

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6489413号
(P6489413)

(45) 発行日 平成31年3月27日 (2019. 3. 27)

(24) 登録日 平成31年3月8日 (2019. 3. 8)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 21/2347 (2011. 01) HO 4 N 21/2347
HO 4 N 21/231 (2011. 01) HO 4 N 21/231
HO 4 N 5/92 (2006. 01) HO 4 N 5/92

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-246924 (P2014-246924)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成26年12月5日 (2014. 12. 5)		パナソニック IP マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2016-111511 (P2016-111511A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成28年6月20日 (2016. 6. 20)	(74) 代理人	100105050
審査請求日	平成29年12月4日 (2017. 12. 4)		弁理士 鷺田 公一
		(72) 発明者	小林 正明
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	松尾 正克
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	武藤 浩二
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管理装置及び画像処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像データを、互いに解像度が異なる N 種類 (N は複数) の画像データに変換する解像度変換部と、

前記 N 種類の画像データのそれぞれを n 個 (n は N + 1 以上の整数であって、全ての画像データにおいて同一の値) の分散データに分割し、その中の k 個 (k は 2 以上 n 以下の整数であって、画像データ毎に互いに異なる値) を用いると元の画像データに復元できるように秘密分散処理を行う秘密分散処理部と、

各解像度から重複しないように 1 つずつ選択された分散データを結合して前記 n 個の結合データを生成し、各結合データを互いに異なるストレージに保存させるデータ結合部と

10

を具備する管理装置。

【請求項 2】

前記入力画像データの解像度に基づいて、変換後の解像度を選択し、前記解像度変換部に変換後の解像度を指示する制御部を更に具備する、

請求項 1 に記載の管理装置。

【請求項 3】

前記解像度変換部は、前記複数の画像データの中の一つとして前記入力画像データをそのまま出力する、

請求項 1 または 2 に記載の管理装置。

20

【請求項 4】

前記秘密分散処理部は、解像度が低い画像データ程、 k が小さくなるように秘密分散処理を行う、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の管理装置。

【請求項 5】

前記解像度変換部は、前記入力画像データのサムネールを生成し、

前記データ結合部は、前記各結合データに前記サムネールを含める、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の管理装置。

【請求項 6】

ユーザからの要求に応じて、 j 個 (j は 2 以上 n 以下の整数) の結合データを前記ユーザ宛に送信するデータ送信部を更に具備する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の管理装置。

【請求項 7】

前記データ送信部は、前記要求を出したユーザの権限に応じて、送信する結合データの数 j を決定する、

請求項 6 に記載の管理装置。

【請求項 8】

入力画像データを、互いに解像度が異なる N 種類 (N は複数) の画像データに変換する解像度変換部と、

解像度が m 番目 (m は 1 以上 $N - 1$ 以下の整数) の画像データと解像度が $m + 1$ 番目の画像データとの差分である複数の差分データを生成する差分画像生成部と、

前記複数の差分データのそれぞれを n 個 (n は $N + 1$ 以上の整数であって、全ての差分データにおいて同一の値) の分散データに分割し、その中の k 個 (k は 2 以上 n 以下の整数であって、差分データ毎に互いに異なる値) を用いると元の差分データに復元できるように秘密分散処理を行う秘密分散処理部と、

各解像度から重複しないように 1 つずつ選択された分散データを結合して前記 n 個の結合データを生成し、各結合データを互いに異なるストレージに保存させるデータ結合部と、

を具備する管理装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の管理装置と、

前記結合データを保存するストレージと、

を具備する画像処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像データを分散して秘密に管理するための管理装置及びこれを用いた画像処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、第 1 の経路 (放送波) で主映像データを受信して、必要な場合には第 2 の経路 (ネットワーク) で高画質化の差分データを受信し主映像データと差分データを合成する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 138314 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

しかしながら、特許文献 1 に示された技術は、主映像データを取得されるだけで、当該映像データが再生されてしまうため、コンテンツ映像や監視カメラ映像等をネットワーク環境で伝送・蓄積する場合、著作権やプライバシー等に対してセキュリティが低い。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、分散データを多く集める程、より解像度の高い画像データを再生することができると共に、各々の分散データにおいて著作権やプライバシー等に対するセキュリティを確保することができる管理装置及び画像処理システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、入力画像データを、互いに解像度が異なる N 種類 (N は複数) の画像データに変換する解像度変換部と、前記複数の画像データのそれぞれを n 個 (n は $N + 1$ 以上の整数であって、全ての画像データにおいて同一の値) の分散データに分割し、その中の k 個 (k は 2 以上 n 以下の整数であって、画像データ毎に互いに異なる値) を用いると元の画像データに復元できるように秘密分散処理を行う秘密分散処理部と、各解像度から重複しないように 1 つずつ選択された分散データを結合して n 個の結合データを生成し、各結合データを互いに異なるストレージに保存させるデータ結合部と、を具備する管理装置である。

