場合、重み付け係数発生部は、複数系統のシーン切り替わり点の情報に対応した重み付け係数の組み合わせを複数組有し、この複数組の重み付け係数の組み合わせのいずれかを選択的に出力する、ようにされてもよい。これにより、各系統のシーン切り替わり点の情報に対する重みを変更でき、イベントとして選択されるイベント候補点を変更できる。

【0028】

上述したように、複数系統のシーン切り替わり点の情報から得られる各シーン切り替わり点がイベント候補点とされ、複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて算出された各イベント候補点のスコアに基づいてイベントとする所定点が選択されることで、イベ

50

ントを良好に生成できる。

【 0 0 2 9 】

なお、上述したイベント生成器は例えば再生装置に備えられる。この再生装置は、ビデオ信号およびこのビデオ信号に関する複数系統のシーン切り替わり点の情報が関連付けられて記録されている記録媒体から、ビデオ信号および複数系統のシーン切り替わり点の情報を再生する再生部を備えている。当該イベント生成器で生成されたイベントは、再生動作の制御、例えば、ビデオ信号の内容把握、あるいは編集点を検索する際の再生スキップ位置の制御情報として使用される。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 0 】

10

この発明によれば、入力ビデオ信号の一定時間毎の対象フレームを順に類似度算出フレームとし、類似度算出フレームとその前に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて過去方向類似度を算出すると共に、類似度算出フレームとその後に位置する所定数の対象フレームの特徴情報とに基づいて未来方向類似度を算出し、各対象フレームの過去方向類似度および未来方向類似度に基づいてシーン切り替わり点を構成する対象フレームを検出するものであり、シーン切り替わり点を適切な間隔で検出できる。

【 0 0 3 1 】

また、この発明によれば、複数系統のシーン切り替わり点の情報から得られる各シーン切り替わり点をイベント候補点とし、複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて算出された各イベント候補点のスコアに基づいてイベントとする所定点を選択するものであり、例えば、再生スキップ位置情報等として使用できるイベントを良好に生成できる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。図 1 は、実施の形態としての記録再生装置 1 0 0 の構成例を示している。

【 0 0 3 3 】

この記録再生装置 1 0 0 は、制御部 1 0 1 と、ユーザ操作部 1 0 2 と、ビデオ信号入力端子 1 0 3 V と、オーディオ信号入力端子 1 0 3 A と、記録再生処理部 1 0 4 と、シーン切り替わり点検出部 1 0 5 と、光ディスクドライブ 1 0 6 と、記録媒体としての D V D 1 0 7 と、イベント生成器 1 0 8 と、ビデオ信号出力端子 1 0 9 V と、オーディオ信号出力端子 1 0 9 A とを有している。

30

【 0 0 3 4 】

制御部 1 0 1 は、記録再生装置 1 0 0 の各部の動作を制御する。ユーザ操作部 1 0 2 は、ユーザインタフェースを構成し、制御部 1 0 1 に接続されている。ユーザ操作部 1 0 2 は、キー、釦、ダイヤル、あるいはリモコンの送受信機等で構成されている。

【 0 0 3 5 】

記録再生処理部 1 0 4 は、記録時には、入力端子 1 0 3 V , 1 0 3 A に入力されるビデオ信号、オーディオ信号に対して、記録フォーマットに応じた圧縮符号化等の記録処理を施して記録データとしてのビデオおよびオーディオのデータを生成して、光ディスクドライブ 1 0 6 に供給する。例えば、記録再生処理部 1 0 4 は、ビデオ信号に対して M P E G (Moving Picture Expert Group) 方式でエンコード処理して、ビデオのエレメンタリストリーム (E S : Elementary Stream) を生成すると共に、オーディオ信号に対して M P E G 方式でエンコード処理して、オーディオのエレメンタリストリームを生成し、これらビデオおよびオーディオのエレメンタリストリームおよび各種制御信号を、マルチプレクス処理して記録データとしてのトランスポートストリーム (T S : Transport Stream) を生成する。

40

【 0 0 3 6 】

また、記録再生処理部 1 0 4 は、再生時には、光ディスクドライブ 1 0 6 で再生されたビデオおよびオーディオのデータに対して、復号化処理等を施してビデオ信号およびオーディオ信号を生成する。例えば、記録再生処理部 1 0 4 は、再生データからビデオおよび

50

オーディオのエレメンタリストリームを分離し、それぞれに対してMPEG (Moving Picture Expert Group) 方式でデコード処理して、ビデオ信号出力端子109Vに再生ビデオ信号を供給し、オーディオ信号出力端子109Aに再生オーディオ信号を供給する。

【0037】

また、シーン切り替わり点検出部105は、複数のシーン切り替わり点検出器105-1～105-nを持っている。シーン切り替わり点検出器105-1～105-nは、例えば、互いに異なる手法でシーン切り替わり点を検出する。これらシーン切り替わり点検出器105-1～105-nは、入力端子103V、103Aに入力されるビデオ信号およびオーディオ信号のいずれか、あるいは双方を処理して、シーン切り替わり点を検出する。

【0038】

例えば、オーディオ信号を処理してシーン切り替わり点を検出するシーン切り替わり点検出器では、信号レベル、あるいは周波数成分を利用して、シーン切り替わり点の検出が行われる。また、例えば、ビデオ信号を処理してシーン切り替わり点を検出するシーン切り替わり点検出器では、フレーム画像の画素信号を分割ブロック毎に処理して得られた複数のベクトル要素からなる特徴ベクトル、あるいはフレーム画像の画素信号を処理して得られた輝度、色差のヒストグラム等を利用して、シーン切り替わり点の検出が行われる。

【0039】

また、例えば、ビデオ信号を処理してシーン切り替わり点を検出するシーン切り替わり点検出器では、特定の対象物の検出、例えば顔検出の検出出力を利用して、シーン切り替わり点の検出が行われる。

【0040】

シーン切り替わり点検出器105-1～105-nから出力される複数系統のシーン切り替わり点の情報は、制御部101に供給される。ここで、各系統のシーン切り替わり点の情報は、ビデオ信号に付加されて記録されるタイムコードと関連付けされた時刻情報である。例えば、ビデオ信号に付加されて記録される一連のタイムコードのうち、検出されたシーン切り替わり点のタイムコードが、シーン切り替わり点の情報とされる。シーン切り替わり点検出器の構成例については後述する。

【0041】

光ディスクドライブ106は、記録媒体としてのDVD107に対して記録再生を行う。すなわち、この光ディスクドライブ106は、記録時には、記録再生処理部104で生成されたビデオおよびオーディオの記録データをDVD107に記録すると共に、シーン切り替わり点検出部105のシーン切り替わり点検出器105-1～105-nで得られた複数系統のシーン切り替わり点の情報をDVD107に記録する。この場合、ビデオおよびオーディオの記録データとシーン切り替わり点の情報とは別個のファイルとして記録されるが、互いに関連付けされて記録される。

