

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5907016号
(P5907016)

(45) 発行日 平成28年4月20日 (2016. 4. 20)

(24) 登録日 平成28年4月1日 (2016. 4. 1)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 19/597 (2014. 01) HO 4 N 19/597
HO 4 N 7/15 (2006. 01) HO 4 N 7/15 6 3 0 Z

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-200832 (P2012-200832)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成24年9月12日 (2012. 9. 12)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2014-57217 (P2014-57217A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成26年3月27日 (2014. 3. 27)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成27年5月12日 (2015. 5. 12)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	長岡 寛史 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	岩井 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置、動画像符号化方法、動画像符号化プログラム、及び動画像通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の撮影カメラにより撮影対象を各々撮影した撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラの中から選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化する符号化部と、

前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替える切替部と、

前記符号化部により符号化された符号化データを通信相手側の装置に送信する符号化データ送信部と、

を含む動画像符号化装置。

【請求項 2】

前記非選択カメラは、前記複数の撮影カメラのうち、前記選択カメラに隣接する撮影カメラである

請求項 1 記載の動画像符号化装置。

【請求項 3】

前記撮影対象の位置を検出するための検出用カメラと、

前記検出用カメラにより撮影された撮影画像に基づいて算出した前記撮影対象の位置に

基づいて、前記通信相手側に設けられた複数の撮影カメラの中から前記通信相手側の撮影対象を撮影する撮影カメラの位置を通信相手選択カメラ位置として特定する選択カメラ位置特定部と、

前記通信相手選択カメラ位置を前記通信相手側の装置に送信する選択カメラ位置送信部と、

を備えた請求項 1 又は請求項 2 記載の動画像符号化装置。

【請求項 4】

前記通信相手側の装置は、

前記通信相手側の撮影対象の位置を検出するための通信相手側検出用カメラと、

前記通信相手側検出用カメラにより撮影された撮影画像に基づいて算出した前記通信相手側の撮影対象の位置に基づいて、前記複数の撮影カメラの中から前記撮影対象を撮影する撮影カメラの位置を選択カメラ位置として特定する通信相手側選択カメラ位置特定部と、

前記選択カメラ位置を本動画像符号化装置に送信する通信相手側選択カメラ位置送信部と、

を備え、

前記選択カメラは、前記通信相手側選択カメラ位置送信部から送信された前記選択カメラ位置に対応した撮影カメラである

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の動画像符号化装置。

【請求項 5】

複数の撮影カメラにより撮影対象を各々撮影した撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラの中から選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化し、

前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替え、

符号化された符号化データを通信相手側の装置に送信する

ことを含む動画像符号化方法。

【請求項 6】

コンピュータに、

複数の撮影カメラにより撮影対象を各々撮影した撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラの中から選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化し、

前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替え、

符号化された符号化データを通信相手側の装置に送信する

ことを含む処理を実行させるための動画像符号化プログラム。

【請求項 7】

複数の撮影カメラにより撮影対象を各々撮影した撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラの中から選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化する符号化部と、前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替える切替部と、前記符号

10

20

30

40

50

化部により符号化された符号化データを通信相手側の装置に送信する符号化データ送信部と、を備えた動画像符号化装置と、

通信相手側の装置から送信された符号化データを受信して復号する復号化部と、前記復号化部により復号化された復号化データに基づいて、動画像を表示する表示部と、

を含む動画像通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の技術は動画像符号化装置、動画像符号化方法、動画像符号化プログラム、及び動画像通信装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

高速ネットワーク網の普及や、パーソナルコンピュータ、携帯電話等に搭載されるプロセッサの処理能力の向上によって、テレビ電話やテレビ電話会議等、遠距離にいる人物と動画像通信によるコミュニケーションをとることが可能となっている。

【0003】

また、動画像通信において、通信相手があたかもそばにいるようリアリティを追求するには、通信相手との視線一致、高解像度及び実寸大の画像表示、高フレームレート及び低遅延での通信といった要素が非常に重要となる。 20

【0004】

従来、通信相手をカメラにより撮影した撮影画像から通信相手の位置や視線を検出し、検出した通信相手の位置や視線に基づいて自分を撮影している複数のカメラの中から選択されたカメラの撮影画像を符号化して通信相手に転送する技術がある。この技術によれば、人物の移動による視線方向のずれを解消することができ、あたかも窓を介して会話をしているような臨場感が得られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-193962号公報 30

【特許文献2】特開2011-91614号公報

【特許文献3】特開2008-252651号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記技術は、転送データ量を削減するために動画像データを圧縮符号化して送信する際、通信相手の位置が変化してから撮影するカメラを切り替えて撮影画像の符号化を行うため、符号化に要する時間分、動画像データの通信が遅延してしまう。

【0007】

また、多視点の動画像の符号化方法として、視点間の動き予測を用いた効率的な符号化を行うことによって、複数の視点の動画像を転送する方法がITU-T Rec. H.264 Annex H(Multiview video coding、以下MVC)により規格化されている。 40

【0008】

しかしながら、符号化側、復号化側の両方でMVCの規格に対応している必要があり、動画像符号化方法として広く用いられているMPEG-2やITU-T Rec. H.264 (非MVC)等の方法を用いることができない。

【0009】

開示の技術は、一つの側面として、動画像データの通信の遅延時間を削減することが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0010】

開示の技術は、符号化部は、複数の撮影カメラにより撮影対象を各々撮影した撮影画像のうち、複数の撮影カメラから選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を符号化する。符号化部は、過去の選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として符号化する。切替部は、前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替える。送信部は、前記符号化部により符号化された符号化データを通信相手側の装置に送信する。

【発明の効果】

10

【0011】

開示の技術は、一つの側面として、動画像データの通信の遅延時間を削減することができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】動画像通信システムの構成図である。

【図2】動画像通信システムをテレビ電話に適用した場合のイメージ図である。

【図3】ステレオ法について説明するための図である。

【図4】動画像符号化装置の構成図である。

【図5】選択カメラ及び隣接カメラについて説明するための図である。

20

【図6】選択カメラ及び隣接カメラの撮影画像を符号化したフレーム画像の参照関係について説明するための図である。

【図7】動画像符号化装置として機能するコンピュータのブロック図である。

【図8】動画像符号化処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】入力画像取り込み処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】符号化処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】ストリーム出力処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】動画像通信システムをテレビ電話に適用した場合のイメージ図である。

【図13】各処理の処理タイミングについて説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0013】

以下、図面を参照して開示の技術の実施形態の一例を詳細に説明する。

【0014】

図1には、本実施形態に係る動画像通信システム10が示されている。動画像通信システム10は、動画像通信装置12A、動画像通信装置12Bがネットワーク14を介して接続された構成である。

【0015】

動画像通信装置12Aは、選択カメラ位置特定部16A、検出用カメラ18A1、18A2、動画像符号化装置20A、複数(本実施形態では一例として12個)の撮影用カメラCam0A~Cam11A、復号化装置22A、及びディスプレイ24Aを備えている。

40

【0016】

動画像通信装置12Bも動画像通信装置12Aと同様の構成であり、選択カメラ位置特定部16B、検出用カメラ18B1、18B2、動画像符号化装置20B、撮影用カメラCam0B~Cam11B、復号化装置22B、及びディスプレイ24Bを備えている。