10

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の管理装置と、結合データを保存するストレージと、を具備する画像処理システムである。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、分散データを多く集める程、より解像度の高い画像データを再生することができると共に、各々の分散データにおいて著作権やプライバシー等に対するセキュリティを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る画像処理システムの構成を示す図

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る映像管理サーバの内部構成を示すブロック図

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る映像管理サーバに保存される情報の一例を示す図

30

【図 4】秘密分散処理を説明する図

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る映像管理サーバが行う処理の手順を示す図

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る映像管理サーバが行う処理の具体例を示す図

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る受信装置の内部構成を示すブロック図

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る受信装置が行う処理の手順を示す図

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る映像管理サーバの内部構成を示すブロック図

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る映像管理サーバが行う処理の手順を示す図

【図 11】本発明の実施の形態 2 に係る映像管理サーバが行う処理の具体例を示す図

【図 12】本発明の実施の形態 2 に係る受信装置の内部構成を示すブロック図

【図 13】本発明の実施の形態 2 に係る受信装置が行う処理の手順を示す図

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

本発明の実施の形態に係る画像処理システムについて、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 1 】

(実施の形態 1)

実施の形態 1 では、可逆方式の秘密分散処理を用いる場合について説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本実施の形態の画像処理システムの構成を示す図である。画像処理システムは、映像・コンテンツ作成部 10 と、映像・コンテンツ蓄積部 20 と、映像・コンテンツ閲覧部 30 と、から主に構成される。

50

【0013】

映像・コンテンツ作成部10は、カメラ11、12等で作成された映像データやパーソナルコンピュータ13に保存されている映像データ等を、インターネットと接続するルータ/モデム等の通信装置14を介して、映像・コンテンツ蓄積部20に送信する。

【0014】

映像・コンテンツ蓄積部20は、映像・コンテンツ作成部10から受信した映像データを映像管理サーバ21で加工して分散データを作成し、複数のストレージ22(22-1、22-2、・・・、22-n)に分散データを分散して保存する。なお、映像管理サーバ21の内部構成、及び、ストレージ22の分散データの保存の様子については後述する。

10

【0015】

映像・コンテンツ閲覧部30は、複数のストレージ22に保存された分散データを、ルータ/モデム等の通信装置31を介して受信装置33で受信し、受信装置33は受信した分散データを合成して映像データを復元し、復元された映像データをディスプレイ34に出力する。なお、受信装置33で実施される処理は、モバイル端末32や、パーソナルコンピュータ35、36の内部で実施されても構わない。また、受信装置33の内部構成については後述する。

【0016】

次に、映像管理サーバ21の内部構成について、図2のブロック図を用いて説明する。図2に示すように、映像管理サーバ21は、データ受信部101と、記憶部102と、制御部103と、解像度変換部104と、画像符号化部105と、秘密分散処理部106と、データ結合部107と、データ送信部108と、から主に構成される。

20

【0017】

データ受信部101は、映像・コンテンツ作成部10から送信された映像データを、インターネットを介して受信し、制御部103及び解像度変換部104に出力する。

【0018】

記憶部102には、変換前の画像データである元画像データの解像度毎に、N種類(Nは2以上の整数)の変換後の解像度と、変換後の解像度毎の解像度変換パラメータ(横画素数、縦画素数)と、秘密分散パラメータ(n(分散数)、k(閾値))とが、関連付けてテーブル形式で保存される(図3参照)。なお、nは、 $N +$ (は1以上の整数)である。また、kは、2以上n以下の整数である。また、本実施の形態では、kは、変換後の解像度毎に互いに異なる値を採り、解像度が高い程、大きな値を採る。

30

【0019】

制御部103は、データ受信部101から入力した映像データの画像データの解像度(画素数)に基づいて、N種類の変換後の解像度を選択し、解像度変換部104に変換後の解像度を指示する。

【0020】

解像度変換部104は、制御部103に指示された各解像度となるように、記憶部102に保存された情報(各解像度に対応する解像度変換パラメータ)に基づいて、データ受信部101から入力した映像データ(元画像データ)の解像度を変換し、N種類の解像度の映像データを生成して画像符号化部105に出力する。なお、N種類の解像度の映像データに加え、サムネール(縮小画像)を付ける場合、解像度変換部104は、元画像データの解像度をサムネール用の解像度 R_s に変換して、サムネールを生成し、画像符号化部105に出力する。

40

【0021】

画像符号化部105は、解像度変換部104から出力された各解像度の画像データに対して圧縮符号化処理を行い、秘密分散処理部106に出力する。なお、サムネールを付ける場合、画像符号化部105は、サムネールに対して圧縮符号化処理を行い、データ結合部107に出力する。