【0042】

また、光ディスクドライブ106は、再生時には、DVD107からビデオおよびオーディオのデータを再生して記録再生処理部に104に供給する。また、光ディスクドライブ106は、DVD107から、上述のビデオおよびオーディオのデータを再生する際に、当該ビデオおよびオーディオのデータと関連付けされて記録されている複数系統のシーン切り替わり点の情報を再生して制御部101に供給する。

【0043】

イベント生成器108は、上述の光ディスクドライブ106で再生された複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて、所定の点をイベントとして選択する。例えば、イベント生成器108は、複数のシーン切り替わり点の情報で得られる各シーン切り替わり点をイベント候補点とし、各イベント候補点における複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいてスコアを検出し、各イベント候補点のスコアに基づいて、所定の点をイベントとして選択する。このイベント生成器108の構成例については後述する。

【0044】

図1に示す記録再生装置100の動作を説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

まず、記録時の動作について説明する。入力端子 1 0 3 V , 1 0 3 A に入力されるビデオ信号、オーディオ信号は、記録再生処理部 1 0 4 に供給される。この記録再生処理部 1 0 4 では、入力端子 1 0 3 V , 1 0 3 A に入力されるビデオ信号、オーディオ信号に対して、記録フォーマットに応じた圧縮符号化等の記録処理が施されて、記録データとしてのビデオおよびオーディオのデータが生成される。このビデオおよびオーディオのデータは、光ディスクドライブ 1 0 6 に供給され、DVD 1 0 7 に記録される。

【 0 0 4 6 】

また、入力端子 1 0 3 V , 1 0 3 A に入力されるビデオ信号、オーディオ信号は、シーン切り替わり点検出部 1 0 5 に供給される。このシーン切り替わり点検出部 1 0 5 のシーン切り替わり点検出器 1 0 5 -1 ~ 1 0 5 -n では、ビデオ信号およびオーディオ信号のいずれか、あるいは双方が処理されて、シーン切り替わり点検出される。シーン切り替わり点検出器 1 0 5 -1 ~ 1 0 5 -n で得られる複数系統のシーン切り替わり点の情報は、制御部 1 0 1 を介して光ディスクドライブ 1 0 6 に供給され、上述したビデオおよびオーディオのデータと関連付けられて、DVD 1 0 7 に記録される。

10

【 0 0 4 7 】

次に、再生時の動作について説明する。光ディスクドライブ 1 0 6 では、DVD 1 0 7 からビデオおよびオーディオのデータが再生される。この再生データとしてのビデオおよびオーディオのデータは、記録再生処理部 1 0 4 に供給される。記録再生処理部 1 0 4 では、ビデオおよびオーディオのデータに対して、復号化処理等が施されて、ビデオ信号およびオーディオ信号が生成される。

20

【 0 0 4 8 】

このように記録再生処理部 1 0 4 で生成されるビデオ信号、オーディオ信号は、出力端子 1 0 9 V , 1 0 9 A に出力される。そのため、出力端子 1 0 9 V , 1 0 9 A に接続されているモニタ 1 1 0 には、当該ビデオ信号およびオーディオ信号が供給され、再生画像が表示されると共に、再生音声出力される。

【 0 0 4 9 】

また、光ディスクドライブ 1 0 6 では、DVD 1 0 7 から、ビデオおよびオーディオのデータと関連付けられて記録されている複数系統のシーン切り替わり点の情報が再生される。この複数系統のシーン切り替わり点の情報は、制御部 1 0 1 を介して、イベント生成器 1 0 8 に供給される。このイベント生成器 1 0 8 では、複数系統のシーン切り替わり点の情報に基づいて、所定の点がイベントとして選択される。このイベント生成器 1 0 8 で生成されたイベントは、制御部 1 0 1 に供給される。

30

【 0 0 5 0 】

制御部 1 0 1 では、イベント生成器 1 0 8 で生成されたイベントが、例えば、再生スキップ位置の制御情報として使用される。すなわち、ユーザが内容確認、あるいは編集点を検索するために、ユーザ操作部 1 0 2 で再生位置のスキップ操作を行ったとき、制御部 1 0 1 は、イベント生成器 1 0 8 で生成されたイベントの点に、再生位置を順次スキップさせる。

【 0 0 5 1 】

次に、シーン切り替わり点検出部 1 0 5 に含まれる、所定のシーン切り替わり点検出器 1 0 5 A の構成例について説明する。図 2 は、シーン切り替わり点検出器 1 0 5 A の構成例を示している。このシーン切り替わり点検出器 1 0 5 A は、特徴ベクトル生成部 1 1 1 と、バッファ 1 1 2 と、シーンチェンジ点検出部 1 1 3 と、過去方向類似度算出部 1 1 4 と、未来方向類似度算出部 1 1 5 と、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 とを有している。

40

【 0 0 5 2 】

特徴ベクトル生成部 1 1 1 は、特徴情報生成部を構成する。この特徴ベクトル生成部 1 1 1 は、ビデオ信号 S V の一定時間毎（例えば、0 . 5 秒毎）のフレームを対象フレームとし、各対象フレームの画像の特徴を示す特徴ベクトルを生成する。すなわち、特徴ベクトル生成部 1 1 1 は、対象フレームの画像を複数のブロックに分割し、ブロック毎に画素

50

信号を処理してベクトル要素を求め、各ベクトル要素で構成される特徴ベクトルを生成する。

【 0 0 5 3 】

例えば、図 3 (a) に示すようにフレームの画像が垂直、水平のそれぞれの方向に 5 分割されて 2 5 のブロックに分割される。そして、各ブロックにおいて、輝度 (Y)、赤色差 (C r)、青色差 (C b) の画素信号が処理されて、輝度 (Y)、赤色差 (C r)、青色差 (C b) に係るベクトル要素が求められる。ここで、ブロック内の画素信号が $x_1 \sim x_n$ の n 個であるとき、画素信号の処理としては、以下の (1) 式で示される平均値を求める処理、(2) 式で示される標準偏差を求める処理、あるいは (3) 式で示される処理等が行われる。なお、(2) 式および (3) 式における \bar{x} は $x_1 \sim x_n$ の平均値である。