【0017】

本実施形態では、動画像通信システム10が、一例としてテレビ電話システムに適用された場合について説明する。なお、動画像通信システム10は、テレビ電話システムに限らず、テレビ会議システム等の動画像を通信するシステムであれば適用可能である。

【0018】

50

図2には、動画像通信システム10をテレビ電話システムに適用した場合の一例を示した。同図の例では、部屋Aに在室している人物26Aと、部屋Bに在室している人物26Bとが、部屋Aとの壁面に設けられたディスプレイ24A、部屋Bの壁面に設けられたディスプレイ24Bに各々表示される相手の画像を参照しながら会話することが可能である。なお、図2では、便宜上、部屋Aと部屋Bとが隣り合わせであるように記載したが、実際は離れた位置に存在する。

【0019】

部屋Aの壁面には、12台の撮影カメラCam0A~Cam11Aが格子状に取り付けられており、各撮影カメラは部屋Aの人物26Aを撮影する。また、部屋Bの壁面にも、12台の撮影カメラCam0B~Cam11Bが、部屋Aの壁面に設けられた撮影カメラCam0A~Cam11Aと同じ配置で取り付けられている。撮影カメラCam0B~Cam11Bは、部屋Bの人物26Bを撮影する。

10

【0020】

部屋Aには、人物26Aの位置を検出するための検出カメラ18A1、18A2が設けられている。検出カメラ18A1、18A2は、異なる方向から部屋Aの人物26Aを撮影する位置に設けられている。

【0021】

同様に、部屋Bには、人物26Bの位置を検出するための検出カメラ18B1、18B2が設けられている。検出カメラ18B1、18B2は、異なる方向から部屋Bの人物26Bを撮影する位置に設けられている。

20

【0022】

選択カメラ位置特定部16Aは、検出カメラ18A1、18A2により撮影された人物26Aの撮影画像に基づいて人物26Aの例えば顔の三次元位置を算出する。そして、算出した人物26Aの顔の位置に最も近い位置の撮影カメラに対応した部屋Bに設けられた撮影カメラの位置を選択カメラ位置として特定して動画像符号化装置20Bに送信する。例えば、算出した人物26Aの顔の位置に最も近い位置の撮影カメラが撮影カメラCam5Aの場合、撮影カメラCam5Aと対応する位置の部屋Bの壁面に設けられた撮影カメラの位置を選択カメラ位置として特定して動画像通信装置12Bに送信する。

【0023】

具体的には、選択カメラ位置特定部16Aは、ステレオ法を用いて人物26Aの顔の三次元位置を算出する。以下、ステレオ法について簡単に説明する。

30

【0024】

図3に示すように、カメラの視点Aから撮影した3次元空間における撮影対象点Pは、視点Aと点Pを結んだ直線LAと撮影面DAとが交わる点iとして観測される。同様に、カメラの視点Bから撮影した3次元空間における撮影対象点Pは、視点Bと点Pを結んだ直線LBと撮影面DBとが交わる点jとして観測される。従って、撮影対象点Pは二つの撮影面DA、DBの中の点i、jとして各々観測され、視点Aと点iを結んだ直線LAと、視点Bと点jを結んだ直線LBとは点Pで交わる。すなわち、視点A、Bの位置関係が既知の場合、撮影対象点Pに対する二つの撮影面DA、DB上の位置を特定することにより、3次元空間における撮影対象点Pの三次元位置は一意に定まる。

40

【0025】

従って、まず検出カメラ18A1、18A2により撮影された撮影画像の各々から、人物26Aの顔の特徴点の位置を所謂SIFT(Scale Invariant Feature Transform)やSIFTを高速化したSURF(Speed Up Robust Features)等の方法を用いて各々算出する。次に、各撮影画像における人物26Aの顔の位置から、人物26Aの顔の三次元位置を算出する。そして、算出した人物26Aの顔の位置から最も近い撮影カメラを特定し、特定した撮影カメラに対応する部屋Bに設けられた撮影カメラの位置を選択カメラ位置として動画像通信装置12Bに送信する。

【0026】

動画像通信装置12Bの選択カメラ位置特定部16Bも同様に、検出カメラ18B1、

50

18B2により撮影された人物26Bの撮影画像に基づいて人物26Bの顔の三次元位置を算出する。そして、算出した人物26Bの顔の位置に最も近い位置の撮影カメラに対応した部屋Aに設けられた撮影カメラの位置を選択カメラ位置として特定して動画像符号化装置20Aに送信する。従って、例えば図2に示すように、部屋Bの人物26Bが撮影カメラCam6Bに最も近い場合、選択カメラ位置特定部16Bは、撮影カメラCam6Bに対応した撮影カメラCam6Aを選択カメラ位置として特定して動画像通信装置12Aに送信する。

【0027】

動画像符号化装置20Aは、複数の撮影カメラCam0A～Cam11Aのうち、部屋Bの人物26Bの位置に基づいて選択された選択カメラにより撮影された人物26Aの撮影画像を、選択カメラにより撮影された過去の撮影画像を共通参照画像として符号化する。符号化方法は、例えばMPEG-2やH.264（非MVC）等のフレーム間予測を用いて符号化する方法を用いることができ、H.264（MVC）等の多視点の符号化方法を用いる必要はない。

10

【0028】

また、動画像符号化装置20Aは、部屋Bの人物26Bの位置に基づいて選択された選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された撮影画像を、選択カメラにより撮影された過去の撮影画像を共通参照画像として用いて符号化する。

【0029】

また、動画像符号化装置20Aは、選択カメラが切り替えられた場合に、共通参照画像を、当該切り替えられた選択カメラにより撮影された撮影画像に切り替える。

20

【0030】

図4には、動画像符号化装置20Aの具体的な構成を示した。動画像符号化装置20Aは、全体制御部30、入力画像取り込み部32、符号化部34、ストリーム出力部36、メモリコントローラ38、及びSDRAM40を備えている。

【0031】

入力画像取り込み部32は、カメラ選択部42及び選択カメラセクタ44X、隣接カメラAセクタ44A～隣接カメラKセクタ44K、選択カメラ画像入力部46X、及び隣接カメラA画像入力部46A～隣接カメラK画像入力部46Kを備えている。

【0032】

符号化部34は、カメラ選択部48、選択カメラ画像符号化部52X、及び隣接カメラA符号化部52A～隣接カメラK符号化部52Kを備えている。

30

【0033】

ストリーム出力部36は、カメラ選択部54及びストリーム選択部56を備えている。

【0034】

図4に示すように、全体制御部30は、動画像符号化装置20Bから送信された選択カメラ位置をカメラ選択部42、48、54に出力する。また、全体制御部30は、ユーザーにより動画像通信の開始が指示されると、撮影画像の取り込み開始をカメラ選択部42に指示する。

【0035】

カメラ選択部42は、全体制御部30から入力された選択カメラ位置に対応する撮影カメラを選択カメラとして選択するように選択カメラセクタ44Xに対して指示する。選択カメラセクタ44Xには撮影カメラCam0A～Cam11Aが接続されている。