【0022】

50

秘密分散処理部 106 は、記憶部 102 に保存された情報（各解像度に対応する秘密分散パラメータ）に基づいて、画像符号化部 105 から出力された圧縮符号化処理後の各画像データに対して秘密分散処理を行い、解像度毎に n 個の分散データを生成してデータ結合部 107 に出力する。なお、秘密分散処理とは、秘密にしたい一つのデータ s を複数の n 個の分散データに分割し、その中の k 個（ $k < n$ ）を用いると元のデータ s に復元できるが、 k 個未満の分散データからでは元のデータ s に復元できないようにする処理である（図 4 参照）。秘密分散処理を行うことにより、分散データを盗まれたとしても、その数が k 個未満であれば元のデータ s を復元できないことから個々の分散データに対して高いセキュリティを実現できる。また、解像度毎に復元に必要な分散データの数 k を、解像度が低い画像データ程、 k が小さくなるように設定することにより、少ない分散データでも解像度の低い画像を復元することができると共に、分散データを多く集めるほど高解像度の映像を再生できるようになる。

10

【0023】

データ結合部 107 は、各分散データに先頭マーカ、秘密分散パラメータ、終端マーカを付加し、各解像度から重複しないように 1 つずつ選択された分散データを結合して結合データを生成する。従って、結合データは合計 n 個生成される。なお、サムネールを付ける場合、データ結合部 107 は、圧縮符号化後のサムネールを全ての結合データに付加する。

【0024】

データ送信部 108 は、生成された n 個の結合データを互いに異なるストレージ 22 - i （ i は 1 以上 n 以下の整数）に送信し、保存する。なお、ストレージ 22 - i はイントラネットを介して接続されていてもよいし、インターネットを介して接続されていてもよい。

20

【0025】

さらに、データ送信部 108 は、受信装置 33 の要求に応じて、ストレージ 22 - i から j 個（ j は 2 以上 n 以下の整数）の結合データを選択して、受信装置 33 に送信する機能を備えている場合もある。

【0026】

次に、映像管理サーバ 21 が行う処理の手順について、図 5 を用いて説明する。

【0027】

30

まず、解像度変換部 104 が、元画像データの解像度を変換し、 N 種類の解像度の画像データを生成する。なお、サムネールを付ける場合には、解像度変換部 104 が、サムネール用の解像度の画像データも生成する（S201）。

【0028】

次に、画像符号化部 105 が、 N 種類の各解像度の画像データに対して圧縮符号化処理を行う。なお、サムネールを付ける場合には、画像符号化部 105 が、サムネール用の画像データに対しても圧縮符号化処理を行う（S202）。

【0029】

次に、秘密分散処理部 106 が、サムネールを除く、 N 種類の各解像度の圧縮符号化後の画像データに対して秘密分散処理を行い、解像度毎に n 個の分散データを生成する（S203）。

40

【0030】

次に、データ結合部 107 が、各解像度から重複しないように 1 つずつ選択された分散データを結合して n 個の結合データを生成する。なお、サムネールを付ける場合には、サムネールはすべての結合データに付加される（S204）。

【0031】

次に、映像管理サーバ 21 が行う処理の具体例について、図 6 を用いて説明する。図 6 の例では、元画像データが解像度 R_1 （ 3840×2160 ドット）であり、 $N = 3$ 、 $n = 4$ 、サムネール付の場合の例を示している。

【0032】

50

この場合、解像度 R_1 (3840×2160ドット)、解像度 R_2 (1920×1080ドット)、解像度 R_3 (640×480ドット) の3種類の解像度の画像データとサムネールが生成される。そして、各解像度の画像データは、秘密分散処理により、それぞれ、4個の分散データに分割される。

【0033】

ここで、解像度 R_1 の画像データについては、4個の分散データを用いると元の画像データに復元することができる。また、解像度 R_2 の画像データについては、3個の分散データを用いると元の画像データに復元することができる。また、解像度 R_3 の画像データについては、2個の分散データを用いると元の画像データに復元することができる。なお、サムネールは、元画像データを縮小したものであって、例えばコンテンツ映像において著作権を主張できない程度に劣化した、あるいは監視カメラ映像においてプライバシー情報が含まれない程度に劣化した、映像としての価値が低い状態のものである。サムネールを再生しても、著作権やプライバシーに対するセキュリティは確保される。また、サムネールから元画像データを復元することはできない。

10

【0034】

秘密分散処理の後、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-1、2-1、3-1とサムネールが結合されて、ストレージ22-1に保存される。同様に、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-2、2-2、3-2とサムネールが結合されて、ストレージ22-2に保存され、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-3、2-3、3-3とサムネールが結合されて、ストレージ22-3に保存され、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-4、2-4、3-4とサムネールが結合されて、ストレージ22-4に保存される。

20

【0035】

次に、受信装置33の内部構成について、図7のブロック図を用いて説明する。図7に示すように、受信装置33は、データ受信部301と、制御部302と、データ分離部303と、秘密分散復元部304と、画像復号部305と、データ送信部306と、から主に構成される。

【0036】

データ受信部301は、ストレージ22-i (iは1からnまでの整数) からj個 (jは2以上n以下の整数) の結合データを、インターネットを介して受信し、制御部302及びデータ分離部303に出力する。

