

(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2013-198059

(P2013-198059A)

(43) 公開日 平成25年9月30日(2013.9.30)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)		
HO 4 N	7/32	(2006.01)	HO 4 N	7/137	Z	5 C 0 6 1
HO 4 N	13/02	(2006.01)	HO 4 N	13/02		5 C 1 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-65537 (P2012-65537)
 (22) 出願日 平成24年3月22日 (2012. 3. 22)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100094776
 弁理士 船山 武
 (74) 代理人 100129115
 弁理士 三木 雅夫
 (74) 代理人 100133569
 弁理士 野村 進
 (74) 代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (74) 代理人 100131473
 弁理士 覚田 功二

最終頁に続く

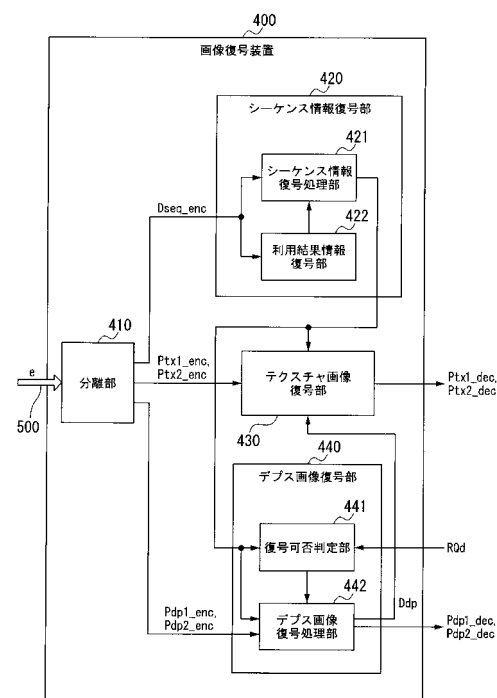
(54) 【発明の名称】 画像符号化装置、画像復号装置、画像符号化方法、画像復号方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 画像復号処理の効率向上を図る。

【解決手段】 画像符号化装置は、テクスチャ画像とデプス画像を符号化する。この際、画像符号化装置は、符号化制御パラメータにしたがってデプス情報を利用したテクスチャ画像の符号化と、デプス情報を利用しないテクスチャ画像の符号化を行う。また、画像符号化装置は、テクスチャ画像の符号化に際してデプス情報を利用したか否かを示す利用結果情報を符号化する。画像復号装置は、テクスチャ画像とデプス画像を復号する。この際、画像復号装置は、復号した利用結果情報がデプス情報を利用したことを示す場合にはデプス画像を復号し、デプス情報を利用していないことを示す場合にはデプス画像の復号処理を省略する。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

テキストチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像を符号化するとともに、符号化した前記デプス画像に基づくデプス情報を生成するデプス画像符号化部と、

前記デプス情報を利用して前記テキストチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用して前記テキストチャ画像を符号化し、前記デプス情報を利用せずに前記テキストチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用せずに前記テキストチャ画像を符号化するテキストチャ画像符号化部と、

前記デプス情報を前記テキストチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を生成し、生成した利用結果情報を符号化する利用結果情報符号化部と、
を備える画像符号化装置。

【請求項 2】

前記テキストチャ画像のシーケンスに関連するシーケンス情報を符号化して符号化シーケンス情報を生成するにあたり、符号化された前記利用結果情報を含めて前記符号化シーケンス情報を生成するシーケンス情報符号化処理部をさらに備える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】

前記デプス画像符号化部は、フレーム単位の前記テキストチャ画像に対応する前記デプス画像に基づく前記デプス情報を生成する、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像符号化装置。

【請求項 4】

符号化されたテキストチャ画像を復号するテキストチャ画像復号部と、

前記テキストチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像に基づくデプス情報を前記テキストチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を符号化した符号化利用結果情報を復号する利用結果情報復号部と、

復号された前記利用結果情報が前記デプス情報を利用したことを示している場合には符号化された前記デプス画像を復号するデプス画像復号処理を実行し、前記復号された利用結果情報が前記デプス情報を利用していないことを示している場合には前記デプス画像復号処理を省略するデプス画像復号部と、

を備えることを特徴とする画像復号装置。

【請求項 5】

前記利用結果情報復号部は、

前記テキストチャ画像のシーケンスに関連するシーケンス情報が符号化された符号化シーケンス情報に付加された前記符号化利用結果情報を復号する、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像復号装置。

【請求項 6】

テキストチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像を符号化するとともに、符号化した前記デプス画像に基づくデプス情報を生成するデプス画像符号化ステップと、

前記デプス情報を利用して前記テキストチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用して前記テキストチャ画像を符号化し、前記デプス情報を利用せずに前記テキストチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用せずに前記テキストチャ画像を符号化するテキストチャ画像符号化ステップと、

前記デプス情報を前記テキストチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を生成し、生成した利用結果情報を符号化する利用結果情報符号化ステップと、

を備える画像符号化方法。

【請求項 7】

符号化されたテキストチャ画像を復号するテキストチャ画像復号ステップと、

前記テキストチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス

10

20

30

40

50

画像に基づくデプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を符号化した符号化利用結果情報を復号する利用結果情報復号ステップと、

復号された前記利用結果情報が前記デプス情報を利用したことを示している場合には符号化された前記デプス画像を復号するデプス画像復号処理を実行し、前記復号された利用結果情報が前記デプス情報を利用していないことを示している場合には前記デプス画像復号処理を省略するデプス画像復号ステップと、

を備えることを特徴とする画像復号方法。

【請求項 8】

コンピュータに、

テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像を符号化するとともに、符号化した前記デプス画像に基づくデプス情報を生成するデプス画像符号化ステップ、

前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化し、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化するテクスチャ画像符号化ステップ、

前記デプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を生成し、生成した利用結果情報を符号化する利用結果情報符号化ステップ、

を実行させるためのプログラム。

【請求項 9】

コンピュータに、

符号化されたテクスチャ画像を復号するテクスチャ画像復号ステップ、

前記テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像に基づくデプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を符号化した符号化利用結果情報を復号する利用結果情報復号ステップ、

復号された前記利用結果情報が前記デプス情報を利用したことを示している場合には符号化された前記デプス画像を復号するデプス画像復号処理を実行し、前記復号された利用結果情報が前記デプス情報を利用していないことを示している場合には前記デプス画像復号処理を省略するデプス画像復号ステップ、

を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像符号化装置、画像復号装置、画像符号化方法、画像復号方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

動画像符号化方式として M P E G (M o v i n g P i c t u r e E x p e r t s G r o u p) - 2、M P E G - 4、M P E G - 4 A V C (A d v a n c e d V i d e o C o d i n g) / H . 2 6 4 方式などが知られている（例えば、非特許文献 1 参照）。

これらの動画像符号化方式では、動き補償フレーム間予測符号化を行う。動き補償フレーム間予測符号化は、動画像の時間方向の相関性を利用して符号量を削減する。この動き補償フレーム間予測符号化では、符号化対象の画像をブロック単位に分割し、ブロック毎に動きベクトルを求めて、さらに動きベクトルにより示される参照画像のブロックの画素値を予測に用いることで、効率的な符号化を実現している。

【0003】

また、近年、H . 2 6 4 規格において、複数のカメラで同一の被写体や背景を撮影した複数の動画像から成る多視点動画像を符号化するための拡張規格である M V C (M u l t i v i e w V i d e o C o d i n g) が A n n e x H として策定された。この符号化

10

20

30

40

50

方式では、カメラ間の相関性を表す視差ベクトルを利用して符号量の削減を図る視差補償予測符号化を用いている。

【 0 0 0 4 】

さらに、現状では、MPEGのアドホックグループであるMPEG-3DVにおいて撮影装置により撮影した映像をテクスチャ画像と定め、そのテクスチャ画像と合わせてデプス（奥行き）画像も伝送するようにした新しい規格が策定されている。

デプス画像とはカメラから被写体までの距離を表した情報である。このデプス画像は、例えば、撮影装置の近傍に設置された距離を測定する装置から取得することにより生成することができる。また、デプス画像は、複数視点の撮影装置により撮影された画像を解析することによって生成することもできる。

10

【 0 0 0 5 】

更に、H.264/AVCやMVCでは、符号化されるシーケンスのカラーフォーマットやピクチャの表示順序などのシーケンス全体についてのシーケンス情報を作成し、このシーケンス情報を符号化可能であることも規定されている。具体的に、このようなシーケンス情報は、そのパラメータセットであるSPS (Sequence Parameter Set) として符号化される。

