(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月30日(30.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/193087 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 19/463 (2014.01) *H04N 19/597* (2014.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/009734

(22) 国際出願日： 2021年3月11日(11.03.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-053702 2020年3月25日(25.03.2020) JP

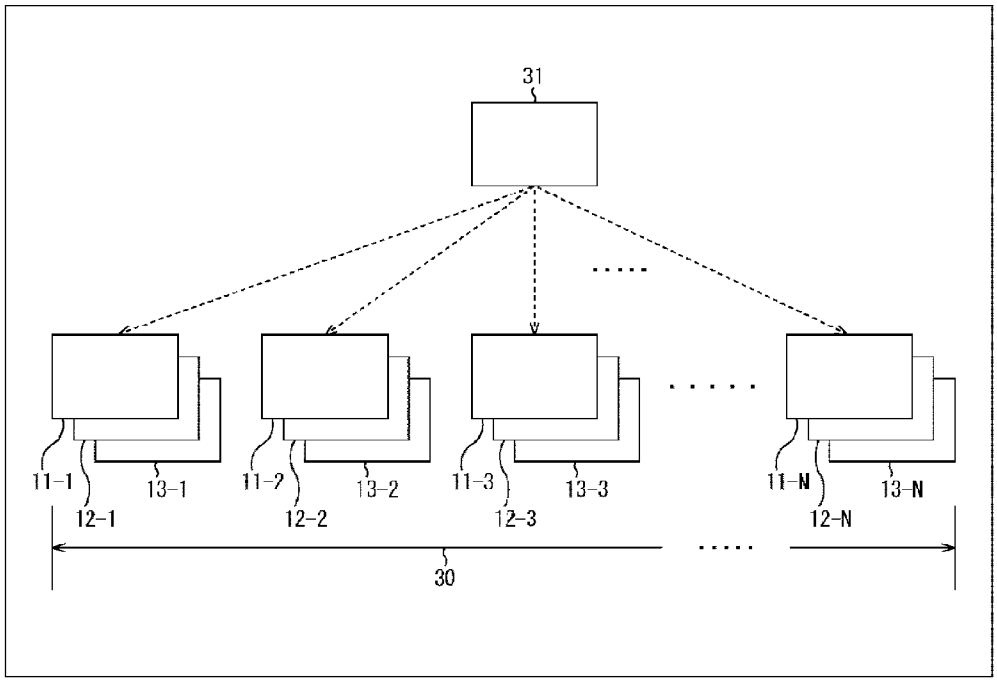
(71) 出願人:ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:矢野 幸司(**YANO Koji**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 隈 智(**KUMA Satoru**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 中神 央二(**NAKAGAMI Ohji**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 林 華央(**HAYASHI Kao**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 安田 弘幸(**YASUDA Hiroyuki**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 毅(**KATO Tsuyoshi**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称： 画像処理装置および方法

FIG. 4



(57) **Abstract:** The present disclosure pertains to an information processing device and method with which it is possible to suppress any increase in the burden of decoding a point cloud. In the present disclosure, auxiliary patch information that pertains to a patch in which a point cloud representing a three-dimensionally shaped object as a set of points is projected onto a two-dimensional plane for each partial region is generated so as to correspond to all of a plurality of frames constituting a prescribed time-direction section of the point cloud, a patch is generated using the generated auxiliary patch

WO 2021/193087 A1

［続葉有］

(74) 代理人：西 川　孝，外 (NISHIKAWA Takashi et al.)；〒1700013 東京都豊島区東池袋３丁目９番１０号 池袋ＦＮビル４階 Tokyo (JP).

(81) 指定国（表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能）：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国（表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能）：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

information for each frame in the section, and a frame image in which the generated patches are arranged is encoded. The present disclosure may be applied, for example, to an image processing device, an electronic device, an image processing method, a program, or the like.

(57) 要約：本開示は、ポイントクラウドの復号の負荷の増大を抑制することができるようにする画像処理装置および方法に関する。３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を、そのポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成し、その区間内の各フレームについて、その生成された補助パッチ情報を用いてパッチを生成し、その生成されたパッチが配置されたフレーム画像を符号化する。本開示は、例えば、画像処理装置、電子機器、画像処理方法、またはプログラム等に適用することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 画像処理装置および方法

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置および方法に関し、特に、ポイントクラウドの復号の負荷の増大を抑制することができるようにした画像処理装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドデータ（Point cloud data）の符号化・復号の標準化がMPEG（Moving Picture Experts Group）で進められている（例えば、非特許文献１参照）。

[0003] また、ポイントクラウドのジオメトリデータとアトリビュートデータとを小領域毎に２次元平面に投影し、その２次元平面に投影された画像（パッチ）をフレーム画像内に配置し、そのフレーム画像を２次元画像用の符号化方法で符号化する方法（以下、ビデオベースドアプローチ（Video-based approach）とも称する）が提案された（例えば、非特許文献２乃至非特許文献４参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：”Information technology - MPEG-I (Coded Representation of Immersive Media) - Part 9: Geometry-based Point Cloud Compression”, ISO/IEC 23090-9:2019(E)

非特許文献2：Tim Golla and Reinhard Klein, ”Real-time Point Cloud Compression ,” IEEE, 2015

非特許文献3：K. Mammou, “Video-based and Hierarchical Approaches Point Cloud Compression” , MPEG m41649, Oct. 2017

非特許文献4：K. Mammou, “PCC Test Model Category 2 v0,” N17248 MPEG

output document, October 2017

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 非特許文献２乃至非特許文献４に記載のビデオベースドアプローチの場合、パッチに関する情報である補助パッチ情報をフレーム毎に伝送する必要があり、復号側においてはこの補助パッチ情報の処理により負荷が増大するおそれがあった。

[0006] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、ポイントクラウドの復号の負荷の増大を抑制することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術の一側面の画像処理装置は、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成する補助パッチ情報生成部と、前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成するパッチ生成部と、前記パッチ生成部により生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する符号化部とを備える画像処理装置である。

[0008] 本技術の一側面の画像処理方法は、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成し、前記区間内の各フレームについて、生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成し、生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する画像処理方法である。

[0009] 本技術の他の側面の画像処理装置は、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影

したパッチの生成に用いられた、前記パッチに関する情報である補助パッチ情報を保持する補助パッチ情報保持部と、前記ポイントクラウドの処理対象フレームに対応する前記補助パッチ情報、または、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記ポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成するパッチ生成部と、前記パッチ生成部により生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する符号化部とを備える画像処理装置である。

[0010] 本技術の他の側面の画像処理方法は、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチの生成に用いられた、前記パッチに関する情報である補助パッチ情報を保持し、前記ポイントクラウドの処理対象フレームに対応する前記補助パッチ情報、または、保持されている、前記ポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成し、生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する画像処理方法である。

[0011] 本技術のさらに他の側面の画像処理装置は、符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を生成する補助パッチ情報復号部と、前記補助パッチ情報復号部により生成された前記補助パッチ情報を保持する補助パッチ情報保持部と、複数のフレームの前記ポイントクラウドを、前記補助パッチ情報保持部に保持されている互いに同一の前記補助パッチ情報を用いて、再構築する再構築部とを備える画像処理装置である。

[0012] 本技術のさらに他の側面の画像処理方法は、符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を生成し、生成された前記補助パッチ情報を保持し、複数のフレームの前

記ポイントクラウドを、保持されている互いに同一の前記補助パッチ情報を用いて、再構築する画像処理方法である。

[0013] 本技術の一側面の画像処理装置および方法においては、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報が、そのポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成され、その区間内の各フレームについて、その生成された補助パッチ情報が用いられてパッチが生成され、その生成されたパッチが配置されたフレーム画像が符号化される。

[0014] 本技術の他の側面の画像処理装置および方法においては、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチの生成に用いられた、そのパッチに関する情報である補助パッチ情報が保持され、そのポイントクラウドの処理対象フレームに対応する補助パッチ情報、または、その保持されている、そのポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する補助パッチ情報が用いられて、その処理対象フレームのパッチが生成され、その生成されたパッチが配置されたフレーム画像が符号化される。

[0015] 本技術のさらに他の側面の画像処理装置および方法においては、符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報が生成され、その生成された補助パッチ情報が保持され、複数のフレームのポイントクラウドが、その保持されている互いに同一の補助パッチ情報が用いられて再構築される。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]ビデオベースドアプローチのデータについて説明する図である。

[図2]補助パッチ情報について説明する図である。

[図3]補助パッチ情報の生成方法について説明する図である。

[図4]方法１について説明する図である。

[図5]方法２について説明する図である。

[図6]補助パッチ情報のシンタックスの例を示す図である。

[図7]補助パッチ情報のセマンティクスの例を示す図である。

[図8]補助パッチ情報のセマンティクスの例を示す図である。

[図9]符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図10]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図11]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図12]復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図13]復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図14]符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図15]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図16]符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図17]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図18]符号化処理の流れの例を説明する、図１７に続くフローチャートである。

[図19]復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図20]符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図21]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図22]復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図23]画像処理システムの例を説明する図である。

[図24]画像処理システムの主な構成例を示す図である。

[図25]サーバの主な構成例を示す図である。

[図26]クライアントの主な構成例を示す図である。

[図27]データ伝送処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図28]コンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本開示を実施するための形態（以下実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

１．補助パッチ情報
２．第１の実施の形態（方法１）
３．第２の実施の形態（方法２）
４．第３の実施の形態（方法３－１）
５．第４の実施の形態（方法３－２）
６．第５の実施の形態（本技術を適用するシステム例１）
７．第６の実施の形態（本技術を適用するシステム例２）
８．付記

[0018] ＜１．補助パッチ情報＞

＜技術内容・技術用語をサポートする文献等＞

本技術で開示される範囲は、実施の形態に記載されている内容だけではなく、出願当時において公知となっている以下の非特許文献等に記載されている内容や以下の非特許文献において参照されている他の文献の内容等も含まれる。

[0019] 非特許文献１：（上述）

非特許文献２：（上述）

非特許文献３：（上述）

非特許文献４：（上述）

非特許文献５：Kangying CAI, Vladyslav Zakharcchenko, Dejun ZHANG, ”[VPCC] [New proposal] Patch skip mode syntax proposal”, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2019/ m47472, March 2019, Geneva, CH

非特許文献６：”Text of ISO/IEC DIS 23090-5 Video-based Point Cloud Compression”, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N18670, 2019-10-10

非特許文献７：Danillo Graziosi and Ali Tabatabai, ”[V-PCC] New Contribution on Patch Coding”, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2018/ m47505, March 2019, Geneva, CH

[0020] つまり、上述の非特許文献に記載されている内容や、上述の非特許文献において参照されている他の文献の内容等も、サポート要件を判断する際の根

拠となる。

[0021] ＜ポイントクラウド＞

従来、点の位置情報や属性情報等により３次元構造を表すポイントクラウド（Point cloud）等の３Ｄデータが存在した。

[0022] 例えばポイントクラウドの場合、立体構造物（３次元形状のオブジェクト）を多数の点の集合として表現する。ポイントクラウドのデータ（ポイントクラウドデータとも称する）は、各点の位置情報（ジオメトリデータとも称する）と属性情報（アトリビュートデータとも称する）とにより構成される。アトリビュートデータは任意の情報を含むことができる。例えば、各ポイントの色情報、反射率情報、法線情報等がアトリビュートデータに含まれるようにしてもよい。このようにポイントクラウドデータは、データ構造が比較的単純であるとともに、十分に多くの点を用いることにより任意の立体構造物を十分な精度で表現することができる。

[0023] ＜ボクセルを用いた位置情報の量子化＞

このようなポイントクラウドデータはそのデータ量が比較的大きいので、符号化等によるデータ量を圧縮するために、ボクセル（Voxel）を用いた符号化方法が考えられた。ボクセルは、ジオメトリデータ（位置情報）を量子化するための３次元領域である。

[0024] つまり、ポイントクラウドを内包する３次元領域（バウンディングボックス（Bounding box）とも称する）をボクセルと称する小さな３次元領域に分割し、そのボクセル毎に、ポイントを内包するか否かを示すようにする。このようにすることにより、各ポイントの位置はボクセル単位に量子化される。したがって、ポイントクラウド（Point cloud）データをこのようなボクセルのデータ（ボクセル（Voxel）データとも称する）に変換することにより、情報量の増大を抑制する（典型的には情報量を削減する）ことができる。

[0025] ＜ビデオベースドアプローチの概要＞

ビデオベースドアプローチ（Video-based approach）では、このようなポイントクラウドのジオメトリデータやアトリビュートデータが、小領域毎に

２次元平面に投影される。このジオメトリデータやアトリビュートデータが２次元平面に投影された画像を投影画像とも称する。また、小領域毎の投影画像をパッチと称する。例えば、ジオメトリデータの投影画像（パッチ）において、ポイントの位置情報は、投影面に対して垂直方向（奥行方向）の位置情報（デプス値（Depth））として表現される。

[0026] そして、このように生成された各パッチがフレーム画像内に配置される。ジオメトリデータのパッチが配置されたフレーム画像をジオメトリビデオフレーム（Geometry video frame）とも称する。また、アトリビュートデータのパッチが配置されたフレーム画像をカラービデオフレーム（Color video frame）とも称する。例えば、ジオメトリビデオフレームの各画素値は、上述のデプス値を示す。

[0027] つまり、ビデオベースドアプローチの場合、図１のＡに示されるようなジオメトリデータのパッチが配置されたジオメトリビデオフレーム１１と、図１のＢに示されるようなアトリビュートデータのパッチが配置されたカラービデオフレーム１２とが生成される。

[0028] そして、これらのビデオフレームが、例えばAVC（Advanced Video Coding）やHEVC（High Efficiency Video Coding）等といった２次元画像用の符号化方法で符号化される。つまり、３次元構造を表す３Ｄデータであるポイントクラウドデータを、２次元画像用のコーデックを用いて符号化することができる。

[0029] ＜オキュパンシーマップ＞

なお、このようなビデオベースドアプローチの場合、さらに、図１のＣに示されるようなオキュパンシーマップ１３を用いることもできる。オキュパンシーマップは、ジオメトリビデオフレームのNxN画素毎に、投影画像（パッチ）の有無を示すマップ情報である。例えば、オキュパンシーマップ１３は、ジオメトリビデオフレーム１１やカラービデオフレーム１２の、パッチが存在する領域（NxN画素）を値「１」で示し、パッチが存在しない領域（NxN画素）を値「０」で示す。

[0030] このようなオキュパンシーマップが、ジオメトリビデオフレームやカラービデオフレームとは別のデータとして符号化され、復号側に伝送される。デコーダは、このオキュパンシーマップを参照することにより、パッチが存在する領域であるか否かを把握することができるので、符号化・復号により生じるノイズ等の影響を抑制することができ、より正確に３Ｄデータを復元することができる。例えば、符号化・復号によりデプス値が変化しても、デコーダは、オキュパンシーマップを参照することにより、パッチが存在しない領域のデプス値を無視する（３Ｄデータの位置情報として処理しないようにする）ことができる。

[0031] なお、このオキュパンシーマップ１３も、ジオメトリビデオフレーム１１やカラービデオフレーム１２等と同様に、ビデオフレームとして伝送することができる（つまり、２次元画像用のコーデックで符号化・復号することができる）。

[0032] ＜動画像＞

以下において、ポイントクラウド（のオブジェクト）は、２次元画像の動画像のように、時間方向に変化し得るものとする。つまり、ジオメトリデータやアトリビュートデータは、時間方向の概念を有し、２次元画像の動画像のように、所定の時間毎にサンプリングされたデータとする。なお、２次元画像のビデオフレームのように、各サンプリング時刻のデータをフレームと称する。つまり、ポイントクラウドデータ（ジオメトリデータやアトリビュートデータ）は、２次元画像の動画像のように、複数フレームにより構成されるものとする。なお、説明の便宜上、特に言及しない限り、各フレームのジオメトリデータやアトリビュートデータのパッチは、それぞれ、１ビデオフレームに配置されるものとする。

[0033] ＜補助パッチ情報＞

以上のように、ビデオベースドアプローチの場合、３Ｄデータがパッチに変換され、そのパッチがビデオフレームに配置されて、２次元画像用のコーデックで符号化される。そのため、そのパッチに関する情報（補助パッチ情

報とも称する）がメタデータとして伝送される。この補助パッチ情報は、画像データでもマップ情報でもないため、上述のビデオフレームとは別の情報として復号側に伝送される。つまり、この補助パッチ情報の符号化・復号には、２次元画像用ではないコーデックが用いられる。

[0034] そのため、ジオメトリビデオフレーム１１、カラービデオフレーム１２、オキュパンシーマップ１３等のビデオフレームの符号化データは、GPU（Graphics Processing Unit）の２次元画像用のコーデックで復号することができるが、補助パッチ情報の符号化データは、他の処理にも用いられるCPU（Central Processing Unit）を用いて復号する必要があり、この補助パッチ情報の処理により負荷が増大するおそれがあった。

[0035] また、補助パッチ情報は、図２に示されるようにフレーム毎に生成される（補助パッチ情報２１－１乃至補助パッチ情報２１－４）。そのため、補助パッチ情報を毎フレーム復号しなければならず、負荷の増大がより顕著になるおそれがあった。なお、例えば、非特許文献５には、他のパッチのパッチ情報を利用するスキップパッチが開示されているが、これはパッチ毎の制御となり、制御が複雑になるため、負荷の増大を抑制することが困難であった。

[0036] さらに、３Ｄデータを再構築するために、CPUにおいて復号される補助パッチ情報と、GPUにおいて復号されるジオメトリデータ等とをまとめる必要があった。その際、補助パッチ情報を、その補助パッチ情報が対応するフレームのジオメトリデータ、アトリビュートデータ、オキュパンシーマップに正しく対応させる必要がある。つまり、互いに異なる処理部で処理されるこれらのデータ間で正しく同期をとる必要があり、そのために処理の負荷が増大するおそれがあった。

[0037] 例えば、図２の場合、補助パッチ情報２１－１を、ジオメトリビデオフレーム１１－１、カラービデオフレーム１２－１、およびオキュパンシーマップ１３－１に対応させ、補助パッチ情報２１－２を、ジオメトリビデオフレーム１１－２、カラービデオフレーム１２－２、およびオキュパンシーマッ

プ１３－２に対応させ、補助パッチ情報２１－３を、ジオメトリビデオフレーム１１－３、カラービデオフレーム１２－３、およびオキュパンシーマップ１３－３に対応させ、補助パッチ情報２１－４を、ジオメトリビデオフレーム１１－４、カラービデオフレーム１２－４、およびオキュパンシーマップ１３－４に対応させる必要があった。

[0038] ＜補助パッチ情報の複数フレームへの適用＞

そこで、複数フレームのそれぞれにおいて、３Ｄデータの再構築に互いに同一の補助パッチ情報を適用するようにする。このようにすることにより、補助パッチ情報の数を低減させることができるため、補助パッチ情報の処理による負荷の増大を抑制することができる。

[0039] ＜方法１＞

例えば、図３の表に示される「方法１」のように、補助パッチ情報を複数フレームからなる「区間」において共有してもよい。

[0040] 換言するに、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を、そのポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成し、その区間内の各フレームについて、その生成された補助パッチ情報を用いてパッチを生成し、その生成されたパッチが配置されたフレーム画像を符号化してもよい。

[0041] 例えば、図４に示されるように、複数フレームからなるポイントクラウドの時間方向の所定の区間３０を構成する全てのフレームに対応する補助パッチ情報３１を生成し、その補助パッチ情報３１を用いてこの区間３０内の各フレームの処理を行う。例えば、図４の場合、ジオメトリビデオフレーム１１－１乃至ジオメトリビデオフレーム１１－Ｎ、カラービデオフレーム１２－１乃至カラービデオフレーム１２－Ｎ、並びに、オキュパンシーマップ１３－１乃至オキュパンシーマップ１３－Ｎが補助パッチ情報３１を用いて生成されたり、補助パッチ情報３１を用いてそれらのフレームから３Ｄデータが再構築されたりする。

[0042] このようにすることにより、伝送する補助パッチ情報の数を低減させることができる。つまり、伝送する補助パッチ情報の情報量を低減させることができる。したがって、補助パッチ情報の符号化データを復号することによる負荷の増大を抑制することができる。また、区間内の各フレームにおいては共通の補助パッチ情報が適用されるため、メモリに保持されている補助パッチ情報を適用するだけでよく、同期を取る必要が無い。したがって、３Ｄデータを再構築する際の負荷の増大を抑制することができる。

[0043] なお、このように複数フレームに対応する補助パッチ情報の生成方法は任意である。例えば、区間内の全フレームに基づいて、補助パッチ情報を生成する（補助パッチ情報を構成する各パラメータを設定する）ようにしてもよい。例えば、区間内の各フレームの情報を用いてRD最適を行い、その結果に基づいて、補助パッチ情報を生成する（補助パッチ情報を構成する各パラメータを設定する）ようにしてもよい。また、外部から入力される設定（外部設定）に基づいて補助パッチ情報を構成する各パラメータを設定するようにしてもよい。これらのようにすることにより、より容易に、複数フレームに対応する補助パッチ情報を生成することができる。

[0044] また、補助パッチ情報を共有する区間は、時間方向の範囲（データ単位）であれば任意である。例えば、シーケンス全体をこの区間としてもよいし、符号化方法（復号方法）に基づく所定数の連続するフレームの集合であるGOF（Group of Frame）をこの区間としてもよい。

[0045] ＜方法２＞

例えば、図３の表に示される「方法２」のように、過去に処理された区間である前区間の補助パッチ情報を処理対象である現区間において再利用してもよい。例えば、「区間」を１フレームとし、「前区間」（すなわち、過去に処理されたフレーム（過去フレームとも称する））において適用された補助パッチ情報を、「現区間」（すなわち、処理対象フレーム）において再利用してもよい。

[0046] 換言するに、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現する

ポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチの生成に用いられた、そのパッチに関する情報である補助パッチ情報を保持し、そのポイントクラウドの処理対象フレームに対応する補助パッチ情報、または、保持されている、ポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのパッチを生成し、その生成されたパッチが配置されたフレーム画像を符号化してもよい。

[0047] 例えば、図５に示されるように、ジオメトリビデオフレーム１１－１、カラービデオフレーム１２－１、およびオキュパンシーマップ１３－１を、補助パッチ情報２１－１を用いて処理するとする。次に、ジオメトリビデオフレーム１１－２、カラービデオフレーム１２－２、およびオキュパンシーマップ１３－２を処理する場合、１つ前のフレーム（ジオメトリビデオフレーム１１－１、カラービデオフレーム１２－１、およびオキュパンシーマップ１３－１）の処理に用いられた補助パッチ情報（すなわち補助パッチ情報２１－１）を再利用する。

[0048] 同様に、ジオメトリビデオフレーム１１－３、カラービデオフレーム１２－３、およびオキュパンシーマップ１３－３を処理する場合、１つ前のフレーム（ジオメトリビデオフレーム１１－２、カラービデオフレーム１２－２、およびオキュパンシーマップ１３－２）の処理に用いられた補助パッチ情報（すなわち補助パッチ情報２１－１）を再利用する。同様に、ジオメトリビデオフレーム１１－４、カラービデオフレーム１２－４、およびオキュパンシーマップ１３－４を処理する場合、１つ前のフレーム（ジオメトリビデオフレーム１１－３、カラービデオフレーム１２－３、およびオキュパンシーマップ１３－３）の処理に用いられた補助パッチ情報（すなわち補助パッチ情報２１－１）を再利用する。

[0049] このようにすることにより、伝送する補助パッチ情報の数を低減させることができる。つまり、伝送する補助パッチ情報の情報量を低減させることができる。したがって、補助パッチ情報の符号化データを復号することによる負荷の増大を抑制することができる。また、メモリに保持されている補助パ

ッチ情報（過去に適用された補助パッチ情報）を適用するだけでよく、同期を取る必要が無い。したがって、３Ｄデータを再構築する際の負荷の増大を抑制することができる。

[0050] なお、以上においては、１つ前に処理される（つまり直前に処理される）フレームに適用された補助パッチ情報を再利用するように説明したが、過去フレームは、１つ前のフレーム以外であってもよい。つまり、過去フレームは、２つ以上前のフレームであってもよい。また、上述の「区間」は、時間方向の範囲（データ単位）であれば任意であり、上述の１フレームに限定されない。例えば、連続する複数フレームを「区間」としてもよい。例えば、シーケンス全体やGOFを「区間」としてもよい。さらに、＜方法１＞に記載した方法と＜方法２＞に記載した方法とを組み合わせて用いるようにしてもよい。例えば、区間内において補助パッチ情報を共有するとともに、その区間の先頭フレームにおいて、「前区間」の補助パッチ情報を再利用してもよい。

[0051] ＜方法３＞

例えば、図３の表に示される「方法３」のように、補助パッチ情報を複数フレームで利用するか否かを示すフラグを設定するようにしてもよい。この「方法３」は、上述した「方法１」や「方法２」と組み合わせて適用することができる。

[0052] 例えば、図３の表に示される「方法３－１」のように、「方法１」と組み合わせて、共通の補助パッチ情報を用いて「区間」の各フレームのパッチを生成するか否かを示すフラグを設定するようにしてもよい。

[0053] 例えば、その設定されたフラグが、共通の補助パッチ情報を用いて「区間」の各フレームのパッチを生成することを示す場合、そのフラグに従って、その区間を構成する全フレームに対応するように補助パッチ情報を生成し、その区間内の各フレームについて、その生成された補助パッチ情報を用いてパッチを生成するようにしてもよい。

[0054] また例えば、その設定されたフラグが、フレーム毎の補助パッチ情報を用

いて「区間」の各フレームのパッチを生成することを示す場合、その「区間」を構成するフレーム毎に補助パッチ情報を生成し、その区間内の各フレームについて、生成されたフレームに対応する補助パッチ情報を用いてパッチを生成するようにしてもよい。

[0055] このようにすることにより、補助パッチ情報の生成方法を選択することができる。したがって、より多様な仕様に対応することができる。

[0056] また例えば、図３の表に示される「方法３－２」のように、「方法２」と組み合わせて、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて処理対象フレームのパッチを生成するか否かを示すフラグを設定するようにしてもよい。

[0057] 例えば、その設定されたフラグが、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて処理対象フレームのパッチを生成することを示す場合、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのパッチを生成するようにしてもよい。

[0058] また例えば、その設定されたフラグが、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて処理対象フレームのパッチを生成しないことを示す場合、処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を生成し、その生成した補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのパッチを生成するようにしてもよい。

[0059] このようにすることにより、補助パッチ情報の生成方法を選択することができる。したがって、より多様な仕様に対応することができる。

[0060] ＜補助パッチ情報＞

図６に示されるシンタックス５１は、この補助パッチ情報のシンタックスの例を示す。非特許文献６に開示されているように、補助パッチ情報は、例えば図６に示されるような、フレームにおける各パッチの位置やサイズに関するパラメータや、各パッチの生成（投影方法等）に関するパラメータを含む。また、これらのパラメータのセマンティクスの例を図７および図８に示す。

[0061] 例えば、「方法１」のように、複数フレームに対応する補助パッチ情報を

生成する場合、図６に示されるような各パラメータが、外部設定またはその複数フレームの情報に基づいて、その複数フレームに対応するように設定される。また、例えば、「方法２」のように、過去フレームに適用された補助パッチ情報を再利用する場合、図６に示されるような各パラメータが、処理対象フレームにおいて再利用される。

