

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5050637号
(P5050637)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年8月3日(2012.8.3)

(51) Int.Cl.

H04N 5/21 (2006.01)

F I

H04N 5/21

B

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-126233 (P2007-126233)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成19年5月11日(2007.5.11)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-283503 (P2008-283503A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年11月20日(2008.11.20)	(74) 代理人	100095957
審査請求日	平成22年3月17日(2010.3.17)		弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(72) 発明者	木村 青司
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	緒形 昌美
			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】 映像信号処理装置、映像信号処理方法、映像信号処理方法のプログラム及び映像信号処理方法のプログラムを記録した記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力映像信号を映像信号処理して出力映像信号を出力する映像信号処理部と、
前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出部と、
前記入力映像信号の信号方式を、前記入力映像信号のヘッダに設定された識別情報から
判定する特性設定部と、

前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化部と、
前記平滑化部により平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理部における処理
を制御する制御部とを備え、

前記平滑化部は、
前記特性設定部により判定された前記入力映像信号の信号方式に応じて前記フィルタリ
ング処理の特性を切り換える

映像信号処理装置。

【請求項2】

入力映像信号を映像信号処理して出力映像信号を出力する映像信号処理ステップと、
前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出ステップと、
前記入力映像信号の信号方式を、前記入力映像信号のヘッダに設定された識別情報から
判定するステップと、

前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化ステップと、
前記平滑化ステップにより平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理ステップ

における処理を制御する制御ステップとを有し、

前記平滑化ステップは、

前記識別情報から判定された前記入力映像信号の信号方式に応じて前記フィルタリング処理の特性を切り換える

映像信号処理方法。

【請求項 3】

前記時間特徴量検出ステップは、

前記入力映像信号を遅延させて遅延映像信号を生成する遅延ステップと、

前記遅延映像信号と前記入力映像信号との差分信号を生成する差分信号生成ステップと

、
前記差分信号を処理して前記時間特徴量を検出する差分信号からの時間特徴量検出ステップとを有する

請求項 2 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 4】

前記差分信号からの時間特徴量検出ステップは、

前記入力映像信号に設定したブロック単位で、前記差分信号から前記時間特徴量を検出するブロック単位の特徴量検出ステップと、

前記ブロック単位の特徴量検出ステップで検出した前記時間特徴量を、前記入力映像信号の 1 画面毎に統計処理して前記時間特徴量を検出する統計処理ステップとを有する

請求項 3 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 5】

前記遅延ステップにおける遅延時間が、フィールド単位またはフレーム単位の時間である

請求項 3 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 6】

前記平滑化ステップは、

順序統計フィルタにより前記時間特徴量をフィルタリング処理する

請求項 2 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 7】

前記時間特徴量検出ステップは、

前記入力映像信号から特徴量を検出する特徴量検出ステップと、

前記特徴量のフィールド間差分又はフレーム間差分を検出して前記時間特徴量を検出する差分検出のステップとを有する

請求項 2 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 8】

前記入力映像信号の 1 画面を分割するように設定されたブロック毎に分割して前記入力映像信号を複数系統により出力する映像信号分割ステップを有し、

前記映像信号処理ステップ、前記時間特徴量検出ステップ、前記平滑化ステップ、前記制御ステップは、

前記映像信号分割ステップによる系統毎に、前記入力映像信号を処理し、

前記映像信号処理方法は、

前記映像信号処理ステップによる複数系統の処理結果を前記入力映像信号に対応する 1 系統に統合する統合のステップを有する

請求項 2 に記載の映像信号処理方法。

【請求項 9】

入力映像信号を処理して出力映像信号を生成する映像信号処理方法のプログラムにおいて、

前記入力映像信号を映像信号処理して前記出力映像信号を生成する映像信号処理ステップと、

前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出ステップと、

前記入力映像信号の信号方式を、前記入力映像信号のヘッダに設定された識別情報から判定するステップと、

前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化ステップと、
前記平滑化ステップにより平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理ステップにおける処理を制御する制御ステップとを有し、

前記平滑化ステップは、

前記識別情報から判定された前記入力映像信号の信号方式に応じて前記フィルタリング処理の特性を切り換える

映像信号処理方法のプログラム。

【請求項 10】

入力映像信号を処理して出力映像信号を生成する映像信号処理方法のプログラムを記録した記録媒体において、

前記映像信号処理方法のプログラムは、

前記入力映像信号を映像信号処理して前記出力映像信号を生成する映像信号処理ステップと、

前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出ステップと、

前記入力映像信号の信号方式を、前記入力映像信号のヘッダに設定された識別情報から判定する判定ステップと、

前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化ステップと、
前記平滑化ステップにより平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理ステップにおける処理を制御する制御ステップとを有し、

前記平滑化ステップは、

前記判定ステップで判定された前記入力映像信号の信号方式に応じて前記フィルタリング処理の特性を切り換える

映像信号処理方法のプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像信号処理装置、映像信号処理方法、映像信号処理方法のプログラム及び映像信号処理方法のプログラムを記録した記録媒体に関し、例えば 2 - 3 プルダウン方式による映像信号の処理に適用することができる。本発明は、入力映像信号の時間特徴量をフィルタリング処理して時間特徴量の変動を抑圧する際に、入力映像信号の属性に応じてフィルタリング処理の特性を切り換えることにより、シーンチェンジが発生した場合、2 - 3 プルダウン方式により生成された入力映像信号を処理する場合等でも、時間特徴量の一時的な変化による画質の劣化を有効に回避して安定に入力映像信号を処理できるようにする。

【背景技術】

【0002】

従来、画像強調処理、ノイズ抑圧処理、IP 変換、動画像圧縮等の各種映像信号処理では、入力映像信号の時間特徴量に基づいて動的に処理を切り換えている。ここで時間特徴量は、連続するフィールド間又はフレーム間で変化する映像信号の特徴量であり、ノイズ量、動き量等を示す値である。具体的に、時間特徴量は、画素単位、フィールド内又はフレーム内に設定したブロック単位、フィールド単位又はフレーム単位、複数フィールド単位又は複数フレーム単位等の、各種単位で求められ、例えば画素値のフィールド間差分値又はフレーム間差分値、これら差分値の絶対値和、分散値、平均値、画素単位の動きベクトル、ブロック単位の動きベクトル、エンコードの困難度等が適用される。