【 0 0 0 6 】

このようなことを背景として、デプス画像に基づく情報を利用してテクスチャ画像を符号化することが提案されている。例えば、特許文献1の映像符号化装置は、基準視点以外のテクスチャ画像を符号化する際に、基準視点画像に対応するデプス画像とカメラの位置関係に基づいて基準視点画像を符号化対象のテクスチャ画像の視点に変換するようにして視差補償画像を生成する。そして、特許文献1の映像符号化装置は、符号化対象のテクスチャ画像と視差補償画像との差分により視差差分画像、つまり、基準視点以外のテクスチャ画像を生成し、これを符号化するというものである。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 9 - 2 0 7 1 8 3 号 公 報

【 非特許文献 】

【 0 0 0 8 】

30

【 非特許文献1 】 I T U - T R e n c . H . 2 6 4 (0 3 / 2 0 0 9) - A d v a n c e d v i d e o c o d i n g f o r g e n e r i c a u d i o v i s u a l s e r v i c e s

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

例えばMPEG-3DVなどの規格の下では、デプス画像の情報を利用したテクスチャ画像の符号化を行うか否かについては、例えばアプリケーションなどに応じて任意に選択することが可能である。このことは、例えば、符号化画像において、デプス画像の情報を利用して圧縮されたテクスチャ画像と、デプス画像の情報を利用して圧縮されていないテクスチャ画像が混在し得ることを意味する。この場合において、復号装置は、デプス画像の情報を利用して圧縮されたテクスチャ画像についてはデプス画像を復号に利用する必要があるが、デプス画像の情報を利用して圧縮されていないテクスチャ画像についてはデプス画像の情報を復号に利用する必要がない。

40

【 0 0 1 0 】

しかし、例えば特許文献1や非特許文献1に記載される技術の下では、デプス画像の情報を利用して符号化されたテクスチャ画像と、デプス画像の情報を利用せずに符号化されたテクスチャ画像とを復号前の段階で区別して認識することができない。

【 0 0 1 1 】

このため、復号装置は、テクスチャ画像の復号にデプス画像の情報を利用する可能性が

50

あるために、デプス画像の情報を利用する必要が無い場合であっても、必ずデプス画像を復号する処理を実行しなければならない。これにより、本来は不要な信号処理が定常的に実行されることになってしまい、例えば復号処理の効率を低下させる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、画像復号処理の効率向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

(1) この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、本発明の一態様としての画像符号化装置は、テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像を符号化するとともに、符号化した前記デプス画像に基づくデプス情報を生成するデプス画像符号化部と、前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化し、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化するテクスチャ画像符号化部と、前記デプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を生成し、生成した利用結果情報を符号化する利用結果情報符号化部とを備える。

10

【 0 0 1 4 】

(2) また、本発明の画像符号化装置は、前記テクスチャ画像のシーケンスに関連するシーケンス情報を符号化して符号化シーケンス情報を生成するにあたり、符号化された前記利用結果情報を含めて前記符号化シーケンス情報を生成するシーケンス情報符号化処理部をさらに備える。

20

【 0 0 1 5 】

(3) また、本発明の画像符号化装置において、前記デプス画像符号化部は、フレーム単位の前記テクスチャ画像に対応する前記デプス画像に基づく前記デプス情報を生成する。

【 0 0 1 6 】

(4) また、本発明の一態様としての画像復号装置は、符号化されたテクスチャ画像を復号するテクスチャ画像復号部と、前記テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像に基づくデプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を符号化した符号化利用結果情報を復号する利用結果情報復号部と、復号された前記利用結果情報が前記デプス情報を利用したことを示している場合には符号化された前記デプス画像を復号するデプス画像復号処理を実行し、前記復号された利用結果情報が前記デプス情報を利用していないことを示している場合には前記デプス画像復号処理を省略するデプス画像復号部とを備える。

30

【 0 0 1 7 】

(5) また、本発明の画像復号装置において、前記利用結果情報復号部は、前記テクスチャ画像のシーケンスに関連するシーケンス情報が符号化された符号化シーケンス情報に付加された前記符号化利用結果情報を復号する。

【 0 0 1 8 】

40

(6) また、本発明の一態様としての画像符号化方法は、テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像を符号化するとともに、符号化した前記デプス画像に基づくデプス情報を生成するデプス画像符号化ステップと、前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化し、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化するテクスチャ画像符号化ステップと、前記デプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を生成し、生成した利用結果情報を符号化する利用結果情報符号化ステップとを備える。

【 0 0 1 9 】

50

(7) また、本発明の一態様としての画像復号方法は、符号化されたテクスチャ画像を復号するテクスチャ画像復号ステップと、前記テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像に基づくデプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を符号化した符号化利用結果情報を復号する利用結果情報復号ステップと、復号された前記利用結果情報が前記デプス情報を利用したことを示している場合には符号化された前記デプス画像を復号するデプス画像復号処理を実行し、前記復号された利用結果情報が前記デプス情報を利用していないことを示している場合には前記デプス画像復号処理を省略するデプス画像復号ステップとを備える。

【0020】

(8) また、本発明の一態様としてのプログラムは、コンピュータに、テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像を符号化するとともに、符号化した前記デプス画像に基づくデプス情報を生成するデプス画像符号化ステップ、前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用して前記テクスチャ画像を符号化し、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化すべき場合に、前記デプス情報を利用せずに前記テクスチャ画像を符号化するテクスチャ画像符号化ステップ、前記デプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を生成し、生成した利用結果情報を符号化する利用結果情報符号化ステップを実行させるためのものである。

【0021】

(9) また、本発明の一態様としてのプログラムは、コンピュータに、符号化されたテクスチャ画像を復号するテクスチャ画像復号ステップ、前記テクスチャ画像の被写空間に含まれる対象物に対する視点からの距離を示すデプス画像に基づくデプス情報を前記テクスチャ画像の符号化に際して利用したか否かを示す利用結果情報を符号化した符号化利用結果情報を復号する利用結果情報復号ステップ、復号された前記利用結果情報が前記デプス情報を利用したことを示している場合には符号化された前記デプス画像を復号するデプス画像復号処理を実行し、前記復号された利用結果情報が前記デプス情報を利用していないことを示している場合には前記デプス画像復号処理を省略するデプス画像復号ステップを実行させるためのものである。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、画像復号処理の効率向上が図られるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態としての画像処理システムの構成例を示す図である。

【図2】本実施形態における画像符号化装置の構成例を示す図である。

【図3】本実施形態における画像符号化装置が実行する処理手順例を示す図である。

【図4】本実施形態における画像符号化装置が実行する処理手順例を示す図である。

【図5】本実施形態における画像復号装置の構成例を示す図である。

【図6】本実施形態における画像復号装置が実行する処理手順例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1は、本発明の実施形態における画像符号化装置と画像復号装置を備える画像処理システムの構成例を示している。

この図に示す画像処理システムは、撮影装置100-1、100-2、画像前置処理部200、画像符号化装置300、画像復号装置400を備える。

【0025】

撮影装置100-1、100-2は、互いに異なる位置（視点）に設置され、同一の視野（被写空間）に含まれる被写体の画像を、予め定めた時間間隔（例えば1/30秒ごとに1回）で撮影し、撮影した画像内容の画像信号を出力する。

【0026】

撮影装置100-1、100-2が出力する画像信号は、それぞれテクスチャ画像(texture map; 二次元画像) P_{tx1} 、 P_{tx2} である。このテクスチャ画像としての画像信号は、被写空間に含まれる被写体や背景の色彩や濃淡を表す信号値(輝度値)を二次元平面に配置された画素ごとに有する信号である。また、このテクスチャ画像としての画像信号は、画素ごとの色空間を表す信号値を有する画像信号である。このような色空間を表す信号値を有する画像信号の一例は、RGB信号である。RGB信号は、赤色成分の輝度値を表すR信号、緑色成分の輝度値を示すG信号、青色成分の輝度値を示すB信号を含む。

【0027】

10

画像前置処理部200は、撮影装置100-1から入力したテクスチャ画像 P_{tx1} に対応するデプス画像 P_{dp1} を生成する。また、撮影装置100-2から入力したテクスチャ画像 P_{tx2} に対応するデプス画像 P_{dp2} を生成する。