[0062] なお、補助パッチ情報に含まれるパラメータは、任意であり、上述の例に限定されない。例えば、非特許文献７に記載のような、カメラパラメータが補助パッチ情報に含まれるようにしてもよい。非特許文献７には、カメラパラメータとして、撮像された画像（撮像画像）、２次元平面に投影された画像（投影画像）、視点における画像（視点画像）の各画像間の写像（対応関係、例えばアフィン変換等）を表すパラメータ（行列）を補助パッチ情報に含むことが開示されている。つまり、この場合、カメラの位置や向き等の情報を補助パッチ情報に含むことができる。

[0063] ＜復号＞

上述の「方法１」乃至「方法３」は、復号にも適用することができる。つまり、復号において、例えば「方法１」のように区間内において補助パッチ情報を共有したり、「方法２」のように前区間の補助パッチ情報を再利用したりすることができる。

[0064] 例えば、符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を生成し、その生成された補助パッチ情報を保持し、その複数のフレームのポイントクラウドを、保持されている互いに同一の補助パッチ情報を用いて、再構築してもよい。

[0065] また、例えば、保持されている、ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応する補助パッチ情報を用いて、「区間」の各フレームのポイントクラウドを再構築してもよい。なお、この「区間」は任意であり、例えば、シーケンス全体であってもよいし、GOFであってもよい。

[0066] さらに、例えば、保持されている、過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのポイントクラウドを再構築してもよい。

[0067] このようにすることにより、補助パッチ情報の符号化データを復号することによる負荷の増大を抑制することができる。また、メモリに保持されている補助パッチ情報（過去に適用された補助パッチ情報）を適用するだけでよく、同期を取る必要が無い。したがって、３Ｄデータを再構築する際の負荷の増大を抑制することができる。

[0068] また、例えば「方法３」のようにフラグを利用することもできる。例えば、符号化側から取得したフラグが、共通の補助パッチ情報を用いて、「区間」の各フレームのポイントクラウドを再構築することを示す場合、補助パッチ情報保持部に保持されている、区間の全フレームに対応する補助パッチ情報を用いて、その区間の各フレームのポイントクラウドを再構築してもよい。

[0069] また、例えば、フラグが、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて処理対象フレームのポイントクラウドを生成することを示す場合、保持されている、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのポイントクラウドを再構築してもよい。

[0070] このようにすることにより、補助パッチ情報の適用を選択することができる。したがって、より多様な仕様に対応することができる。

[0071] ＜２．第１の実施の形態＞

＜符号化装置＞

図９は、符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。図９に示される符号化装置１００は、ポイントクラウドのような３Ｄデータを２次元平面に投影して２次元画像用の符号化方法により符号化を行う装置（ビデオベースドアプローチを適用した符号化装置）である。符号化装置１００は、図３の表に示される「方法１」を適用してこのような処理を行う。

[0072] なお、図９においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており

、図９に示されるものが全てとは限らない。つまり、符号化装置１００において、図９においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図９において矢印等として示されていない処理やデータの流れが存在したりしてもよい。

[0073] 図９に示されるように符号化装置１００は、パッチ分解部１１１、パッキング部１１２、補助パッチ情報圧縮部１１３、ビデオ符号化部１１４、ビデオ符号化部１１５、OMap符号化部１１６、およびマルチプレクサ１１７を有する。

[0074] パッチ分解部１１１は、３Ｄデータの分解に関する処理を行う。例えば、パッチ分解部１１１は、符号化装置１００に入力される、３次元構造を表す３Ｄデータ（例えばポイントクラウド）を取得する。また、パッチ分解部１１１は、取得したその３Ｄデータを複数の小領域（コネクションコンポーネント）に分解し、その小領域毎に３Ｄデータを２次元平面に投影し、ジオメトリデータのパッチやアトリビュートデータのパッチを生成する。つまり、パッチ分解部１１１は、３Ｄデータをパッチに分解する。換言するに、パッチ分解部１１１は、３Ｄデータからパッチを生成するパッチ生成部とも言える。

[0075] パッチ分解部１１１は、生成した各パッチをパッキング部１１２に供給する。また、パッチ分解部１１１は、そのパッチの生成に用いた補助パッチ情報を、パッキング部１１２および補助パッチ情報圧縮部１１３に供給する。

[0076] パッキング部１１２は、データのパッキングに関する処理を行う。例えば、パッキング部１１２は、パッチ分解部１１１から供給されるパッチに関する情報を取得する。また、パッキング部１１２は、取得した各パッチを２次元画像に配置してビデオフレームとしてパッキングする。例えば、パッキング部１１２は、ジオメトリデータのパッチをビデオフレームとしてパッキングし、ジオメトリビデオフレーム（Geometry video frame(s)）を生成する。また、パッキング部１１２は、アトリビュートデータのパッチを、ビデオフレームとしてパッキングし、カラービデオフレーム（Color video frame(s)

）を生成する。さらに、パッキング部１１２は、パッチの有無を示すオキュパンシーマップ（Occupancy Map）を生成する。

[0077] パッキング部１１２は、それらを後段の処理部に供給する。例えば、パッキング部１１２は、ジオメトリビデオフレームをビデオ符号化部１１４に供給し、カラービデオフレームをビデオ符号化部１１５に供給し、オキュパンシーマップをOMap符号化部１１６に供給する。

[0078] 補助パッチ情報圧縮部１１３は、補助パッチ情報の圧縮に関する処理を行う。例えば、補助パッチ情報圧縮部１１３は、パッチ分解部１１１から供給される補助パッチ情報を取得する。補助パッチ情報圧縮部１１３は、取得した補助パッチ情報を、２次元画像用の符号化方法以外の符号化方法により符号化（圧縮）する。この符号化方法は、２次元画像用でない方法であれば任意である。補助パッチ情報圧縮部１１３は、得られた補助パッチ情報の符号化データをマルチプレクサ１１７に供給する。

[0079] ビデオ符号化部１１４は、ジオメトリビデオフレームの符号化に関する処理を行う。例えば、ビデオ符号化部１１４は、パッキング部１１２から供給されるジオメトリビデオフレームを取得する。また、ビデオ符号化部１１４は、その取得したジオメトリビデオフレームを、例えばAVCやHEVC等の任意の２次元画像用の符号化方法により符号化する。ビデオ符号化部１１４は、その符号化により得られたジオメトリビデオフレームの符号化データをマルチプレクサ１１７に供給する。

[0080] ビデオ符号化部１１５は、カラービデオフレームの符号化に関する処理を行う。例えば、ビデオ符号化部１１５は、パッキング部１１２から供給されるカラービデオフレームを取得する。また、ビデオ符号化部１１５は、その取得したカラービデオフレームを、例えばAVCやHEVC等の任意の２次元画像用の符号化方法により符号化する。ビデオ符号化部１１５は、その符号化により得られたカラービデオフレームの符号化データをマルチプレクサ１１７に供給する。

[0081] OMap符号化部１１６は、オキュパンシーマップのビデオフレームの符号化

に関する処理を行う。例えば、OMap符号化部１１６は、パッキング部１１２から供給されるオキュパンシーマップを取得する。また、OMap符号化部１１６は、その取得したオキュパンシーマップを、例えば任意の２次元画像用の符号化方法により符号化する。OMap符号化部１１６は、その符号化により得られたオキュパンシーマップの符号化データをマルチプレクサ１１７に供給する。

[0082] マルチプレクサ１１７は、多重化に関する処理を行う。例えば、マルチプレクサ１１７は、補助パッチ情報圧縮部１１３から供給される補助パッチ情報の符号化データを取得する。また、例えば、マルチプレクサ１１７は、ビデオ符号化部１１４から供給されるジオメトリビデオフレームの符号化データを取得する。また、例えば、マルチプレクサ１１７は、ビデオ符号化部１１５から供給されるカラービデオフレームの符号化データを取得する。また、例えば、マルチプレクサ１１７は、OMap符号化部１１６から供給されるオキュパンシーマップの符号化データを取得する。

[0083] マルチプレクサ１１７は、取得したそれらの情報を多重化して、ビットストリームを生成する。マルチプレクサ１１７は、その生成したビットストリームを符号化装置１００の外部に出力する。

[0084] また、符号化装置１００は、補助パッチ情報生成部１０１をさらに有する。

[0085] 補助パッチ情報生成部１０１は、補助パッチ情報の生成に関する処理を行う。例えば、補助パッチ情報生成部１０１は、補助パッチ情報を、処理対象の「区間」を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成することができる。つまり、補助パッチ情報生成部１０１は、処理対象の「区間」を構成する全フレームに対応する補助パッチ情報を生成することができる。この「区間」は、＜１．補助パッチ情報＞において上述した通りである。例えば、シーケンス全体であってもよいし、GOFであってもよいし、それら以外のデータ単位であってもよい。

[0086] 例えば、補助パッチ情報生成部１０１は、符号化装置１００に入力される

３Ｄデータ（例えばポイントクラウドデータ）を取得し、その３Ｄデータの、処理対象の「区間」内の各フレームの情報に基づいて、処理対象の「区間」を構成する全フレームに対応する補助パッチ情報を生成することができる。

[0087] また、補助パッチ情報生成部１０１は、符号化装置１００の外部から供給される設定情報（外部設定とも称する）を取得し、その外部設定に基づいて処理対象の「区間」を構成する全フレームに対応する補助パッチ情報を生成することができる。

[0088] 補助パッチ情報生成部１０１は、生成した補助パッチ情報をパッチ分解部１１１に供給する。パッチ分解部１１１は、供給された補助パッチ情報を用いて、処理対象の「区間」の各フレームについて、パッチを生成する。

[0089] 補助パッチ情報生成部１０１は、生成したパッチおよびそのパッチの生成に適用した補助パッチ情報をパッキング部１１２に供給する。また、補助パッチ情報生成部１０１は、パッチの生成に適用した補助パッチ情報を補助パッチ情報圧縮部１１３に供給する。

[0090] 補助パッチ情報圧縮部１１３は、パッチ分解部１１１から供給される補助パッチ情報、すなわち、補助パッチ情報生成部１０１により生成された、処理対象の「区間」を構成する全フレームに対応する補助パッチ情報を符号化（圧縮）し、その符号化データを生成する。補助パッチ情報圧縮部１１３は、生成した符号化データをマルチプレクサ１１７に供給する。

[0091] このようにすることにより、符号化装置１００は、複数のフレームにおいて補助パッチ情報を共有し、互いに同一の補助パッチ情報を用いてパッチを生成することができる。また、符号化装置１００は、その複数のフレームに対応する補助パッチ情報を復号側に供給することができる。そのため、復号側に、その複数のフレームに対応する補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築させることができる。したがって、復号の負荷の増大を抑制することができる。

[0092] なお、これらの処理部（補助パッチ情報生成部１０１、並びにパッチ分解

部１１１乃至マルチプレクサ１１７）は、任意の構成を有する。例えば、各処理部が、上述の処理を実現する論理回路により構成されるようにしてもよい。また、各処理部が、例えばCPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等を有し、それらを用いてプログラムを実行することにより、上述の処理を実現するようにしてもよい。もちろん、各処理部が、その両方の構成を有し、上述の処理の一部を論理回路により実現し、他を、プログラムを実行することにより実現するようにしてもよい。各処理部の構成は互いに独立していてもよく、例えば、一部の処理部が上述の処理の一部を論理回路により実現し、他の一部の処理部がプログラムを実行することにより上述の処理を実現し、さらに他の処理部が論理回路とプログラムの実行の両方により上述の処理を実現するようにしてもよい。

[0093] ＜符号化処理の流れ＞

符号化装置１００により実行される符号化処理の流れの例を、図１０のフローチャートを参照して説明する。なお、この処理は、上述の「区間」毎に行われる。つまり、各「区間」に対して、図１０のフローチャートで示される各処理が実行される。

[0094] 符号化処理が開始されると、符号化装置１００の補助パッチ情報生成部１０１は、ステップＳ１０１において、取得済みのフレームに基づいて例えばRD最適等を行い、処理対象の「区間」において最適な補助パッチ情報を生成する。

[0095] ステップＳ１０２において、補助パッチ情報生成部１０１は、処理対象の「区間」の全フレームを処理したか否かを判定する。未処理のフレームが存在すると判定された場合、処理はステップＳ１０１に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

[0096] つまり、符号化装置１００は、処理対象区間の全フレームについて、ステップＳ１０１およびステップＳ１０２の各処理を実行する。このようにして処理対象区間の全フレームが処理されると、ステップＳ１０１において、処

理対象区間の全フレームに対して最適な補助パッチ情報、すなわち、処理対象区間の全フレームに対応する補助パッチ情報が生成される。

[0097] そして、ステップＳ１０２において、処理対象の「区間」の全フレームを処理したと判定された場合、処理はステップＳ１０３に進む。

[0098] ステップＳ１０３において、補助パッチ情報圧縮部１１３は、ステップＳ１０１の処理により得られた補助パッチ情報を圧縮する。ステップＳ１０３の処理が終了すると、処理はステップＳ１０４に進む。

[0099] ステップＳ１０４において、パッチ分解部１１１は、処理対象フレームについて、ステップＳ１０１において生成された補助パッチ情報に基づいて、３Ｄデータ（例えばポイントクラウド）を小領域（コネクションコンポーネント）に分解し、各小領域のデータを２次元平面（投影面）に投影し、ジオメトリデータのパッチやアトリビュートデータのパッチを生成する。

[0100] ステップＳ１０５において、パッキング部１１２は、ステップＳ１０４において生成された各パッチをパッキングし、ジオメトリビデオフレームやカラービデオフレームを生成する。また、パッキング部１１２は、オキュパンシーマップを生成する。

[0101] ステップＳ１０６において、ビデオ符号化部１１４は、ステップＳ１０５の処理により得られたジオメトリビデオフレームを、２次元画像用の符号化方法により符号化する。ステップＳ１０７において、ビデオ符号化部１１５は、ステップＳ１０５の処理により得られたカラービデオフレームを、２次元画像用の符号化方法により符号化する。ステップＳ１０８において、OMap符号化部１１６は、ステップＳ１０５の処理により得られたオキュパンシーマップを符号化する。

[0102] ステップＳ１０９において、マルチプレクサ１１７は、以上のように生成された各種情報を多重化し、これらの情報を含むビットストリームを生成する。ステップＳ１１０において、マルチプレクサ１１７は、ステップＳ１０９の処理により生成したビットストリームを符号化装置１００の外部に出力する。

[0103] ステップＳ１１１において、パッチ分解部１１１は、処理対象区間の全フレームを処理したか否かを判定する。未処理のフレームが存在する場合、処理はステップＳ１０４に戻る。つまり、処理対象区間の各フレームについて、ステップＳ１０４乃至ステップＳ１１１の各処理が実行され、各フレームのビットストリームが出力される。ステップＳ１１１において処理対象区間について全フレームを処理したと判定された場合、符号化処理が終了する。

[0104] このように各処理を実行することにより、符号化装置１００は、複数のフレームにおいて補助パッチ情報を共有し、互いに同一の補助パッチ情報を用いてパッチを生成することができる。そのため、復号側は、その複数のフレームに対応する補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築させることができる。したがって、復号の負荷の増大を抑制することができる。

[0105] ＜符号化処理の流れ＞

補助パッチ情報は、外部設定に基づいて生成することもできる。例えば図６に示されるような補助パッチ情報の各種パラメータを符号化装置１００のユーザ等が指定し、補助パッチ情報生成部１０１がそれらのパラメータを用いて補助パッチ情報を生成するようにしてもよい。

[0106] その場合の符号化処理の流れの例を、図１１のフローチャートを参照して説明する。なお、この場合も符号化処理は、上述の「区間」毎に行われる。つまり、各「区間」に対して、図１０のフローチャートで示される各処理が実行される。この場合、補助パッチ情報生成部１０１は、ステップＳ１３１において、外部情報に基づいてパッチを設定する。

[0107] そして、ステップＳ１３２において、補助パッチ情報圧縮部１１３は、ステップＳ１３１において生成された補助パッチ情報を符号化（圧縮）する。

[0108] ステップＳ１３３乃至ステップＳ１４０の各処理は、図１０のステップＳ１０４乃至ステップＳ１１１の各処理と同様に実行される。ステップＳ１４０において処理対象区間について全フレームを処理したと判定された場合、符号化処理が終了する。

[0109] このように各処理を実行することにより、符号化装置１００は、複数のフ

レームにおいて補助パッチ情報を共有し、互いに同一の補助パッチ情報を用いてパッチを生成することができる。そのため、復号側は、その複数のフレームに対応する補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築させることができる。したがって、復号の負荷の増大を抑制することができる。

[0110] ＜復号装置＞

図１２は、本技術を適用した画像処理装置の一態様である復号装置の構成の一例を示すブロック図である。図１２に示される復号装置１５０は、ポイントクラウドのような３Ｄデータが２次元平面に投影されて符号化された符号化データを、２次元画像用の復号方法により復号し、３Ｄデータを再構築する装置（ビデオベースドアプローチを適用した復号装置）である。この復号装置１５０は、図９の符号化装置１００に対応する復号装置であり、符号化装置１００により生成されたビットストリームを復号して３Ｄデータを再構築することができる。つまり、この復号装置１５０は、図３の表に示される「方法１」を適用してこのような処理を行う。

[0111] なお、図１２においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており、図１２に示されるものが全てとは限らない。つまり、復号装置１５０において、図１２においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図１２において矢印等として示されていない処理やデータの流れが存在したりしてもよい。

[0112] 図１２に示されるように復号装置１５０は、デマルチプレクサ１６１、補助パッチ情報復号部１６２、補助パッチ情報保持部１６３、ビデオ復号部１６４、ビデオ復号部１６５、OMap復号部１６６、アンパッキング部１６７、および３Ｄ再構築部１６８を有する。

[0113] デマルチプレクサ１６１は、データの逆多重化に関する処理を行う。例えば、デマルチプレクサ１６１は、復号装置１５０に入力されるビットストリームを取得することができる。このビットストリームは、例えば、符号化装置１００より供給される。

[0114] また、デマルチプレクサ１６１は、このビットストリームを逆多重化する

ことができる。例えば、デマルチプレクサ１６１は、逆多重化によりビットストリームから補助パッチ情報の符号化データを抽出することができる。また、デマルチプレクサ１６１は、逆多重化によりビットストリームからジオメトリビデオフレームの符号化データを抽出することができる。さらに、デマルチプレクサ１６１は、逆多重化によりビットストリームからカラービデオフレームの符号化データを抽出することができる。また、デマルチプレクサ１６１は、逆多重化によりビットストリームからオキュパンシーマップの符号化データを抽出することができる。

[0115] さらに、デマルチプレクサ１６１は、抽出したデータを後段の処理部に供給することができる。例えば、デマルチプレクサ１６１は、抽出した補助パッチ情報の符号化データを補助パッチ情報復号部１６２に供給することができる。また、デマルチプレクサ１６１は、抽出したジオメトリビデオフレームの符号化データをビデオ復号部１６４に供給することができる。さらに、デマルチプレクサ１６１は、抽出したカラービデオフレームの符号化データをビデオ復号部１６５に供給することができる。また、デマルチプレクサ１６１は、抽出したオキュパンシーマップの符号化データをOMap復号部１６６に供給することができる。

[0116] 補助パッチ情報復号部１６２は、補助パッチ情報の符号化データの復号に関する処理を行う。例えば、補助パッチ情報復号部１６２は、デマルチプレクサ１６１から供給される補助パッチ情報の符号化データを取得することができる。また、補助パッチ情報復号部１６２は、その符号化データを復号し、補助パッチ情報を生成することができる。この復号方法は、符号化の際に適用された符号化方法（例えば、補助パッチ情報圧縮部１１３が適用した符号化方法）に対応する方法（２次元画像用でない復号方法）であれば任意である。さらに、補助パッチ情報復号部１６２は、その補助パッチ情報を補助パッチ情報保持部１６３に供給する。

[0117] 補助パッチ情報保持部１６３は、半導体メモリ等の記憶媒体を有し、補助パッチ情報の保持に関する処理を行う。例えば、補助パッチ情報保持部１６

３は、補助パッチ情報復号部１６２から供給される補助パッチ情報を取得し得る。また、補助パッチ情報保持部１６３は、その取得した補助パッチ情報を自身の記憶媒体に保持させることができる。さらに、補助パッチ情報保持部１６３は、必要に応じて（例えば所定のタイミングにおいて、または所定の要求に基づいて）、保持している補助パッチ情報を３Ｄ再構築部１６８に供給し得る。

[0118] ビデオ復号部１６４は、ジオメトリビデオフレームの符号化データの復号に関する処理を行う。例えば、ビデオ復号部１６４は、デマルチプレクサ１６１から供給されるジオメトリビデオフレームの符号化データを取得することができる。また、ビデオ復号部１６４は、その符号化データを復号し、ジオメトリビデオフレームを生成することができる。さらに、ビデオ復号部１６４は、そのジオメトリビデオフレームを、アンパッキング部１６７に供給することができる。

[0119] ビデオ復号部１６５は、カラービデオフレームの符号化データの復号に関する処理を行う。例えば、ビデオ復号部１６５は、デマルチプレクサ１６１から供給されるカラービデオフレームの符号化データを取得することができる。また、ビデオ復号部１６５は、その符号化データを復号し、カラービデオフレームを生成することができる。さらに、ビデオ復号部１６５は、そのカラービデオフレームを、アンパッキング部１６７に供給することができる。

[0120] OMap復号部１６６は、オキュパンシーマップの符号化データの復号に関する処理を行う。例えば、OMap復号部１６６は、デマルチプレクサ１６１から供給されるオキュパンシーマップの符号化データを取得することができる。また、OMap復号部１６６は、その符号化データを復号し、オキュパンシーマップを生成することができる。さらに、OMap復号部１６６は、そのオキュパンシーマップを、アンパッキング部１６７に供給することができる。

[0121] アンパッキング部１６７は、アンパッキングに関する処理を行う。例えば、アンパッキング部１６７は、ビデオ復号部１６４から供給されるジオメト

リビデオフレームを取得することができる。さらに、アンパッキング部１６７は、ビデオ復号部１６５から供給されるカラービデオフレームを取得することができる。また、アンパッキング部１６７は、OMap復号部１６６から供給されるオキュパンシーマップを取得することができる。

[0122] さらに、アンパッキング部１６７は、これらの取得したオキュパンシーマップ等に基づいてジオメトリビデオフレームやカラービデオフレームをアンパッキングし、ジオメトリデータやアトリビュートデータのパッチ等を抽出することができる。

[0123] また、アンパッキング部１６７は、そのジオメトリデータやアトリビュートデータのパッチ等を３Ｄ再構築部１６８に供給することができる。

[0124] ３Ｄ再構築部１６８は、３Ｄデータの再構築に関する処理を行う。例えば、３Ｄ再構築部１６８は、補助パッチ情報保持部１６３に保持されている補助パッチ情報を取得することができる。また、３Ｄ再構築部１６８は、アンパッキング部１６７から供給されるジオメトリデータのパッチ等を取得することができる。さらに、３Ｄ再構築部１６８は、アンパッキング部１６７から供給されるアトリビュートデータのパッチ等を取得することができる。また、３Ｄ再構築部１６８は、アンパッキング部１６７から供給されるオキュパンシーマップを取得することができる。さらに、３Ｄ再構築部１６８は、それらの情報を用いて３Ｄデータ（例えばポイントクラウド（Point Cloud））を再構築する。

[0125] つまり、３Ｄ再構築部１６８は、複数のフレームの３Ｄデータを、補助パッチ情報保持部１６３に保持されている互いに同一の補助パッチ情報を用いて再構築する。例えば、補助パッチ情報保持部１６３は、符号化装置１００の補助パッチ情報生成部１０１において生成される、処理対象の「区間」を構成する全フレームに対応する補助パッチ情報を保持し、その処理対象の「区間」を構成する各フレームの処理において、その補助パッチ情報を３Ｄ再構築部１６８に供給する。３Ｄ再構築部１６８は、処理対象区間の各フレームにおいて、この共通の補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築する。

なお、上述のようにこの「区間」は任意であり、シーケンス全体であってもよいし、GOFであってもよいし、その他のデータ単位であってもよい。

[0126] ３Ｄ再構築部１６８は、このような処理により得られた３Ｄデータを復号装置１５０の外部に出力する。この３Ｄデータは、例えば、表示部に供給されてその画像が表示されたり、記録媒体に記録されたり、通信を介して他の装置に供給されたりする。

[0127] なお、これらの処理部（デマルチプレクサ１６１乃至３Ｄ再構築部１６８）は、任意の構成を有する。例えば、各処理部が、上述の処理を実現する論理回路により構成されるようにしてもよい。また、各処理部が、例えばCPU、ROM、RAM等を有し、それらを用いてプログラムを実行することにより、上述の処理を実現するようにしてもよい。もちろん、各処理部が、その両方の構成を有し、上述の処理の一部を論理回路により実現し、他を、プログラムを実行することにより実現するようにしてもよい。各処理部の構成は互いに独立していてもよく、例えば、一部の処理部が上述の処理の一部を論理回路により実現し、他の一部の処理部がプログラムを実行することにより上述の処理を実現し、さらに他の処理部が論理回路とプログラムの実行の両方により上述の処理を実現するようにしてもよい。

[0128] ＜復号処理の流れ＞

このような復号装置１５０により実行される復号処理の流れの例を、図１３のフローチャートを参照して説明する。なお、この処理は、上述の「区間」毎に行われる。つまり、各「区間」に対して、図１３のフローチャートで示される各処理が実行される。

[0129] 復号処理が開始されると、復号装置１５０のデマルチプレクサ１６１は、ステップＳ１６１において、ビットストリームを逆多重化する。

[0130] ステップＳ１６２において、デマルチプレクサ１６１は、処理対象フレームが処理対象区間の先頭フレームであるか否かを判定する。先頭フレームであると判定された場合、処理はステップＳ１６３に進む。

[0131] ステップＳ１６３において、補助パッチ情報復号部１６２は、ステップＳ

１６１の処理によりビットストリームから抽出された補助パッチ情報の符号化データを復号する。

[0132] ステップＳ１６４において、補助パッチ情報保持部１６３は、ステップＳ１６３において復号された得られた補助パッチ情報を保持する。ステップＳ１６４の処理が終了すると処理はステップＳ１６５に進む。また、ステップＳ１６２において処理対象フレームが処理対象区間の先頭フレームでないと判定された場合、ステップＳ１６３およびステップＳ１６４の処理が省略され、処理はステップＳ１６５に進む。

[0133] ステップＳ１６５において、ビデオ復号部１６４は、ステップＳ１６１の処理によりビットストリームから抽出されたジオメトリビデオフレームの符号化データを復号する。ステップＳ１６６において、ビデオ復号部１６５は、ステップＳ１６１の処理によりビットストリームから抽出されたカラービデオフレームの符号化データを復号する。ステップＳ１６７において、OMap復号部１６６は、ステップＳ１６１の処理によりビットストリームから抽出されたオキュパンシーマップの符号化データを復号する。

[0134] ステップＳ１６８において、アンパッキング部１６７は、オキュパンシーマップ等に基づいて、ジオメトリビデオフレームやカラービデオフレームをそれぞれアンパッキングする。

[0135] ステップＳ１６９において、３Ｄ再構築部１６８は、ステップＳ１６４において保持された補助パッチ情報と、ステップＳ１６８において得られた各種情報とに基づいて、例えばポイントクラウド等の３Ｄデータを再構築する。上述のように、処理対象区間の先頭フレームにおいてのみ、補助パッチ情報が復号され、保持される。したがって、３Ｄ再構築部１６８は、複数のフレームの３Ｄデータを、保持されている互いに同一の補助パッチ情報を用いて、再構築する。

[0136] ステップＳ１７０において、デマルチプレクサ１６１は、処理対象区間の全フレームを処理したか否かを判定する。未処理のフレームが存在する場合、処理はステップＳ１６１に戻る。つまり、処理対象区間の各フレームにつ