40

【0036】

選択カメラセクタ44Xは、撮影カメラCam0A～Cam11Aのうちカメラ選択部42により指示された選択カメラ位置に対応した撮影カメラを選択して、選択した撮影カメラの撮影画像を選択カメラ画像入力部46Xに出力する。

【0037】

また、カメラ選択部42は、選択カメラ位置に対応した撮影カメラに隣接する撮影カメラを隣接カメラとして、各隣接カメラを選択するように隣接カメラAセクタ44A～隣接カメラKセクタ44Kに対して各々指示する。隣接カメラAセクタ44A～隣接カ

50

メラKセクタ44Kの各々には、撮影カメラCam0A～Cam11Aが接続されている。

【0038】

なお、例えば図2に示すように撮影カメラを格子状に設けた場合には、選択カメラの上下左右に位置する4個の撮影カメラを隣接カメラA～Dとして設定することができる。この場合、カメラ選択部42は、選択カメラに隣接する撮影カメラを選択するように隣接カメラAセクタ44A～隣接カメラDセクタ44Dに対して各々指示する。以下では、選択カメラの上下左右に隣接する4個の撮影カメラを隣接カメラA～Dとして設定する場合について説明する。

【0039】

隣接カメラAセクタ44Aは、撮影カメラCam0A～Cam11Aのうちカメラ選択部42により指示された隣接カメラAに対応した撮影カメラを選択して、選択した撮影カメラの撮影画像を隣接カメラA画像入力部46Aに出力する。隣接カメラBセクタ44B～隣接カメラDセクタ44Dについても同様である。

【0040】

従って、本実施形態では、11個の隣接カメラAセクタ44A～隣接カメラKセクタ44Kを備えた構成としているが、隣接カメラの数だけセクタを設けても良い。隣接カメラA画像入力部46A～隣接カメラK画像入力部46Kについても同様であり、隣接カメラの数だけ画像入力部を設けても良い。さらに、後述するSDRAM40の隣接カメラに関する各記憶領域についても、隣接カメラの数だけ設けても良い。

【0041】

選択カメラ画像入力部46Xは、入力された撮影画像に予め定めたフィルタ処理等を実施して、メモリコントローラ38に出力する。隣接カメラA画像入力部46A～隣接カメラK画像入力部46Kも同様である。

【0042】

例えば撮影カメラCam6Aが選択カメラとして選択されている場合、全体制御部30は、撮影カメラCam6Aを選択するように選択カメラセクタ44Xに対して指示する。これにより、選択カメラセクタ44Xは、撮影カメラCam6Aの撮影画像を選択カメラ画像入力部46Xに出力する。

【0043】

また、図5に示す部屋Bの人物26Bが移動前の状態において、撮影カメラCam6Aが選択カメラとして選択されている場合、撮影カメラCam6Aの左右上下に隣接する撮影カメラCam5A、Cam7A、Cam2A、Cam10Aを隣接カメラA～Dとする。そして、カメラ選択部42は、隣接カメラAセクタ44Aに対しては、撮影カメラCam5Aを選択するように指示する。これにより、隣接カメラAセクタ44Aは、撮影カメラCam5Aの撮影画像を隣接カメラA画像入力部46Aに出力する。

【0044】

同様に、カメラ選択部42は、隣接カメラBセクタ44Bに対しては、撮影カメラCam7Aを選択するように指示する。これにより、隣接カメラAセクタ44Bは、撮影カメラCam7Aの撮影画像を隣接カメラB画像入力部46Bに出力する。以下、隣接カメラC、Dについても同様である。

【0045】

メモリコントローラ38は、選択カメラ画像入力部46X、隣接カメラA画像入力部46A～隣接カメラK画像入力部46Kと接続されている。メモリコントローラ38は、選択カメラ画像入力部46Xから入力された撮影画像を選択カメラ原画像として、SDRAMの選択カメラ原画像記憶領域40X1に記憶させる。また、メモリコントローラ38は、隣接カメラA画像入力部46Aから入力された撮影画像を隣接カメラA原画像として、SDRAMの隣接カメラA原画像記憶領域40A1に記憶させる。隣接カメラB～Dについても同様である。

【0046】

10

20

30

40

50

選択カメラ画像符号化部 5 2 X は、全体制御部 3 0 から符号化処理開始が指示されると、選択カメラ原画像記憶領域 4 0 X 1 に記憶された選択カメラ原画像と選択カメラ参照画像領域 4 0 X 2 に記憶された共通参照画像とに基づいて、撮影画像を符号化する。なお、共通参照画像については後述する。

【 0 0 4 7 】

符号化方法は、例えば MPEG-2 や MPEG-4、H.264 (非 MVC) 等のフレーム間予測を用いて符号化する方法を用いる。また、本実施形態では、G O P (Group Of Pictures) 構造として、I P P P 構造を用いる。すなわち、単独で復号可能な I ピクチャと、過去のフレーム画像を参照画像として差分を符号化した P ピクチャを用いた構造とする。このように、過去のフレーム画像だけでなく未来のフレーム画像も参照画像として用いて符号化する B ピクチャを用いないため、符号化に要する時間を短縮することができる。

10

【 0 0 4 8 】

また、選択カメラ画像符号化部 5 2 X は、符号化データ及び動きベクトル等を含むビットストリームデータを生成して S D R A M 4 0 の選択カメラストリーム記憶領域 4 0 X 3 に記憶させる。

【 0 0 4 9 】

隣接カメラ A 符号化部 5 2 A ~ 隣接カメラ D 符号化部 5 2 D も選択カメラ画像符号化部 5 2 X と同様に、対応する原画像領域に記憶された選択カメラ原画像と、対応する参照画像領域に記憶された共通参照画像と、に基づいて、撮影画像を符号化する。そして、ビットストリームデータを生成して S D R A M 4 0 の対応するストリーム記憶領域に記憶させる。

20

【 0 0 5 0 】

図 6 には、選択カメラ X、隣接カメラ A ~ D により撮影された画像を符号化したフレーム画像の一例を示した。同図に示すように、ピクチャ 0 のタイミングで符号化された選択カメラ X のフレーム画像 6 0 X 0、隣接カメラ A ~ D のフレーム画像 6 0 A 0 ~ 6 0 D 0 は、I ピクチャである。以降、ピクチャ 1 ~ 6 まで選択カメラ X、隣接カメラ A ~ D のフレーム画像は全て P ピクチャである。

【 0 0 5 1 】

ピクチャ 0 のタイミングでは、選択カメラ X が撮影カメラ C a m 6 A、隣接カメラ A が撮影カメラ C a m 5 A、隣接カメラ B が撮影カメラ C a m 7 A、隣接カメラ C が撮影カメラ C a m 2 A、隣接カメラ D が撮影カメラ C a m 1 0 A である。

30

【 0 0 5 2 】

次のピクチャ 1 のタイミングでは、選択カメラ X のフレーム画像 6 0 X 1 は P ピクチャであり、ピクチャ 0 のタイミングで符号化された選択カメラ X のフレーム画像 6 0 X 0 (I ピクチャ) を共通参照画像として符号化する。