このために、画像前置処理部200は、例えば、まず、撮影装置100-1から入力したテクスチャ画像 P_{tx1} を基準画像と定める。そして、画像前置処理部200は、この基準画像と、他の撮影装置(この例では撮影装置100-2)から入力したテクスチャ画像 P_{tx2} との視差を画素ごとに算出する。これにより、画像前置処理部200は、撮影装置100-1により撮影されたテクスチャ画像 P_{tx1} に対応するデプス画像 P_{dp1} を生成する。

【0028】

20

デプス画像(「depth map(デプスマップ)」、「深度画像」、「距離画像」ともいう)とは、被写空間に含まれる被写体や背景などの対象物に対する視点(図1では撮影装置100-1、100-2となる)からの距離を示す信号値(「デプス値」、「深度値」、「デプス」などともいう)を二次元平面に配置された画素ごとの信号値(画素値)とした画像信号である。デプス画像を形成する画素は、基準画像を形成する画素と対応する。デプス画像は、被写空間を二次元平面に射影した際の基準画像を用いて三次元の被写空間を表現するための情報である。

また、テクスチャ画像は、例えばフレーム単位により生成される。これに応じて、デプス画像も例えばフレーム単位により生成される。

【0029】

30

次に、画像前置処理部200は、他の撮影装置(この場合は撮影装置100-2)から入力したテクスチャ画像 P_{tx2} を基準画像とする。そして、上記撮影装置100-1により撮影されたテクスチャ画像に対応するデプス画像 P_{dp1} を生成するのと同様の処理によって、撮影装置100-2のテクスチャ画像 P_{tx2} に対応するデプス画像 P_{dp2} を生成する。

【0030】

そして、画像前置処理部200は、撮影装置100-1により撮影されテクスチャ画像 P_{tx1} と撮影装置100-2により撮影されたテクスチャ画像 P_{tx2} をフレームごとに交互に出力する。これとともに、画像前置処理部200は、撮影装置100-1により撮影されたテクスチャ画像 P_{tx1} に対応するデプス画像 P_{dp1} と、撮影装置100-2により撮影されたテクスチャ画像 P_{tx2} に対応するデプス画像 P_{dp2} をフレームごとに交互に出力する。

【0031】

40

なお、以降において、テクスチャ画像 P_{tx1} と P_{tx2} とを特に区別して言及する必要のない場合には、テクスチャ画像 P_{tx} と記載する。また、デプス画像 P_{dp1} と P_{dp2} とを特に区別して言及する必要のない場合には、デプス画像 P_{dp} と記載する。

【0032】

画像符号化装置300は、上記のように画像前置処理部200から出力されるテクスチャ画像 P_{tx1} 、 P_{tx2} と、デプス画像 P_{dp1} 、 P_{dp2} を入力する。また、符号化制御パラメータ p_{mt} を入力する。

50

なお、テクスチャ画像 $Ptx1$ 、 $Ptx2$ は、例えば撮影装置 100 - 1 と 100 - 2 の撮影画像である。つまり、テクスチャ画像 Ptx は、複数の視点ごとに応じた画像として画像符号化装置 300 に入力される。また、デプス画像 Pdp は、一部のテクスチャ画像 Ptx に対応するもののみが入力されてもよいし、すべてのテクスチャ画像 Ptx ごとに対応するデプス画像 Pdp が入力されてもよい。また、テクスチャ画像 Ptx 、デプス画像 Pdp は動画像に対応するものであってもよいし、静止画像に対応するものであってもよい。

【0033】

また、画像符号化装置 300 は、入力した符号化制御パラメータ pm を利用してテクスチャ画像 $Ptx1$ 、 $Ptx2$ とデプス画像 $Pdp1$ 、 $Pdp2$ をそれぞれ符号化（圧縮）する。

10

また、画像符号化装置 300 は、入力した符号化制御パラメータ pm を利用して、シーケンス情報を生成する。シーケンス情報は、画像（テクスチャ画像とデプス画像）のシーケンスについての情報であり、例えば、画像サイズ、アスペクト比、フレームレート、ビットレート、カラーフォーマット、ピクチャ表示順などの情報を含む。

そのうえで、画像符号化装置 300 は、シーケンス情報についても符号化（圧縮）する。この際、画像符号化装置 300 は、例えばシーケンス情報を SPS （Sequence Parameter Set）の形式となるように符号化する。

【0034】

そして、画像符号化装置 300 は、符号化テクスチャ画像と、符号化デプス画像と、生成したシーケンス情報を多重化したビットストリーム e を生成し、このビットストリーム e を伝送路 500 経由で画像復号装置 400 に出力する。

20

【0035】

画像復号装置 400 は、伝送路 500 経由で伝送されるビットストリーム e を入力し、このビットストリーム e から符号化テクスチャ画像と符号化デプス画像とシーケンス情報を分離する。

【0036】

そして、画像復号装置 400 は、分離された符号化テクスチャ画像についてシーケンス情報を利用して復号を行ってテクスチャ画像 $Ptx1_dec$ 、 $Ptx2_dec$ を生成する。テクスチャ画像 $Ptx1_dec$ 、 $Ptx2_dec$ は、それぞれ符号化前のテクスチャ画像 $Ptx1$ 、 $Ptx2$ に対応する。

30

また、画像復号装置 400 は、分離された符号化デプス画像についてシーケンス情報を利用して復号を行ってデプス画像 $Pdp1_dec$ 、 $Pdp2_dec$ を生成する。画像復号装置 400 は、このように生成したテクスチャ画像 $Ptx1_dec$ 、 $Ptx2_dec$ と、デプス画像 $Pdp1_dec$ 、 $Pdp2_dec$ を外部に出力する。

【0037】

また、画像復号装置 400 にはデプス画像要求信号 RQd が入力される。デプス画像要求信号 RQd は、画像復号装置 400 が復号した信号を利用する装置やアプリケーションがデプス画像を要求しているか否かを示す信号であり、例えばユーザの操作に応じて出力される。なお、デプス画像要求信号 RQd に応じた画像復号装置 400 の動作については後述する。

40

【0038】

画像復号装置 400 から出力されたテクスチャ画像 $Ptx1_dec$ 、 $Ptx2_dec$ とデプス画像 $Pdp1_dec$ 、 $Pdp2_dec$ は、例えば図示しない再生装置や再生回路が入力して再生を行うことで、例えば多視点画像の表示が行われる。

【0039】

なお、図 1 に示す画像処理システムでは、2つの撮影装置 100 - 1、100 - 2 を備えた例が示されているが、これに限定されるものではなく、3以上の撮影装置が備えられてよい。また、画像符号化装置 300 が入力するテクスチャ画像 Ptx とデプス画像 Pdp は、撮影装置 100 - 1、100 - 2 が撮影した画像に基づくものでなくともよく、例

50

えば、コンピュータグラフィックスなどにより予め生成された画像であってもよい。

また、伝送路 500 は、例えば映像信号を送送するケーブルのようなものであってもよいし、ネットワークであってもよい。また、画像復号装置 400 は、伝送路 500 により接続されない独立した装置とされ、例えばビットストリーム e に相当するデータが記録された記録媒体からテクスチャ画像 P t x とデプス画像 P d p を生成するものであってもよい。

【0040】

図 2 は、画像符号化装置 300 の構成例を示している。画像符号化装置 300 は、制御部 310、テクスチャ画像符号化部 320、デプス画像符号化部 330、シーケンス情報符号化部 340 および多重化部 350 を備える。

10

【0041】

制御部 310 は、符号化に関する管理を実行する。制御部 310 は、例えば図示するように、符号化管理部 311 とデプス情報利用可否判定部 312 を備える。

符号化管理部 311 は、符号化制御パラメータ p m t を入力し、この入力した符号化制御パラメータ p m t を利用してシーケンス情報 D s e q を生成し、テクスチャ画像およびデプス画像に関連するヘッダ情報 (N A L (N e t w o r k A b s t r a c t i o n L a y e r) ユニットヘッダ)などを生成する。シーケンス情報 D s e q は、シーケンス情報符号化部 340 に入力される。

【0042】

デプス情報利用可否判定部 312 は、テクスチャ画像 P t x を、そのテクスチャ画像 P t x に対応するデプス画像 P d p に基づく情報であるデプス情報 D d p を利用して符号化すべきか否かを判定する。このために、デプス情報利用可否判定部 312 は、符号化制御パラメータ p m t を入力する。符号化制御パラメータ p m t は、テクスチャ画像 P t x を符号化する際に、デプス情報 D d p を利用すべきか否かを指示するデプス情報利用指示情報を含む。

