(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
2022年3月17日(17.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/054744 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 21/23 (2011.01) *H04N 19/187* (2014.01)
G06T 9/00 (2006.01) *H04N 19/30* (2014.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/032594

(22) 国際出願日： 2021年9月6日(06.09.2021)

(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：
63/075,361 2020年9月8日(08.09.2020) US

(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: 高 橋 遼 平 (**TAKAHASHI Ryohei**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 平林 光浩(**HIRABAYASHI Mitsuhiro**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

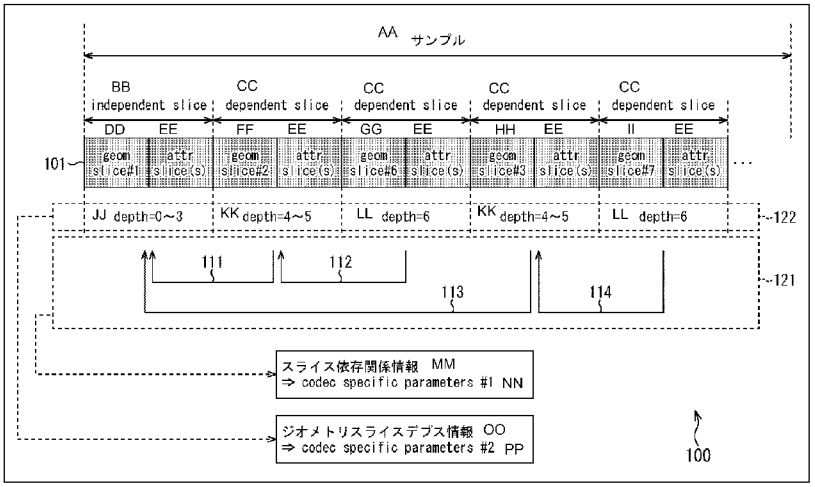
(74) 代理人: 西 川 孝, 外 (**NISHIKAWA Takashi** et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋３丁目９番１０号 池袋ＦＮビル４階 Tokyo (JP).

(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,

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

(54) 発明の名称： 情報処理装置および方法

[図7]



AA Sample
BB independent slice
CC dependent slice
DD geom slice#1
EE attr slice(s)
FF geom slice#2
GG geom slice#6
HH geom slice#3
II geom slice#7
JJ depth=0 to 3
KK depth=4 to 5
LL depth=6
MM Slice dependent relationship information
NN codec specific parameters #1
OO Geometry slice depth information
PP codec specific parameters #2

(57) **Abstract:** The present disclosure relates to an information processing device and a method which make it possible to suppress an increase in a reproduction processing load. Scalable decoding information is generated on the basis of a depth of a slice and a dependent relationship between slices in G-PCC content, and stored in a metadata region of a content file that stores the G-PCC content. Moreover, on the basis of the scalable decoding information stored in the metadata region of said content file, an arbitrary slice of said G-PCC content is extracted from said content file and decoded. The present disclosure may be applied, for example, to an information processing device, an information processing method, or the like.

WO 2022/054744 A1

[続葉有]

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:本開示は、再生処理の負荷の増大を抑制することができるようにする情報処理装置および方法に関する。 G-PCCコンテンツにおけるスライスのデプスとスライス間の依存関係とに基づいてスケーラブル復号情報を生成し、G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納する。また、そのコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、そのG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出し、復号する。本開示は、例えば、情報処理装置、または情報処理方法等に適用することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 情報処理装置および方法

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理装置および方法に関し、特に、再生処理の負荷の増大を抑制することができるようにした情報処理装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、動画像の符号化技術として例えばHEVC（High Efficiency Video Coding）等、様々な方法が提案された。そのように符号化された動画像を伝送する際の技術として、動画圧縮の国際標準技術「MPEG-4（Moving Picture Experts Group - 4）」のファイルコンテナ仕様であるISOBMFF（International Organization for Standardization Base Media File Format）があった（例えば非特許文献１参照）。

[0003] また、例えばHEVC等の符号化技術においては、符号化データを例えば解像度等によって階層構造化し、スケーラブルな復号に対応することができた。そして、その階層単位で符号化データをトラックに分けて格納し、所望の階層の符号化データのみを選択的に伝送し得るファイルフォーマットも提案された（例えば非特許文献２参照）。

[0004] ところで、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）の符号化方法として、ポイントクラウドのデータをポイントの位置情報を示すジオメトリ（geometry）とポイントの属性情報を示すアトリビュート（attribute）に分けて符号化するG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）という符号化技術がMPEG-I Part 9（ISO/IEC 23090-9)で規格化作業中である（例えば、非特許文献３参照）。このG-PCCにおいて、独立に復号可能なスライス構造を形成することが提案された（非特許文献４参照）。

[0005] また、このG-PCCを適用してポイントクラウドを符号化することにより得られるG-PCCコンテンツを伝送する際の技術として、上述のISOBMFFに格納する

ことが提案された（例えば非特許文献５参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：”Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 12:ISO base media file format”, ISO/IEC 14496-12, 2015-02-20

非特許文献2：”Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 15: Carriage of network abstraction layer (NAL) unit structured video in the ISO base media file format”, ISO/IEC FDIS 14496-15:2014(E), 2014-01-13

非特許文献3：”G-PCC Future Enhancements”, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N19328, 2020-6-26

非特許文献4：David Flynn, Khaled Mammou, ”G-PCC: A hierarchical geometry slice structure”, ISO/IEC JCTC1/SC29/WG11 MPEG/m54677, April 2020, Online

非特許文献5：Sejin Oh, Ryohei Takahashi, Youngkwon Lim, ”Text of ISO/IEC CD 23090-18 Carriage of Geometry-based Point Cloud Compression Data”, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N19442, 2020-07-30

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、非特許文献５に記載の方法は、非特許文献４に記載のようなスライス構造に対応していなかった。そのため、G-PCCコンテンツの一部のスライスを復号するためには、G-PCCコンテンツ全体を伝送し、パース（解析）しなければならず、再生処理の負荷が増大するおそれがあった。

[0008] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、再生処理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

[0009] 本技術の一側面の情報処理装置は、第１のスライスと第２のスライスを含

むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成するスケーラブル復号情報生成部と、前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、前記スケーラブル復号情報を前記コンテンツファイルのメタデータ領域に格納するコンテンツファイル生成部とを備える情報処理装置である。

[0010] 本技術の一側面の情報処理方法は、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成し、前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、前記スケーラブル復号情報を前記コンテンツファイルのメタデータ領域に格納する情報処理方法である。

[0011] 本技術の他の側面の情報処理装置は、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出する抽出部と、前記抽出部により抽出された前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号する復号部とを備え、前記スケーラブル復号情報は、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である情報処理装置である。

[0012] 本技術の他の側面の情報処理方法は、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツを格納す

るコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出し、抽出された前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号し、前記スケーラブル復号情報は、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である情報処理方法である。

[0013] 本技術の一側面の情報処理装置および方法においては、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC (Geometry-based Point Cloud Compression) コンテンツにおける各スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、そのG-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報が生成され、そのG-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルが生成され、そのスケーラブル復号情報がコンテンツファイルのメタデータ領域に格納される。

[0014] 本技術の他の側面の情報処理装置および方法においては、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC (Geometry-based Point Cloud Compression) コンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、そのG-PCCコンテンツの任意のスライスが抽出され、その抽出されたG-PCCコンテンツのスライスが復号される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]L-HEVC ファイルフォーマットについて説明する図である。

[図2]ジオメトリのスライス構造について説明する図である。

[図3]ビットストリームの構造について説明する図である。

[図4]コンテンツファイルの構造について説明する図である。

[図5]G-PCCコンテンツの伝送方法について説明する図である。

[図6]G-PCCコンテンツの伝送方法について説明する図である。

[図7]スライス構成情報について説明する図である。

[図8]サブサンプルインフォメーションボックスの例を示す図である。

[図9]スライス依存関係情報について図である。

[図10]アトリビュートジオメトリスライス識別情報について説明する図である。

[図11]非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスについて説明する図である。

[図12]非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報について説明する図である。

[図13]スライス依存関係情報について説明する図である。

[図14]ジオメトリスライスデプス情報について説明する図である。

[図15]トラック構成情報について説明する図である。

[図16]トラックデプス情報について説明する図である。

[図17]トラック依存関係情報について説明する図である。

[図18]マトリョーシカメディアコンテナの構成例を示す図である。

[図19]ファイル生成装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図20]ファイル生成処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図21]復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図22]再生処理部の主な構成例を示すブロック図である。

[図23]再生処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図24]G-PCCコンテンツの制御ファイルについて説明する図である。

[図25]アダプテーションセット構成情報について説明する図である。

[図26]MPDの記述例を示す図である。

[図27]ファイル生成装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図28]ファイル生成処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図29]復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図30]再生処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図31]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

[0016] 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．スライス構造を有するG-PCCコンテンツの伝送

２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送

３．第１の実施の形態（ファイル生成装置、再生装置）

４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送

５．第２の実施の形態（ファイル生成装置、再生装置）

６．付記

[0017] ＜１．スライス構造を有するG-PCCコンテンツの伝送＞

＜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。

[0018] 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：（上述）

非特許文献６：https://www.matroska.org/index.html

[0019] 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。

[0020] ＜HEVC＞

従来、動画像の符号化技術として例えばHEVC（High Efficiency Video Coding）等、様々な方法が提案された。そのように符号化された動画像を伝送す

る際の技術として、例えば非特許文献１に記載のような、動画圧縮の国際標準技術「MPEG-4（Moving Picture Experts Group - 4）」のファイルコンテナ仕様であるISOBMFF（International Organization for Standardization Base Media File Format）があった。

[0021] また、例えばHEVC等の符号化技術においては、符号化データを例えば解像度等によって階層構造化し、スケーラブルな復号に対応することができた。そして、例えば非特許文献２に記載のように、その階層単位で符号化データをトラックに分けて格納し、所望の階層の符号化データのみを選択的に伝送し得るファイルフォーマット（L-HEVC file format）も提案された。

[0022] L-HEVCファイルフォーマット（L-HEVC file format）では、動画像のビットストリームが階層構造を有しており、その単数または複数の階層（layer(s)）をISOBMFFの個別のトラック（track）に格納することができる。図１に示されるように、ISOBMFFにおいては、各サンプル（sample）に含まれる階層（layer）の情報がサンプルグループ（Layer Information sample group）に格納される。ビットストリームが階層構造を有するように符号化するL-HEVCでは、インター（inter）予測が適用されるため階層構造が頻繁に変化しない。そのため、階層の情報は、サンプルグループ（sample group）に格納するのが好ましい。このサンプルグループは、トラックの選択のための情報としても利用され得る。

[0023] ＜ポイントクラウド＞

ところで、３次元形状のオブジェクト（３Ｄオブジェクトとも称する）を表現する３Ｄデータとして、３Ｄ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）があった。

[0024] 例えばポイントクラウドの場合、立体構造物である３Ｄオブジェクトを多数のポイントの集合として表現する。ポイントクラウドは、各ポイントの位置情報（ジオメトリ（geometry）とも称する）と属性情報（アトリビュート（attribute）とも称する）とにより構成される。アトリビュート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３Ｄオブジェクトの３次元形状を十分な精度で表現することができる。

[0025] ＜G-PCCの概要＞

非特許文献３では、このポイントクラウドについて、ジオメトリとアトリビュートに分けて符号化する、Geometry-based Point Cloud Compression（G-PCC）という符号化技術が開示された。G-PCCは、MPEG-I Part 9（ISO/IEC 23090-9）で規格化作業中である。

[0026] ジオメトリの符号化には、図２に示されるような木構造符号化が適用される。木構造符号化では、まず、ジオメトリが木構造化される。３次元空間が再帰的に分割され、各段階の分割領域でジオメトリが量子化されることにより、図２に示されるようなジオメトリの木構造が形成される。図２の場合、図中縦方向に示されるデプス（LODとも称する）０乃至デプス６に階層化された木構造が形成されている。

[0027] 分割回数が増大する程、分割領域の数が増大し、各分割領域がより小さくなるので、より多数かつより高精度なジオメトリのポイントで３Ｄオブジェクトを表現することになる。つまり、デプスが深くなる（より下位層程）程、ポイントクラウドの解像度がより高解像となる。そして、この木構造に従って各階層のジオメトリが符号化される。例えば、各階層のジオメトリと自身が属する１つ上位の階層のジオメトリとの差分を算出し、その差分を符号化する。各階層を独立に符号化してもよいが、このように差分を符号化することにより符号化効率を向上させることができる。

[0028] 上位層との差分が符号化されるので、所望のデプスのジオメトリを得るためには、そのデプスとそのデプスよりも上位層の符号化データを復号すればよい。例えば、図２の場合、デプス０乃至デプス２の符号化データを復号することにより、デプス２の解像度のジオメトリが得られる。換言するに、デプス３乃至デプス６の復号は不要である。このように一部の符号化データを

復号するのみで所望の階層の情報を復元（生成）することができる復号方法をスケーラブル復号と称する。つまり、上述のように木構造化して符号化することにより、ジオメトリは、解像度によるスケーラブル復号が可能になる。

[0029] 例えば、スケーラブル復号に対応していない場合、全ての符号化データを復号して最下層の解像度（つまり最高解像度）のジオメトリを復元してから、それよりも低解像度の所望の解像度を生成する必要がある。これに対して、符号化データがスケーラブル復号に対応していれば、上述のように必要な一部の符号化データのみを復号することにより、所望の解像度を復元することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0030] なお、図２では、このジオメトリの木構造の例として２分木が示されているが、任意の木構造を適用し得る。例えば、８分木（octree）やkdツリーであってもよい。

[0031] 以上のようにジオメトリが符号化されて生成される符号化データ（ビットストリーム）をジオメトリビットストリームとも称する。

[0032] また、アトリビュートの圧縮には、Predicting Weight Lifting, Region Adaptive Hierarchical Transform (RAHT)、またはFix Weight Lifting等の手法が適用される。アトリビュートが符号化されて生成される符号化データ（ビットストリーム）をアトリビュートビットストリームとも称する。

[0033] また、ジオメトリビットストリームとアトリビュートビットストリームを１本にまとめたビットストリームをG-PCCビットストリームまたはG-PCCコンテンツとも称する。

[0034] ＜スライス＞

非特許文献４では、このG-PCCにおいて、ビットストリームにスライス構造を形成することが提案された。スライスはジオメトリやアトリビュートのデータを分割する単位である。本明細書において、ジオメトリのスライスをジオメトリスライスとも称する。また、アトリビュートのスライスをアトリビュートスライスとも称する。

[0035] スライスは、ジオメトリの木構造のデプスを単位として区切られる。つまり、スライスは、単数のデプスまたは連続する複数のデプスのデータにより構成される。例えば図２において太線枠で区切られたデータ領域がスライスを示す。図中丸で囲まれた数字が各スライスの識別情報を示している。例えば、デプス０乃至デプス３のデータがスライス＃１を形成する。また、スライスは、３次元空間における位置（領域）によって区切ることもできる。例えば、図２において、デプス４およびデプス５のデータは、領域Ａ乃至領域Ｄに区切られ、スライス＃２、スライス＃３、スライス＃４、スライス＃５の４つのスライスを形成する。同様に、デプス６のデータは、領域Ａ乃至領域Ｄに区切られ、スライス＃６、スライス＃７、スライス＃８、スライス＃９の４つのスライスを形成する。

[0036] ジオメトリやアトリビュートのデータは、このスライス毎に符号化される。つまりジオメトリビットストリームやアトリビュートビットストリームは、このスライス毎に復号し得る。ただし、上述したようにジオメトリは上位層との差分を符号化するので、スライスには、独立に復号可能な独立スライス（independent slice）と、復号の際に他のスライスが必要な従属スライス（dependent slice）の２種類が存在する。

[0037] 例えば、図２の木構造の場合、復号してスライス＃１のジオメトリ（例えば、デプス３のジオメトリ）を得るためには、スライス＃１のジオメトリを復号すればよい。これに対して、復号してスライス＃２のジオメトリ（例えば、デプス４の領域Ａのジオメトリ）を得るためには、スライス＃１のジオメトリとスライス＃２のジオメトリを復号する必要がある。同様に、スライス＃３乃至スライス＃５の復号にもスライス＃１の復号が必要である。また、スライス＃６の復号には、スライス＃１およびスライス＃２の復号が必要である。スライス＃７の復号には、スライス＃１およびスライス＃３の復号が必要である。スライス＃８の復号には、スライス＃１およびスライス＃４の復号が必要である。スライス＃９の復号には、スライス＃１およびスライス＃５の復号が必要である。

[0038] つまり、スライス＃１は独立スライスであり、スライス＃２乃至スライス＃９は従属スライスである。

[0039] 図３は、このようなスライス構造を有するビットストリームの主な構成例について説明する図である。図３においてグレー地で示されるビットストリーム３０は、ジオメトリが図２のように木構造化およびスライス化されて符号化されるポイントクラウドのビットストリームである。図３においては、その一部を図示している。

[0040] 図３に示されるように、ビットストリーム３０は、シーケンスパラメータセット（SPS（Sequence Parameter Set））、ジオメトリパラメータセット（GPS（Geometry Parameter Set））、アトリビュートパラメータセット（APS（Attribute Parameter Set））、タイルインベントリ（tile inventory）を有する。シーケンスパラメータセットは、シーケンス全体に関するパラメータセットである。ジオメトリパラメータセットは、ジオメトリに関するパラメータセットである。ジオメトリパラメータセットは、ジオメトリスライス単位で異なっていてもよい。アトリビュートパラメータセットは、アトリビュートに関するパラメータセットである。アトリビュートパラメータセットは、アトリビュートスライス単位で異なっていてもよい。タイルインベントリは、タイルの位置情報を格納する。タイル数やその位置情報は、フレーム毎に可変である。

[0041] 点線矢印３１に示されるように、これらのデータに続いて、ポイントクラウドのビットストリームがサンプル毎に配置される。サンプルは、ある時刻のポイントクラウドであり、動画像のフレームに相当する。各サンプル内においてビットストリームは、スライス毎に配置される。各スライス内においては、ジオメトリビットストリーム、アトリビュートビットストリームの順に配置される。

[0042] 図３において各四角はデータユニットを示す。「geom_slice#1」のデータユニットは、スライス＃１のジオメトリビットストリームを格納するデータユニットである。そしてこのデータユニットに続く「attr slice(s)」のデー

タユニットは、スライス＃１のアトリビュートビットストリームを格納するデータユニットである。同一スライスを構成するジオメトリとアトリビュートのデータユニットには、互いに同一のスライス識別情報（slice_id）が割り当てられる。なお、アトリビュートはパラメータ毎にスライスを分けることもでき、１つのデータユニットに複数のアトリビュートスライスを格納することもできる。つまり、これらのデータユニットは、独立スライスであるスライス＃１に対応するデータユニットであり、図２の木構造のデプス０乃至デプス３のデータを格納する。

[0043] 本明細書においては、ジオメトリのビットストリームを格納するデータユニットをジオメトリデータユニットとも称する。また、アトリビュートのビットストリームを格納するデータユニットをアトリビュートデータユニットとも称する。

[0044] 「geom_slice#2」のデータユニットは、スライス＃２のジオメトリビットストリームを格納するジオメトリデータユニットである。このジオメトリデータユニットに続く「attr slice(s)」のデータユニットは、スライス＃２のアトリビュートビットストリームを格納するアトリビュートデータユニットである。つまり、これらのデータユニットは、従属スライスであるスライス＃２に対応するデータユニットであり、図２の木構造のデプス４およびデプス５の領域Ａのデータを格納する。スライス＃２は、矢印３２に示されるように、スライス＃１に従属する。

[0045] 「geom_slice#6」のデータユニットは、スライス＃６のジオメトリビットストリームを格納するジオメトリデータユニットである。このジオメトリデータユニットに続く「attr slice(s)」のデータユニットは、スライス＃６のアトリビュートビットストリームを格納するアトリビュートデータユニットである。つまり、これらのデータユニットは、従属スライスであるスライス＃６に対応するデータユニットであり、図２の木構造のデプス６の領域Ａのデータを格納する。スライス＃６は、矢印３３に示されるように、スライス＃２に直接的に従属する。換言するに、スライス＃６は、間接的にスライス

＃１にも従属する。

[0046] 「geom_slice#3」のデータユニットは、スライス＃３のジオメトリビットストリームを格納するジオメトリデータユニットである。このジオメトリデータユニットに続く「attr slice(s)」のデータユニットは、スライス＃３のアトリビュートビットストリームを格納するデータユニットである。つまり、これらのデータユニットは、従属スライスであるスライス＃３に対応するデータユニットであり、図２の木構造のデプス４およびデプス５の領域Ｂのデータを格納する。スライス＃３は、矢印３４に示されるように、スライス＃１に従属する。

[0047] 「geom_slice#7」のデータユニットは、スライス＃７のジオメトリビットストリームを格納するジオメトリデータユニットである。このジオメトリデータユニットに続く「attr slice(s)」のデータユニットは、スライス＃７のアトリビュートビットストリームを格納するデータユニットである。つまり、これらのデータユニットは、従属スライスであるスライス＃７に対応するデータユニットであり、図２の木構造のデプス６の領域Ｂのデータを格納する。スライス＃７は、矢印３５に示されるように、スライス＃３に直接的に従属する。換言するに、スライス＃７は、間接的にスライス＃１にも従属する。

[0048] 図示は省略しているが、この後も同様に、スライス＃４、スライス＃８、スライス＃５、スライス＃９のそれぞれに対応するデータユニット（ジオメトリデータユニットおよびアトリビュートデータユニット）が配置される。なお、スライスとタイルの紐づけは、ジオメトリデータユニットに格納されるタイル識別情報（tile_id）によって行われる。

[0049] ビットストリームにおいてこのようなスライス構造が形成されていない場合、スケーラブル復号を行うために、デコーダは、ビットストリームをパース（解析）してどのデプスのデータがビットストリームのどの部分に対応するかを把握する必要があった。これに対して、ビットストリームが上述のようなスライス構造を形成することにより、デコーダは、復号するデータをス

ライス単位で容易に選択することができる。

[0050] 例えば図２の木構造についてスライス＃１のデータを得る場合、デコーダは、図３のスライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。また、スライス＃２のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃２に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。スライス＃６のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃２に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃６に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。

[0051] 同様に、スライス＃３のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃３に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。スライス＃７のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃３に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃７に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。

[0052] スライス＃４のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃４に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。スライス＃８のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃４に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃８に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。

[0053] スライス＃５のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃５に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。スライス

＃９のデータを得る場合、デコーダは、スライス＃１に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃５に対応するデータユニットに格納されるビットストリームと、スライス＃９に対応するデータユニットに格納されるビットストリームを復号すればよい。

[0054] したがって、デコーダは、より容易に、スケーラブル復号を行うことができる。

[0055] なお、本明細書において、ジオメトリの独立スライスを独立ジオメトリスライスとも称する。ジオメトリの従属スライスを従属ジオメトリスライスとも称する。また、アトリビュートの独立スライスを独立アトリビュートスライスとも称する。アトリビュートの従属スライスを従属アトリビュートスライスとも称する。

[0056] ＜G-PCCコンテンツのISOBMFFへの格納＞

非特許文献５には、G-PCCコンテンツ（G-PCCビットストリーム）のローカルストレージからの再生処理やネットワーク配信の効率化を目的とし、G-PCCコンテンツをISOBMFFに格納する方法が開示された。この方法は、MPEG-I Part 18（ISO/IEC 23090-18）で規格化作業中である。

[0057] 図４は、その場合のファイル構造の例を示す図である。本明細書において、G-PCCコンテンツをISOBMFFに格納したものをコンテンツファイルとも称する。

[0058] コンテンツファイルのメタデータ領域にあるGPCCDecoderConfigurationRecordにシーケンスパラメータセットが格納される。GPCCDecoderConfigurationRecordは、さらに、サンプルエントリタイプ（sample entry type）に応じてジオメトリパラメータセット、アトリビュートパラメータセット、タイルインベントリを含み得る。

[0059] メディアデータボックス（Media）のサンプル（sample）は、１ポイントクラウドフレーム（point cloud frame）に相当するジオメトリスライス（geometry slice）とアトリビュートスライス（attribute slice）を含む。さらに、サンプルエントリタイプに応じてジオメトリパラメータセット、アトリビ

ュートパラメータセット、タイルインベントリを含み得る。

[0060] ＜スライス構造を有するG-PCCコンテンツのISOBMFFへの格納＞

例えば、非特許文献２に記載のL-HEVCファイルフォーマットのように、ビットストリームをスライス単位でトラックに分けて格納することができれば、G-PCCコンテンツの配信時において、再生対象のデプスに相当する一部のみを伝送し、復号するといった、所謂プログレッシブダウンロード・デコードが可能になる。これにより、データ伝送量や復号するデータ量の増大を抑制することができる。例えば、大規模なポイントクラウドの配信等において、表示遅延の増大を抑制することができる。

