

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-93323  
(P2018-93323A)

(43) 公開日 平成30年6月14日(2018.6.14)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 HO4N 19/167 (2014.01) HO4N 19/167 5C159  
 HO4N 19/115 (2014.01) HO4N 19/115

審査請求 未請求 請求項の数 28 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-233812 (P2016-233812)	(71) 出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号
(22) 出願日	平成28年12月1日(2016.12.1)	(74) 代理人	110001025 特許業務法人レクスト国際特許事務所
		(72) 発明者	迫水 和仁 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(72) 発明者	中井 敏久 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		Fターム(参考)	5C159 MB01 MB06 NN24 TA46 TA60 TB08 TC18 TC34 TC37 TD13 TD16 UA02

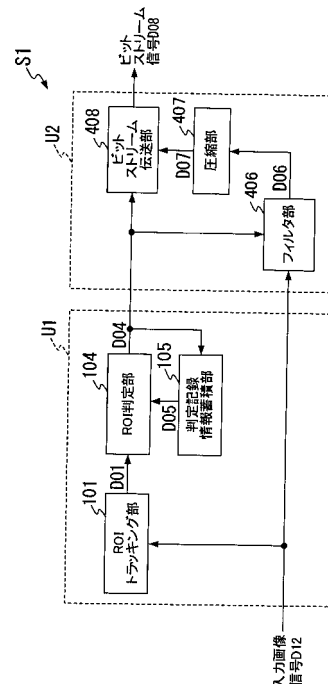
(54) 【発明の名称】 画像処理システム

(57) 【要約】

【目的】 画像信号中の注目領域に対する認識精度の低下を防ぎつつ、画像信号の符号量を削減することが可能な画像処理システムを提供することを目的とする。

【構成】 入力画像信号に基づく画像内において、所望の領域として指定される注目領域を所定品質で符号化するか否かを判定し、所定品質で符号化すると判定した場合には所定品質での符号化を促す注目領域情報を生成する一方、所定品質で符号化しないと判定した場合には所定品質よりも低い低品質での符号化を促す注目領域情報を生成する注目領域判定部と、注目領域情報に従って入力画像信号中の注目領域を所定品質又は低品質で符号化した信号を含むビットストリーム信号を出力する画像符号化部と、を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

入力画像信号を符号化してビットストリーム信号として出力する画像処理システムであって、

前記入力画像信号に基づく画像内において、所望の領域として指定される注目領域を所定品質で符号化するか否かを判定し、前記所定品質で符号化すると判定した場合には前記所定品質での符号化を促す情報を、前記所定品質で符号化しないと判定した場合には前記所定品質よりも低い低品質での符号化を促す情報を、前記注目領域に対応付けして示す注目領域情報を生成する注目領域判定部と、

前記注目領域情報に従って前記入力画像信号中の前記注目領域を前記所定品質又は前記低品質で符号化した信号を含む前記ビットストリーム信号を出力する画像符号化部と、を有することを特徴とする画像処理システム。

10

**【請求項 2】**

前記入力画像信号に基づく画像内において所定のオブジェクトが表示される領域を前記注目領域として検出及びトラッキングし、検出した前記注目領域に関する情報を前記トラッキングによって更新して注目領域初期情報を生成する注目領域トラッキング部を含み、

前記注目領域判定部は、前記注目領域初期情報にて示される前記注目領域を前記所定品質で符号化するか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。

**【請求項 3】**

前記注目領域判定部で生成された前記注目領域情報を蓄積し、蓄積された情報を判定記録情報として前記注目領域判定部に供給する判定記録情報蓄積部を含み、

前記注目領域判定部は、前記判定記録情報に基づき前記注目領域を前記所定品質で符号化させるのか否かを判定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理システム。

20

**【請求項 4】**

注目領域トラッキング部は、前記入力画像信号中から未検出の前記注目領域を検出する度に、検出した前記注目領域を示す注目領域識別子を前記注目領域に対応付けして付与し、

前記注目領域判定部は、前記判定記録情報を参照することで、前記注目領域識別子が示す前記注目領域を過去に前記所定品質で符号化すると判定したことがあるか否かを判定し、過去に前記所定品質で符号化すると判定したことがある前記注目領域に対しては前記所定品質で符号化しないと判定し、それ以外の前記注目領域に対しては前記所定品質で符号化すると判定することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理システム。

30

**【請求項 5】**

前記判定記録情報蓄積部は、前記判定記録情報の記録データ数を所定の有限個のピクチャ分に限定することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の画像処理システム。

**【請求項 6】**

前記入力画像信号をバッファリングして所定期間遅延させたものを同期画像信号として生成し、前記同期画像信号を前記入力画像信号に代えて前記画像符号化部に供給する同期バッファと、

前記注目領域初期情報にて示される前記注目領域毎に前記注目領域の有用度を求め、前記有用度を前記注目領域初期情報に含ませた注目領域二次情報を生成する注目領域有用度付与部と、

40

前記注目領域二次情報を所定のピクチャ分ずつバッファリングし、バッファリングした前記注目領域二次情報のうちで先頭のピクチャに対応した分を注目領域判定対象情報として出力すると共に、前記先頭のピクチャに後続するピクチャ群に対応した分を注目領域先読情報として出力する先読バッファと、を含み、

前記注目領域判定部は、前記注目領域先読情報を参照することで、前記注目領域判定対象情報にて示される前記注目領域の各々を前記画像符号化部において前記所定品質で符号化するか否かを判定することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

50

## 【請求項 7】

前記有用度付与部は、前記有用度を  $U$ 、前記注目領域のサイズを  $L$  とした場合に、

$$U = f(L)$$

で表される関数  $f(L)$  によって前記有用度を求めることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 8】

前記関数  $f(L)$  は、前記注目領域のサイズが大きいくほど前記有用度が増加する増加関数であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 9】

前記注目領域の前記有用度を算出する際に必要となる前記注目領域のサイズの上限を示す上限サイズを指定する必要サイズ情報を受け、

前記関数  $f(L)$  は、前記注目領域のサイズが前記上限サイズのときに最大値となることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 10】

前記関数  $f(L)$  は、前記注目領域のサイズが前記上限サイズよりも小さいときは前記注目領域のサイズに応じて前記有用度が増加する増加関数であり、前記注目領域のサイズが前記上限サイズよりも大きいときは前記有用度が一定となる関数であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 11】

前記関数  $f(L)$  は、前記注目領域のサイズが前記上限サイズよりも小さい場合には前記注目領域のサイズに応じて前記有用度が増加する増加関数であり、前記注目領域のサイズが前記上限サイズ以上となる場合には前記注目領域のサイズに応じて前記有用度が低下する減少関数であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 12】

前記有用度付与部は、前記有用度を  $U$ 、前記注目領域の姿勢を表すピッチ、ヨー又はロールを含む姿勢パラメータを  $Q$  とした場合に、

$$U = g(Q)$$

で表される関数  $g(Q)$  によって前記有用度を求めることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 13】

前記姿勢パラメータは、前記注目領域が正面を向いているときに最小となり正面からのズレ角が大きくなるほど大きくなり、

前記関数  $g(Q)$  は、前記姿勢パラメータが大きいくほど前記有用度が小さくなる減少関数であることを特徴とする請求項 12 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 14】

前記有用度付与部は、

前記注目領域のサイズを変数  $L$  とする関数  $f(L)$  と、前記注目領域の姿勢を表すピッチ、ヨー又はロールを含む姿勢パラメータを変数  $Q$  とする関数  $g(Q)$  と、を用いた、

$$U = h[f(L), g(Q)]$$

$U$  : 有用度

にて表される関数  $h[f(L), g(Q)]$  で前記有用度を求めることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 15】

前記関数  $h[f(L), g(Q)]$  は、前記関数  $f(L)$  の値が同一であるならば、前記関数  $g(Q)$  の値が大きいくほど前記有用度が高くなり、前記関数  $g(Q)$  が同一であるならば、前記関数  $f(L)$  の値が大きいくほど前記有用度が高くなることを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理システム。

## 【請求項 16】

前記先読バッファは、FIFO (First In First Out) のキューとして動作し、前記注目領域二次情報を表すデータ片の系列中の最後尾のデータ片がエンキ

10

20

30

40

50

ユーされると、先頭のデータ片がデキューされるバッファであり、

前記デキューされる前記先頭のデータ片を前記注目領域判定対象情報として出力し、それ以外の前記データ片を前記注目領域先読情報として出力することを特徴とする請求項 6 ~ 15 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 17】

前記先読バッファは、動画像を構成するピクチャの系列を複数のピクチャ毎にグループ化してバッファリングし、前記注目領域先読情報として出力する情報は、前記注目領域判定対象情報に対応するピクチャと同じグループに属することを特徴とする請求項 16 に記載の画像処理システム。