20

【0043】

テクスチャ画像符号化部 320 は、例えばデプス画像符号化部 330 がデプス画像 P d p を符号化する際に生成する情報であるデプス情報 D d p を利用してテクスチャ画像を符号化することができる。例えばデプス情報 D d p を利用してテクスチャ画像 P t x を符号化することにより、デプス情報 D d p を利用しない場合よりも符号化効率を高くすることができる。

30

ただし、符号化制御パラメータ p m t に含まれるデプス情報利用指示情報が、デプス情報を利用した符号化を実行してはならない旨を指示している場合には、デプス情報を利用せずにテクスチャ画像 P t x を符号化する必要がある。

【0044】

そこで、デプス情報利用可否判定部 312 は、符号化制御パラメータ p m t におけるデプス情報利用指示情報を参照することで、テクスチャ画像 P t x の符号化に際してデプス画像 P d p についての情報 (デプス情報 D d p) を利用すべきか否かを判定する。そして、その判定結果にしたがって、デプス情報利用可否判定部 312 は、デプス情報 D d p を利用すべきか否かをテクスチャ画像符号化部 320 に指示する。この際、デプス情報利用可否判定部 312 は、デプス情報 D d p を利用すべきか否かを指示する指示信号 S i をテクスチャ画像符号化部 320 に対して出力する。

40

【0045】

テクスチャ画像符号化部 320 は、テクスチャ画像 P t x 1、P t x 2 を入力し、この入力したテクスチャ画像 P t x 1、P t x 2 を符号化して符号化テクスチャ画像 P t x 1 _ e n c、P t x 2 _ e n c を生成する。なお、以降において、符号化テクスチャ画像 P t x 1 _ e n c、P t x 2 _ e n c について特に区別しない場合には、符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c と記載する。

そのうえで、テクスチャ画像符号化部 320 は、テクスチャ画像 P t x を符号化する際に、デプス画像符号化部 330 から入力されるデプス情報 D d p を利用して符号化するこ

50

とができる。しかし、制御部 310 がデプス情報 Ddp を利用した符号化を実行してはならないと判定した場合には、デプス情報 Ddp を利用せずにテクスチャ画像 Ptx を符号化する。

【0046】

このために、テクスチャ画像符号化部 320 は、例えばテクスチャ画像符号化処理部 321 とデプス情報入力部 322 を備える。

テクスチャ画像符号化処理部 321 は、テクスチャ画像 Ptx1、Ptx2 を入力して符号化処理を実行することで符号化テクスチャ画像 Ptx1__enc、Ptx2__enc を生成する。この際に、デプス情報入力部 322 からデプス情報 Ddp が出力される場合には、このデプス情報入力部 322 が出力するデプス情報 Ddp を利用してテクスチャ画像 Ptx1、Ptx2 を符号化する。これに対して、デプス情報入力部 322 からデプス情報 Ddp が出力されていない場合には、デプス情報 Ddp を利用せずにテクスチャ画像 Ptx1、Ptx2 を符号化する。

10

【0047】

デプス情報入力部 322 は、デプス画像符号化部 330 からデプス情報 Ddp を入力し、制御部 310 から指示信号 Si を入力する。デプス情報入力部 322 は、指示信号 Si がデプス情報 Ddp を利用すべきことを指示している場合、デプス画像符号化部 330 から入力したデプス情報 Ddp をテクスチャ画像符号化処理部 321 に出力する。これにより、テクスチャ画像符号化処理部 321 は、デプス情報 Ddp を利用したテクスチャ画像 Ptx の符号化を行う。

20

【0048】

一方、デプス情報入力部 322 は、指示信号 Si がデプス情報 Ddp を利用すべきでないことを指示している場合、デプス画像符号化部 330 から入力したデプス情報 Ddp をテクスチャ画像符号化処理部 321 に出力しない。これにより、テクスチャ画像符号化処理部 321 は、デプス情報 Ddp を利用せずにテクスチャ画像 Ptx の符号化を行う。

このような構成により、テクスチャ画像符号化部 320 は、デプス情報を利用したテクスチャ画像 Ptx の符号化と、デプス情報を利用しないテクスチャ画像 Ptx の符号化とで、符号化の動作を切り替えることができる。

【0049】

なお、テクスチャ画像符号化処理部 321 におけるテクスチャ画像 Ptx の符号化方式については特に限定されるものではないが、例えば、MPEG-2 を採用することができる。また、現在、ITU-T の「VCEG」と ISO/IEC の「MPEG」が共同で設立した JVT (Joint Video Team) で標準策定中の次世代映像符号化規格である HEVC (High Efficiency Video Coding) に準拠する方式を採用することもできる。

30

【0050】

デプス画像符号化部 330 は、デプス画像 Pdp1、Pdp2 を入力し、この入力したデプス画像 Pdp1、Pdp2 について符号化処理を行って符号化デプス画像 Pdp1__enc、Pdp2__enc を生成する。なお、以降において、符号化デプス画像 Pdp1__enc、Pdp2__enc について特に区別しない場合には、符号化デプス画像 Pdp__enc と記載する。

40

また、デプス画像符号化部 330 は、符号化処理を行ったデプス画像 Pdp に関する所定の情報を有するデプス情報 Ddp を生成し、テクスチャ画像符号化部 320 に出力する。

【0051】

また、デプス画像符号化部 330 は、フレーム単位のテクスチャ画像 Ptx に対応するデプス画像 Pdp に基づくデプス情報 Ddp を生成する。

一例として、デプス画像符号化部 330 は、以下のようにデプス情報 Ddp を生成する。つまり、デプス画像符号化部 330 は、フレーム単位による符号化デプス画像 Pdp__enc について逆処理、すなわち、復号を行って復号デプス画像を生成する。この復号デ

50

プス画像は、画像復号装置 400 において復号されるデプス画像 P d p と同一のデータである。このように、画像符号化装置 300 と画像復号装置 400 とでデプス画像を同一とすることにより、生成される予測ベクトルを一致させることができる。

そして、デプス画像符号化部 330 は、例えばこの復号デプス画像の画素値を、デプス情報 D p d として出力する。

また、デプス情報 D p d は、デプス画像を符号化した際の各ブロックの符号化モードや分割方法(例えば 16 × 16、8 × 8 など)や、動きベクトル、視差ベクトル、または、参照画像を指定するインデックスなどの情報のすべてあるいは一部を含むようなものであってもよい。

【0052】

なお、デプス画像符号化部 330 が対応するデプス画像の符号化方式としては、例えば H.264 / AVC 方式や H.265 / HEVC に準拠する方式を採用することができる。また、テクスチャ画像 P t x の各視点に対応するデプス画像 P d p がデプス画像符号化部 330 に入力される場合には、H.264 / MVC の復号方式に対応する符号化方式を用いて符号化することができる。

【0053】

シーケンス情報符号化部 340 は、シーケンス情報 D s e q を入力し、この入力したシーケンス情報 D s e q を符号化して、符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c を生成する。

【0054】

ここで、符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c がデプス情報 D d p を利用して符号化されたものである場合、その復号に際しては、デプス情報 D d p が必要になる。一方、符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c がデプス情報 D d p を利用して符号化されたものでない場合、その復号に際してデプス情報 D d p は不要である。

【0055】

そこで、シーケンス情報符号化部 340 は、テクスチャ画像 P t x の符号化処理の結果にしたがって、テクスチャ画像 P t x ごとに対応のデプス情報 D d p を利用して符号化を行ったか否かを示す利用結果情報 (i n d e p e n d e n t _ f l a g) を生成する。この利用結果情報は、復号側においては、符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c の生成のために符号化デプス画像 P d p _ e n c を復号すべきか否かを示す情報として利用される。シーケンス情報符号化部 340 は、生成した利用結果情報を含めるように符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c を生成する。

【0056】

このために、シーケンス情報符号化部 340 は、シーケンス情報符号化処理部 341 と、利用結果情報符号化部 342 を備える。

シーケンス情報符号化処理部 341 は、シーケンス情報 D s e q を入力して符号化処理を実行し、符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c を生成する。また、シーケンス情報符号化処理部 341 は、利用結果情報符号化部 342 から符号化利用結果情報が入力されるのに応じて、この符号化利用結果情報を付加して符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c を生成する。