10

【 0 0 5 4 】

【 数 1 】

$$\text{ベクトル要素} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n \quad \dots (1)$$

$$\text{ベクトル要素} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \dots (2)$$

20

$$\text{ベクトル要素} = \sqrt[3]{\frac{\sum |x_i - \bar{x}|^3}{n}} \quad \dots (3)$$

【 0 0 5 5 】

30

各ブロックでは、輝度 (Y)、赤色差 (C r)、青色差 (C b) に係るベクトル要素が求められるので、上述したようにフレームの画像が 2 5 ブロックに分割される場合には、図 3 (b) に示すように、 $25 \times 3 = 75$ のベクトル要素が得られ、特徴ベクトル生成部 1 1 1 からは 7 5 のベクトル要素からなる特徴ベクトルが出力される。

【 0 0 5 6 】

バッファ 1 1 2 は、特徴ベクトル生成部 1 1 1 で生成された各対象フレームの特徴ベクトルを、シーン切り替わり点を検出する処理で利用するために、一時的に格納する。

【 0 0 5 7 】

シーンチェンジ点検出部 1 1 3 は、各対象フレームを順にシーンチェンジ点検出フレームとし、シーンチェンジ点、つまりシーンチェンジ点を構成する対象フレームを検出する。すなわち、シーンチェンジ点検出部 1 1 3 は、バッファ 1 1 2 に蓄積されている、シーンチェンジ点検出フレームの特徴ベクトルと、このシーンチェンジ点検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴ベクトルとを比較して、当該シーンチェンジ点検出フレームがシーンチェンジ点を構成する対象フレームであるか否かを検出する。

40

【 0 0 5 8 】

この場合、シーンチェンジ点検出フレームの特徴ベクトルと、このシーンチェンジ点検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴ベクトルとのベクトル間距離、つまり対応するベクトル要素毎の差分絶対値の総和が、予め設定されている閾値より大きいときには、当該シーンチェンジ点検出フレームはシーンチェンジ点として

50

検出される。

【0059】

過去方向類似度算出部114は、各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、過去方向類似度を算出する。すなわち、過去方向類似度算出部114は、特徴ベクトル生成部111で生成された、類似度算出フレームの特徴ベクトルと、この類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数(m個)の対象フレームの特徴ベクトルとに基づいて、過去方向類似度を算出する。この場合、過去方向類似度算出部114は、類似度算出フレームと、この類似度算出フレームより時間的に前に位置する所定数の対象フレームのそれぞれとの間の類似度を求め、この類似度の総和をとることで過去方向類似度を求める。

【0060】

10

また、未来方向類似度算出部115は、各対象フレームを順に類似度算出フレームとし、未来方向類似度を算出する。すなわち、未来方向類似度算出部115は、特徴ベクトル生成部111で生成された、類似度算出フレームの特徴ベクトルと、この類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数(m個)の対象フレームの特徴ベクトルとに基づいて、未来方向類似度を算出する。この場合、未来方向類似度算出部115は、類似度算出フレームと、この類似度算出フレームより時間的に後に位置する所定数の対象フレームのそれぞれとの間の類似度を求め、この類似度の総和をとることで未来方向類似度を求める。

【0061】

図4を参照して、過去方向類似度および未来方向類似度の計算例を説明する。ここでは、類似度算出フレームがi番目の対象フレームである場合について説明する。

20

【0062】

各対象フレームの特徴ベクトルがn個のベクトル要素からなっているとすると、i番目の対象フレームの特徴ベクトル X_i は(4)式のように表され、このi番目の対象フレームの前後に位置するj番目の対象フレームの特徴ベクトルは(5)式のように表される。(4)式において、 $x_{i1} \sim x_{in}$ は特徴ベクトル X_i を構成するn個のベクトル要素である。また、(5)式において、 $x_{j1} \sim x_{jn}$ は特徴ベクトル X_j を構成するn個のベクトル要素である。

【0063】

【数 2】

$$X_i = \begin{bmatrix} x_{i1} \\ x_{i2} \\ \vdots \\ x_{in} \end{bmatrix} \quad \dots (4)$$

10

$$X_j = \begin{bmatrix} x_{j1} \\ x_{j2} \\ \vdots \\ x_{jn} \end{bmatrix} \quad \dots (5)$$

20

【0064】

これら特徴ベクトル X_i と特徴ベクトル X_j との間の距離、つまり特徴ベクトル間距離 $dsit(X_i, X_j)$ は、(6) 式で求められる。そして、この特徴ベクトル間距離 $dsit(X_i, X_j)$ は、(7) 式の変換関数を用いて、類似度 $Sim(X_i, X_j)$ に変換される。図 5 は、変換関数の一例を示している。図 5 に示す変換関数の場合、特徴ベクトル間距離 $dsit(X_i, X_j)$ が x_a 以内のとき類似度 $Sim(X_i, X_j)$ は一定値 Y_a となるが、特徴ベクトル間距離 $dsit(X_i, X_j)$ が x_a を超えると、その値が大きくなるにつれて、類似度 $Sim(X_i, X_j)$ は一定値 Y_a から低下していき、特徴ベクトル間距離 $dsit(X_i, X_j)$ が x_b を超えると類似度 $Sim(X_i, X_j)$ は 0 となる。

30

【0065】

【数 3】

$$dsit(X_i, X_j) = \sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}| \quad \dots (6)$$

$$Sim(X_i, X_j) = f(dist(X_i, X_j)) \quad \dots (7)$$

40

【0066】

i 番目の対象フレームの過去方向類似度 $Bwdsim(i)$ は、(8) 式に示すように、 i 番目の対象フレームと、 $i - m$ 番目～ $i - 1$ 番目の対象フレームのそれぞれとの間の類似度 $Sim(X_i, X_{i-m}) \sim Sim(X_i, X_{i-1})$ の総和として求められる。また、同様に、 i 番目の対象フレームの未来方向類似度 $Fwdsim(i)$ は、(9) 式に示すように、 i 番目の対象フレームと、 $i + 1$ 番目～ $i + m$ 番目の対象フレームのそれぞれとの間の類似度 $Sim(X_i, X_{i+1}) \sim Sim(X_i, X_{i+m})$ の総和として求められる。

50

【 0 0 6 7 】

【 数 4 】

$$\text{Bwdsim}(i) = \sum_{j=i-m}^{i-1} \text{Sim}(X_i, X_j) \quad \dots (8)$$

$$\text{Fwdsim}(i) = \sum_{j=i+1}^{i+m} \text{Sim}(X_i, X_j) \quad \dots (9)$$

10

【 0 0 6 8 】

シーン切り替わり点検出部 1 1 6 は、過去方向類似度算出部 1 1 4 で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、未来方向類似度算出部 1 1 5 で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点、つまり、シーン切り替わり点を構成する対象フレームを検出する。シーン切り替わり点検出部 1 1 6 は、例えば、過去方向類似度が急激に低下し、未来方向類似度が急激に上昇する対象フレームを、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとして検出する。