[0061] しかしながら、非特許文献５には、このようなスライス構造を有するG-PCCコンテンツをISOBMFFに格納することは開示されていなかった。そのため、G-PCCコンテンツの一部のスライスを復号する場合も、G-PCCコンテンツ全体を伝送し無ければならず、伝送するデータ量が増大するおそれがあった。また、仮にトラックを用いてビットストリームを分けるとしても、どのデプスのデータがどのトラックに含まれるか等のスケーラブル復号に必要な情報は、ビットストリーム内にのみ存在するため、デコーダは、ビットストリームをパースする必要があった。さらに、G-PCCはイントラ（intra）符号化が適用されるため、サンプル（フレーム）毎にデプスの階層構造が変わるケースが一般的に起こり得る。そのため、デコーダは、スケーラブル復号に必要な情報を得るために、ビットストリーム全体をパースする必要があった。このように、再生処理の負荷が増大するおそれがあった。

[0062] ＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞

そこで、図５に示される表の一番上の段に示されるように、コンテンツファイルのメタデータ領域に格納された、スライス構造を有するG-PCCコンテンツのスケーラブル復号情報を伝送するようにする（方法１）。なお、本明細書において、スケーラブル復号情報は、スライス構造を有するG-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する（スケーラブル復号情報に利用される）情報である。また、このスケーラブル復号情報は、スライス構造を有するG-PCCコ

ンテンツの各スライスのデプスとスライス間の依存関係とに基づいて設定される。

[0063] 例えば、情報処理装置において、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、そのG-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成するスケーラブル復号情報生成部と、そのG-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、そのスケーラブル復号情報をそのコンテンツファイルのメタデータ領域に格納するコンテンツファイル生成部とを備えるようにする。

[0064] 例えば、情報処理方法において、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、そのG-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成し、そのG-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、そのスケーラブル復号情報をそのコンテンツファイルのメタデータ領域に格納するようにする。

[0065] また、例えば、情報処理装置において、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、そのG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出する抽出部と、その抽出部により抽出されたG-PCCコンテンツのスライスを復号する復号部とを備えるようにする。なお、スケーラブル復号情報は、G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、そのG-PCCコンテンツにおけるスライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報とそのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である。

[0066] 例えば、情報処理方法において、第１のスライスと第２のスライスを含むG

-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、そのG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出し、その抽出されたG-PCCコンテンツのスライスを復号するようにする。なお、スケーラブル復号情報は、G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、そのG-PCCコンテンツにおけるスライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報とそのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である。

[0067] このようにすることにより、デコーダは、コンテンツファイルのメタデータ領域にあるスケーラブル復号情報に基づいて、所望のデプスや領域のポイントクラウドを再生するのに必要なスライスを抽出して復号し、提示情報を生成することができる。これにより、デコーダの不要な処理（不要な情報の伝送やビットストリームのパース等）を低減させることができる。したがって、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0068] G-PCCコンテンツのユースケースとして、ポイントクラウドの地図データや映画製作におけるバーチャルアセット（実物の映画セットをデジタルデータ化したもの）など、大規模なポイントクラウドデータの符号化がある。このような大規模なポイントクラウドは、全体としてはデータ量が非常に大きく、全てを再生することは処理負荷や処理遅延等の観点において現実的ではない。そのため、再生する領域を限定したり、解像度を低減させたりして、一部のデータのみを再生するスケーラブル復号が望まれる。

[0069] G-PCCファイルをコンテンツファイルに格納して伝送する場合において、そのコンテンツファイルのメタデータ領域にスケーラブル復号情報を格納し、上述のようなスケーラブル復号に対応させることにより、必要な情報のみを伝送させたり、より容易に必要な情報のみを復号させたりすることができるようになる。上述のように、より大規模なデータ程、再生処理の負荷の増大をより抑制することができ、より大きな効果を得ることができる。

[0070] コンテンツファイルでは、ジオメトリとアトリビュートを１つのトラック

に格納する構造（シングルトラック（single track encapsulation structure）とも称する）と、ジオメトリとアトリビュートを互いに異なるトラックに格納する構造（マルチトラック（multi-track encapsulation structure）とも称する）とがある。以下においては、シングルトラックの例を用いて説明するが、本技術は、マルチトラックの場合も、シングルトラックの場合と同様に適用し得る。なお、シングルトラックの場合であっても、トラック数は複数であってもよい（ジオメトリおよびアトリビュートを含むトラックが複数存在してもよい）。

[0071] また、以下においては、図３や図４を参照して説明したように、SPS、GPS、APS、およびタイルインベントリがGPCCDecoderConfigurationRecordに格納されるものとし、サンプルにはジオメトリスライスおよびアトリビュートスライスのみが格納されるものとして説明する。ただし、SPS、GPS、APS、およびタイルインベントリの一部および全部がサンプルに格納されるようにしてもよい。

[0072] ＜２－１．サンプル毎のスライス構成情報＞

図５に示される表の上から２段目に示されるように、スケーラブル復号情報が、サンプル毎のスライス構成情報を含むようにしてもよい（方法１－１）。スライス構成情報は、サンプル内におけるスライスの構成に関する情報である。つまり、デコーダは、各サンプルのスライスの構成情報をコンテンツファイルのメタデータ領域から得ることができる。したがって、デコーダは、各サンプルのスライスの構成を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。

[0073] 例えば、図５に示される表の上から３段目に示されるように、このスライス構成情報が、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックス（SubSampleInformationBox）のコーデックスピシフィックパラメーターズ（codec specific parameters）に格納されてもよい（方法１－１－１）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサ

ブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、スライス構成情報を格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたスライス構成情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0074] G-PCCはイントラ符号化が適用されるため、サンプル（フレーム）毎にデプス（depth）の階層構造が変わるケースが一般的に起こり得る。そのため、スライス構成情報を、L-HEVCファイルフォーマットのようにサンプルグループ（sample group）に格納すると、サンプル毎に異なる情報を持つサンプルグループに紐づける必要があるため、グルーピング（grouping）情報の分、不要にファイルサイズが増大するおそれがあった。また、所望のサンプルのスライスの構成を把握するために、デコーダは、全てのサンプルグループを確認する必要があるため、再生処理の負荷が増大するおそれがあった。

[0075] 上述のように、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、スライス構成情報を格納することにより、ファイルサイズの増大を抑制することができる。また、デコーダは、所望のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズを確認すればよいので、より容易にスライス構成情報を確認することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0076] ＜２－１－１．スライス依存関係情報＞

例えば、図５に示される表の上から４段目に示されるように、このスライス構成情報が、スライス依存関係情報を含むようにしてもよい（方法１－１－２）。本明細書において、スライス依存関係情報は、スライスまたはスライス群の間の依存関係を示す情報である。例えば、スライス依存関係情報は、G-PCCコンテンツに含まれる第１のスライスと第２のスライスとの間の依存

関係を示す。また、本明細書において、スライス群とは、互いに同一のデプスに対応する複数のスライスのことである。

[0077] 例えば、図７に示されるビットストリーム１００は、図３のビットストリーム３０と同様のG-PCCコンテンツの一部を示している。グレー地で示されるビットストリーム１０１は、ビットストリーム１００のサンプル内の一部の構成を示している。このビットストリーム１０１の各データユニットは、矢印１１１乃至矢印１１４に示されるように、図３の場合と同様のスライス間の依存関係を有する。

[0078] 例えば、「geom_slice#2」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr slice(s)」のアトリビュートデータユニットは、スライス＃２に対応するデータユニットであり、矢印１１１に示されるように、スライス＃１のデータユニット（「geom_slice#1」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr slice(s)」のアトリビュートデータユニット）に従属する。つまり、スライス＃２は、スライス＃１に従属する。

[0079] また、「geom_slice#6」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr slice(s)」のアトリビュートデータユニットは、スライス＃６に対応するデータユニットであり、矢印１１２に示されるように、スライス＃２のデータユニット（「geom_slice#2」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr slice(s)」のアトリビュートデータユニット）に直接従属する。つまり、スライス＃６は、スライス＃２に直接従属する。換言するに、スライス＃６は、間接的にスライス＃１にも従属する。

[0080] また、「geom_slice#3」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr slice(s)」のアトリビュートデータユニットは、スライス＃３に対応するデータユニットであり、矢印１１３に示されるように、スライス＃１のデータユニット（「geom_slice#1」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr slice(s)」のアトリビュートデータユニット）に従属する。つまり、スライス＃３は、スライス＃１に従属する。

[0081] また、「geom_slice#7」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr

slice(s)」のアトリビュートデータユニットは、スライス＃７に対応するデータユニットであり、矢印１１４に示されるように、スライス＃３のデータユニット（「geom_slice#3」のジオメトリデータユニットとそれに続く「attr slice(s)」のアトリビュートデータユニット）に直接従属する。つまり、スライス＃７は、スライス＃３に直接従属する。換言するに、スライス＃７は、間接的にスライス＃１にも従属する。

[0082] つまり、点線枠１２１で囲まれるスライス間の矢印（例えば矢印１１１乃至矢印１１４）により示される情報がスライス依存関係情報である。このスライス依存関係情報がコンテンツファイルのメタデータ領域に格納される。このようにすることにより、デコーダは、このスライス依存関係情報をコンテンツファイルのメタデータ領域から得ることができる。したがって、デコーダは、スライス依存関係情報を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。

[0083] 例えば、図５に示される表の上から５段目に示されるように、このスライス依存関係情報が、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されてもよい（方法１－１－２－１）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、スライス依存関係情報を格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたスライス依存関係情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0084] G-PCCはイントラ符号化が適用されるため、サンプル（フレーム）毎にデプス（depth）の階層構造が変わるケースが一般的に起こり得る。そのため、スライス依存関係情報を、L-HEVCファイルフォーマットのようにサンプルグル

ープに格納すると、サンプル毎に異なる情報を持つサンプルグループに紐づける必要があるため、グルーピング情報の分、不要にファイルサイズが増大するおそれがあった。また、所望のサンプルのスライスの構成を把握するために、デコーダは、全てのサンプルグループを確認する必要があるため、再生処理の負荷が増大するおそれがあった。

[0085] 上述のように、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、スライス依存関係情報を格納することにより、ファイルサイズの増大を抑制することができる。また、デコーダは、所望のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズを確認すればよいので、より容易にスライス依存関係を確認することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0086] 例えば、図５に示される表の上から６段目に示されるように、このスライス依存関係情報が、参照元ジオメトリスライス識別情報と、参照先ジオメトリスライス識別情報を含むようにしてもよい（方法１－１－２－２）。本明細書において、参照元ジオメトリスライス識別情報は、その情報が対応するジオメトリスライスの識別情報である。つまり、参照元ジオメトリスライス識別情報は、上述のスライスまたはスライス群の間の依存関係において参照元（図７の点線枠１２１内の矢印の始点）となるジオメトリスライスの識別情報である。また、本明細書において、参照先ジオメトリスライス識別情報は、その情報が対応するジオメトリスライスが参照する他のジオメトリスライスの識別情報である。つまり、参照先ジオメトリスライス識別情報は、上述のスライスまたはスライス群の間の依存関係において参照先（図７の点線枠１２１内の矢印の終点）となるジオメトリスライスの識別情報である。

[0087] このようにすることにより、デコーダは、この参照元ジオメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報をコンテンツファイルのメタデータ領域から得ることができる。したがって、デコーダは、参照元ジ

オメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。

[0088] 例えば、図５に示される表の上から７段目に示されるように、このスライス依存関係情報に対応するスライス（つまり参照元ジオメトリスライス識別情報に対応するスライス）が独立ジオメトリスライスである場合、上述の参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報とが同一となるようにしてもよい（方法１－１－２－２－１）。つまり、独立ジオメトリスライスは、他のスライスを必要とせずに復号可能であるので、参照先がその独立ジオメトリスライス自身に設定されるようにしてもよい。また、独立ジオメトリスライスについては、参照先ジオメトリスライス識別情報の格納が省略されるようにしてもよい。

[0089] 例えば、図５に示される表の上から８段目に示されるように、この参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報が、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されてもよい（方法１－１－２－２－１）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、スライス毎にサブサンプルを設定し、そのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、参照元ジオメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報を格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された参照元ジオメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0090] サブサンプルインフォメーションボックスのシンタックスの例を図８に示す。このサブサンプルインフォメーションボックスにおいては、下線１３１

が付された行に示されるように、flagsが設定される。また、下線１３２が付された行に示されるように、コーデックスピシフィックパラメーターズが設けられる。コーデックスピシフィックパラメーターズには、符号化コーデック毎に決まるサブサンプルの情報が格納される。

[0091] コーデックスピシフィックパラメーターズのシンタックスの例を図９に示す。このコーデックスピシフィックパラメーターズには、点線枠１３３に示されるように、参照元ジオメトリスライス識別情報（geom_slice_id）と参照先ジオメトリスライス識別情報（ref_geom_slice_id）が格納される。geom_slice_idには、この情報に対応するジオメトリスライスのスライス識別情報（slice_id）が設定される。ref_geom_slice_idには、そのジオメトリスライスが参照する他のジオメトリスライスのスライス識別情報（slice_id）が設定される。

[0092] このように、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、参照元ジオメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報を格納することにより、ファイルサイズの増大を抑制することができる。また、デコーダは、所望のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズを確認すればよいので、より容易にジオメトリスライスの参照関係（参照元および参照先のジオメトリスライス）を確認することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0093] なお、図７の例の場合、ジオメトリデータユニットとその直後に続くアトリビュートデータユニットが１つのスライスを構成するため、アトリビュートスライスからジオメトリスライスへの参照関係は自明である。したがって、図９の例においては、アトリビュートスライスからジオメトリスライスへの参照関係は省略されている。

[0094] ＜アトリビュートジオメトリスライス識別情報＞

なお、アトリビュートスライスからジオメトリスライスへの参照関係を明

示してもよい。例えば、図５に示される表の上から９段目に示されるように、スライス依存関係情報が、アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含むようにしてもよい（方法１－１－２－３）。アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、アトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報である。このようにアトリビュートスライスからジオメトリスライスへの参照関係を明示することにより、ジオメトリデータユニットとアトリビュートデータユニットの位置関係の制約をなくすことができる。

[0095] 例えば、図５に示される表の上から１０段目に示されるように、このアトリビュートジオメトリスライス識別情報が、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されてもよい（方法１－１－２－３－１）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、スライス毎にサブサンプルを設定し、そのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、アトリビュートジオメトリスライス識別情報を格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたアトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0096] この場合のコーデックスピシフィックパラメーターズのシンタックスの例を図１０に示す。このコーデックスピシフィックパラメーターズには、下線１３４が付された行に示されるように、アトリビュートジオメトリスライス識別情報（ref_attr_geom_slice_id）が格納される。このref_attr_geom_slice_idには、その情報が対応するアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスのスライス識別情報（slice_id）が設定される。

[0097] このように、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、アトリビュートジオメトリスライス識別情

報を格納することにより、ファイルサイズの増大を抑制することができる。また、デコーダは、所望のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズを確認すればよいので、より容易にアトリビュートから参照されるジオメトリスライスを確認することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0098] ＜非スケーラブル符号化＞

アトリビュートには、非スケーラブル符号化が適用されてもよい。非スケーラブル符号化とは、スケーラブル復号に対応していない符号化方式である。例えば、アトリビュートに非スケーラブル符号化が適用された場合、アトリビュートスライスは、他のアトリビュートスライスとは独立に（すなわち、他のアトリビュートスライスを参照せずに）復号することができるように設定される。したがって、アトリビュートデータユニット間でデータ（デプス）が重複する。

[0099] このようにアトリビュートに非スケーラブル符号化が適用された場合のビットストリームの構成例を図１１に示す。図１１に示されるグレー地のビットストリーム１４１は、G-PCCコンテンツ（G-PCCビットストリーム）の構成の一部を示している。このビットストリーム１４１の場合、アトリビュートデータユニット１５１は、デプス０乃至デプス３のジオメトリに対応するアトリビュートスライスを格納する。アトリビュートデータユニット１５２は、デプス０乃至デプス５のジオメトリに対応するアトリビュートスライスを格納する。アトリビュートデータユニット１５３は、デプス０乃至デプス６のジオメトリに対応するアトリビュートスライスを格納する。

[0100] したがって、例えば、アトリビュートデータユニット１５３を復号することにより、デプス０乃至デプス６のジオメトリに対応するアトリビュートを得ることができる。換言するに、デプス６のジオメトリに対応するアトリビュートを得るためには、アトリビュートデータユニット１５３を復号すればよい（他のアトリビュートデータユニットの復号が不要である）。

[0101] 同様に、アトリビュートデータユニット１５２を復号することにより、デ

プス０乃至デプス５のジオメトリに対応するアトリビュートを得ることができる。換言するに、デプス４またはデプス５のジオメトリに対応するアトリビュートを得るためには、アトリビュートデータユニット１５２を復号すればよい（他のアトリビュートデータユニットの復号が不要である）。

[0102] 同様に、アトリビュートデータユニット１５１を復号することにより、デプス０乃至デプス３のジオメトリに対応するアトリビュートを得ることができる。換言するに、デプス０乃至デプス３のいずれかのジオメトリに対応するアトリビュートを得るためには、アトリビュートデータユニット１５１を復号すればよい（他のアトリビュートデータユニットの復号が不要である）。

[0103] このような場合、例えば、アトリビュートデータユニット１５２やアトリビュートデータユニット１５３のように、単数のアトリビュートデータユニットに対して複数のジオメトリデータユニットが参照対象の候補となり得る。したがって、アトリビュートに非スケーラブル符号化が適用される場合、アトリビュートジオメトリスライス識別情報には、そのアトリビュートスライス（アトリビュートデータユニット）に対応するデプスの内の最下層（最大デプス）に対応するジオメトリスライスのスライス識別情報が設定される。ジオメトリスライス同士の参照関係（より上位のジオメトリスライスとの参照関係）は、ref_geom_slice_idで示される。

[0104] 本明細書において、このようにアトリビュートに非スケーラブル符号化が適用される場合のアトリビュートジオメトリスライス識別情報を非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報とも称する。

[0105] つまり、図５に示される表の上から１１段目に示されるように、スライス依存関係情報が、非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報である非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含むようにしてもよい（方法１－１－２－４）。

[0106] 例えば、図５に示される表の上から１２段目に示されるように、この非ス

ケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報が、その情報に対応するアトリビュートスライスが参照する前記ジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の内、デプス情報が最大のジオメトリを含むジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の識別情報を含むようにしてもよい（方法１－１－２－４－１）。なお、本明細書において、ジオメトリスライス群とは、互いに同一のデプスに対応する複数のジオメトリスライスのことである。

[0107] このようにすることにより、アトリビュートに非スケーラブル符号化が適用された場合であっても、ジオメトリデータユニットとアトリビュートデータユニットの位置関係の制約をなくすことができる。

[0108] 例えば、図５に示される表の上から１３段目に示されるように、非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報が、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されてもよい（方法１－１－２－４－２）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0109] このように、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を格納することにより、ファイルサイズの増大を抑

制することができる。また、デコーダは、所望のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズを確認すればよいので、アトリビュートに非スケーラブル符号化が適用された場合であっても、より容易にアトリビュートから参照されるジオメトリスライスを確認することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0110] また、図５に示される表の上から１４段目に示されるように、スライス依存関係情報が、非スケーラブル符号化フラグを含むようにしてもよい（方法１－１－２－４－３）。非スケーラブル符号化フラグは、アトリビュートスライスに非スケーラブル符号化が適用されたか否かを示すフラグ情報である。このような情報を格納することにより、デコーダは、非スケーラブル符号化が適用されたか否かを容易に把握することができる。

[0111] また、図５に示される表の上から１５段目に示されるように、非スケーラブル符号化フラグが、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されてもよい（方法１－１－２－４－３－１）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、非スケーラブル符号化フラグを格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された非スケーラブル符号化フラグに基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0112] この場合のコーデックスピシフィックパラメーターズのシンタックスの例を図１２に示す。このコーデックスピシフィックパラメーターズには、点線枠１６１内に示されるように、非スケーラブル符号化フラグ（non_scalable_flag）と、非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情

報（ref_attr_geom_slice_id）が格納される。

[0113] アトリビュートスライスがスケーラブル符号化されている場合、non_scalable_flagの値は０（偽）に設定される。アトリビュートスライスが非スケーラブル符号化されている場合、non_scalable_flagの値は１（真）に設定される。

[0114] non_scalable_flagの値が１（真）である場合、ref_attr_geom_slice_idは、非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報として設定される。つまり、この場合、ref_attr_geom_slice_idには、その情報に対応するアトリビュートスライスが参照する前記ジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の内、最大デプスを含むジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の識別情報（slice_id）が設定される。

[0115] non_scalable_flagの値が０（偽）である場合、ref_attr_geom_slice_idは、アトリビュートジオメトリスライス識別情報として設定される。つまり、この場合、ref_attr_geom_slice_idには、その情報が対応するアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスのスライス識別情報（slice_id）が設定される。

[0116] ＜ペイロードタイプの変更＞

なお、コーデックスピシフィックパラメーターズにおいて、図５に示される表の最下段に示されるように、独立ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプ（PayloadType）と、従属ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプとを、互いに異なる値にしてもよい。

[0117] 図１３は、その場合のコーデックスピシフィックパラメーターズのシンタックスの例を示す図である。この例の場合、点線枠１６２内に示されるように、独立ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプは「２」に設定され、従属ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプは「９」に設定される。このようにすることにより、デコーダは、ジオメトリスライスの種別をこのペイロードタイプに基づいてより容易

に識別することができる。

[0118] なお、図１３の例では、ペイロードタイプの値として「２」と「９」を例に説明したが、この値は一例である。独立ジオメトリスライスと従属ジオメトリスライスのそれぞれのペイロードタイプの値は、互いに異なる値であればよく、この例に限定されない。

[0119] ＜２－１－２．ジオメトリスライスデプス情報＞

図６に示される表の最上段に示されるように、スライス構成情報が、ジオメトリスライスデプス情報を含むようにしてもよい（方法１－１－３）。本明細書において、ジオメトリスライスデプス情報は、その情報に対応するジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群に含まれるジオメトリのデプス情報に関する情報である。スライス構成情報が、スライス依存関係情報（方法１－１－２）とジオメトリスライスデプス情報の両方を含むようにしてもよい。

[0120] 例えば、図７において、「geom_slice#1」のジオメトリデータユニットは、スライス＃１に対応する。スライス＃１は、デプス０乃至デプス３のジオメトリを含む。また、「geom_slice#2」のジオメトリデータユニットは、スライス＃２に対応する。スライス＃２は、デプス４およびデプス５のジオメトリを含む。「geom_slice#6」のジオメトリデータユニットは、スライス＃６に対応する。スライス＃６は、デプス６のジオメトリを含む。「geom_slice#3」のジオメトリデータユニットは、スライス＃３に対応する。スライス＃３は、デプス４およびデプス５のジオメトリを含む。「geom_slice#7」のジオメトリデータユニットは、スライス＃７に対応する。スライス＃７は、デプス６のジオメトリを含む。

[0121] つまり、点線枠１２２内に示される各スライスのデプス情報がジオメトリスライスデプス情報である。このジオメトリスライスデプス情報がコンテンツファイルのメタデータ領域に格納される。このようにすることにより、デコーダは、このジオメトリスライスデプス情報をコンテンツファイルのメタデータ領域から得ることができる。したがって、デコーダは、ジオメトリス

ライスデプス情報を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。

[0122] なお、ジオメトリスライスは、複数のデプスのジオメトリを含み得る。

[0123] そこで、図６に示される表の上から２番目の段に示されるように、ジオメトリスライスデプス情報が、最小デプス情報を含むようにしてもよい（方法１－１－３－１）。本明細書において、最小デプス情報は、その情報に対応するジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群におけるデプス情報の最小値を示す情報を示す。このようにすることにより、デコーダは、この最小デプス情報をコンテンツファイルのメタデータ領域から得ることができる。したがって、デコーダは、ジオメトリスライスに含まれるデプスの最小値を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。

[0124] また、図６に示される表の上から３番目の段に示されるように、ジオメトリスライスデプス情報が、最大デプス情報を含むようにしてもよい（方法１－１－３－２）。本明細書において、最大デプス情報は、その情報に対応するジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群におけるデプス情報の最大値を示す情報を示す。このようにすることにより、デコーダは、この最大デプス情報をコンテンツファイルのメタデータ領域から得ることができる。したがって、デコーダは、ジオメトリスライスに含まれるデプスの最大値を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。

[0125] もちろん、ジオメトリスライスデプス情報が最小デプス情報と最大デプス情報の両方を含むようにしてもよい。その場合、デコーダは、ジオメトリスライスに含まれるデプスの範囲を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。

[0126] 図６に示される表の上から４番目の段に示されるように、このジオメトリスライスデプス情報が、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズ

に格納されてもよい（方法１－１－３－３）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、スライスまたはスライス群毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、ジオメトリスライスデプス情報を格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、スライスまたはスライス群毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたジオメトリスライスデプス情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0127] この場合のコーデックスピシフィックパラメーターズのシンタックスの例を図１４に示す。図１４に示されるコーデックスピシフィックパラメーターズには、点線枠１７１内に示されるように、最小デプス情報（min_depth）と最大デプス情報（max_depth）とが設定される。

[0128] このように、スライスまたはスライス群毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、ジオメトリスライスデプス情報を格納することにより、ファイルサイズの増大を抑制することができる。また、デコーダは、所望のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズを確認すればよいので、より容易にジオメトリスライスに含まれるデプスを確認することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0129] なお、デプスの範囲が互いに同一の複数のジオメトリスライスが連続する場合、それらは、上述したようにジオメトリスライス群として１つのサブサンプルとされる。そして、ジオメトリスライスデプス情報は、そのサブサンプル毎に生成される。つまり、ジオメトリスライス群の各スライスのジオメトリスライスデプス情報が、１つのジオメトリスライスデプス情報にまとめられる。したがって、ジオメトリスライス群の各スライスに対してジオメト

リスライスデプス情報を生成する場合に比べて、サブサンプルエントリ（sub-sample entry）の増大を抑制することができる。したがって、ビットコスト（つまりビットストリームのデータ量）の増大を抑制することができる。

[0130] なお、ジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群が１つのデプスのみを含む場合、最小デプス情報（min_depth）および最大デプス情報（max_depth）は、互いに同一の値に設定される。

[0131] また、図６に示される表の上から５番目の段に示されるように、このジオメトリスライスデプス情報を格納するコーデックスピシフィックパラメータのサブサンプルインフォメーションボックスのflagsと、スライス依存関係情報を格納するコーデックスピシフィックパラメータのサブサンプルインフォメーションボックスのflagsとが、互いに異なる値に設定されるようにしてもよい（方法１－１－３－３－１）。

[0132] つまり、スライス構成情報が、ジオメトリスライスデプス情報の他に、第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係を示すスライス依存関係情報をさらに含むようにしてもよい。そして、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、ジオメトリスライスデプス情報を格納するサブサンプルインフォメーションボックスのflagsを、スライス依存関係情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsと異なる値に設定してもよい。また、ジオメトリスライスデプス情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsと、スライス依存関係情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsとが互いに異なる値に設定されているようにしてもよい。

[0133] 例えば、図１４に示されるように、スライス依存関係情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsが「０」に設定されるのに対し、ジオメトリスライスデプス情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsは「２」に設定される。もちろんこれらの値は一例であり、flagsの値はこの例に限定されない（任意である）。

[0134] このようにすることにより、ジオメトリスライスデプス情報とスライス依

存関係情報を、互いに異なる値のflagsを有する互いに異なるサブサンプルインフォメーションボックスに格納することができ、これらを併用することができる。

[0135] ＜２－２．トラック構成情報＞

図６に示される表の上から６段目に示されるように、スケーラブル復号情報が、トラック構成情報を含むようにしてもよい（方法１－２）。本明細書において、トラック構成情報は、コンテンツファイルにおける、G-PCCコンテンツをスライス単位で格納するトラックの構成に関する情報である。つまり、デコーダは、コンテンツファイルに含まれるトラックの構成情報をコンテンツファイルのメタデータ領域から得ることができる。したがって、デコーダは、そのコンテンツファイルのトラックの構成を、ビットストリームをパースせずに（すなわちより容易に）把握することができる。なお、スケーラブル復号情報が、サンプル毎のスライス構成情報（方法１－１）とトラック構成情報の両方を含むようにしてもよい。

[0136] ＜２－２－１．トラックデプス情報＞

図６に示される表の上から７段目に示されるように、そのトラック構成情報が、トラックデプス情報を含むようにしてもよい（方法１－２－１）。本明細書において、トラックデプス情報は、その情報に対応するトラックに含まれる全スライスのジオメトリのデプス情報に関する情報である。

[0137] 図１５は、ビットストリームの格納の様子の例を示す図である。コンテンツファイル（ISOBMFF）が矩形１８１で示されるトラック１（track 1）、矩形１８２で示されるトラック２（track 2）、および矩形１８３で示されるトラック３（track 3）を有するとする。そして、トラック１には、デプス０乃至デプス３（depth=0～3）のジオメトリビットストリームおよびアトリビュートビットストリームが格納されるとする。トラック２には、デプス４およびデプス５（depth=4～5）のジオメトリビットストリームおよびアトリビュートビットストリームが格納されるとする。トラック３には、デプス６（depth=6）のジオメトリビットストリームおよびアトリビュートビットストリー

ムが格納されるとする。

[0138] この場合、ビットストリーム１０１の各データユニット（スライス）は、図１５に示される点線矢印のように各トラックに格納されるとする。つまり、スライス＃１のジオメトリおよびアトリビュートは、トラック１に格納される。スライス＃２のジオメトリおよびアトリビュートは、トラック２に格納される。スライス＃３のジオメトリおよびアトリビュートは、トラック２に格納される。スライス＃６のジオメトリおよびアトリビュートは、トラック３に格納される。スライス＃７のジオメトリおよびアトリビュートは、トラック７に格納される。

[0139] このように、各トラックにどのデプスのデータを格納したかをトラックデプス情報で示す。トラックデプス情報はトラック毎に設定される。つまり、トラックデプス情報は、その情報に対応するトラックにどのデプスのデータが格納されているかを示す。上述のように、トラックには複数のデプスのデータを格納し得る。また、トラックには複数サンプルのデータを格納し得る。そして、各サンプルのスライス構成は互いに同一でなくてもよい。つまり、各トラックに含まれるデプスは、サンプル毎に変化し得る。

[0140] 図６に示される表の上から８段目に示されるように、トラックデプス情報が、その情報に対応するトラックにおけるデプス情報の最小値を示すトラック最小デプス情報を含むようにしてもよい（方法１－２－１－１）。つまり、トラック最小デプス情報は、その情報に対応するトラックに含まれる全サンプルの中でのデプス情報の最小値を示す。

[0141] また、図６に示される表の上から９段目に示されるように、トラックデプス情報が、その情報に対応するトラックにおけるデプス情報の最大値を示すトラック最大デプス情報を含むようにしてもよい（方法１－２－１－２）。つまり、トラック最大デプス情報は、その情報に対応するトラックに含まれる全サンプルの中でのデプス情報の最大値を示す。なお、トラックデプス情報が、トラック最小デプス情報（方法１－２－１－１）とトラック最大デプス情報の両方を含むようにしてもよい。

[0142] また、図６に示される表の上から１０段目に示されるように、トラックデプス情報が、一致フラグを含むようにしてもよい（方法１－２－１－３）。本明細書において、この一致フラグは、その情報に対応するトラックに含まれる各サンプルにおけるデプス情報の最小値であるサンプル最小デプス情報がトラック最小デプス情報に一致し、かつ、その情報に対応するトラックに含まれる各サンプルにおけるデプス情報の最大値であるサンプル最大デプス情報がトラック最大デプス情報に一致するか否かを示すフラグ情報である。つまり、一致フラグは、デプス情報の最小値と最大値がトラック内の全サンプルで共通であるか否かを示すフラグ情報である。なお、トラックデプス情報が、この一致フラグ、トラック最小デプス情報（方法１－２－１－１）、並びにトラック最大デプス情報（方法１－２－１－２）の全てを含むようにしてもよい。

[0143] また、図６に示される表の上から１１段目に示されるように、トラックデプス情報が、メタデータ領域の各トラックに対応するサンプルエントリ（SampleEntry）のデプスインフォメーションボックス（DepthInfoBox）に格納されるようにしてもよい（方法１－２－１－４）。例えば、エンコーダのコンテンツファイル生成部が、メタデータ領域のサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに、トラックデプス情報を格納してもよい。また、デコーダの抽出部が、メタデータ領域のサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに格納されたトラックデプス情報に基づいて、コンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0144] 図１６は、デプスインフォメーションボックス（DepthInfoBox）のシンタックスの例を示す図である。図１６に示されるように、デプスインフォメーションボックスにおいては、トラック最小デプス情報（track_min_depth）、トラック最大デプス情報（track_max_depth）、および一致フラグ（fixed_depth）が設定される。

[0145] 一致フラグが「０」（偽）の場合、トラック内の全サンプルのサンプル最小デプス情報およびサンプル最大デプス情報は、トラック最小デプス情報（t

rack_min_depth）乃至トラック最大デプス情報（track_max_depth）の範囲内の値をとることを示す。つまり、この場合、各サンプルのデプスの最小値若しくは最大値またはその両方が、サンプル毎に変化し得る。

[0146] 一致フラグが「１」（真）の場合、トラック内の各サンプルのサンプル最小デプス情報がトラック最小デプス情報（track_min_depth）に一致し、かつ、トラック内の各サンプルのサンプル最大デプス情報がトラック最大デプス情報（track_min_depth）に一致することを示す。つまり、この場合、各サンプルのデプスの最小値および最大値が、それぞれ、全サンプルで共通の値をとる。

[0147] なお、例えばトラック３のように、トラックが１つのデプスのデータのみを含む場合、一致フラグ（fixed_depth）の値が「１」に設定され、トラック最小デプス情報（track_min_depth）とトラック最大デプス情報（track_max_depth）とが互いに同一の値をとる（track_min_depth=track_max_depth）。

[0148] 以上のように、トラックデプス情報を各トラックに対応するサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに格納することにより、デコーダは、その情報に基づいて、各トラックにどのデプスのデータが格納されているのかを、より容易に（ビットストリームをパースせずに）把握することができる。すなわち、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0149] 例えば、fixed_depth=1、かつ、track_min_depth乃至track_max_depthの範囲内に所望のLoDがある場合、このトラックと参照するトラックを処理すれば所望のLoDを確実に得ることができる。つまり、これらのトラックデプス情報は、クライアントのトラック選択処理時に有用な情報となり得る。

[0150] なお、デプスの代わりに、このトラックおよび参照するトラック（あれば）を処理することで得られる最大および最小のLoD値をシグナルしてもよい。

[0151] また、トラックに非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライス（attribute slice）が含まれるか否かを明示する非スケーラブル符号化アトリビュートフラグ（non_scalable_attribute_flag）を追加してもよい。この非スケーラブル符号化アトリビュートフラグ（non_scalable_attribute_

flag）が「１」（真）の場合、そのトラックに非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが含まれることを示す。また、この非スケーラブル符号化アトリビュートフラグ（non_scalable_attribute_flag）が「０」（偽）の場合、そのトラックに非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが含まれないことを示す。

[0152] ＜２－２－２．トラック依存関係情報＞

図６に示される表の上から１２段目に示されるように、そのトラック構成情報が、トラック依存関係情報を含むようにしてもよい（方法１－２－２）。本明細書において、トラック依存関係情報は、トラックの間の依存関係（例えば、第１のトラックと第２のトラックの間の依存関係）を示す情報である。なお、トラック構成情報が、トラックデプス情報（方法１－２－１）とトラック依存関係情報の両方を含むようにしてもよい。

[0153] 例えば、図１５において、各トラック（トラック１乃至トラック３）は、矢印１８４乃至矢印１８５に示されるように、トラック間の依存関係を有する。

[0154] 例えば、トラック２は、矢印１８４に示されるように、トラック１に従属する。つまり、トラック２のビットストリームを復号し、デプス４またはデプス５のジオメトリやアトリビュートを復元するためには、デプス０乃至デプス３に対応するトラック１のビットストリームも復号する必要がある。

[0155] 同様に、トラック３は、矢印１８５に示されるように、トラック２に直接的に従属する。すなわち、トラック３は、矢印１８６に示されるように、トラック１に間接的に従属する。トラック依存関係情報は、このようなトラック間の依存関係を示す。

[0156] 図６に示される表の上から１３段目に示されるように、このトラック依存関係情報が、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む他のトラックを示す従属情報を含むようにしてもよい（方法１－２－２－１）。従属情報は、上述の矢印（矢印１８４乃至矢印１８６）の始点側のトラック依存関係情報として、従属先、すなわち、上述の

矢印の終点側のトラックを示す情報である。このような従属情報をコンテンツファイルのメタデータ領域に格納することにより、デコーダは、その従属情報に基づいて、処理対象のトラックの復号に必要な他のトラックを、ビットストリームをパースすることなく、より容易に確認することができる。したがって、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0157] なお、図６に示される表の上から１４段目に示されるように、この従属情報が、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む全ての他のトラックを示すようにしてもよい（方法１－２－２－１－１）。例えば、図１５の場合、トラック３の従属情報が、矢印１８５に相当する情報と、矢印１８６に相当する情報の両方を含むようにしてもよい。

[0158] また、図６に示される表の上から１５段目に示されるように、この従属情報が、その情報から参照されるスライスを含む他のトラックを示すようにしてもよい（方法１－２－２－１－２）。つまり、従属情報がその情報に対応するスライスが直接的に従属するスライスのみを示すようにしてもよい。例えば、図１５の場合、トラック３の従属情報が、矢印１８５に相当する情報のみを含むようにしてもよい。

[0159] 図６に示される表の最下段に示されるように、トラック依存関係情報は、メタデータ領域にトラックリファレンス（track reference）として格納されるようにしてもよい。

[0160] 例えば、図１５に示されるような従属情報をトラックリファレンスとして格納してもよい。その場合のトラックリファレンスのリファレンスタイプは、例えばdepdとしてもよい（reference_type=‘depd’）。

[0161] また、そのトラックに含まれる従属スライスの復号の際に直接参照するスライスを含むトラックのみにトラックリファレンスを用いて紐づけてもよい。

[0162] 独立スライスを含み、トラック単独で復号可能なトラックのサンプルエントリ4CC（Sample Entry 4CC）は’gpc1’として明示してもよい。また、独立

スライスを含まずトラック単独で復号できないトラックのサンプルエントリ4CC（SampleEntry 4CC）は’lgp1’として明示してもよい。

[0163] また、図６に示される表の上から１６段目に示されるように、トラック依存関係情報が、復号の際にその情報に対応するトラックに含まれる独立スライスが必要な従属スライスを含む他のトラックを示す独立情報を含むようにしてもよい（方法１－２－２－２）。

[0164] 例えば、図１５において、矢印１８４により示されるように、トラック２の従属スライスの復号の際に、トラック１の独立スライスが参照される。同様に、矢印１８６により示されるように、トラック３の従属スライスの復号の際に、トラック１の独立スライスが参照される。

[0165] 換言するに、図１７において、矢印１９１により示されるように、トラック１に格納される独立スライスは、トラック２の従属スライスの復号に利用される。また、矢印１９２により示されるように、トラック１に格納される独立スライスは、トラック３の従属スライスの復号に利用される。独立情報は、このような従属関係を示す情報である。換言するに、独立情報は従属情報の逆引きの情報である。

[0166] なお、トラック３は、間接的にトラック１に従属する。したがって、矢印１９２により示される従属関係を独立情報に含めてもよいし、含めなくてもよい。つまり、図６に示される表の上から１７段目に示されるように、独立情報が、復号の際に独立スライスを参照する他のスライスを含む他のトラックを示すようにしてもよい。また、トラック依存関係情報が従属情報と独立情報の両方を含むようにしてもよい。

[0167] 上述したようにトラック依存関係情報はメタデータ領域にトラックリファレンス（track reference）として格納されるようにしてもよい。例えば、図１７に示されるような独立情報をトラックリファレンスとして格納してもよい。その場合のトラックリファレンスのリファレンスタイプは、例えばinddとしてもよい（reference_type=‘indd’）。このトラックリファレンスのリストを利用し、各トラックに格納されたスライスからG-PCCビットストリーム

を再構成する際の、スライス配置の順番をメタデータ領域に格納することができる。

[0168] ＜２－３．マトリョーシカメディアコンテナの場合＞

以上においてはファイルフォーマットとしてISOBMFFを適用する例について説明したが、G-PCCビットストリームを格納するファイルは任意であり、ISOBMFF以外であってもよい。例えば、G-PCCコンテンツが、マトリョーシカメディアコンテナ（Matroska Media Container）に格納されるようにしてもよい。マトリョーシカメディアコンテナの主な構成例を図１８に示す。

[0169] この場合、例えば、タイル管理情報（タイル識別情報）は、トラックエントリエレメント（Track Entry element）下の新たに定義したエレメント（element）として格納されてもよい。また、タイル管理情報（タイル識別情報）がタイムドメタデータ（timed metadata）に格納される場合、そのタイムドメタデータが、G-PCCコンテンツが格納されるトラックエントリ（Track entryと）は別のトラックエントリ（Track entry）に格納されるようにしてもよい。

[0170] ＜３．第１の実施の形態＞

＜３－１．ファイル生成装置＞

符号化側装置について説明する。以上に説明した本技術（の各方法）は、任意の装置において適用することができる。図１９は、本技術を適用した情報処理装置の一態様であるファイル生成装置の構成の一例を示すブロック図である。図１９に示されるファイル生成装置３００は、G-PCCを適用してポイントクラウドデータを符号化し、その符号化により生成したG-PCCコンテンツ（G-PCCビットストリーム）をコンテンツファイル（ISOBMFF）に格納する装置である。

[0171] その際、ファイル生成装置３００は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章で上述した本技術を適用する。つまり、ファイル生成装置３００は、G-PCCコンテンツにおけるスライスのデプスとスライス間の依存関係とに基づいてスケーラブル復号情報を生成し、G-PCCコンテ

ンツを格納するコンテンツファイルを生成し、生成したスケーラブル復号情報を、生成したコンテンツファイルのメタデータ領域に格納する。

[0172] なお、図１９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１９に示されるものが全てとは限らない。つまり、ファイル生成装置３００において、図１９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１９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。

[0173] 図１９に示されるようにファイル生成装置３００は、抽出部３１１、符号化部３１２、ビットストリーム生成部３１３、スケーラブル復号情報生成部３１４、およびファイル生成部３１５を有する。また、符号化部３１２は、ジオメトリ符号化部３２１、アトリビュート符号化部３２２、およびメタデータ生成部３２３を有する。

[0174] 抽出部３１１は、ファイル生成装置３００に入力されるポイントクラウドのデータからジオメトリのデータとアトリビュートのデータをそれぞれ抽出する。抽出部３１１は、抽出したジオメトリのデータを符号化部３１２のジオメトリ符号化部３２１に供給する。また、抽出部３１１は、抽出したアトリビュートのデータを符号化部３１２のアトリビュート符号化部３２２に供給する。

[0175] 符号化部３１２は、ポイントクラウドのデータを符号化する。ジオメトリ符号化部３２１は、抽出部３１１から供給されるジオメトリのデータを符号化し、ジオメトリビットストリームを生成する。ジオメトリ符号化部３２１は、生成したジオメトリビットストリームをメタデータ生成部３２３に供給する。また、ジオメトリ符号化部３２１は、生成したジオメトリビットストリームをアトリビュート符号化部３２２にも供給する。

[0176] アトリビュート符号化部３２２は、抽出部３１１から供給されるアトリビュートのデータを符号化し、アトリビュートビットストリームを生成する。アトリビュート符号化部３２２は、生成したアトリビュートビットストリームをメタデータ生成部３２３に供給する。

[0177] メタデータ生成部３２３は、供給されたジオメトリビットストリームおよびアトリビュートビットストリームを参照し、メタデータを生成する。メタデータ生成部３２３は、ジオメトリビットストリームおよびアトリビュートビットストリームとともに、生成したメタデータをビットストリーム生成部３１３に供給する。

[0178] ビットストリーム生成部３１３は、供給されたジオメトリビットストリーム、アトリビュートビットストリーム、およびメタデータを多重化し、G-PCCコンテンツ（G-PCCビットストリーム）を生成する。ビットストリーム生成部３１３は、生成したG-PCCコンテンツをスケーラブル復号情報生成部３１４に供給する。

[0179] スケーラブル復号情報生成部３１４は、ビットストリーム生成部３１３から供給された、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツを取得する。スケーラブル復号情報生成部３１４は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し、そのG-PCCコンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、そのG-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成する。スケーラブル復号情報生成部３１４は、G-PCCコンテンツとともに、生成したスケーラブル復号情報をファイル生成部３１５に供給する。

[0180] ファイル生成部３１５は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞において上述した本技術を適用し、スケーラブル復号情報生成部３１４から供給されたG-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、そのスケーラブル復号情報を、生成したコンテンツファイルのメタデータ領域に格納する。ファイル生成部３１５は、以上のように生成したコンテンツファイルをファイル生成装置３００の外部に出力する。

[0181] なお、スケーラブル復号情報生成部３１４が、サンプル毎のスライス構成情報を含むスケーラブル復号情報を生成してもよい。ファイル生成部３１５

が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、そのスライス構成情報を格納してもよい。

[0182] スケーラブル復号情報生成部３１４が、スライス依存関係情報を含むスライス構成情報を生成してもよい。ファイル生成部３１５が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、そのスライス依存関係情報を格納してもよい。

[0183] スケーラブル復号情報生成部３１４が、参照元ジオメトリスライス識別情報と、参照先ジオメトリスライス識別情報を含むスライス依存関係情報を生成してもよい。そして、このスライス依存関係情報に対応するスライス（つまり参照元ジオメトリスライス識別情報に対応するスライス）が独立ジオメトリスライスである場合、上述の参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報とが同一となるようにしてもよい。

[0184] ファイル生成部３１５が、スライス毎にサブサンプルを設定し、そのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、参照元ジオメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報を格納してもよい。

[0185] スケーラブル復号情報生成部３１４が、アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含むスライス依存関係情報を生成してもよい。ファイル生成部３１５が、スライス毎にサブサンプルを設定し、そのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、そのアトリビュートジオメトリスライス識別情報を格納してもよい。

[0186] スケーラブル復号情報生成部３１４が、非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報である非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含むスライス依存関係情報を生成してもよい。

[0187] スケーラブル復号情報生成部３１４が、その情報に対応するアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の内、デプス情報が最大のジオメトリを含むジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の識別情報を含む非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を生成してもよい。ファイル生成部３１５が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を格納してもよい。

[0188] また、スケーラブル復号情報生成部３１４が、非スケーラブル符号化フラグを含むスライス依存関係情報を生成してもよい。また、ファイル生成部３１５が、スライス毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、非スケーラブル符号化フラグを格納してもよい。

[0189] なお、ファイル生成部３１５が、コーデックスピシフィックパラメーターズにおいて、独立ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプ（PayloadType）と、従属ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプとを、互いに異なる値にしてもよい。

[0190] スケーラブル復号情報生成部３１４が、ジオメトリスライスデプス情報を含むスライス構成情報を生成してもよい。その際、スケーラブル復号情報生成部３１４が、最小デプス情報を含むジオメトリスライスデプス情報を生成してもよい。また、スケーラブル復号情報生成部３１４が、最大デプス情報を含むジオメトリスライスデプス情報を生成してもよい。そして、ファイル生成部３１５が、スライスまたはスライス群毎にサブサンプルを設定し、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、このジオメトリスライスデプス情報を格納してもよい。

[0191] スケーラブル復号情報生成部３１４が、ジオメトリスライスデプス情報の

他に、第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係を示すスライス依存関係情報をさらに含むスライス構成情報を生成してもよい。そして、ファイル生成部３１５が、ジオメトリスライスデプス情報を格納するサブサンプルインフォメーションボックスのflagsを、スライス依存関係情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsと異なる値に設定してもよい。

[0192] スケーラブル復号情報生成部３１４が、トラック構成情報を含むスケーラブル復号情報を生成してもよい。スケーラブル復号情報生成部３１４が、トラックデプス情報を含むトラック構成情報を生成してもよい。

[0193] スケーラブル復号情報生成部３１４が、その情報に対応するトラックにおけるデプス情報の最小値を示すトラック最小デプス情報を含むトラックデプス情報を生成してもよい。また、スケーラブル復号情報生成部３１４が、その情報に対応するトラックにおけるデプス情報の最大値を示すトラック最大デプス情報を含むトラックデプス情報を生成してもよい。さらに、スケーラブル復号情報生成部３１４が、一致フラグを含むトラックデプス情報を生成してもよい。そして、ファイル生成部３１５が、メタデータ領域のサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに、そのようなトラックデプス情報を格納してもよい。

[0194] スケーラブル復号情報生成部３１４が、トラック依存関係情報を含むトラック構成情報を生成してもよい。また、スケーラブル復号情報生成部３１４が、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む他のトラックを示す従属情報を含むトラック依存関係情報を生成してもよい。また、スケーラブル復号情報生成部３１４が、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む全ての他のトラックを示す従属情報を生成してもよい。また、スケーラブル復号情報生成部３１４が、その情報から参照されるスライスを含む他のトラックを示す従属情報を生成してもよい。

[0195] スケーラブル復号情報生成部３１４が、復号の際にその情報に対応するト

ラックに含まれる独立スライスが必要な従属スライスを含む他のトラックを示す独立情報を含むトラック依存関係情報を生成してもよい。スケーラブル復号情報生成部３１４が、復号の際に独立スライスを参照する他のスライスを含む他のトラックを示す独立情報を生成してもよい。また、スケーラブル復号情報生成部３１４が、トラック依存関係情報が従属情報と独立情報の両方を含む独立情報を生成してもよい。