いて、ステップＳ１６１乃至ステップＳ１７０の各処理が実行され、各フレームの３Ｄデータが再構築される。ステップＳ１７０において処理対象区間について全フレームを処理したと判定された場合、復号処理が終了する。

[0137] このように各処理を実行することにより、復号装置１５０は、複数のフレームにおいて補助パッチ情報を共有し、互いに同一の補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築することができる。例えば復号装置１５０は、複数のフレームに対応する補助パッチ情報（例えば、処理対象区間の全フレームに対応する補助パッチ情報）を用いて、その複数のフレーム（例えば、処理対象区間の各フレーム）の３Ｄデータを再構築させることができる。したがって、補助パッチ情報を復号する回数を低減させることができ、復号の負荷の増大を抑制することができる。また、３Ｄ再構築部１６８は、補助パッチ情報保持部１６３に保持されている補助パッチ情報を読み出して３Ｄデータの再構築に利用すればよいので、ジオメトリデータやアトリビュートデータと補助パッチ情報との同期をより容易にとることができる。

[0138] なお、符号化装置１００が、区間内の各フレームの情報に基づいて補助パッチ情報を生成する場合も、外部設定に基づいて補助パッチ情報を生成する場合も、復号装置１５０は、図１３のフローチャートのように復号処理を行う。つまり、符号化処理は、図１０のフローチャートのように実行されてもよいし、図１１のフローチャートのように実行されてもよい。

[0139] ＜３．第２の実施の形態＞

＜符号化装置＞

図１４は、符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。図１４に示される符号化装置２００は、ポイントクラウドのような３Ｄデータを２次元平面に投影して２次元画像用の符号化方法により符号化を行う装置（ビデオベースドアプローチを適用した符号化装置）である。符号化装置２００は、図３の表に示される「方法２」を適用してこのような処理を行う。

[0140] なお、図１４においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており、図１４に示されるものが全てとは限らない。つまり、符号化装置２００

において、図１４においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図１４において矢印等として示されていない処理やデータの流れが存在したりしてもよい。

[0141] 図１４に示されるように符号化装置２００は、符号化装置１００（図９）と同様にパッチ分解部１１１乃至マルチプレクサ１１７を有する。ただし、符号化装置２００は、符号化装置１００の補助パッチ情報生成部１０１の代わりに、補助パッチ情報保持部２０１を有する。

[0142] 補助パッチ情報保持部２０１は、半導体メモリ等の記憶媒体を有し、補助パッチ情報の保持に関する処理を行う。例えば、補助パッチ情報保持部２０１は、パッチ分解部１１１においてパッチの生成に用いられた補助パッチ情報を取得し、自身の記憶媒体に保持させることができる。また、補助パッチ情報保持部２０１は、必要に応じて（例えば所定のタイミングにおいて、または所定の要求に基づいて）、保持している補助パッチ情報をパッチ分解部１１１に供給し得る。

[0143] なお、補助パッチ情報保持部２０１が保持する補助パッチ情報の数は任意である。例えば、単数の補助パッチ情報、すなわち、最後に保持された補助パッチ情報（最新の補助パッチ情報）のみを保持することができるようにしてもよいし、複数の補助パッチ情報を保持することができるようにしてもよい。

[0144] パッチ分解部１１１は、符号化装置２００に入力される３Ｄデータを複数の小領域（コネクションコンポーネント）に分解し、その小領域毎に３Ｄデータを２次元平面に投影し、ジオメトリデータのパッチやアトリビュートデータのパッチを生成する。その際、パッチ分解部１１１は、処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を生成し、その処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を用いてパッチを生成することができる。また、パッチ分解部１１１は、補助パッチ情報保持部２０１に保持されている補助パッチ情報、すなわち、過去フレームに対応する補助パッチ情報を取得し、その過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いてパッチを生成することができる。

[0145] 例えば、パッチ分解部１１１は、処理対象区間の先頭フレームについては、補助パッチ情報を生成し、その補助パッチ情報を用いてパッチを生成し、先頭フレーム以外のフレームについては、その１つ前のフレームにおいてパッチの生成に用いられた補助パッチ情報を補助パッチ情報保持部２０１から取得し、その補助パッチ情報を用いてパッチを生成する。

[0146] もちろん、これは一例であり、この例に限定されない。例えば、パッチ分解部１１１が、処理対象区間の先頭フレーム以外のフレームにおいて、処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を生成してもよい。また、パッチ分解部１１１が、２つ以上前のフレームにおいてパッチの生成に用いられた補助パッチ情報を補助パッチ情報保持部２０１から取得してもよい。なお、「区間」は任意であり、例えばシーケンス全体であってもよいし、GOFであってもよいし、その他のデータ単位であってもよい。

[0147] なお、パッチ分解部１１１は、パッチの生成に用いた補助パッチ情報を、上述のように、補助パッチ情報保持部２０１に供給し、保持させることができる。この処理により、補助パッチ情報保持部２０１に保持される補助パッチ情報が更新される（上書きまたは追加される）。なお、パッチ分解部１１１が補助パッチ情報保持部２０１から取得した補助パッチ情報を用いてパッチを生成した場合、この補助パッチ情報保持部２０１の更新を省略してもよい。つまり、パッチ分解部１１１が、補助パッチ情報を生成した場合のみ、その補助パッチ情報を補助パッチ情報保持部２０１に供給するようにしてもよい。

[0148] パッチ分解部１１１は、補助パッチ情報を生成した場合、その補助パッチ情報を補助パッチ情報圧縮部１１３に供給し、符号化（圧縮）させて符号化データを生成させる。また、パッチ分解部１１１は、生成したジオメトリデータやアトリビュートデータのパッチを、使用した補助パッチ情報とともにパッキング部１１２に供給する。

[0149] パッキング部１１２乃至マルチプレクサ１１７は、符号化装置１００の場合と同様の処理を行う。例えば、ビデオ符号化部１１４は、ジオメトリビデ

オフレームを符号化し、その符号化データを生成する。また、例えば、ビデオ符号化部１１４は、カラービデオフレームを符号化し、その符号化データを生成する。

[0150] このようにすることにより、符号化装置２００は、過去フレームに対応する補助パッチ情報を処理対象フレームにおいて再利用してパッチを生成することができる。つまり、符号化装置２００は、複数のフレームにおいて補助パッチ情報を共有し、互いに同一の補助パッチ情報を用いてパッチを生成することができる。そのため、復号側においても、過去フレームに対応する補助パッチ情報を処理対象フレームにおいて再利用して３Ｄデータを再構築させることができる。したがって、復号の負荷の増大を抑制することができる。

[0151] ＜符号化処理の流れ＞

このような符号化装置２００により実行される符号化処理の流れの例を、図１５のフローチャートを参照して説明する。なお、この処理は、上述の「区間」毎に行われる。つまり、各「区間」に対して、図１５のフローチャートで示される各処理が実行される。

[0152] 符号化処理が開始されると、パッチ分解部１１１は、ステップＳ２０１において、処理対象フレームが、処理対象区間の先頭フレームであるか否かを判定する。処理対象フレームが先頭フレームであると判定された場合、処理はステップＳ２０２に進む。

[0153] 先頭フレームの場合、パッチ分解部１１１は、ステップＳ２０２において、処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を生成し、その補助パッチ情報を用いて入力された３Ｄデータをパッチに分解する。つまり、パッチを生成する。なお、この場合の補助パッチ情報の生成方法は任意である。例えば、外部設定に基づいて補助パッチ情報が生成されるようにしてもよいし、３Ｄデータに基づいて補助パッチ情報が生成されるようにしてもよい。

[0154] ステップＳ２０３において、補助パッチ情報圧縮部１１３は、その生成された補助パッチ情報を符号化（圧縮）し、その符号化データを生成する。

[0155] ステップＳ２０４において、補助パッチ情報保持部２０１は、その生成された補助パッチ情報を保持する。ステップＳ２０４の処理が終了すると処理はステップＳ２０６に進む。また、ステップＳ２０１において処理対象フレームが処理対象区間の先頭フレームでないと判定された場合、処理はステップＳ２０５に進む。

[0156] ステップＳ２０５において、パッチ分解部１１１は、補助パッチ情報保持部２０１に保持されている補助パッチ情報（つまり、過去フレームに対応する補助パッチ情報）を取得し、その補助パッチ情報を用いて処理対象フレームについてのパッチを生成する。ステップＳ２０５の処理が終了すると、処理はステップＳ２０６に進む。

[0157] ステップＳ２０６乃至ステップＳ２１１の各処理は、図１０のステップＳ１０５乃至ステップＳ１１０の各処理と同様に実行される。

[0158] ステップＳ２１２において、パッチ分解部１１１は、処理対象区間の全フレームを処理したか否かを判定する。未処理のフレームが存在する場合、処理はステップＳ２０１に戻る。つまり、処理対象区間の各フレームについて、ステップＳ２０１乃至ステップＳ２１２の各処理が実行され、各フレームのビットストリームが出力される。ステップＳ２１２において処理対象区間について全フレームを処理したと判定された場合、符号化処理が終了する。

[0159] このように各処理を実行することにより、符号化装置２００は、過去フレームに対応する補助パッチ情報を処理対象フレームにおいて再利用してパッチを生成することができる。つまり、符号化装置２００は、複数のフレームにおいて補助パッチ情報を共有し、互いに同一の補助パッチ情報を用いてパッチを生成することができる。そのため、復号側においても、過去フレームに対応する補助パッチ情報を処理対象フレームにおいて再利用して３Ｄデータを再構築させることができる。したがって、復号の負荷の増大を抑制することができる。

[0160] ＜復号側＞

図１２に示される復号装置１５０は、このような符号化装置２００にも対

応する。つまり、復号装置１５０は、先頭フレームについては、符号化データを復号して処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を生成し、その補助パッチ情報を補助パッチ情報保持部１６３に保持させる。また、先頭フレーム以外のフレームについては、復号装置１５０は、補助パッチ情報の符号化データの復号を省略する。３Ｄ再構築部１６８は、補助パッチ情報保持部１６３に保持されている過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築する。

[0161] このようにすることにより、３Ｄ再構築部１６８は、先頭フレームについては、処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築し、それ以外のフレームについては、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて３Ｄデータを再構築することができる。したがって、負荷の増大を抑制することができる。

[0162] なお、復号処理は、例えば図１３のフローチャートと同様の流れで行うことができるので、その説明を省略する。

[0163] ＜４．第３の実施の形態＞

＜符号化装置＞

図１６は、符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。図１６に示される符号化装置２５０は、ポイントクラウドのような３Ｄデータを２次元平面に投影して２次元画像用の符号化方法により符号化を行う装置（ビデオベースドアプローチを適用した符号化装置）である。符号化装置２５０は、図３の表に示される「方法３－１」を適用してこのような処理を行う。

[0164] なお、図１６においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており、図１６に示されるものが全てとは限らない。つまり、符号化装置２５０において、図１６においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図１６において矢印等として示されていない処理やデータの流れが存在したりしてもよい。

[0165] 図１６に示されるように符号化装置２５０は、符号化装置１００（図９）の構成の他に、フラグ設定部２５１を有する。

[0166] フラグ設定部２５１は、共通の補助パッチ情報を用いて処理対象区間の各フレームのパッチを生成するかを示すフラグ（区間内共有フラグとも称する）を設定する。この設定方法は任意である。例えば、ユーザ等の、符号化装置２５０の外部からの指示に基づいて設定されるようにしてもよい。また、予め定められていてもよい。さらに、符号化装置２５０に入力される３Ｄデータに基づいて設定されるようにしてもよい。

[0167] 補助パッチ情報生成部１０１は、フラグ設定部２５１により設定されたそのフラグ情報に基づいて、処理対象区間内の全フレームに対応する補助パッチ情報（共通の補助パッチ情報）を生成する。

[0168] 例えば、フラグ設定部２５１により設定された区間内共有フラグが、共通の補助パッチ情報を用いてその処理対象区間の各フレームのパッチを生成することを示す場合、補助パッチ情報生成部１０１が、その処理対象区間を構成する全フレームに対応するように共通の補助パッチ情報を生成し、パッチ分解部１１１が、その処理対象区間内の各フレームについて、生成された共通の補助パッチ情報を用いてパッチを生成するようにしてもよい。

[0169] また、例えば、フラグ設定部により設定された区間内共有フラグが、フレーム毎の補助パッチ情報を用いてその処理対象区間の各フレームのパッチを生成することを示す場合、補助パッチ情報生成部１０１が、その処理対象区間を構成するフレーム毎に補助パッチ情報を生成し、パッチ分解部１１１が、その区間内の各フレームについて、補助パッチ情報生成部１０１により生成されたそのフレームに対応する補助パッチ情報を用いてパッチを生成するようにしてもよい。

[0170] このようにすることにより、補助パッチ情報の生成方法を選択することができる。したがって、より多様な仕様に対応することができる。

[0171] ＜符号化処理の流れ＞

符号化装置２５０により実行されるこの場合の符号化処理の流れの例を、図１７および図１８のフローチャートを参照して説明する。

[0172] この場合、符号化処理が開始されると、符号化装置２５０のフラグ設定部

２５１は、ステップＳ２５１において、フラグ（区間内共有フラグ）を設定する。

[0173] ステップＳ２５２において、補助パッチ情報生成部１０１は、ステップＳ２５１において設定された区間内共有フラグに基づいて、補助パッチ情報を供給するか否かを判定する。区間内共有フラグが真（例えば１）であり、複数フレームにおいて補助パッチ情報を共有すると判定された場合、処理はステップＳ２５３に進む。

[0174] この場合、ステップＳ２５３乃至ステップＳ２６３の各処理は、ステップＳ１０１乃至ステップＳ１１１の各処理と同様に実行される。ステップＳ２６３において、処理対象区間の全フレームを処理したと判定された場合、符号化処理が終了する。

[0175] また、ステップＳ２５２において、補助パッチ情報を複数のフレームにおいて共有しないと判定された場合、処理は図１８のステップＳ２７１に進む。この場合、フレーム毎に補助パッチ情報が生成される。

[0176] 図１８のステップＳ２７１において、パッチ分解部１１１は、補助パッチ情報を生成し、その補助パッチ情報に基づいてパッチを生成し、３Ｄデータをパッチに分解する。

[0177] ステップＳ２７２において、補助パッチ情報圧縮部１１３は、処理対象フレームが処理対象区間の先頭フレームであるか否かを判定する。先頭フレームであると判定された場合、処理はステップＳ２７３に進む。

[0178] ステップＳ２７３において、補助パッチ情報圧縮部１１３は、補助パッチ情報を符号化（圧縮）し、さらに、区間内共有フラグをその符号化データに付加する。ステップＳ２７３の処理が終了すると処理はステップＳ２７５に進む。

[0179] また、ステップＳ２７２において、先頭フレームでないと判定された場合、処理はステップＳ２７４に進む。ステップＳ２７４において、補助パッチ情報圧縮部１１３は、補助パッチ情報を符号化（圧縮）する。ステップＳ２７４の処理が終了すると処理はステップＳ２７５に進む。

[0180] ステップＳ２７５乃至ステップＳ２８０の各処理は、ステップＳ１０５乃至ステップＳ１１０（図１０）の各処理と同様に実行される。ステップＳ２８１において、パッチ分解部１１１は、処理対象区間の全フレームを処理したか否かを判定する。未処理のフレームが存在する場合、処理はステップＳ２７１に戻る。つまり、処理対象区間の各フレームについて、ステップＳ２７１乃至ステップＳ２８１の各処理が実行され、各フレームのビットストリームが出力される。ステップＳ２８１において処理対象区間について全フレームを処理したと判定された場合、符号化処理が終了する。

[0181] このように各処理を実行することにより、符号化装置２５０は、補助パッチ情報の生成方法を選択することができる。したがって、より多様な仕様に対応することができる。

[0182] ＜復号処理の流れ＞

図１２に示される復号装置１５０は、このような符号化装置２５０にも対応する。したがって、その説明を省略する。図１９は、この場合の復号装置１５０により実行される復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[0183] この場合も、ステップＳ３０１乃至ステップＳ３０３の各処理は、ステップＳ１６１乃至ステップＳ１６３の各処理（図１３）と同様に実行される。

[0184] ただし、ステップＳ３０４において、補助パッチ情報保持部１６３は、補助パッチ情報に加え、上述した区間内共有フラグも保持する。

[0185] また、ステップＳ３０２において先頭フレームでないと判定された場合、ステップＳ３０５において補助パッチ情報復号部１６２は、補助パッチ情報を複数フレームにおいて共有するか否かを判定する。補助パッチ情報を共有しないと判定された場合、補助パッチ情報復号部１６２は、ステップＳ３０６において、符号化データを復号し、補助パッチ情報を生成する。補助パッチ情報を生成すると処理はステップＳ３０７に進む。また、ステップＳ３０５において、補助パッチ情報を共有すると判定された場合、処理はステップＳ３０７に進む。

[0186] ステップＳ３０７乃至ステップＳ３１１の各処理は、ステップＳ１６５乃至ステップＳ１１９の各処理と同様に実行される。ステップＳ３１２において、デマルチプレクサ１６１は、処理対象区間の全フレームを処理したか否かを判定する。未処理のフレームが存在する場合、処理はステップＳ３０１に戻る。つまり、処理対象区間の各フレームについて、ステップＳ３０１乃至ステップＳ３１２の各処理が実行され、各フレームの３Ｄデータが出力される。ステップＳ３１２において処理対象区間について全フレームを処理したと判定された場合、復号処理が終了する。

[0187] ＜５．第４の実施の形態＞

＜符号化装置＞

図２０は、符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。図２０に示される符号化装置３００は、ポイントクラウドのような３Ｄデータを２次元平面に投影して２次元画像用の符号化方法により符号化を行う装置（ビデオベースドアプローチを適用した符号化装置）である。符号化装置３００は、図３の表に示される「方法３－２」を適用してこのような処理を行う。

[0188] なお、図２０においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており、図２０に示されるものが全てとは限らない。つまり、符号化装置３００において、図２０においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図２０において矢印等として示されていない処理やデータの流れが存在したりしてもよい。

[0189] 図２０に示されるように符号化装置３００は、符号化装置２００（図１４）の構成の他に、フラグ設定部３０１を有する。

[0190] フラグ設定部３０１は、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて処理対象フレームのパッチを生成するかを示すフラグ（再利用フラグとも称する）を設定する。この設定方法は任意である。例えば、ユーザ等の、符号化装置３００の外部からの指示に基づいて設定されるようにしてもよい。また、予め定められていてもよい。さらに、符号化装置３００に入力される３Ｄデータに基づいて設定されるようにしてもよい。

[0191] パッチ分解部１１１は、フラグ設定部３０１により設定されたそのフラグ情報に基づいて、補助パッチ情報保持部２０１に保持されている、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのパッチを生成する。

[0192] 例えば、フラグ設定部３０１により設定された再利用フラグが、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて処理対象フレームのパッチを生成することを示す場合、パッチ分解部１１１が、補助パッチ情報保持部２０１に保持されている、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのパッチを生成するようにしてもよい。

[0193] また、例えば、フラグ設定部３０１により設定された再利用フラグが、過去フレームに対応する補助パッチ情報を用いて処理対象フレームのパッチを生成しないことを示す場合、パッチ分解部１１１が、処理対象フレームに対応する補助パッチ情報を生成し、その生成した補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームのパッチを生成するようにしてもよい。

[0194] このようにすることにより、補助パッチ情報の生成方法を選択することができる。したがって、より多様な仕様に対応することができる。

[0195] ＜符号化処理の流れ＞

符号化装置３００により実行されるこの場合の符号化処理の流れの例を、図２１のフローチャートを参照して説明する。

[0196] この場合、符号化処理が開始されると、符号化装置２５０のフラグ設定部３０１は、ステップＳ３３１において、フラグ（再利用フラグ）を設定する。

[0197] ステップＳ３３２において、パッチ分解部１１１は、ステップＳ３３１において設定された再利用フラグに基づいて、前フレームに用いた補助パッチ情報を処理対象フレームに適用するか否かを判定する。再利用フラグが偽（例えば０）であり、前フレームに用いた補助パッチ情報を再利用しないと判定された場合、処理はステップＳ３３３に進む。

[0198] ステップＳ３３３において、パッチ分解部１１１は、処理対象フレームに

対応する補助パッチ情報を生成し、その補助パッチ情報に基づいてパッチを生成し、３Ｄデータをパッチに分解する。ステップＳ３３４において、補助パッチ情報圧縮部１１３は、その補助パッチ情報を符号化（圧縮）し、さらに、再利用フラグをその符号化データに付加する。

[0199] ステップＳ３３５において、補助パッチ情報保持部２０１は、ステップＳ３３３において生成された補助パッチ情報を保持する。ステップＳ３３５の処理が終了すると処理はステップＳ３３７に進む。

[0200] また、ステップＳ３３２において、前フレームに用いた補助パッチ情報を再利用すると判定された場合、処理はステップＳ３３６に進む。ステップＳ３３６において、パッチ分解部１１１は、補助パッチ情報保持部２０１に保持されている補助パッチ情報を読み出し、その補助パッチ情報に基づいてパッチを生成し、３Ｄデータをパッチに分解する。ステップＳ３３６の処理が終了すると処理はステップＳ３３７に進む。

[0201] ステップＳ３３７乃至ステップＳ３４２は、ステップＳ２０６乃至ステップＳ２１１の各処理（図１５）と基本的に同様の処理が行われる。ステップＳ３４３において、パッチ分解部１１１は、処理対象区間の全フレームを処理したか否かを判定する。未処理のフレームが存在する場合、処理はステップＳ３３１に戻る。つまり、処理対象区間の各フレームについて、ステップＳ３３１乃至ステップＳ３４３の各処理が実行され、各フレームのビットストリームが出力される。ステップＳ３４３において処理対象区間について全フレームを処理したと判定された場合、符号化処理が終了する。

[0202] ＜復号処理の流れ＞

図１２に示される復号装置１５０は、このような符号化装置３００にも対応する。したがって、その説明を省略する。図２２は、この場合の復号装置１５０により実行される復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[0203] 復号処理が開始されると、復号装置１５０のデマルチプレクサ１６１は、ステップＳ３７１において、ビットストリームを逆多重化する。

[0204] ステップＳ３７２において、デマルチプレクサ１６１は、再利用フラグに基づいて、過去フレームに用いた補助パッチ情報を処理対象フレームに適用するか否かを判定する。過去フレームに用いた補助パッチ情報を処理対象フレームに適用しないと判定された場合、処理はステップＳ３７３に進む。また、過去フレームに用いた補助パッチ情報を処理対象フレームに適用すると判定された場合、処理はステップＳ３７５に進む。

[0205] ステップＳ３７３乃至ステップＳ３８０の各処理は、ステップＳ１６３乃至ステップＳ１７０の各処理と同様に実行される。

[0206] 各フレームについてステップＳ３７１乃至ステップＳ３８０の各処理が実行され、ステップＳ３８０において全てのフレームを処理したと判定された場合、復号処理が終了する。

[0207] ＜６．第５の実施の形態＞

＜本技術を適用するシステム例１＞

以上に説明した本技術は、例えば、図２３の左側に示されるように、被写体４０１を、複数の固定カメラ４０２を用いて撮像し、その撮像画像から被写体４０１の３Ｄデータを生成するシステムに適用することができる。

[0208] このようなシステムの場合、図２３の右側に示されるように、例えば、複数の固定カメラ４０２の撮像画像等を用いて生成されたデプスマップ４１２と各固定カメラの識別情報４１３から３次元情報（3D Information）４１４が生成される。各カメラの撮像画像４１１がテクスチャ（アトリビュートデータ）として利用され、３次元情報４１４とともに伝送される。つまり、ポイントクラウドのビデオベースドアプローチと同様の情報が伝送される。

[0209] そして、アングルが固定された固定カメラ４０２の撮像画像やデプスマップがビデオベースドアプローチにおけるジオメトリデータやアトリビュートデータのパッチに相当するため、各パッチの構成が大きく変化しない。そのため、上述した本技術を適用し、複数フレームにおいてパッチ情報を共有することができる。そして、本技術を適用することにより、ポイントクラウドの復号の負荷の増大を抑制することができる。

[0210] また、この場合、各固定カメラ４０２の位置や姿勢等を示すカメラパラメータを用いて各パッチを表すことができる。例えば、非特許文献７の例のように、撮像画像、投影画像、視点画像等の画像間の写像を表すパラメータ（例えば行列）を、補助パッチ情報に含めるようにしてもよい。このようにすることにより、各パッチを効率的に表すことができる。

[0211] ＜７．第６の実施の形態＞

＜本技術を適用するシステム例２＞

また、例えば、図２４に示されるような、３Ｄデータを送受信するサーバ５０１とクライアント５０２を有する画像処理システム５００にも本技術を適用することができる。画像処理システム５００は、サーバ５０１とクライアント５０２が任意のネットワーク５０３を介して互いに通信可能に接続されており、例えば、サーバ５０１から３Ｄデータをクライアント５０２に送信することができる。

[0212] このような画像処理システム５００において、本技術を適用することにより、２Ｄ画像データを送受信するようにすることができる。例えば、サーバ５０１を図２５に示されるような構成とし、クライアント５０２を図２６に示されるような構成とすることができる。

[0213] つまり、サーバ５０１が、補助パッチ情報生成部１０１、パッチ分解部１１１、パッキング部１１２、ビデオ符号化部１１４乃至OMap符号化部１１６、並びに、送信部５１１を有し、クライアント５０２が、受信部５２１、補助パッチ情報保持部１６３乃至３Ｄ再構築部１６８を有するようにすることができる。

[0214] サーバ５０１の送信部５１１は、パッチ分解部１１１から供給される補助パッチ情報、ビデオ符号化部１１４乃至OMap符号化部１１６から供給される各ビデオフレームの符号化データをそれぞれクライアントに送信する。

[0215] クライアント５０２の受信部５２１は、それらのデータを受信する。補助パッチ情報は、補助パッチ情報保持部１６３に保持させることができる。ジオメトリビデオフレームは、ビデオ復号部１６４に復号させることができる

。カラービデオフレームは、ビデオ復号部１６５に復号させることができる。そして、オキュパンシーマップは、OMap復号部１６６に復号させることができる。

[0216] つまり、この場合、データを送受信する際に、マルチプレクサにより多重化したり、デマルチプレクサにより逆多重化したりする必要がないので、クライアント５０２は、ビデオベースドアプローチ用のデコーダを用いずに、既存の２次元画像用のデコーダを用いてサーバ５０１から供給されるデータを復号することができる。図２６の図中点線より右側の３Ｄデータ再構築用の構成は、必要となるものの、後段の処理として扱うことができる。したがって、サーバ５０１およびクライアント５０２間のデータの送受信の負荷の増大を抑制することができる。

[0217] ＜データ伝送処理の流れ＞

この場合のサーバ５０１およびクライアント５０２により実行されるデータ伝送処理の流れの例を、図２７のフローチャートを参照して説明する。

[0218] クライアント５０２が３Ｄコンテンツの送信を要求する（ステップＳ５１１）と、サーバ５０１がその要求を受信する（ステップＳ５０１）。

[0219] その要求に基づいて、サーバ５０１が補助パッチ情報をクライアント５０２に送信する（ステップＳ５０２）と、クライアント５０２がそれを受信する（ステップＳ５１２）。

[0220] そして、サーバ５０１がジオメトリビデオフレームの符号化データを送信する（ステップＳ５０３）と、クライアント５０２がそれを受信し（ステップＳ５１３）、復号する（ステップＳ５１４）。

[0221] そして、サーバ５０１がカラービデオフレームの符号化データを送信する（ステップＳ５０４）と、クライアント５０２がそれを受信し（ステップＳ５１５）、復号する（ステップＳ５１６）。