20

【 0 0 6 9 】

この場合、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 は、 i 番目の対象フレームの過去方向類似度 $\text{Bwdsim}(i)$ が急激に低下しているか否かを、 $i - 1$ 番目の対象フレームの過去方向類似度 $\text{Bwdsim}(i-1)$ から i 番目の対象フレームの過去方向類似度 $\text{Bwdsim}(i)$ を差し引いた値 ($\text{Bwdsim}(i-1) - \text{Bwdsim}(i)$) と 0 とのうち大きな方を選択する ($\text{Max}(\text{Bwdsim}(i-1) - \text{Bwdsim}(i), 0)$) ことにより検出できる。 i 番目の対象フレームの過去方向類似度 $\text{Bwdsim}(i)$ が急激に低下している場合、 $\text{Max}(\text{Bwdsim}(i-1) - \text{Bwdsim}(i), 0)$ は大きな値となる。

【 0 0 7 0 】

また、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 は、 i 番目の対象フレームの未来方向類似度 $\text{Fwdsim}(i)$ が急激に上昇しているか否かを、 i 番目の対象フレームの未来方向類似度 $\text{Fwdsim}(i)$ から $i - 1$ 番目の対象フレームの未来方向類似度 $\text{Fwdsim}(i-1)$ を差し引いた値 ($\text{Fwdsim}(i) - \text{Fwdsim}(i-1)$) と 0 とのうち大きな方を選択する ($\text{Max}(\text{Fwdsim}(i) - \text{Fwdsim}(i-1), 0)$) ことにより検出できる。 i 番目の対象フレームの未来方向類似度 $\text{Fwdsim}(i)$ が急激に上昇している場合、 $\text{Max}(\text{Fwdsim}(i) - \text{Fwdsim}(i-1), 0)$ は大きな値となる。

30

【 0 0 7 1 】

ここで、過去方向類似度 $\text{Bwdsim}(i)$ が図 6 (a) に示すように変化し、未来方向類似度 $\text{Fwdsim}(i)$ が図 6 (c) に示すように変化する場合を考える。この場合、 $\text{Max}(\text{Bwdsim}(i-1) - \text{Bwdsim}(i), 0)$ は図 6 (b) に示すように変化し、 $\text{Max}(\text{Fwdsim}(i) - \text{Fwdsim}(i-1), 0)$ は図 6 (d) に示すように変化する。従ってこの場合、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 は、 $\text{Max}(\text{Bwdsim}(i-1) - \text{Bwdsim}(i), 0)$ および $\text{Max}(\text{Fwdsim}(i) - \text{Fwdsim}(i-1), 0)$ の双方とも大きな値となる、T M の点を、過去方向類似度 $\text{Bwdsim}(i)$ および未来方向類似度 $\text{Fwdsim}(i)$ によるシーン切り替わり点とする。

40

【 0 0 7 2 】

そして、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 は、上述のように検出された過去方向類似度 $\text{Bwdsim}(i)$ および未来方向類似度 $\text{Fwdsim}(i)$ によるシーン切り替わり点 (シーン切り替わり点を構成する対象フレーム) が、シーンチェンジ点検出部 1 1 3 で検出されたシーンチェンジ点 (シーンチェンジ点を構成する対象フレーム) と一致するとき、当該対象フレームをシーン切り替わり点、つまりシーン切り替わり点を構成する対象フレームとする。

【 0 0 7 3 】

そして、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 は、上述のように検出されたシーン切り替わ

50

り点を構成する対象フレームの時刻情報（ビデオ信号に付加されて記録されるタイムコードと関連付けされた時刻情報）を、シーン切り替わり点の情報として出力する。

【 0 0 7 4 】

図 2 に示すシーン切り替わり点検出器 1 0 5 A の動作を、図 7 を参照しながら、説明する。

【 0 0 7 5 】

シーン切り替わり点を検出すべきビデオ信号 S V（図 7（a）参照）が特徴ベクトル生成部 1 1 1 に供給される。特徴ベクトル生成部 1 1 1 では、ビデオ信号 S V の一定時間毎（例えば 0 . 5 秒毎）のフレームが対象フレームとされ、各対象フレームの画像の特徴を示す特徴ベクトルが生成される（図 7（c）参照）。この特徴ベクトル生成部 1 1 1 で生成された各対象フレームの特徴ベクトルは、シーン切り替わり点を検出する処理で利用するために、バッファ 1 1 2 に一時的に格納される。

10

【 0 0 7 6 】

シーンチェンジ点検出部 1 1 3 では、各対象フレームが順にシーンチェンジ点検出フレームとされ、シーンチェンジ点、つまりシーンチェンジ点を構成する対象フレームが検出される（図 7（b）参照）。この場合、バッファ 1 1 2 に蓄積されている、シーンチェンジ点検出フレームの特徴ベクトルと、このシーンチェンジ点検出フレームに対して時間的に前または後に位置する対象フレームの特徴ベクトルとが比較され、当該シーンチェンジ点検出フレームがシーンチェンジ点を構成する対象フレームであるか否かが検出される。このシーンチェンジ点検出部 1 1 3 の検出出力は、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 に供給される。

20

【 0 0 7 7 】

また、過去方向類似度算出部 1 1 4 では、各対象フレームが順に類似度算出フレームとされ、過去方向類似度が算出される（図 7（d）参照）。この場合、類似度算出フレームの特徴ベクトルと、この類似度算出フレームより時間的に前に位置する m 個の対象フレームの特徴ベクトルとに基づいて、過去方向類似度が算出される。この過去方向類似度算出部 1 1 4 の算出結果は、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 に供給される。

【 0 0 7 8 】

また、未来方向類似度算出部 1 1 5 では、各対象フレームが順に類似度算出フレームとされ、未来方向類似度が算出される（図 7（e）参照）。この場合、類似度算出フレームの特徴ベクトルと、この類似度算出フレームより時間的に後に位置する m 個の対象フレームの特徴ベクトルとに基づいて、未来方向類似度が算出される。この未来方向類似度算出部 1 1 5 の算出結果は、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 に供給される。

30

【 0 0 7 9 】

シーン切り替わり点検出部 1 1 6 では、過去方向類似度算出部 1 1 4 で算出された各対象フレームの過去方向類似度と、未来方向類似度算出部 1 1 5 で算出された各対象フレームの未来方向類似度とに基づいて、シーン切り替わり点、つまり、シーン切り替わり点を構成する対象フレームが検出される。例えば、過去方向類似度が急激に低下し、未来方向類似度が急激に上昇する対象フレームが、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとして検出される。