[0196] そして、ファイル生成部３１５が、トラック依存関係情報を、メタデータ領域にトラックリファレンス（track reference）として格納してもよい。

[0197] このようにすることにより、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述したように、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0198] ＜ファイル生成処理の流れ＞

このファイル生成装置３００により実行されるファイル生成処理の流れの例を、図２０のフローチャートを参照して説明する。

[0199] ファイル生成処理が開始されると、ファイル生成装置３００の抽出部３１１は、ステップＳ３０１において、ポイントクラウドからジオメトリとアトリビュートをそれぞれ抽出する。

[0200] ステップＳ３０２において、符号化部３１２は、ステップＳ３０１において抽出されたジオメトリとアトリビュートを符号化し、ジオメトリビットストリームおよびアトリビュートビットストリームを生成する。符号化部３１２は、さらに、そのメタデータを生成する。

[0201] ステップＳ３０３において、ビットストリーム生成部３１３は、ステップＳ３０２において生成されたジオメトリビットストリーム、アトリビュートビットストリーム、およびメタデータを多重化し、G-PCCビットストリーム（G-PCCコンテンツ）を生成する。

[0202] ステップＳ３０４において、スケーラブル復号情報生成部３１４は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し、ステップＳ３０３において生成されたG-PCCコンテン

ツにおけるスライスのデプスと、そのG-PCCコンテンツにおけるスライス間の依存関係とに基づいて、そのG-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成する。

[0203] ステップＳ３０５において、ファイル生成部３１５は、その他の情報を生成し、ステップＳ３０３において生成されたG-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイル（例えばISOBMFF）を生成する。そして、ファイル生成部３１５は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し、その生成したコンテンツファイルのメタデータ領域に、ステップＳ３０４において生成されたスケーラブル復号情報を格納する。

[0204] ステップＳ３０６において、ファイル生成部３１５は、その生成したコンテンツファイル（スケーラブル復号情報が格納されたコンテンツファイル）をファイル生成装置３００の外部に出力する。例えば、ファイル生成部３１５は、そのコンテンツファイルを、ネットワーク等を介して他の装置（例えば、再生装置等）宛てに送信する。また、例えば、ファイル生成部３１５は、そのコンテンツファイルを、ファイル生成装置３００の外部の記憶媒体に供給し、記憶させる。この場合、コンテンツファイルは、その記憶媒体を介して再生装置等に供給される。

[0205] ステップＳ３０６の処理が終了するとファイル生成処理が終了する。

[0206] 以上のように、ファイル生成装置３００は、ファイル生成処理において、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用し、スケーラブル復号情報をコンテンツファイルのメタデータ領域に格納する。このようにすることにより、不要な情報の処理（復号等）を低減させることができ、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0207] ＜３－２．再生装置＞

図２１は、本技術を適用した情報処理装置の一態様である再生装置の構成の一例を示すブロック図である。図２１に示される再生装置４００は、G-PCC

ファイルを復号し、ポイントクラウドを構築し、レンダリングして提示情報を生成する装置である。その際、再生装置４００は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し、ファイル生成装置３００により生成されたコンテンツファイルから、ポイントクラウドの中の所望のデプスの再生に必要なスライスを抽出し、復号し、再生する。

[0208] なお、図２１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２１に示されるものが全てとは限らない。つまり、再生装置４００において、図２１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２１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。

[0209] 図２１に示されるように再生装置４００は、制御部４０１、ファイル取得部４１１、再生処理部４１２、および提示処理部４１３を有する。再生処理部４１２は、ファイル処理部４２１、復号部４２２、および提示情報生成部４２３を有する。

[0210] 制御部４０１は、再生装置４００内の各処理部を制御する。ファイル取得部４１１は、再生するポイントクラウドを格納するコンテンツファイルを取得し、再生処理部４１２（のファイル処理部４２１）に供給する。再生処理部４１２は、供給されたコンテンツファイルに格納されるポイントクラウドの再生に関する処理を行う。

[0211] 再生処理部４１２のファイル処理部４２１は、ファイル取得部４１１から供給されるコンテンツファイルを取得し、そのコンテンツファイルからビットストリームを抽出する。その際、ファイル処理部４２１は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し、所望のデプスの再生に必要なスライスのビットストリームのみを抽出する。ファイル処理部４２１は、抽出したビットストリームを復号部４２２に供給する。

[0212] 復号部４２２は、ファイル処理部４２１から供給されたビットストリーム

を復号し、ジオメトリやアトリビュートのデータを生成する。復号部４２２は、生成したジオメトリやアトリビュートのデータを提示情報生成部４２３に供給する。提示情報生成部４２３は、供給されたジオメトリやアトリビュートのデータを用いてポイントクラウドを構築し、そのポイントクラウドを提示する（例えば表示する）ための情報である提示情報を生成する。例えば、提示情報生成部４２３は、ポイントクラウドを用いてレンダリングを行い、提示情報として、そのポイントクラウドを所定の視点から見た表示画像を生成する。提示情報生成部４２３は、このように生成した提示情報を提示処理部４１３に供給する。

[0213] 提示処理部４１３は、供給された提示情報を提示する処理を行う。例えば、提示処理部４１３は、その提示情報を再生装置４００の外部の表示デバイス等に供給し、提示させる。

[0214] ＜再生処理部＞

図２２は、再生処理部４１２の主な構成例を示すブロック図である。図２２に示されるように、ファイル処理部４２１は、ビットストリーム抽出部４３１を有する。復号部４２２は、ジオメトリ復号部４４１およびアトリビュート復号部４４２を有する。提示情報生成部４２３は、ポイントクラウド構築部４５１および提示処理部４５２を有する。

[0215] ビットストリーム抽出部４３１は、ファイル取得部４１１から供給されたコンテンツファイルからビットストリームを抽出する。その際、ビットストリーム抽出部４３１は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し、所望のデプスの再生に必要なスライスのビットストリームのみを抽出する。つまり、ビットストリーム抽出部４３１は、G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出する。なお、このスケーラブル復号情報は、G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、そのG-PCCコンテンツにおけるスライスに含まれるジオメトリの品質階

層レベルを示すデプス情報とそのG-PCCコンテンツにおけるスライス間（例えば、第１のスライスと第２のスライスの間）の依存関係とに基づいて生成された情報である。

[0216] なお、このスケーラブル復号情報が、サンプル毎のスライス構成情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのサンプル毎のスライス構成情報に基づいて各サンプル内におけるスライスの構成を把握し、その構成に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたスライス構成情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0217] このスライス構成情報が、スライス依存関係情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのスライス依存関係情報に基づいてスライスまたはスライス群の間の依存関係を把握し、その依存関係に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたスライス依存関係情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0218] このスライス依存関係情報が、参照元ジオメトリスライス識別情報と、参照先ジオメトリスライス識別情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、その参照元ジオメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報に基づいてスライスまたはスライス群の間の依存関係を把握し、その依存関係に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの所望のジオメトリスライスの復号に必要な他のジオメトリスライスを抽出してもよい。このスライス依存関係情報に対応するスライス（

つまり参照元ジオメトリスライス識別情報に対応するスライス）が独立ジオメトリスライスである場合、上述の参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報とが同一となるようにしてもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された参照元ジオメトリスライス識別情報および参照先ジオメトリスライス識別情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0219] スライス依存関係情報が、アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのアトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいてアトリビュートスライスとジオメトリスライスとの対応関係を特定し、その特定した対応関係に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライス（アトリビュートスライスおよびジオメトリスライス）を抽出してもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたアトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0220] スライス依存関係情報が、非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報である非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、その非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいて非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスとジオメトリスライスとの対応関係を特定し、その対応関係に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライス（非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスおよびジオメトリスライス）を抽出してもよい。この非スケーラブル符

号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報が、その情報に対応するアトリビュートスライスが参照する前記ジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の内、最大デプスを含むジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の識別情報を含むようにしてもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0221] スライス依存関係情報が、非スケーラブル符号化フラグを含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、非スケーラブル符号化フラグに基づいて非スケーラブル符号化が適用されたか否かを識別し、その識別結果に基づいてアトリビュートスライスとジオメトリスライスとの対応関係を特定し、その対応関係に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライス（アトリビュートスライスおよびジオメトリスライス）を抽出してもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、スライス毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された非スケーラブル符号化フラグに基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0222] なお、コーデックスピシフィックパラメーターズにおいて、独立ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプ（PayloadType）と、従属ジオメトリスライスのスライス依存関係情報のペイロードタイプとが、互いに異なる値であってもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、このペイロードタイプに基づいて、独立ジオメトリスライスのスライス依存関係情報であるか、従属ジオメトリスライスのスライス依存関係情報であるかを識別し、その識別結果に基づいてスライス依存関係情報を解析してもよい。

[0223] スライス構成情報が、ジオメトリスライスデプス情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのジオメトリスライスデプス情報に基づいてジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群に含まれるジオメトリのデプスを把握し、そのデプスの情報に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。ジオメトリスライスデプス情報が、最小デプス情報を含むようにしてもよい。ジオメトリスライスデプス情報が、最大デプス情報を含むようにしてもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、スライスまたはスライス群毎に設定されたサブサンプルの、コンテンツファイルのメタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納されたジオメトリスライスデプス情報に基づいて、そのコンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0224] スライス構成情報が、ジオメトリスライスデプス情報の他に、スライス間の依存関係を示すスライス依存関係情報をさらに含むようにしてもよい。そして、ジオメトリスライスデプス情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsと、スライス依存関係情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスのflagsとが互いに異なる値に設定されているようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのflagsに基づいて、ジオメトリスライスデプス情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスであるか、スライス依存関係情報が格納されるサブサンプルインフォメーションボックスであるかを識別してもよい。

[0225] スケーラブル復号情報が、トラック構成情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのトラック構成情報に基づいてトラックの構成を把握し、そのトラックの構成に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。そのトラック構成情報が、トラックデプス情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのトラックデプス情報に基づいてトラックに含まれる全スライスのジオメトリのデプス情報を把握し、そのデプス情報に基

づいて所望のスライスが格納されるトラックを特定し、そのトラックから所望のスライスを抽出してもよい。トラックデプス情報が、その情報に対応するトラックにおけるデプス情報の最小値を示すトラック最小デプス情報を含むようにしてもよい。トラックデプス情報が、その情報に対応するトラックにおけるデプス情報の最大値を示すトラック最大デプス情報を含むようにしてもよい。トラックデプス情報が、一致フラグを含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、これらの情報に基づいてトラックに含まれるジオメトリのデプス情報を把握し、そのデプス情報に基づいて所望のスライスが格納されるトラックを特定し、そのトラックから所望のスライスを抽出してもよい。ビットストリーム抽出部４３１が、メタデータ領域のサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに格納されたトラックデプス情報に基づいて、コンテンツファイルから、G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。

[0226] トラック構成情報が、トラック依存関係情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、そのトラック依存関係情報に基づいてトラックの依存関係を把握し、その依存関係に基づいてコンテンツファイルからG-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出してもよい。このトラック依存関係情報が、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む他のトラックを示す従属情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、その従属情報に基づいて、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む他のトラックを特定してもよい。この従属情報が、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む全ての他のトラックを示すようにしてもよい。また、この従属情報が、その情報から参照されるスライスを含む他のトラックを示すようにしてもよい。また、トラック依存関係情報が、復号の際にその情報に対応するトラックに含まれる独立スライスが必要な従属スライスを含む他のトラックを示す独立情報を含むようにしてもよい。例えば、ビットストリーム抽出部４３１が、その

独立情報に基づいて、復号の際にその情報に対応するトラックに含まれる独立スライスが必要な従属スライスを含む他のトラックを特定してもよい。この独立情報が、復号の際に独立スライスを参照する他のスライスを含む他のトラックを示すようにしてもよい。また、トラック依存関係情報は、メタデータ領域にトラックリファレンス（track reference）として格納されるようにしてもよい。

[0227] ビットストリーム抽出部４３１は、抽出したジオメトリビットストリームをジオメトリ復号部４４１に供給する。また、ビットストリーム抽出部４３１は、抽出したアトリビュートビットストリームをアトリビュート復号部４４２に供給する。

[0228] ジオメトリ復号部４４１は、供給されたジオメトリビットストリームを復号し、ジオメトリのデータを生成する。ジオメトリ復号部４４１は、生成したジオメトリのデータを、ポイントクラウド構築部４５１に供給する。アトリビュート復号部４４２は、供給されたアトリビュートビットストリームを復号し、アトリビュートのデータを生成する。アトリビュート復号部４４２は、生成したアトリビュートのデータを、ポイントクラウド構築部４５１に供給する。

[0229] ポイントクラウド構築部４５１は、供給されたジオメトリとアトリビュートのデータを用いてポイントクラウドを構築する。すなわち、ポイントクラウド構築部４５１は、所望のデプスのポイントクラウドを構築することができる。ポイントクラウド構築部４５１は、構築したポイントクラウドのデータを提示処理部４５２に供給する。

[0230] 提示処理部４５２は、供給されたポイントクラウドのデータを用いて提示情報を生成する。提示処理部４５２は、生成した提示情報を、提示処理部４１３に供給する。

[0231] このような構成とすることにより、再生装置４００は、G-PCCファイルに格納されたタイル管理情報（タイル識別情報）に基づいて、ビットストリーム全体をパースする必要なく、より容易に、所望のタイルのみを抽出し、復号

し、構築し、提示することができる。したがって、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0232] ＜再生処理の流れ＞

この再生装置４００により実行される再生処理の流れの例を、図２３のフローチャートを参照して説明する。

[0233] 再生処理が開始されると、再生装置４００のファイル取得部４１１は、ステップＳ４０１において、再生するコンテンツファイルを取得する。

[0234] ステップＳ４０２において、ビットストリーム抽出部４３１は、ステップＳ４０１において取得されたコンテンツファイルから任意のスライスを抽出する。その際、ビットストリーム抽出部４３１は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞において上述した本技術を適用し、そのコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されるスケーラブル復号情報に基づいてスライスを抽出する。

[0235] ステップＳ４０３において、復号部４２２のジオメトリ復号部４４１は、ステップＳ４０２において抽出されたスライスのジオメトリビットストリームを復号し、所望のデプスのジオメトリを生成する。また、アトリビュート復号部４４２は、ステップＳ４０２において抽出されたスライスのアトリビュートビットストリームを復号し、所望のデプスのジオメトリに対応するアトリビュートを生成する。

[0236] ステップＳ４０４において、ポイントクラウド構築部４５１は、ステップＳ４０３において生成されたジオメトリやアトリビュートを用いて、ポイントクラウドを構築する。つまり、ポイントクラウド構築部４５１は、所望のデプスのポイントクラウドを構築することができる。

[0237] ステップＳ４０５において、提示処理部４５２は、ステップＳ４０４において構築したポイントクラウドを用いてレンダリングする等して、提示情報を生成する。ステップＳ４０６において、提示処理部４１３は、その提示情報を再生装置４００の外部に供給し、提示させる。

[0238] ステップＳ４０６の処理が終了すると再生処理が終了する。

[0239] 以上のように、再生装置４００は、再生処理において、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用し、コンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいてそのコンテンツファイルから所望のスライスを抽出し、復号する。このようにすることにより、不要な情報の処理（復号等）を低減させることができ、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0240] ＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞

本技術は、例えば、MPEG-DASH（Moving Picture Experts Group phase － Dynamic Adaptive Streaming over HTTP）に適用することもできる。例えば、MPEG-DASHにおいて、ビットストリームの配信に関する制御情報を格納する制御ファイルであるMPD（Media Presentation Description）を拡張し、スケーラブル復号情報を格納してもよい。例えば、そのスケーラブル復号情報として、コンテンツファイルのトラックに関する情報を記述するアダプテーションセットの構成に関する情報であるアダプテーションセット構成情報をMPDに格納してもよい。

[0241] つまり、図２４に示される表の最上段に記載のように、制御ファイルに格納された、スライス構造を有するG-PCCコンテンツの各スライスのデプスとスライス間の依存関係とに基づくアダプテーションセット構成情報を伝送する（方法２）。

[0242] 例えば、情報処理装置において、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、アダプテーションセット構成情報を生成するアダプテーションセット構成情報生成部と、G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを生成し、アダプテーションセット構成情報をその制御ファイルに格納する制御ファイル生成部とを備えるようにする。そして、コンテンツファイルは、G-PCCコンテンツをスライス単位でトラックに格納するようにする。また、アダプテーションセ

ット構成情報は、そのコンテンツファイルのトラックに関する情報を記述するアダプテーションセットの構成に関する情報である。

[0243] 例えば、情報処理方法において、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、アダプテーションセット構成情報を生成し、そのG-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを生成し、アダプテーションセット構成情報をその制御ファイルに格納するようにする。そして、コンテンツファイルは、G-PCCコンテンツをスライス単位でトラックに格納するようにする。また、アダプテーションセット構成情報は、コンテンツファイルのトラックに関する情報を記述するアダプテーションセットの構成に関する情報である。

[0244] 例えば、情報処理装置において、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツをスライス単位でトラックに格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを解析し、その制御ファイルに格納されたアダプテーションセット構成情報に基づいて、G-PCCコンテンツの任意のスライスを得るために必要なアダプテーションセットを特定する解析部と、そのコンテンツファイルの、その解析部により特定されたアダプテーションセットに対応するトラックを取得する取得部と、その取得部により取得されたトラックに格納されるG-PCCコンテンツのスライスを復号する復号部とを備えるようにする。そして、アダプテーションセット構成情報は、そのコンテンツファイルのトラックに関する情報を記述するアダプテーションセットの構成に関する情報であり、G-PCCコンテンツにおけるスライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報とG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報であるようにする。

[0245] 例えば、情報処理方法において、G-PCCコンテンツをスライス単位でトラックに格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを解析し、

その制御ファイルに格納されたアダプテーションセット構成情報に基づいて、そのG-PCCコンテンツの任意のスライスを得るために必要なアダプテーションセットを特定し、そのコンテンツファイルの、特定されたアダプテーションセットに対応するトラックを取得し、その取得されたトラックに格納されるG-PCCコンテンツのスライスを復号するようにする。そして、アダプテーションセット構成情報は、コンテンツファイルのトラックに関する情報を記述するアダプテーションセットの構成に関する情報であり、G-PCCコンテンツにおけるスライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報とG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である。

[0246] このようにすることにより、デコーダは、制御ファイルに格納されているアダプテーションセット構成情報に基づいて、所望のデプスや領域のポイントクラウドを再生するのに必要なスライスが格納されたトラックを選択し、そのトラックを取得することができる。したがって、不要なデータの伝送を抑制することができる。これにより伝送路や通信処理の負荷の増大を抑制することができる。また、デコーダは、処理するデータ量の増大を抑制することができるので、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。これにより、データ伝送や再生処理に関する遅延の増大を抑制することができる。

[0247] ＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述したように、特に大規模なポイントクラウドの場合、本技術を適用することにより、データ伝送や再生処理の負荷の増大をより抑制することができ、より大きな効果を得ることができる。

[0248] ＜４－１．アダプテーションセットデプス情報＞

図２４に示される表の上から２番目の段に示されるように、アダプテーションセット構成情報が、アダプテーションセットデプス情報を含むようにしてもよい（方法２－１）。アダプテーションセットデプス情報は、その情報に対応するアダプテーションセットに対応するトラック含まれる全スライスのジオメトリのデプス情報に関する情報である。このアダプテーションセッ

トデプス情報は、＜２－２－１．トラックデプス情報＞において説明したトラックデプス情報と同様の情報である。つまり、アダプテーションセットデプス情報は、トラックデプス情報を、制御ファイル（MPD）に適用したものである。

[0249] デコーダは、MPDに格納されるこのアダプテーションセットデプス情報に基づいて、どのデプスのスライスがどのアダプテーションセット（すなわちトラック）に対応するかを容易に（ビットストリームをパースせずに）把握することができる。したがって、デコーダは、取得するトラックの選択をより容易に（ビットストリームをパースせずに）行うことができる。

[0250] なお、MPDの場合、新規にサプリメンタルプロパティ（Supplemental Property）またはエッセンシャルプロパティ（Essential Property）が定義され、schemeIdUri = “urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:depth”が設定され、そこにアダプテーションセットデプス情報が格納されるようにしてもよい。

[0251] 図２４に示される表の上から３番目の段に示されるように、アダプテーションセットデプス情報が、アダプテーションセット最小デプス情報を含むようにしてもよい（方法２－１－１）。アダプテーションセット最小デプス情報は、その情報に対応するアダプテーションセットに対応するトラックにおけるデプス情報の最小値を示す情報である。

[0252] 図２５は、アダプテーションセットデプス情報としてMPDに追加するパラメータの例を示す図である。図２５に示される@minDepthは、アダプテーションセット最小デプス情報であり、＜２－２－１．トラックデプス情報＞において説明したトラックデプス情報のtrack_min_depth（トラック最小デプス情報）と同様の情報である。つまり、@minDepthは、track_min_depthを制御ファイル（MPD）に適用したものである。

[0253] 図２４に示される表の上から４番目の段に示されるように、アダプテーションセットデプス情報が、アダプテーションセット最大デプス情報を含むようにしてもよい（方法２－１－２）。アダプテーションセット最大デプス情報は、その情報に対応するアダプテーションセットに対応するトラックにお

けるデプス情報の最大値を示す情報である。

[0254] 図２５に示される@maxDepthは、アダプテーションセット最大デプス情報であり、＜２－２－１．トラックデプス情報＞において説明したトラックデプス情報のtrack_max_depth（トラック最大デプス情報）と同様の情報である。つまり、@maxDepthは、track_max_depthを制御ファイル（MPD）に適用したものである。

[0255] 図２４に示される表の上から５番目の段に示されるように、アダプテーションセットデプス情報が、一致フラグを含むようにしてもよい（方法２－１－３）。一致フラグは、その情報に対応するアダプテーションセットに対応するトラックに含まれる各サンプルのサンプル最小デプス情報がアダプテーションセット最小デプス情報に一致し、かつ、そのトラックに含まれる各サンプルのサンプル最大デプス情報がアダプテーションセット最大デプス情報に一致するか否かを示すフラグ情報（最小デプス、最大デプスが全サンプルで共通か否かを示すフラグ情報）である。なお、サンプル最小デプス情報は、サンプルにおけるデプス情報の最小値を示す。サンプル最大デプス情報は、サンプルにおけるデプス情報の最大値を示す。

[0256] 図２５に示される@fixedDepthは、そのアダプテーションセットの一致フラグである。@fixedDepthが「０」（偽）の場合、そのアダプテーションセットに対応するトラック内の全サンプルのサンプル最小デプス情報およびサンプル最大デプス情報は、アダプテーションセット最小デプス情報（@minDepth）乃至アダプテーションセット最大デプス情報（@maxDepth）の範囲内の値をとることを示す。つまり、この場合、各サンプルのデプスの最小値若しくは最大値またはその両方が、サンプル毎に変化し得る。

[0257] これに対して、@fixedDepthが「１」（真）の場合、トラック内の各サンプルのサンプル最小デプス情報がトラック最小デプス情報（track_min_depth）に一致し、かつ、トラック内の各サンプルのサンプル最大デプス情報がトラック最大デプス情報（track_min_depth）に一致することを示す。つまり、この場合、各サンプルのデプスの最小値および最大値が、それぞれ、全サンプ

ルで共通の値をとる。

[0258] 例えば、トラックが１つのデプスのデータのみを含む場合、一致フラグ（@fixedDepth）の値が「１」に設定され、アダプテーションセット最小デプス情報（@minDepth）とアダプテーションセット最大デプス情報（@maxDepth）とが互いに同一の値をとる（@minDepth = @maxDepth）。

[0259] MPDの場合、アダプテーションセットデプス情報のこれらのパラメータ（@fixedDepth, @minDepth, @maxDepth）が、上述のサプリメンタルプロパティ（Supplemental Property）またはエッセンシャルプロパティ（Essential Property）において設定されてもよい。

[0260] 以上のように、アダプテーションセットデプス情報としてこれらの情報を制御ファイル（MPD）に格納することにより、デコーダは、これらの情報に基づいて、各トラックにどのデプスのデータが格納されているのかを、より容易に（ビットストリームをパースせずに）把握することができる。したがって、デコーダは、取得するトラックを、より容易に（ビットストリームをパースせずに）選択することができる。

[0261] ＜４－２．リプレゼンテーション依存関係情報＞

図２４に示される表の上から６番目の段に示されるように、アダプテーションセット構成情報が、リプレゼンテーション依存関係情報を含むようにしてもよい（方法２－２）。リプレゼンテーション依存関係情報は、リプレゼンテーション間の依存関係（例えば、第１のリプレゼンテーションと第２のリプレゼンテーションの間の依存関係）を示す情報である。MPDにおいて、トラックは、アダプテーションセットのリプレゼンテーション（Representation）により管理される。そして、このリプレゼンテーション依存関係情報は、＜２－２－２．トラック依存関係情報＞において説明したトラック依存関係情報と同様の情報である。つまり、リプレゼンテーション依存関係情報は、トラック依存関係情報を、制御ファイル（MPD）に適用したものである。