【0057】

利用結果情報符号化部 342 は、利用結果情報を符号化する。

このために、利用結果情報符号化部 342 は、シーケンス情報 D s e q を入力して、このシーケンス情報 D s e q に含まれるデプス情報利用指示情報を参照する。利用結果情報符号化部 342 は、デプス情報利用指示情報がデプス情報 D d p を利用した符号化を指示していれば、テクスチャ画像 P t x の符号化に際してデプス情報 D d p を利用したことを示す利用結果情報を生成する。一方、利用結果情報符号化部 342 は、デプス情報利用指示情報がデプス情報 D d p を利用した符号化を指示していなければ、テクスチャ画像 P t x の符号化に際してデプス情報 D d p を利用していないことを示す利用結果情報を生成する。

10

20

30

40

50

そして、利用結果情報符号化部 342 は、上記のように生成した利用結果情報を符号化する。

【0058】

多重化部 350 は、テクスチャ画像符号化部 320 により生成された符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ と、デプス画像符号化部 330 により生成された符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ と、シーケンス情報符号化部 340 により生成された符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ を入力する。

【0059】

そして、多重化部 350 は、入力したこれらの符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ と、符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ と、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ を例えば時分割により多重化してビットストリーム e として伝送路 500 に出力する。

このように、画像符号化装置 300 は、圧縮符号化されたテクスチャ画像とデプス画像に対して、テクスチャ画像 Ptx の符号化に際して対応のデプス情報 Ddp を利用したか否かを示す利用結果情報をシーケンス情報に付加して出力することができる。

【0060】

なお、ビットストリーム e に含まれる符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ と、符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ は、例えばNALユニットである。

【0061】

NALユニットは、例えばMPEG-4 AVC/H.264において規定されている。

MPEG-4 AVCH.264におけるビットストリームのシンタックスにおいては、VCL (Video Coding Layer) とNAL (Network Abstraction Layer) の2層構造であるべきことが規定されている。

【0062】

このようにNALが規定される場合、画像のコンテンツは、複数種類のNALユニットに分割して符号化される。そして、このようなNAL構造を有することで、例えば符号化したデータをMP4などのファイルフォーマットに格納したり、RTP (Real-time Transport Protocol) のパケットに分割して伝送するなど、多様な用途に適用することが可能となる。

【0063】

そして、本実施形態においては、複数種類のNALユニットのうちの一部として、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ と、符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ の各NALユニットの種類が生成される。

これらのNALユニットは、ユニット識別子 (nal_unit_type) を含む。このユニット識別子により、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ と、符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ の各NALユニットは、シーケンス情報、テクスチャ画像、デプス画像のいずれの種類であるのかが識別できる。

【0064】

また、NALユニットは、VCL-NALユニットと、非VCL-NALユニットに分類される。コンテンツのデータの実体に相当する符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ のNALユニットは、VCL-NALユニットに該当する。また、符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ のNALユニットもVCL-NALユニットに該当する。これに対して、例えばSPSとして生成される符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ のNALユニットは、非VCL-NALユニットに該当する。

【0065】

図3および図4のフローチャートは、画像符号化装置300が実行する処理手順例を示

10

20

30

40

50

している。

図3において、制御部310における符号化管理部311は、符号化制御パラメータpmtを入力し(ステップS101)、シーケンス情報Dseqを生成する(ステップS102)。

また、制御部310におけるデプス情報利用可否判定部312は、符号化制御パラメータpmtにおけるデプス情報利用指示情報を参照して、テクスチャ画像Pt xを符号化するにあたりデプス情報Ddpを利用すべきか否かについて判定する(ステップS103)。

【0066】

そして、デプス情報利用可否判定部312は、ステップS103の判定結果にしたがって、テクスチャ画像Pt xを符号化するにあたりデプス情報Ddpを利用すべきか否かについての指示をテクスチャ画像符号化部320に行う(ステップS104)。この際、デプス情報利用可否判定部312は、上記の判定結果に応じて、デプス情報Ddpを利用すべきことを指示する指示信号Siとデプス情報Ddpを利用すべきでないことを指示する指示信号Siのいずれかをテクスチャ画像符号化部320に出力する。

【0067】

次に、デプス画像符号化部330は、デプス画像Pdpを入力して符号化処理を行うことで符号化デプス画像Pdp__encを生成し、多重化部350に出力する(ステップS105)。また、デプス画像符号化部330は、符号化対象のデプス画像Pdpに基づくデプス情報を生成してテクスチャ画像符号化部320に出力する(ステップS105)。

【0068】

多重化部350は、ステップS105により生成された符号化デプス画像Pdp__encをビットストリームeに対して時分割多重する(ステップS106)。

【0069】

次に、テクスチャ画像符号化部320は、テクスチャ画像Pt xの符号化に際してデプス情報Ddpを利用すべきことの指示が制御部310から行われたか否かについて判定する(ステップS107)。このため、例えば、テクスチャ画像符号化部320におけるデプス情報入力部322は、指示信号Siがデプス情報Ddpを利用すべきことを示しているか否かについて判定する。

【0070】

デプス情報Ddpを利用すべきことの指示が行われたと判定した場合(ステップS107-YES)、デプス情報Ddpは、デプス画像符号化部330から出力されるデプス情報Ddpをテクスチャ画像符号化処理部321に入力させる。これにより、テクスチャ画像符号化処理部321は、デプス情報Ddpを利用してテクスチャ画像Pt xを符号化して、符号化テクスチャ画像Pt x__encを生成する(ステップS108)。

【0071】

一方、デプス情報Ddpを利用すべきとの指示が行われていないと判定した場合(ステップS107-NO)、デプス情報Ddpをテクスチャ画像符号化処理部321に入力させない。これにより、テクスチャ画像符号化処理部321は、デプス情報Ddpを利用せずにテクスチャ画像Pt xを符号化して、符号化テクスチャ画像Pt x__encを生成する(ステップS109)。

【0072】

多重化部350は、ステップS108により生成された符号化テクスチャ画像Pt x__encをビットストリームeに対して時分割多重する(ステップS110)。

【0073】

また、図4に示すように、シーケンス情報符号化部340におけるシーケンス情報符号化処理部341は、ステップS102にて生成されたシーケンス情報Dseqを入力し、シーケンス情報を符号化する(ステップS111)。

【0074】

また、シーケンス情報符号化部340における利用結果情報符号化部342は、入力し

10

20

30

40

50

たシーケンス情報 $Dseq$ に含まれるデプス情報利用指示情報が、テクスチャ画像 Ptx の符号化にあたりデプス情報を利用すべきことを示しているか否かについて判定する（ステップ $S112$ ）。

【0075】

ここで、利用結果情報は、例えば1ビットの情報であり、「0」のときにデプス情報を利用してテクスチャ画像を符号化したことを示し、「1」のときにデプス情報を利用してテクスチャ画像を符号化していないことを示す。

そこで、利用結果情報符号化部342は、デプス情報利用指示情報がデプス情報を利用すべきことを示している場合（ステップ $S112 - YES$ ）、「0」の値を有する利用結果情報を生成する（ステップ $S113$ ）。

【0076】

一方、デプス情報利用指示情報がデプス情報を利用すべきでないことを示している場合、利用結果情報符号化部342は、「1」の値を有する利用結果情報を生成する（ステップ $S114$ ）。

そして、利用結果情報符号化部342は、ステップ $S113$ または $S114$ により生成し符号化した利用結果情報を符号化して、符号化利用結果情報を生成する（ステップ $S115$ ）。

【0077】

シーケンス情報符号化処理部341は、ステップ $S111$ により生成した符号化シーケンス情報に、ステップ $S115$ により生成された符号化利用結果情報を付加して、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ として出力する（ステップ $S116$ ）。

【0078】

多重化部350は、ステップ $S116$ により出力された符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ を入力し、ビットストリーム e に対して時分割多重する（ステップ $S117$ ）。

【0079】

多重化部350は、すべての画像の符号化が終了したか否かについて判定し（ステップ $S108$ ）、符号化が終了したのであれば（ステップ $S108 - YES$ ）、この図に示す処理を終了する。これに対して、符号化が終了していなければ（ステップ $S108 - NO$ ）、多重化部350はステップ $S101$ に戻る。これにより、画像符号化装置300は、次の画像の符号化を実行する。

【0080】

次に、画像復号装置400について説明する。

図5は、画像復号装置400の構成例を示している。この図に示す画像復号装置400は、分離部410、シーケンス情報復号部420、テクスチャ画像復号部430、デプス画像復号部440を備える。

【0081】

前述のようにビットストリーム e には、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ と、符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ とが多重化されている。