【 0 0 5 3 】

また、ピクチャ 1 のタイミングにおける隣接カメラ A ~ D のフレーム画像 6 0 A 1 ~ 6 0 D 1 は P ピクチャであり、ピクチャ 0 のタイミングで符号化された選択カメラ X のフレーム画像 6 0 X 0 を共通参照画像として符号化する。

【 0 0 5 4 】

このように、ピクチャ 1 のタイミングでは、選択カメラ X、隣接カメラ A ~ D で撮影された画像の全てについて、直前のピクチャ 0 のタイミングで符号化された選択カメラ X のフレーム画像 6 0 X 0 を共通参照画像として符号化する。

40

【 0 0 5 5 】

同様に、ピクチャ 2 のタイミングでは、選択カメラ X、隣接カメラ A ~ D で撮影された画像の全てについて、直前のピクチャ 1 のタイミングで符号化された選択カメラ X のフレーム画像 6 0 X 1 を共通参照画像として符号化する。

【 0 0 5 6 】

以降、選択カメラ X が別の撮影カメラに切り替えられるまでは、直前のタイミングで符号化された選択カメラ X のフレーム画像を共通参照画像として選択カメラ X、隣接カメラ

50

A ~ Dの撮影画像は符号化される。

【0057】

図6の例では、ピクチャ3の時点で選択カメラXが撮影カメラCam6から撮影カメラCam5に切り替えられるため、ピクチャ3までは、撮影カメラCam6の撮影画像を符号化したフレーム画像が共通参照画像となる。

【0058】

そして、ピクチャ3の時点で選択カメラXが撮影カメラCam6から撮影カメラCam5に切り替えられると、ピクチャ4以降は、選択カメラXが撮影カメラCam5、隣接カメラA~Dは、それぞれ撮影カメラCam4、Cam6、Cam1、Cam9となる。

【0059】

そして、ピクチャ4のタイミングでは、選択カメラXが撮影カメラCam5に切り替えられているため、直前のピクチャ3のタイミングでは隣接カメラAであった撮影カメラCam5の撮影画像を符号化したフレーム画像60A3を共通参照画像とする。

【0060】

ピクチャ5以降は、選択カメラXは撮影カメラCam5に設定されているので、直前のタイミングで選択カメラXにより撮影された撮影画像を符号化したフレーム画像を共通参照画像とする。このように、選択カメラXが切り替えられると、共通参照画像も切り替えられる。

【0061】

図4に示すように、全体制御部30には、直前の符号化タイミングにおける直前選択カメラ位置が直前選択カメラ位置記憶領域30Aに記憶され、符号化タイミングが到来する毎に更新される。

【0062】

カメラ選択部48は、入力された現在の選択カメラ位置と、直前選択カメラ位置記憶領域30Aに記憶された直前選択カメラ位置とを比較する。そして、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一の場合は、選択カメラXの撮影画像を符号化したフレーム画像を共通参照画像に設定する。

【0063】

この場合、メモリコントローラ38は、選択カメラ画像符号化部52Xにより符号化されたフレーム画像(ローカルデコード画像)を共通参照画像としてSDRAM40の選択カメラ参照画像領域40X2に記憶させる。また、メモリコントローラ38は、選択カメラ画像符号化部52Xにより符号化されたフレーム画像を共通参照画像としてSDRAM40の隣接カメラA参照画像領域40A2~隣接カメラD参照画像領域40D2に記憶させる。

【0064】

一方、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一でない場合、すなわち選択カメラXが切り替えられた場合、切り替えられた撮影カメラが直前のタイミングで撮影した撮影画像を符号化したフレーム画像を共通参照画像に設定する。なお、カメラ選択部48は、開示の技術における切替部の一例である。

【0065】

この場合、メモリコントローラ38は、隣接カメラA符号化部52A~隣接カメラD符号化部52Dのうち、切り替えられた撮影カメラに対応する符号化部により符号化されたフレーム画像を共通参照画像としてSDRAM40の各参照画像領域に記憶させる。すなわち、SDRAM40の選択カメラ参照画像領域40X2、隣接カメラA参照画像領域40A2~隣接カメラD参照画像領域40D2に記憶させる。

【0066】

カメラ選択部54は、入力された現在の選択カメラ位置と、直前選択カメラ位置とを比較する。そして、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一の場合は、選択カメラXのビットストリームデータを選択して出力するようストリーム選択部56に指示する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

これにより、ストリーム選択部 5 6 は、S D R A M 4 0 の選択カメラストリーム記憶領域 4 0 X 3 からビットストリームデータを読み出し、出力ストリームとして動画像通信装置 1 2 B に送信する。一方、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一でない、すなわち選択カメラ X が切り替えられた場合は、切り替え後の撮影カメラに対応したストリーム記憶領域からビットストリームデータを読み出す。そして、出力ストリームとして動画像通信装置 1 2 B に送信する。なお、ストリーム選択部 5 6 は、開示の技術における符号化データ送信部の一例である。

【 0 0 6 8 】

復号化装置 2 2 A は、動画像通信装置 1 2 B から送信されたビットストリームデータを復号して、ディスプレイ 2 4 A に表示する。

10

【 0 0 6 9 】

動画像符号化装置 2 0 A は、例えば図 7 に示すコンピュータ 7 0 で実現することができる。コンピュータ 7 0 は C P U 7 2、メモリ 7 4、及び不揮発性の記憶部 7 6 を備え、これらはバス 7 8 を介して互いに接続されている。

【 0 0 7 0 】

また、記憶部 7 6 は H D D (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリ等によって実現できる。記録媒体としての記憶部 7 6 には、コンピュータ 7 0 を動画像符号化装置 2 0 A として機能させるための動画像符号化プログラム 8 0 が記憶されている。C P U 7 2 は、動画像符号化プログラム 8 0 を記憶部 7 6 から読み出してメモリ 7 4 に展開し、動画像符号化プログラム 8 0 が有するプロセスを順次実行する。

20

【 0 0 7 1 】

動画像符号化プログラム 8 0 は、入力画像取り込みプロセス 8 2、符号化プロセス 8 4、及びストリーム出力プロセス 8 6 を有する。

【 0 0 7 2 】

C P U 7 2 は、入力画像取り込みプロセス 8 2 を実行することで、図 4 に示す入力画像取り込み部 3 2 として動作する。また、C P U 7 2 は、符号化プロセス 8 4 を実行することで、図 4 に示す符号化部 3 4 として動作する。また、C P U 7 2 は、ストリーム出力プロセス 8 6 を実行することで、図 4 に示すストリーム出力部 3 6 として動作する。

【 0 0 7 3 】

これにより、動画像符号化プログラム 8 0 を実行したコンピュータ 7 0 が、動画像符号化装置 2 0 A として機能することになる。なお、動画像符号化プログラム 8 0 は開示の技術における動画像符号化プログラムの一例である。

30

【 0 0 7 4 】

なお、動画像符号化装置 2 0 A は、例えば半導体集積回路、より詳しくは A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 等で実現することも可能である。