30

【0037】

ここで、データ受信部301が受信できる結合データの数は、ユーザの権限等に基づいて決定される。例えば、データ受信部301は、(システムに対してより高額の料金を納めている、あるいは、データ管理者でより高いアクセス権限を有している等の) 権限の高いユーザ程、より多くの結合データにアクセスすることができ、受信することができる。これにより、権限の高いユーザ程、高画質の画像データを閲覧することができる。

【0038】

なお、データ受信部301が受信するデータは、受信装置33の要求に応じて、映像管理サーバ21がj個の結合データをストレージ22-iから選択して送信する構成であってもよい。

40

【0039】

制御部302は、データ受信部301から入力した結合データの数 $j = k$ に基づいて、復元される画像データ(以下、「復元画像データ」という)の解像度を選択し、データ分離部303に、選択した解像度の分散データを指示する。

【0040】

例えば、図6で例示したように $N = 3$ 、 $n = 4$ で分散データが作成される場合、 $j = k = 3$ であれば、解像度 R_2 が復元できるので、復元画像データの解像度は R_2 となり、データ分離部303には解像度 R_2 の3個の分散データ(例えば、分散データ2-1、2-

50

2、2 - 3) が指示される。

【0041】

データ分離部303は、制御部302に指示された分散データを各結合データから分離し、秘密分散復元部304に出力する。

【0042】

秘密分散復元部304は、データ分離部303から出力された分散データに対して秘密分散復元処理を行い、復元画像データを画像復号部305に出力する。なお、秘密分散復元部304で復元される画像データは、符号化された状態のものである。

【0043】

画像復号部305は、秘密分散復元部304から出力された復元画像データに対して、
10 画像符号化部105の圧縮符号化に対応する復号処理を行い、ユーザが視聴可能な復元画像データを生成し、データ送信部306に出力する。

【0044】

データ送信部306は、画像復号部305から出力された復元画像データをディスプレイ34に出力し、復元画像データはディスプレイ34で表示される。

【0045】

次に、受信装置33が行う処理の手順について、図8を用いて説明する。

【0046】

まず、データ分離部303が、j個の結合データから、 $j = k$ に対応する解像度のk個
20 の分散データを分離する(S401)。

【0047】

次に、秘密分散復元部304が、k個の分散データに対して秘密分散復元処理を行い、さらに、画像復号部305が復号処理を行い、ユーザが視聴可能な復元画像データを生成する(S402、S403)。

【0048】

なお、画像復号部305で生成された復元画像データは、ディスプレイ34で表示される。また、受信装置33が行う処理はモバイル端末32や、パーソナルコンピュータ35、36の内部で実施されても構わない。

【0049】

以上のように、本実施の形態によれば、互いに解像度が異なる複数の画像データのそれぞれをn個(nは3以上の整数であって、全ての画像データにおいて同一の値)の分散データに分割し、その中のk個(kは2以上n以下の整数であって、画像データ毎に互いに異なる値)を用いると元の画像データに復元できるように秘密分散処理を行い、各解像度から重複しないように1つつ選択された分散データを結合してn個の結合データを生成し、各結合データを互いに異なるストレージに保存させる。これにより、分散データを多く集める程、より解像度の高い画像データを再生できると共に、各々の分散データにおいて著作権やプライバシー等に対するセキュリティを確保することができる。

【0050】

(実施の形態2)

実施の形態2では、非可逆方式の秘密分散処理を用いる場合について説明する。なお、
40 本実施の形態の画像処理システムの構成は、実施の形態1で用いた図1のものと同一である。

【0051】

まず、本実施の形態に係る映像管理サーバ21aの内部構成について、図9を用いて説明する。なお、図9に示す映像管理サーバ21aにおいて、図2に示した映像管理サーバ21と共通する部分に、図2と同一符号を付してその詳しい説明を省略する。

【0052】

図9に示す映像管理サーバ21aは、図2に示した映像管理サーバ21に対して差分画像生成部501を追加した構成を採る。

【0053】

10

20

30

40

50

解像度変換部 104 は、N 種類の解像度の画像データ及びサムネールを生成して差分画像生成部 501 に出力する。

【0054】

差分画像生成部 501 は、N 種類の解像度の画像データとサムネールから N 個の差分データを生成する。具体的には、差分画像生成部 501 は、解像度 R_m (m は 1 以上 $N - 1$ 以下の整数、 m が少ない程、解像度が高い) の画像データと解像度 R_{m+1} の画像データとの差分を採ることにより、解像度 R_m の差分データを生成する。また、差分画像生成部 501 は、解像度 R_N の画像データとサムネールとの差分を採ることにより、解像度 R_N の差分データを生成する。差分画像生成部 501 は、N 個の差分データを画像符号化部 105 に出力する。