【0003】

ここで図 12 は、この種の時間特徴量を用いた映像信号処理装置の基本的な構成を示すブロック図である。この映像信号処理装置 1 において、時間特徴量検出部 2 は、入力映像

10

20

30

40

50

信号 S 1 を入力して時間特徴量 S 2 を検出する。制御情報生成部 3 は、この時間特徴量 S 2 を処理して、映像信号処理部 4 の動作を制御する制御情報 S 3 を出力し、映像信号処理部 4 は、入力映像信号 S 1 を信号処理して出力映像信号 S 4 を出力する。

【 0 0 0 4 】

ここで例えば映像信号処理部 4 の信号処理が、入力映像信号 S 1 のノイズを抑圧する処理の場合、制御情報生成部 3 は、時間特徴量 S 2 により、入力映像信号 S 1 のノイズ量が増大するに従ってノイズ抑圧効果が増大するように、情報制御信号 S 3 を生成する。また映像信号処理部 4 の信号処理が、例えば画像強調処理の場合、制御情報生成部 3 は、時間特徴量 S 2 により、入力映像信号のノイズ量が増大するに従って画像強調効果を低減するように、情報制御信号 S 3 を生成する。また映像信号処理部 4 の信号処理が、I P 変換の場合、制御情報生成部 3 は、時間特徴量 S 2 により、入力映像信号 S 1 の動き量が大きくなるに従って面内補間の効果を高くするように、情報制御信号 S 3 を生成する。なおここで I P 変換は、インターレース方式及びプログレッシブスキャン方式間で映像信号をフォーマット変換する処理である。この場合、映像信号処理部 4 は、フィールド間又はフレーム間の補間演算処理結果と、面内処理であるフィールド内又はフレーム内の補間演算処理結果とを内挿演算処理して映像信号をフォーマット変換し、制御情報生成部 3 は、情報制御信号 S 3 によりこの内挿演算処理における内挿比を制御する。

10

【 0 0 0 5 】

この基本的な構成による映像信号処理装置 1 は、図 1 3 に示すように、時間特徴量検出部 2 で検出される時間特徴量 S 2 が時間変動し、出力映像信号 S 4 の処理においても、時間特徴量 S 2 の変化に連動して処理効果が時間変動することになり、視覚的に出力映像信号 S 4 の画質が劣化する。

20

【 0 0 0 6 】

そこで図 1 2 との対比により図 1 5 に示すように、この種の映像信号処理装置 1 1 には、時間特徴量平滑化部 1 2 が設けられ、この時間特徴量平滑化部 1 2 により時間特徴量検出部 2 で検出される時間特徴量 S 2 を平滑化して平滑化時間特徴量 S 5 を生成し（図 1 3 参照）、この平滑化時間特徴量 S 5 により制御情報生成部 3 で制御情報 S 3 を生成する。これにより図 1 4 において、破線により示すように、この種の映像信号処理装置 1 1 は、出力映像信号 S 4 における各種処理効果の急激な時間変動を防止している。なおこの時間特徴量平滑化部 1 2 には、例えば I I R (Infinite Impulse Response) フィルタ、F I R (Finite Impulse Response) フィルタ等が適用される。

30

【 0 0 0 7 】

このような時間特徴量に基づいた映像信号の処理に関して、例えば特開 2 0 0 2 - 1 5 3 2 7 号公報には、時間特徴量により自然画像か否か判定して画像強調の程度を可変する方法が提案されている。またノイズ抑圧処理に関して、例えば特開 2 0 0 4 - 3 2 8 6 3 5 号公報には、時間特徴量に動きベクトルを適用してノイズレベルの計測基準を生成する方法が提案されており、また特開 2 0 0 3 - 2 0 9 7 1 6 号公報には、時間特徴量からノイズレベルを計測する方法が提案されている。また I P 変換に関して、特開 2 0 0 7 - 8 2 0 4 0 号公報には、時間特徴量から 2 - 3 プルダウン方式に係るフィールドシーケンスを検出して処理を切り換える方法が提案されている。

40

【 0 0 0 8 】

ところがこのように時間特徴量平滑化部 1 2 により時間特徴量 S 2 を平滑化して入力映像信号 S 1 を処理する場合、図 1 6 及び図 1 7 に示すように、シーンチェンジ等による一時的な時間特徴量 S 2 の増大により、平滑化時間特徴量 S 5 が複数フィールド、複数フレームにわたって変化することになる。これによりこの場合、シーンチェンジ等による一時的な時間特徴量 S 2 の変化が、複数フィールド、複数フレームの処理に影響を与え、これにより画質が損なわれる問題がある。なおここで図 1 6 及び図 1 7 は、時間特徴量平滑化部 1 2 にそれぞれ I I R フィルタ及び F I R フィルタを適用した場合である。

【 0 0 0 9 】

また図 1 8 に示すように、入力映像信号 S 1 が 2 - 3 プルダウン方式により生成された

50

インターレース方式の映像信号の場合もあり、この場合、入力映像信号 S 1 は、符号 A 1、C 2 で示すように、連続する偶数フィールド又は奇数フィールドで、同一コマが繰り返されることになる。この入力映像信号 S 1 を処理する場合において、フレーム間で時間特徴量 S 2 を検出する場合、符号 A 1 及び C 2 のフィールドでは、時間特徴量 S 2 が何ら変化しないことになり、これにより図 1 6 及び図 1 7 との対比により図 1 9 及び図 2 0 に示すように、時間特徴量 S 2 が一時的に急激に低下することになる。これによりこの場合も、シーンチェンジ等が発生した場合と同様に、複数フィールド、複数フレームの処理に影響を与え、これにより画質が損なわれる問題がある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 5 3 2 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 3 2 8 6 3 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 2 0 9 7 1 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 7 - 8 2 0 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、シーンチェンジが発生した場合、2 - 3 プルダウン方式により生成された入力映像信号を処理する場合等でも、時間特徴量の一時的な変化による画質の劣化を有効に回避して安定に入力映像信号を処理することができる映像信号処理装置、映像信号処理方法、映像信号処理方法のプログラム及び映像信号処理方法のプログラムを記録した記録媒体を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記の課題を解決するため請求項 1 の発明は、映像信号処理装置に適用して、入力映像信号を映像信号処理して出力映像信号を出力する映像信号処理部と、前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出部と、前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化部と、前記平滑化部により平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理部における処理を制御する制御部とを備え、前記平滑化部は、前記入力映像信号の属性に応じて前記フィルタリング処理の特性を切り換える。