【 0 0 7 5 】

動画像通信装置 1 2 B の構成は、動画像通信装置 1 2 A と同様であるので説明は省略する。

【 0 0 7 6 】

次に本実施形態の作用を説明する。本実施形態に係る動画像符号化装置 2 0 A では、ユーザーにより動画像通信を実行するように指示されると、図 8 に示す動画像符号化処理を実行する。なお、本実施形態では、図 5 に示すように、選択カメラ X の上下左右に隣接するカメラを隣接カメラ A ~ D として設定する場合について説明する。

40

【 0 0 7 7 】

ステップ 1 0 0 では、入力画像取り込み部 3 2 が、図 9 に示すような入力画像取り込み処理を実行する。

【 0 0 7 8 】

ステップ 1 0 2 では、符号化部 3 4 が、図 1 0 に示すような符号化処理を実行する。

【 0 0 7 9 】

50

ステップ104では、ストリーム出力部36が、図11に示すようなストリーム出力処理を実行する。

【0080】

ステップ106では、全体制御部30が、ユーザーにより動画像通信の終了が指示されたか否かを判断し、動画像通信の終了が指示された場合には本ルーチンを終了し、動画像通信の終了が指示されていない場合には、ステップ100へ戻って上記の処理を繰り返す。

【0081】

図9のステップ200では、カメラ選択部42が、全体制御部30から入力された選択カメラ位置に対応する撮影カメラを選択するように選択カメラセクタ44Xに対して指示する。これにより、選択カメラセクタ44Xは、撮影カメラCam0A～Cam11Aのうちカメラ選択部42により指示された選択カメラ位置に対応した撮影カメラを選択する。

10

【0082】

また、カメラ選択部42は、選択カメラ位置に対応した撮影カメラに隣接する撮影カメラを隣接カメラとして、各隣接カメラを選択するように隣接カメラAセクタ44A～隣接カメラDセクタ44Dに対して各々指示する。これにより、隣接カメラAセクタ44A～隣接カメラDセクタ44Dは、カメラ選択部42により指示された隣接カメラに対応した撮影カメラを各々選択する。

【0083】

20

ステップ202では、カメラ選択部42が、全体制御部30から撮影画像の取り込み開始が指示されると、各セクタに対して撮影画像の取り込み開始を指示する。これにより、選択カメラセクタ44Xは、選択した撮影カメラの撮影画像を選択カメラ画像入力部46Xに出力する。選択カメラ画像入力部46Xは、入力された撮影画像に予め定めたフィルタ処理等を施して、メモリコントローラ38に出力する。メモリコントローラ38は、入力された選択カメラXの撮影画像をSDRAM40の選択カメラ原画像記憶領域40X1に記憶させる。

【0084】

また、隣接カメラAセクタ44A～隣接カメラDセクタ44Dは、選択した撮影カメラの撮影画像を隣接カメラA画像入力部46A～隣接カメラD画像入力部46Dに各々出力する。隣接カメラA画像入力部46A～隣接カメラD画像入力部46Dは、入力された撮影画像に予め定めたフィルタ処理等を施して、メモリコントローラ38に出力する。メモリコントローラ38は、入力された隣接カメラA～隣接カメラDの撮影画像をSDRAM40の対応する原画像領域に各々記憶させる。

30

【0085】

ステップ204では、各画像入力部が、1フレーム分の撮影画像の取り込みが完了したか否かを判断し、取り込みが終了した場合には本ルーチンを終了し、取り込みが終了していない場合には、撮影画像の取り込みを継続する。

【0086】

図6の例の場合、ピクチャ3のタイミングで選択カメラが切り替わる。具体的には、図12に示すように、部屋Bの人物26Bが移動し、選択カメラが撮影カメラCam6AからCam5Aに切り替わる。この場合、図5に示すように、隣接カメラA～Dも撮影カメラCam04A、Cam6A、Cam1A、Cam9Aに各々切り替わる。このため、図13に示すように、入力画像取り込み処理では、ピクチャ0～3までは、選択カメラXとして撮影カメラCam6Aの撮影画像が取り込まれる。また、隣接カメラAとして撮影カメラCam5Aの撮影画像が、隣接カメラBとして撮影カメラCam7Aの撮影画像が、隣接カメラCとして撮影カメラCam2Aの撮影画像が、隣接カメラDとして撮影カメラCam10Aの撮影画像が取り込まれる。

40

【0087】

そして、図13に示すように、選択カメラが切り替えられた後のピクチャ4～6では、

50

選択カメラXとして撮影カメラCam5Aの撮影画像が取り込まれる。また、隣接カメラAとして撮影カメラCam4Aの撮影画像が、隣接カメラBとして撮影カメラCam6Aの撮影画像が、隣接カメラCとして撮影カメラCam1Aの撮影画像が、隣接カメラDとして撮影カメラCam9Aの撮影画像が取り込まれる。

【0088】

図10のステップ300では、カメラ選択部48が、入力された現在の選択カメラ位置と、直前選択カメラ位置とを比較する。すなわち、選択カメラが切り替えられたか否かを判断する。そして、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一でない場合、すなわち選択カメラが切り替えられた場合はステップ302へ移行する。一方、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一の場合、すなわち選択カメラが切り替えられていない場合はステップ304へ移行する。

10

【0089】

ステップ302では、カメラ選択部48が、切り替え後の選択カメラが直前のタイミングで撮影した撮影画像を符号化したフレーム画像を共通参照画像に設定する。

【0090】

一方、ステップ304では、カメラ選択部48が、選択カメラXは切り替えられていないので、引き続き選択カメラXの撮影画像を符号化したフレーム画像を共通参照画像に設定する。

【0091】

ステップ306では、全体制御部30が、直前選択カメラ位置を更新する。なお、選択カメラXが切り替えられていない場合は、直前選択カメラ位置は同じ値で上書きされる。

20

【0092】

ステップ308では、全体制御部30が、符号化を開始するように各符号化部に指示する。これにより、選択カメラ画像符号化部52Xは、選択カメラ原画像記憶領域40X1に記憶された選択カメラ原画像と選択カメラ参照画像領域40X2に記憶された共通参照画像とに基づいて、撮影画像を符号化する。

【0093】

また、選択カメラ画像符号化部52Xは、符号化データ及び動きベクトル等を含むビットストリームデータを生成してSDRAM40の選択カメラストリーム記憶領域40X3に記憶させる。

30

【0094】

また、隣接カメラA符号化部52A～隣接カメラD符号化部52Dも選択カメラ画像符号化部52Xと同様に、対応する原画像領域に記憶された選択カメラ原画像と、対応する参照画像領域に記憶された共通参照画像と、に基づいて、撮影画像を符号化する。そして、ビットストリームデータを生成してSDRAM40の対応するストリーム記憶領域に記憶させる。

【0095】

ステップ310では、各符号化部が、1フレーム分の撮影画像の符号化が完了したか否かを判断し、符号化が完了した場合は本ルーチンを終了し、符号化が完了していない場合は符号化処理を継続する。

40

【0096】

これにより、図13に示すように、符号化処理では、ピクチャ3の時点で共通参照画像が撮影カメラCam6Aのフレーム画像から撮影カメラCam5Aのフレーム画像に切り替わる。