40

【 0 0 8 0 】

そして、シーン切り替わり点検出部 1 1 6 では、上述のように検出された過去方向類似度および未来方向類似度によるシーン切り替わり点（シーン切り替わり点を構成する対象フレーム）が、シーンチェンジ点検出部 1 1 3 で検出されたシーンチェンジ点（シーンチェンジ点を構成する対象フレーム）と一致するとき、当該対象フレームがシーン切り替わり点 T M とされる（図 7（f）参照）。

【 0 0 8 1 】

このシーン切り替わり点検出部 1 1 6 からは、シーン切り替わり点の情報として、シーン切り替わり点（シーン切り替わり点を構成するフレーム）を示す時刻情報（ビデオ信号に付加されて記録されるタイムコードと関連付けされた時刻情報）が出力される。

50

【0082】

なお、図2に示すシーン切り替わり点検出器105Aは、ハードウェアの他にソフトウェアでも実現できる。ソフトウェアで実現する場合、処理プログラムは、コンピュータを、図2に示すシーン切り替わり点検出器105Aの各部と同様に機能させる。

【0083】

また、図2に示すシーン切り替わり点検出部105Aは、各対象フレームの画像の特徴情報として特徴ベクトルを生成して用いるものを示したが、特徴情報としては、対象フレームの画像の画素信号を処理して生成された、輝度あるいは色差のヒストグラムを用いてもよい。この場合、類似度算出フレームとその前または後に位置する対象フレームとの間の類似度は、ヒストグラムのインターセクションとして得ることができる。

10

【0084】

次に、イベント生成器108の構成例について説明する。図8は、イベント生成器108の構成例を示している。このイベント生成器108は、スコア算出部121と、係数選択部122と、係数セット（重み付け係数の組み合わせ）123-1~123-Nと、イベント選択部124とを有している。

【0085】

スコア算出部121には、制御部101から、複数系統、この例ではm系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ が供給される。スコア算出部121は、このm系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ に基づき、各シーン切り替わり点をイベント候補とし、各イベント候補点のスコアを算出する。ここで、各シーン切り替わり点の情報で示されるシーン切り替わり点には重複する点の存在が予想されるので、m系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ に基づく最終的なシーン切り替わり点の個数は、各シーン切り替わり点の情報のそれぞれで示されるシーン切り替わり点の個数の合計以下となる。

20

【0086】

スコア算出部121は、各イベント候補点のスコアを、基本的には、上述のm系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ から各イベント候補点において得られる第1の値を加算することで求める。ここで、この実施の形態において、シーン切り替わり点の情報は上述したようにシーン切り替わり点を示す時刻情報（ビデオ信号に付加されて記録されるタイムコードと関連付けされた時刻情報）であり、所定のイベント候補点で、ある系統におけるシーン切り替わり点の情報から得られる第1の値は、この所定のイベント候補点が当該ある系統のシーン切り替わり点の情報で示されるシーン切り替わり点であるときは1とされ、そうでないときは0とされる。

30

【0087】

係数選択部122は、上述のm系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ に対応した重み付け係数 $w_1 \sim w_m$ を、N組の係数セット123-1~123-Nから選択して、スコア算出部121に出力する。この係数選択部122における係数セットの選択は、ユーザによるユーザ操作部102の操作に基づき、制御部101により制御される。ここで、係数選択部122および係数セット123-1~123-Nは、重み付け係数発生部を構成している。

【0088】

上述のスコア算出部121は、各イベント候補点のスコアを、上述のm系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ から各イベント候補点において得られる第1の値をそのまま加算するのではなく、上述のm系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ から各イベント候補点において得られる第1の値に係数選択部122からの重み付け係数 $w_1 \sim w_m$ を乗じてそれぞれの第2の値を求め、各第2の値を加算してスコアを求める。

40

【0089】

ここで、i番目のイベント候補点のスコア S_i は、この候補点でm系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ から得られる第1の値が $S_{i1} \sim S_{im}$ であるとき、(10)式で算出される。

【0090】

50

【数 5】

$$S_i = \sum_{j=1}^m S_{ij} \cdot w_j \quad \dots (10)$$

【0091】

上述したように、スコア算出部 121 で、m 系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ から得られる第 1 の値に重み付け係数 $w_1 \sim w_m$ を乗じて第 2 の値を求め、各第 2 の値を加算してスコアを求める構成によれば、例えば、所望の系統のシーン切り替わり点の情報に対する重みを高くしておくことで、当該シーン切り替わり点の情報の影響を高めることができる。

10

【0092】

また、上述したように、m 系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ に対応した重み付け係数 $w_1 \sim w_m$ を、N 組の係数セット $123-1 \sim 123-N$ から選択する構成によれば、各系統のシーン切り替わり点の情報に対する重みを変更してその影響を変化させることができ、イベントとして選択されるイベント候補点を種々に変化させることができる。

【0093】

なお、上述ではスコア算出部 121 に入力される m 系統のシーン切り替わり点の情報が、シーン切り替わり点（シーン切り替わり点を構成するフレーム）を示す時刻（タイムコード）の情報である場合を示した。しかし、スコア算出部 121 に入力される m 系統のシーン切り替わり点の情報は、一定時間毎の各時刻（タイムコード）におけるシーン切り替わり点らしさを示す値（一種のスコア）であってもよい。この場合には、スコア算出部 121 で所定のイベント候補点のスコアを算出するために用いられる、ある系統におけるシーン切り替わり点の情報から得られる第 1 の値は、当該所定のイベント候補点における当該ある系統のシーン切り替わり点らしさを示す値とされる。

20

【0094】

上述したスコア算出部 121 で算出された各イベント候補点のスコア S_i は、イベント選択部 124 に供給される。イベント選択部 124 は、各イベント候補点のスコア S_i に基づいて、所定の点をイベントとして生成する。このイベント選択部 124 は、図 9 のフローチャートに沿って、イベントを生成する。

30

【0095】

まず、イベント選択部 124 は、ステップ ST1 において、イベント選択の処理を開始し、その後に、ステップ ST2 の処理に移る。このステップ ST2 において、イベント選択部 124 は、初期値設定を行う。すなわち、ダミーのイベント E_p を $T_1 - L_{min}$ に設定し、また、 $i = 0$ 、 $p = 0$ に設定する。ここで、 E_p は p 番目のイベント、 T_1 は最初（1 番目）のイベント候補点の時刻（タイムコード）、 L_{min} は最短イベント間隔、 i はイベント候補点の番号を示している。

【0096】

次に、イベント選択部 124 は、ステップ ST3 において、未処理のイベント候補点があるか否かを判定する。未処理のイベント候補点があるとき、イベント選択部 124 は、ステップ ST4 において、 i をインクリメントし、その後に、ステップ ST5 の処理に移る。