[0262] デコーダは、MPDに格納されるこのリプレゼンテーション依存関係情報に基づいて、トラック間の依存関係をより容易に（ビットストリームをパースせ

ずに）把握することができる。したがって、デコーダは、取得するトラックの選択をより容易に（ビットストリームをパースせずに）行うことができる。

[0263] 図２４に示される表の上から７番目の段に示されるように、リプレゼンテーション依存関係情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な他のリプレゼンテーションを示す従属情報を含むようにしてもよい（方法２－２－１）。

[0264] 従属情報は、独立スライス（depth=0）を含まないリプレゼンテーションから、そのリプレゼンテーションの復号に必要なスライスを含む全てのリプレゼンテーションへ紐づける情報である。

[0265] このような従属情報を制御ファイル（MPD）に格納することにより、デコーダは、その従属情報に基づいて、処理対象のリプレゼンテーション（すなわちトラック）の復号に必要な他のリプレゼンテーション（すなわちトラック）を、ビットストリームをパースすることなく、より容易に確認することができる。したがって、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0266] なお、図２４に示される表の上から８段目に示されるように、この従属情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な全ての他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい（方法２－２－１－１）。

[0267] また、図２４に示される表の上から９段目に示されるように、この従属情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションから参照される他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい（方法２－２－１－２）。つまり、この従属情報により、参照元のリプレゼンテーションが直接参照するリプレゼンテーションが示されるようにしてもよい。

[0268] また、図２４に示される表の上から１０段目に示されるように、リプレゼンテーション依存関係情報が、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な他のリプレゼンテーションを示す独立情報を含むようにしてもよい（方法２－２－２）。つまり、独立情報は、独立スライス（depth＝0）を含むリプレゼンテーションから、そのスライスを参照してデコードされ

る従属スライスを含むリプレゼンテーションへ紐づける情報である。換言するに、独立情報は従属情報の逆引きの情報である。

[0269] 図２４に示される表の上から１１段目に示されるように、この独立情報が、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な全ての他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい（方法２－２－２－１）。

[0270] また、図２４に示される表の最下段に示されるように、リプレゼンテーション依存関係情報は、リプレゼンテーションアソシエーション識別情報（Representation@associationId）と、アソシエーションタイプ（associationType）の２つのパラメータとして制御ファイル（MPD）に格納されるようにしてもよい（方法２－２－３）。つまり、従属情報や独立情報の紐づけは、リプレゼンテーションアソシエーション識別情報（Representation@associationId）と、アソシエーションタイプ（associationType）の２つのパラメータを用いて行われるようにしてもよい。

[0271] 従属情報の場合、アソシエーションタイプは、「depd」に設定される（associationType=“depd”）ようにしてもよい。また、独立情報の場合、アソシエーションタイプは、「indd」に設定される（associationType=“indd”）ようにしてもよい。

[0272] なお、アダプテーションセットに非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが含まれるか否かを明示するフラグ情報（@nonScalableAttributeFlag）を制御ファイル（MPD）に格納してもよい。

[0273] ＜４－３．記述例＞

MPDの記述例を図２６に示す。図２６に示されるMPD５２０において、下線５２１が付された行において、識別情報が「１」のアダプテーションセット（AdaptationSet id=“1”）について、エッセンシャルプロパティ（Essential Property）が定義され、schemeIdUri = “urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:depth”が設定されている。そして、@fixedDepth、@minDepth、@maxDepth等のアダプテーションセットデプス情報が設定される。

[0274] また、図２６に示されるMPD５２０において、下線５２２が付された行にお

いて、識別情報が「２」のアダプテーションセット（AdaptationSet id=“2”）について、エッセンシャルプロパティ（Essential Property）が定義され、schemeIdUri = “urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:depth”が設定されている。そして、@fixedDepth、@minDepth、@maxDepth等のアダプテーションセットデプス情報が設定される。さらに、その次の行において、リプレゼンテーションアソシエーション識別情報（Representation@associationId）と、アソシエーションタイプ（associationType）等のリプレゼンテーション依存関係情報が設定される。このリプレゼンテーション依存関係情報は、従属情報であるので、アソシエーションタイプ（associationType）は、「depd」に設定されている。

[0275] また、図２６に示されるMPD５２０において、下線５２３が付された行において、識別情報が「３」のアダプテーションセット（AdaptationSet id=“3”）について、エッセンシャルプロパティ（Essential Property）が定義され、schemeIdUri = “urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:depth”が設定されている。そして、@fixedDepth、@minDepth、@maxDepth等のアダプテーションセットデプス情報が設定される。さらに、その次の行において、リプレゼンテーションアソシエーション識別情報（Representation@associationId）と、アソシエーションタイプ（associationType）等のリプレゼンテーション依存関係情報が設定される。このリプレゼンテーション依存関係情報は、従属情報であるので、アソシエーションタイプ（associationType）は、「depd」に設定されている。

[0276] 以上のように、アダプテーションセットデプス情報やリプレゼンテーション依存関係情報がMPDに格納されるので、デコーダは、それらの情報に基づいて、所望のスライスを含むリプレゼンテーション（すなわちトラック）を、ビットストリームをパースすることなく、より容易に確認することができる。したがって、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0277] なお、本章（＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞）において説明した本技術、すなわち、スケーラブル復号情報（アダプテーシ

ョンセット構成情報）をMPDに格納することと、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術、すなわち、スケーラブル復号情報（少なくともサンプル毎のスライス構成情報）をコンテンツファイルのメタデータ領域に格納することは、いずれか一方を適用してもよいし、両方を適用してもよい。

[0278] ＜５．第２の実施の形態＞

＜５－１．ファイル生成装置＞

以上に説明した本技術（の各方法）は、任意の装置において適用することができる。図２７は、本技術を適用した情報処理装置の一態様であるファイル生成装置の構成の一例を示すブロック図である。図２７に示されるファイル生成装置６００は、ファイル生成装置３００と同様、G-PCCを適用してポイントクラウドデータを符号化し、その符号化により生成したG-PCCコンテンツ（G-PCCビットストリーム）をコンテンツファイル（ISOBMFF）に格納する装置である。ただし、ファイル生成装置６００は、さらに、そのコンテンツファイルに対応するMPDを生成する。

[0279] その際、ファイル生成装置６００は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞や＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章で上述した本技術を適用し得る。つまり、ファイル生成装置６００は、G-PCCコンテンツにおけるスライスのデプスとスライス間の依存関係とに基づいてスケーラブル復号情報を生成し、G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、生成したコンテンツファイルのメタデータ領域に、生成したスケーラブル復号情報の内、少なくともサンプル毎のスライス構成情報を格納することができる。また、ファイル生成装置６００は、生成したスケーラブル復号情報の内、アダプテーションセット構成情報を、MPDに格納することができる。

[0280] なお、図２７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２７に示されるものが全てとは限らない。つまり、ファイル生成装置６００において、図２７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２７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。

[0281] 図２７に示されるようにファイル生成装置６００は、ファイル生成装置３００（図１９）と基本的に同様の構成を有する。ただし、ファイル生成装置６００は、ファイル生成部３１５の代わりに、コンテンツファイル生成部６１５およびMPD生成部６１６を有する。

[0282] スケーラブル復号情報生成部３１４は、この場合も、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞において上述した本技術を適用し、スケーラブル復号情報（少なくともサンプル毎のスライス構成情報）を生成する。つまり、スケーラブル復号情報生成部３１４は、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいてスケーラブル復号情報（少なくともサンプル毎のスライス構成情報）を生成する。また、この場合、スケーラブル復号情報生成部３１４は、＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章で上述した本技術を適用し、スケーラブル復号情報として、トラック構成情報の代わりに、アダプテーションセット構成情報を生成する。つまり、スケーラブル復号情報生成部３１４は、アダプテーションセット構成情報生成部として、第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCCコンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、そのG-PCCコンテンツにおける第１のスライスと第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、アダプテーションセット構成情報を生成する。

[0283] スケーラブル復号情報生成部３１４は、G-PCCコンテンツとともに、生成したスケーラブル復号情報をコンテンツファイル生成部６１５に供給する。また、スケーラブル復号情報生成部３１４は、G-PCCコンテンツとともに、生成したスケーラブル復号情報をMPD生成部６１６にも供給する。

[0284] コンテンツファイル生成部６１５は、＜２．コンテンツファイルによるス

ケーラブル復号情報の伝送＞において上述した本技術を適用し、供給されたG-PCCコンテンツをスライス単位でトラックに格納するコンテンツファイルを生成し、そのスケーラブル復号情報（少なくともサンプル毎のスライス構成情報）を、生成したコンテンツファイルのメタデータ領域に格納する。コンテンツファイル生成部６１５は、以上のように生成したコンテンツファイルをファイル生成装置３００の外部に出力する。

[0285] MPD生成部６１６は、制御ファイル生成部として、MPDを生成し、供給されたG-PCCコンテンツに関する情報をMPDに格納する。また、MPD生成部６１６は、＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章で上述した本技術を適用し、そのMPDに、供給されたスケーラブル復号情報（アダプテーションセット構成情報）を格納する。MPD生成部６１６は、以上のように生成したMPDをファイル生成装置３００の外部（例えば、コンテンツファイルの配信サーバ等）に出力する。

[0286] このアダプテーションセット構成情報が、アダプテーションセットデプス情報を含むようにしてもよい。つまり、スケーラブル復号情報生成部３１４が、アダプテーションセットデプス情報を含むアダプテーションセット構成情報を生成し、MPD生成部６１６が、そのアダプテーションセット構成情報をMPDのアダプテーションセットに格納してもよい。また、そのアダプテーションセットデプス情報が、アダプテーションセット最小デプス情報を含むようにしてもよい。また、アダプテーションセットデプス情報が、アダプテーションセット最大デプス情報を含むようにしてもよい。さらに、アダプテーションセットデプス情報が、一致フラグを含むようにしてもよい。つまり、スケーラブル復号情報生成部３１４が、これらの情報を含むアダプテーションセットデプス情報を生成し、MPD生成部６１６が、そのアダプテーションセットデプス情報をMPDのアダプテーションセットに格納してもよい。例えば、MPD生成部６１６が、新規にサプリメンタルプロパティまたはエッセンシャルプロパティを定義し、そこにアダプテーションセットデプス情報を格納してもよい。

[0287] また、アダプテーションセット構成情報が、リプレゼンテーション依存関係情報を含むようにしてもよい。つまり、スケーラブル復号情報生成部３１４が、リプレゼンテーション依存関係情報を含むアダプテーションセット構成情報を生成し、MPD生成部６１６が、そのアダプテーションセット構成情報をMPDのアダプテーションセットに格納してもよい。また、そのリプレゼンテーション依存関係情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な他のリプレゼンテーションを示す従属情報を含むようにしてもよい。さらに、この従属情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な全ての他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい。また、この従属情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションから参照される他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい。つまり、スケーラブル復号情報生成部３１４が、このような従属情報を含むリプレゼンテーション依存関係情報を生成し、MPD生成部６１６が、そのリプレゼンテーション依存関係情報をMPDのアダプテーションセットに格納してもよい。

[0288] また、リプレゼンテーション依存関係情報が、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な他のリプレゼンテーションを示す独立情報を含むようにしてもよい。そして、この独立情報が、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な全ての他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい。つまり、スケーラブル復号情報生成部３１４が、このような独立情報を含むリプレゼンテーション依存関係情報を生成し、MPD生成部６１６が、そのリプレゼンテーション依存関係情報をMPDのアダプテーションセットに格納してもよい。

[0289] リプレゼンテーション依存関係情報は、リプレゼンテーションアソシエーション識別情報（Representation@associationId）と、アソシエーションタイプ（associationType）の２つのパラメータとして制御ファイル（MPD）に格納されるようにしてもよい。

[0290] このようにすることにより、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞や＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝

送＞の章において上述したように、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0291] ＜ファイル生成処理の流れ＞

このファイル生成装置６００により実行されるファイル生成処理の流れの例を、図２８のフローチャートを参照して説明する。

[0292] ファイル生成処理が開始されると、ステップＳ６０１乃至ステップＳ６０３の各処理は、図２０のファイル生成処理のフローチャートにおけるステップＳ３０１乃至ステップＳ３０３の各処理と同様に実行される。

[0293] ステップＳ６０４において、スケーラブル復号情報生成部３１４は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用して、スケーラブル復号情報として、サンプル毎のスライス構成情報を生成する。また、スケーラブル復号情報生成部３１４は、＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用して、スケーラブル復号情報として、アダプテーションセット構成情報を生成する。

[0294] ステップＳ６０５において、コンテンツファイル生成部６１５は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用する。つまり、コンテンツファイル生成部６１５は、コンテンツファイルを生成し、G-PCCコンテンツをコンテンツファイルのトラックにスライス単位で格納する。そして、コンテンツファイル生成部６１５は、そのコンテンツファイルのメタデータ領域に、サンプル毎のスライス構成情報を格納する。

[0295] ステップＳ６０６において、コンテンツファイル生成部６１５は、その生成したコンテンツファイル（スケーラブル復号情報が格納されたコンテンツファイル）をファイル生成装置６００の外部に出力する。例えば、コンテンツファイル生成部６１５は、そのコンテンツファイルを、ネットワーク等を介して他の装置（例えば、再生装置等）宛てに送信する。また、例えば、コンテンツファイル生成部６１５は、そのコンテンツファイルを、ファイル生

成装置６００の外部の記憶媒体に供給し、記憶させる。この場合、コンテンツファイルは、その記憶媒体を介して再生装置等に供給される。

[0296] ステップＳ６０７において、MPD生成部６１６は、＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用する。つまり、MPD生成部６１６は、ステップＳ６０５において生成されたコンテンツファイルに対応するMPDを生成し、ステップＳ６０４において生成されたアダプテーションセット構成情報をそのMPDに格納する。

[0297] ステップＳ６０８において、MPD生成部６１６は、そのMPDをファイル生成装置６００の外部に出力する。例えば、そのMPDは、コンテンツファイルの配信サーバ等に提供される。

[0298] ステップＳ６０８の処理が終了すると、ファイル生成処理が終了する。

[0299] 以上のように、ファイル生成装置６００は、ファイル生成処理において、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞や＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用し、スケーラブル復号情報をコンテンツファイルのメタデータ領域やMPDに格納する。このようにすることにより、不要な情報の伝送や処理（復号等）を低減させることができ、データ伝送や再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0300] ＜５－２．再生装置＞

図２９は、本技術を適用した情報処理装置の一態様である再生装置の構成の一例を示すブロック図である。図２９に示される再生装置７００は、再生装置４００と同様、コンテンツファイルを復号し、ポイントクラウドを構築し、レンダリングして提示情報を生成する装置である。その際、再生装置７００は、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞や＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し得る。

[0301] なお、図２９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２９に示されるものが全てとは限らない。つまり、再生装置７００に

おいて、図２９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２９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。

[0302] 図２９に示されるように再生装置７００は、基本的に再生装置４００（図２１）と同様の構成を有する。ただし、再生装置７００は、ファイル取得部４１１の代わりに、ファイル取得部７１１およびMPD解析部７１２を有する。

[0303] ファイル取得部７１１は、所望のコンテンツファイル（再生対象のコンテンツファイル）に対応するMPDを取得し、MPD解析部７１２に供給する。また、ファイル取得部７１１は、再生対象のコンテンツファイルの供給元に対して、そのコンテンツファイルのトラックの内、MPD解析部７１２から要求されたトラックを要求し、取得する。ファイル取得部７１１は、取得したトラック（そのトラックに格納されるビットストリーム）を再生処理部４１２（ファイル処理部４２１）に供給する。

[0304] MPD解析部７１２は、ファイル取得部７１１からMPDを取得すると、そのMPDを解析し、所望のトラックを選択する。その際、MPD解析部７１２は、＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し得る。つまり、MPD解析部７１２は、そのMPDのアダプテーションセットに格納されたアダプテーションセット構成情報に基づいて、G-PCCコンテンツの任意のスライスを得るために必要なアダプテーションセット（すなわちトラック）を特定する。MPD解析部７１２は、ファイル取得部７１１に対して、その特定したアダプテーションセットに対応するトラックの取得を要求する。

[0305] このアダプテーションセット構成情報が、アダプテーションセットデプス情報を含むようにしてもよい。例えば、MPD解析部７１２が、MPDのアダプテーションセットに格納されたアダプテーションセットデプス情報に基づいてトラック含まれる全スライスのジオメトリのデプス情報を把握し、そのデプス情報に基づいて任意のスライスを得るために必要なアダプテーションセット（すなわちトラック）を特定してもよい。また、そのアダプテーションセ

ットデプス情報が、アダプテーションセット最小デプス情報を含むようにしてもよい。また、アダプテーションセットデプス情報が、アダプテーションセット最大デプス情報を含むようにしてもよい。さらに、アダプテーションセットデプス情報が、一致フラグを含むようにしてもよい。例えば、MPD解析部７１２が、MPDのアダプテーションセットに格納されたこれらの情報に基づいてトラック含まれる全スライスのジオメトリのデプス情報を把握し、そのデプス情報に基づいて任意のスライスを得るために必要なアダプテーションセット（すなわちトラック）を特定してもよい。

[0306] また、アダプテーションセット構成情報が、リプレゼンテーション依存関係情報を含むようにしてもよい。例えば、MPD解析部７１２が、MPDのアダプテーションセットに格納されたこのリプレゼンテーション依存関係情報に基づいてリプレゼンテーション（すなわちトラック）間の依存関係を把握し、その依存関係に基づいて任意のスライスを得るために必要なリプレゼンテーション（すなわちトラック）を特定してもよい。そのリプレゼンテーション依存関係情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な他のリプレゼンテーションを示す従属情報を含むようにしてもよい。さらに、この従属情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な全ての他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい。また、この従属情報が、その情報に対応するリプレゼンテーションから参照される他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい。例えば、MPD解析部７１２が、MPDのアダプテーションセットに格納されたこの従属情報に基づいて、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な他のリプレゼンテーション（すなわち他のトラック）を特定してもよい。

[0307] また、リプレゼンテーション依存関係情報が、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な他のリプレゼンテーションを示す独立情報を含むようにしてもよい。そして、この独立情報が、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な全ての他のリプレゼンテーションを示すようにしてもよい。例えば、MPD解析部７１２が、MPDのアダプテーシ

ョンセットに格納されたこの従属情報に基づいて、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な他のリプレゼンテーション（すなわち他のトラック）を特定してもよい。

[0308] リプレゼンテーション依存関係情報は、リプレゼンテーションアソシエーション識別情報（Representation@associationId）と、アソシエーションタイプ（associationType）の２つのパラメータとして制御ファイル（MPD）に格納されるようにしてもよい。つまり、MPD解析部７１２が、MPDのアダプテーションセットに格納されたこれらのパラメータを参照し、これらのパラメータに基づいてリプレゼンテーション（すなわちトラック）間の依存関係を把握し、その依存関係に基づいて任意のスライスを得るために必要なリプレゼンテーション（すなわちトラック）を特定してもよい。

[0309] このようにすることにより、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞や＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述したように、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0310] 復号部４２２は、＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において上述した本技術を適用し、ファイル取得部７１１から供給されたトラックに格納されるG-PCCコンテンツのスライスを復号する。

[0311] ＜再生処理の流れ＞

この再生装置７００により実行される再生処理の流れの例を、図３０のフローチャートを参照して説明する。

[0312] 再生処理が開始されると、再生装置７００のファイル取得部７１１は、ステップＳ７０１において、再生するコンテンツファイルに対応するMPDを取得する。

[0313] ステップＳ７０２において、MPD解析部７１２は、MPDに格納されたアダプテーションセット構成情報に基づいて、所望のデプスのG-PCCコンテンツを得るために必要なアダプテーションセットを特定する。

[0314] ステップＳ７０３において、ファイル取得部７１１は、再生するコンテン

ツファイルの、ステップＳ７０２において特定されたアダプテーションセットに対応するトラックに格納された符号化データを取得する。

[0315] ステップＳ７０４において、ファイル処理部４２１は、サンプル毎のスライス構成情報に基づいて、取得した符号化データから、所望のデプスのG-PCCコンテンツを得るために必要なスライスの符号化データをそのコンテンツファイルから取得する。

[0316] ステップＳ７０５乃至ステップＳ７０８の各処理は、図２３の再生処理のステップＳ４０３乃至ステップＳ４０６の各処理と同様に実行される。ステップＳ７０８の処理が終了すると再生処理が終了する。

[0317] 以上のように、再生装置７００は、再生処理において、＜２．コンテンツファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞や＜４．制御ファイルによるスケーラブル復号情報の伝送＞の章において説明した本技術を適用し、MPDに格納されたアダプテーションセット構成情報や、コンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたサンプル毎のスライス構成情報に基づいてコンテンツファイルの所望のトラックを取得し、復号する。このようにすることにより、不要な情報の処理（データ伝送や復号等）を低減させることができ、再生処理の負荷の増大を抑制することができる。

[0318] ＜６．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。

[0319] 図３１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。

[0320] 図３１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。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] ＜本技術の適用可能な対象＞

以上においては、スライス構造を有するG-PCCコンテンツをISOBMFFに格納する場合を例に説明したが、本技術を適用可能なケースは、この例に限定されない。本技術は、上述した本技術と矛盾しない限り、任意の技術に適用可能である。例えば、符号化対象としてポイントクラウドデータを例に説明したが、任意の規格の３Ｄデータを符号化対象とすることができる。また、符号化・復号方法の例としてG-PCCを例に説明したが、スライス構造を有する符号化データを生成し得る方法（スケーラブル復号に対応した方法）であれば、任意の符号化・復号方法を適用し得る。さらに、G-PCCコンテンツを格納するファイルフォーマットとしてISOBMFFを例に説明したが、スケーラブル復号情報を格納可能であれば、任意のファイルフォーマットを適用し得る。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たり、上述していない技術と組み合わせたりしてもよい。

[0328] また、本技術は、任意の構成に適用することができる。例えば、本技術は、様々な電子機器に応用され得る。

[0329] 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、複数のプロセッサ等を用いるモジュール、複数のモジュール等を用いるユニット、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等、装置の一部の構成として実施することもできる。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] ＜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。

[0333] 例えば、本技術は、観賞用コンテンツ等の提供の用に供されるシステムやデバイスに適用することができる。また、例えば、本技術は、交通状況の監理や自動運転制御等、交通の用に供されるシステムやデバイスにも適用することができる。さらに、例えば、本技術は、セキュリティの用に供されるシステムやデバイスにも適用することができる。また、例えば、本技術は、機械等の自動制御の用に供されるシステムやデバイスに適用することができる。さらに、例えば、本技術は、農業や畜産業の用に供されるシステムやデバイスにも適用することができる。また、本技術は、例えば火山、森林、海洋等の自然の状態や野生生物等を監視するシステムやデバイスにも適用することができる。さらに、例えば、本技術は、スポーツの用に供されるシステムやデバイスにも適用することができる。

[0334] ＜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。

[0335] 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づけられていれば、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、第１のデータに関連付けられた第２のデータは、第１のデータ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、第１のデータに関連付けられた第２のデータは、第１のデータとは別の記録媒体（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、３Ｄデータとその３Ｄデータに対応するメタデータとが、複数サンプル、１サンプル、またはサンプル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。

[0336] 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、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。

[0337] 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。

[0338] 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。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] また、コンピュータが実行するプログラムは、以下のような特徴を有していてもよい。例えば、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よい。また、プログラムを記述するステップの処理が並列に実行されるようにしてもよい。さらに、プログラムを記述するステップの処理が、呼び出され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よい。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。また、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組み合わせて実行されるようにしてもよい。

[0342] 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。

[0343] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１） 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成するスケーラブル復号情報生成部と、

前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、前記スケーラブル復号情報を前記コンテンツファイルのメタデータ領域に格納するコンテンツファイル生成部と

を備える情報処理装置。

（２） 前記スケーラブル復号情報は、サンプル毎の、前記スライスの構成に関するスライス構成情報を含む

（１）に記載の情報処理装置。

（３） 前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記スライス構成情報を格納する

（２）に記載の情報処理装置。

（４） 前記スライス構成情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係を示すスライス依存関係情報を含む

（２）または（３）に記載の情報処理装置。

（５） 前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記スライス依存関係情

報を格納する

（４）に記載の情報処理装置。

（６）　前記スライス依存関係情報は、参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報とを含み、

前記参照元ジオメトリスライス識別情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係において参照元となるジオメトリスライスの識別情報であり、

前記参照先ジオメトリスライス識別情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係において参照先となるジオメトリスライスの識別情報である