【0097】

図11のステップ400では、カメラ選択部54が、入力された現在の選択カメラ位置と、直前選択カメラ位置とを比較する。すなわち、選択カメラが切り替えられたか否かを判断する。そして、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一でない場合、すなわち選択カメラが切り得られた場合はステップ402へ移行する。一方、入力された現在の選択カメラ位置が直前選択カメラ位置と同一の場合、すなわち選択カメラが

50

切り得られていない場合はステップ404へ移行する。

【0098】

ステップ402では、カメラ選択部54が、切り替え後の撮影カメラのビットストリームデータを出力ストリームとして選択するようにストリーム選択部56に指示する。

【0099】

一方、ステップ404では、カメラ選択部54が、引き続き選択カメラXのビットストリームデータを出力ストリームとして選択するようにストリーム選択部56に指示する。

【0100】

ステップ406では、全体制御部30が、ビットストリームデータの出力を開始するようにストリーム選択部56に指示する。これにより、ストリーム選択部56は、SDRAM40の選択カメラストリーム記憶領域40X3からビットストリームデータを読み出し、出力ストリームとして動画像通信装置12Bに送信する。

10

【0101】

ステップ408では、ストリーム選択部56が、1フレーム分のストリームデータの出力が完了したか否かを判断し、出力が完了した場合は本ルーチンを終了し、出力が完了していない場合は出力を継続する。

【0102】

これにより、図13に示すように、ストリーム出力処理では、ピクチャ3の時点で選択カメラXの出力ストリームが撮影カメラCam5AのストリームデータからCam5Aのストリームデータに切り替わる。

20

【0103】

このように、本実施形態では、選択カメラにより撮影された撮影画像だけでなく、選択カメラに隣接する隣接カメラの撮影画像も符号化しておく。このため、選択カメラが切り替わった後に撮影を開始して符号する場合と比較して、動画像データの通信の遅延時間を削減することができる。また、複数の撮影カメラにより撮影された撮影画像を符号化する際の参照画像を、過去に選択カメラで撮影された撮影画像を符号化したフレーム画像に設定し、共通とするため、選択カメラが切り替わった際に違和感が発生するのを防ぐことができる。また、多視点符号化方法を用いる必要もない。

【0104】

なお、本実施形態では、12個の撮影カメラを格子状に設けた場合について説明したが、撮影カメラの数及び配置の仕方はこれに限られるものではない。

30

【0105】

また、本実施形態では、選択カメラの上下左右の4個の撮影カメラを隣接カメラA~Dとして設定した場合について説明したが、設定可能な隣接カメラの数及び位置はこれに限られるものではない。例えば、選択カメラの斜め方向に位置する撮影カメラも隣接カメラとして設定してもよい。

【0106】

また、本実施形態では、選択カメラが相手の位置に応じて切り替えられる場合について説明したが、これに限らず、選択カメラの切り替えをユーザーが指示するようにしてもよい。

40

【0107】

また、本実施形態では被写体が人物の場合について説明したが、これに限らず、人間以外の動物等でもよい。

【0108】

また、上記では開示の技術に係る動画像符号化プログラムの一例である動画像符号化プログラム80が記憶部76に予め記憶(インストール)されている態様を説明したが、これに限定されるものではない。開示の技術に係る画像処理プログラムは、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体に記録されている形態で提供することも可能である。

【0109】

本明細書に記載された全ての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及

50

び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

【 0 1 1 0 】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

【 0 1 1 1 】

(付記 1)

複数の撮影カメラにより撮影対象を各々撮影した撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラの中から選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化する符号化部と、

10

前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替える切替部と、

前記符号化部により符号化された符号化データを通信相手側の装置に送信する符号化データ送信部と、

を含む動画像符号化装置。

【 0 1 1 2 】

(付記 2)

前記非選択カメラは、前記複数の撮影カメラのうち、前記選択カメラに隣接する撮影カメラである

20

付記 1 記載の動画像符号化装置。

【 0 1 1 3 】

(付記 3)

前記撮影対象の位置を検出するための検出用カメラと、

前記検出用カメラにより撮影された撮影画像に基づいて算出した前記撮影対象の位置に基づいて、前記通信相手側に設けられた複数の撮影カメラの中から前記通信相手側の撮影対象を撮影する撮影カメラの位置を通信相手選択カメラ位置として特定する選択カメラ位置特定部と、

前記通信相手選択カメラ位置を前記通信相手側の装置に送信する選択カメラ位置送信部と、

30

を備えた付記 1 又は付記 2 記載の動画像符号化装置。

【 0 1 1 4 】

(付記 4)

前記通信相手側の装置は、

前記通信相手側の撮影対象の位置を検出するための通信相手側検出用カメラと、

前記通信相手側検出用カメラにより撮影された撮影画像に基づいて算出した前記通信相手側の撮影対象の位置に基づいて、前記複数の撮影カメラの中から前記撮影対象を撮影する撮影カメラの位置を選択カメラ位置として特定する通信相手側選択カメラ位置特定部と

40

、前記選択カメラ位置を本動画像符号化装置に送信する通信相手側選択カメラ位置送信部と、

を備え、

前記選択カメラは、前記通信相手側選択カメラ位置送信部から送信された前記選択カメラ位置に対応した撮影カメラである

付記 1 ~ 3 の何れかに記載の動画像符号化装置。

【 0 1 1 5 】

(付記 5)

複数の撮影カメラにより順次撮影された被写体の撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラから選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ以外

50

の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化し、

前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替える

ことを含む動画像符号化方法。

【0116】

(付記6)

前記非選択カメラは、前記複数の撮影カメラのうち、前記選択カメラに隣接する撮影カメラである

付記3記載の動画像符号化方法。

【0117】

(付記7)

前記撮影対象の位置を検出するための検出用カメラにより撮影された撮影画像に基づいて算出した前記撮影対象の位置に基づいて、前記通信相手側に設けられた複数の撮影カメラの中から前記通信相手側の撮影対象を撮影する撮影カメラの位置を通信相手選択カメラ位置として特定し、

前記通信相手選択カメラ位置を前記通信相手側の装置に送信する

付記5又は付記6記載の動画像符号化方法。

【0118】

(付記8)

前記通信相手側の装置は、

前記通信相手側の撮影対象の位置を検出するための通信相手側検出用カメラと、

前記通信相手側検出用カメラにより撮影された撮影画像に基づいて算出した前記通信相手側の撮影対象の位置に基づいて、前記複数の撮影カメラの中から前記撮影対象を撮影する撮影カメラの位置を選択カメラ位置として特定する通信相手側選択カメラ位置特定部と、

前記選択カメラ位置を本動画像符号化装置に送信する通信相手側選択カメラ位置送信部と、

を備え、

前記選択カメラは、前記通信相手側選択カメラ位置送信部から送信された前記選択カメラ位置に対応した撮影カメラである

付記5～7の何れか1項に記載の動画像符号化方法。

【0119】

(付記9)

コンピュータに、

複数の撮影カメラにより順次撮影された被写体の撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラから選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化し、

前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替える

ことを含む処理を実行させるための動画像符号化プログラム。

【0120】

(付記10)