分離部410は、入力したビットストリーム e から、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 $Ptx1_enc$ 、 $Ptx2_enc$ と、符号化デプス画像 $Pdp1_enc$ 、 $Pdp2_enc$ とを分離する。

【0082】

前述のように、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 Ptx_enc と、符号化デプス画像 Pdp_enc は、それぞれ、NALユニットである。そして、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 Ptx_enc と、符号化デプス画像 Pdp_enc は、それぞれのNALユニットヘッダにおいて、ユニット識別子 (nal_unit_type) を含んでいる。そして、ユニット識別子は、それぞれ、そのNALユニットとしての内容がシーケンス情報とテクスチャ画像とデプス画像のいずれであることを示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

そこで、分離部 4 1 0 は、ビットストリーム e から N A L ユニットを分離し、この N A L ユニットが含むユニット識別子を抽出し、抽出したユニット識別子が示すデータの内容を認識する。

分離部 4 1 0 は、ユニット識別子がシーケンス情報を示していると認識した場合、この N A L ユニットのデータを符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c としてシーケンス情報復号部 4 2 0 に出力する。

また、分離部 4 1 0 は、ユニット識別子がテクスチャ画像を示していると認識した場合には、そのユニット識別子を含む N A L ユニットのデータを符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c としてテクスチャ画像復号部 4 3 0 に出力する。

また、分離部 4 1 0 は、ユニット識別子がデプス画像を示していると認識した場合には、そのユニット識別子を含む N A L ユニットのデータを符号化デプス画像 P d p _ e n c としてデプス画像復号部 4 4 0 に出力する。

【 0 0 8 4 】

シーケンス情報復号部 4 2 0 は、符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c を復号してシーケンス情報 D s e q を生成する。また、シーケンス情報復号部 4 2 0 は、符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c に付加されている符号化利用結果情報も復号して、利用結果情報を復元する。

このために、シーケンス情報復号部 4 2 0 は、例えばシーケンス情報復号処理部 4 2 1 と利用結果情報復号部 4 2 2 を備える。

【 0 0 8 5 】

シーケンス情報復号処理部 4 2 1 は、符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c を復号してシーケンス情報を生成する。また、シーケンス情報復号処理部 4 2 1 は、利用結果情報復号部 4 2 2 から入力した復号後の利用結果情報を、生成したシーケンス情報に付加する。そして、シーケンス情報復号処理部 4 2 1 は、このように利用結果情報が付加されたシーケンス情報 D s e q を、テクスチャ画像復号部 4 3 0 とデプス画像復号部 4 4 0 に出力する。

【 0 0 8 6 】

利用結果情報復号部 4 2 2 は、符号化シーケンス情報 D s e q _ e n c から符号化利用結果情報を抽出し、抽出した符号化利用結果情報を復号して利用結果情報を生成する。

【 0 0 8 7 】

テクスチャ画像復号部 4 3 0 は、符号化テクスチャ画像 P t x 1 _ e n c 、 P t x 2 _ e n c を復号して、テクスチャ画像 P t x 1 _ d e c 、 P t x 2 _ d e c を生成する。この復号に際して、テクスチャ画像復号部 4 3 0 は、復号されたシーケンス情報 D s e q を利用する。また、符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c がデプス情報を利用して符号化されている場合には、符号化のときと同じデプス情報がデプス画像復号部 4 4 0 にて生成される。テクスチャ画像復号部 4 3 0 は、このようにデプス情報が生成された場合、この生成されたデプス情報も利用して符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c を復号する。

【 0 0 8 8 】

デプス画像復号部 4 4 0 は、符号化デプス画像 P d p 1 _ e n c 、 P d p 2 _ e n c を復号し、デプス画像 P d p 1 _ d e c 、 P d p 2 _ d e c を生成する。また、復号されたデプス画像 P d p _ d e c を利用して、符号化の際に利用されたのと同じデプス情報 D d p を生成し、テクスチャ画像復号部 4 3 0 に出力する。

そのうえで、デプス画像復号部 4 4 0 は、デプス情報 D d p が符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c の符号化に際して利用されていたことが利用結果情報により示されている場合、符号化デプス画像 P d p _ e n c を復号する復号処理を実行する。また、デプス画像復号部 4 4 0 は、デプス情報 D d p が符号化テクスチャ画像 P t x _ e n c の符号化に際して利用されていないことが利用結果情報により示されている場合、上記の復号処理を省略する。つまり、このときのデプス画像復号部 4 4 0 は、符号化デプス画像 P d p _ e n c の復号を行わない。

10

20

30

40

50

【0089】

このために、デプス画像復号部440は、復号可否判定部441とデプス画像復号処理部442を備える。

【0090】

復号可否判定部441は、シーケンス情報Dseqを入力し、このシーケンス情報Dseqに付加されている利用結果情報を抽出する。そして、復号可否判定部441は、抽出した利用結果情報の内容(値)を認識する。

ここで、「0」の値を有する利用結果情報は、テクスチャ画像Ptxの符号化に際してデプス情報Ddpが利用されていたことを示す。この場合、符号化テクスチャ画像Ptx__encを復号したテクスチャ画像Ptxを再生するにあたっては、そのテクスチャ画像Ptxに対応するデプス画像Ddpを必要とする。

10

そこで、復号可否判定部441は、利用結果情報の値が「0」であると認識した場合、符号化デプス画像Pdp__encについて復号処理を実行すべきであると判定する。

【0091】

一方、「1」の値を有する利用結果情報は、符号化テクスチャ画像Ptx__encの符号化に際してデプス情報Ddpが利用されずに符号化されていたことを示す。この場合、符号化テクスチャ画像Ptx__encを復号したテクスチャ画像Ptxを再生するにあたっては、そのテクスチャ画像Ptxに対応するデプス画像Ddpは不要である。

そこで、復号可否判定部441は、利用結果情報の値が「1」であると認識した場合、符号化デプス画像Pdp__encについて復号処理を実行すべきでないと判定する。

20

【0092】

また、復号可否判定部441は、デプス画像要求信号RQdを入力する。

デプス画像要求信号RQdがデプス画像の要求を示している場合、復号可否判定部441は、利用結果情報の値が「0」と「1」のいずれであるのかに係わらず、デプス画像を復号する。

一方、デプス画像要求信号RQdがデプス画像の要求を示していない場合、復号可否判定部441は、利用結果情報にしたがう。つまり、復号可否判定部441は、利用結果情報の値が「0」であると認識した場合にはデプス画像を復号し、利用結果情報の値が「1」であると認識した場合にはデプス画像の復号を省略する。

【0093】

30

なお、図5の構成の場合、復号可否判定部441はシーケンス情報Dseqから利用結果情報を抽出するようにしているが、例えばシーケンス情報復号部420の利用結果情報復号部422から、直接に復号された利用結果情報を入力するようにしてもよい。

【0094】

デプス画像復号処理部442は、復号可否判定部441により復号処理を実行すべきであると判定された場合には、判定対象とされた符号化デプス画像Pdp__encの復号処理を実行してデプス画像Pdp__decを生成する。

一方、デプス画像復号処理部442は、復号可否判定部441により復号処理を実行すべきでないと判定された場合には、判定対象とされた符号化デプス画像Pdp__encの復号処理を実行しないようにする。

40

【0095】

なお、符号化デプス画像Pdp__encが復号されない場合には、復号されたデプス画像Pdp__decに基づくデプス情報Ddpも生成されない。

また、復号されない符号化デプス画像Pdp__encは、以降の画像再生において利用されない。そこで、デプス画像復号処理部442は、復号処理を実行しなかった符号化デプス画像Pdp__encについては、例えば破棄するようにする。

【0096】

このように、本実施形態の画像復号装置400は、デプス情報Ddpを利用して符号化された符号化テクスチャ画像Ptx__encに対応する符号化デプス画像Pdp__encのみを復号する。そして、デプス情報Ddpを利用せずに符号化された符号化テクスチャ

50

画像 P t x _ _ e n c に対応する符号化デプス画像 P d p _ _ e n c については復号しない。これにより、本実施形態の画像復号装置 4 0 0 では、無駄な復号処理が省略されることとなって処理負荷が大幅に軽減され、例えば復号処理効率が向上する。

【 0 0 9 7 】

図 6 は、画像復号装置 4 0 0 が実行する処理手順例を示している。

分離部 4 1 0 は、入力されるビットストリーム e から例えば N A L ユニット単位のデータを分離する（ステップ S 2 0 1）。次に、分離部 4 1 0 は、分離した N A L ユニットのデータに含まれるユニット識別子の内容を認識した結果、この分離した N A L ユニットのデータが符号化シーケンス情報 D s e q _ _ e n c であるか否かについて判定する（ステップ S 2 0 2）。