【請求項 18】

前記注目領域判定部は、前記所定品質で符号化するか否かを判定する対象の前記注目領域を注目領域識別子 X にて表し、

前記注目領域判定対象情報に含まれており且つ前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域の前記有用度よりも、前記注目領域先読情報に含まれており且つ前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域の前記有用度の方が高い場合には、前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域に対しては前記所定品質で符号化しないと判定し、それ以外の場合には前記所定品質で符号化すると判定することを特徴とする請求項 6 ~ 17 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 19】

前記注目領域判定部は、前記所定品質で符号化するか否かを判定する対象の前記注目領域を注目領域識別子 X にて表し、

前記注目領域判定対象情報に含まれており且つ前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域の前記有用度よりも、前記注目領域先読み情報に含まれており且つ前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域の前記有用度の方が高い場合には、前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域に対しては前記所定品質で符号化しないと判定し、それ以外の場合でも、前記判定記録情報に基づき前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域を過去に前記所定品質で符号化すると判定したことがあるか否かを判定し、過去に前記所定品質で符号化すると判定したことがある前記注目領域に対しては前記所定品質で符号化しないと判定し、それ以外の場合に前記所定品質で符号化すると判定することを特徴とする請求項 6 ~ 17 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 20】

前記注目領域判定部は、前記所定品質で符号化するか否かを判定する対象の前記注目領域を注目領域識別子 X にて表し、

前記注目領域判定対象情報に含まれており且つ前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域の前記有用度よりも、前記注目領域先読み情報に含まれており且つ前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域の前記有用度の方が高い場合には、前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域に対しては前記所定品質で符号化しないと判定し、それ以外の場合でも、前記判定記録情報に基づき前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域を過去に前記所定品質で符号化すると判定したことがあるか否かを判定し、過去に前記所定品質で符号化すると判定したと判定された場合で、前記注目領域判定対象情報に含まれる前記注目領域識別子 X の前記有用度が、過去に前記所定品質で符号化したときの前記有用度よりも低い場合に、当該注目領域に対しては前記所定品質で符号化しないと判定し、それ以外の場合に前記所定品質で符号化すると判定し、

前記判定記録情報蓄積部は、前記判定記録情報の一部としてその判定を実施したときの前記有用度を対応して蓄積して前記判定記録情報として出力することを特徴とする請求項 6 ~ 17 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 21】

前記注目領域判定部は、前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域を前記所定品質で符号化しないと判定した場合でも、前記注目領域識別子 X が示す前記注目領域が最初にピクチャとして表れたとき、或いは前記所定品質で符号化すると判定した時点から所定のピク

10

20

30

40

50

チャ数の分だけ時間が経過した後は前記所定品質で符号化すると判定し、

前記判定記録情報蓄積部は、前記所定品質で符号化すると判定した時点からの経過時間を示す時間情報も蓄積することを特徴とする請求項 18 ~ 20 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 22】

前記ビットストリーム信号におけるビットストリーム長に基づいて符号量を監視し、監視された前記符号量を実測符号量として得る符号量監視部と、

符号化させる際の符号量を設定符号量として示す設定符号量情報を受け、前記設定符号量と前記実測符号量との大小比較結果に基づき通常モード及び抑制モードのうちの一方の動作モードを判定するモード判定部と、を含み、

前記注目領域判定部は、前記動作モードが前記通常モードを示す場合には前記所定品質よりも低い低品質での符号化を促す前記注目領域情報を生成する一方、前記動作モードが前記抑制モードを示す場合には、前記判定の結果に基づき前記所定品質又は前記低品質での符号化を促す前記注目領域情報を生成することを特徴とする請求項 1 ~ 21 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 23】

前記モード判定部は、前記実測符号量が前記設定符号量よりも大きければ前記抑制モードと判定し、それ以外の場合には前記通常モードと判定することを特徴とする請求項 22 に記載の画像処理システム。

【請求項 24】

前記モード判定部は、前記通常モード及び前記抑制モードのうちの一方を前記動作モードの初期状態とし、前記実測符号量が前記設定符号量よりも大きい場合、或いは前記実測符号量が前記設定符号量からゼロを含む所定量を差し引いた値よりも小さければ前記動作モードを前記抑制モードに移行させ、それ以外の場合は現時点での前記動作モードの状態を据え置くことを特徴とする請求項 22 に記載の画像処理システム。

【請求項 25】

所定のピクチャ数のピクチャに対応する前記ビットストリーム長に対応した符号量を部分ピクチャベースの符号量とし、符号化した全ピクチャの各ピクチャに対応する前記ビットストリーム長に対応した符号量を総ピクチャベースの符号量とし、

前記モード判定部は、前記実測符号量のうちの前記部分ピクチャベースの符号量が、前記設定符号量のうちの前記部分ピクチャベースの符号量に対応する符号量よりも大きければ前記抑制モードに移行し、

前記実測符号量のうちの前記部分ピクチャベースの符号量が、前記設定符号量のうちの前記部分ピクチャベースの符号量に対応する符号量からゼロを含む所定量を差し引いた値よりも小さく且つ前記実測符号量のうちの前記総ピクチャベースの符号量が、前記設定符号量のうちの前記総ピクチャベースの符号量に対応する符号量から前記所定量を差し引いた値よりも小さい場合には前記通常モードに移行し、

それ以外の場合には、現時点での前記動作モードの状態を据え置くことを特徴とする請求項 22 に記載の画像処理システム。

【請求項 26】

前記モード判定部は、映像品質パラメータを制御するモード制御機構と連携し、前記抑制モードを前記モード制御機構の一つのモードとすることを特徴とする請求項 22 に記載の画像処理システム。

【請求項 27】

前記モード判定部は、所定数のピクチャ毎に前記判定を行うことを特徴とする請求項 22 ~ 26 のいずれか 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 28】

前記画像符号化部は、前記注目領域判定部が前記所定品質で符号化すると判定した前記注目領域と、前記所定品質で符号化しないと判定した前記注目領域と、前記注目領域以外の領域と、をそれぞれ異なる品質で符号化させることを特徴とする請求項 1 ~ 27 のいづ

10

20

30

40

50

れか 1 に記載の画像処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像信号を圧縮符号化する画像処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、監視カメラの普及は進み、さらなる高解像度化、高フレームレート化、多視点化が望まれている。しかし、高解像度化、高フレームレート化、多視点化は、動画像のデータ量の著しい増加を引き起こし、通信コストやストレージコストの増加を招く。

10

【0003】

この問題を緩和するため、動画像中から例えば「顔」が表示されている特定の領域を ROI (Region of Interest) として検出し、この ROI に対して多くのビット数を割り当てて画像圧縮処理を施すようにした画像処理装置が提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

当該画像処理装置では、符号量と映像品質を制御するパラメータをブロック毎に設定するという圧縮部の機能を利用して、ROI 以外の領域、つまり背景領域の情報量を ROI の情報量よりも削減するように、圧縮部に与えるパラメータを制御することにより、データ量を削減している。

20

【0005】

しかしながら、圧縮部として、このようなパラメータの制御機能を備えていないものを用いる場合には、上記した方法でデータ量の削減を図ることができなかった。

【0006】

そこで、圧縮部に依存せずに背景領域の情報量を削減する為に、背景領域に低域通過フィルタによるフィルタリング処理を施して高周波成分の情報を取り除くことで背景領域の情報量を削減するようにした画像符号化装置が提案されている (例えば、特許文献 2 参照)。この画像符号化装置では、低域通過フィルタによるフィルタリングにより、画像信号の情報量を削減しつつ、ブロック境界に発生するアーティファクトの発生を抑制している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2009 - 49979 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 219089 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、1 ピクチャ内が ROI で埋め尽くされるようなシーン、例えばアップの顔が映し出されているシーンや多数の顔で埋め尽くされているシーンが続くと、全画面を高い品質で符号化し続けている状態と同じになり、上記した方法では符号量の削減効果が得られない。よって、想定する通信容量やストレージ容量を超過する恐れがあった。

40

【0009】

そこで、容量超過の対策としてピクチャ間引きを行うことが考えられるが、この場合、決定的なシーンを撮り逃す恐れもあるため、撮影画像による監視能力の低下に繋がる。また、ROI の品質を下げることで容量超過を防ぐことも考えうるが、監視を目的としているが故に、ROI 領域の品質を落とすことは監視能力の低下に繋がる。さらに、復号側で認証処理のような何らかの後処理をおこなう場合には、決定的なシーンの撮り逃しや画質の劣化は、後処理の精度を棄損する可能性もある。例えば、ROI を顔領域として、復号側で顔領域毎に個人の認証を行う場合には、決定的なシーンの撮り逃し (例えば正面を