10

【0055】

画像符号化部 105 は、差分画像生成部 501 から出力された各差分データに対して圧縮符号化処理を行い、秘密分散処理部 106 に出力する。また、画像符号化部 105 は、サムネール用の解像度の画像データに対して圧縮符号化処理を行い、データ結合部 107 に出力する。

【0056】

秘密分散処理部 106 は、画像符号化部 105 から出力された圧縮符号化処理後の各差分データに対して秘密分散処理を行い、差分データ毎に n 個の分散データを生成してデータ結合部 107 に出力する。

【0057】

20

次に、映像管理サーバ 21a が行う処理の手順について、図 10 を用いて説明する。

【0058】

まず、解像度変換部 104 が、元画像データの解像度を変換し、N 種類の解像度の画像データ及びサムネール用の解像度の画像データを生成する (S601)。

【0059】

次に、差分画像生成部 501 が、N 種類の各解像度の画像データ及びサムネールから N 個の差分データを生成する (S602)。

【0060】

次に、画像符号化部 105 が、各差分データとサムネールに対して圧縮符号化処理を行う (S603)。

30

【0061】

次に、秘密分散処理部 106 が、N 個の圧縮符号化後の差分データに対して秘密分散処理を行い、差分データ毎に n 個の分散データを生成する (S604)。

【0062】

次に、データ結合部 107 が、各差分データから重複しないように 1 つずつ選択された分散データを結合して n 個の結合データを生成する。なお、サムネールは、全ての結合データに付加される (S605)。

【0063】

次に、映像管理サーバ 21a が行う処理の具体例について、図 11 を用いて説明する。図 11 の例では、元画像データが解像度 R_1 (3840×2160 ドット) であり、 $N = 3$ 、 $n = 4$ 、サムネール付の場合の例を示している。

40

【0064】

この場合、解像度 R_1 (3840×2160 ドット)、解像度 R_2 (1920×1080 ドット)、解像度 R_3 (640×480 ドット) の 3 種類の解像度の画像データとサムネールが生成される。

【0065】

そして、解像度 R_1 の画像データと解像度 R_2 の画像データとの差分である解像度 R_1 の差分データが生成される。同様に、解像度 R_2 の画像データと解像度 R_3 の画像データとの差分である解像度 R_2 の差分データが生成される。同様に、解像度 R_3 の画像データとサムネールとの差分である解像度 R_3 の差分データが生成される。そして、各解像度の差分データは、秘密分散処理により、それぞれ、4 個の分散データに分割される。

50

【0066】

なお、解像度 R_1 の差分データについては、4 個の分散データを用いると元の差分データに復元することができる。解像度 R_2 の差分データについては、3 個の分散データを用いると元の差分データに復元することができる。また、解像度 R_3 の差分データについては、2 個の分散データを用いると元の差分データに復元することができる。

【0067】

また、サムネールと解像度 R_3 の差分データを用いて解像度 R_3 の画像データに復元することができる。また、解像度 R_3 の画像データと解像度 R_2 の差分データを用いて解像度 R_2 の画像データに復元することができる。また、解像度 R_2 の画像データと解像度 R_1 の差分データを用いて解像度 R_1 の画像データに復元することができる。

10

【0068】

秘密分散処理の後、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-1、2-1、3-1とサムネールが結合されて、ストレージ22-1に保存される。同様に、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-2、2-2、3-2とサムネールが結合されて、ストレージ22-2に保存され、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-3、2-3、3-3とサムネールが結合されて、ストレージ22-3に保存され、各解像度 R_1 、 R_2 、 R_3 から重複しないように1つずつ選択された分散データ1-4、2-4、3-4とサムネールが結合されて、ストレージ22-4に保存される。

【0069】

20

次に、本実施の形態に係る受信装置33aの内部構成について、図12を用いて説明する。なお、図12に示す受信装置33aにおいて、図7に示した受信装置33と共通する部分に、図7と同一符号を付してその詳しい説明を省略する。

【0070】

図12に示す受信装置33aは、図7に示した受信装置33に対して差分画像合成部701を追加した構成を採る。

【0071】

制御部302は、データ受信部301から入力した結合データの数 $j = k$ に基づいて、復元画像データの解像度を選択し、データ分離部303に、選択した解像度の復元画像データを生成するために必要な分散データを指示する。例えば、解像度 R_m の復元画像データを生成するためには、解像度 R_m 及び解像度 R_m より低い解像度の差分データ、及び、サムネールが必要となり、各差分データを復元するために、各解像度に対応する分散データが必要となる。必要な分散データの数は各解像度によって異なり、解像度が低いほど必要な分散データの数は少ない。

30

【0072】

データ分離部303は、制御部302に指示された分散データ及びサムネールを各結合データから分離し、分散データを秘密分散復元部304に出力し、サムネールを画像復合部305に出力する。

【0073】

秘密分散復元部304は、データ分離部303から出力された分散データに対して秘密分散復元処理を行い、復元された差分データ（以下、「復元差分データ」という）を画像復号部305に出力する。なお、秘密分散復元部304で復元される差分データは、符号化された状態のものである。