10

符号化シーケンス情報 D s e q _ _ e n c である場合（ステップ S 2 0 2 - Y E S）、シーケンス情報復号部 4 2 0 におけるシーケンス情報復号処理部 4 2 1 は、N A L ユニットとしての符号化シーケンス情報 D s e q _ _ e n c を復号する（ステップ S 2 0 3）。また、シーケンス情報復号部 4 2 0 における利用結果情報復号部 4 2 2 は、この符号化シーケンス情報 D s e q _ _ e n c に付加されていた符号化利用結果情報を抽出し、この抽出した符号化利用結果情報を復号する（ステップ S 2 0 4）。

【 0 0 9 8 】

そして、シーケンス情報復号処理部 4 2 1 は、ステップ S 2 0 3 により復号したシーケンス情報に対して、ステップ S 2 0 4 により復号した利用結果情報を付加する。そして、シーケンス情報復号処理部 4 2 1 は、利用結果情報の付加されたシーケンス情報 D s e q

20

【 0 0 9 9 】

分離した N A L ユニットのデータが符号化シーケンス情報 D s e q _ _ e n c でない場合、（ステップ S 2 0 2 - N O）分離部 4 1 0 は、さらに、この分離した N A L ユニットのデータが符号化テクスチャ画像 P t x _ _ e n c であるか否かについて判定する（ステップ S 2 0 6）。

分離した N A L ユニットのデータが符号化テクスチャ画像 P t x _ _ e n c である場合（ステップ S 2 0 6 - Y E S）、テクスチャ画像復号部 4 3 0 は、分離された符号化テクスチャ画像 P t x _ _ e n c を復号してテクスチャ画像 P t x _ _ d e c を生成する（ステップ S 2 0 7）。

30

【 0 1 0 0 】

一方、分離した N A L ユニットのデータが符号化テクスチャ画像 P t x _ _ e n c でない場合（ステップ S 2 0 6 - N O）、分離部 4 1 0 は、さらに、その分離した N A L ユニットのデータが符号化デプス画像 P d p _ _ e n c であるか否かについて判定する（ステップ S 2 0 8）。

分離した N A L ユニットのデータが符号化デプス画像 P d p _ _ e n c である場合（ステップ S 2 0 8 - Y E S）、デプス画像復号部 4 4 0 における復号可否判定部 4 4 1 は、デプス画像要求信号 R Q d がデプス画像の要求を示しているか否かについて判定する（ステップ S 2 0 9）。

40

デプス画像の要求を示している場合（ステップ S 2 1 0 - Y E S）、復号可否判定部 4 4 1 は、利用結果情報の値に係わらず、符号化デプス画像 P d p _ _ e n c の符号化をすべきと判定し、後述のステップ S 2 1 1 に進む。

一方、デプス画像の要求を示していない場合（ステップ S 2 1 0 - N O）、復号可否判定部 4 4 1 は、さらにシーケンス情報 D s e q に付加されている利用結果情報の値が「 0」と「 1」のいずれであるのかを判定する（ステップ S 2 1 0）。

【 0 1 0 1 】

前述のように、「 0」の値の利用結果情報は、符号化テクスチャ画像 P t x _ _ e n c がデプス情報 D d p を利用して符号化されたことを示している。したがって、利用結果情報の値が「 0」であると判定した場合（ステップ S 2 1 0 - 「 0」）、復号可否判定部 4 4

50

1 は、符号化デプス画像 Pdp_enc の符号化をすべきと判定したことになる。

このように符号化デプス画像 Pdp_enc の符号化をすべきと判定された場合、デプス画像復号処理部 442 は、符号化デプス画像 Pdp_enc を復号してデプス画像 Pdp_dec を生成する(ステップ S211)。これとともに、デプス画像復号処理部 442 は、デプス画像 Pdp_dec に基づくデプス画像に基づくデプス情報 Ddp を生成する(ステップ S211)。

【0102】

一方、「1」の値の利用結果情報は、符号化テクスチャ画像 Ptx_enc がデプス情報 Ddp を利用せずに符号化されたことを示している。したがって、利用結果情報の値が「0」であると判定した場合(ステップ S210 - 「1」)、復号可否判定部 441 は、符号化デプス画像 Pdp_enc の符号化をすべきでないとして判定したことになる。

10

この場合、デプス画像復号処理部 442 は、判定結果にしたがって、ステップ S211 の符号化デプス画像 Pdp_enc の復号処理を省略する。つまり、符号化デプス画像 Pdp_enc の復号処理を実行しないようにする。

【0103】

なお、分離したNALユニットのデータが符号化デプス画像 Pdp_enc ではない場合(ステップ S208 - NO)、そのNALユニットのデータは、符号化シーケンス情報 $Dseq_enc$ と、符号化テクスチャ画像 Ptx_enc と符号化デプス画像 Pdp_enc のいずれでもない。この場合、図5に示していない所定の機能部において、そのNALユニットのデータの種別に応じた所定の処理が実行される(ステップ S212)。

20

【0104】

ここまでの処理を経ると、分離部 410 は、例えばすべてのデータの復号が終了したか否かについて判定する(ステップ S213)。これについては、例えばビットストリーム e における終端が検出されたか否かにより判定することができる。

すべてのデータの復号が終了していない場合(ステップ S213 - NO)、分離部 410 は、ステップ S201 に戻る。これに対して、すべてのデータの復号が終了した場合には(ステップ S213 - YES)、この図に示す復号のための処理が終了される。

【0105】

なお、図2に示す画像符号化装置 300 は、例えば独立した装置として具現化することができる。また、図5に示す画像復号装置 400 も、独立した装置として具現化することができる。

30

【0106】

また、図2に示す画像符号化装置 300 を構成する機能部である、制御部 310、テクスチャ画像符号化部 320、デプス画像符号化部 330、シーケンス情報符号化部 340 および多重化部 350 の一部またはすべてについて、LSI (Large Scale Integration) などの集積回路として具現化してよい。または、画像符号化装置 300 を構成する機能部の一部またはすべてを IC (Integrated Circuit) などによるチップセットとして具現化してもよい。

【0107】

同様に、図5に示す画像復号装置 400 を構成する機能部である分離部 410、シーケンス情報復号部 420、テクスチャ画像復号部 430、デプス画像復号部 440 の一部またはすべてについて LSI などの集積回路として具現化してよい。または、画像符号化装置 300 を構成する機能部の一部またはすべてを IC などによるチップセットとして具現化してもよい。

40

この場合において、画像符号化装置 300 または画像復号装置 400 を構成する各機能部は、個別にプロセッサ化されてもよいし、その一部またはすべてが集積されてプロセッサ化されてもよい。

また、画像符号化装置 300 または画像復号装置 400 を集積回路化するにあたっては、例えば専用回路として具現化されてもよいし、汎用プロセッサにより具現化されてもよい。

50

【 0 1 0 8 】

また、上記実施形態においては、例えば M P E G - 4 A V C / H . 2 6 4 の符号化方式に準拠した例を挙げているが、これに限定されるものではない。つまり、本発明は、本実施形態のテクスチャ画像とデプス画像に相当する種類の画像を符号化、復号する各種の符号化方式に適用してよい。

【 0 1 0 9 】

また、図 2 の画像符号化装置 3 0 0 や図 5 の画像復号装置 4 0 0 における各部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより多視点画像の符号化と復号を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

10

【 0 1 1 0 】

また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

20

【 0 1 1 1 】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 2 】

- 1 0 0 撮影装置
- 2 0 0 画像前置処理部
- 3 0 0 画像符号化装置
- 3 1 0 制御部
- 3 1 1 符号化管理部
- 3 1 2 デプス情報利用可否判定部
- 3 2 0 テクスチャ画像符号化部
- 3 2 1 テクスチャ画像符号化処理部
- 3 2 2 デプス情報入力部
- 3 3 0 デプス画像符号化部
- 3 4 0 シーケンス情報符号化部
- 3 4 1 シーケンス情報符号化処理部
- 3 4 2 利用結果情報符号化部
- 3 5 0 多重化部
- 4 0 0 画像復号装置
- 4 1 0 分離部
- 4 2 0 シーケンス情報復号部
- 4 2 1 シーケンス情報復号処理部
- 4 2 2 利用結果情報復号部
- 4 3 0 テクスチャ画像復号部
- 4 4 0 デプス画像復号部