50

向いているシーンの撮り逃し)や画質の劣化は、認証精度の劣化を招く可能性がある。また、ROIがナンバープレートの場合は、ナンバープレートの認識精度劣化に繋がる。

【0010】

そこで、本発明は、復号側でのROI(注目領域)の認識精度の低下を防ぎつつ、画像信号の符号量を削減することが可能な画像処理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る画像処理システムは、入力画像信号を符号化してビットストリーム信号として出力する画像処理システムであって、前記入力画像信号に基づく画像内において所望の領域として指定される注目領域を所定品質で符号化するか否かを判定し、前記所定品質で符号化すると判定した場合には前記所定品質での符号化を促す情報を、前記所定品質で符号化しないと判定した場合には前記所定品質よりも低い低品質での符号化を促す情報を、前記注目領域に対応付けして示す注目領域情報を生成する注目領域判定部と、前記注目領域情報に従って前記入力画像信号中の前記注目領域を前記所定品質又は前記低品質で符号化した信号を含む前記ビットストリーム信号を出力する画像符号化部と、を有する。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明では、入力画像信号に含まれるROI(注目領域)を符号化するにあたり、所定品質で符号化するのか、或いはこの所定品質よりも低い低品質で符号化するのかを選択的に実施するようにしている。そこで、先ず、注目領域を所定品質で符号化し、その後、かかる注目領域に対しては低品質で符号化を行うようにする。これにより、注目領域に対して少なくとも1度は比較的多くのビット数を用いる所定品質での符号化が為されるので、復号側において注目領域に対する認識精度の低下が抑えられる。また、注目領域を所定品質で符号化した後は、この所定品質での符号化よりも使用するビット数が少ない低品質での符号化が為されるので、画像信号の符号量が削減される。

20

【0013】

よって、本発明によれば、復号側での注目領域の認識精度の低下を防ぎつつ、画像信号の符号量を削減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】画像処理システムS1の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

30

【図2】ROI検出部U1の動作を表すフローチャートである。

【図3】ROI検出部U1の動作を表すフローチャートである。

【図4】画像処理システムS1の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】ROI検出部U1aの動作を表すフローチャートである。

【図6】ROI検出部U1aの動作を表すフローチャートである。

【図7】有用度Uを求める関数 $f(L)$ の一例を表す図である。

【図8】有用度Uを求める関数 $f(L)$ の他の一例を表す図である。

【図9】有用度Uを求める関数 $f(L)$ の他の一例の変形例を表す図である。

40

【図10】先読バッファ203の動作概念図である。

【図11】画像処理システムS1の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

【図12】ROI検出部U1b及び符号量監視部310で実施される動作を表すフローチャートである。

【図13】ROI検出部U1b及び符号量監視部310で実施される動作を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【実施例1】

【0016】

50

図1は、本発明に係る画像処理システムS1を示すブロック図である。尚、画像処理システムS1は、例えば、監視カメラ等で撮影された監視画像を圧縮してデータ容量を抑制したビットストリーム信号を他の機器に伝送する為に用いられる。つまり、画像処理システムS1は、かかる監視画像を、画素毎の輝度レベルを表す画素値の系列を含む入力画像信号D12として受け、この入力画像信号D12に圧縮処理を施して得られたビットストリーム信号D08を出力する。

【0017】

図1に示すように、画像処理システムS1は、ROI (Region of Interest) 検出部U1及び画像符号化部U2を含む。

【0018】

ROI検出部U1は、入力画像信号D12中から、例えば顔検出アルゴリズムを適用することで、「顔」等の特定のオブジェクトが表示される領域をROI、つまり注目領域として検出する。そして、ROI検出部U1は、検出したROI毎にそのROIの画像内での位置を表す情報と、当該ROIを画像符号化部U2で符号化させるにあたり、ROI特有の所定品質（以下、ROI品質とも称する）で符号化させるのか、或いはROI品質よりも低い低品質で符号化させるのかを示す情報と、を含むROI情報D04を生成し、画像符号化部U2に供給する。

【0019】

画像符号化部U2は、ROI情報D04に基づき、入力画像信号D12中においてROI品質で符号化させるROIと、ROI品質よりも低品質で符号化させるROIと、を異なる品質で圧縮して得られたビットストリーム信号D08を出力する。具体的には画像符号化部U2は、ROI品質で符号化させるROIに対しては、所定の符号化ビット数よりも多いビット数を割り当てて符号化を施す。一方、ROI品質よりも低い低品質で符号化させるROIに対しては、画像符号化部U2は、当該所定の符号化ビット数よりも少ないビット数を割り当てて符号化を施す。

【0020】

ROI検出部U1は、図1に示すように、ROIトラッキング部101、ROI判定部104、及び判定記録情報蓄積部105を含む。

【0021】

ROIトラッキング部101は、例えば顔検出アルゴリズムを適用することで、入力画像信号D12中からROIを検出及びトラッキングし、検出したROIの位置や大きさ、ROI識別子等を表す情報をトラッキングによって更新したROI初期情報D01を生成する。ROIトラッキング部101は、ROI初期情報D01をROI判定部104に供給する。尚、ROI識別子とは、ピクチャ内で検出される1個以上のROIを識別するためにROIトラッキング部101で付与されるものであり、キャプチャ時刻が異なるピクチャに亘り同一のROIには同一のROI識別子が付される。例えば、ROIトラッキング部101は、ある人物の顔領域を示すROIに”I”というROI識別子を付与した場合、次時刻のピクチャで当該人物が移動していたとしても、当該人物の顔領域を示すROIには引き続き”I”というROI識別子を付与するものとする。本提案では、ROI識別子が付与されたROIを時間経過と共に追跡するという意味で、トラッキングという用語を用いている。要するに、ROIトラッキング部101は、入力画像信号D12から未検出の新たなROIを検出する度に、このROIを識別するROI識別子を当該ROIに対応付けして付与するのである。なお、上記例において、ROIトラッキング部101は、入力画像信号D12を用いてROIをトラッキングするように記載しているが、それとは異なる手段でROIをトラッキングしても構わない。例えば、前述の顔検出アルゴリズムを使用する他に、手動でROIの領域を指定するユーザインタフェースを使用する、あるいは赤外線カメラで撮影した画像や深度センサで撮影した画像を使用してROIをトラッキングする方法でも構わない。この場合、入力画像信号D12はROIトラッキング部101に入力されず、赤外線カメラで撮影した画像や深度センサで撮影した画像にかかる信号が入力される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

R O I 判定部 1 0 4 は、判定記録情報 D 0 5 に基づき、R O I 初期情報 D 0 1 にて示される R O I 毎に、その R O I を、後段の画像符号化部 U 2 において R O I 品質で符号化させるのか否かを判定する。ここで、R O I 判定部 1 0 4 は、R O I 品質で符号化すると判定した場合には、R O I 品質での符号化を促す情報を R O I に対応付けして表す情報 D 0 4 を生成する。一方、R O I 品質で符号化しないと判定された場合には、R O I 判定部 1 0 4 は、R O I 品質よりも低い低品質での符号化を促す情報を R O I に対応付けして表す R O I 情報 D 0 4 を生成する。R O I 判定部 1 0 4 は、この R O I 情報 D 0 4 を判定記録情報蓄積部 1 0 5 及び画像符号化部 U 2 に供給する。

## 【 0 0 2 3 】

判定記録情報蓄積部 1 0 5 は、R O I 情報 D 0 4 を蓄積し、蓄積した情報を判定記録情報 D 0 5 として R O I 判定部 1 0 4 に供給する。

## 【 0 0 2 4 】

画像符号化部 U 2 は、図 1 に示すように、フィルタ部 4 0 6、圧縮部 4 0 7、及びビットストリーム伝送部 4 0 8 を含む。

## 【 0 0 2 5 】

フィルタ部 4 0 6 は、入力画像信号 D 1 2 及び R O I 情報 D 0 4 を受け、入力画像信号 D 1 2 にて表される画素値の系列のうちで、R O I 情報 D 0 4 にて背景領域に分類される画素値に対しては、例えばガウシアンフィルタ等によって畳み込み処理を施すことにより、高周波成分を抑圧したフィルタ画像信号 D 0 6 を得る。

## 【 0 0 2 6 】

圧縮部 4 0 7 は、フィルタ画像信号 D 0 6 を、J P E G (Joint Photographic Experts Group) や、H . 2 6 4 / M P E G (Moving Picture Experts Group) - 4 A V C (Advanced Video Coding)、或いは H . 2 6 5 / M P E G - H H E V C (High Efficiency Video Coding) などの画像符号化方式を用いて圧縮した映像圧縮データ D 0 7 を生成し、これをビットストリーム伝送部 4 0 8 に供給する。