（４）または（５）に記載の情報処理装置。

（７）　前記参照元ジオメトリスライス識別情報に対応する前記ジオメトリスライスが独立に復号可能な独立ジオメトリスライスの場合、前記参照元ジオメトリスライス識別情報と前記参照先ジオメトリスライス識別情報とが同一である

（６）に記載の情報処理装置。

（８）　前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記参照元ジオメトリスライス識別情報および前記参照先ジオメトリスライス識別情報を格納する

（６）または（７）に記載の情報処理装置。

（９）　前記スライス依存関係情報は、アトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報であるアトリビュートジオメトリスライス識別情報を含む

（４）乃至（８）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１０）　前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記アトリビュートジ

オメトリスライス識別情報を格納する

（９）に記載の情報処理装置。

（１１）　前記スライス依存関係情報は、非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報である非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含む

（４）乃至（８）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１２）　前記非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、前記アトリビュートスライスが参照する前記ジオメトリスライスの内、前記デプス情報が最大の前記ジオメトリを含む前記ジオメトリスライスの識別情報を含む

（１１）に記載の情報処理装置。

（１３）　前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を格納する

（１１）または（１２）に記載の情報処理装置。

（１４）　前記非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、前記アトリビュートスライスに非スケーラブル符号化が適用されたかを示す非スケーラブル符号化フラグを含む

（１１）乃至（１３）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１５）　前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記非スケーラブル符号化フラグを格納する

（１４）に記載の情報処理装置。

（１６）　独立に復号可能な独立ジオメトリスライスの前記スライス依存関係情報のペイロードタイプは、復号の際に他の前記ジオメトリスライスを参照する従属ジオメトリスライスの前記スライス依存関係情報のペイロード

タイプと異なる

（１０）乃至（１５）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１７）　前記スライス構成情報は、ジオメトリスライスに含まれる前記ジオメトリの前記デプス情報に関するジオメトリスライスデプス情報を含む

（２）乃至（１６）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１８）　前記ジオメトリスライスデプス情報は、前記ジオメトリスライスにおける前記デプス情報の最小値を示す最小デプス情報を含む

（１７）に記載の情報処理装置。

（１９）　前記ジオメトリスライスデプス情報は、前記ジオメトリスライスにおける前記デプス情報の最大値を示す最大デプス情報を含む

（１７）または（１８）に記載の情報処理装置。

（２０）　前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記ジオメトリスライスデプス情報を格納する

（１７）乃至（１９）のいずれかに記載の情報処理装置。

（２１）　前記スライス構成情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係を示すスライス依存関係情報をさらに含み、

前記コンテンツファイル生成部は、前記ジオメトリスライスデプス情報を格納する前記サブサンプルインフォメーションボックスのflagsを、前記スライス依存関係情報が格納される前記サブサンプルインフォメーションボックスのflagsと異なる値に設定する

（２０）に記載の情報処理装置。

（２２）　前記スケーラブル復号情報は、前記コンテンツファイルにおける、前記G-PCCコンテンツをスライス単位で格納するトラックの構成に関するトラック構成情報を含む

（１）乃至（２１）のいずれかに記載の情報処理装置。

（２３）　前記トラック構成情報は、前記トラック構成情報に対応する前

記トラックに含まれる全ての前記スライスの前記ジオメトリの前記デプス情報に関するトラックデプス情報を含む

（２２）に記載の情報処理装置。

（２４） 前記トラックデプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値を示すトラック最小デプス情報を含む

（２３）に記載の情報処理装置。

（２５） 前記トラックデプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最大値を示すトラック最大デプス情報を含む

（２３）または（２４）に記載の情報処理装置。

（２６） 前記トラックデプス情報は、前記トラックに含まれる各サンプルにおける前記デプス情報の最小値が、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値と一致し、かつ、前記トラックに含まれる各サンプルにおける前記デプス情報の最大値が、前記トラックにおける前記デプス情報の最大値と一致するかを示す一致フラグを含む

（２３）乃至（２５）のいずれかに記載の情報処理装置。

（２７） 前記コンテンツファイル生成部は、前記メタデータ領域のサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに、前記トラックデプス情報を格納する

（２３）乃至（２６）のいずれかに記載の情報処理装置。

（２８） 前記トラック構成情報は、第１のトラックと第２のトラックの間の依存関係を示すトラック依存関係情報を含む

（２２）乃至（２７）のいずれかに記載の情報処理装置。

（２９） 前記トラック依存関係情報は、前記トラックに含まれる従属スライスの復号に必要な前記スライスを含む他のトラックを示す従属情報を含む

（２８）に記載の情報処理装置。

（３０） 前記従属情報は、前記従属スライスの復号に必要な前記スライスを含む全ての前記他のトラックを示す

（２９）に記載の情報処理装置。

（３１） 前記従属情報は、前記従属スライスから参照される前記スライスを含む前記他のトラックを示す

（２９）に記載の情報処理装置。

（３２） 前記トラック依存関係情報は、復号の際に前記トラックに含まれる独立スライスが必要な他のスライスを含む他のトラックを示す独立情報を含む

（２８）乃至（３１）のいずれかに記載の情報処理装置。

（３３） 前記独立情報は、復号の際に前記独立スライスを参照する前記他のスライスを含む前記他のトラックを示す

（３２）に記載の情報処理装置。

（３４） 前記コンテンツファイル生成部は、前記トラック依存関係情報を、前記メタデータ領域にトラックリファレンスとして格納する

（２８）乃至（３３）のいずれかに記載の情報処理装置。

（３５） 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成し、

前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、前記スケーラブル復号情報を前記コンテンツファイルのメタデータ領域に格納する

情報処理方法。

[0344] （５１） 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出する抽出部と、

前記抽出部により抽出された前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号する復号部と

を備え、

前記スケーラブル復号情報は、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である

情報処理装置。

（５２） 前記スケーラブル復号情報は、サンプル毎の、前記スライスの構成に関するスライス構成情報を含む

（５１）に記載の情報処理装置。

（５３） 前記抽出部は、前記スライス毎に設定されたサブサンプルの、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された前記スライス構成情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（５２）に記載の情報処理装置。

（５４） 前記スライス構成情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係を示すスライス依存関係情報を含む

（５２）または（５３）に記載の情報処理装置。

（５５） 前記抽出部は、前記スライス毎に設定されたサブサンプルの、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された前記スライス依存関係情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（５４）に記載の情報処理装置。

（５６） 前記スライス依存関係情報は、参照元ジオメトリスライス識別

情報と参照先ジオメトリスライス識別情報とを含み、

前記参照元ジオメトリスライス識別情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係において参照元となるジオメトリスライスの識別情報であり、

前記参照先ジオメトリスライス識別情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係において参照先となるジオメトリスライスの識別情報である

（５４）または（５５）に記載の情報処理装置。

（５７） 前記参照元ジオメトリスライス識別情報に対応する前記ジオメトリスライスが独立に復号可能な独立ジオメトリスライスの場合、前記参照元ジオメトリスライス識別情報と前記参照先ジオメトリスライス識別情報とが同一である

（５６）に記載の情報処理装置。

（５８） 前記抽出部は、前記スライス毎に設定されたサブサンプルの、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された前記参照元ジオメトリスライス識別情報および前記参照先ジオメトリスライス識別情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（５６）または（５７）に記載の情報処理装置。

（５９） 前記スライス依存関係情報は、アトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報であるアトリビュートジオメトリスライス識別情報を含む

（５４）乃至（５８）のいずれかに記載の情報処理装置。

（６０） 前記抽出部は、前記スライス毎に設定されたサブサンプルの、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された、前記アトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCC

コンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（５９）に記載の情報処理装置。

（６１） 前記スライス依存関係情報は、非スケーラブル符号化が適用されたアトリビュートスライスが参照するジオメトリスライスの識別情報である非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含む

（５４）乃至（５８）のいずれかに記載の情報処理装置。

（６２） 前記非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、前記アトリビュートスライスが参照する前記ジオメトリスライスの内、前記デプス情報が最大の前記ジオメトリを含む前記ジオメトリスライスの識別情報を含む

（６１）に記載の情報処理装置。

（６３） 前記抽出部は、前記スライス毎に設定されたサブサンプルの、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された、前記非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（６１）または（６２）に記載の情報処理装置。

（６４） 前記非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、前記アトリビュートスライスに非スケーラブル符号化が適用されたかを示す非スケーラブル符号化フラグを含む

（６１）乃至（６３）のいずれかに記載の情報処理装置。

（６５） 前記抽出部は、前記スライス毎に設定されたサブサンプルの、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された、前記非スケーラブル符号化フラグに基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（６４）に記載の情報処理装置。

（６６） 独立に復号可能な独立ジオメトリスライスの前記スライス依存

関係情報のペイロードタイプは、復号の際に他の前記ジオメトリスライスを参照する従属ジオメトリスライスの前記スライス依存関係情報のペイロードタイプと異なる

（６０）乃至（６５）のいずれかに記載の情報処理装置。

（６７） 前記スライス構成情報は、ジオメトリスライスに含まれる前記ジオメトリの前記デプス情報に関するジオメトリスライスデプス情報を含む

（５２）乃至（６６）のいずれかに記載の情報処理装置。

（６８） 前記ジオメトリスライスデプス情報は、前記ジオメトリスライスにおける前記デプス情報の最小値を示す最小デプス情報を含む

（６７）に記載の情報処理装置。

（６９） 前記ジオメトリスライスデプス情報は、前記ジオメトリスライスにおける前記デプス情報の最大値を示す最大デプス情報を含む

（６７）または（６８）に記載の情報処理装置。

（７０） 前記抽出部は、前記スライス毎に設定されたサブサンプルの、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに格納された、前記ジオメトリスライスデプス情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（６７）乃至（６９）のいずれかに記載の情報処理装置。

（７１） 前記スライス構成情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係を示すスライス依存関係情報をさらに含み、

前記ジオメトリスライスデプス情報を格納する前記サブサンプルインフォメーションボックスのflagsと、前記スライス依存関係情報が格納される前記サブサンプルインフォメーションボックスのflagsとが互いに異なる値に設定されている

（７０）に記載の情報処理装置。

（７２） 前記スケーラブル復号情報は、前記コンテンツファイルにおける、前記G-PCCコンテンツをスライス単位で格納するトラックの構成に関する

トラック構成情報を含む

（５１）乃至（７１）のいずれかに記載の情報処理装置。

（７３）　前記トラック構成情報は、前記トラック構成情報に対応する前記トラックに含まれる全ての前記スライスの前記ジオメトリの前記デプス情報に関するトラックデプス情報を含む

（７２）に記載の情報処理装置。

（７４）　前記トラックデプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値を示すトラック最小デプス情報を含む

（７３）に記載の情報処理装置。

（７５）　前記トラックデプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最大値を示すトラック最大デプス情報を含む

（７３）または（７４）に記載の情報処理装置。

（７６）　前記トラックデプス情報は、前記トラックに含まれる各サンプルにおける前記デプス情報の最小値が、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値と一致し、かつ、前記トラックに含まれる各サンプルにおける前記デプス情報の最大値が、前記トラックにおける前記デプス情報の最大値と一致するかを示す一致フラグを含む

（７３）乃至（７５）のいずれかに記載の情報処理装置。

（７７）　前記抽出部は、前記メタデータ領域のサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに格納された、前記トラックデプス情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（７３）乃至（７６）のいずれかに記載の情報処理装置。

（７８）　前記トラック構成情報は、第１のトラックと第２のトラックの間の依存関係を示すトラック依存関係情報を含む

（７２）乃至（７７）のいずれかに記載の情報処理装置。

（７９）　前記トラック依存関係情報は、前記トラックに含まれる従属スライスの復号に必要な前記スライスを含む他のトラックを示す従属情報を含

む

（７８）に記載の情報処理装置。

（８０） 前記従属情報は、前記従属スライスの復号に必要な前記スライスを含む全ての前記他のトラックを示す

（７９）に記載の情報処理装置。

（８１） 前記従属情報は、前記従属スライスから参照される前記スライスを含む前記他のトラックを示す

（７９）に記載の情報処理装置。

（８２） 前記トラック依存関係情報は、復号の際に前記トラックに含まれる独立スライスが必要な他のスライスを含む他のトラックを示す独立情報を含む

（７８）乃至（８１）のいずれかに記載の情報処理装置。

（８３） 前記独立情報は、復号の際に前記独立スライスを参照する前記他のスライスを含む前記他のトラックを示す

（８２）に記載の情報処理装置。

（８４） 前記抽出部は、前記メタデータ領域にトラックリファレンスとして格納された前記トラック依存関係情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意の前記スライスを抽出する

（７８）乃至（８３）のいずれかに記載の情報処理装置。

（８５） 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出し、

抽出された前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号し、

前記スケーラブル復号情報は、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成

された情報である

情報処理方法。

[0345] （１０１） 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、アダプテーションセット構成情報を生成するアダプテーションセット構成情報生成部と、

前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを生成し、前記アダプテーションセット構成情報を前記制御ファイルに格納する制御ファイル生成部と

を備え、

前記コンテンツファイルは、前記G-PCCコンテンツをスライス単位でトラックに格納し、

前記アダプテーションセット構成情報は、前記コンテンツファイルの前記トラックに関する情報を記述するアダプテーションセットの構成に関する情報である

情報処理装置。

（１０２） 前記アダプテーションセット構成情報は、前記アダプテーションセットに対応する前記トラックに含まれる全ての前記スライスの前記ジオメトリの前記デプス情報に関するアダプテーションセットデプス情報を含む

（１０１）に記載の情報処理装置。

（１０３） 前記アダプテーションセットデプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値を示すアダプテーションセット最小デプス情報を含む

（１０２）に記載の情報処理装置。

（１０４） 前記アダプテーションセットデプス情報は、前記トラックに

おける前記デプス情報の最大値を示すアダプテーションセット最大デプス情報を含む

（１０２）または（１０３）に記載の情報処理装置。

（１０５）　前記アダプテーションセットデプス情報は、前記トラックに含まれる各サンプルのサンプル最小デプス情報がアダプテーションセット最小デプス情報に一致し、かつ、前記トラックに含まれる各サンプルのサンプル最大デプス情報がアダプテーションセット最大デプス情報に一致するかを示す一致フラグを含み、

前記サンプル最小デプス情報は、前記サンプルにおける前記デプス情報の最小値を示し、

前記サンプル最大デプス情報は、前記サンプルにおける前記デプス情報の最大値を示し、

前記アダプテーションセット最小デプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値を示し、

前記アダプテーションセット最大デプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最大値を示す

（１０２）乃至（１０４）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１０６）　前記アダプテーションセット構成情報は、第１のリプレゼンテーションと第２のリプレゼンテーションの間の依存関係を示すリプレゼンテーション依存関係情報を含む

（１０１）に記載の情報処理装置。

（１０７）　前記リプレゼンテーション依存関係情報は、前記リプレゼンテーション依存関係情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な他のリプレゼンテーションを示す従属情報を含む

（１０６）に記載の情報処理装置。

（１０８）　前記従属情報は、前記従属情報に対応する前記リプレゼンテーションの復号に必要な全ての前記他のリプレゼンテーションを示す

（１０７）に記載の情報処理装置。

（１０９）　前記従属情報は、前記従属情報に対応する前記リプレゼンテーションから参照される前記他のリプレゼンテーションを示す

（１０７）に記載の情報処理装置。

（１１０）　前記リプレゼンテーション依存関係情報は、復号の際に前記リプレゼンテーション依存関係情報に対応するリプレゼンテーションが必要な他のリプレゼンテーションを示す独立情報を含む

（１０６）乃至（１０９）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１１１）　前記独立情報は、復号の際に前記独立情報に対応する前記リプレゼンテーションが必要な全ての前記他のリプレゼンテーションを示す

（１１０）に記載の情報処理装置。

（１１２）　前記制御ファイル生成部は、前記リプレゼンテーション依存関係情報を、リプレゼンテーションアソシエーションIDおよびアソシエーションタイプとして、前記制御ファイルに格納する

（１０６）乃至（１１１）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１１３）　第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、アダプテーションセット構成情報を生成し、

前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを生成し、前記アダプテーションセット構成情報を前記制御ファイルに格納し、

前記コンテンツファイルは、前記G-PCCコンテンツをスライス単位でトラックに格納し、

前記アダプテーションセット構成情報は、前記コンテンツファイルの前記トラックに関する情報を記述するアダプテーションセットの構成に関する情報である

情報処理方法。

[0346] （１５１） 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツをスライス単位でトラックに格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを解析し、前記制御ファイルに格納されたアダプテーションセット構成情報に基づいて、前記G-PCCコンテンツの任意のスライスを得るために必要なアダプテーションセットを特定する解析部と、

前記コンテンツファイルの、前記解析部により特定された前記アダプテーションセットに対応する前記トラックを取得する取得部と、

前記取得部により取得された前記トラックに格納される前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号する復号部と

を備え、

前記アダプテーションセット構成情報は、前記コンテンツファイルの前記トラックに関する情報を記述する前記アダプテーションセットの構成に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスに含まれるジオメトリの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である

情報処理装置。

（１５２） 前記アダプテーションセット構成情報は、前記アダプテーションセットに対応する前記トラックに含まれる全ての前記スライスの前記ジオメトリの前記デプス情報に関するアダプテーションセットデプス情報を含む

（１５１）に記載の情報処理装置。

（１５３） 前記アダプテーションセットデプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値を示すアダプテーションセット最小デプス情報を含む

（１５２）に記載の情報処理装置。

（１５４） 前記アダプテーションセットデプス情報は、前記トラックに

おける前記デプス情報の最大値を示すアダプテーションセット最大デプス情報を含む

（１５２）または（１５３）に記載の情報処理装置。

（１５５） 前記アダプテーションセットデプス情報は、前記トラックに含まれる各サンプルのサンプル最小デプス情報がアダプテーションセット最小デプス情報に一致し、かつ、前記トラックに含まれる各サンプルのサンプル最大デプス情報がアダプテーションセット最大デプス情報に一致するかを示す一致フラグを含み、

前記サンプル最小デプス情報は、前記サンプルにおける前記デプス情報の最小値を示し、

前記サンプル最大デプス情報は、前記サンプルにおける前記デプス情報の最大値を示し、

前記アダプテーションセット最小デプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値を示し、

前記アダプテーションセット最大デプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最大値を示す

（１５２）乃至（１５４）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１５６） 前記アダプテーションセット構成情報は、第１のリプレゼンテーションと第２のリプレゼンテーションの間の依存関係を示すリプレゼンテーション依存関係情報を含む

（１５１）乃至（１５５）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１５７） 前記リプレゼンテーション依存関係情報は、前記リプレゼンテーション依存関係情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な他のリプレゼンテーションを示す従属情報を含む

（１５６）に記載の情報処理装置。

（１５８） 前記従属情報は、前記従属情報に対応する前記リプレゼンテーションの復号に必要な全ての前記他のリプレゼンテーションを示す

（１５７）に記載の情報処理装置。

（１５９）　前記従属情報は、前記従属情報に対応する前記リプレゼンテーションから参照される前記他のリプレゼンテーションを示す

（１５７）に記載の情報処理装置。

（１６０）　前記リプレゼンテーション依存関係情報は、復号の際に前記リプレゼンテーション依存関係情報に対応するリプレゼンテーションが必要な他のリプレゼンテーションを示す独立情報を含む

（１５６）乃至（１５９）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１６１）　前記独立情報は、復号の際に前記独立情報に対応する前記リプレゼンテーションが必要な全ての前記他のリプレゼンテーションを示す

（１６０）に記載の情報処理装置。

（１６２）　前記解析部は、前記制御ファイルにリプレゼンテーションアソシエーションIDおよびアソシエーションタイプとして格納された前記リプレゼンテーション依存関係情報に基づいて、前記アダプテーションセットを特定する

（１５６）乃至（１６１）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１６３）　第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC (Geometry-based Point Cloud Compression) コンテンツをスライス単位でトラックに格納するコンテンツファイルの再生を制御する制御ファイルを解析し、前記制御ファイルに格納されたアダプテーションセット構成情報に基づいて、前記G-PCCコンテンツの任意のスライスを得るために必要なアダプテーションセットを特定し、

前記コンテンツファイルの、特定された前記アダプテーションセットに対応する前記トラックを取得し、

取得された前記トラックに格納される前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号し、

前記アダプテーションセット構成情報は、前記コンテンツファイルの前記トラックに関する情報を記述する前記アダプテーションセットの構成に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスに含まれるジオメ

トリの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である

情報処理方法。

符号の説明

[0347] ３００　ファイル生成装置，　３１１　抽出部，　３１２　符号化部，３１３　ビットストリーム生成部，　３１４　スケーラブル復号情報生成部，　３１５　ファイル生成部，　３２１　ジオメトリ符号化部，　３２２　アトリビュート符号化部，　３２３　メタデータ生成部，　４００　再生装置，　４０１　制御部，４１１　ファイル取得部，　４１２　再生処理部，　４１３　提示処理部，　４２１　ファイル処理部，　４２２　復号部，４２３　提示情報生成部，　４３１　ビットストリーム抽出部，　４４１　ジオメトリ復号部，　４４２　アトリビュート復号部，　４５１　ポイントクラウド構築部，　４５２　提示処理部，　６００　ファイル生成装置，６１５　コンテンツファイル生成部，　６１６　MPD生成部，　７００　再生装置，　７１１　ファイル取得部，　７１２　MPD解析部

請求の範囲

[請求項1] 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成するスケーラブル復号情報生成部と、

前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、前記スケーラブル復号情報を前記コンテンツファイルのメタデータ領域に格納するコンテンツファイル生成部と

を備える情報処理装置。

[請求項2] 前記スケーラブル復号情報は、サンプル毎の、前記スライスの構成に関するスライス構成情報を含む

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項3] 前記コンテンツファイル生成部は、前記スライス毎にサブサンプルを設定し、前記メタデータ領域のサブサンプルインフォメーションボックスのコーデックスピシフィックパラメーターズに、前記スライス構成情報を格納する

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項4] 前記スライス構成情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係を示すスライス依存関係情報を含む

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項5] 前記スライス依存関係情報は、参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報とを含み、

前記参照元ジオメトリスライス識別情報は、前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の前記依存関係において参照元となるジオメトリスライスの識別情報であり、

前記参照先ジオメトリスライス識別情報は、前記第１のスライスと

前記第２のスライスの間の前記依存関係において参照先となるジオメトリスライスの識別情報である

請求項４に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記スライス構成情報は、ジオメトリスライスに含まれる前記ジオメトリの前記デプス情報に関するジオメトリスライスデプス情報を含む

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記ジオメトリスライスデプス情報は、前記ジオメトリスライスにおける前記デプス情報の最小値を示す最小デプス情報、および、前記ジオメトリスライスにおける前記デプス情報の最大値を示す最大デプス情報を含む

請求項６に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記スケーラブル復号情報は、前記コンテンツファイルにおける、前記G-PCCコンテンツをスライス単位で格納するトラックの構成に関するトラック構成情報を含む

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記トラック構成情報は、前記トラック構成情報に対応する前記トラックに含まれる全ての前記スライスの前記ジオメトリの前記デプス情報に関するトラックデプス情報を含む

請求項８に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記トラックデプス情報は、前記トラックにおける前記デプス情報の最小値を示すトラック最小デプス情報、並びに、前記トラックにおける前記デプス情報の最大値を示すトラック最大デプス情報を含む

請求項９に記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記コンテンツファイル生成部は、前記メタデータ領域のサンプルエントリのデプスインフォメーションボックスに、前記トラックデプス情報を格納する

請求項９に記載の情報処理装置。

[請求項12] 前記トラック構成情報は、第１のトラックと第２のトラックの間の依存関係を示すトラック依存関係情報を含む

請求項８に記載の情報処理装置。

[請求項13] 前記トラック依存関係情報は、前記トラックに含まれる従属スライスの復号に必要な前記スライスを含む他のトラックを示す従属情報を含む

請求項１２に記載の情報処理装置。

[請求項14] 前記トラック依存関係情報は、復号の際に前記トラックに含まれる独立スライスが必要な他のスライスを含む他のトラックを示す独立情報を含む

請求項１２に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記コンテンツファイル生成部は、前記トラック依存関係情報を、前記メタデータ領域にトラックリファレンスとして格納する

請求項１２に記載の情報処理装置。

[請求項16] 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツにおける各スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と、前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関するスケーラブル復号情報を生成し、

前記G-PCCコンテンツを格納するコンテンツファイルを生成し、前記スケーラブル復号情報を前記コンテンツファイルのメタデータ領域に格納する

情報処理方法。

[請求項17] 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意のスライス

を抽出する抽出部と、

前記抽出部により抽出された前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号する復号部と

を備え、

前記スケーラブル復号情報は、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である

情報処理装置。

[請求項18] 前記スケーラブル復号情報は、サンプル毎の、前記スライスの構成に関するスライス構成情報を含む

請求項１７に記載の情報処理装置。

[請求項19] 前記スケーラブル復号情報は、前記コンテンツファイルにおける、前記G-PCCコンテンツをスライス単位で格納するトラックの構成に関するトラック構成情報を含む