[0222] そして、サーバ５０１がオキュパンシーマップの符号化データを送信する（ステップＳ５０５）と、クライアント５０２がそれを受信し（ステップＳ５１７）、復号する（ステップＳ５１８）。

[0223] 以上のように、サーバ５０１およびクライアント５０２は、補助パッチ情報、ジオメトリビデオフレーム、カラービデオフレーム、オキュパンシーマップをそれぞれ個別に送受信し、復号することができるので、既存の２次元画像用のコーデックを用いて容易にこれらの処理を行うことができる。

[0224] データの送受信が終わると、クライアント５０２は、アンパッキングを行い（ステップＳ５１９）、３Ｄデータを再構築する（ステップＳ５２０）。

[0225] サーバ５０１は、ステップＳ５０３乃至ステップＳ５０５の各処理を、全フレームについて行う。そして、ステップＳ５０６において、全フレームを処理したと判定された場合、処理はステップＳ５０７に進む。そして、サーバ５０１は、要求された各コンテンツについて、ステップＳ５０２乃至ステップＳ５０７の各処理を実行する。そして、ステップＳ５０７において、要求された全コンテンツを処理したと判定された場合、処理を終了する。

[0226] クライアント５０２は、ステップＳ５１３乃至ステップＳ５２１の各処理を、全フレームについて行う。そして、ステップＳ５２１において、全フレームを処理したと判定された場合、処理はステップＳ５２２に進む。そして、クライアント５０２は、要求した各コンテンツについて、ステップＳ５１２乃至ステップＳ５２２の各処理を実行する。そして、ステップＳ５２２において、要求した全コンテンツを処理したと判定された場合、処理を終了する。

[0227] 以上のように各処理を実行することにより、復号の負荷の増大を抑制することができる。

[0228] ＜８．付記＞

＜コンピュータ＞

上述した一連の処理は、ハードウエアにより実行させることもできるし、ソフトウエアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウエアにより実行する場合には、そのソフトウエアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここでコンピュータには、専用のハードウエアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールす

ることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータ等が含まれる。

[0229] 図２８は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウエアの構成例を示すブロック図である。

[0230] 図２８に示されるコンピュータ９００において、CPU (Central Processing Unit) ９０１、ROM (Read Only Memory) ９０２、RAM (Random Access Memory) ９０３は、バス９０４を介して相互に接続されている。

[0231] バス９０４にはまた、入出力インタフェース９１０も接続されている。入出力インタフェース９１０には、入力部９１１、出力部９１２、記憶部９１３、通信部９１４、およびドライブ９１５が接続されている。

[0232] 入力部９１１は、例えば、キーボード、マウス、マイクロホン、タッチパネル、入力端子などよりなる。出力部９１２は、例えば、ディスプレイ、スピーカ、出力端子などよりなる。記憶部９１３は、例えば、ハードディスク、RAMディスク、不揮発性のメモリなどよりなる。通信部９１４は、例えば、ネットワークインタフェースよりなる。ドライブ９１５は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブルメディア９２１を駆動する。

[0233] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU９０１が、例えば、記憶部９１３に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース９１０およびバス９０４を介して、RAM９０３にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。RAM９０３にはまた、CPU９０１が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0234] コンピュータが実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア９２１に記録して適用することができる。その場合、プログラムは、リムーバブルメディア９２１をドライブ９１５に装着することにより、入出力インタフェース９１０を介して、記憶部９１３にインストールすることができる。

[0235] また、このプログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット

、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することもできる。その場合、プログラムは、通信部９１４で受信し、記憶部９１３にインストールすることができる。

[0236] その他、このプログラムは、ROM９０２や記憶部９１３に、あらかじめインストールしておくこともできる。

[0237] ＜本技術の適用対象＞

以上においては、ポイントクラウドデータの符号化・復号に本技術を適用する場合について説明したが、本技術は、これらの例に限らず、任意の規格の３Ｄデータの符号化・復号に対して適用することができる。つまり、上述した本技術と矛盾しない限り、符号化・復号方式等の各種処理、並びに、３Ｄデータやメタデータ等の各種データの仕様は任意である。また、本技術と矛盾しない限り、上述した一部の処理や仕様を省略してもよい。

[0238] また、以上においては、本技術の適用例として符号化装置、復号装置、サーバ、クライアント等について説明したが、本技術は、任意の構成に適用することができる。

[0239] 例えば、本技術は、衛星放送、ケーブルＴＶなどの有線放送、インターネット上での配信、およびセルラー通信による端末への配信などにおける送信機や受信機（例えばテレビジョン受像機や携帯電話機）、または、光ディスク、磁気ディスクおよびフラッシュメモリなどの媒体に画像を記録したり、これら記憶媒体から画像を再生したりする装置（例えばハードディスクレコーダやカメラ）などの、様々な電子機器に適用され得る。

[0240] また、例えば、本技術は、システムLSI（Large Scale Integration）等としてのプロセッサ（例えばビデオプロセッサ）、複数のプロセッサ等を用いるモジュール（例えばビデオモジュール）、複数のモジュール等を用いるユニット（例えばビデオユニット）、または、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット（例えばビデオセット）等、装置の一部の構成として実施することもできる。

[0241] また、例えば、本技術は、複数の装置により構成されるネットワークシス

テムにも適用することもできる。例えば、本技術を、ネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングとして実施するようにしてもよい。例えば、コンピュータ、AV（Audio Visual）機器、携帯型情報処理端末、IoT（Internet of Things）デバイス等の任意の端末に対して、画像（動画像）に関するサービスを提供するクラウドサービスにおいて本技術を実施するようにしてもよい。

[0242] なお、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、全ての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、および、１つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている１つの装置は、いずれも、システムである。

[0243] ＜本技術を適用可能な分野・用途＞

本技術を適用したシステム、装置、処理部等は、例えば、交通、医療、防犯、農業、畜産業、鉱業、美容、工場、家電、気象、自然監視等、任意の分野に利用することができる。また、その用途も任意である。

[0244] ＜その他＞

なお、本明細書において「フラグ」とは、複数の状態を識別するための情報であり、真(1)または偽(0)の２状態を識別する際に用いる情報だけでなく、３以上の状態を識別することが可能な情報も含まれる。したがって、この「フラグ」が取り得る値は、例えば1/0の２値であってもよいし、３値以上であってもよい。すなわち、この「フラグ」を構成するbit数は任意であり、1bitでも複数bitでもよい。また、識別情報（フラグも含む）は、その識別情報をビットストリームに含める形だけでなく、ある基準となる情報に対する識別情報の差分情報をビットストリームに含める形も想定されるため、本明細書においては、「フラグ」や「識別情報」は、その情報だけではなく、基準となる情報に対する差分情報も包含する。

[0245] また、符号化データ（ビットストリーム）に関する各種情報（メタデータ等）は、符号化データに関連付けられていれば、どのような形態で伝送また

は記録されるようにしてもよい。ここで、「関連付ける」という用語は、例えば、一方のデータを処理する際に他方のデータを利用し得る（リンクさせ得る）ようにすることを意味する。つまり、互いに関連付けられたデータは、１つのデータとしてまとめられてもよいし、それぞれ個別のデータとしてもよい。例えば、符号化データ（画像）に関連付けられた情報は、その符号化データ（画像）とは別の伝送路上で伝送されるようにしてもよい。また、例えば、符号化データ（画像）に関連付けられた情報は、その符号化データ（画像）とは別の記録媒体（または同一の記録媒体の別の記録エリア）に記録されるようにしてもよい。なお、この「関連付け」は、データ全体でなく、データの一部であってもよい。例えば、画像とその画像に対応する情報とが、複数フレーム、１フレーム、またはフレーム内の一部分などの任意の単位で互いに関連付けられるようにしてもよい。

[0246] なお、本明細書において、「合成する」、「多重化する」、「付加する」、「一体化する」、「含める」、「格納する」、「入れ込む」、「差し込む」、「挿入する」等の用語は、例えば符号化データとメタデータとを１つのデータにまとめるといった、複数の物を１つにまとめることを意味し、上述の「関連付ける」の１つの方法を意味する。

[0247] また、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0248] 例えば、１つの装置（または処理部）として説明した構成を分割し、複数の装置（または処理部）として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置（または処理部）として説明した構成をまとめて１つの装置（または処理部）として構成されるようにしてもよい。また、各装置（または各処理部）の構成に上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、システム全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある装置（または処理部）の構成の一部を他の装置（または他の処理部）の構成に含めるようにしてもよい。

[0249] また、例えば、上述したプログラムは、任意の装置において実行されるよ

うにしてもよい。その場合、その装置が、必要な機能（機能ブロック等）を有し、必要な情報を得ることができるようにすればよい。

[0250] また、例えば、１つのフローチャートの各ステップを、１つの装置が実行するようにしてもよいし、複数の装置が分担して実行するようにしてもよい。さらに、１つのステップに複数の処理が含まれる場合、その複数の処理を、１つの装置が実行するようにしてもよいし、複数の装置が分担して実行するようにしてもよい。換言するに、１つのステップに含まれる複数の処理を、複数のステップの処理として実行することもできる。逆に、複数のステップとして説明した処理を１つのステップとしてまとめて実行することもできる。

[0251] また、例えば、コンピュータが実行するプログラムは、プログラムを記述するステップの処理が、本明細書で説明する順序に沿って時系列に実行されるようにしても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで個別に実行されるようにしても良い。つまり、矛盾が生じない限り、各ステップの処理が上述した順序と異なる順序で実行されるようにしてもよい。さらに、このプログラムを記述するステップの処理が、他のプログラムの処理と並列に実行されるようにしても良いし、他のプログラムの処理と組み合わせて実行されるようにしても良い。

[0252] また、例えば、本技術に関する複数の技術は、矛盾が生じない限り、それぞれ独立に単体で実施することができる。もちろん、任意の複数の本技術を併用して実施することもできる。例えば、いずれかの実施の形態において説明した本技術の一部または全部を、他の実施の形態において説明した本技術の一部または全部と組み合わせて実施することもできる。また、上述した任意の本技術の一部または全部を、上述していない他の技術と併用して実施することもできる。

[0253] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１） ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報であ

る補助パッチ情報を、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成する補助パッチ情報生成部と、

前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成するパッチ生成部と、

前記パッチ生成部により生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する符号化部と

を備える画像処理装置。

（２） 前記区間は、シーケンス全体である

（１）に記載の画像処理装置。

（３） 前記区間は、GOF（Group of Frame）である

（１）に記載の画像処理装置。

（４） 前記補助パッチ情報生成部は、前記区間内の各フレームの情報に基づいて、前記補助パッチ情報を生成する

（１）に記載の画像処理装置。

（５） 前記補助パッチ情報生成部は、外部設定に基づいて前記補助パッチ情報を生成する

（１）に記載の画像処理装置。

（６） 共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成するかを示すフラグを設定するフラグ設定部をさらに備え、

前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成することを示す場合、

前記補助パッチ情報生成部は、前記区間を構成する全フレームに対応するように前記補助パッチ情報を生成し、

前記パッチ生成部は、前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成する

（１）に記載の画像処理装置。

（７） 前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、前記フレーム毎の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成することを示す場合、

前記補助パッチ情報生成部は、前記区間を構成する前記フレーム毎に前記補助パッチ情報を生成し、

前記パッチ生成部は、前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成する

（６）に記載の画像処理装置。

（８） ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成し、

前記区間内の各フレームについて、生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成し、

生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する

画像処理方法。

[0254] （９） ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチの生成に用いられた、前記パッチに関する情報である補助パッチ情報を保持する補助パッチ情報保持部と、

前記ポイントクラウドの処理対象フレームに対応する前記補助パッチ情報、または、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記ポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成するパッチ生成部と、

前記パッチ生成部により生成された前記パッチが配置されたフレーム画像

を符号化する符号化部と

を備える画像処理装置。

（１０） 前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記パッチを生成するかを示すフラグを設定するフラグ設定部をさらに備え、

前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記パッチを生成することを示す場合、

前記パッチ生成部は、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成する

（９）に記載の画像処理装置。

（１１） 前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記パッチを生成しないことを示す場合、

前記パッチ生成部は、前記処理対象フレームに対応する前記補助パッチ情報を生成し、生成した前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成する

（１０）に記載の画像処理装置。

（１２） ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチの生成に用いられた、前記パッチに関する情報である補助パッチ情報を保持し、

前記ポイントクラウドの処理対象フレームに対応する前記補助パッチ情報、または、保持されている、前記ポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成し、

生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する

画像処理方法。

[0255] （１３） 符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を生成する補助パッチ情報復号部と、

前記補助パッチ情報復号部により生成された前記補助パッチ情報を保持する補助パッチ情報保持部と、

複数のフレームの前記ポイントクラウドを、前記補助パッチ情報保持部に保持されている互いに同一の前記補助パッチ情報を用いて、再構築する再構築部と

を備える画像処理装置。

（１４） 前記再構築部は、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記区間の各フレームの前記ポイントクラウドを再構築する

（１３）に記載の画像処理装置。

（１５） 前記区間は、シーケンス全体である

（１４）に記載の画像処理装置。

（１６） 前記区間は、GOF（Group of Frame）である

（１４）に記載の画像処理装置。

（１７） 前記再構築部は、フラグが、共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記ポイントクラウドを再構築することを示す場合、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記区間の全フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記区間の各フレームの前記ポイントクラウドを再構築する

（１４）に記載の画像処理装置。

（１８） 前記再構築部は、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームの前記ポイントクラウドを再構築する

（１３）に記載の画像処理装置。

（１９） 前記再構築部は、フラグが、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記ポイントクラウドを生成することを示す場合、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記ポイントクラウドを再構築する

（１８）に記載の画像処理装置。

（２０） 符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を生成し、

生成された前記補助パッチ情報を保持し、

複数のフレームの前記ポイントクラウドを、保持されている互いに同一の前記補助パッチ情報を用いて、再構築する

画像処理方法。

符号の説明

[0256] １００ 符号化装置, １０１ 補助パッチ情報生成部, １１１ パッチ分解部, １１２ パッキング部, １１３ 補助パッチ情報圧縮部, １１４および１１５ ビデオ符号化部, １１６ OMap符号化部, １１７ マルチプレクサ, １５０ 復号装置, １６１ デマルチプレクサ, １６２ 補助パッチ情報復号部, １６３ 補助パッチ情報保持部, １６４および１６５ ビデオ復号部, １６６ OMap復号部, １６７ アンパッキング部, １６８ ３Ｄ再構築部, ２００ 符号化装置, ２０１ 補助パッチ情報保持部, ２５０ 符号化装置, ２５１ フラグ設定部, ３００ 符号化装置, ３０１ フラグ設定部, ５００ 画像処理システム, ５０１ サーバ, ５０２ クライアント, ５０３ ネットワーク, ５１１ 送信部, ５２１ 受信部

請求の範囲

[請求項1] ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成する補助パッチ情報生成部と、

前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成するパッチ生成部と、

前記パッチ生成部により生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する符号化部と

を備える画像処理装置。

[請求項2] 前記区間は、シーケンス全体である

請求項１に記載の画像処理装置。

[請求項3] 前記区間は、GOF（Group of Frame）である

請求項１に記載の画像処理装置。

[請求項4] 前記補助パッチ情報生成部は、前記区間内の各フレームの情報に基づいて、前記補助パッチ情報を生成する

請求項１に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記補助パッチ情報生成部は、外部設定に基づいて前記補助パッチ情報を生成する

請求項１に記載の画像処理装置。

[請求項6] 共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成するかを示すフラグを設定するフラグ設定部をさらに備え、

前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成することを示す場合、

前記補助パッチ情報生成部は、前記区間を構成する全フレームに対応するように前記補助パッチ情報を生成し、

前記パッチ生成部は、前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成する

請求項１に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、前記フレーム毎の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成することを示す場合、

前記補助パッチ情報生成部は、前記区間を構成する前記フレーム毎に前記補助パッチ情報を生成し、

前記パッチ生成部は、前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成する

請求項６に記載の画像処理装置。

[請求項8] ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応するように生成し、

前記区間内の各フレームについて、生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成し、

生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する

画像処理方法。

[請求項9] ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチの生成に用いられた、前記パッチに関する情報である補助パッチ情報を保持する補助パッチ情報保持部と、

前記ポイントクラウドの処理対象フレームに対応する前記補助パッ

チ情報、または、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記ポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成するパッチ生成部と、

前記パッチ生成部により生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する符号化部と

を備える画像処理装置。

[請求項10] 前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記パッチを生成するかを示すフラグを設定するフラグ設定部をさらに備え、

前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記パッチを生成することを示す場合、

前記パッチ生成部は、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成する

請求項９に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記パッチを生成しないことを示す場合、

前記パッチ生成部は、前記処理対象フレームに対応する前記補助パッチ情報を生成し、生成した前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成する

請求項１０に記載の画像処理装置。

[請求項12] ３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチの生成に用いられた、前記パッチに関する情報である補助パッチ情報を保持し、

前記ポイントクラウドの処理対象フレームに対応する前記補助パッ

チ情報、または、保持されている、前記ポイントクラウドの過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記パッチを生成し、

生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する

画像処理方法。

[請求項13] 符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を生成する補助パッチ情報復号部と、

前記補助パッチ情報復号部により生成された前記補助パッチ情報を保持する補助パッチ情報保持部と、

複数のフレームの前記ポイントクラウドを、前記補助パッチ情報保持部に保持されている互いに同一の前記補助パッチ情報を用いて、再構築する再構築部と

を備える画像処理装置。

[請求項14] 前記再構築部は、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレームの全てに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記区間の各フレームの前記ポイントクラウドを再構築する

請求項１３に記載の画像処理装置。

[請求項15] 前記区間は、シーケンス全体である

請求項１４に記載の画像処理装置。

[請求項16] 前記区間は、GOF（Group of Frame）である

請求項１４に記載の画像処理装置。

[請求項17] 前記再構築部は、フラグが、共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記ポイントクラウドを再構築することを示す場合、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記区間の全フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記区間の各フレー

ムの前記ポイントクラウドを再構築する

請求項１４に記載の画像処理装置。

[請求項18] 前記再構築部は、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、処理対象フレームの前記ポイントクラウドを再構築する

請求項１３に記載の画像処理装置。

[請求項19] 前記再構築部は、フラグが、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて前記処理対象フレームの前記ポイントクラウドを生成することを示す場合、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、前記過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いて、前記処理対象フレームの前記ポイントクラウドを再構築する

請求項１８に記載の画像処理装置。

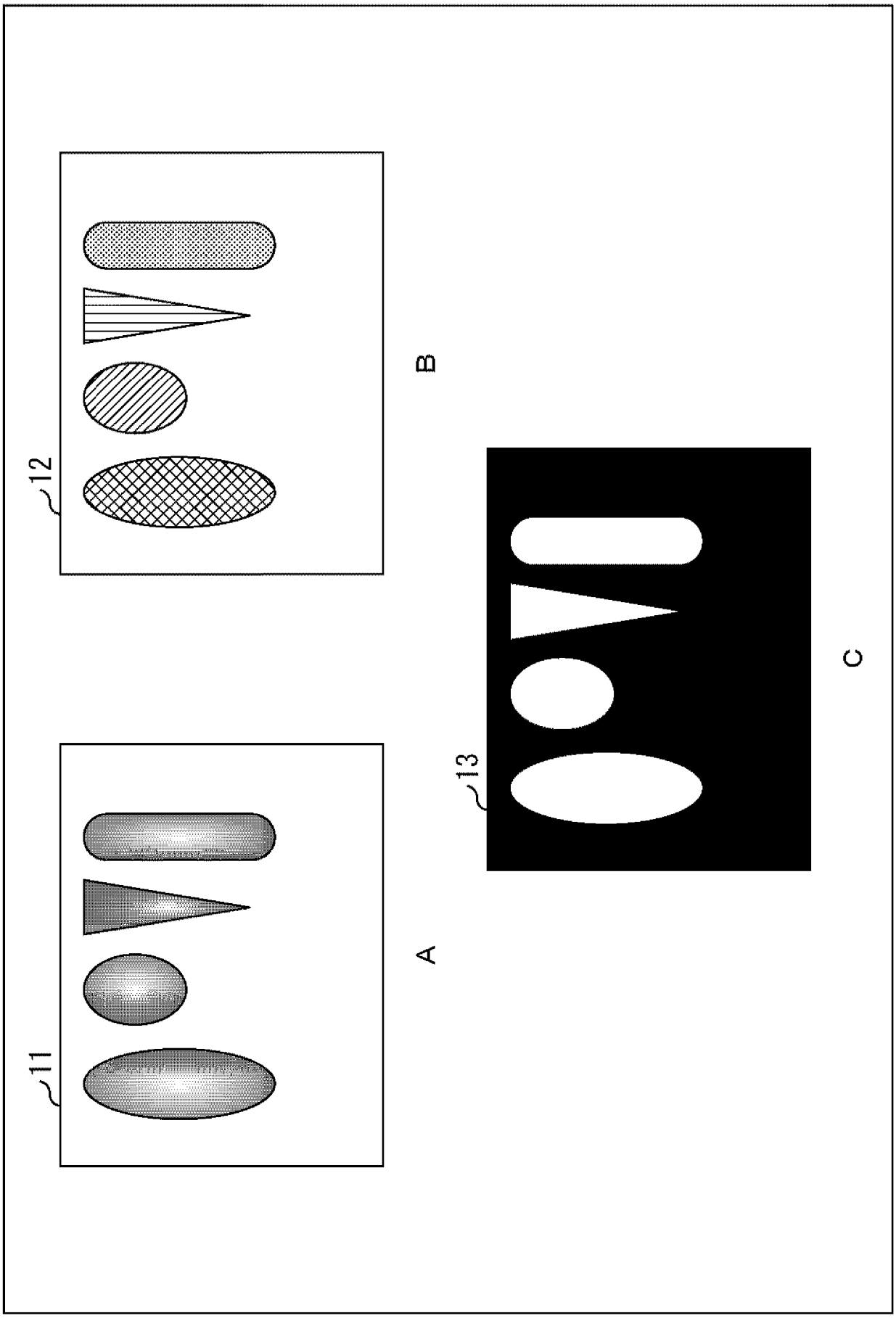
[請求項20] 符号化データを復号し、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウドを部分領域毎に２次元平面に投影したパッチに関する情報である補助パッチ情報を生成し、

生成された前記補助パッチ情報を保持し

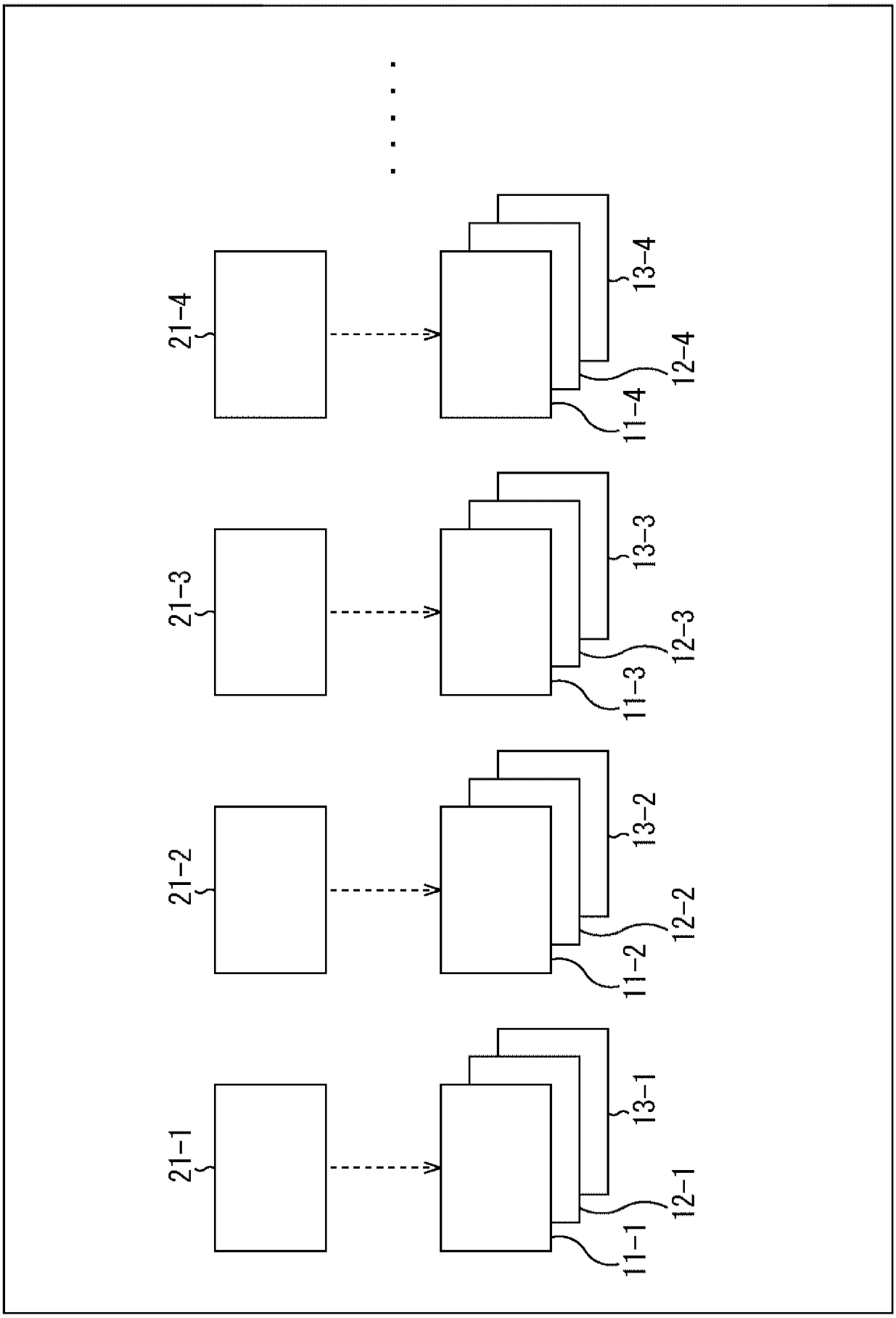
複数のフレームの前記ポイントクラウドを、保持されている互いに同一の前記補助パッチ情報を用いて、再構築する