【 0 0 1 2 】

また請求項 2 の発明は、映像信号処理方法に適用して、入力映像信号を映像信号処理して出力映像信号を出力する映像信号処理ステップと、前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出ステップと、前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化ステップと、前記平滑化ステップにより平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理ステップにおける処理を制御する制御ステップとを有し、前記平滑化ステップは、前記入力映像信号の属性に応じて前記フィルタリング処理の特性を切り換える。

【 0 0 1 3 】

また請求項 1 0 の発明は、入力映像信号を処理して出力映像信号を生成する映像信号処理方法のプログラムに適用して、前記入力映像信号を映像信号処理して前記出力映像信号を生成する映像信号処理ステップと、前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出ステップと、前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化ステップと、前記平滑化ステップにより平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理ステップにおける処理を制御する制御ステップとを有し、前記平滑化ステップは、前記入力映像信号の属性に応じて前記フィルタリング処理の特性を切り換える。

【 0 0 1 4 】

また請求項 1 1 の発明は、入力映像信号を処理して出力映像信号を生成する映像信号処理方法のプログラムを記録した記録媒体に適用して、前記映像信号処理方法のプログラムは、前記入力映像信号を映像信号処理して前記出力映像信号を生成する映像信号処理ステ

10

20

30

40

50

ップと、前記入力映像信号から時間特徴量を検出する時間特徴量検出ステップと、前記時間特徴量をフィルタリング処理により平滑化して出力する平滑化ステップと、前記平滑化ステップにより平滑化した時間特徴量に応じて、前記映像信号処理ステップにおける処理を制御する制御ステップとを有し、前記平滑化ステップは、前記入力映像信号の属性に応じて前記フィルタリング処理の特性を切り換える。

【 0 0 1 5 】

請求項 1、請求項 2、請求項 1 0 又は請求項 1 1 の構成によれば、時間特徴量を平滑化して入力映像信号を処理するようにして、入力映像信号の属性に応じてこの平滑化処理に係るフィルタリング特性を切り換えることにより、2 - 3 プルダウン方式における同一コマから検出される時間特徴量、シーンチェンジのフィールドから検出される時間特徴量の影響を受けないようにフィルタリングの特性を切り換えることができ、これによりシーンチェンジが発生した場合、2 - 3 プルダウン方式により生成されたインターレース方式の入力映像信号を処理する場合等でも、時間特徴量の一時的な変化による画質の劣化を有効に回避して安定に入力映像信号を処理することができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、シーンチェンジが発生した場合、2 - 3 プルダウン方式により生成されたインターレース方式の入力映像信号を処理する場合等でも、時間特徴量の一時的な変化による画質の劣化を有効に回避して安定に入力映像信号を処理することができる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施例を詳述する。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 8 】

(1) 実施例の構成

図 2 は、図 1 2 及び図 1 5 との対比により本発明の実施例 1 の映像信号処理装置を示すブロック図である。この映像信号処理装置 2 1 において、図 1 2 及び図 1 5 の映像信号処理装置 1、1 1 と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。ここでこの実施例において、映像信号処理装置 2 1 は、所定のプログラムの実行により入力映像信号 S 1 を処理するプロセッサにより構成され、この実施例ではこのプログラムが事前にインストールされて提供されるものの、これに代えて光ディスク、磁気ディスク、メモリカード等の記録媒体に記録して提供するようにしてもよく、インターネット等のネットワークを介したダウンロードにより提供するようにしてもよい。

30

【 0 0 1 9 】

この映像信号処理装置 2 1 は、時間特徴量検出部 2 2 により入力映像信号 S 1 から時間特徴量 S 2 を検出した後、時間特徴量平滑化部 2 3 で平滑化処理して平滑化時間特徴量 S 7 を生成し、この平滑化時間特徴量 S 7 に基づいて映像信号処理部 4 で入力映像信号 S 1 を処理する。この実施例では、この映像信号処理部 4 における入力映像信号 S 1 の処理にノイズ抑圧処理が適用され、これに対応して時間特徴量検出部 2 2 において、ノイズ量を示す指標である時間特徴量 S 2 が検出される。またこの時間特徴量 S 2 に基づいて、入力映像信号 S 1 におけるノイズ量が増大するに従ってノイズ抑圧効果が増大するように、情報制御信号 S 3 により映像信号処理部 4 の動作を制御する。

40

【 0 0 2 0 】

ここで図 3 は、この時間特徴量検出部 2 2 の構成を示すブロック図である。時間特徴量検出部 2 2 において、遅延映像信号生成部 2 5 は、入力映像信号 S 1 を所定の遅延時間だけ遅延させて遅延映像信号 S 1 1 を生成する。ここで遅延時間は、この実施例では 1 フレームの期間に設定され、これによりインターレース方式による入力映像信号 S 1 を処理する場合には、2 フィールドの期間に設定される。但し、遅延時間は、必要に応じて所望のフィールド数、フレーム数に対応する時間に設定することができる。なお遅延時間を 1 フ

50

フィールドの期間に設定してインターレース方式による入力映像信号 S 1 から時間特徴量を検出する場合、垂直方向のフィルタリング処理により、偶数フィールドと奇数フィールドとで異なる垂直方向のサンプリング位相を補正するようにしてもよい。また入力映像信号 S 1 を遅延させる際に、入力映像信号 S 1 を動き補正して遅延映像信号 S 1 1 を生成するようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