請求項１７に記載の情報処理装置。

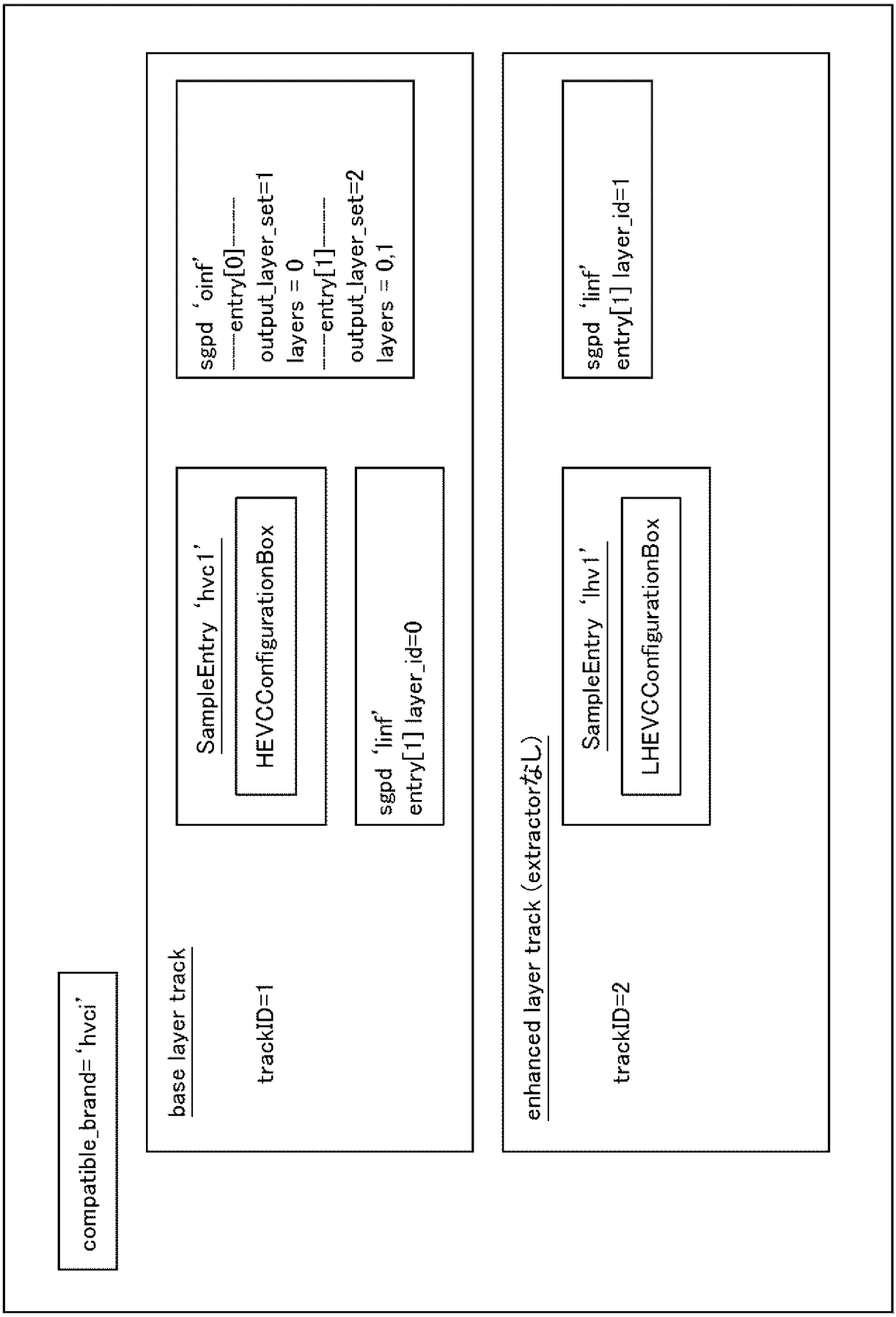
[請求項20] 第１のスライスと第２のスライスを含むG-PCC（Geometry-based Point Cloud Compression）コンテンツを格納するコンテンツファイルのメタデータ領域に格納されたスケーラブル復号情報に基づいて、前記コンテンツファイルから、前記G-PCCコンテンツの任意のスライスを抽出し、

抽出された前記G-PCCコンテンツの前記スライスを復号し、

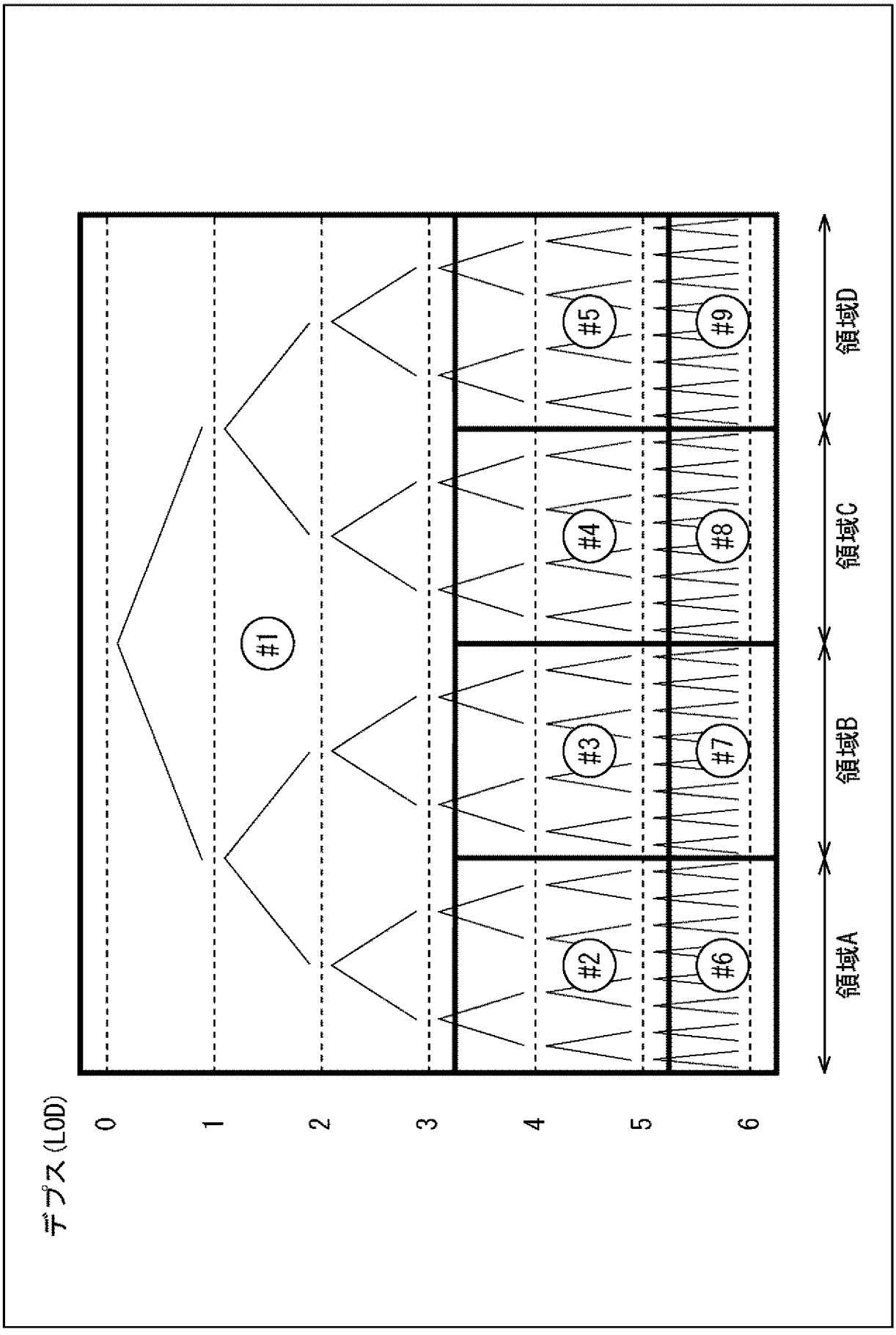
前記スケーラブル復号情報は、前記G-PCCコンテンツのスケーラブル復号に関する情報であり、前記G-PCCコンテンツにおける前記スライスの品質階層レベルを示すデプス情報と前記G-PCCコンテンツにおける前記第１のスライスと前記第２のスライスの間の依存関係とに基づいて生成された情報である

情報処理方法。

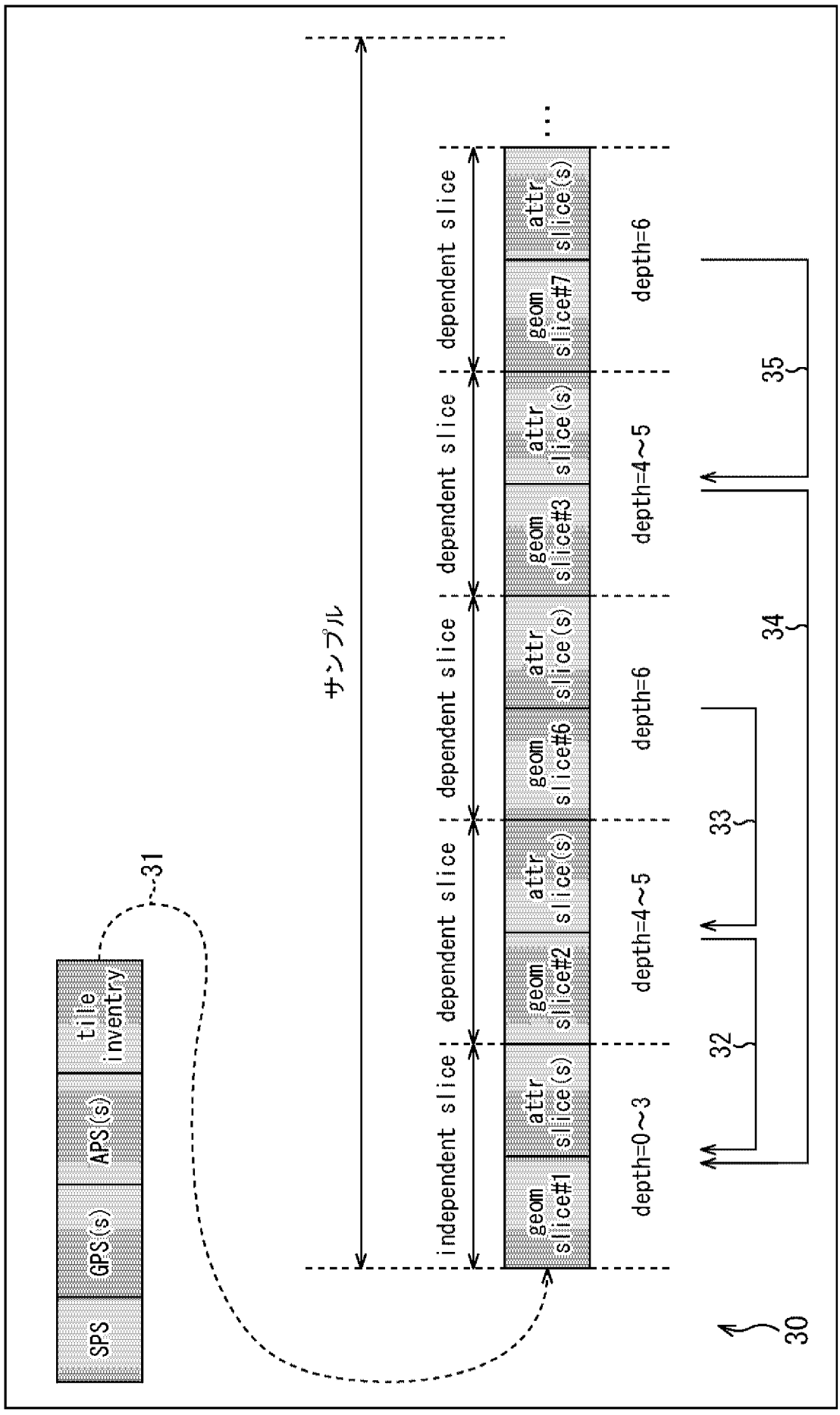
[図1]
FIG. 1


compatible_brand='hvci'
base layer track
trackID=1
SampleEntry 'hvc1'
HEVCConfigurationBox
sgpd 'linf'
entry[1] layer_id=0
sgpd 'oinf'
entry[0]
output_layer_set=1
layers = 0
entry[1]
output_layer_set=2
layers = 0,1
enhanced layer track (extractorなし)
trackID=2
SampleEntry 'lhv1'
LHEVCConfigurationBox
sgpd 'linf'
entry[1] layer_id=1

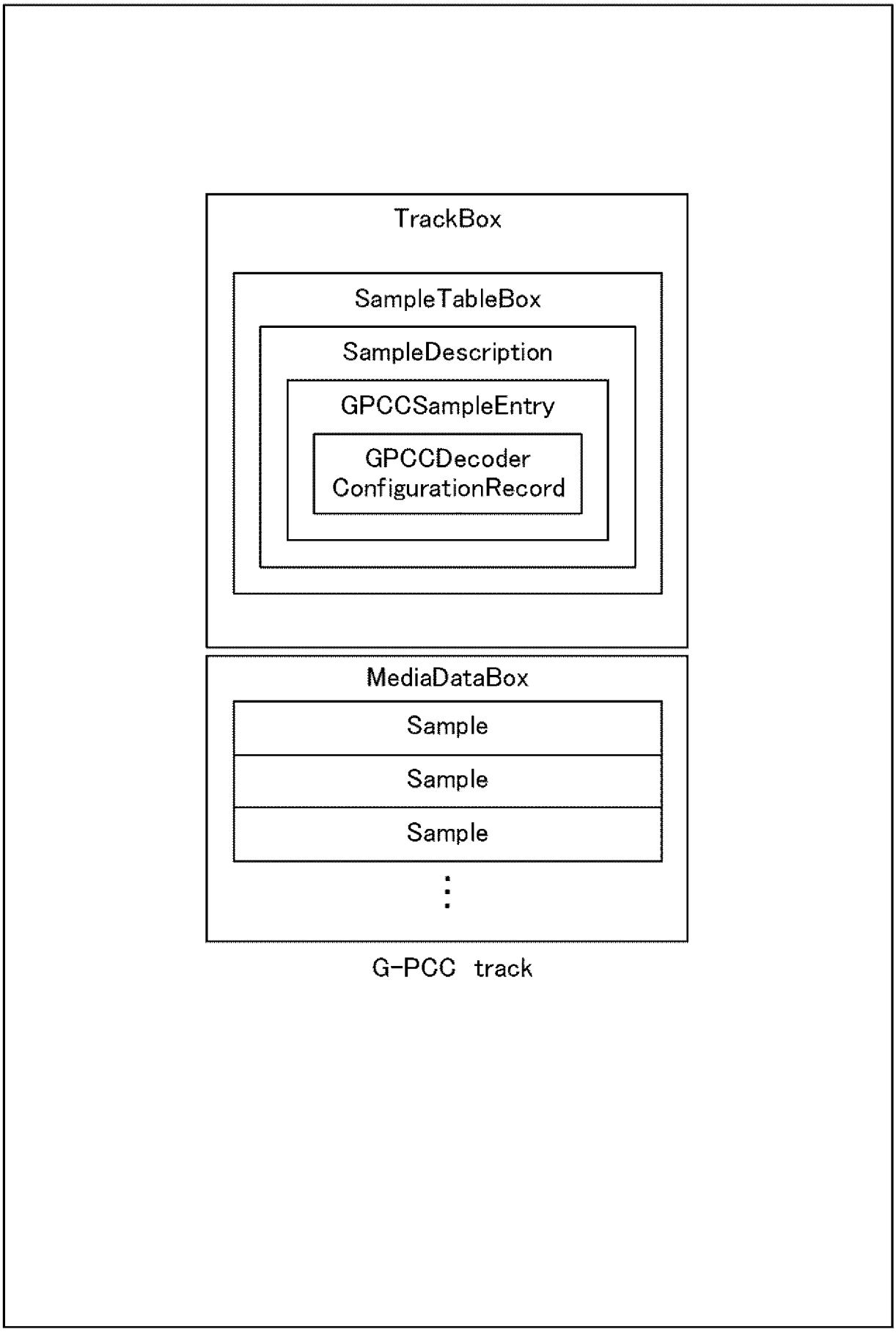
[図2]
FIG. 2



[図3]
FIG. 3


SPS
GPS(s)
APS(s)
tile inventory
31
サンプル
independent slice
dependent slice
dependent slice
dependent slice
dependent slice
geom slice#1
attr slice(s)
geom slice#2
attr slice(s)
geom slice#6
attr slice(s)
geom slice#3
attr slice(s)
geom slice#7
attr slice(s)
depth=0～3
depth=4～5
depth=6
depth=4～5
depth=6
32
33
34
35
30

[図4]
FIG. 4


TrackBox
SampleTableBox
SampleDescription
GPCCSampleEntry
GPCCDecoder ConfigurationRecord
MediaDataBox
Sample
Sample
Sample
G-PCC track

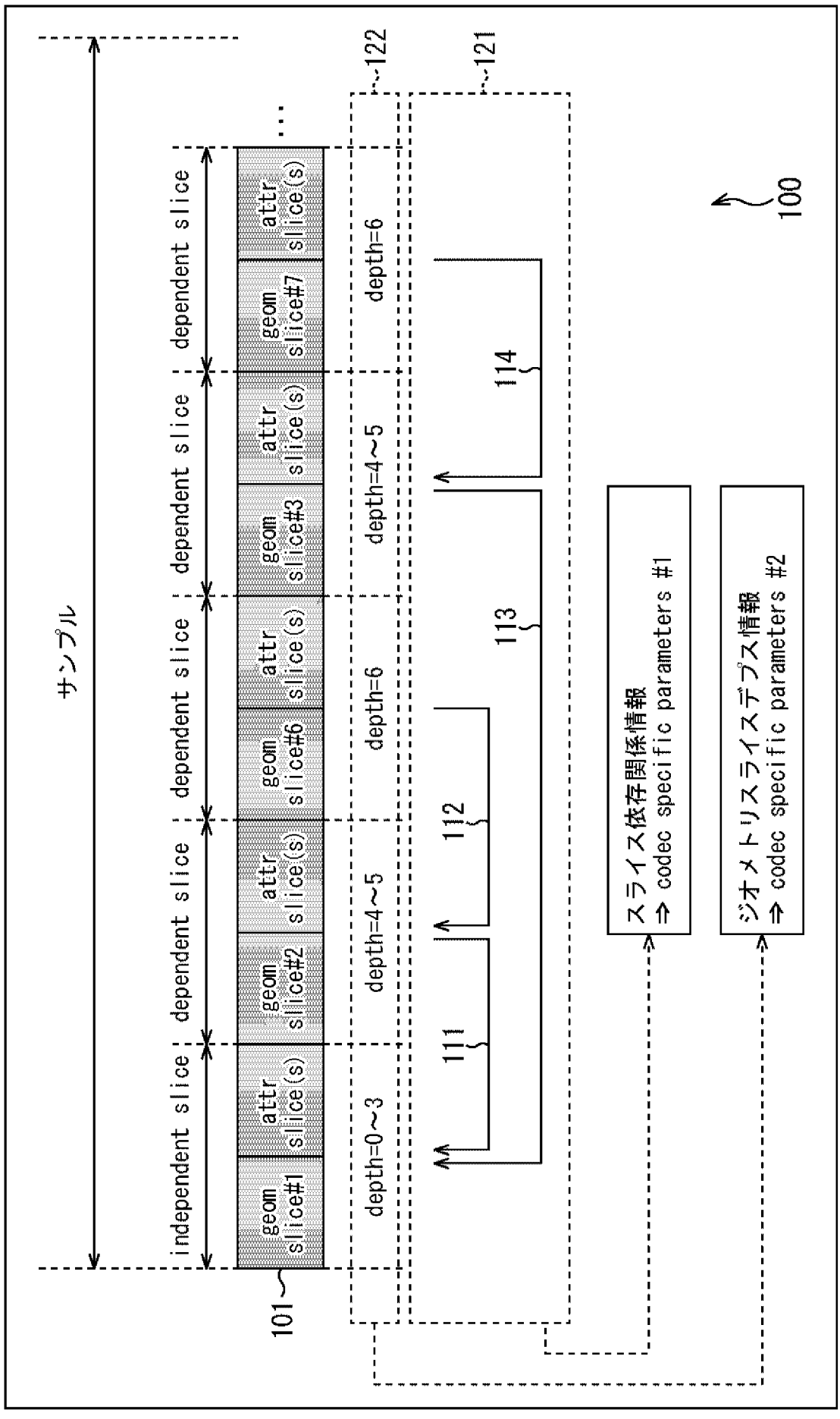
[図5]
FIG. 5

1	コンテンツファイルのメタデータ領域に格納された、スライス構造を有するG-PCCコンテンツのスケーラブル復号情報を伝送する
1-1	スケーラブル復号情報は、サンプル毎のスライス構成情報を含む
1-1-1	スライス構成情報は、メタデータ領域のSubSampleInformationBoxのcodec specific parametersに格納される
1-1-2	スライス構成情報は、スライス依存関係情報を含む
1-1-2-1	スライス依存関係情報はメタデータ領域のSubSampleInformationBoxのcodec specific parametersに格納される
1-1-2-2	スライス依存関係情報は、参照元ジオメトリスライス識別情報と、参照先ジオメトリスライス識別情報を含む
1-1-2-2-1	独立ジオメトリスライスの場合、参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報とが同一
1-1-2-2-2	参照元ジオメトリスライス識別情報と参照先ジオメトリスライス識別情報は、メタデータ領域のSubSampleInformationBoxのcodec specific parametersに格納される
1-1-2-3	スライス依存関係情報は、アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含む
1-1-2-3-1	アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、メタデータ領域のSubSampleInformationBoxのcodec specific parametersに格納される
1-1-2-4	スライス依存関係情報は、非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報を含む
1-1-2-4-1	非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、そのアトリビュートスライスまたはアトリビュートスライス群が参照するジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の内、最大デプスを含むジオメトリスライスまたはジオメトリスライス群の識別情報を含む
1-1-2-4-2	非スケーラブル符号化アトリビュートジオメトリスライス識別情報は、メタデータ領域のSubSampleInformationBoxのcodec specific parametersに格納される
1-1-2-4-3	スライス依存関係情報は、非スケーラブル符号化フラグを含む
1-1-2-4-3-1	非スケーラブル符号化フラグは、メタデータ領域のSubSampleInformationBoxのcodec specific parametersに格納される
1-1-2-5	独立ジオメトリスライスのペイロードタイプと、従属ジオメトリスライスのペイロードタイプを、互いに異なる値にする