40

【0074】

画像復号部305は、データ分離部303から出力されたサムネール及び秘密分散復元部304から出力された復元差分データに対して、画像符号化部105の圧縮符号化に対応する復号処理を行い、差分画像合成部701に出力する。

【0075】

差分画像合成部701は、画像復号部305から出力されたサムネール及び復元差分データに対して合成処理を行い、ユーザが視聴可能な復元画像データを生成する。

50

【0076】

次に、受信装置33aが行う処理の手順について、図13を用いて説明する。

【0077】

まず、データ分離部303が、j個の結合データから、 $j = k$ に対応する解像度 $R_{(N-j+2)}$ の分散データ及び当該解像度より低い解像度($R_{(N-j+3)}$ から R_N)の分散データを分離する(S801)。

【0078】

次に、秘密分散復元部304が、各解像度の分散データに対して秘密分散復元処理を行う。ここで、秘密分散復元処理に必要な分散データの数kは各解像度によって異なり、解像度が低いほど必要な分散データの数kは少ない。さらに、画像復号部305が復号処理を行い、サムネール及び復元差分データを生成する(S802、S803)。

10

【0079】

次に、差分画像合成部701が、サムネール及び復元差分データに対して合成処理を行い、ユーザが視聴可能な復元画像データを生成する(S804)。

【0080】

なお、差分画像合成部701で生成された復元画像データは、ディスプレイ34で表示される。また、受信装置33aが行う処理はモバイル端末32や、パーソナルコンピュータ35、36の内部で実施されても構わない。

【0081】

以上のように、本実施の形態によれば、互いに解像度が異なる複数の画像データから複数の差分データを生成し、差分データのそれぞれをn個(nは3以上の整数であって、全ての差分データにおいて同一の値)の分散データに分割し、その中のk個(kは2以上n以下の整数であって、差分データ毎に互いに異なる値)を用いると元の差分データに復元できるように秘密分散処理を行い、各解像度から重複しないように1つずつ選択された分散データを結合してn個の結合データを生成し、各結合データを互いに異なるストレージに保存させる。これにより、分散データを多く集める程、より解像度の高い画像データを再生できると共に、各々の分散データにおいて著作権やプライバシー等に対するセキュリティを確保することができる。

20

【0082】

上記実施例1、2において、映像管理サーバ21で実施される処理は、パーソナルコンピュータ13等で実施されても構わない。また、受信装置33で実施される処理はモバイル端末32や、パーソナルコンピュータ35、36で実施されても構わない。

30

【0083】

また、ストレージ22-iはクラウドストレージであっても構わないし、オンプレミスのサーバストレージや、パソコン、カメラ、モバイル端末のストレージの一部を利用しても構わない。

【0084】

また、ストレージ22-iに保存された分散データを復元する際は、復元に必要な分散データを映像管理サーバ21が選択して、受信装置33や33aに送信する構成であっても構わないし、必要な分散データを受信装置33や33aが選択して、ストレージ22-iからダウンロードする構成であっても構わない。

40

【0085】

また、データ結合部において、各解像度から重複しないように1つずつ選択された分散データをファイルとして結合する構成を示したが、これらの分散データをファイルとして結合することなく、1つのグループとして、それぞれのグループの分散データが互いに異なるストレージに保存される構成でも構わない。この構成において、ユーザの権限等に基づいてアクセスできるストレージを管理すれば、ファイル結合した場合と同様の効果が得られる。

【0086】

また、本実施例において、映像データを対象に説明を行ったが、本発明は映像データだ

50

けでなく、静止画像データにも適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0087】

本発明は、映像データを分散して秘密に管理するための画像処理システムに用いるに好適である。

【符号の説明】

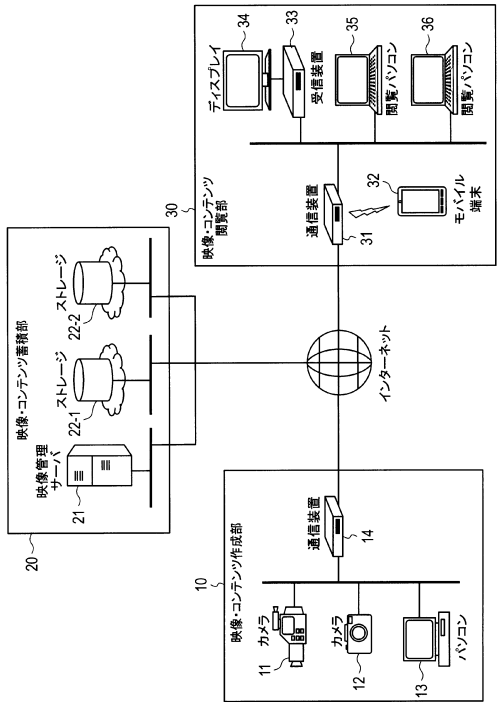
【0088】

- 10 映像・コンテンツ作成部
- 20 映像・コンテンツ蓄積部
- 21、21a 映像管理サーバ
- 22 ストレージ
- 30 映像・コンテンツ閲覧部
- 33、33a 受信装置
- 101、301 データ受信部
- 102 記憶部
- 103、302 制御部
- 104 解像度変換部
- 105 画像符号化部
- 106 秘密分散処理部
- 107 データ結合部
- 108、306 データ送信部
- 303 データ分離部
- 304 秘密分散復元部
- 305 画像復号部
- 501 差分画像生成部
- 701 差分画像合成部