画像処理方法。

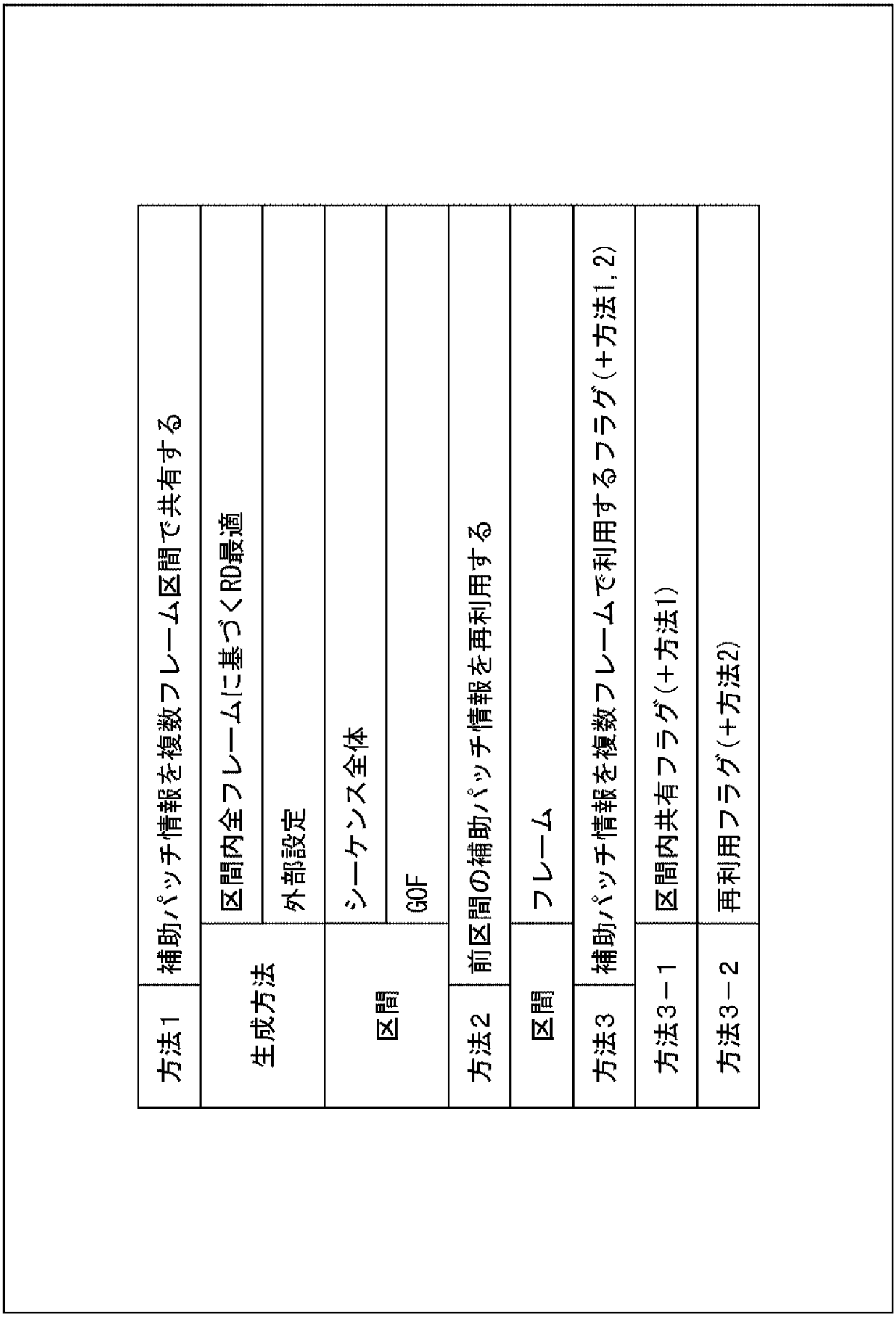
[図1]
FIG. 1



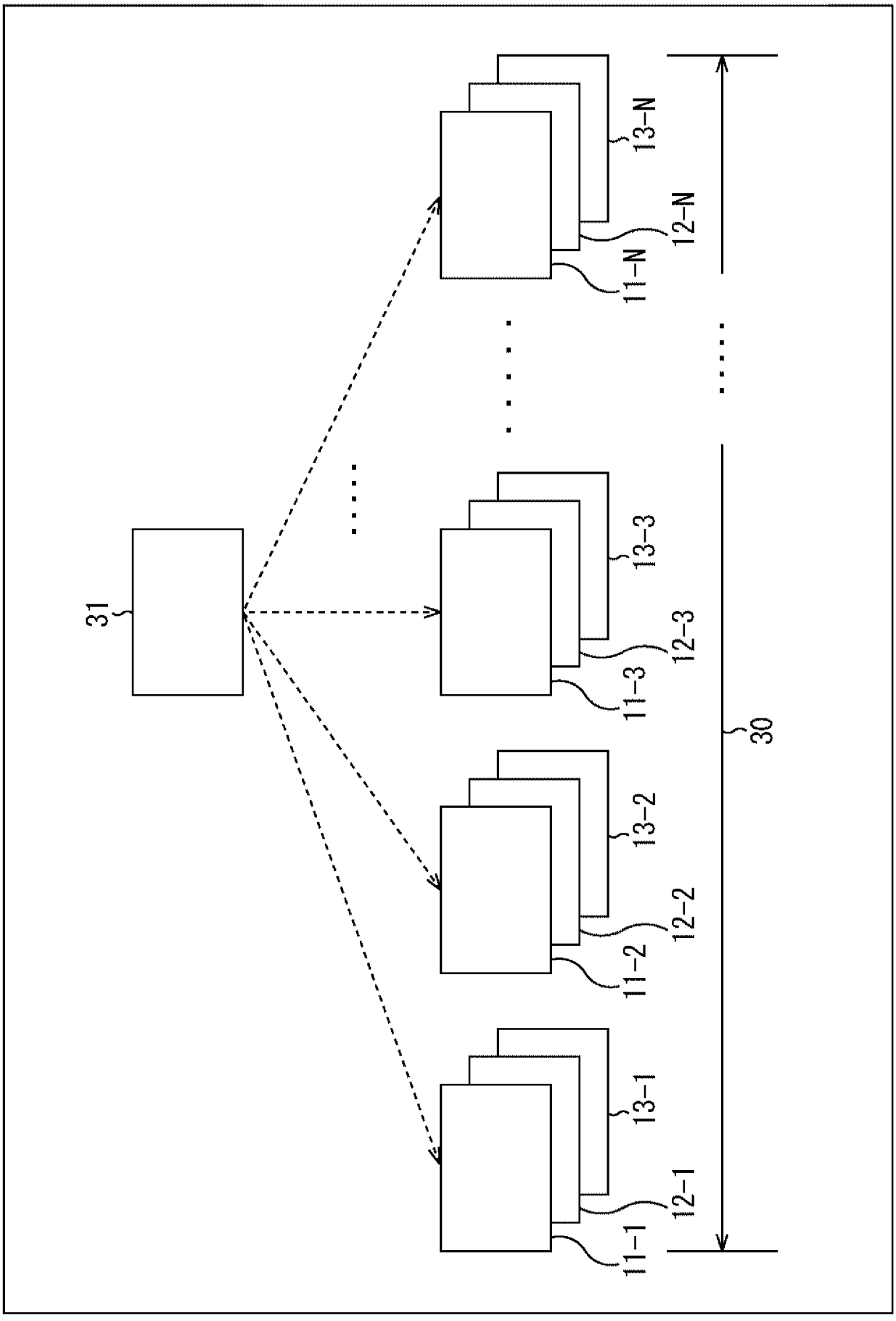
[図2]
FIG. 2



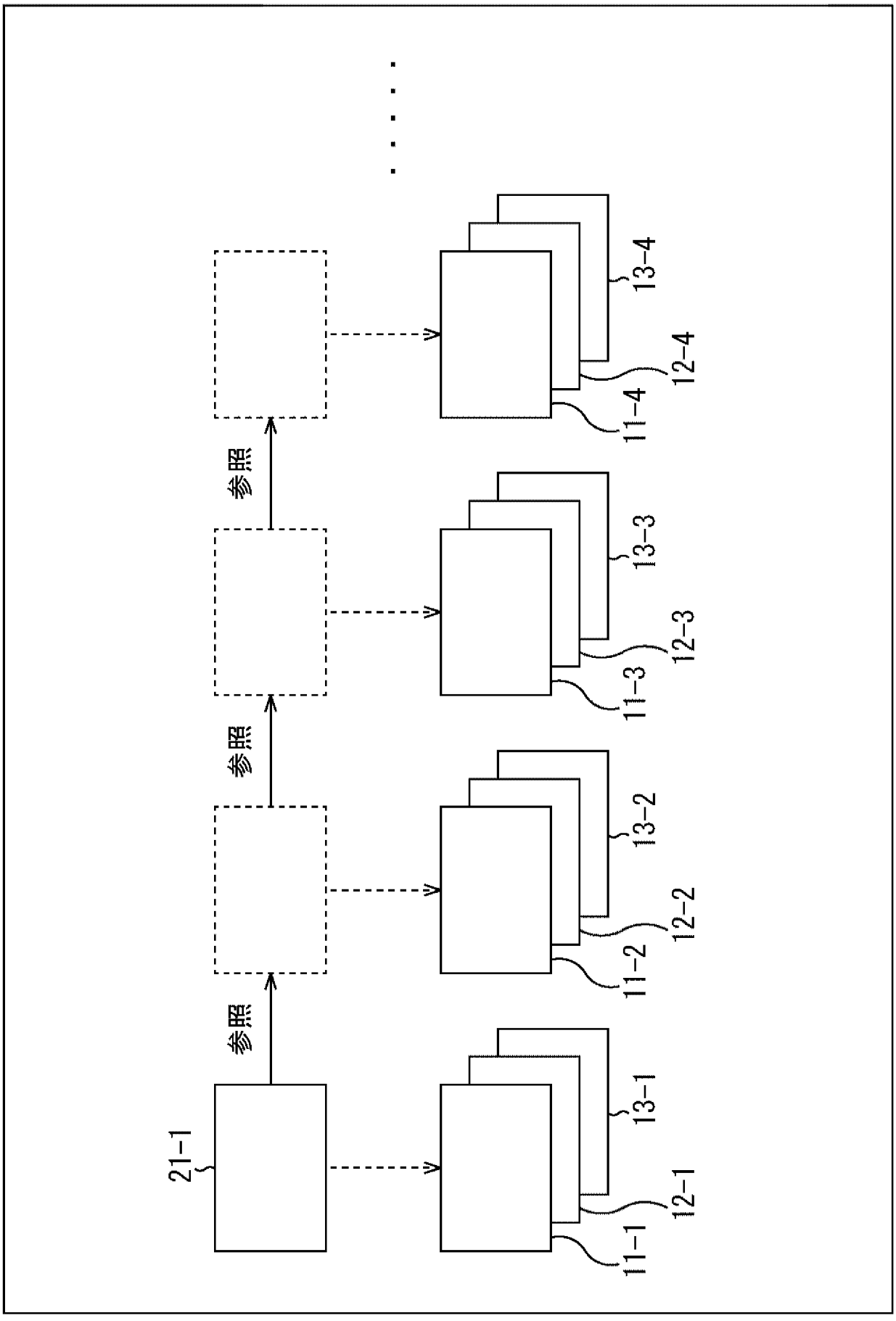
[図3]
FIG. 3


方法1
補助パッチ情報を複数フレーム区間で共有する
生成方法
区間内全フレームに基づくRD最適
外部設定
区間
シーケンス全体
GOF
方法2
前区間の補助パッチ情報を再利用する
区間
フレーム
方法3
補助パッチ情報を複数フレームで利用するフラグ(+方法1,2)
方法3－1
区間内共有フラグ(+方法1)
方法3－2
再利用フラグ(+方法2)

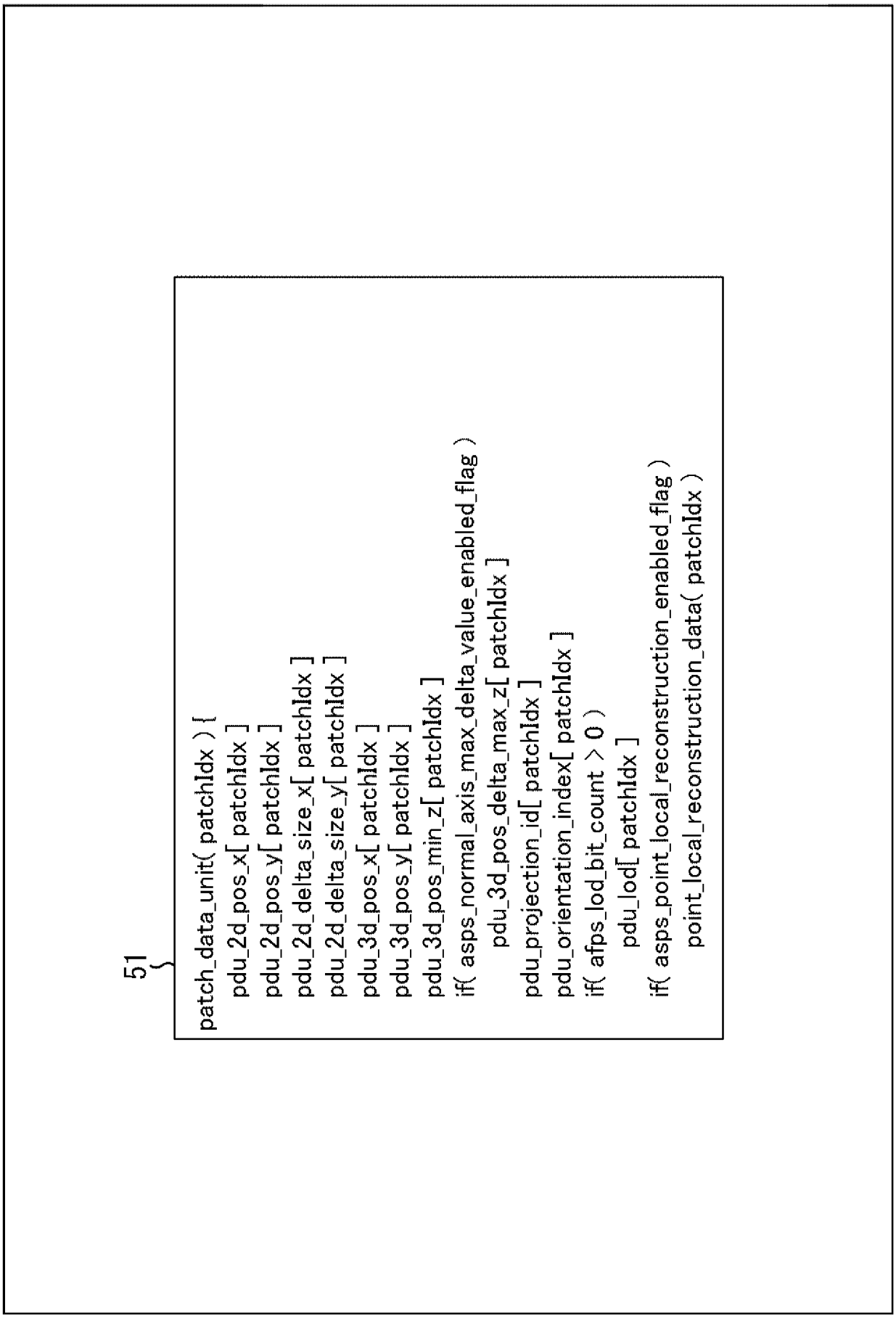
[図4]
FIG. 4



[図5]
FIG. 5



[図6]
FIG. 6


51
patch_data_unit(patchIdx) {
pdu_2d_pos_x[patchIdx]
pdu_2d_pos_y[patchIdx]
pdu_2d_delta_size_x[patchIdx]
pdu_2d_delta_size_y[patchIdx]
pdu_3d_pos_x[patchIdx]
pdu_3d_pos_y[patchIdx]
pdu_3d_pos_min_z[patchIdx]
if(asps_normal_axis_max_delta_value_enabled_flag)
pdu_3d_pos_delta_max_z[patchIdx]
pdu_projection_id[patchIdx]
pdu_orientation_index[patchIdx]
if(afps_lod_bit_count > 0)
pdu_lod[patchIdx]
if(asps_point_local_reconstruction_enabled_flag)
point_local_reconstruction_data(patchIdx)

[図7]
FIG. 7

52

pdu_2d_pos_x[p] specifies the x-coordinate of the top-left corner of the patch bounding box for patch p in the current atlas tile group, expressed as a multiple of PatchPackingBlockSize.
The value of pdu_2d_pos_x[p] shall be in the range of 0 to Min(2afps_2d_pos_x_bit_count_minus1 + 1 − 1, asps_frame_width / PatchPackingBlockSize ? 1), inclusive. The number of bits used to represent pdu_2d_pos_x[p] is afps_2d_pos_x_bit_count_minus1 + 1.
pdu_2d_pos_y[p] specifies the y-coordinate of the top-left corner of the patch bounding box for patch p in the current atlas tile group, expressed as a multiple of PatchPackingBlockSize.
The value of pdu_2d_pos_y[p] shall be in the range of 0 to Min(2afps_2d_pos_y_bit_count_minus1 + 1 − 1, asps_frame_height / PatchPackingBlockSize ? 1), inclusive. The number of bits used to represent pdu_2d_pos_y[p] is afps_2d_pos_y_bit_count_minus1 + 1.
pdu_2d_delta_size_x[p], when p is equal to 0, specifies the width value of the patch with index 0 in the current atlas tile group. When p is larger than 0, pdu_2d_delta_size_x[p] specifies the difference of the width values of the patch with index p and the patch with index (p − 1). It is a requirement of bitstream conformance that, when p is equal to 0, pdu_2d_delta_size_x[p] shall be greater than 0.
pdu_2d_delta_size_y[p], when p is equal to 0, specifies the height value of the patch with index 0 in the current atlas tile group. When p is larger than 0, pdu_2d_delta_size_y[p] specifies the difference of the height values of the patch with index p and the patch with index (p − 1). It is a requirement of bitstream conformance that, when p is equal to 0, pdu_2d_delta_size_y[p] shall be greater than 0.
pdu_3d_pos_x[p] specifies the shift to be applied to the reconstructed patch points in patch with index p of the current atlas tile group along the tangent axis. The value of pdu_3d_pos_x[p] shall be in the range of 0 to Min(2afps_3d_pos_x_bit_count_minus1 + 1, 2gi_geometry_3d_coordinates_bitdepth_minus1 + 1) ? 1, inclusive. The number of bits used to represent pdu_3d_pos_x[p] is afps_3d_pos_x_bit_count_minus1 + 1.
pdu_3d_pos_y[p] specifies the shift to be applied to the reconstructed patch points in patch with index p of the current atlas tile group along the bitangent axis. The value of pdu_3d_pos_y[p] shall be in the range of 0 to Min(2afps_3d_pos_y_bit_count_minus1 + 1, 2gi_geometry_3d_coordinates_bitdepth_minus1 + 1) ? 1, inclusive. The number of bits used to represent pdu_3d_pos_y[p] is afps_3d_pos_y_bit_count_minus1 + 1.

[図8]
FIG. 8

53

pdu_3d_pos_min_z[p] specifies the shift to be applied to the reconstructed patch points in patch with index p of the current atlas tile group along the normal axis, Pdu3dPosMinZ[p], as follows:

Pdu3dPosMinZ[p] = pdu_3d_pos_min_z[p] << atgh_pos_min_z_quantizer (7 14)

The value of Pdu3dPosMinZ[p] shall be in the range of 0 to 2gi_geometry_3d_coordinates_bitdepth_minus1 + 1 − 1, inclusive.

The number of bits used to represent pdu_3d_pos_min_z[p] is equal to (gi_geometry_3d_coordinates_bitdepth_minus1 − atgh_pos_min_z_quantizer + (pdu_projection_id[p] > 5) ? 2 : 1).

pdu_3d_pos_delta_max_z[p], if present, specifies the nominal maximum value of the shift expected to be present in the reconstructed bitdepth patch geometry samples, after conversion to their nominal representation, in patch with index p of the current atlas tile group along the normal axis, Pdu3dPosDeltaMaxZ[p], as follows:

Pdu3dPosDeltaMaxZ[p] = (pdu_3d_pos_delta_max_z[p] == 0 ? 0:
(pdu_3d_pos_delta_max_z[p] << atgh_pos_delta_max_z_quantizer) − 1(7 15)

If pdu_3d_pos_delta_max_z[p] is not present the value of Pdu3dPosDeltaMaxZ[p] is assumed to be equal to 2gi_geometry_nominal_2d_bitdepth_minus1+1 − 1. When present, the value of Pdu3dPosDeltaMaxZ[p] shall be in the range of 0 to 2gi_geometry_3d_coordinates_bitdepth_minus1 + 1 ? 1, inclusive.

The number of bits used to represent pdu_3d_pos_delta_max_z[p] is equal to (gi_geometry_3d_coordinates_bitdepth_minus1 − atgh_pos_delta_max_z_quantizer + (pdu_projection_id[p] > 5) ? 2 : 1).

pdu_projection_id[p] specifies the values of the projection mode and of the index of the normal to the projection plane for the patch with index p of the current atlas tile group. The value of pdu_projection_id[p] shall be in range of 0 to (asps_45degree_projection_present_flag ? 17 : 5) , inclusive.

The variable PduProjectionPlane[p] is derived as follows:

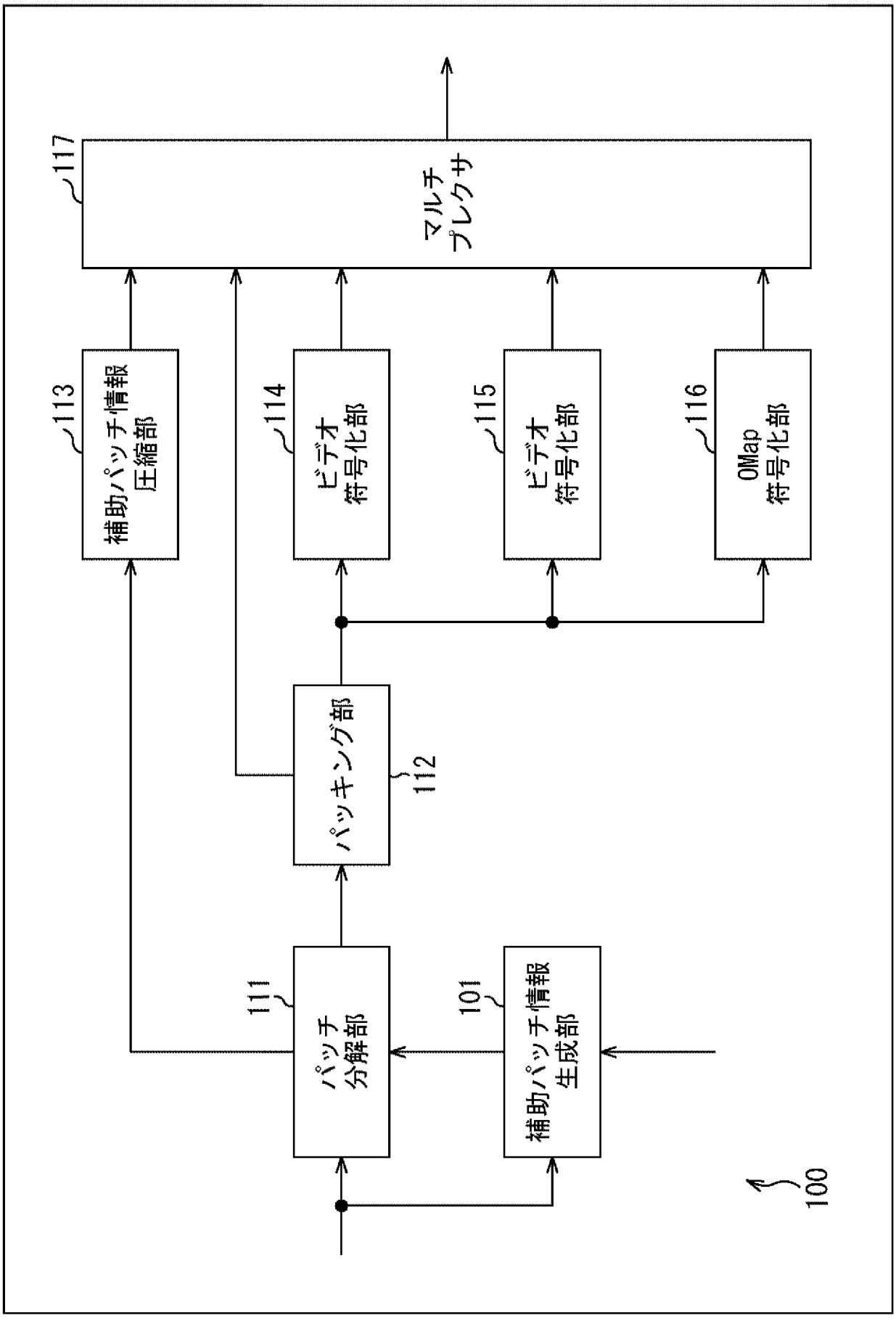
PduProjectionPlane[p] =
asps_45degree_projection_present_flag ? (pdu_projection_id[p] >> 2) : pdu_projection_id[p]
Pdu45degreeProjectionRotationAxis[p] =
asps_45degree_projection_present_flag? pdu_projection_id[p] & 0x03 : 0

The number of bits used to represent pdu_projection_id[p] is (asps_45degree_projection_present_flag ? 5 : 3)

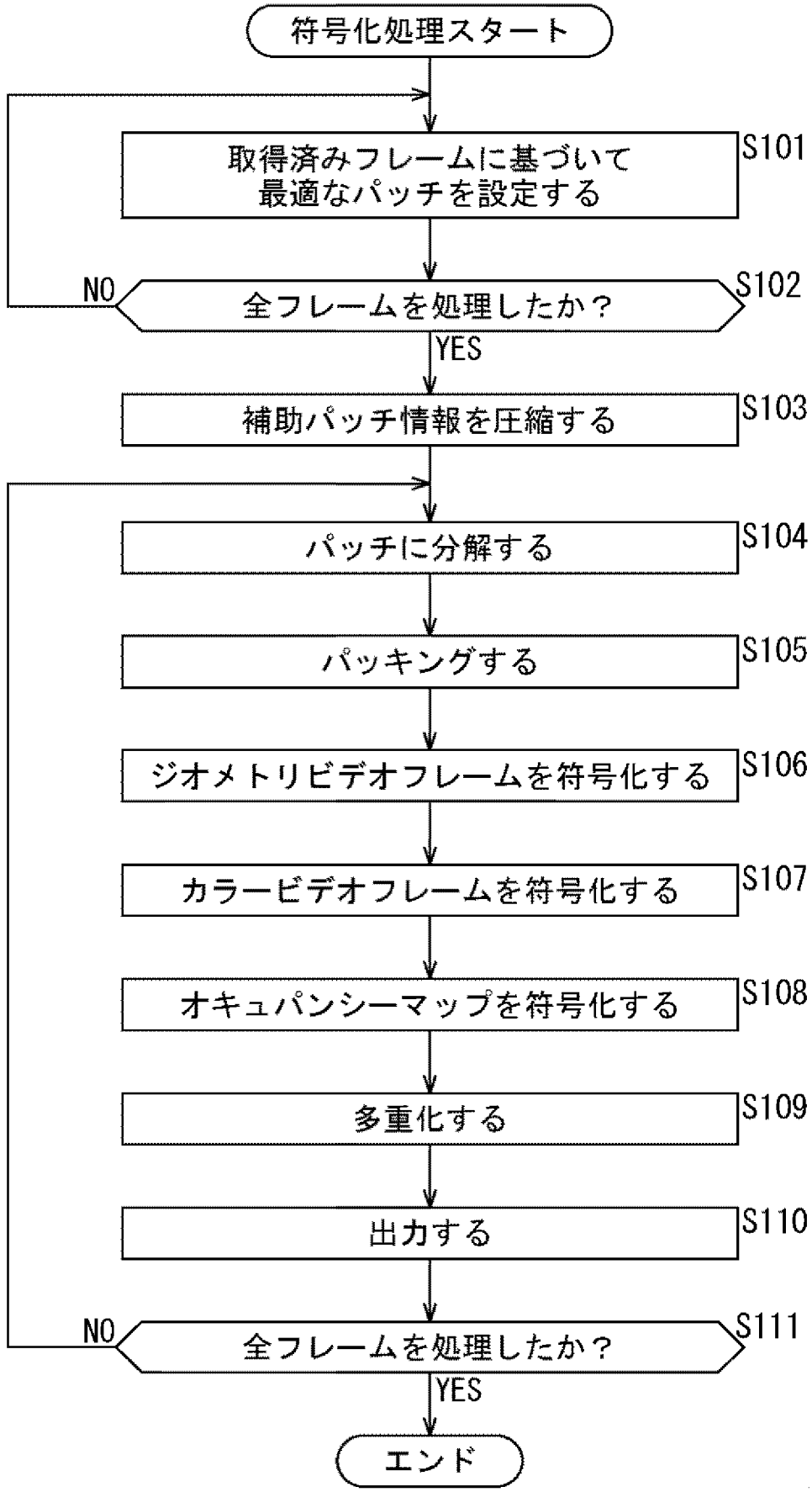
pdu_orientation_index[p] indicates the index to Table 9 1 of the patch orientation index for the patch with index p of the current atlas tile group. The number of bits used to represent pdu_orientation_index[p] is (asps_use_eight_orientations_flag ? 3 : 1)

pdu_lod[p] specifies the LOD scaling factor to be applied to the patch with index p of the current atlas tile group . The reconstructed point 3D positions for patch p in the current atlas tile group are to be scaled by 2pdu_lod[p] after their projection from 2D and before applying any further transformations. If pdu_lod[p] is not present, its value shall be inferred to be equal to 0. The number of bits used to represent pdu_lod[p] is afps_lod_bit_count.