40

【0097】

このステップ ST5 において、イベント選択部 124 は、 $T_k - L_{min} < T_k < T_k + L_{min}$ の範囲で、 $S_k > T_h$ かつ S_k が最大であり、さらに、 $E_p + L_{min} < T_k < E_p + L_{max}$ であるイベント候補点 T_k （条件 1 に適合したイベント候補点）を、 i 番目のイベント候補点から順に探す。ここで、 T_k は k 番目のイベント候補点、 L_{max} は最長イベント間隔、 S_k は k 番目のイベント候補点 T_k のスコア、 T_h は閾値を示している。閾値 T

50

h は、イベントとして選択する最小スコアである。

【0098】

次に、イベント選択部124は、ステップST6において、上述の条件1に適合するイベント候補点があるか否かを判定する。条件1に適合するイベント候補点 T_k があるとき、イベント選択部124は、ステップST7で p をインクリメントした後に、ステップST8において、当該条件1に適合するイベント候補点 T_k を p 番目のイベント E_p とする。そして、イベント選択部124は、ステップST8の処理の後、ステップST9で $i = k$ として、ステップST3の処理に戻り、未処理のイベント候補点の処理に移る。

【0099】

ステップST6で条件1に適合するイベント候補点 T_k がないとき、イベント選択部124は、ステップST10において、 $E_p + L_{\min} < T_k < E_p + L_{\max}$ の範囲で、スコア S_k が最大となるイベント候補点 T_k （条件2に適合した候補点）を、 i 番目のイベント候補点から順に探す。

【0100】

次に、イベント選択部124は、ステップST11で、上述の条件2に適合するイベント候補点があるか否かを判定する。条件2に適合するイベント候補点 T_k があるとき、イベント選択部124は、ステップST12で p をインクリメントした後に、ステップST13において、当該条件2に適合するイベント候補点 T_k を p 番目のイベント E_p とする。そして、イベント選択部124は、ステップST13の処理の後、ステップST9で $i = k$ として、ステップST3の処理に戻り、未処理のイベント候補点の処理に移る。

【0101】

ステップST11で条件2に適合するイベント候補点 T_k がないとき、イベント選択部124は、ステップST14の処理に移る。このステップST14において、イベント選択部124は、 $E_p + L_{\min} \sim E_p + L_{\max}$ の範囲内の所定の点、例えば、 $E_p + L_{\max} - L_{\min}$ と $E_p + L_{\min}$ のうち、時間的に後の点を、 $p + 1$ 番目のイベント E_{p+1} （条件3によるイベント）とする。そして、イベント選択部124は、ステップST14の処理の後、ステップST15で p をインクリメントし、さらに、ステップST9で $i = k$ として、ステップST3の処理に戻り、未処理のイベント候補点の処理に移る。

【0102】

また、イベント選択部124は、上述のステップST3で未処理の候補点がないとき、直ちにステップST16に進み、イベント選択の処理を終了する。

【0103】

図10は、各イベント候補点の一例を示している。なお、各イベント候補点の位置は棒位置で示され、またそのスコアは棒の長さで示されている。この例のように各イベント候補点が存在する場合、条件1に適合するイベント、条件2に適合するイベント、さらに条件3によるイベントが、図示のように生成される。この場合、条件1、条件2に適合するイベントはイベント候補点から選択されるが、条件3によるイベントはイベント候補点には存在しなかった点である。なお、図10において、条件3によるイベントは破線の棒で示している。この破線の棒はイベント候補点を表すものではなく、棒の長さには意味がない。

【0104】

上述のイベント選択部124のイベント選択処理で使用される閾値 T_h 、最短イベント間隔 L_{\min} 、最長イベント間隔 L_{\max} は、制御部101（図1参照）から与えられる。ユーザは、ユーザ操作部102を操作して、閾値 T_h 、最短イベント間隔 L_{\min} 、最長イベント間隔 L_{\max} の

各値を変更可能とされている。

【0105】

上述したイベント選択部124では、スコア S_k が閾値 T_h 以上であるイベント候補点 T_k がイベントとして選択されるものであり、各イベント候補点のうち、より適切なイベント候補点イベントとして選択される。また、閾値 T_h の値がユーザの操作により変更

可能とされているので、閾値 T_h を変化させて、イベントとして選択し得るイベント候補点の数を調整できる。

【0106】

また、上述したイベント選択部124では、スコア S_k が閾値 T_h 以上であり、前後の最短イベント間隔 L_{min} の範囲内に自身のスコア S_k より大きなスコアを持つ他のイベント候補点がないという条件を満たすイベント候補点 T_k がイベントとして選択されるものであり、最短イベント間隔 L_{min} 内に複数のイベントが生成されることを防止できる。また、最短イベント間隔 L_{min} の値がユーザの操作により変更可能とされているので、選択されるイベントの最短間隔を任意に調整できる。

【0107】

また、上述したイベント選択部124では、イベントとして選択された他のイベント候補点から最短イベント間隔 L_{min} より後で最長イベント間隔 L_{max} より前の一定範囲に、スコア S_k が閾値 T_h 以上であり、前後の最短イベント間隔 L_{min} の範囲内に自身のスコア S_k より大きなスコアの他のイベント候補点がないという条件を満たすイベント候補点 S_k がないとき、当該一定範囲内にあるイベント候補点のうち最大のスコアを持つイベント候補点 T_k がイベントとして選択されるものであり、選択されるイベントの間隔が最長イベント間隔 L_{max} より長くなることを防止できる。また、最長イベント間隔 L_{max} の値がユーザの操作により変更可能とされているので、選択されるイベントの最長間隔を任意に調整できる。

【0108】

また、上述したイベント選択部124では、イベントとして選択された他のイベント候補点から最短イベント間隔 L_{min} より後で最長イベント間隔 L_{max} より前の一定範囲内にイベント候補点がないとき、この一定範囲内の所定点がイベントとして選択されるものであり、選択されるイベントの間隔が最長イベント間隔 L_{max} より長くなることを防止できる。

【0109】

なお、図8に示すイベント生成器108は、ハードウェアの他にソフトウェアでも実現できる。ソフトウェアで実現する場合、処理プログラムは、コンピュータを、図8に示すイベント生成器108の各部と同様に機能させる。

【0110】

上述したように、図1に示す記録再生装置100において、シーン切り替わり点検出部105に含まれるシーン切り替わり点検出器105A（図2参照）では、入力ビデオ信号の一定時間毎の対象フレームが順に類似度算出フレームとされ、類似度算出フレームとその前に位置する m 個の対象フレームの特徴情報（特徴ベクトル）とに基づいて過去方向類似度が算出されると共に、類似度算出フレームとその後に位置する m 個の対象フレームの特徴情報（特徴ベクトル）とに基づいて未来方向類似度が算出される。