## 【 0 0 2 7 】

ビットストリーム伝送部 4 0 8 は、R O I 情報 D 0 4 及び映像圧縮データ D 0 7 を多重化したビットストリーム信号 D 0 8 を生成する。

## 【 0 0 2 8 】

以下に、図 1 に示す R O I 検出部 U 1 の内部動作を、図 2 及び図 3 に示されるフローチャートに沿って具体的に説明する。

## 【 0 0 2 9 】

まず、R O I トラッキング部 1 0 1 が、入力画像信号 D 1 2 から R O I を検出及びトラッキングすることにより、R O I の位置や大きさ、R O I 識別子等を表す情報を取得しこれを R O I 初期情報 D 0 1 として生成する (ステップ P 1 0)。尚、R O I には、例えば顔領域があり、顔領域の検出は例えば H a a r - l i k e 特徴量を用いた識別を領域毎に行うことにより実現することができる。

## 【 0 0 3 0 】

次に、R O I 判定部 1 0 4 が、R O I 初期情報 D 0 1 のうちから判定処理の対象とする R O I 識別子の一つを選択し、選択した R O I 識別子を R O I 識別子 X として内蔵レジスタに格納する (ステップ P 1 1)。

## 【 0 0 3 1 】

次に、R O I 判定部 1 0 4 が、判定記録情報 D 0 5 に基づき、R O I 識別子 X が示す R O I を R O I 品質で符号化するか否かを判定する (ステップ P 1 2)。尚、ここで、R O I 判定部 1 0 4 は、現時点よりも前に、R O I 識別子 X が示す R O I を R O I 品質で符号化すると判定したことがあるか否かを判定記録情報 D 0 5 に基づき判定し、既に R O I 品質で符号化すると判定したことがある R O I に対しては R O I 品質で符号化しないと判定し、それ以外の場合は、R O I 品質で符号化すると判定する。

## 【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

次に、ROI判定部104は、ROI識別子Xが示すROIをROI品質で符号化すると判定した場合には、以下のステップP14の実行に移行する一方、ROI識別子Xが示すROIをROI品質で符号化しないと判定した場合には、以下のステップP15の実行に移行する(ステップP13)。

【0033】

ステップP14では、ROI判定部104は、ROI識別子Xが示すROIに対しては、ROI品質よりも低い低品質での符号化を促すROI情報D04を生成する。一方、ステップP15では、ROI判定部104は、ROI識別子Xが示すROIに対しては、ROI品質での符号化を促すROI情報D04を生成する。

【0034】

ステップP14又はP15の実行後、ROI判定部104は、ROI初期情報D01のうちから、上記した判定処理の対象として未だ選択されていないROI識別子が存在するか否かを判定する(ステップP16)。

【0035】

ステップP16において未だ選択されていないROI識別子が存在すると判定された場合、ROI判定部104は、この未選択のROI識別子の中から、次に判定処理の対象とするROI識別子を一つ選択し、選択したROI識別子を新たにROI識別子Xとする(ステップP17)。ステップP17の実行後、ROI判定部104は、上記したステップP12の実行に戻り、再び前述したステップP12~P16の動作を行う。

【0036】

一方、上記ステップP16において、未選択のROI識別子が存在しないと判定された場合、ROI判定部104は、ROI情報D04を画像符号化部U2に供給する(ステップP18)。

【0037】

そして、判定記録情報蓄積部105が、当該ROI情報D04を判定記録として蓄積する(ステップP19)。

【0038】

よって、以降、判定記録情報蓄積部105にて記録される過去の判定記録に基づき、ROI判定部104が前述したステップP12で判定処理を行うのである。なお、判定記録情報蓄積部105の記録データ数(記録期間)については、Nピクチャ(Nは1以上の整数)分に限定しても良い。この場合、その記録期間が過ぎると、例え過去にROI品質で符号化されていても、再びROI判定部104においてROI品質で符号化させるように判定される。

【0039】

以上、詳述したように、図1に示す第1の実施例では、一度高品質で符号化したROIに対しては、それ以降は、多くのビット数を用いるROI品質に代えて、ビット数が少ない低品質での符号化に切り替えるように制御している。これにより、多数のROIやサイズが大きなROIで画面内が埋め尽くされるような画像シーンが時間的に連続したとしても、ビットストリーム信号D08のデータ容量を抑えることが可能となる。

【実施例2】

【0040】

図4は、画像処理システムS1の第2の実施例の構成を示すブロック図である。尚、図4に示す画像処理システムS1では、図1に示すROI検出部U1に代えてROI検出部U1aを採用し、同期バッファ206を新たに設けた点を除く他の構成は、図1に示されるものと同一である。つまり、図4に示される画像符号化部U2の内部構成及び動作は、図1に示される画像符号化部U2と同一である。

【0041】

図4において、同期バッファ206は、入力画像信号D12を受けてバッファリングした後に、これを所定時間だけ遅延させた信号を同期画像信号D06として画像符号化部U2のフィルタ部406に供給する。尚、所定時間とは、ROI検出部U1aに含まれる先

10

20

30

40

50

読バッファ203での遅延時間に対応した時間である。つまり、同期バッファ206は、ROI検出部U1aが画像符号化部U2に供給するROI情報D04と、入力画像信号D12と、の間で画像の同期を取るために設けられたものである。

【0042】

ROI検出部U1aは、図1に示されるROI判定部104に代えてROI判定部104aを採用し、新たにROI有用度付与部202及び先読バッファ203を設けたものである。尚、図4に示すROIトラッキング部101及び判定記録情報蓄積部105については、図1に示されるものと同様であるので、その説明は省略する。尚、図4に示される画像処理システムS1では、上記した入力画像信号D12と共に、ROIの有用度を算出する際に必要となるROIのサイズの上限を示す上限サイズLQを指定する必要サイズ情報D13を受ける。

10

【0043】

ROI有用度付与部202は、必要サイズ情報D13を参照しつつ、ROI毎に有用度を求め、各ROIに対応付けしてその有用度を付与したROI二次情報D02を生成し、先読バッファ203に供給する。

【0044】

先読バッファ203は、ROI二次情報D02を所定のピクチャ分ずつバッファリングし、バッファリングされたROI二次情報D02に基づき、ROI判定対象情報D03A及びROI先読情報D03Bを生成して、ROI判定部104aに供給する。

【0045】

ROI判定部104aは、判定記録情報D05とROI先読情報D03Bとに基づき、ROI判定対象情報D03Aに含まれるROI毎に、そのROIを、後段の画像符号化部U2にてROI品質で符号化させるのか否かを判定する。ここで、ROI判定部104aは、ROI品質で符号化させると判定した場合には、ROI品質での符号化を促す情報をROIに対応付けして表す情報D04を生成する。一方、ROI品質で符号化しないと判定された場合には、ROI判定部104aは、ROI品質よりも低い低品質での符号化を促す情報をROIに対応付けして表す情報D04を生成する。

20

【0046】

なお、本実施例では、ROI有用度付与部202が、必要サイズ情報D13を用いる場合の構成例を示しているが、当該ROI有用度付与部202が必要サイズ情報D13を考慮せずにROIの有用度を計算する場合には、必要サイズ情報D13は不要となる。

30

【0047】

以下に、図4に示すROI検出部U1aの動作について、図5及び図6に示されるフローチャートに沿って具体的に説明する。

【0048】

まず、ROIトラッキング部101が、入力画像信号D12からROIを検出及びトラッキングすることにより、ROIの位置、大きさ、姿勢、及びROI識別子等を表す情報を取得し、これをROI初期情報D01として出力する(ステップP10)。尚、ROI初期情報D01は、後述するROI有用度付与部202でおこなう有用度の計算に必要な情報を含むこととする。

40

【0049】

次に、ROI有用度付与部202が、必要サイズ情報D13や、ROI初期情報D01に含まれるROIの大きさや姿勢を示す情報に基づき、ROI識別子毎にそのROIの有用度を計算し、この有用度を示す情報をROI初期情報D01に加えたものを、ROI二次情報D02として生成する(ステップP21)。

【0050】

尚、有用度Uの計算としては、例えば以下の計算方法1~3を用いる。

[計算方法1]

有用度Uを以下に示すようにROIのサイズL(Lは正の実数)の関数fとする。

【0051】

50

$$U = f(L)$$

尚、ROIのサイズLとして、例えば以下の6通りのうちの1つを用いる。

【0052】

$$L = H$$

$$L = W$$

$$L = \min(H, W)$$

$$L = \max(H, W)$$

$$L = H \times W$$

$$L = H + W$$

H：画面の縦方向（垂直方向）における画素数

W：画面の横方向（水平方向）における画素数

10

ここで、関数fは例えば以下の数式にて表される。

【0053】

$$f(L) = \alpha_1 \times L + \alpha_2$$

$\alpha_1, \alpha_2$ ：所定の定数

また、関数fとしては、任意の非線形関数を採用しても良い。例えば、サイズLと有用度Uとの対応関係を表すルックアップテーブルを使用することで、任意の形状の関数fを定義できる。