差分信号生成部 2 6 は、例えば減算回路で構成され、入力映像信号 S 1 から遅延映像信号 S 1 1 を減算し、差分信号 S 8 を出力する。

【 0 0 2 2 】

差分信号特徴量検出部 2 7 は、この差分信号生成部 2 6 から出力される差分信号 S 8 を処理し、図 4 に示すように、入力映像信号 S 1 による 1 画面を水平方向及び垂直方向に分割して設定されるブロック A R 毎に、ノイズ量を示す指標である差分信号特徴量 S 9 を検出する。なおここで差分信号特徴量 S 9 の検出方法は、差分信号 S 8 の 2 乗平均、絶対値平均、分散、標準偏差、平均偏差等の各種統計手法を適用することができる。なおこの差分信号特徴量 S 9 の検出単位であるブロック A R については、図 4 との対比により図 5 に示すように、隣接するブロック A R が重なり合うようにしてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

画面内統計処理部 2 8 は、画面内に存在する物体の動きによる検出精度の劣化を防止するために、差分信号特徴量 S 9 を入力映像信号 S 1 の 1 画面単位で統計処理し、画面全体のノイズ量を示す時間特徴量 S 2 を出力する。なおこの統計処理は、平均処理、メディア

20

【 0 0 2 4 】

図 1 は、時間特徴量平滑化部 2 3 の構成を示すブロック図である。時間特徴量平滑化部 2 3 において、遅延時間特徴量生成部 3 1 は、時間特徴量検出部 2 2 から出力される時間特徴量 S 2 を順次遅延させて複数系統により出力することにより、入力映像信号 S 1 の時間特徴量 S 2 に対して、フィールド単位又はフレーム単位で順次遅延した時間特徴量 S 2 を出力する。

【 0 0 2 5 】

順序統計フィルタ処理部 3 2 は、遅延時間特徴量生成部 3 1 から出力される複数系統の時間特徴量 S 2、時間特徴量検出部 2 2 から直接入力される時間特徴量 S 2 から所定タップ分の時間特徴量 S 2 を選択的に入力し、この入力した時間特徴量 S 2 を値の大きな順にソートする。順序統計フィルタ処理部 3 2 は、このソート結果より、値の大きい側から所定の順番の時間特徴量 S 2 を選択的に出力する。これにより順序統計フィルタ処理部 3 2 は、時間特徴量 S 2 を平滑化して出力する。この処理において、順序統計フィルタ処理部 3 2 は、特性設定部 3 3 の制御により、時間特徴量 S 2 を選択入力するタップ数、時間特徴量 S 2 を選択出力する順番を切り換え、これにより時間特徴量 S 2 の平滑化処理に係るフィルタリング特性を特性設定部 3 3 の制御により切り換える。

30

【 0 0 2 6 】

特性設定部 3 3 は、入力映像信号 S 1 の属性情報 S 6 を入力し、この属性情報 S 6 により順序統計フィルタ処理部 3 2 の設定を切り換える。ここでこの実施例において属性情報 S 6 は、入力映像信号 S 1 が 2 - 3 プルダウン方式により生成された映像信号であるか否か、入力映像信号 S 1 がインターレース方式であるか否かを識別する情報である。

40

【 0 0 2 7 】

この実施例において、映像信号処理装置 2 1 は、放送により提供されるストリーミングデータをデコードして生成された入力映像信号 S 1 を処理するように構成されており、属性情報は、このストリーミングデータのヘッダに設定された識別情報、E P G (Electronic Program Guide) のメタ情報が適用される。具体的に特性設定部 3 3 は、ストリーミングデータのヘッダに設定された識別情報から、入力映像信号 S 1 がインターレース方式によるものか、プログレッシブスキャン方式によるものかを判定する。また E P G のメタ情

50

報から入力映像信号 S 1 が映画によるものか否か判定し、映画による入力映像信号 S 1 を 2 - 3 プルダウン方式により生成された映像信号と判定する。なお属性情報は、これらヘッダ情報、メタ情報以外の情報を適用するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

また特性設定部 3 3 は、これらの判定結果に基づいて、順序統計フィルタ処理部 3 2 の特性を切り換える。ここでこの特性の切り換えは、順序統計フィルタ処理部 3 2 におけるフィルタリング処理の入力タップ数、出力するデータ順位の切り換えである。

【 0 0 2 9 】

具体的に、特性設定部 3 3 は、入力映像信号 S 1 が 2 - 3 プルダウン処理された映像信号の場合、順序統計フィルタ処理部 3 2 におけるフィルタリング処理の特性を 5 タップ入力に設定し、また値の大きな順番で 3 番目の入力値を選択出力するように設定する。

10

【 0 0 3 0 】

すなわちこの実施例では、遅延映像信号生成部 2 5 における遅延時間が 2 フィールドであることから、シーンチェンジの影響は、図 6 に示すように、連続する 2 フィールド a 1 及び a 2 の時間特徴量 S 2 に及ぶことになる。なおこの図 6 は、2 - 3 プルダウン方式で生成した入力映像信号 S 1 の連続するフィールドを示す図であり、同一コマにより生成したフィールドの符号を丸印で囲って示す。

【 0 0 3 1 】

従って順序統計フィルタ処理部 3 2 のタップ数に対応する連続する 5 フィールドの時間特徴量 S 2 においては、最大値と、続く 2 番目の値とがシーンチェンジの影響を受けていることになり、これら最大値と 2 番目の値とを除外してフィルタリング処理することにより、図 7 に示すように、シーンチェンジの影響を受けないようにして時間特徴量 S 2 をフィルタリング処理することができる。

20

【 0 0 3 2 】

また 2 - 3 プルダウン方式で生成された入力映像信号 S 1 を処理する場合、図 6 に示すように、同一コマ間で時間特徴量 S 2 を検出する周期が 5 フィールド周期で発生することになる。