【0111】

そして、このシーン切り替わり点検出器105Aでは、各対象フレームの過去方向類似度および未来方向類似度に基づいてシーン切り替わり点、つまりシーン切り替わり点を構成する対象フレームが検出される。このように、過去方向類似度および未来方向類似度が用いられることで、似通った各シーンの結合が行われることから、シーン切り替わり点を適切な間隔で検出できる。

【0112】

また、このシーン切り替わり点検出器105Aでは、過去方向類似度および未来方向類似度に基づいて検出されたシーン切り替わり点を構成する対象フレームが、シーンチェンジ点検出部113で検出された対象フレームと一致するとき、この対象フレームが、シーン切り替わり点を構成する対象フレームとされる。このように、シーンチェンジ点（シーンチェンジ点を構成する対象フレーム）の情報がさらに用いられることで、シーン切り替わり点として、1シーン内の途中の点（フレーム）が選択される不都合を回避できる。

【0113】

また、図 1 に示す記録再生装置 100 において、イベント生成器 108 では、m 系統のシーン切り替わり点の情報から得られる各シーン切り替わり点がイベント候補点とされ、m 系統のシーン切り替わり点の情報 $S_1 \sim S_m$ に基づいて算出された各イベント候補点のスコア S_i に基づいてイベントとする所定点が選択されるので、イベントを良好に生成できる。

【0114】

なお、上述実施の形態においては、この発明を、DVD 107 を記録媒体とする記録再生装置 100 に適用したものであるが、この発明は、その他の記録媒体、例えば、HD (Hard Disk)、半導体メモリ等を取り扱う記録再生装置に、同様に適用できることは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【0115】

この発明は、シーン切り替わり点を適切な間隔で検出でき、また、複数系統のシーン切り替わり点の情報から再生スキップ位置情報等として使用できるイベントを良好に生成できるものであり、DVD、HD、半導体メモリ等を記録媒体とする記録再生装置に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図 1】この発明の実施の形態としての記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】シーン切り替わり点検出器の構成例を示すブロック図である。

【図 3】各対象フレームの画像の特徴を示す特徴ベクトルの生成を説明するための図である。

【図 4】過去方向類似度および未来方向類似度の計算例を説明するための図である。

【図 5】特徴ベクトル間距離 $dsit(X_i, X_j)$ を類似度 $Sim(X_i, X_j)$ に変換するための変換関数の一例を示す図である。

【図 6】過去方向類似度 $Bwdsim(i)$ および未来方向類似度 $Fwdsim(i)$ に基づくシーン切り替わり点の検出処理を説明するための図である。

【図 7】シーン切り替わり点検出器の動作を説明するための図である。

【図 8】イベント生成器の構成例を示すブロック図である。

【図 9】イベント選択部における各イベント候補点に基づいたイベント生成処理を説明するための図である。

【図 10】イベント候補点、および、選択あるいは生成されるイベントの一例を示す図である。

【符号の説明】

【0117】

100・・・記録再生装置、101・・・制御部、102・・・ユーザ操作部、103 V・・・ビデオ信号入力端子、103 A・・・オーディオ信号入力端子、104・・・記録再生処理部、105, 105 A・・・シーン切り替わり点検出部、105-1~105-n・・・シーン切り替わり点検出器、106・・・光ディスクドライブ、107・・・DVD、108・・・イベント生成器、109 V・・・ビデオ信号出力端子、109 A・・・オーディオ信号出力端子、110・・・モニタ、111・・・特徴ベクトル生成部、112・・・バッファ、113・・・シーンチェンジ点検出部、114・・・過去方向類似度算出部、115・・・未来方向類似度算出部、116・・・シーン切り替わり点検出部、121・・・スコア算出部、122・・・係数選択部、123-1~123-N・・・係数セット、124・・・イベント選択部