【0054】

この際、画像処理システムS1が、監視カメラで撮影された監視画像を処理対象とする場合、ROIの大きさが大きければ大きいほど有用と考えられる。よって、関数fとしては、ROIのサイズLが大きいほど有用度Uが大きくなる関数を採用する。

20

【0055】

また、画像処理システムS1から出力されたビットストリーム信号D08を復号する復号側において、例えば顔認証や認識等の後処理を行うことを想定した場合、後処理で必要とする画像のサイズが予め決まっている場合がある。例えば、後処理として、上限サイズLQの顔画像を認証できる認証プログラムを実行することを想定した場合、自身のサイズが上限サイズLQ以上のROIはデータ量の増加を招くだけで、その必要性は低い。

【0056】

このような場合、関数fとしては、例えば図7に示すように、ROIのサイズLが上限サイズLQ未満ではサイズLが大きいほど有用度Uが大きくなり、ROIのサイズLが上限サイズLQ以上では有用度Uが定数Qで一定となるものを採用する。また、関数fとしては、図8又は図9に示すようにROIのサイズLが上限サイズLQ未満ではサイズLが大きいほど有用度Uが大きくなり、ROIのサイズLが上限サイズLQの場合には有用度Uが定数Qよりも大きいQMとなり、ROIのサイズLが上限サイズLQよりも大きい場合には、サイズLが大きくなるほど有用度Uが低下するものを採用しても良い。尚、関数fとして図8に示されるものを採用した場合、ROIのサイズLが上限サイズLQよりも大きいほど有用度Uが低下するものの、その値が定数Qを下回ることは無い。一方、関数fとして図9に示されるものを採用した場合、ROIのサイズLが上限サイズLQよりも大きいほど有用度Uが低下し、そのサイズLがLQmを超えると有用度Uは定数Qを下回る。

30

40

【0057】

なお、図7又は図8に示す関数fでは線形関数を採用しているが、同様の目的を達成可能な任意の非線形関数を採用しても良い。要するに、例えば上限サイズLQを境に増加関数から、減少関数または一定な関数に転じる関数であれば良いのである。

【0058】

ここで、上限サイズLQは、上述したように必要サイズ情報D13によって指定される。

[計算方法2]

有用度Uを以下に示すように、ROIの姿勢を数値化として表す姿勢パラメータQの関

50

数  $g$  とする。姿勢パラメータ  $Q$  は、例えば  $ROI$ （例えば人の顔）の正面を最小の角度  $0$  とした場合における実際の  $ROI$  の 3 軸方向でのズレ角、つまりピッチ、ヨー又はロールを表す。

【0059】

$$U = g(Q)$$

尚、 $ROI$  の姿勢パラメータ  $Q$  としては、例えば以下の 7 通りのうちの 1 つを用いる。

【0060】

$$Q = P$$

$$Q = Y$$

$$Q = R$$

$$Q = \min(P, Y, R)$$

$$Q = \max(P, Y, R)$$

$$Q = P \times Y \times R$$

$$Q = P + Y + R$$

$P$  : ピッチ (度)

$Y$  : ヨー (度)

$R$  : ロール (度)

ここで、関数  $g$  は例えば以下の数式にて表される。

【0061】

$$g(Q) = (-\alpha_2) \times Q + \beta_2$$

$\alpha_2$ 、 $\beta_2$  : 所定の定数

また、関数  $g$  としては、任意の非線形関数を採用しても良い。例えば、姿勢パラメータ  $Q$  と有用度  $U$  との対応関係を表すルックアップテーブルを使用することで、任意の形状の関数  $g$  を定義できる。

【0062】

この際、画像処理システム  $S1$  が、監視カメラで撮影された監視画像を処理対象とする場合、 $ROI$  のピッチ、ヨー又はロールが大きい、つまり真正面に対するズレが大きいほど、有用性が低下すると考えられるので、関数  $g$  を姿勢パラメータ  $Q$  が大きいほど小さくなる減少関数を採用する。

[ 計算方法 3 ]

上記した関数  $f$  及び関数  $g$  を組み合わせて、有用度  $U$  を次式に基づいて求める。

【0063】

$$U = h[f(L), g(Q)]$$

尚、関数  $h$  として、例えば

$$h[f(L), g(Q)] = \alpha_3 \times f(L) + \beta_3 \times g(Q)$$

$\alpha_3$ 、 $\beta_3$  : 所定の定数

或いは、

$$h[f(L), g(Q)] = \alpha_3 \times f(L) \times \beta_3 \times g(Q)$$

を採用する。

【0064】

また、関数  $h$  としては、任意の非線形関数を採用しても良い。

【0065】

この際、画像処理システム  $S1$  が、監視カメラで撮影された監視画像を処理対象とする場合、 $f(L)$ 、 $g(Q)$  が大きいほど有用度が高いので、 $f(L)$  で得られる値が同一であるならば  $g(Q)$  が大きいほど有用度  $U$  が大きくなるような関数を採用する。また、 $g(Q)$  で得られる値が同一であるならば、 $f(L)$  が大きいほど有用度  $U$  が大きくなる関数を採用する。

【0066】

ステップ  $P21$  にて有用度  $U$  の算出が終了すると、次に、先読バッファ  $203$  が、所定

10

20

30

40

50

量のROI二次情報D02を蓄積し、蓄積したROI二次情報D02から、ROI判定対象情報D03A及びROI先読情報D03Bをそれぞれ生成して出力する(ステップP22)。

【0067】

以下に、ステップP22において先読バッファ203が行うROI判定対象情報D03A及びROI先読情報D03Bの生成動作について、図10に示される動作概念図を参照しつつ説明する。

【0068】

先読バッファ203は、例えばFIFO(First In First Out)の待ち行列としてのキューとして動作し、新しいデータがエンキューされると最も古いデータがデキューされる。先読バッファ203は、予め定められたピクチャ分のデータ片(例えば図10では5ピクチャ分のデータ1~5)だけROI二次情報D02を蓄積し、デキューされる最も古いデータ片をROI判定対象情報D03Aとして生成し、それ以外のバッファ内のデータ片をROI先読情報D03Bとして生成する。この際、ROI判定対象情報D03Aから眺めると、ROI先読み情報D03Bは未来の情報に相当する。尚、予め動画像を構成するピクチャのシーケンスを複数枚のピクチャ単位でグループ化し、ROI先読情報D03Bとして出力する情報としては、ROI判定対象情報D03Aに対応するピクチャと同じグループに属するピクチャの情報に限定するようにしても良い。

10

【0069】

ステップP22にて上記したROI判定対象情報D03A及びROI先読情報D03Bが生成されると、次に、ROI判定部104aが、ROI判定対象情報D03Aから処理対象とするROI識別子を一つ選択し、選んだROI識別子をROI識別子Xとする(ステップP11a)。

20

【0070】

次に、ROI判定部104aは、ROI先読情報D03B及び判定記録情報D05に基づき、ROI識別子Xが示すROIを、ROI品質で符号化するか否かを判定する(ステップP12a)。

【0071】

ステップP12aで為される判定方法としては、例えば以下の判定方法1~4がある。

[判定方法1]

ROI判定対象情報D03Aに含まれるROI識別子Xの有用度よりも、ROI先読情報D03Bに含まれるROI識別子Xの有用度が高い場合には、ROI識別子Xが指すROIについてはROI品質で符号化しないと判定する。それ以外の場合、ROI品質で符号化すると判定する。なお、判定方法1を採用する場合、図4に示される判定記録情報蓄積部105及び判定記録情報蓄積部105は不要となる。

30

[判定方法2]

ROI判定対象情報D03Aに含まれるROI識別子Xの有用度よりも、ROI先読情報D03Bに含まれるROI識別子Xの有用度が高い場合、ROI識別子Xが指すROIについてはROI品質で符号化しないと判定する。ただし、それ以外の場合でも、判定記録情報D05に基づき、ROI識別子Xが示すROIを過去にROI品質で符号化すると判定したことがあるか否かを判定し、過去にROI品質で符号化すると判定したことがあるROIについてはROI品質で符号化しないと判定する。それ以外の場合、ROI品質で符号化すると判定する。

40

[判定方法3]

ROI判定対象情報D03Aに含まれるROI識別子Xの有用度よりも、ROI先読情報D03Bに含まれるROI識別子Xの有用度が高い場合、ROI識別子Xが指すROIについてはROI品質で符号化しないと判定する。ただし、それ以外の場合でも、判定記録情報D05に基づき、ROI識別子Xが示すROIを過去にROI品質で符号化すると判定したことがあるか否かを判定し、過去にROI品質で符号化すると判定しており且つROI判定対象情報D03Aに含まれるROI識別子Xの有用度が、過去にROI品質で