複数の撮影カメラにより撮影対象を各々撮影した撮影画像のうち、前記複数の撮影カメラの中から選択された選択カメラにより順次撮影された選択撮影画像及び前記選択カメラ

10

20

30

40

50

以外の非選択カメラにより撮影された非選択撮影画像の各々を、過去の前記選択撮影画像をフレーム間予測を用いた符号化方法により符号化したフレーム画像を共通参照画像として前記符号化方法により符号化する符号化部と、前記選択カメラが他の撮影カメラに切り替えられた場合に、前記共通参照画像を、過去の前記他の撮影カメラにより撮影された撮影画像を前記符号化方法により符号化したフレーム画像に切り替える切替部と、前記符号化部により符号化された符号化データを通信相手側の装置に送信する符号化データ送信部と、を備えた動画像符号化装置と、

通信相手側の装置から送信された符号化データを受信して復号する復号化部と、

前記復号化部により復号化された復号化データに基づいて、動画像を表示する表示部と

10

、を含む動画像通信装置。

【符号の説明】

【0121】

10 動画像通信システム

12 A、12 B 動画像通信装置

14 ネットワーク

16 A、16 B 選択カメラ位置特定部

18 A 1、18 A 2、18 B 1、18 B 2 検出カメラ

20 A、20 B 動画像符号化装置

22 A、22 B 復号化装置

20

24 A、24 B ディスプレイ

30 全体制御部

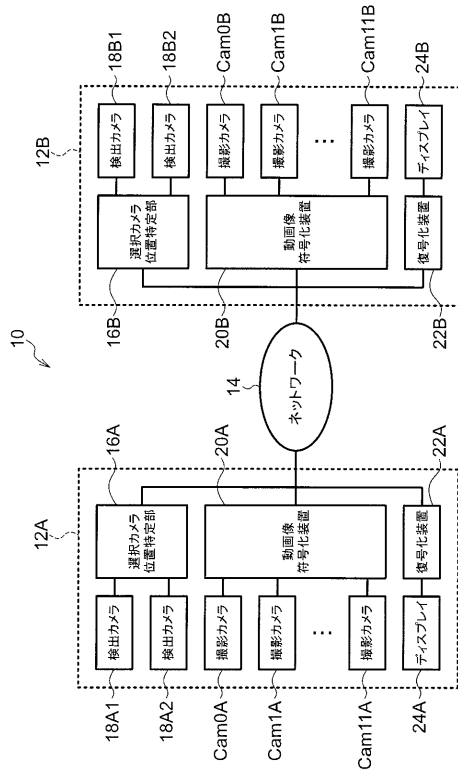
32 入力画像取り込み部

34 符号化部

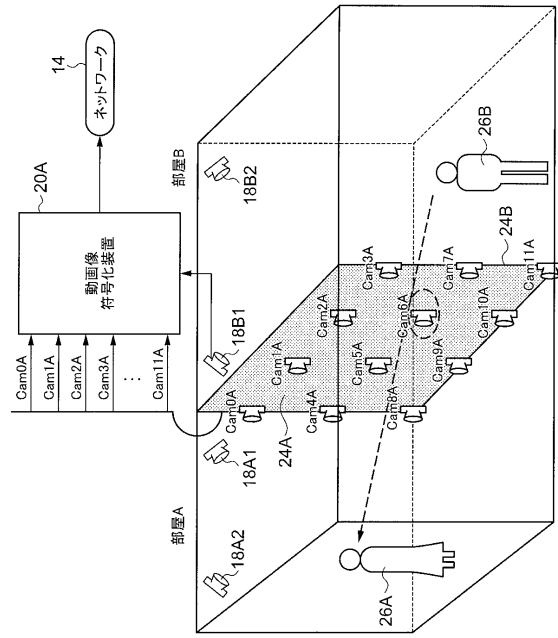
36 ストリーム出力部

38 メモリコントローラ

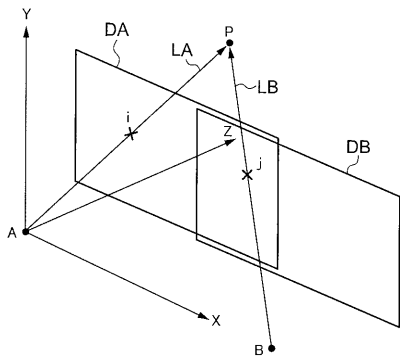