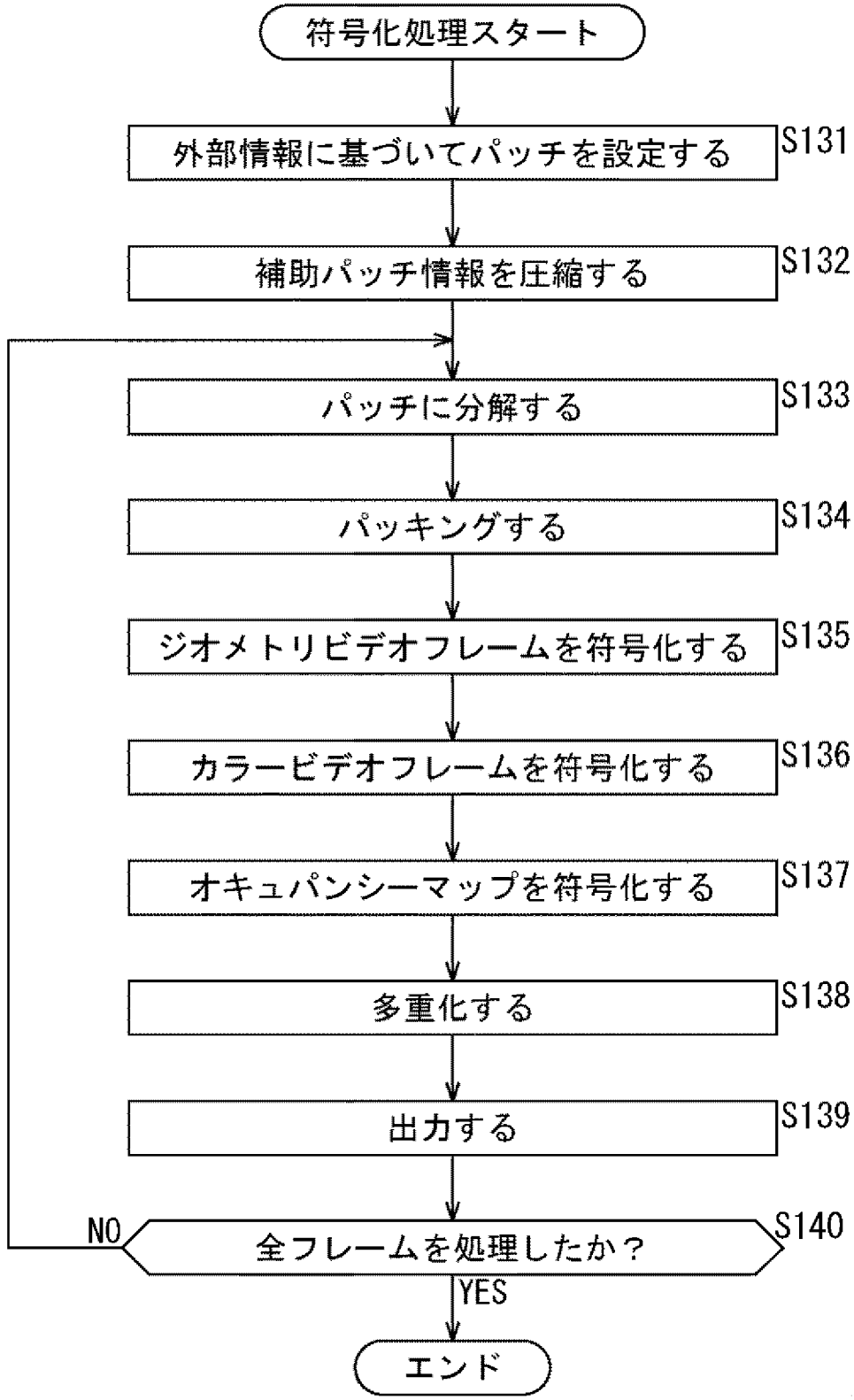
[図9]
FIG. 9


117
マルチプレクサ
113
補助パッチ情報圧縮部
114
ビデオ符号化部
115
ビデオ符号化部
116
OMap符号化部
パッキング部
112
111
パッチ分解部
101
補助パッチ情報生成部
100

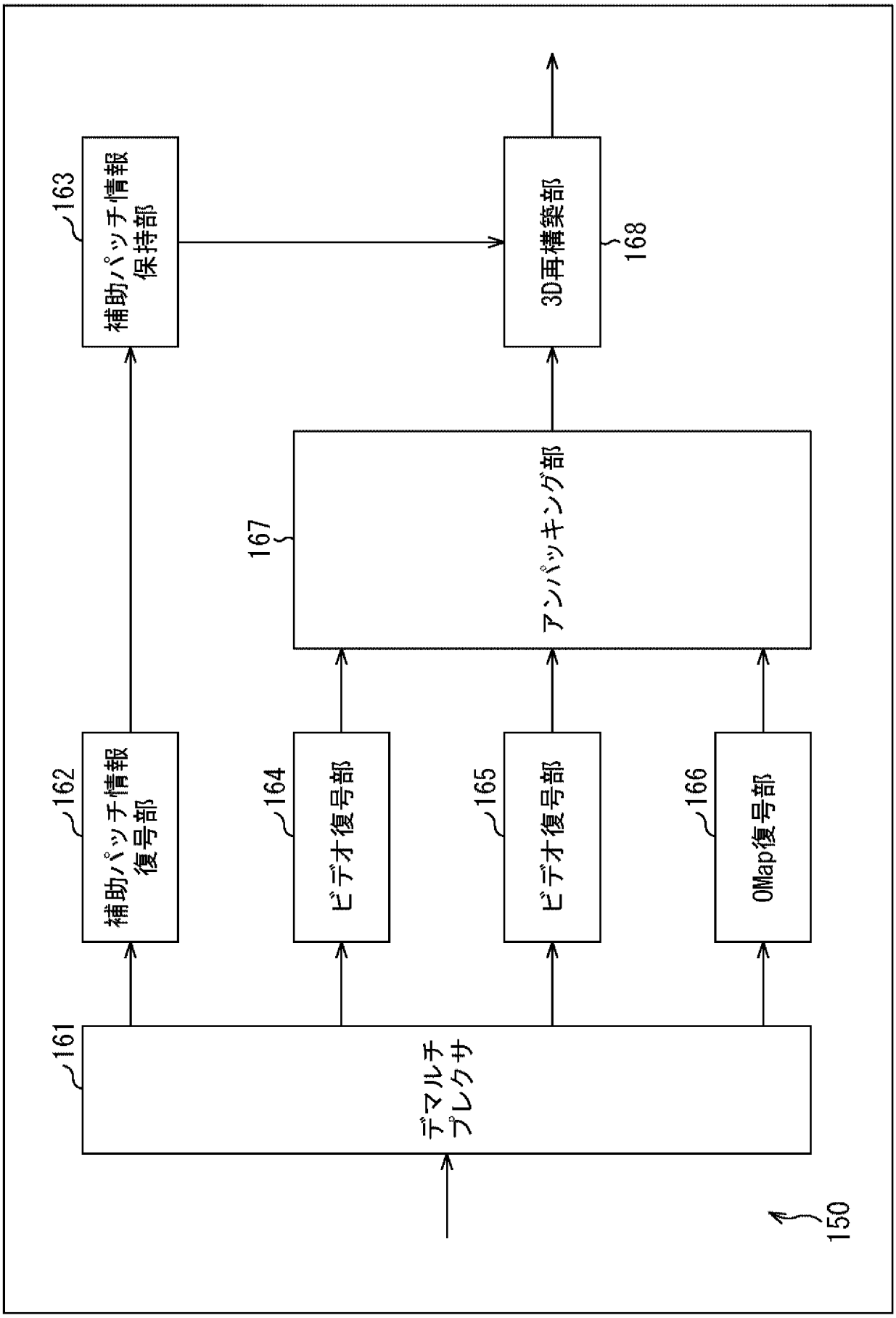
[図10]
FIG. 10


符号化処理スタート
取得済みフレームに基づいて
最適なパッチを設定する
S101
NO
全フレームを処理したか？
S102
YES
補助パッチ情報を圧縮する
S103
パッチに分解する
S104
パッキングする
S105
ジオメトリビデオフレームを符号化する
S106
カラービデオフレームを符号化する
S107
オキュパンシーマップを符号化する
S108
多重化する
S109
出力する
S110
NO
全フレームを処理したか？
S111
YES
エンド

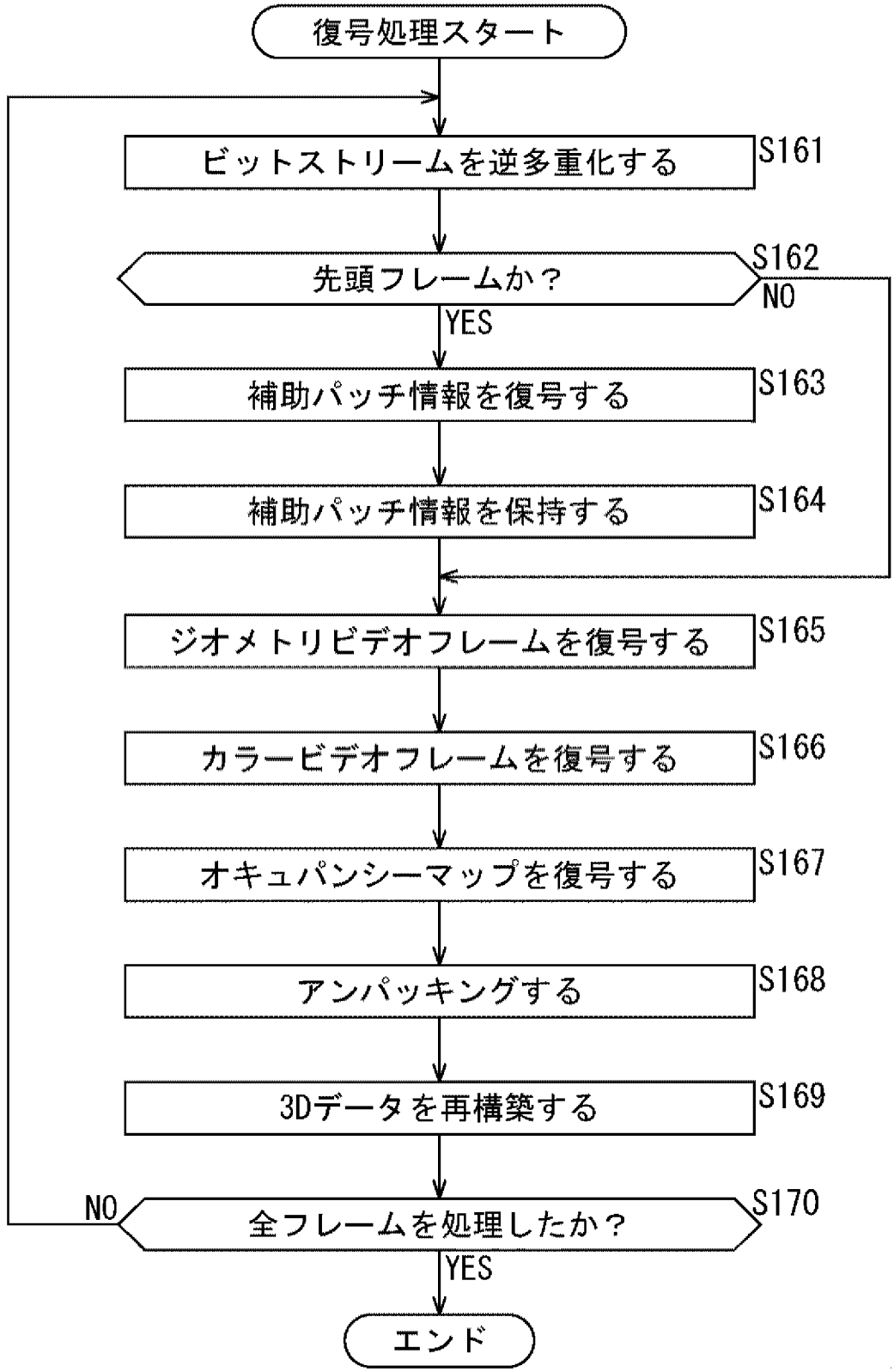
[図11]
FIG. 11


符号化処理スタート
外部情報に基づいてパッチを設定する
S131
補助パッチ情報を圧縮する
S132
パッチに分解する
S133
パッキングする
S134
ジオメトリビデオフレームを符号化する
S135
カラービデオフレームを符号化する
S136
オキュパンシーマップを符号化する
S137
多重化する
S138
出力する
S139
NO
全フレームを処理したか？
S140
YES
エンド

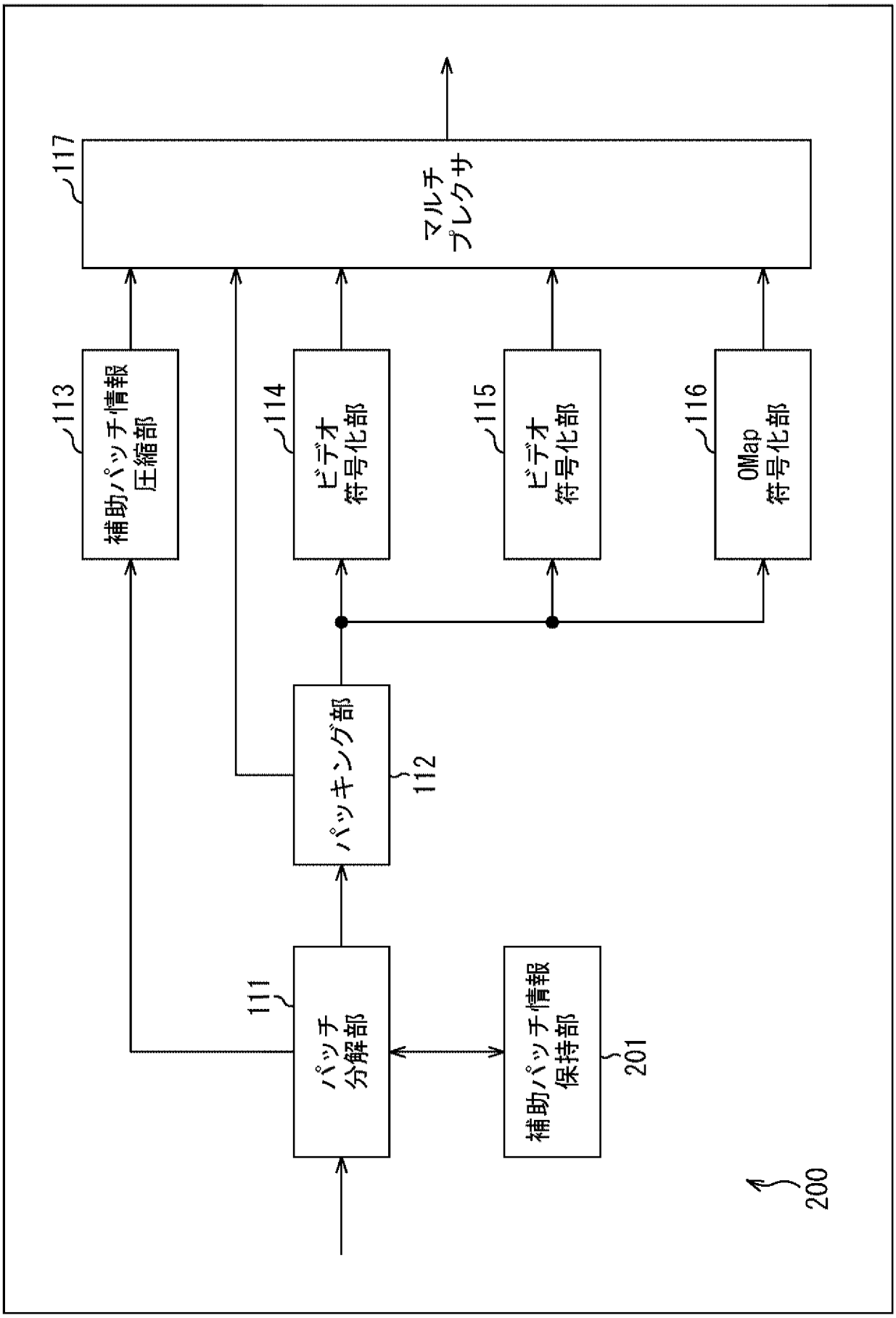
[図12]
FIG. 12


150
161
デマルチプレクサ
162
補助パッチ情報復号部
163
補助パッチ情報保持部
164
ビデオ復号部
165
ビデオ復号部
166
OMap復号部
167
アンパッキング部
168
3D再構築部

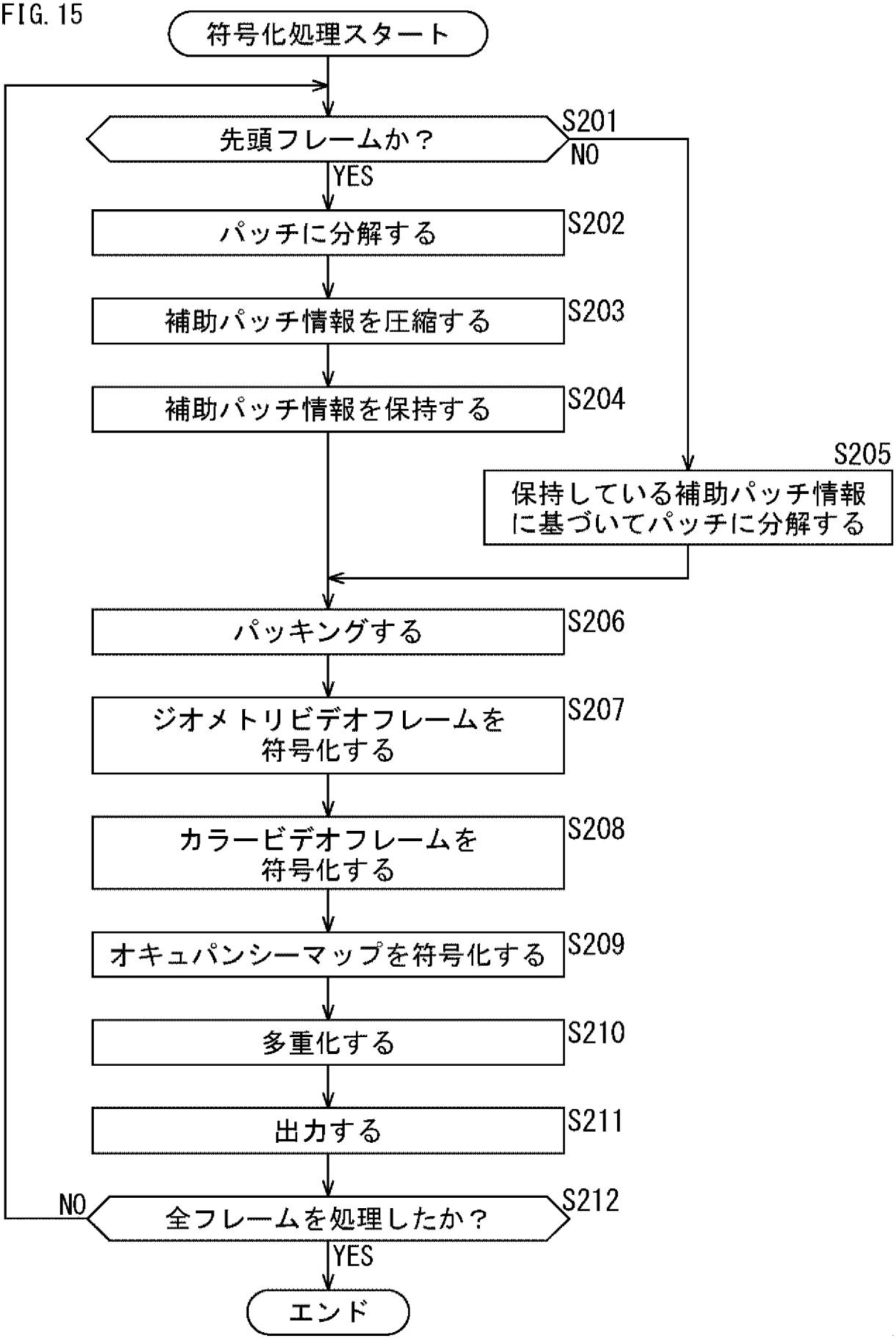
[図13]
FIG. 13


復号処理スタート
ビットストリームを逆多重化する
S161
先頭フレームか？
S162
NO
YES
補助パッチ情報を復号する
S163
補助パッチ情報を保持する
S164
ジオメトリビデオフレームを復号する
S165
カラービデオフレームを復号する
S166
オキュパンシーマップを復号する
S167
アンパッキングする
S168
3Dデータを再構築する
S169
NO
全フレームを処理したか？
S170
YES
エンド

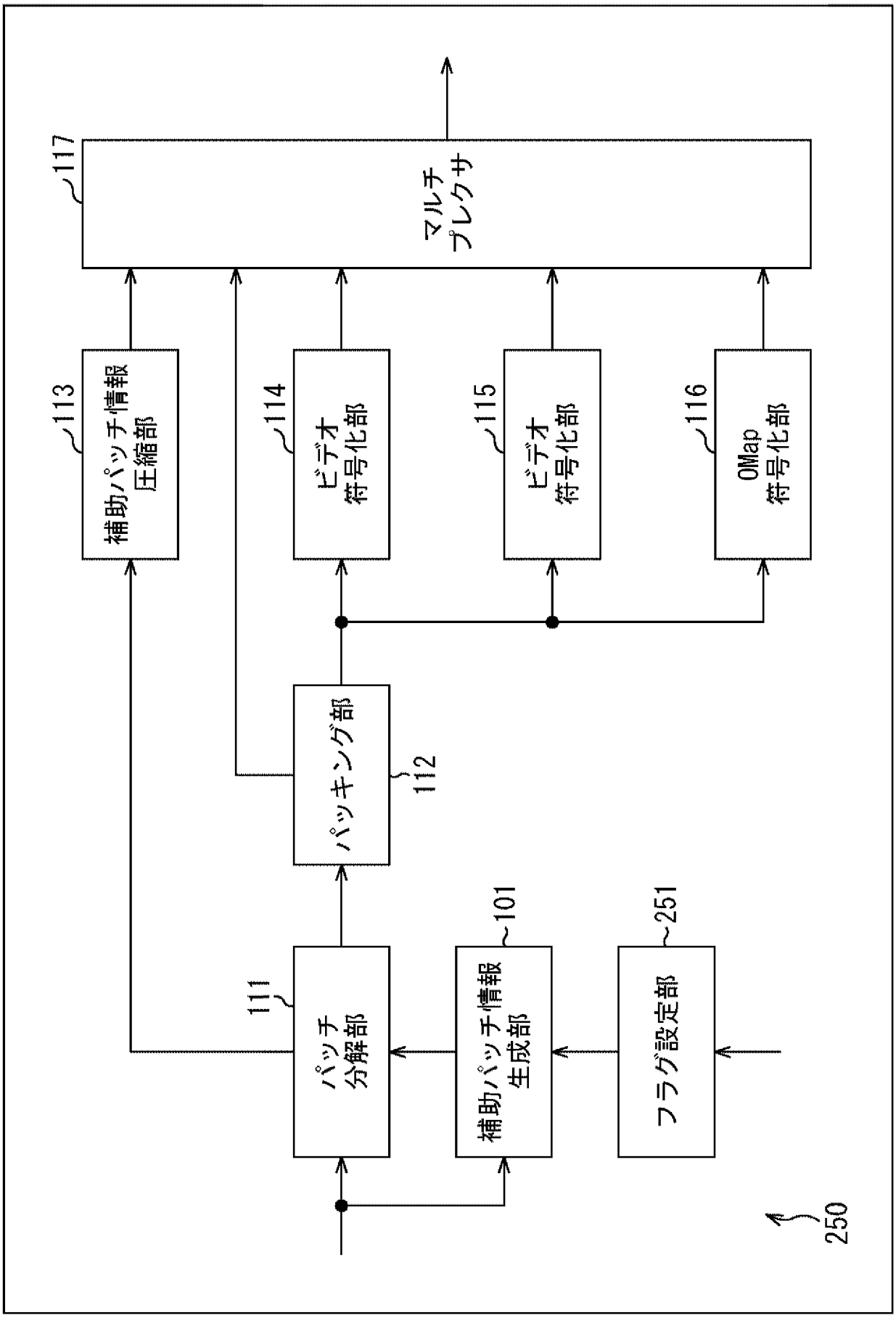
[図14]
FIG. 14


117
マルチプレクサ
113
補助パッチ情報圧縮部
114
ビデオ符号化部
115
ビデオ符号化部
116
OMap符号化部
パッキング部
112
111
パッチ分解部
補助パッチ情報保持部
201
200

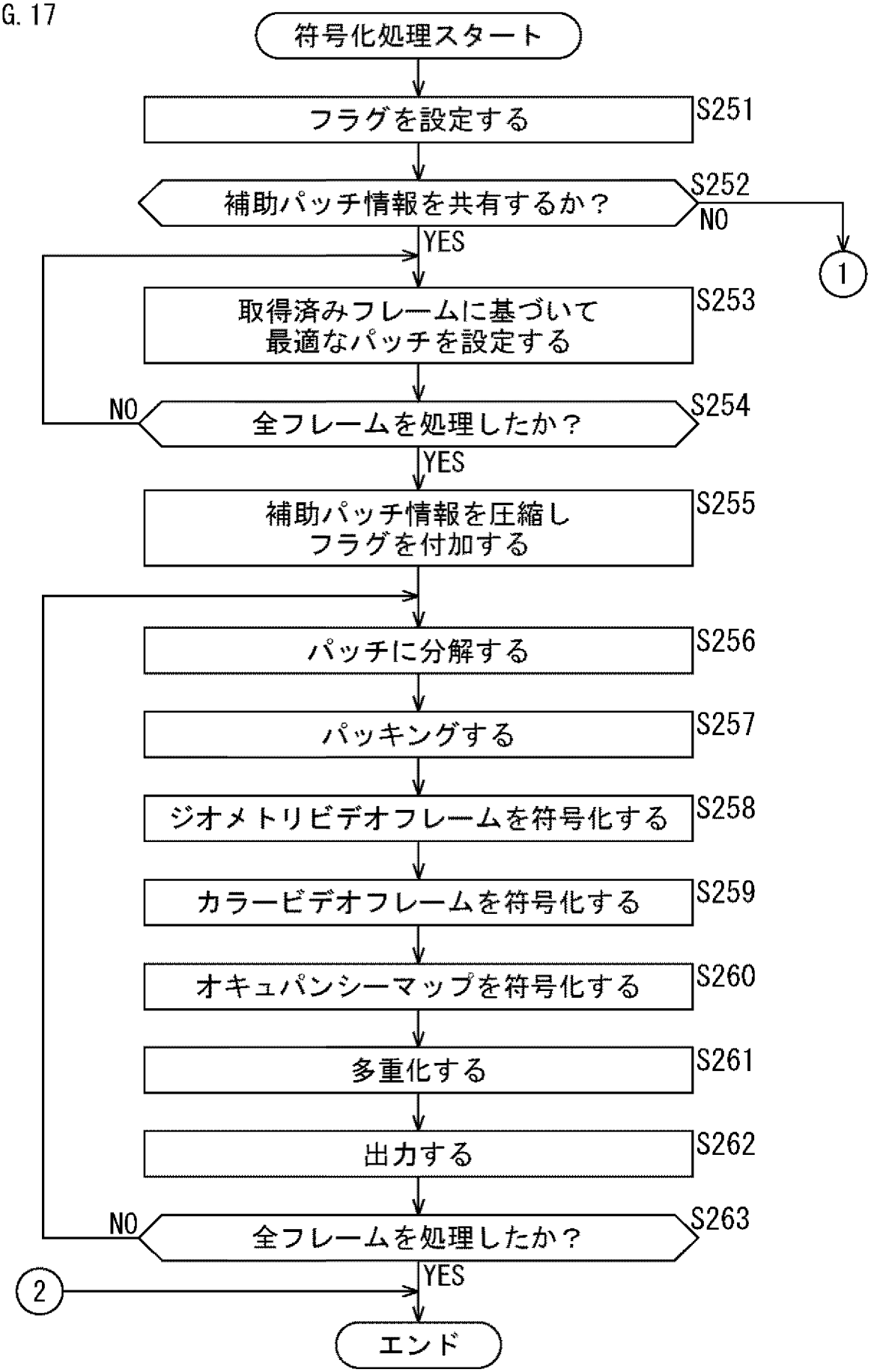
[図15]
FIG. 15


符号化処理スタート
先頭フレームか？
S201
NO
YES
パッチに分解する
S202
補助パッチ情報を圧縮する
S203
補助パッチ情報を保持する
S204
S205
保持している補助パッチ情報
に基づいてパッチに分解する
パッキングする
S206
ジオメトリビデオフレームを
符号化する
S207
カラービデオフレームを
符号化する
S208
オキュパンシーマップを符号化する
S209
多重化する
S210
出力する
S211
NO
全フレームを処理したか？
S212
YES
エンド