【 0 0 3 3 】

従って図 7 に示すように、2 - 3 プルダウン方式では、値の大きな順番で 3 番目の入力値を出力することにより、同一コマ間で検出される一時的に値の低下した時間特徴量 S 2 を除外してフィルタリング処理して、平滑化時間特徴量 S 7 の変動を防止することができる。なおこの実施例では、統計フィルタ処理部 3 2 の入力タップ数を 5 タップとする場合について述べたが、5 タップ以上の複数タップに設定して同様の効果を得ることができる。

30

【 0 0 3 4 】

これに対して入力映像信号 S 1 が 2 - 3 プルダウン方式でない場合であって、入力映像信号 S 1 がインターレース方式による映像信号の場合、シーンチェンジのみに対応すればよいことにより、特性設定部 3 3 は、入力タップ数を 3 タップに切り換えて最小値を出力するように順序統計フィルタ処理部 3 2 の特性を設定する。また入力映像信号 S 1 が 2 - 3 プルダウン方式でない場合であって、入力映像信号 S 1 がプログレッシブスキャン方式による映像信号の場合、入力タップ数を 2 タップに切り換えて最小値を出力するように順序統計フィルタ処理部 3 2 の特性を設定する。なおこれらの場合、3 タップ以上のメディアンフィルタの特性に設定してもよい。

40

【 0 0 3 5 】

(2) 実施例の動作

以上の構成において、この映像信号処理装置 2 1 では (図 2)、時間特徴量検出部 2 2 において入力映像信号 S 1 から時間特徴量 S 2 が検出され、この時間特徴量 S 2 に応じて制御情報生成部 3 により制御情報 S 3 が生成され、この制御情報 S 3 に応じて映像信号処理部 4 により入力映像信号 S 1 のノイズが抑圧されて出力映像信号 S 4 が出力される。これによりこの映像信号処理装置 2 1 では、入力映像信号 S 1 の時間特徴量 S 2 に基づいて

50

動的に処理を切り換えて適切に入力映像信号 S 1 を処理することができる。またさらにこのように時間特徴量 S 2 に応じて制御情報生成部 3 により制御情報 S 3 を生成する際に、時間特徴量平滑化部 2 3 により時間特徴量 S 2 が平滑化処理され、これにより時間特徴量 S 2 の変動によるノイズ抑圧効果の変動が防止され、視覚上の画質劣化を防止することができる。

【 0 0 3 6 】

しかしながら単に時間特徴量を平滑化処理したのでは、シーンチェンジにおける時間特徴量 S 2 の突発的な増大の影響 (図 1 6 及び図 1 7) 、 2 - 3 プルダウン方式における同一コマの繰り返しによる時間特徴量 S 2 の突発的な減少の影響が (図 1 9 及び図 2 0) 、複数フィールドに及ぶようになり、出力映像信号 S 4 の画質が損なわれることになる。

10

【 0 0 3 7 】

そこでこの実施例では、時間特徴量平滑化部 2 3 の遅延時間特徴量生成部 3 1 において (図 1) 、時間特徴量 S 2 を順次遅延させて複数系統により順序統計フィルタ処理部 3 2 でフィルタリング処理するようにして、特性設定部 3 3 により入力映像信号 S 1 の属性を判定し、この判定結果に基づいて順序統計フィルタ処理部 3 2 におけるフィルタリング処理の特性が切り換えられる。

【 0 0 3 8 】

これにより例えば 2 - 3 プルダウン方式による入力映像信号 S 1 を処理する場合、さらにはインターレース方式、プログレッシブスキャン方式の入力映像信号 S 1 を処理する場合等において、2 - 3 プルダウン方式における同一コマから検出される時間特徴量 S 2 、シーンチェンジのフィールドから検出される時間特徴量 S 2 を除外して時間特徴量 S 2 を平滑化することができる (図 6 及び図 7) 。これによりこの映像信号処理装置 2 1 では、入力映像信号 S 1 の属性に応じて時間特徴量 S 2 をフィルタリング処理する特性を切り換え、シーンチェンジが発生した場合、2 - 3 プルダウン方式により生成されたインターレース方式の入力映像信号を処理する場合等でも、時間特徴量の一時的な変化による画質の劣化を有効に回避して安定に入力映像信号を処理することができる。

20

【 0 0 3 9 】

より具体的に、時間特徴量検出部 2 2 (図 3) において、連続する偶数フィールド間及び奇数フィールド間の差分信号 S 8 から差分信号特徴量検出部 2 7 で差分信号特徴量 S 9 がブロック毎に検出され、この差分信号特徴量 S 9 が画面内統計処理部 2 8 により統計的に処理されて、フィールド毎にノイズ量の指標である時間特徴量 S 2 が検出される。

30

【 0 0 4 0 】

またこの時間特徴量 S 2 の検出に係る遅延時間が 2 フィールドの期間であることから、順序統計フィルタ処理部 3 2 では、2 - 3 プルダウン方式による入力映像信号 S 1 を処理する場合、5 タップ入力で入力した連続する 5 フィールドの時間特徴量 S 2 から中央値である最も値の大きい側から 3 番目の時間特徴量 S 2 が選択されて平滑化時間特徴量 S 7 として出力される。これにより 2 - 3 プルダウン方式の入力映像信号 S 1 を処理する場合の、シーンチェンジの影響による時間特徴量 S 2 の急激な増大による画質劣化、同一コマの繰り返しによる時間特徴量 S 2 の急激な低下による画質劣化を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

40

これに対して 2 - 3 プルダウン方式以外の入力映像信号 S 1 を処理する場合には、インターレース方式及びプログレッシブスキャン方式において、それぞれタップ数を 3 タップ及び 2 タップに切り換えて最小値を出力するように順序統計フィルタ処理部 3 2 の特性が設定され、これにより時間特徴量 S 2 を過大に平滑化処理することなく、シーンチェンジの影響による画質劣化を防止しつつ、適切に平滑化して時間特徴量の変動による画質劣化を防止することができる。

【 0 0 4 2 】

(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、入力映像信号の時間特徴量をフィルタリング処理して時間特徴量の変動を抑圧する際に、入力映像信号の属性に応じてこのフィルタリング処理の特性を切