【図1】



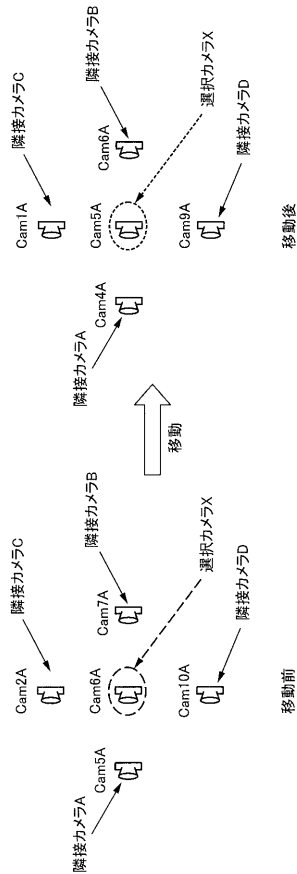
【図2】



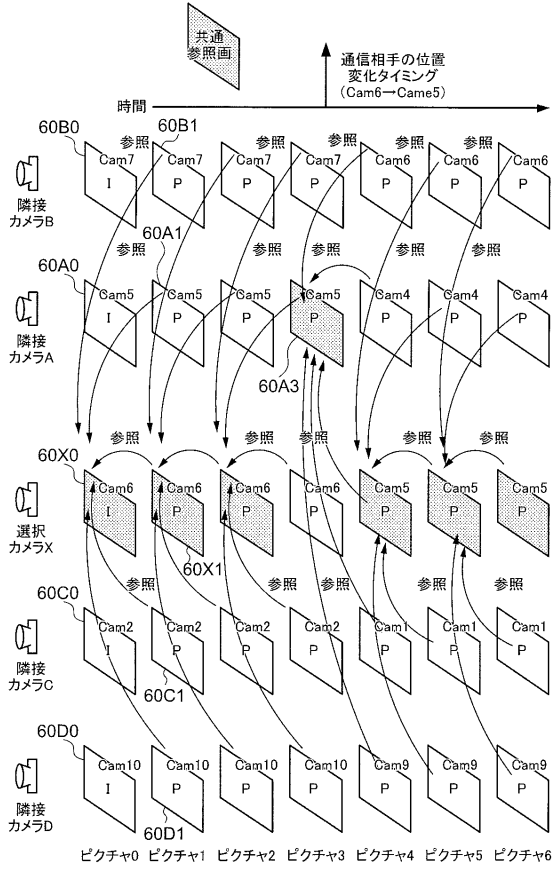
【図3】



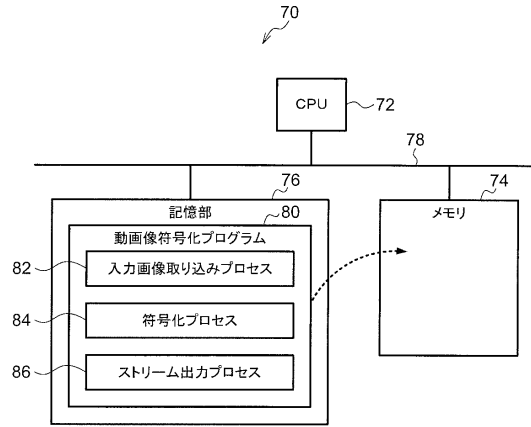
【図5】



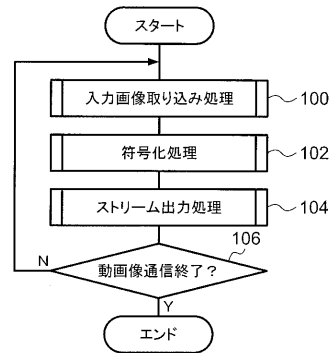
【図6】



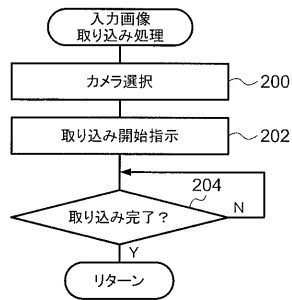
【図7】



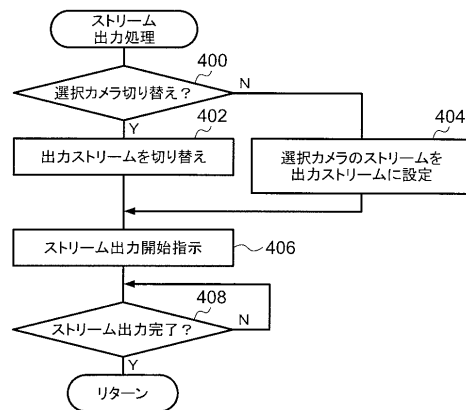
【図8】



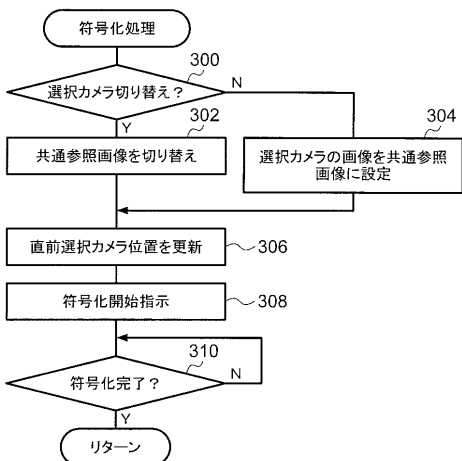
【図9】



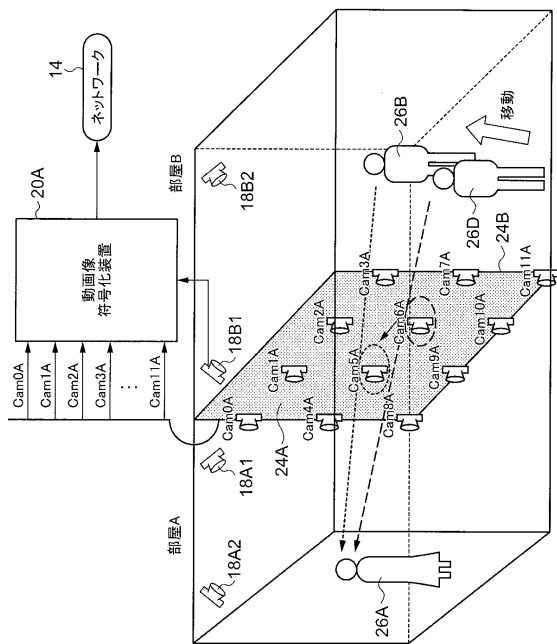
【図11】



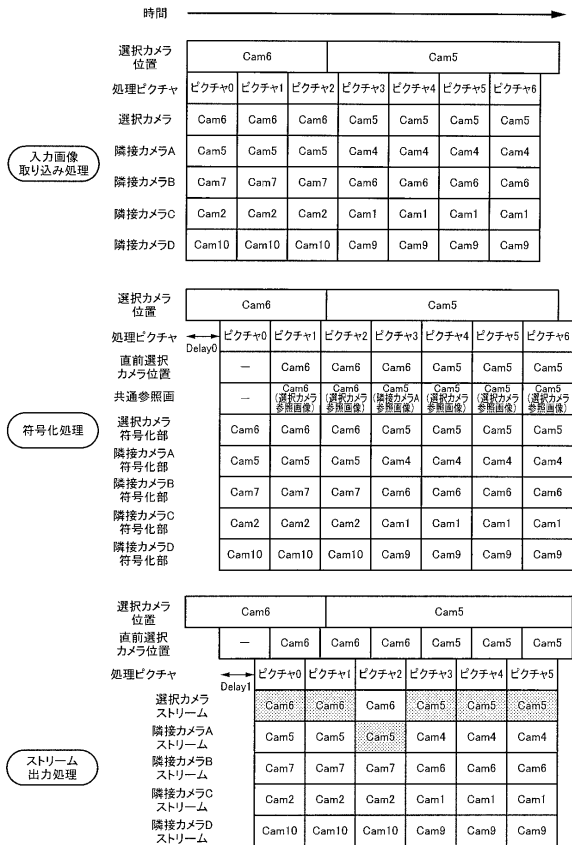
【図10】



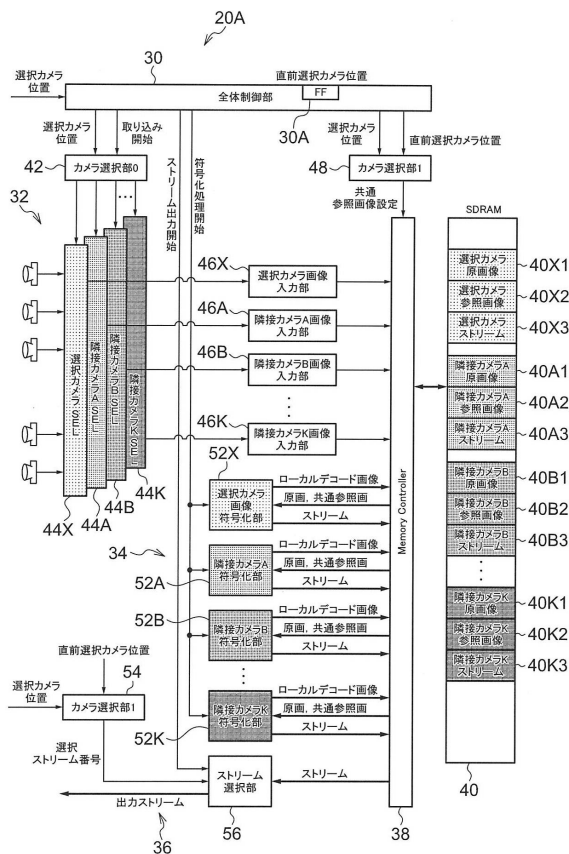
【図12】



【図13】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-082622(JP,A)
特開2005-078313(JP,A)
特開2004-193962(JP,A)
特開2003-009108(JP,A)
特開平09-200715(JP,A)
特開平07-162827(JP,A)
国際公開第2011/076713(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	19/00	-	19/98
H04N	21/00	-	21/858
H04N	7/14	-	7/15