50

符号化すると判定したときの有用度よりも低い場合に、当該ROIについてはROI品質で符号化しないと判定する。それ以外の場合は、ROI品質で符号化すると判定する。尚、判定方法3を採用した場合、判定記録部105は、判定記録の一部として、その判定を実施したときの有用度も併せて蓄積し、判定記録情報D05として出力する。

【判定方法4】

上記した判定方法1～3のいずれかと組み合わせる。例えば判定方法1～3においてROI品質で符号化しないと判定される条件を満たしていたとしても、ROI識別子Xが指すROIが初めてピクチャに登場したときや、ROI品質で符号化すると判定してから所定数分の連続するピクチャに対応した時間が経過している場合にはROI品質で符号化すると判定する。なお、判定方法4を採用する場合、図4に示す判定記録情報蓄積部105は、ROI判定部104aがROI品質で符号化すると判定した時点から何ピクチャ経過したかを示す時間情報も併せて蓄積する。

10

【0072】

ステップP12aにてROIをROI品質で符号化させるか否かの判定が終了すると、ROI判定部104aは、ROI識別子Xが示すROIをROI品質で符号化すると判定した場合には、ステップP14の実行に移行する一方、ROI識別子Xが示すROIをROI品質で符号化しないと判定した場合には、ステップP15の実行に移行する(ステップP13)。

【0073】

尚、図6に示されるステップP14～P18にて為される動作については、これをROI判定部104に代えてROI判定部104aが実行する点を除き、図3に示されるもの同一である。更に、図6に示されるステップP19にて為される動作についても図3に示されるステップP19と同様である。よって、図6に示されるステップP14～P19の動作については、その説明を省略する。

20

【0074】

以上、詳述したように、図4に示す第2の実施例では、ROIの有用度を計算し、有用度に基づき高品質に符号化するか否かを選択していることで、ビットストリーム信号D08のデータ容量を抑えつつ、監視や後処理の認証や認識処理の精度向上を図ることが可能となる。

【実施例3】

30

【0075】

図11は、画像処理システムS1の第3の実施例の構成を示すブロック図である。尚、図11に示す画像処理システムS1では、図4に示すROI検出部U1aに代えてROI検出部U1bを採用し、符号量監視部310を新たに設けた点を除く他の構成は、図4に示されるものと同一である。また、ROI検出部U1bでは、先読バッファ203及びRIO判定部104aに代えて先読バッファ203a及びRIO判定部104bを採用し、モード判定部311を新たに追加した点を除く他の構成は、図4に示すものと同一である。よって、以下に図4に示す構成との差分を中心に図11に示される画像処理システムS1について説明する。

【0076】

40

符号量監視部310は、ビットストリーム信号D08を受け、そのビットストリームの長さを検出することで実際の符号量を監視し、その符号量を示す実測符号量D10をROI検出部U1bのモード判定部311に供給する。

【0077】

モード判定部311は、実測符号量D10と、符号量を設定する為の符号量を示す設定符号量情報D14と、を受ける。モード判定部311は、これら実測符号量D10及び設定符号量情報D14に基づき、ROI検出部U1bを動作させる動作モードとして、通常モード又は抑制モードを決定し、その動作モードを示すモード情報D11をROI判定部104bに供給する。

【0078】

50

先読バッファ203aは、予め定められたピクチャ分のデータ片（例えば図10では5ピクチャ分のデータ1～5）だけROI二次情報D02を蓄積し、デキューされる最も古いデータ片をROI判定対象情報D03Aとして生成し、これをROI判定部104bに供給する。

【0079】

ROI判定部104bは、モード情報D11が通常モードを示す場合には、ROI判定対象情報D03Aが示す全てのROIをROI品質で符号化させることを表すROI情報D04を生成し、これを判定記録情報蓄積部105及び画像符号化部U2に供給する。一方、モード情報D11が抑制モードを示す場合には、ROI判定部104bは、ROI判定部104aと同様な方法で、判定記録情報D05に基づき、ROI判定対象情報D03Aに含まれる各ROIをROI品質で符号化させる否かを判定する。ここで、ROI判定部104bは、ROI品質で符号化すると判定した場合には、ROI品質での符号化を促す情報をROIに対応付けして表す情報D04を生成する。一方、ROI品質で符号化しないと判定された場合には、ROI判定部104bは、ROI品質よりも低い低品質での符号化を促す情報をROIに対応付けして表す情報D04を生成する。なお、図4に示す第2の実施例に対して、図11に示す第3の実施例で新たに追加された構成（104b、300、311）だけを図1に示す第1の実施例の構成に加えるようにしても良い。

10

【0080】

以下に、図11に示すROI検出部U1b及び符号量監視部310で実施される動作について、図12及び図13に示されるフローチャートに沿って具体的に説明する。

20

【0081】

まず、符号量監視部310が、画像符号化部U2から出力されたビットストリーム信号D08に基づきビットストリームの符号量を監視し、この符号量を表す実測符号量D10を生成してROI検出部U1bのモード判定部311に供給する（ステップP31）。

【0082】

尚、符号量監視部310は、例えば、以下のような符号量算出方法1又は2によって実測符号量D10を取得する。

[符号量算出方法1]

以下の数式に示されるように、ビットストリーム信号D08におけるM個（Mは2以上の整数）の連続するピクチャに対応するビットストリームの長さを加算した値、又はM個の連続するピクチャに対応するビットストリームの長さの平均値、或いはその平均値を、定数Cを使って定数倍した値を符号量Aとして算出する。

30

【0083】

【数1】

$$A = \sum_i^M V_i$$

$$A = (1/M) \times \sum_i^M V_i$$

40

$$A = (C/M) \times \sum_i^M V_i$$

50

$V_i$  : M個のピクチャのうちの  $i$  番目のピクチャのビットストリームの長さ  
 $C$  : 定数

すなわち、符号量算出方法 1 では、部分ピクチャベースで符号量を算出する。

[ 符号量算出方法 2 ]

以下の数式に示されるように、符号化した全ピクチャ数を  $K$  ( $K$  は 2 以上の整数) 個とした場合に、 $K$  個のピクチャに夫々対応するビットストリームの長さを加算した値、又は  $K$  個のピクチャに夫々対応するビットストリームの長さの平均値、および平均値を、定数  $C$  を使って定数倍した値を符号量  $B$  として算出する。

【 0 0 8 4 】

【 数 2 】

10

$$B = \sum_i^K V_i$$

$$B = (1 / K) \times \sum_i^K V_i$$

20

$$B = (C / K) \times \sum_i^K V_i$$

$V_i$  :  $K$  個のピクチャのうちの  $i$  番目のピクチャのビットストリームの長さ  
 $C$  : 定数

30

すなわち、符号量算出方法 2 では、総ピクチャベースで符号量を算出する。

【 0 0 8 5 】

符号量監視部 3 1 0 は、上記した符号量  $A$  及び  $B$  のうちの一方、或いは双方を表す実測符号量  $D 1 0$  を、モード判定部 3 1 1 に供給する。ここで、実測符号量  $D 1 0$  をどのように算出するのかは、後述するようにモード判定部 3 1 1 でのモード判定方法に依存する。

【 0 0 8 6 】

ステップ  $P 3 1$  にて、符号量の算出が終了すると、引き続きステップ  $P 1 0$ 、 $P 2 1$ 、 $P 2 2$  が順に実施される。尚、ステップ  $P 1 0$ 、 $P 2 1$ 、 $P 2 2$  での一例の動作は、図 5 に示すものと同一であるので、これらステップ  $P 1 0$ 、 $P 2 1$ 、 $P 2 2$  各々での動作説明は省略する。

40

【 0 0 8 7 】

ここで、ステップ  $P 2 2$  が終了すると、モード判定部 3 1 1 が、実測符号量  $D 1 0$  と設定符号量情報  $D 1 4$  とを比較することで、動作モードとして通常モード及び抑制モードのうちの一方を決定し、決定した動作モードを表すモード情報  $D 1 1$  を生成する (ステップ  $P 3 2$ )。

【 0 0 8 8 】

尚、動作モードは、例えば以下の動作モード決定方法 1 ~ 3 によって決定される。

[ 動作モード決定方法 1 ]

実測符号量  $D 1 0$  が設定符号量情報  $D 1 4$  よりも大きければ抑制モードと判定し、それ

50

以外の場合に通常モードと判定する。

[ 動作モード決定方法 2 ]

通常モード及び抑制モードのうち的一方を初期のモードとして設定しておき、実測符号量 D 1 0 が設定符号量情報 D 1 4 よりも大きい場合、或いは実測符号量 D 1 0 が、設定符号量情報 D 1 4 からゼロを含む一定量差し引いた値よりも小さい場合に抑制モードに移行し、それ以外の場合はモードを据え置く。