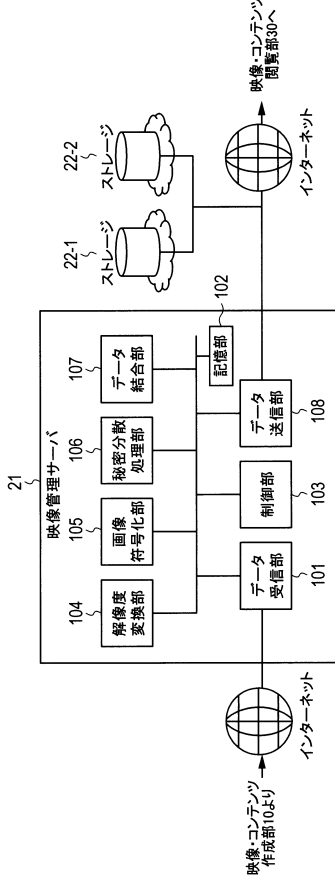
10

20

【図 1】



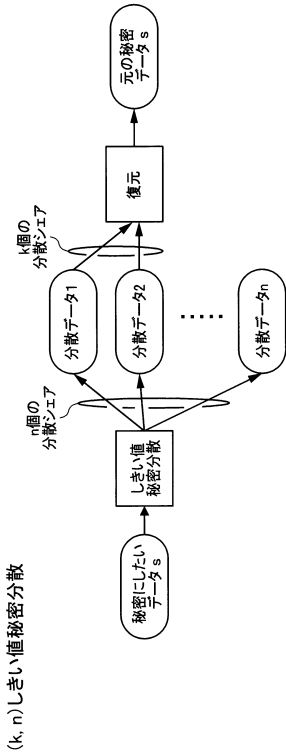
【図 2】



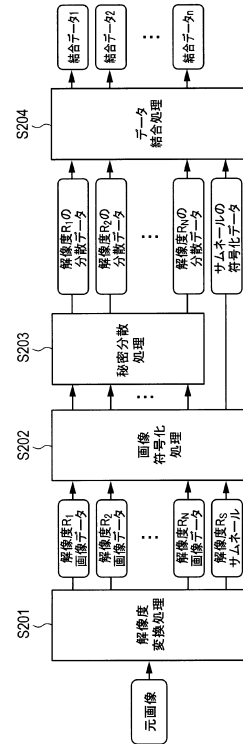
【図 3】

解像度	解像度変換パラメータ		秘密分散パラメータ	
	横画素数	縦画素数	n (分散数)	k (しきい値)
R ₁ (元画像)	3840	2160	N+α	N+1
R ₂	1920	1080	N+α	N
R ₃	640	480	N+α	N-1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
R _N	⋮	⋮	N+α	2
R _S (サムネール)	176	144	—	—