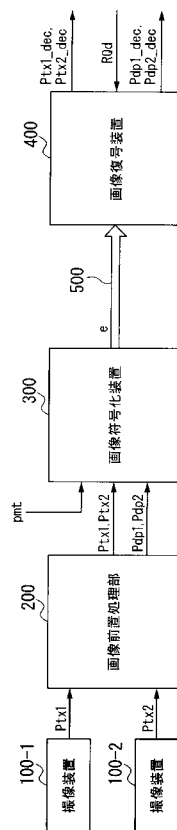
30

40

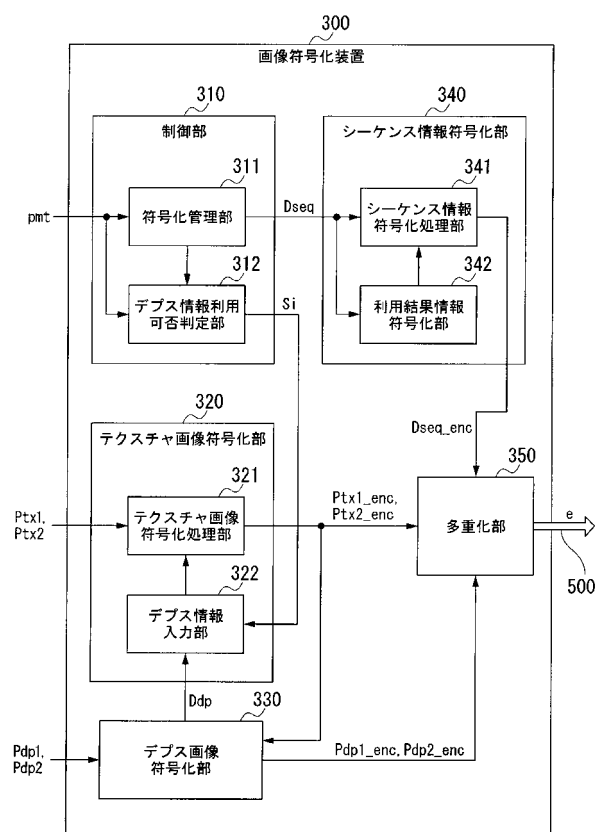
50

- 4 4 1 復号可否判定部
 4 4 2 デプス画像復号処理部
 5 0 0 伝送路

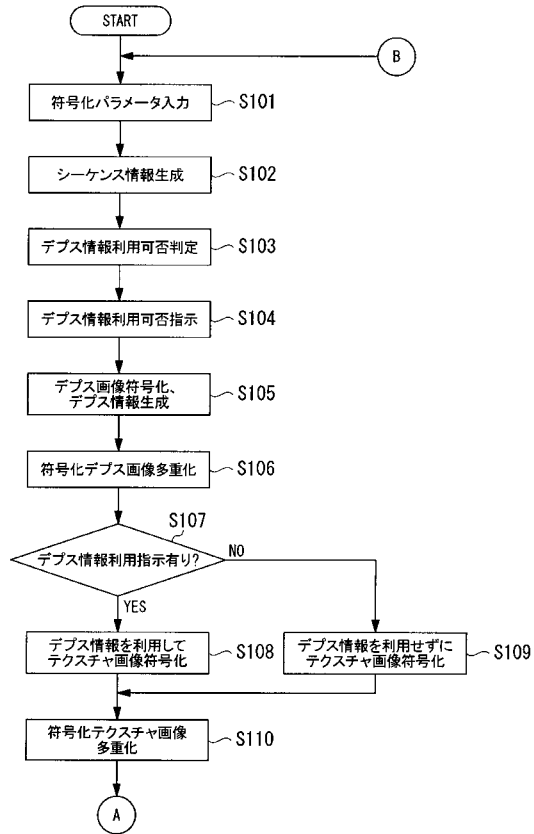
【図 1】



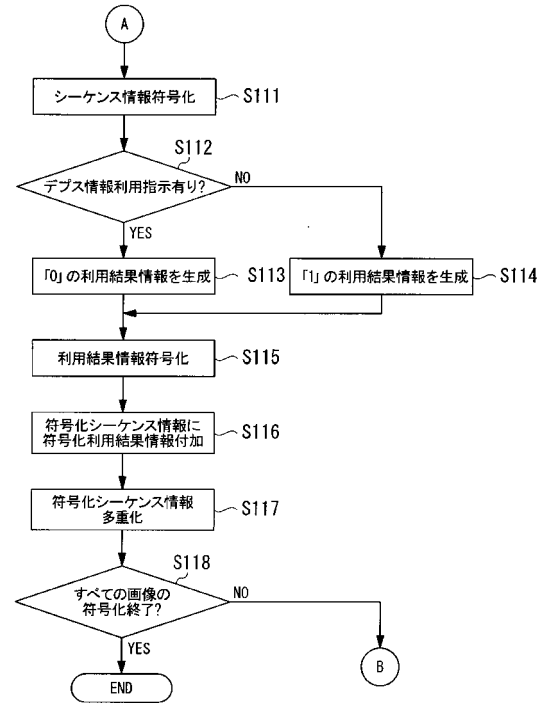
【図 2】



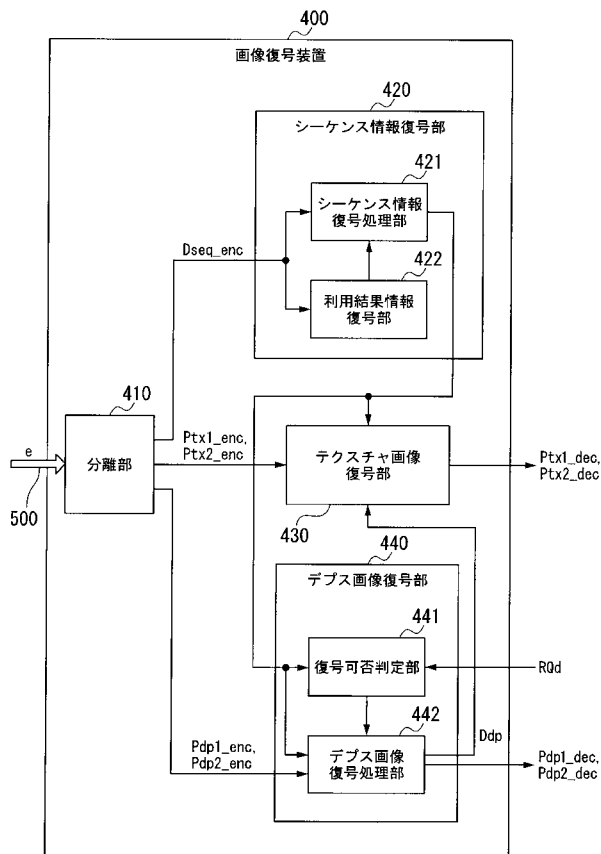
【図 3】



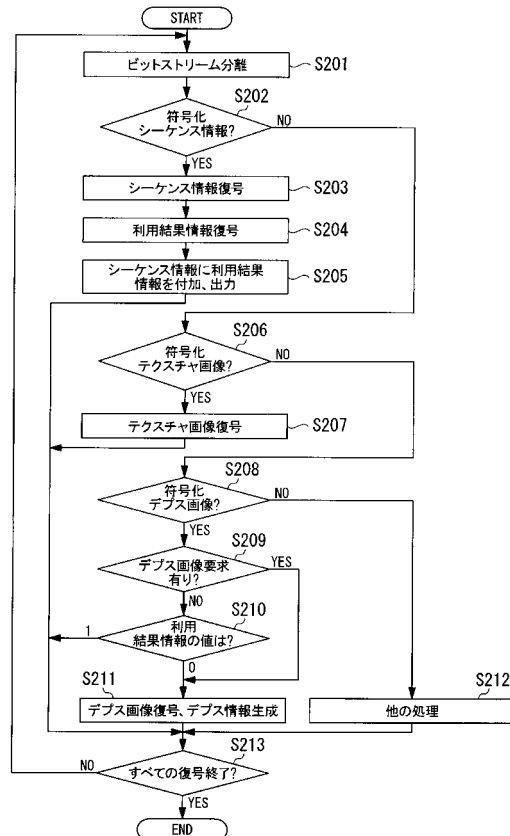
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 貴也

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 5C061 AB04 AB08

5C159 MA00 MA16 PP00 PP03 PP13 PP15 RB10 RC12 RC40 UA02

UA05