[ 動作モード決定方法 3 ]

通常モード及び抑制モードのうち的一方を初期の動作モードとして設定しておき、実測符号量 D 1 0 のうちで、部分ピクチャベースにて算出した符号量 A が、部分ピクチャベースに対応する設定符号量情報 D 1 4 よりも大きければ抑制モードに移行する。また、実測符号量 D 1 0 のうちで部分ピクチャベースの符号量 A が、部分ピクチャベースに対応する設定符号量情報 D 1 4 からゼロを含む一定量差し引いた値よりも小さく、且つ実測符号量 D 1 0 のうちで総ピクチャベースの符号量 B が、総ピクチャベースに対応する設定符号量情報 D 1 4 からゼロを含む一定量差し引いた値よりも小さい場合に通常モードに移行する。それ以外の場合には、モードを据え置く。

10

【 0 0 8 9 】

なお、例えばビットレートを監視し、映像品質パラメータを制御することでビットレートを一定に保とうとするレート制御等のような他のモード制御機構と連動させて、抑制モードへの移行を制御してもよい。例えば、H. 264 / M P E G - 4 A V C に準拠したエンコーダのレート制御アルゴリズムに連動させる場合には、規格で定められている量子化パラメータの最大値（最も符号量が小さくなる値）は " 5 1 " である。そこで、抑制モードを実施する条件を量子化パラメータ " 5 2 " としてレート制御アルゴリズムに加えることで、抑制モードへの移行を制御する。この場合、量子化パラメータが " 0 " から " 5 1 " までのときが通常モードとなる。なお、モード判定部 3 1 1 のモード判定は、ピクチャ毎に判定するのではなく、所定数のピクチャ毎に判定しても良い。

20

【 0 0 9 0 】

ステップ P 3 2 においてモード情報 D 1 1 の生成が終了すると、R O I 判定部 1 0 4 b は、モード情報 D 1 1 が抑制モードを示すか否かを判定し、抑制モードを示すと判定された場合にはステップ S 1 2 の実行に移行する一方、抑制モードを示さないと判定された場合には以下のステップ P 3 4 の実行に移行する（ステップ P 3 3 ）。尚、ステップ S 1 2 及びそれ以降に実施されるステップ P 1 2 ~ P 1 9 各々の動作は、図 3 に示すものと同一であるので、これらステップ P 1 2 ~ P 1 9 各々での動作説明は省略する。

30

【 0 0 9 1 】

ステップ P 3 4 では、R O I 判定部 1 0 4 b は、R O I 判定対象情報 D 0 3 A が示す全ての R O I を R O I 品質での符号化を促す R O I 情報 D 0 4 を生成する。ステップ P 3 4 の実行後、R O I 判定部 1 0 4 b は、ステップ P 1 8 の実行に移る。

【 0 0 9 2 】

尚、図 1 2 及び図 1 3 に示すフローチャートではステップ P 3 1 を最も初めに実行しているが、ステップ P 3 2 よりも前であれば、必ずしも最初に実行する必要はない。

40

【 0 0 9 3 】

詳述したように、図 1 1 に示す第 3 の実施例では、設定符号量情報 D 1 4 を指標にモードを制御していることで、符号量に余裕がある場合には通常のビット配分を行い（通常モード）、符号量に余裕がない場合にのみ第 1 の実施例や第 2 の実施例で示した方法を用いて符号量の抑制を図る（抑制モード）ようにしている。これにより、符号量の超過を防ぎつつ、監視や後処理の認証や認識処理の精度向上が実現できるとともに、符号量に余裕がある限りにおいて、R O I の情報を多く伝送・蓄積することができるので、監視能力の低下防止に効果がある。

【 0 0 9 4 】

尚、すべての実施例において、R O I 判定部（1 0 4、1 0 4 a、1 0 4 b）は、入力画像信号（D 1 2）に含まれる R O I 毎に R O I 品質で符号化させるか否かを判定し、R O

50

I 情報 D 0 4 を生成しているが、R O I 品質で符号化しないという判定は、必ずしも背景領域と同様なビット配分で符号化を実行することを意味するものではない。そのため、画像符号化部 U 2 は、R O I 品質で符号化すると判定された R O I の領域と、R O I 品質で符号化しないと判定された R O I の領域と、背景領域（R O I 以外の領域）と、を夫々異なる品質で符号化しても良く、この場合でも一定の効果が期待できる。

【 0 0 9 5 】

要するに、入力画像信号を符号化してビットストリーム信号として出力する画像処理システム（S 1）としては、以下の注目領域判定部及び画像符号化部を含むものであれば良いのである。注目領域判定部（1 0 4、1 0 4 a、1 0 4 b）は、所望の領域として指定される注目領域を所定品質（R O I 品質）で符号化するか否かを判定し（P 1 3）、所定品質で符号化すると判定した場合には所定品質での符号化を促す情報を、所定品質で符号化しないと判定した場合には所定品質よりも低い低品質での符号化を促す情報を、注目領域に対応付けして表す注目領域情報（D 0 4）を生成する。画像符号化部（U 2）は、注目領域情報に従って入力画像信号中の注目領域を所定品質又は低品質で符号化した信号を含むビットストリーム信号（D 0 8）を出力する。

10

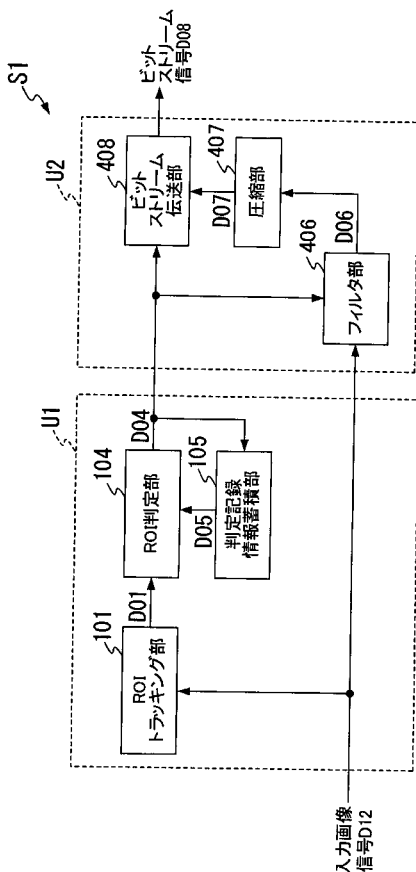
【 符号の説明 】

【 0 0 9 6 】

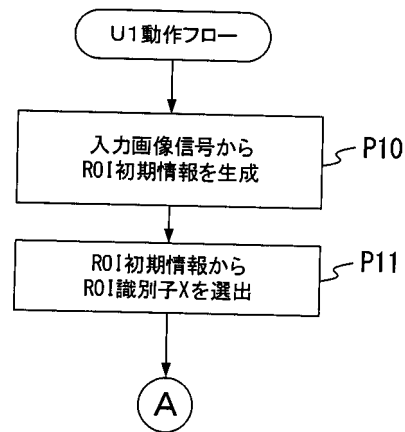
- 1 0 1 R O I トラッキング部
- 1 0 4 R O I 判定部
- 4 0 6 フィルタ部
- 4 0 7 圧縮部
- 4 0 8 ビットストリーム伝送部
- S 1 画像処理システム
- U 1 R O I 検出部
- U 2 画像符号化部