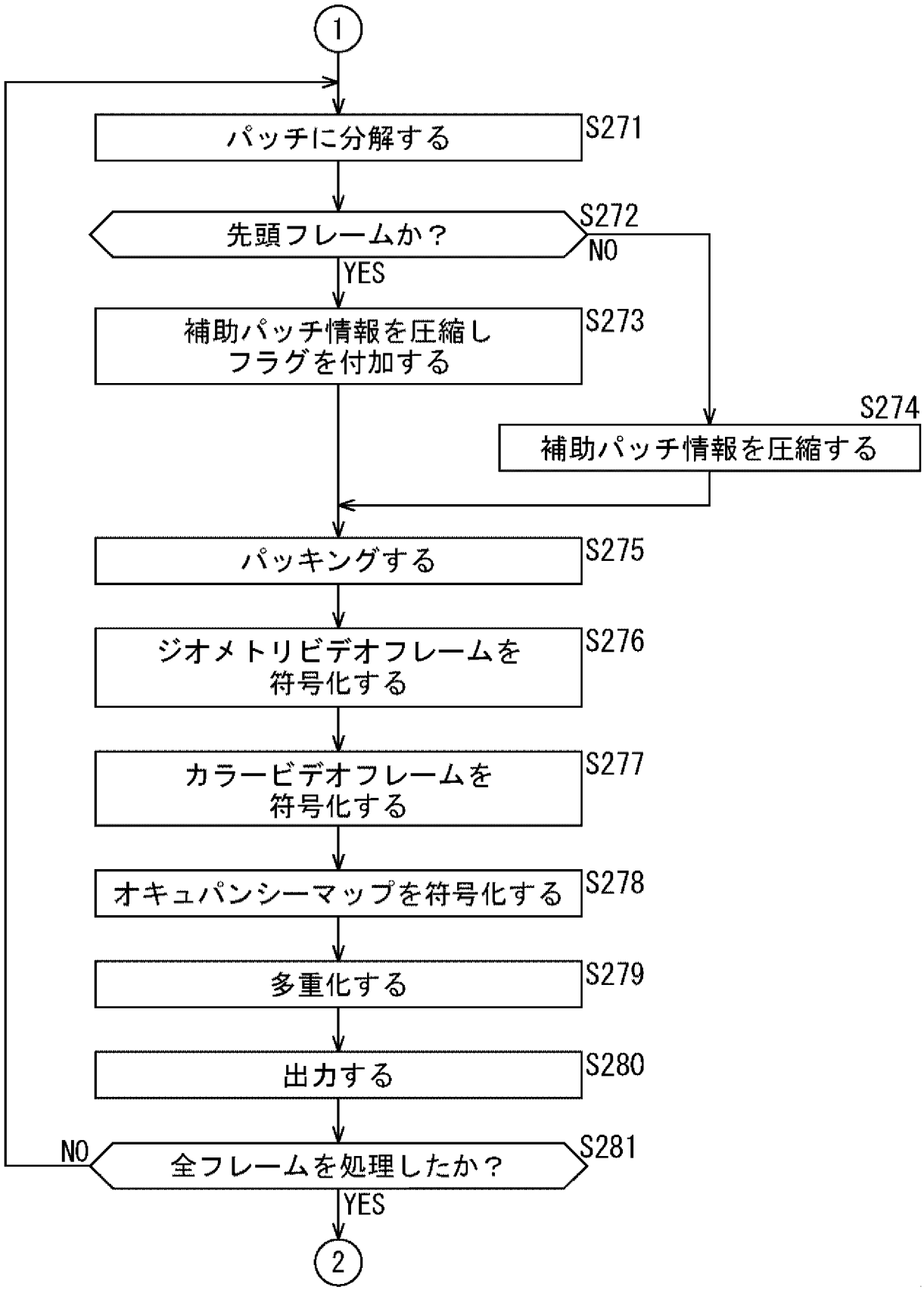
[図16]
FIG. 16


117
マルチプレクサ
113
補助パッチ情報圧縮部
114
ビデオ符号化部
115
ビデオ符号化部
116
OMap符号化部
パッキング部
112
111
パッチ分解部
101
補助パッチ情報生成部
251
フラグ設定部
250

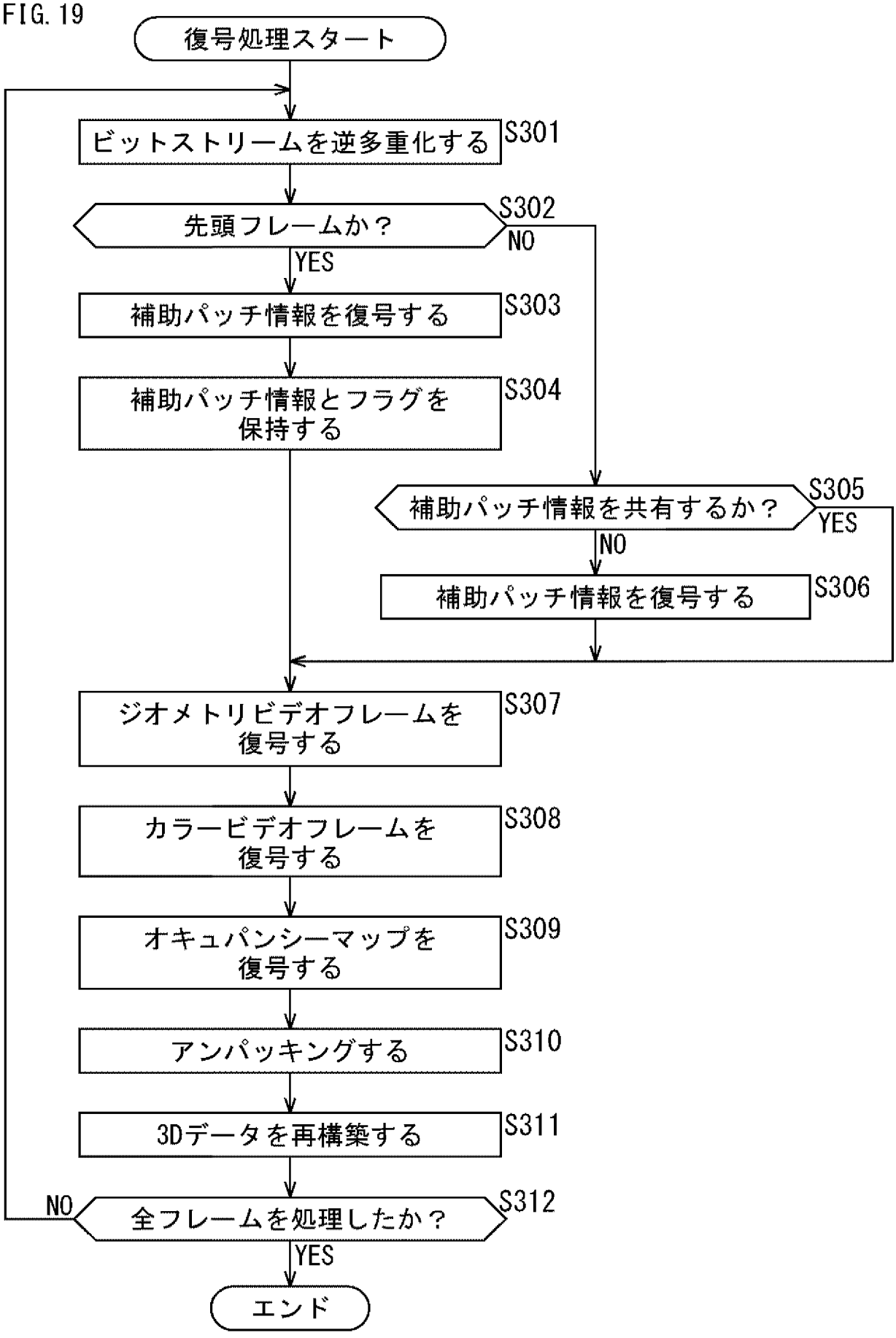
[図17]
FIG. 17


符号化処理スタート
フラグを設定する
S251
補助パッチ情報を共有するか？
S252
NO
YES
1
取得済みフレームに基づいて
最適なパッチを設定する
S253
NO
全フレームを処理したか？
S254
YES
補助パッチ情報を圧縮し
フラグを付加する
S255
パッチに分解する
S256
パッキングする
S257
ジオメトリビデオフレームを符号化する
S258
カラービデオフレームを符号化する
S259
オキュパンシーマップを符号化する
S260
多重化する
S261
出力する
S262
NO
全フレームを処理したか？
S263
2
YES
エンド

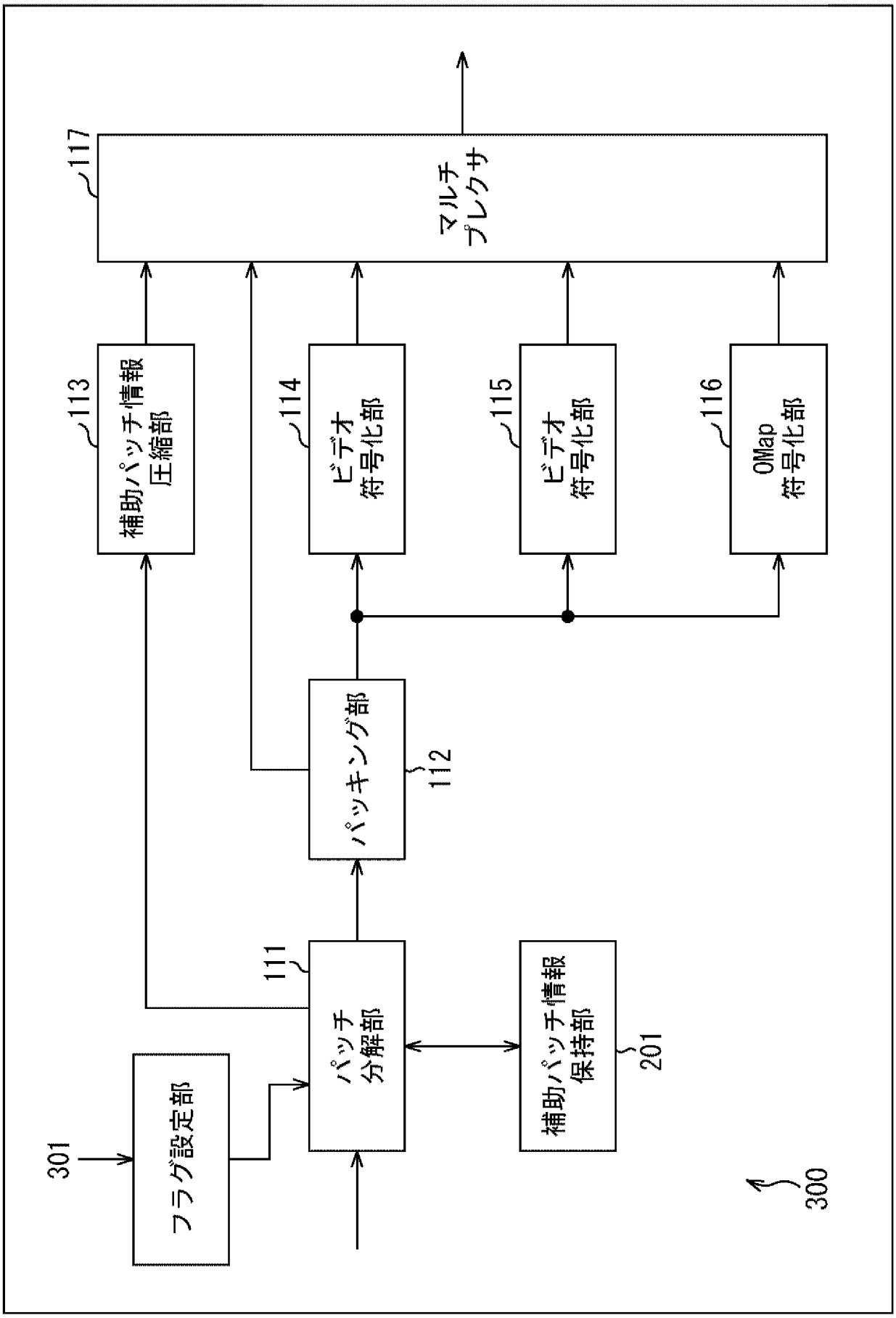
[図18]
FIG. 18


1
パッチに分解する
S271
先頭フレームか？
S272
NO
YES
補助パッチ情報を圧縮し
フラグを付加する
S273
S274
補助パッチ情報を圧縮する
パッキングする
S275
ジオメトリビデオフレームを
符号化する
S276
カラービデオフレームを
符号化する
S277
オキュパンシーマップを符号化する
S278
多重化する
S279
出力する
S280
NO
全フレームを処理したか？
S281
YES
2

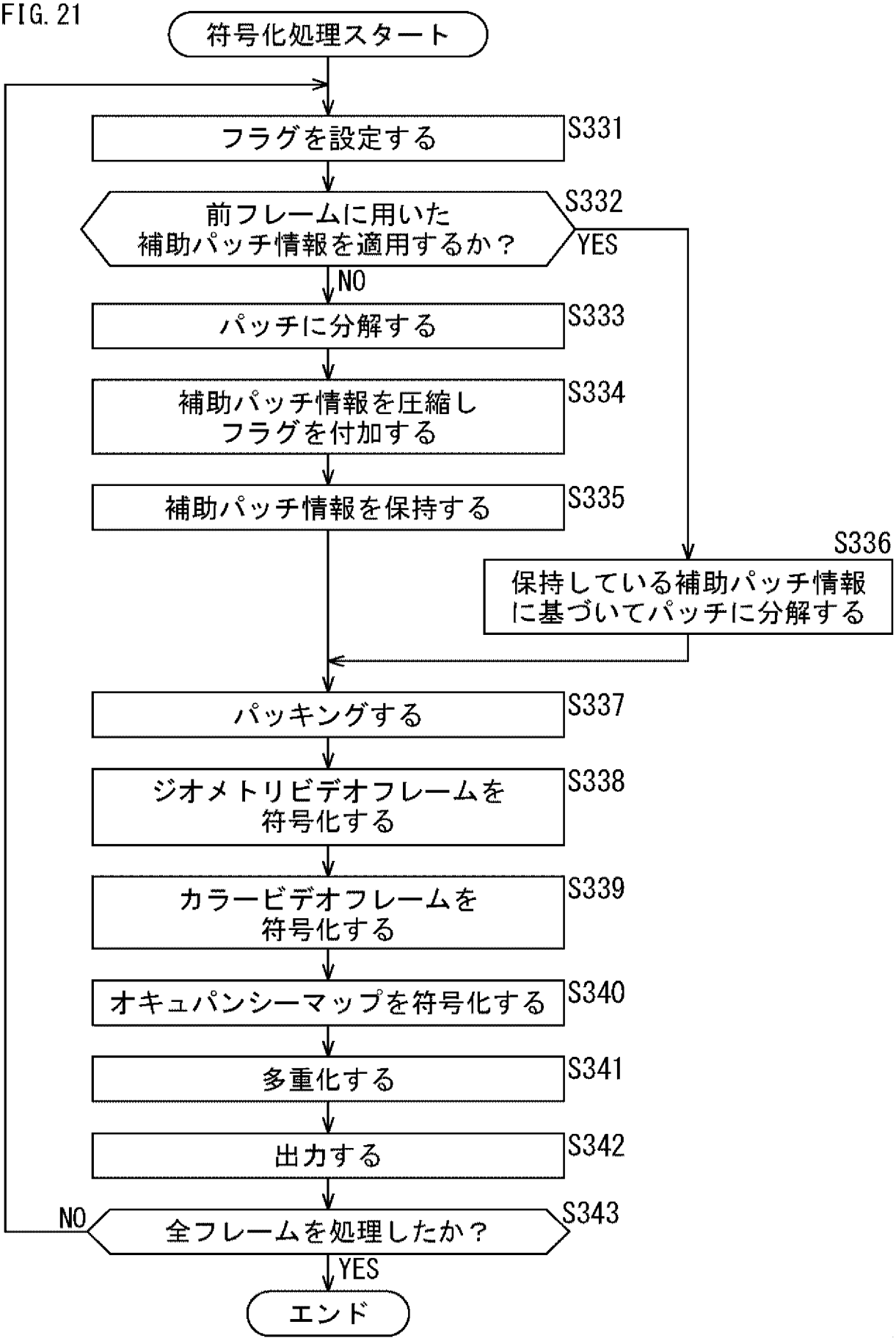
[図19]
FIG. 19


復号処理スタート
ビットストリームを逆多重化する
S301
先頭フレームか？
S302
NO
YES
補助パッチ情報を復号する
S303
補助パッチ情報とフラグを保持する
S304
補助パッチ情報を共有するか？
S305
YES
NO
補助パッチ情報を復号する
S306
ジオメトリビデオフレームを復号する
S307
カラービデオフレームを復号する
S308
オキュパンシーマップを復号する
S309
アンパッキングする
S310
3Dデータを再構築する
S311
NO
全フレームを処理したか？
S312
YES
エンド

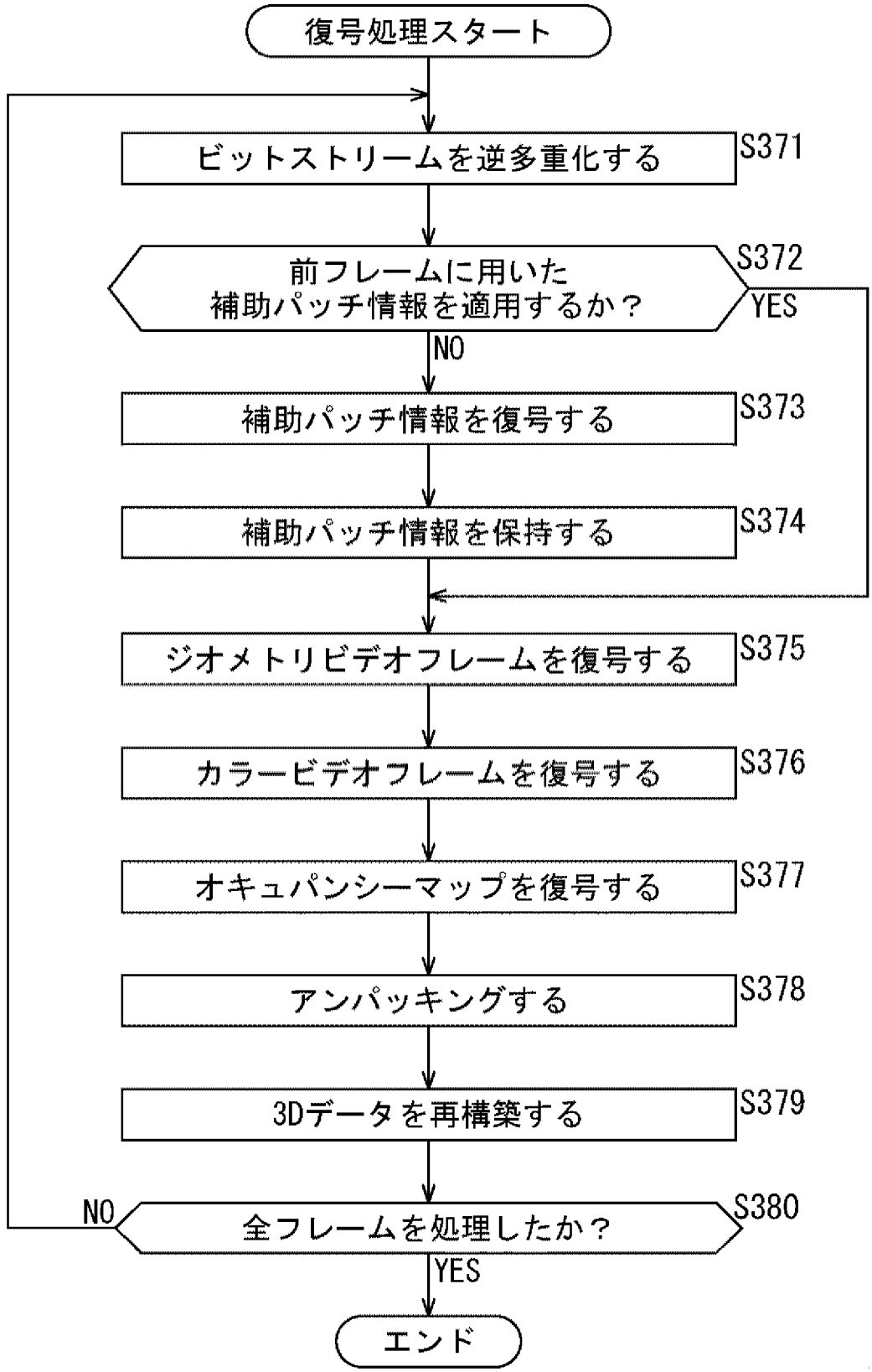
[図20]
FIG. 20


117
マルチプレクサ
113
補助パッチ情報圧縮部
114
ビデオ符号化部
115
ビデオ符号化部
116
OMap符号化部
112
パッキング部
111
パッチ分解部
201
補助パッチ情報保持部
301
フラグ設定部
300

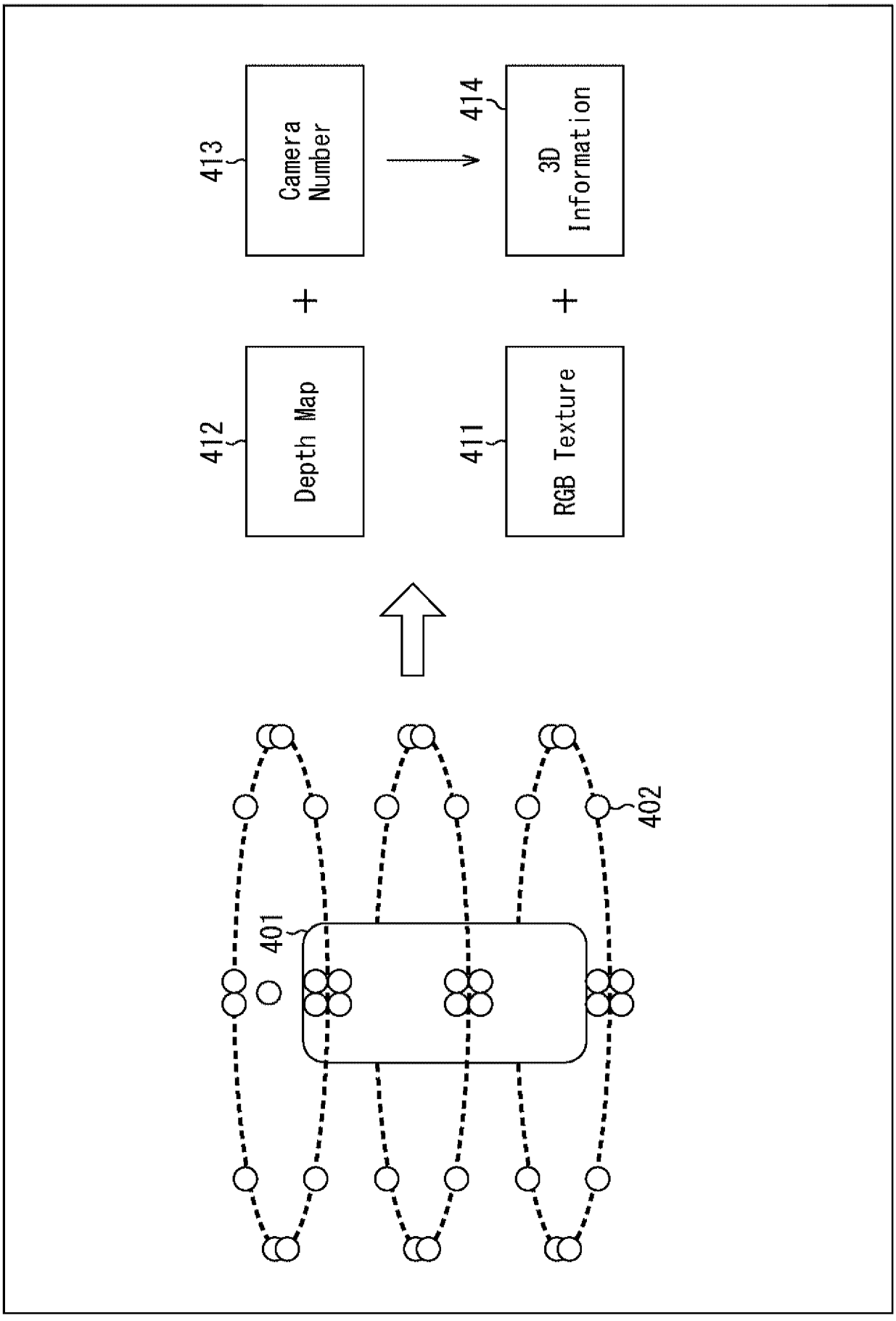
[図21]
FIG. 21


符号化処理スタート
フラグを設定する
S331
前フレームに用いた
補助パッチ情報を適用するか？
S332
YES
NO
パッチに分解する
S333
補助パッチ情報を圧縮し
フラグを付加する
S334
補助パッチ情報を保持する
S335
S336
保持している補助パッチ情報
に基づいてパッチに分解する
パッキングする
S337
ジオメトリビデオフレームを
符号化する
S338
カラービデオフレームを
符号化する
S339
オキュパンシーマップを符号化する
S340
多重化する
S341
出力する
S342
NO
全フレームを処理したか？
S343
YES
エンド