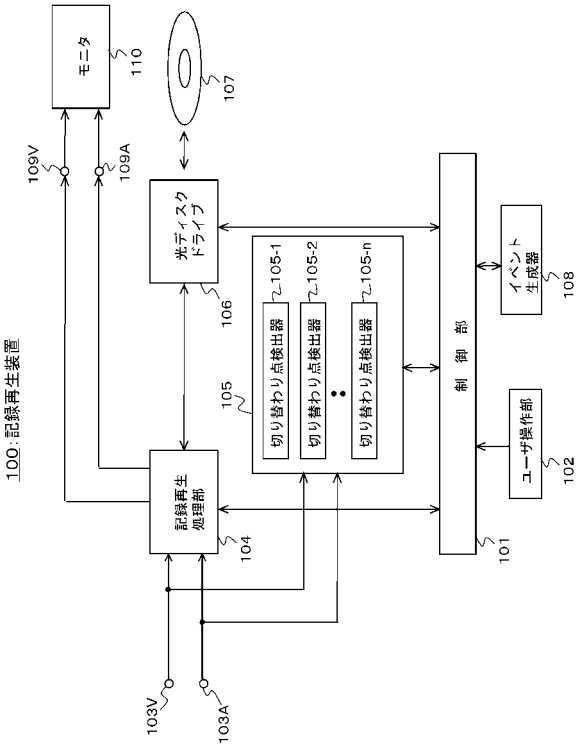
10

20

30

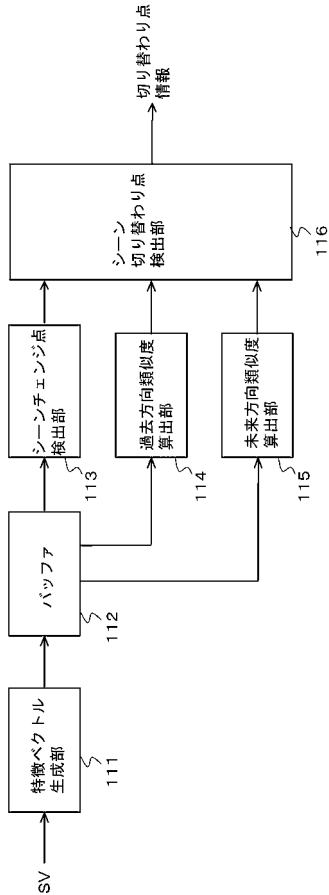
40

【図 1】

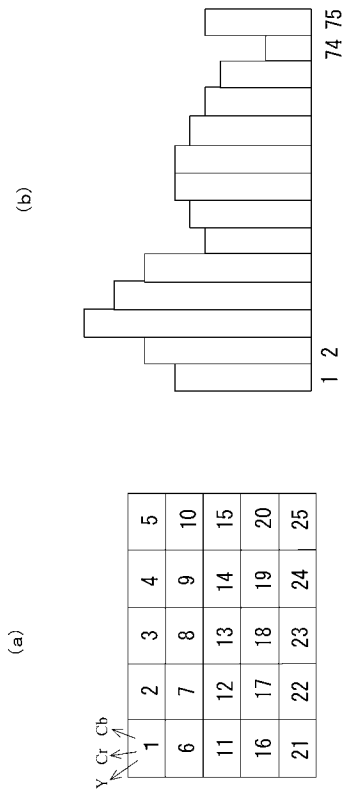


【図 2】

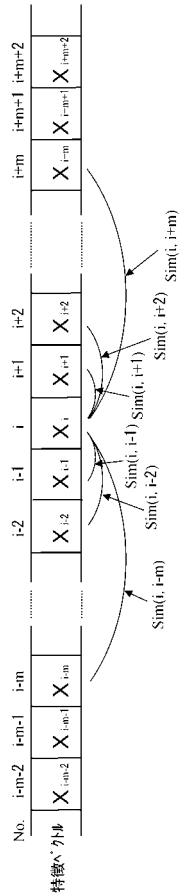
105A: シーン切り替わり点検出器



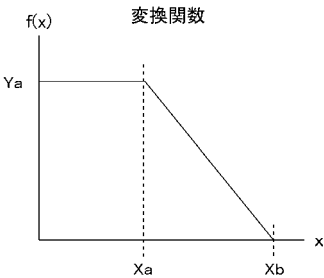
【図 3】



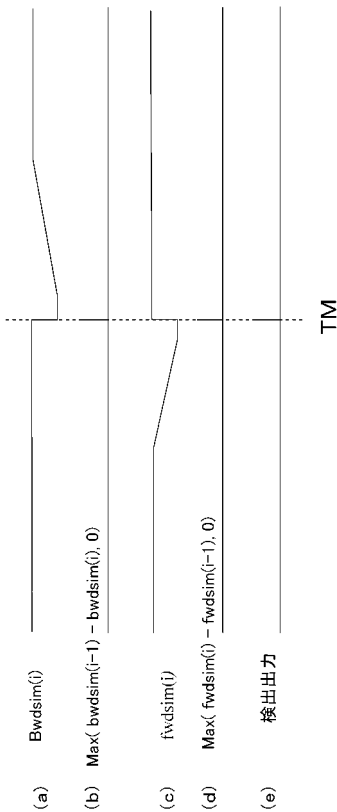
【図 4】



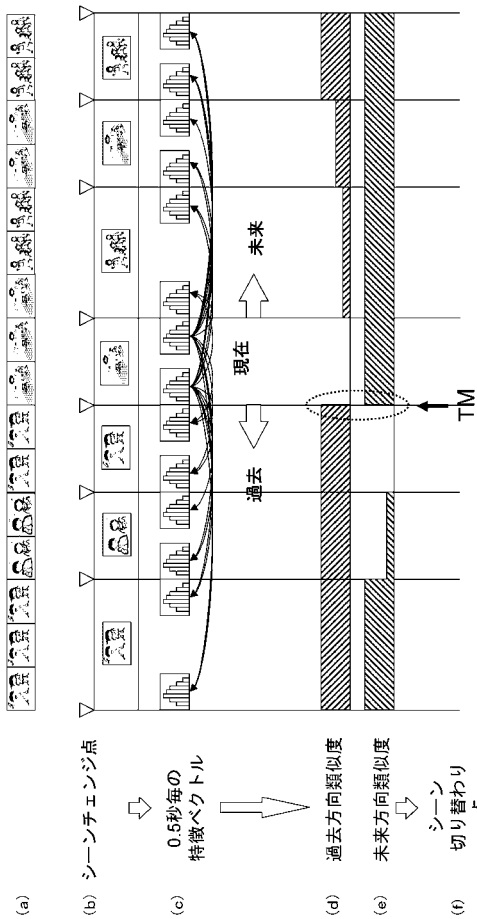
【図 5】



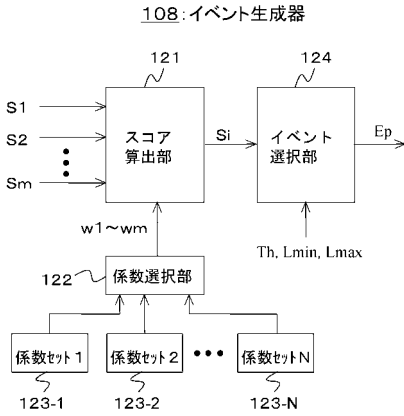
【図 6】



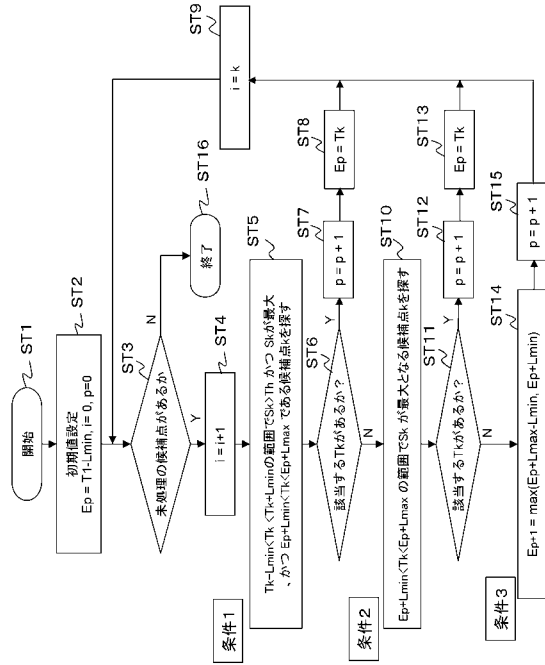
【図 7】



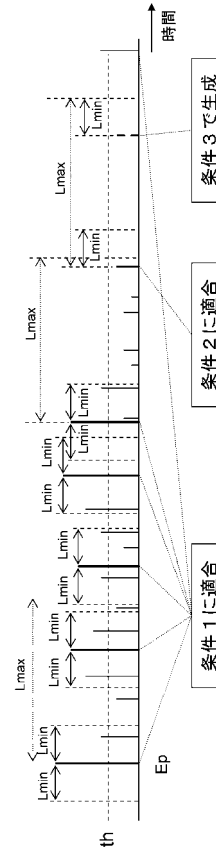
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 宮本 勝
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 特開平10-294923(JP,A)
特開平10-327386(JP,A)
特開2007-149095(JP,A)
特開2006-270301(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/76 - 5/956
G06T 7/20
G11B 20/10
G11B 27/10