20

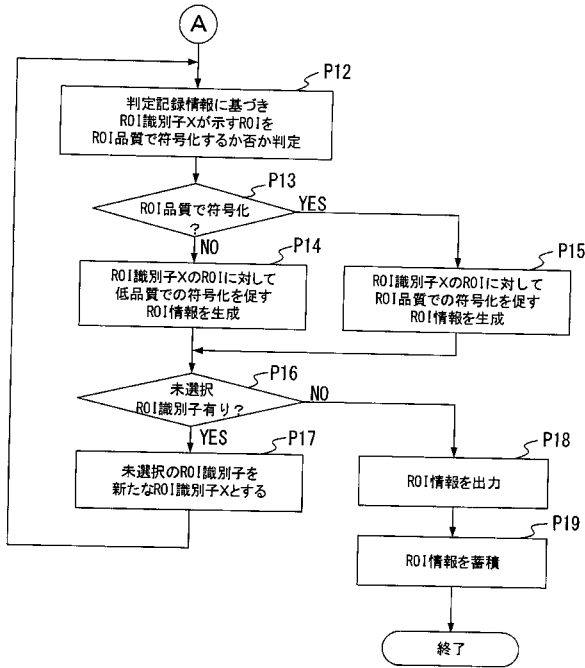
【 図 1 】



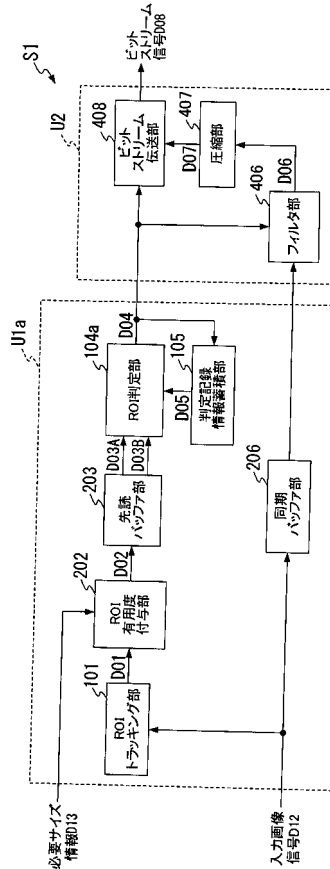
【 図 2 】



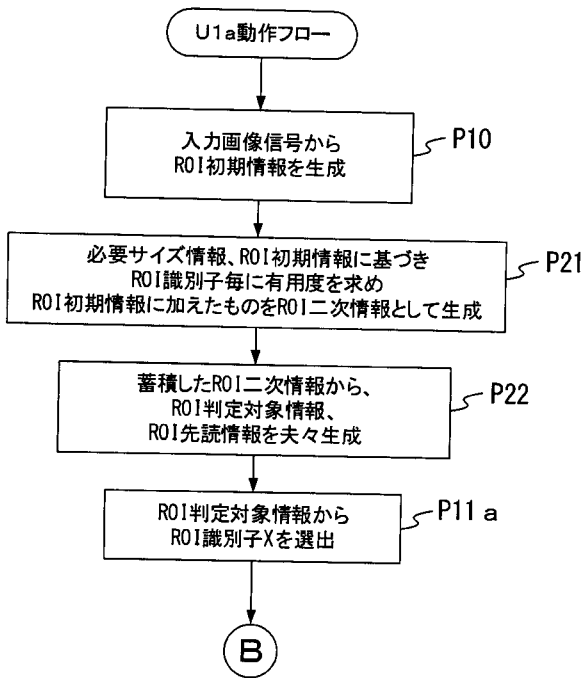
【 図 3 】



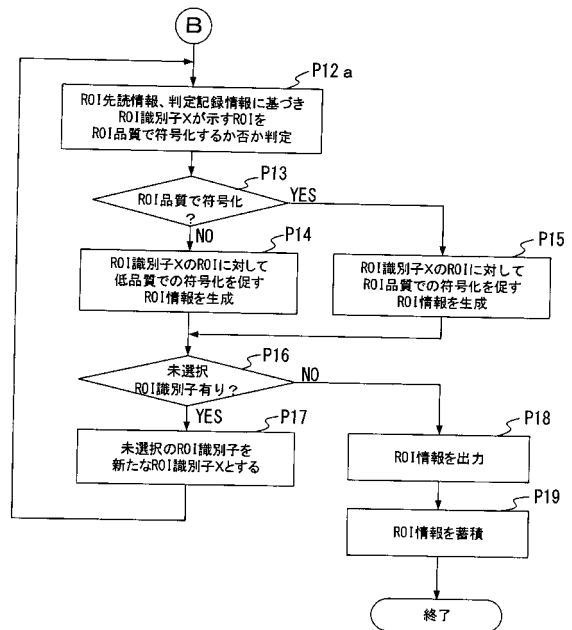
【 図 4 】



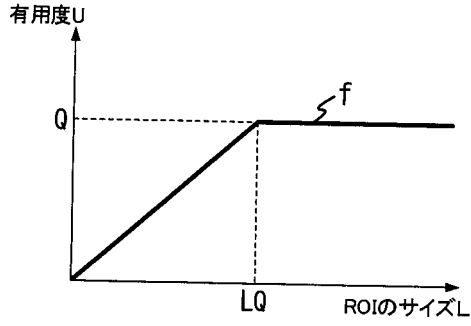
【 図 5 】



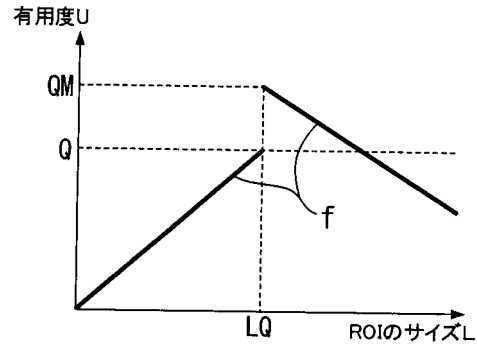
【 図 6 】



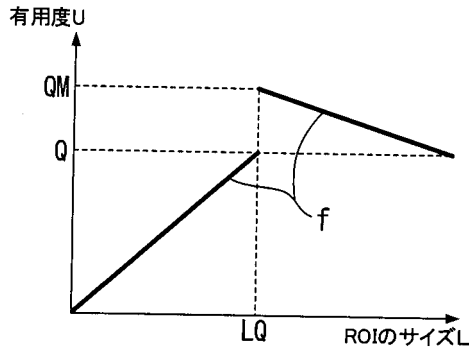
【 図 7 】



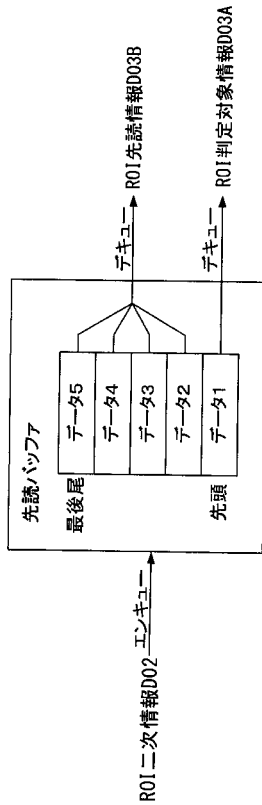
【 図 9 】



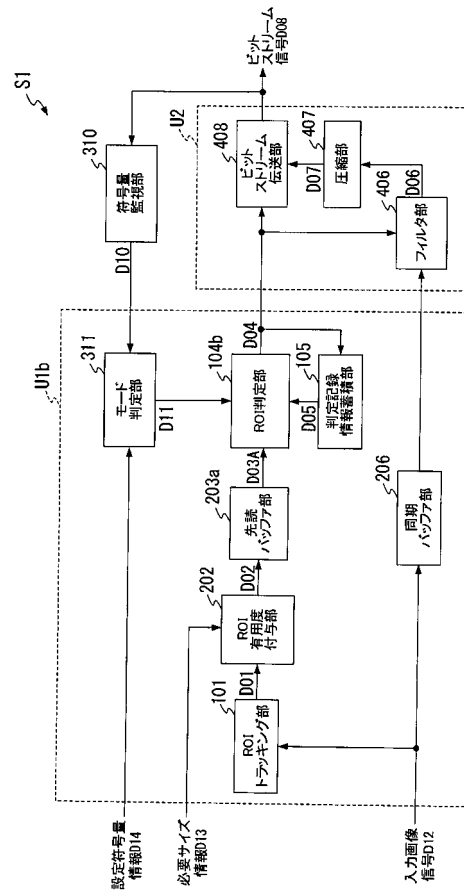
【 図 8 】



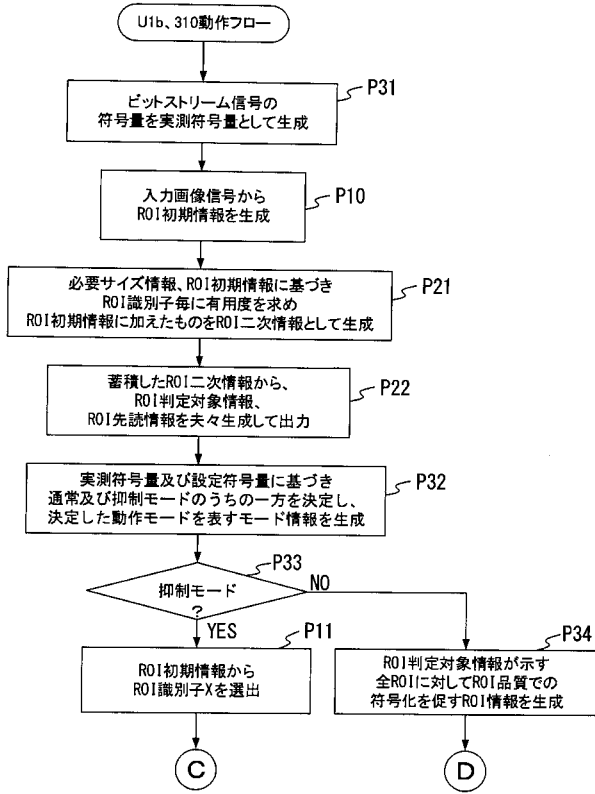
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