50

り換えることにより、シーンチェンジが発生した場合、2 - 3 プルダウン方式により生成されたインターレース方式の入力映像信号を処理する場合等でも、時間特徴量の一時的な変化による画質の劣化を有効に回避して安定に入力映像信号を処理することができる。

【0043】

また入力映像信号の差分信号から時間特徴量を検出することにより、映像信号処理がノイズ抑圧処理である場合に適用して、入力映像信号に応じて動的にノイズ抑圧処理を切り換えて、適切に入力映像信号のノイズを抑圧することができる。

【0044】

またこの入力映像信号の差分信号からブロック単位で時間特徴量を検出した後、1画面毎に統計処理して時間特徴量を検出することにより、簡易な処理により1画面毎に時間特徴量を検出することができる。

10

【0045】

また平滑化用のフィルタに、順序統計フィルタを適用することにより、入力タップ数、選択出力する順番を切り換えるだけの簡易な処理により、時間特徴量の平滑化処理に係るフィルタリング特性を切り換えることができる。

【実施例2】

【0046】

図8は、本発明の実施例2の映像信号処理装置に適用される時間特徴量検出部の構成を示すブロック図である。この実施例の映像信号処理装置は、図3について上述した時間特徴量検出部22に代えてこの図8に示す時間特徴量検出部42が適用される点を除いて、実施例1の映像信号処理装置と同一に構成される。

20

【0047】

この時間特徴量検出部42は、面内特徴量検出部43において、入力映像信号S1の特徴量を検出する。また時間遅延面内特徴量生成部44において、この検出した特徴量を1フレームの期間だけ遅延させた後、差分信号特徴量検出部45により面内特徴量検出部43から出力される入力映像信号S1の特徴量からブロック単位で減算し、これによりブロック単位で時間特徴量S9を検出する。これによりこの実施例では、入力映像信号S1が検出した特徴量のフィールド間差分、フレーム間差分により時間特徴量S2を生成する。

【0048】

30

なおこれにより面内特徴量検出部43では、図4及び図5について上述したブロック毎に、画素値の分散値、平均偏差、ハイパスフィルタ出力のエネルギー等を検出することにより、差分信号特徴量検出部45を介して、実施例1について上述したと同様の時間特徴量S2を検出することができる。

【0049】

この実施例によれば、始めにブロック単位で入力映像信号S1の特徴量を検出した後、フィールド間差分又はフレーム間差分により時間特徴量を検出することにより、遅延信号の生成に使用するメモリを小容量化して、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【実施例3】

【0050】

40

図9は、本発明の実施例3の映像信号処理装置を示すブロック図である。この映像信号処理装置51は、部分領域分割部53において、図10に示すように、入力映像信号S1に設定された領域AR毎の複数系統に分割して入力映像信号S1を出力する。部分領域処理部54A～54Nは、それぞれ実施例1又は実施例2について上述した映像信号処理装置と同一に構成され、領域AR毎に時間特徴量を検出し、また検出した時間特徴量により領域AR毎に入力映像信号S1のノイズを抑圧して出力する。なお各部分領域処理部54A～54Nでは、図4及び図5との対比により図10及び図11に示すように、各ブロックを細分割するブロック単位で時間特徴量を検出して入力映像信号S1のノイズを抑圧する。

【0051】

50

部分領域統合部 55 は、これら領域 A R 毎にノイズ抑圧された入力映像信号 S 1 を 1 系統に統合して出力映像信号 S 4 を出力する。

【0052】

この実施例の映像信号処理装置 51 は、系統毎に、入力映像信号 S 1 の属性情報が入力されて平滑化処理に係るフィルタリング処理の特性を切り換える。具体的に、例えばピクチャーインピクチャー等により 2 画面表示する場合、各画面表示に係る領域毎に、それぞれ入力映像信号 S 1 の生成元となった対応する映像信号の属性情報が供給される。

【0053】

この実施例では、複数系統により入力映像信号 S 1 のノイズを抑圧することにより、入力映像信号 S 1 の各部の属性に応じて、ノイズ抑圧処理を動的に切り換え、さらには時間特徴量の平滑化処理に係るフィルタリング特性を切り換えることができ、これにより一段と画質の劣化を防止してノイズを抑圧することができる。

10

【0054】

具体的に 2 画面表示、ピクチャーインピクチャー表示、実写映像と C G の混在表示等において、領域毎に適切に時間特徴量の平滑化処理に係るフィルタリング特性を切り換えることができ、これにより一段と安定に映像信号を処理することができる。

【実施例 4】

【0055】

なお上述の実施例においては、入力映像信号のノイズを抑圧する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、時間特徴量を使用した各種の映像信号の処理に広く適用することができる。具体的に、時間特徴量にノイズ量を示す指標を適用して、映像信号処理部で入力映像信号を画像強調処理する場合、時間特徴量に動き量を適用して、入力映像信号の I P 変換処理する場合、時間特徴量にエンコードの困難度であるアクティビティー等を適用して、M P E G 等の手法により映像信号処理部で入力映像信号をエンコードする場合等にも広く適用することができる。なお入力映像信号のエンコードでは、時間特徴量が増大するに従って割り当て符号量を増大させることが考えられる。

20

【0056】

また上述の実施例においては、シーンチェンジ、2 - 3 プルダウン方式による突発的な時間特徴量の変動に対応する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばフラッシュ等に対応する場合等にも広く適用することができる。

30

【0057】

また上述の実施例においては、映像信号処理装置をプロセッサにより構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ハードウェア構成により映像信号処理装置を構成するようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明は、映像信号処理装置、映像信号処理方法、映像信号処理方法のプログラム及び映像信号処理方法のプログラムを記録した記録媒体に関し、例えば 2 - 3 プルダウン方式による映像信号の処理に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0059】

【図 1】本発明の実施例 1 の映像信号処理装置に適用される時間特徴量平滑化部を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施例 1 の映像信号処理装置を示すブロック図である。