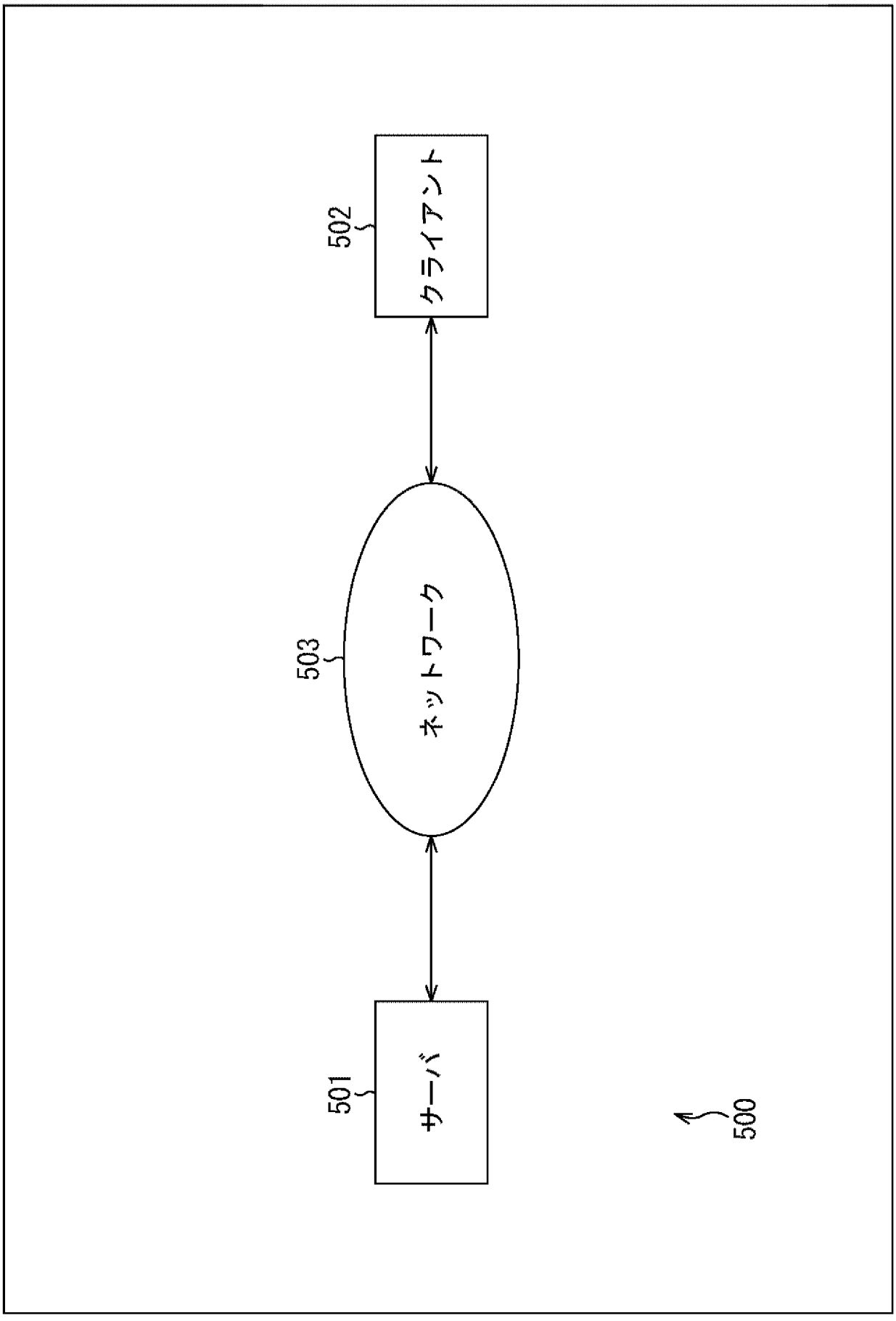
[図22]
FIG. 22


復号処理スタート
ビットストリームを逆多重化する
S371
前フレームに用いた
補助パッチ情報を適用するか？
S372
YES
NO
補助パッチ情報を復号する
S373
補助パッチ情報を保持する
S374
ジオメトリビデオフレームを復号する
S375
カラービデオフレームを復号する
S376
オキュパンシーマップを復号する
S377
アンパッキングする
S378
3Dデータを再構築する
S379
NO
全フレームを処理したか？
S380
YES
エンド

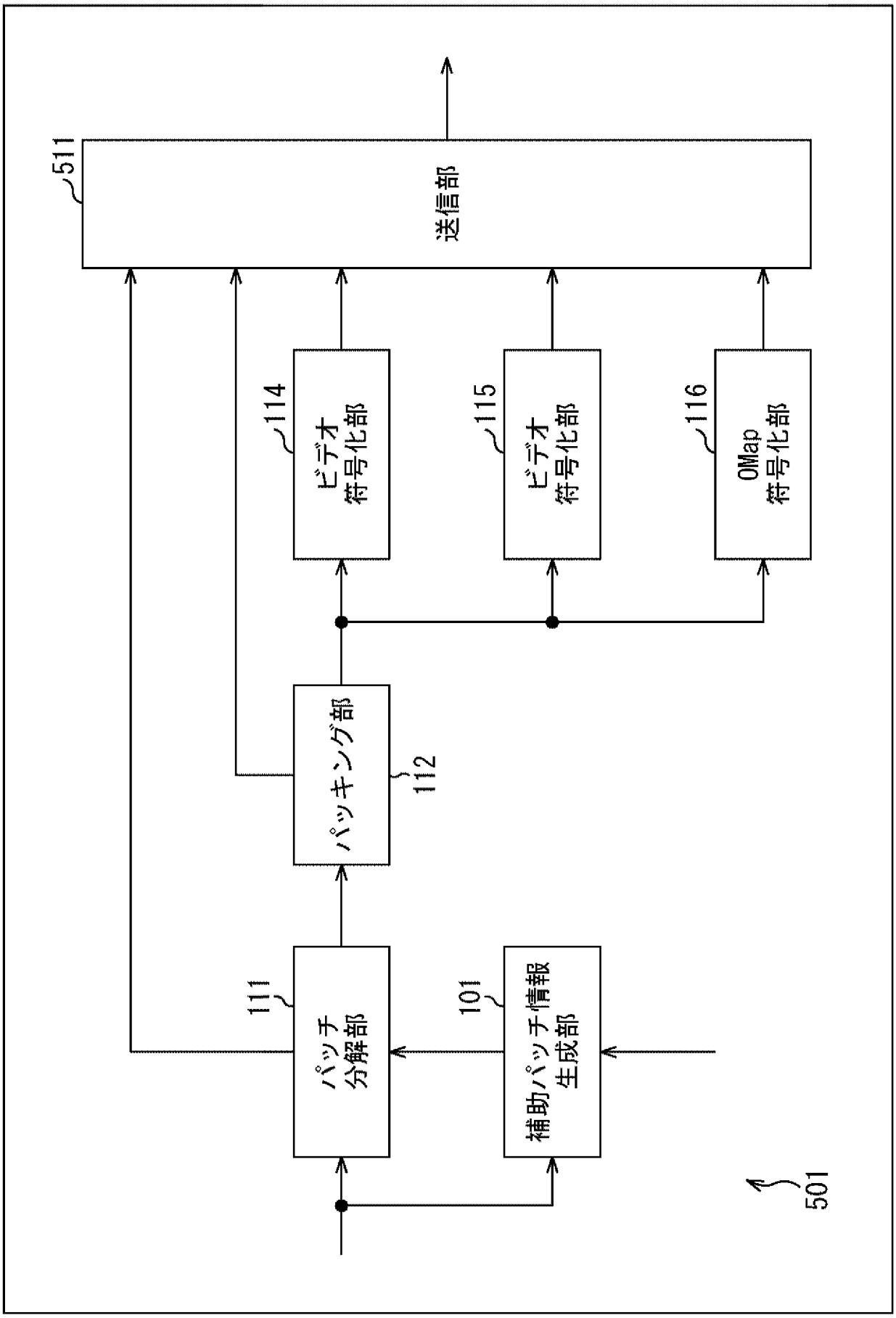
[図23]
FIG. 23


413
Camera Number
414
3D Information
412
Depth Map
411
RGB Texture
401
402

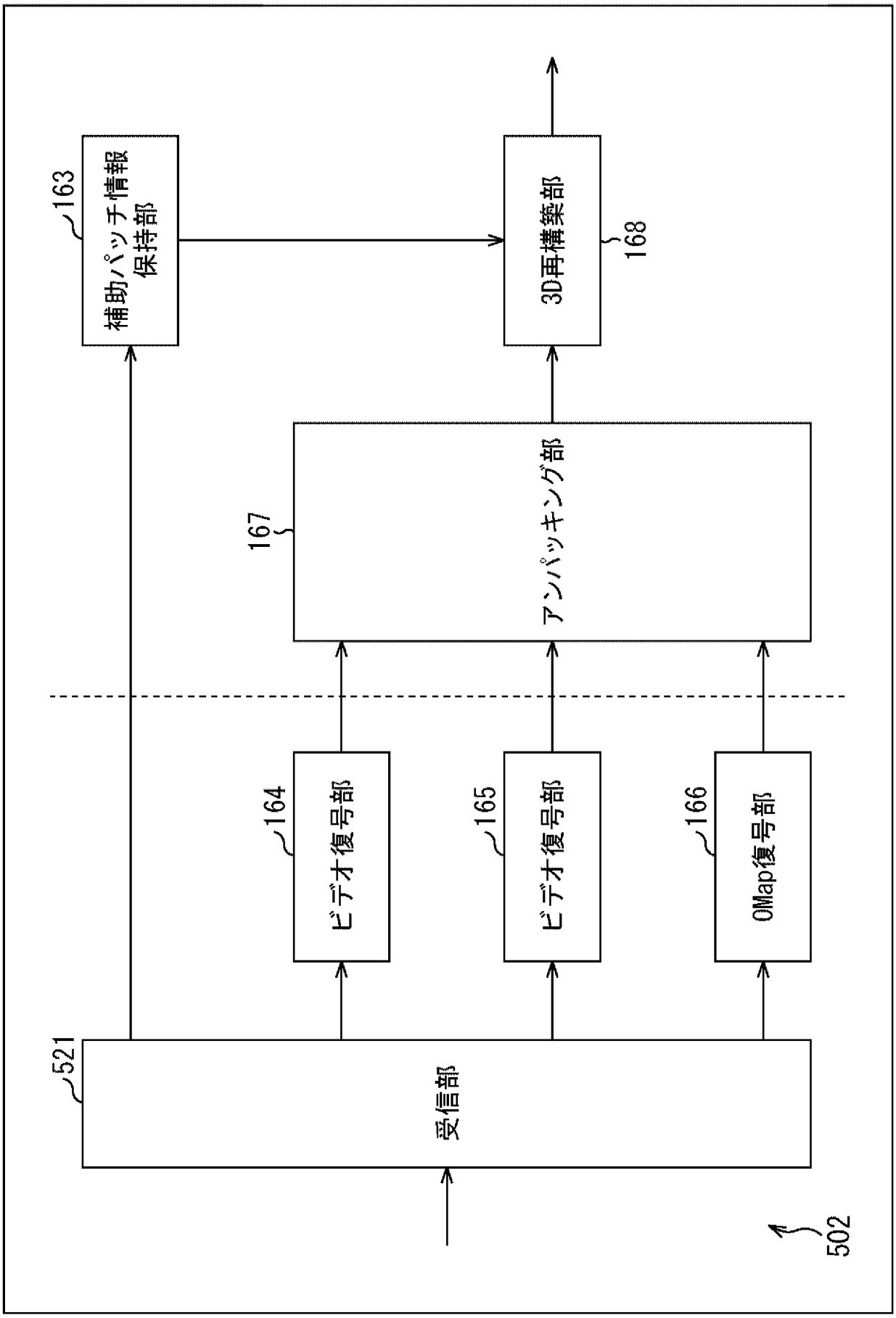
[図24]
FIG. 24



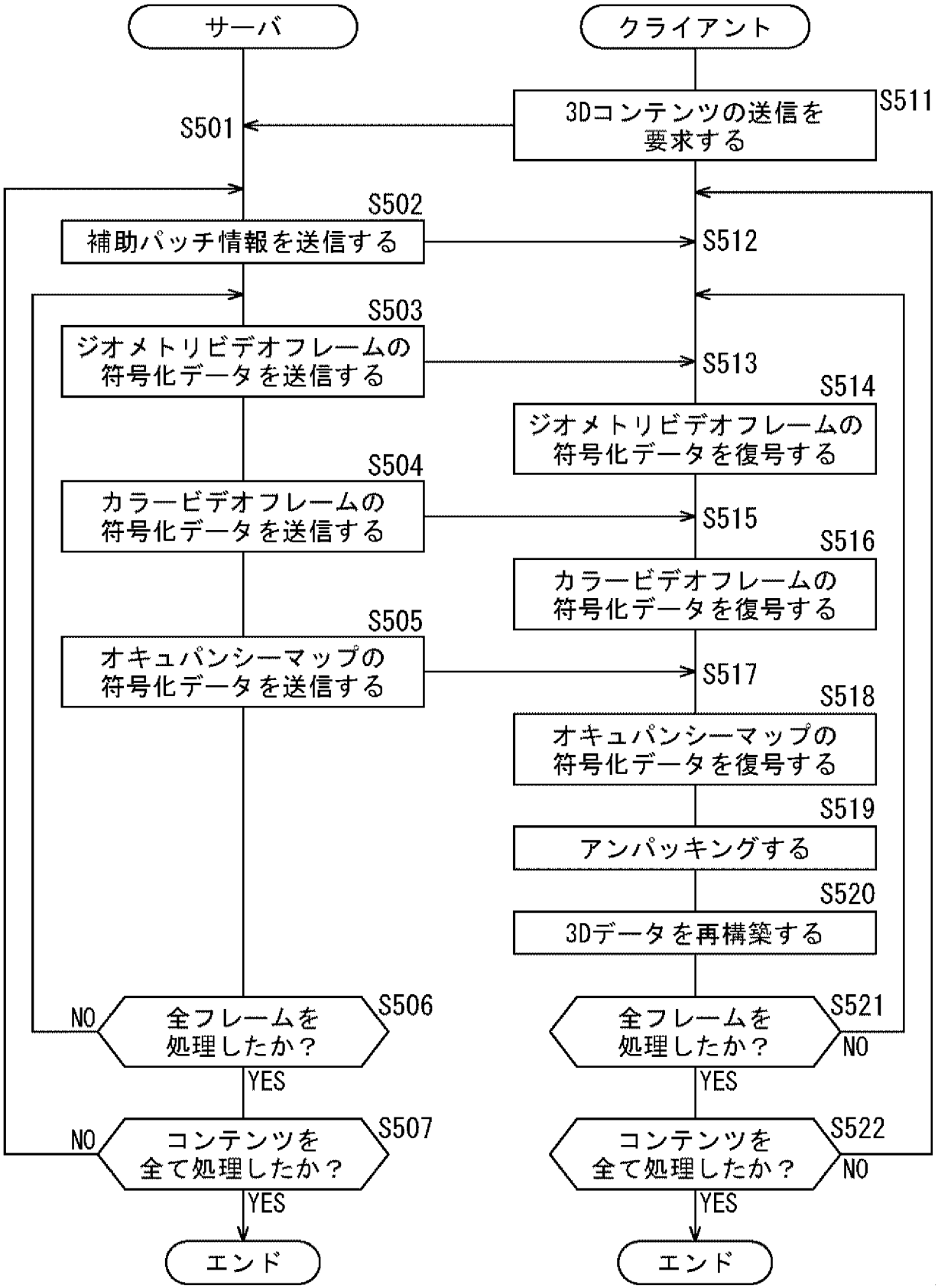
[図25]
FIG. 25


511
送信部
114
ビデオ
符号化部
115
ビデオ
符号化部
116
OMap
符号化部
パッキング部
112
111
パッチ
分解部
101
補助パッチ情報
生成部
501

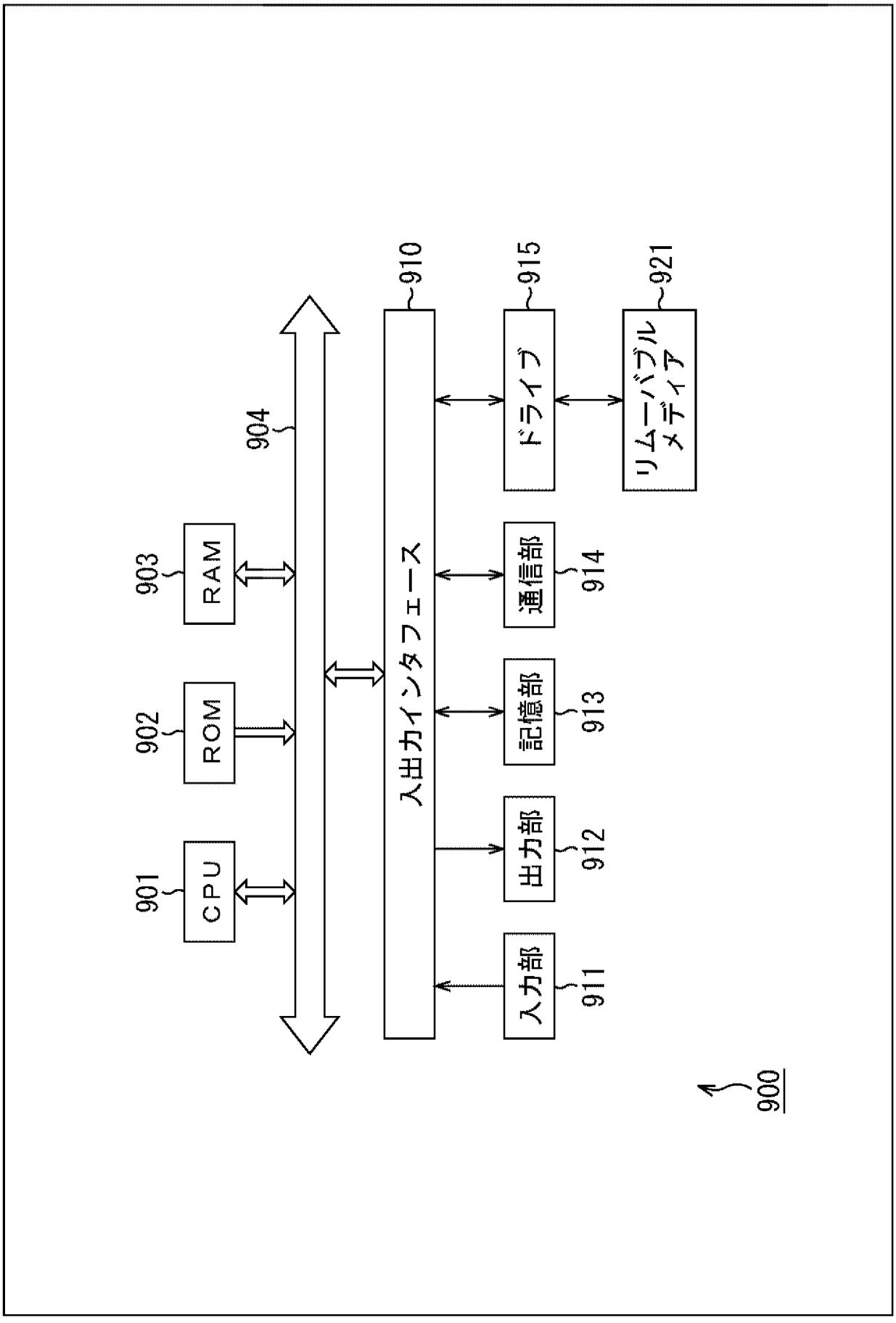
[図26]
FIG. 26


163
補助パッチ情報保持部
168
3D再構築部
167
アンパッキング部
164
ビデオ復号部
165
ビデオ復号部
166
OMap復号部
521
受信部
502

[図27]
FIG. 27


サーバ
クライアント
S501
3Dコンテンツの送信を要求する
S511
S502
補助パッチ情報を送信する
S512
S503
ジオメトリビデオフレームの符号化データを送信する
S513
S514
ジオメトリビデオフレームの符号化データを復号する
S504
カラービデオフレームの符号化データを送信する
S515
S516
カラービデオフレームの符号化データを復号する
S505
オキュパンシーマップの符号化データを送信する
S517
S518
オキュパンシーマップの符号化データを復号する
S519
アンパッキングする
S520
3Dデータを再構築する
NO
全フレームを処理したか？
S506
S521
全フレームを処理したか？
NO
YES
YES
NO
コンテンツを全て処理したか？
S507
S522
コンテンツを全て処理したか？
NO
YES
YES
エンド
エンド

[図28]
FIG. 28


900
CPU
901
ROM
902
RAM
903
904
入出力インタフェース
910
入力部
911
出力部
912
記憶部
913
通信部
914
ドライブ
915
リムーバブル
メディア
921

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/009734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N 19/463(2014.01)i; H04N 19/597(2014.01)i
FI: H04N19/597; H04N19/463
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N19/00-19/98

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2019/055963 A1 (APPLE INC.) 21 March 2019 (2019-03-21) abstract, paragraphs [0208]-[0269], fig. 5-7	1-5, 8, 13-16, 20 6-7, 17
A	US 2019/0139266 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 May 2019 (2019-05-09) paragraphs [0222]-[0227], fig. 5, 9	1-8, 13-17, 20
A	WO 2018/130491 A1 (THOMSON LICENSING) 19 July 2018 (2018-07-19) page 23, line 30 to page 28, line 13, page 28, line 15 to page 30, line 21, fig. 7, 9, 12-13	9-12, 18-19
A	US 2019/0318488 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraphs [0107]-[0113], fig. 7	9-12, 18-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 May 2021 (24.05.2021)	01 June 2021 (01.06.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/009734

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/009734

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/055963 A1	21 Mar. 2019	US 2019/0087978 A1	
		US 2019/0087979 A1	
		KR 10-2020-0038534 A	
		CN 111133476 A	
US 2019/0139266 A1	09 May 2019	WO 2019/093834 A1	
		KR 10-2019-0053129 A	
		CN 111316331 A	
WO 2018/130491 A1	19 Jul. 2018	JP 2020-515937 A	
		US 2019/0371051 A1	
		EP 3349182 A1	
		KR 10-2019-0105011 A	
		CN 110383342 A	
US 2019/0318488 A1	17 Oct. 2019	WO 2019/199104 A1	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/009734

<Continuation of Box No. III>

(Invention 1) Claims 1-8, 13-17, and 20

Document 1 (WO 2019/055963 A1 (APPLE INC.) 21 March 2019 (2019-03-21)) (abstract, paragraphs [0208]-[0269], fig. 5-7) discloses an image processing device provided with: an auxiliary patch information generation unit, which generates auxiliary patch information (auxiliary information that contains the patch information) so that the auxiliary patch information corresponds to all of a plurality of frames (GOF) constituting a prescribed interval of a point cloud in a time direction, the auxiliary patch information being information about a patch in which the point cloud that expresses a three-dimensional object as a set of points is projected to a two-dimensional plane for each partial region; a patch generation unit, which generates, for each frame within the interval, the patch using the auxiliary patch information generated by the auxiliary patch information generation unit; and an encoding unit, which encodes a frame image in which the patch generated by the patch generation unit is arranged. Thus, claims 1-5, 8, 13-16, and 20 lack novelty or do not involve an inventive step in light of document 1, and thus do not have a special technical feature.

However, claim 6, which is dependent on claim 1, has the special technical feature of further providing a flag setting unit, which sets a flag indicating whether to generate the patch of each frame of the interval using the common auxiliary patch information, wherein when the flag set by the flag setting unit indicates generation of the patch of each frame of the interval using the common auxiliary patch information, the auxiliary patch information generation unit generates the auxiliary patch information so that the auxiliary patch information corresponds to all of the frames constituting the interval. Claims 7 and 17 have the same technical features as claim 6.

Therefore, claims 1-8, 13-17, and 20 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 9-12 and 18-19

Claims 9-12 and 18-19 are not considered to share identical or corresponding technical features with claims 1-8, 13-17, and 20 classified as invention 1.

Furthermore, claims 9-12 and 18-19 are not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 9-12 and 18-19 cannot be classified as invention 1.

Claims 9-12 and 18-19 have the special technical feature of using the auxiliary patch information, which is held in the auxiliary patch information holding unit and corresponds to a past frame that is a frame processed in the past. Thus, claims 9-12 and 18-19 are classified as invention 2.

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/009734

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 19/463(2014.01)i; H04N 19/597(2014.01)i
FI: H04N19/597; H04N19/463

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N19/00-19/98

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	WO 2019/055963 A1 (APPLE INC.) 21.03.2019 (2019-03-21) Abstract, [00208]-[00269], FIG.5-7	1-5,8,13-16,20
A		6-7,17
A	US 2019/0139266 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09.05.2019 (2019-05-09) [0222] - [0227], FIG.5,9	1-8,13-17,20
A	WO 2018/130491 A1 (THOMSON LICENSING) 19.07.2018 (2018-07-19) page 23 line 30 - page 28 line 13, page 28 line 15 - page 30 line 21, FIGs.7,9,12-13	9-12,18-19
A	US 2019/0318488 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17.10.2019 (2019-10-17) [0107] - [0113], FIG.7	9-12,18-19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
24.05.2021	01.06.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
岩井　健二 5C 9465
電話番号 03-3581-1101 内線 3541

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/009734

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明１）請求項1-8,13-17,20
文献１:WO 2019/055963 A1 (APPLE INC.) 21.03.2019 (2019-03-21) (Abstract, [00208]-[00269], FIG.5-7) には、３次元形状のオブジェクトをポイントの集合として表現するポイントクラウド（point cloud）を部分領域毎に２次元平面に投影したパッチ（patch）に関する情報である補助パッチ情報（auxiliary information that contains the patch information）を、前記ポイントクラウドの時間方向の所定の区間を構成する複数のフレーム（GOF）の全てに対応するように生成する補助パッチ情報生成部と、前記区間内の各フレームについて、前記補助パッチ情報生成部により生成された前記補助パッチ情報を用いて前記パッチを生成するパッチ生成部と、前記パッチ生成部により生成された前記パッチが配置されたフレーム画像を符号化する符号化部とを備える画像処理装置が記載されており、請求項1-5,8,13-16,20は、文献１により新規性又は進歩性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。
しかしながら、請求項1の従属請求項である請求項6は、共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成するかを示すフラグを設定するフラグ設定部をさらに備え、前記フラグ設定部により設定された前記フラグが、共通の前記補助パッチ情報を用いて前記区間の各フレームの前記パッチを生成することを示す場合、前記補助パッチ情報生成部は、前記区間を構成する全フレームに対応するように前記補助パッチ情報を生成するという特別な技術的特徴を有しており、請求項7,17も、請求項6と同一の技術的特徴を有している。
したがって、請求項1-8,13-17,20を発明１に区分する。

（発明２）請求項9-12,18-19
請求項9-12,18-19は、発明１に区分された請求項1-8,13-17,20と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。
また、請求項9-12,18-19は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。
したがって、請求項9-12,18-19は発明１に区分できない。
そして、請求項9-12,18-19は、前記補助パッチ情報保持部に保持されている、過去に処理されたフレームである過去フレームに対応する前記補助パッチ情報を用いるという特別な技術的特徴を有しているので、発明２に区分する。

1. ☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/009734

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/055963 A1	21.03.2019	US 2019/0087978 A1	
		US 2019/0087979 A1	
		KR 10-2020-0038534 A	
		CN 111133476 A	
US 2019/0139266 A1	09.05.2019	WO 2019/093834 A1	
		KR 10-2019-0053129 A	
		CN 111316331 A	
WO 2018/130491 A1	19.07.2018	JP 2020-515937 A	
		US 2019/0371051 A1	
		EP 3349182 A1	
		KR 10-2019-0105011 A	
		CN 110383342 A	
US 2019/0318488 A1	17.10.2019	WO 2019/199104 A1	