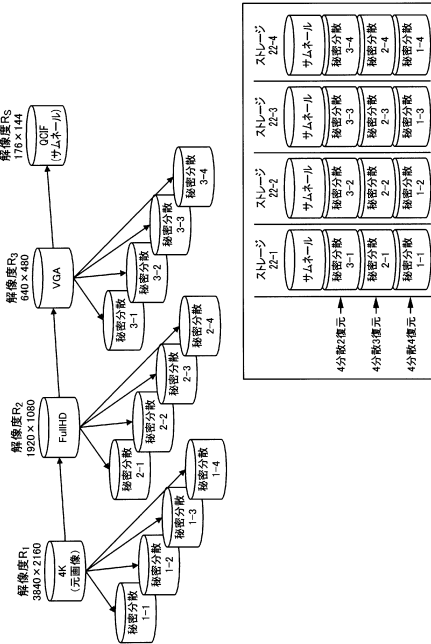
【図 4】



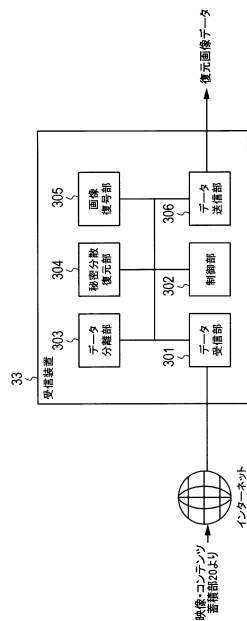
【 図 5 】



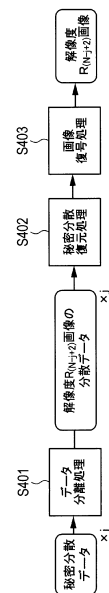
【 図 6 】



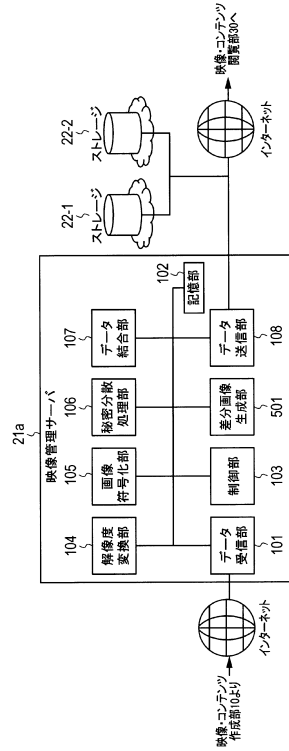
【 圖 7 】



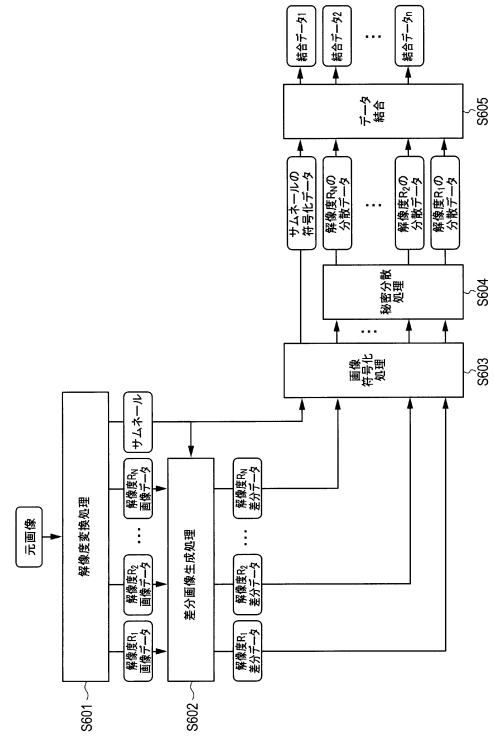
【 図 8 】



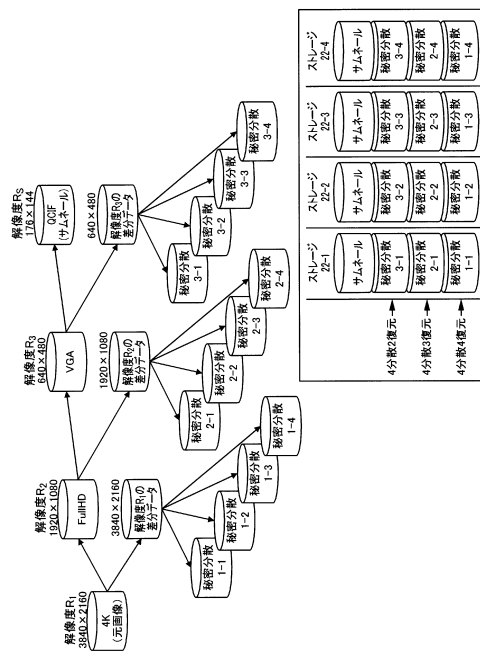
【図 9】



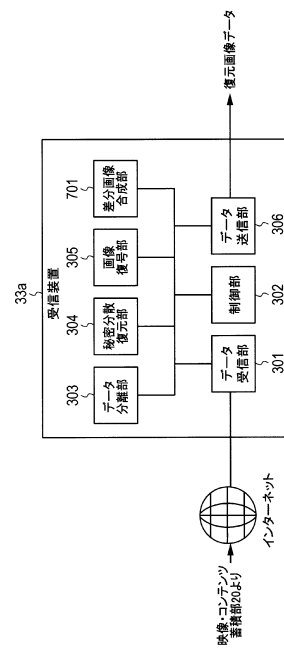
【図 10】



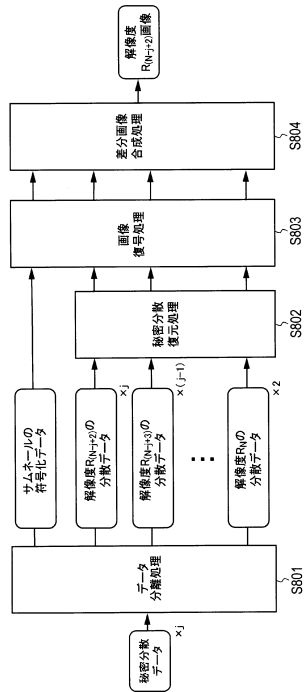
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 古賀田 勝則
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内

審査官 松元 伸次

(56)参考文献 特開２００７－０１０８６２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２７４３２０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１７５６２６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１３８３１４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N5/91-5/956
7/10
7/14-7/173
7/20-7/56
21/00-21/858