【図 3】図 2 の映像信号処理装置における時間特徴量検出部を示すブロック図である。

【図 4】図 3 の時間特徴量検出部の動作の説明に供する平面図である。

【図 5】図 4 とは異なる例の説明に供する平面図である。

【図 6】図 1 の時間特徴量平滑部の動作の説明に供する略線図である。

【図 7】図 1 の時間特徴量平滑部の動作の説明に供する特性曲線図である。

【図 8】本発明の実施例 2 の映像信号処理装置に適用される時間特徴量検出部を示すプロ

50

ック図である。

【図 9】本発明の実施例 3 の映像信号処理装置を示すブロック図である。

【図 10】図 9 の映像信号処理装置の動作の説明に供する平面図である。

【図 11】図 10 とは異なる例の説明に供する平面図である。

【図 12】映像信号処理装置の基本構成を示すブロック図である。

【図 13】時間特徴量の変動の説明に供する特性曲線図である。

【図 14】図 13 の変動による映像信号処理の説明に供する特性曲線図である。

【図 15】時間特徴量平滑化部を備えた映像信号処理装置を示すブロック図である。

【図 16】シーンチェンジによる影響の説明に供する特性曲線図である。

【図 17】FIR フィルタを用いた平滑化処理におけるシーンチェンジによる影響の説明に供する特性曲線図である。 10

【図 18】2 - 3 プルダウンフォーマットの説明に供する略線図である。

【図 19】2 - 3 プルダウンフォーマットにおける時間特徴量の説明に供する特性曲線図である。

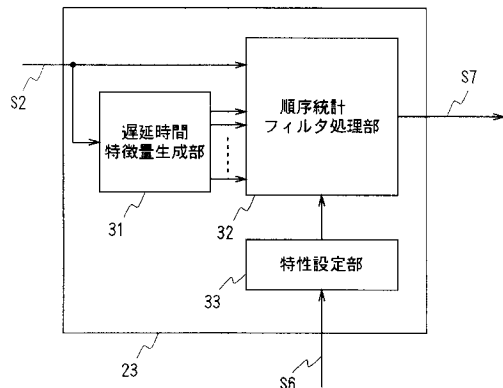
【図 20】FIR フィルタを用いた平滑化処理における 2 - 3 プルダウンフォーマットの時間特徴量の説明に供する特性曲線図である。

【符号の説明】

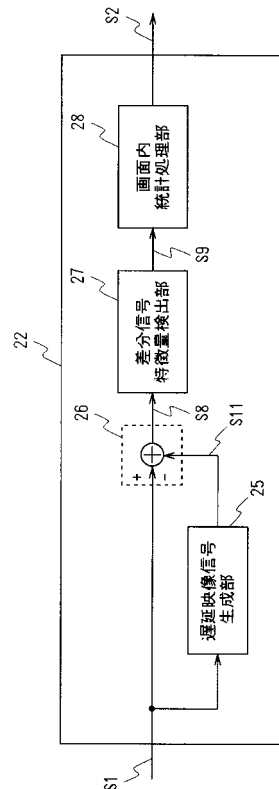
【0060】

1、11、21、51.....映像信号処理装置、2、22、42.....時間特徴量検出部、
3.....制御情報生成部、4.....映像信号処理部、12、23.....時間特徴量平滑化部、3 20
2.....順序統計フィルタ処理部

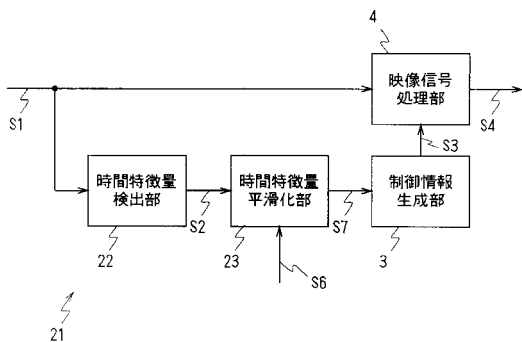
【図 1】



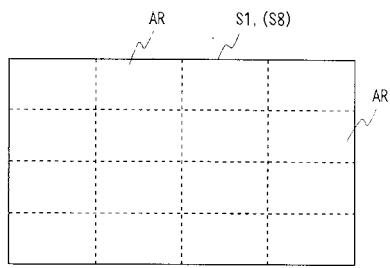
【図 3】



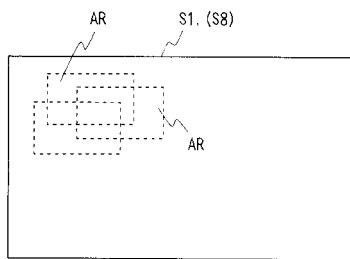
【図 2】



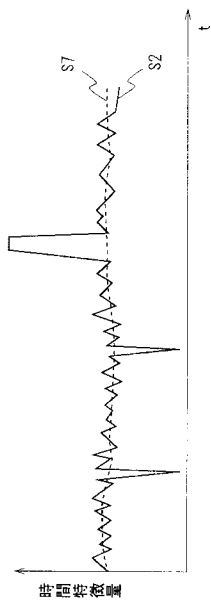
【図 4】



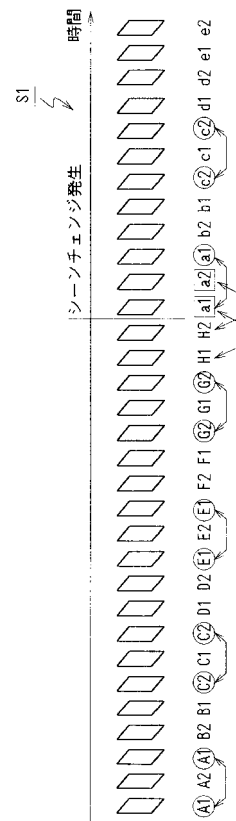
【図 5】



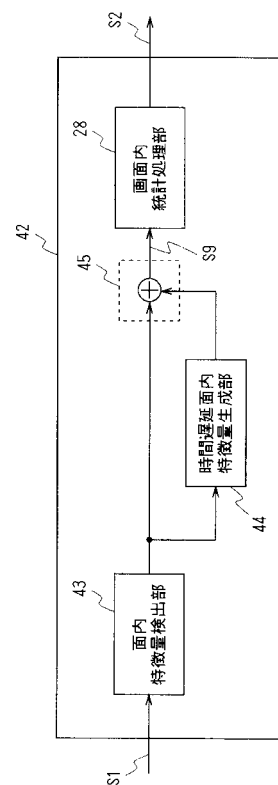
【図 7】



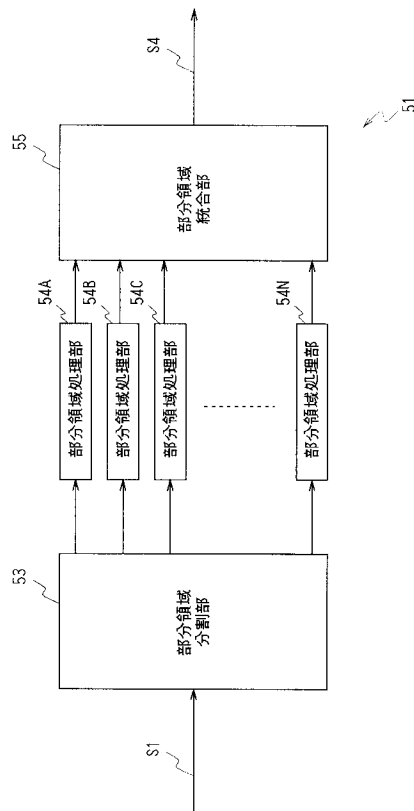
【図 6】



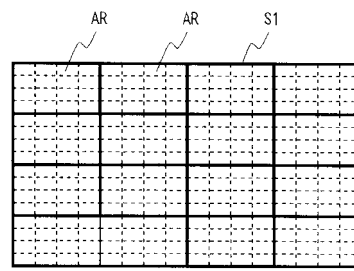
【図 8】



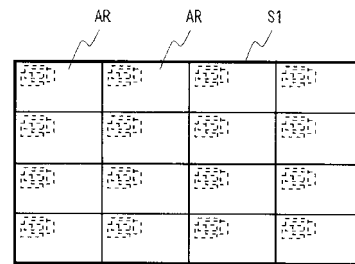
【図 9】



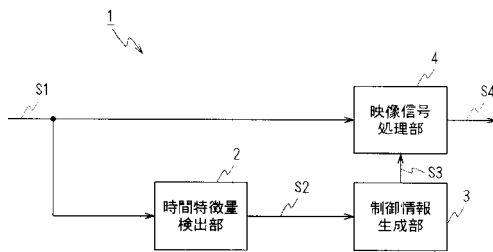
【図 10】



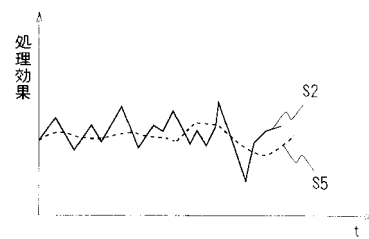
【図 11】



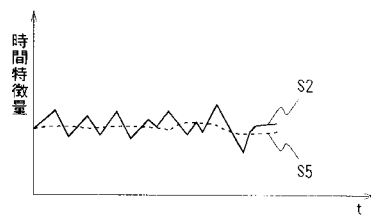
【図 12】



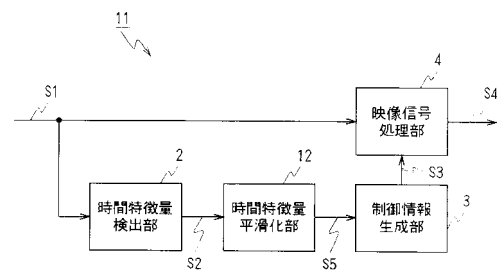
【図 14】



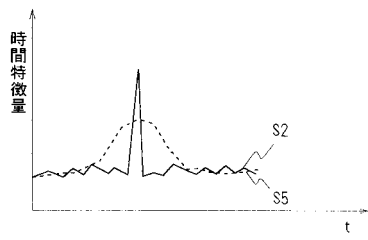
【図 13】



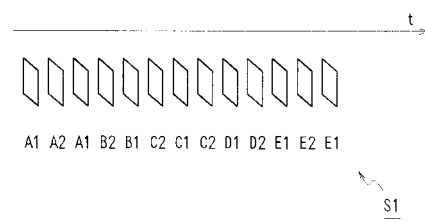
【図 15】



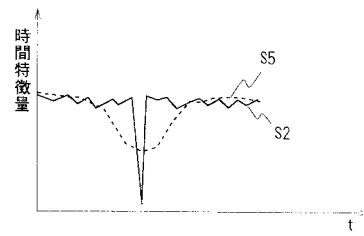
【図 16】



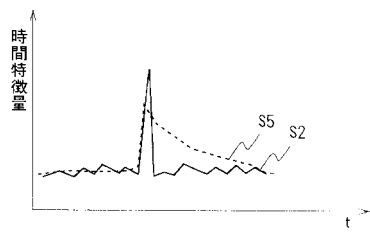
【図 18】



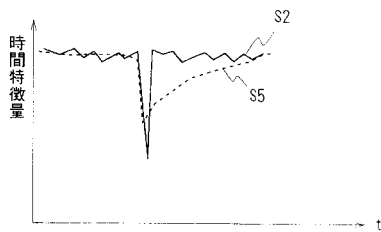
【図 19】



【図 17】



【図 20】



フロントページの続き

審査官 西谷 恵人

- (56)参考文献 特開2001-061081(JP,A)
特開2002-015327(JP,A)
特開平06-030324(JP,A)
特開平09-102936(JP,A)
特開2005-269542(JP,A)
特開2002-320111(JP,A)
特開2006-270417(JP,A)
国際公開第2005/117414(WO,A1)
特開2006-135571(JP,A)
特開2004-289746(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/14 - 5/217