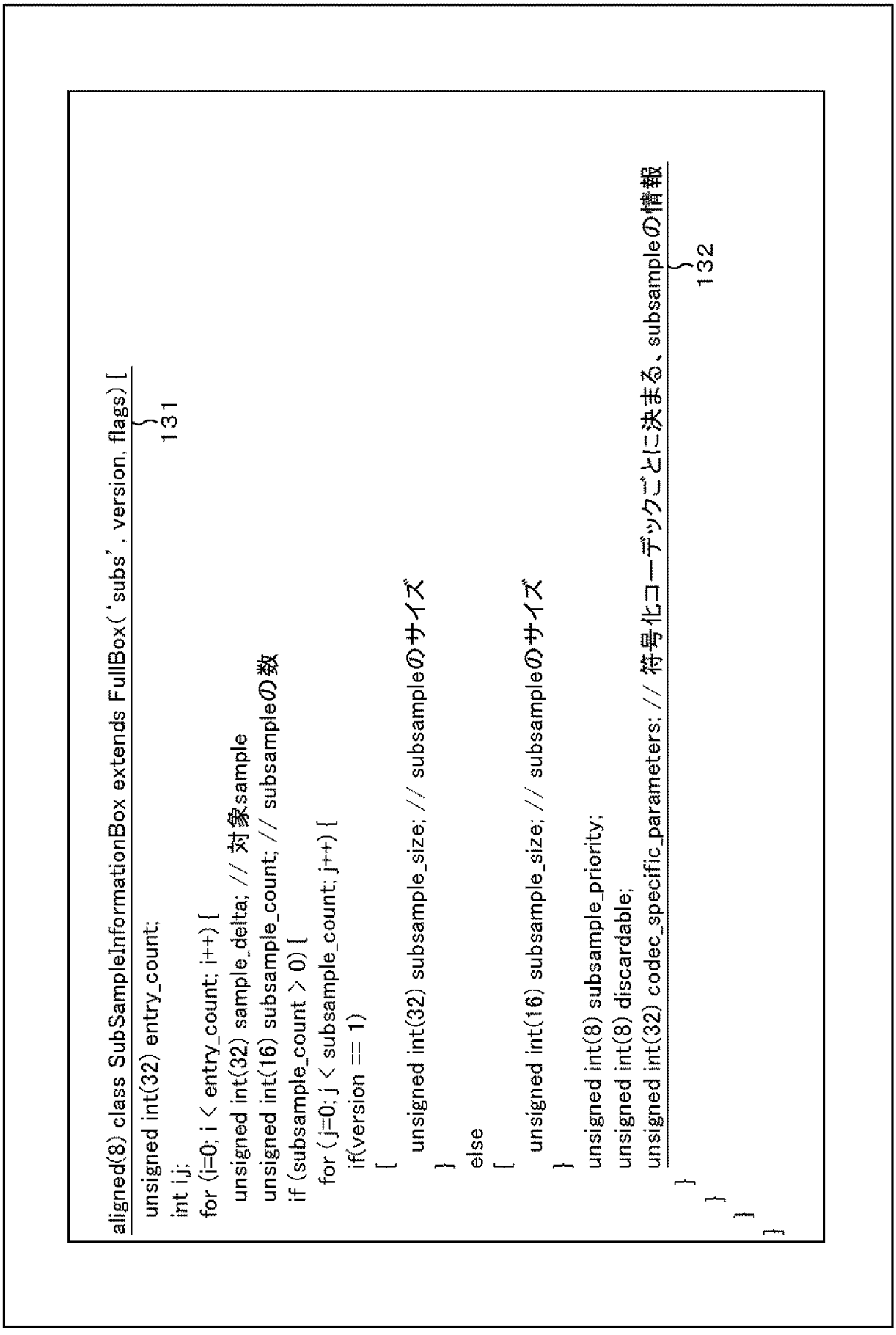
[図6]
FIG. 6

1-1-3	スライス構成情報は、ジオメトリスライスデプス情報を含む
1-1-3-1	ジオメトリスライスデプス情報は、最小デプス情報を含む
1-1-3-2	ジオメトリスライスデプス情報は、最大デプス情報を含む
1-1-3-3	ジオメトリスライスデプス情報は、メタデータ領域のSubSampleInformationBoxのcodec specific parametersに格納される
1-1-3-3-1	ジオメトリスライスデプス情報を格納するcodec specific parametersのSubSampleInformationBoxのflagと、スライス依存関係情報を格納するcodec specific parametersのSubSampleInformationBoxのflagとを、互いに異なる値にする
1-2	スケーラブル復号情報は、トラック構成情報を含む
1-2-1	トラック構成情報は、トラックデプス情報を含む
1-2-1-1	トラックデプス情報は、トラック最小デプス情報を含む
1-2-1-2	トラックデプス情報は、トラック最大デプス情報を含む
1-2-1-3	トラックデプス情報は、一致フラグを含む
1-2-1-4	トラックデプス情報は、メタデータ領域のSampleEntryのDepthInfoBoxに格納される
1-2-2	トラック構成情報は、トラック依存関係情報を含む
1-2-2-1	トラック依存関係情報は、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む他のトラックを示す従属情報を含む
1-2-2-1-1	従属情報は、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスの復号に必要なスライスを含む全ての他のトラックを示す
1-2-2-1-2	従属情報は、その情報に対応するトラックに含まれる従属スライスから参照されるスライスを含む他のトラックを示す
1-2-2-2	トラック依存関係情報は、復号の際にその情報に対応するトラックに含まれる独立スライスが必要な従属スライスを含む他のトラックを示す独立情報を含む
1-2-2-2-1	独立情報は、復号の際にその情報に対応するトラックに含まれる独立スライスが必要な従属スライスを含む全ての他のトラックを示す
1-2-2-3	トラック依存関係情報は、メタデータ領域にtrack referenceとして格納される

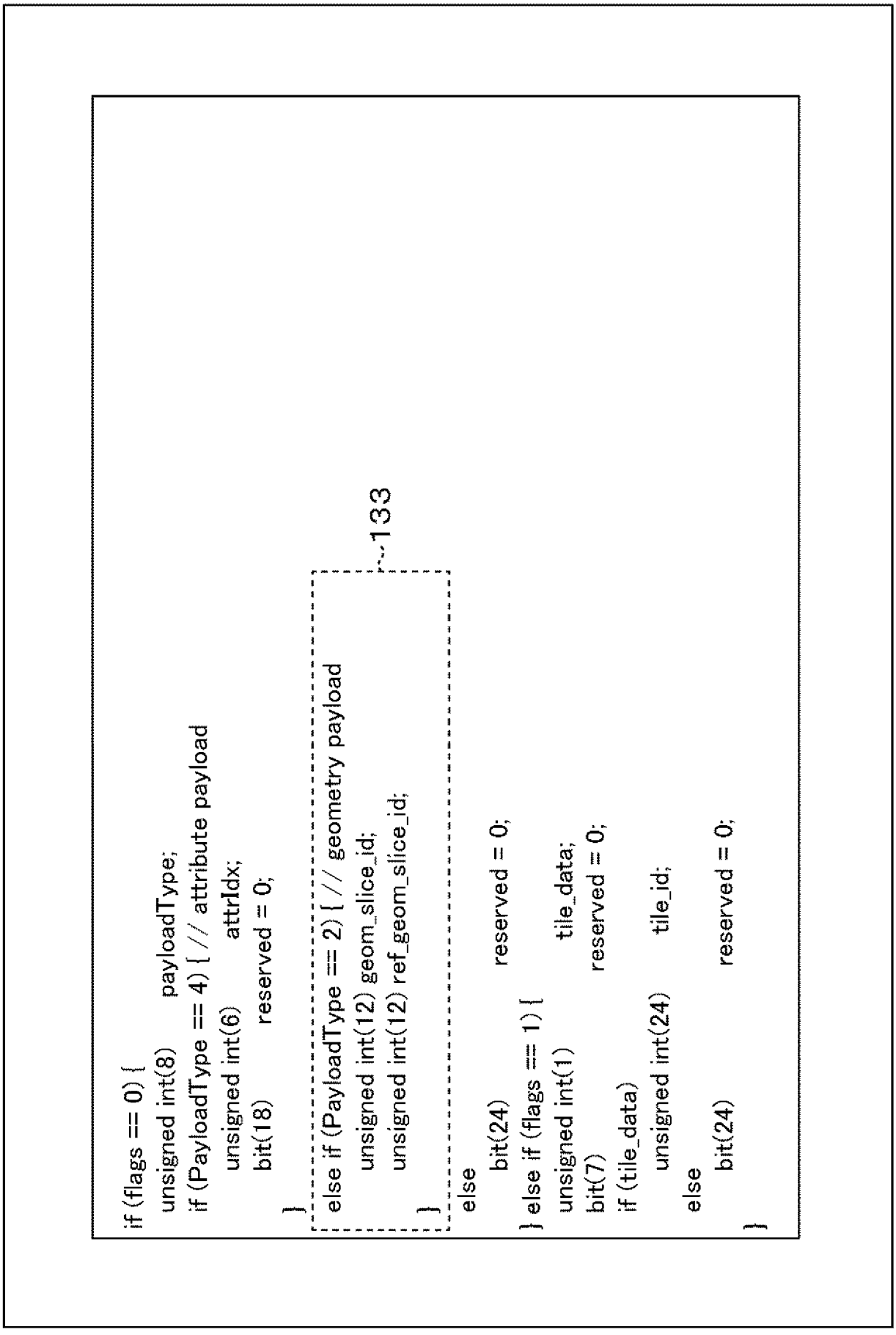
[図7]
FIG. 7


サンプル
independent slice
dependent slice
dependent slice
dependent slice
dependent slice
dependent slice
...
geom slice#1
attr slice(s)
geom slice#2
attr slice(s)
geom slice#6
attr slice(s)
geom slice#3
attr slice(s)
geom slice#7
attr slice(s)
101
depth=0～3
depth=4～5
depth=6
depth=4～5
depth=6
122
121
111
112
113
114
スライス依存関係情報
⇒ codec specific parameters #1
ジオメトリスライスデプス情報
⇒ codec specific parameters #2
100

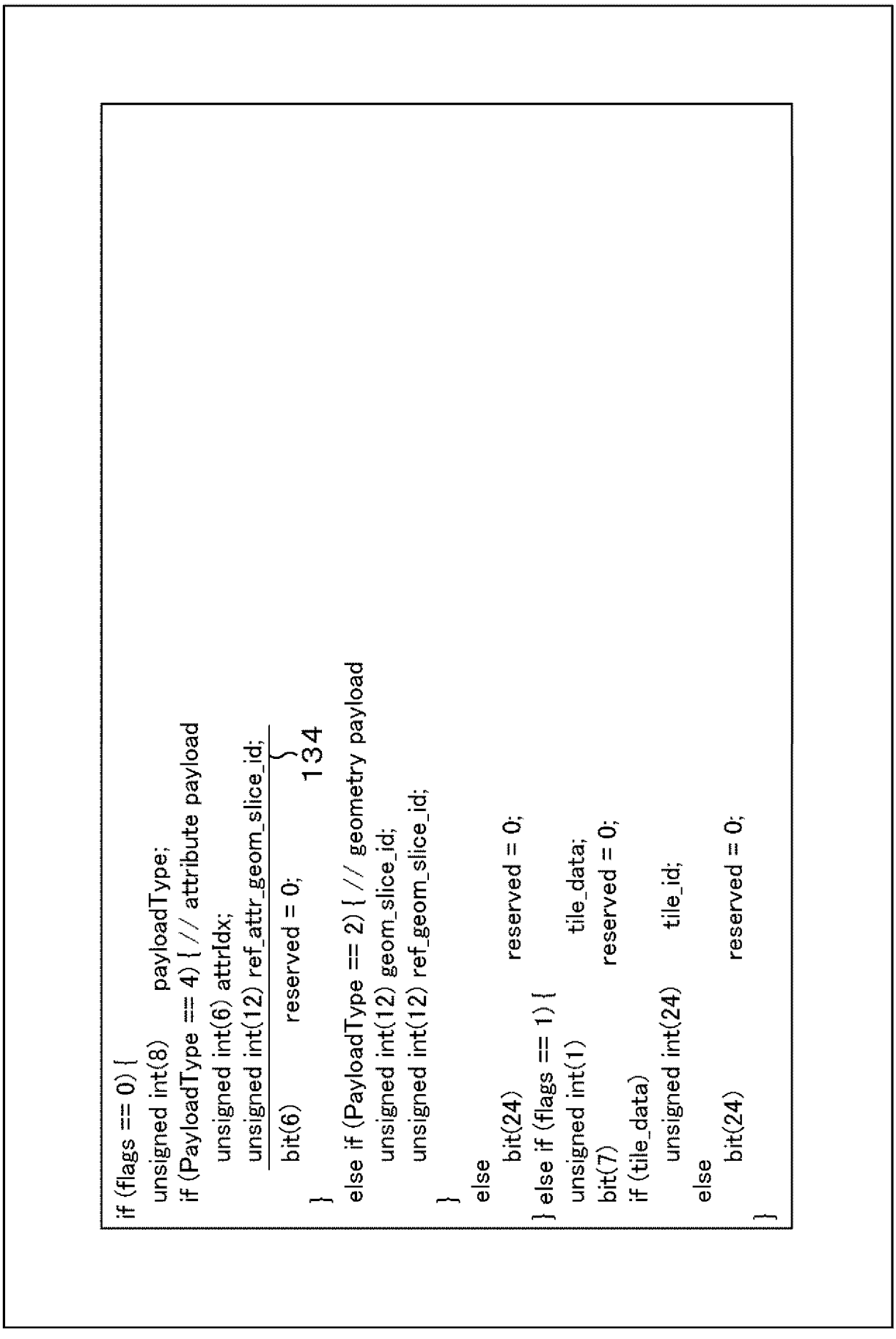
[図8]
FIG. 8


aligned(8) class SubSampleInformationBox extends FullBox('subs', version, flags) {
unsigned int(32) entry_count;
131
int i,j;
for (i=0; i < entry_count; i++) {
unsigned int(32) sample_delta; // 対象sample
unsigned int(16) subsample_count; // subsampleの数
if (subsample_count > 0) {
for (j=0; j < subsample_count; j++) {
if(version == 1)
{
unsigned int(32) subsample_size; // subsampleのサイズ
}
else
{
unsigned int(16) subsample_size; // subsampleのサイズ
}
unsigned int(8) subsample_priority;
unsigned int(8) discardable;
unsigned int(32) codec_specific_parameters; // 符号化コーデックごとに決まる、subsampleの情報
132
}
}
}
}

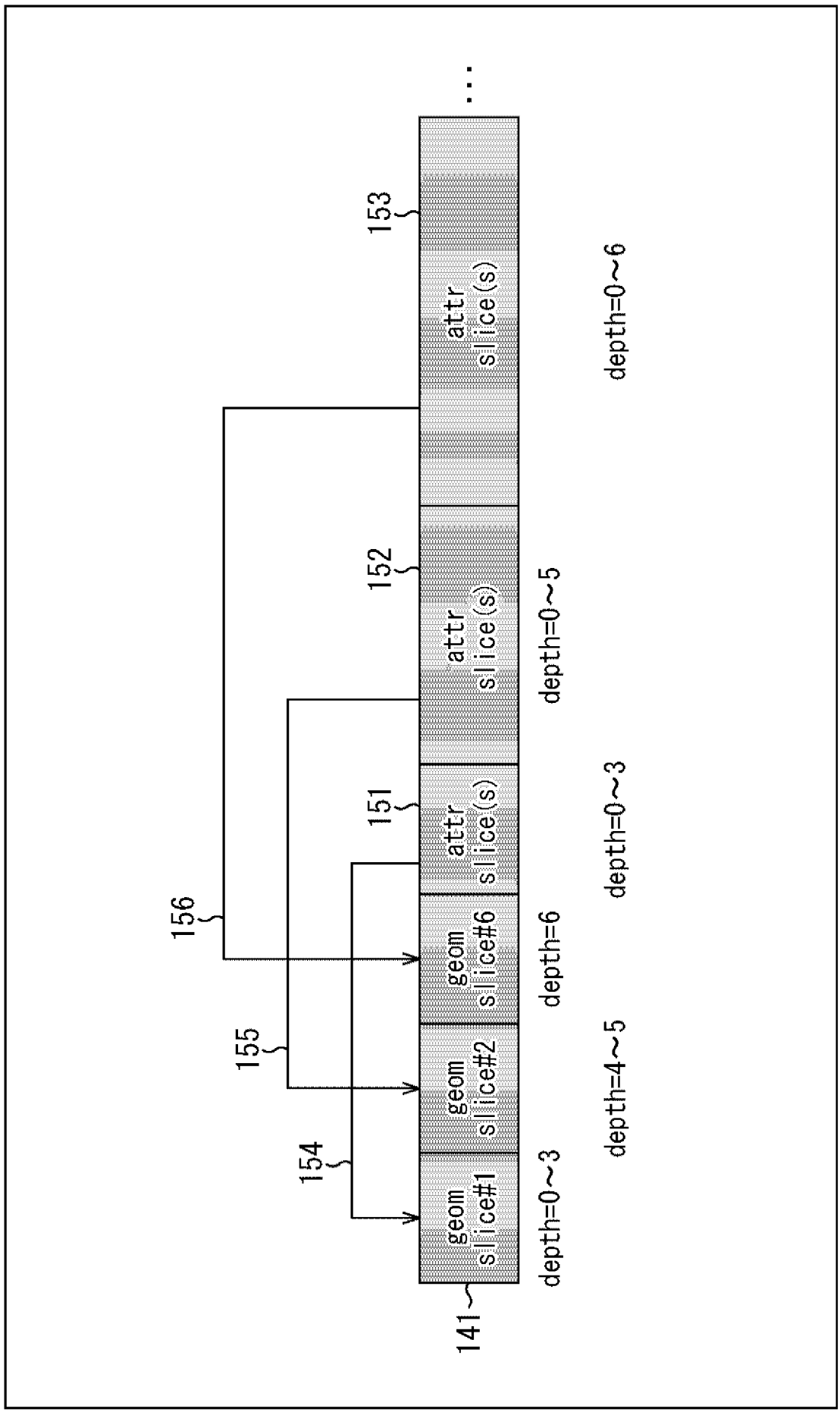
[図9]
FIG. 9


if (flags == 0) {
unsigned int(8) payloadType;
if (PayloadType == 4) { // attribute payload
unsigned int(6) attrIdx;
bit(18) reserved = 0;
}
else if (PayloadType == 2) { // geometry payload
unsigned int(12) geom_slice_id;
unsigned int(12) ref_geom_slice_id;
}
else
bit(24) reserved = 0;
} else if (flags == 1) {
unsigned int(1) tile_data;
bit(7) reserved = 0;
if (tile_data)
unsigned int(24) tile_id;
else
bit(24) reserved = 0;
}
133

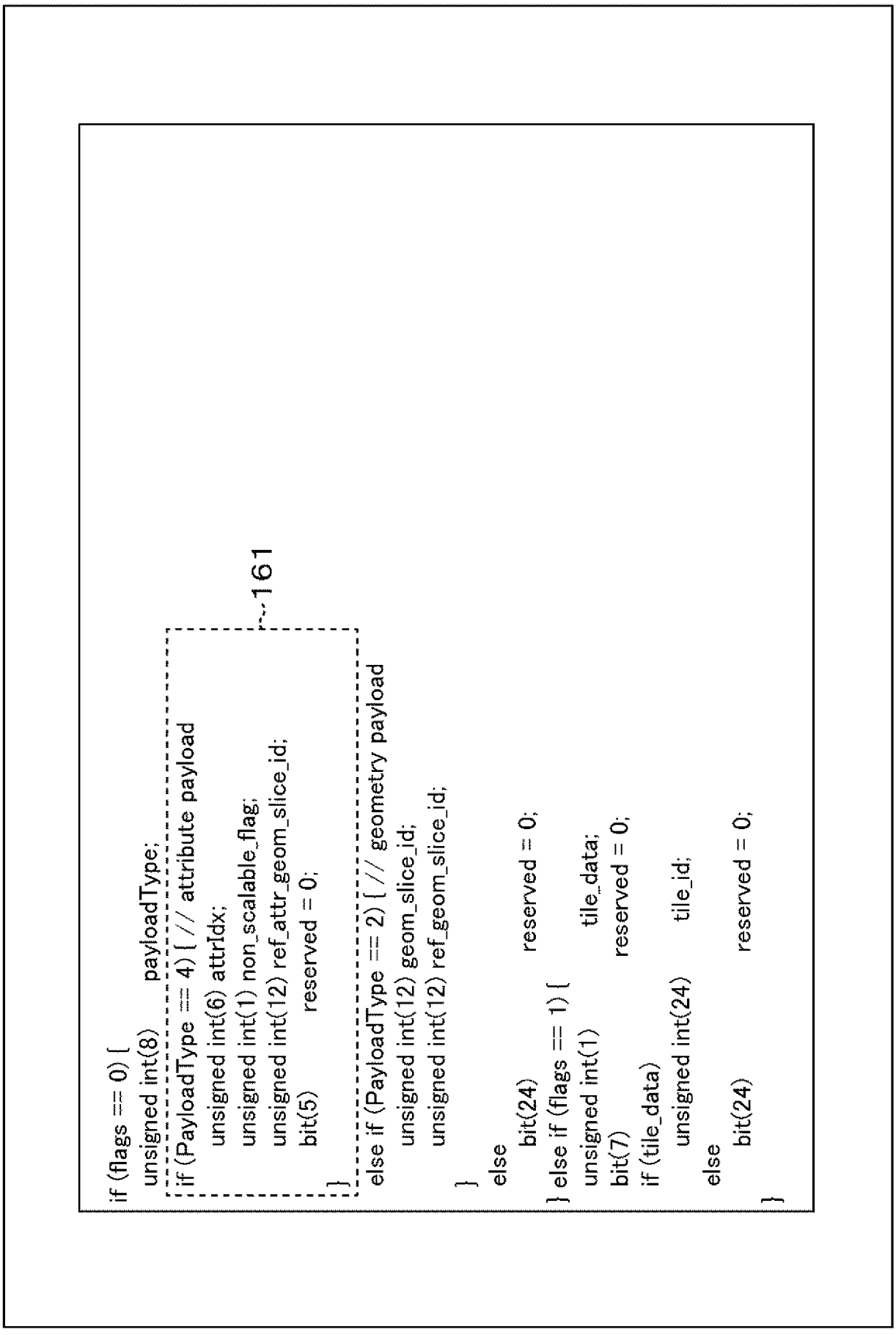
[図10]
FIG. 10


if (flags == 0) {
unsigned int(8) payloadType;
if (PayloadType == 4) { // attribute payload
unsigned int(6) attrIdx;
unsigned int(12) ref_attr_geom_slice_id;
bit(6) reserved = 0;
}
else if (PayloadType == 2) { // geometry payload
unsigned int(12) geom_slice_id;
unsigned int(12) ref_geom_slice_id;
}
else
bit(24) reserved = 0;
} else if (flags == 1) {
unsigned int(1) tile_data;
bit(7) reserved = 0;
if (tile_data)
unsigned int(24) tile_id;
else
bit(24) reserved = 0;
}
134

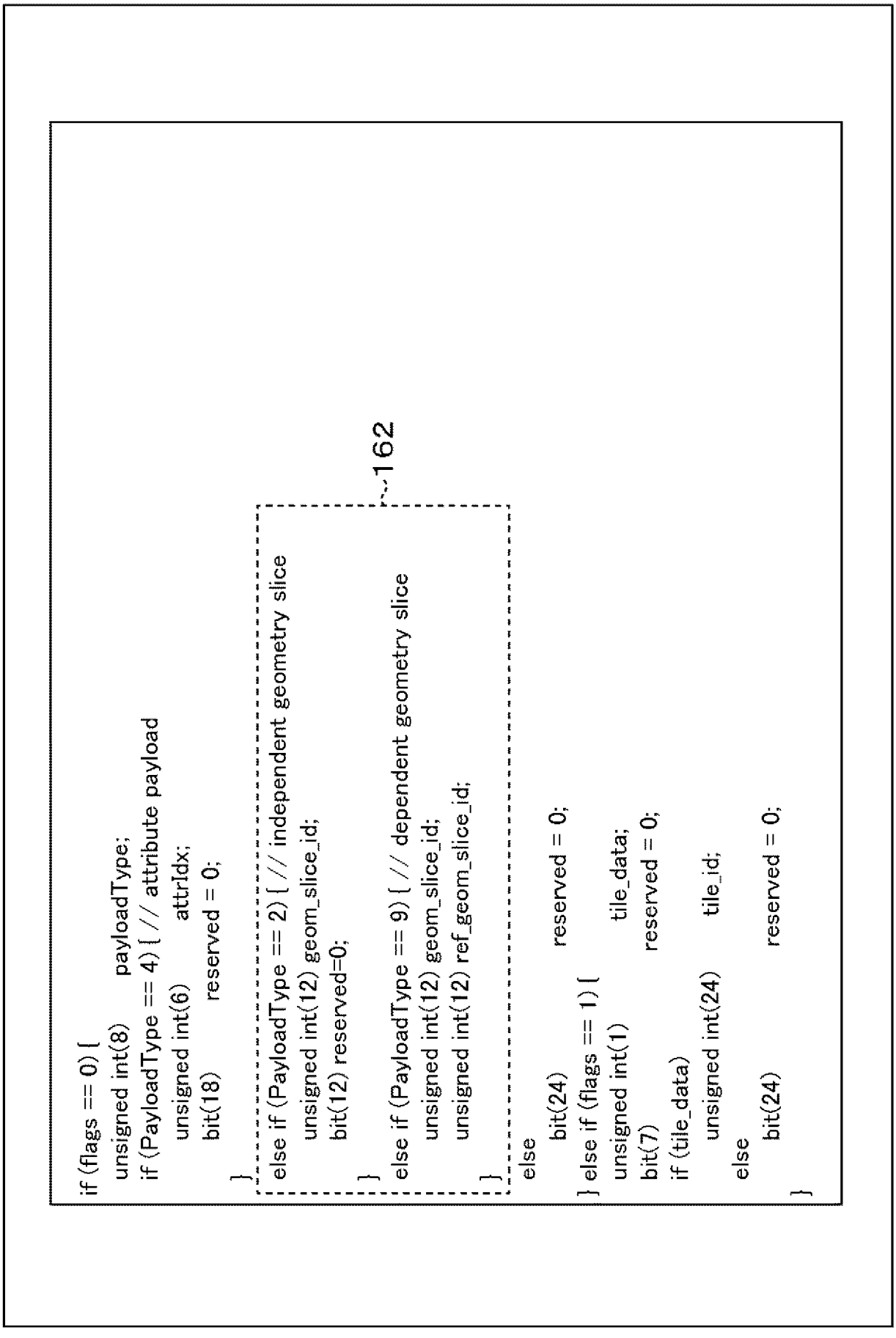
[図11]
FIG. 11


141
154
155
156
151
152
153
geom slice#1
geom slice#2
geom slice#6
attr slice(s)
attr slice(s)
attr slice(s)
...
depth=0~3
depth=4~5
depth=6
depth=0~3
depth=0~5
depth=0~6

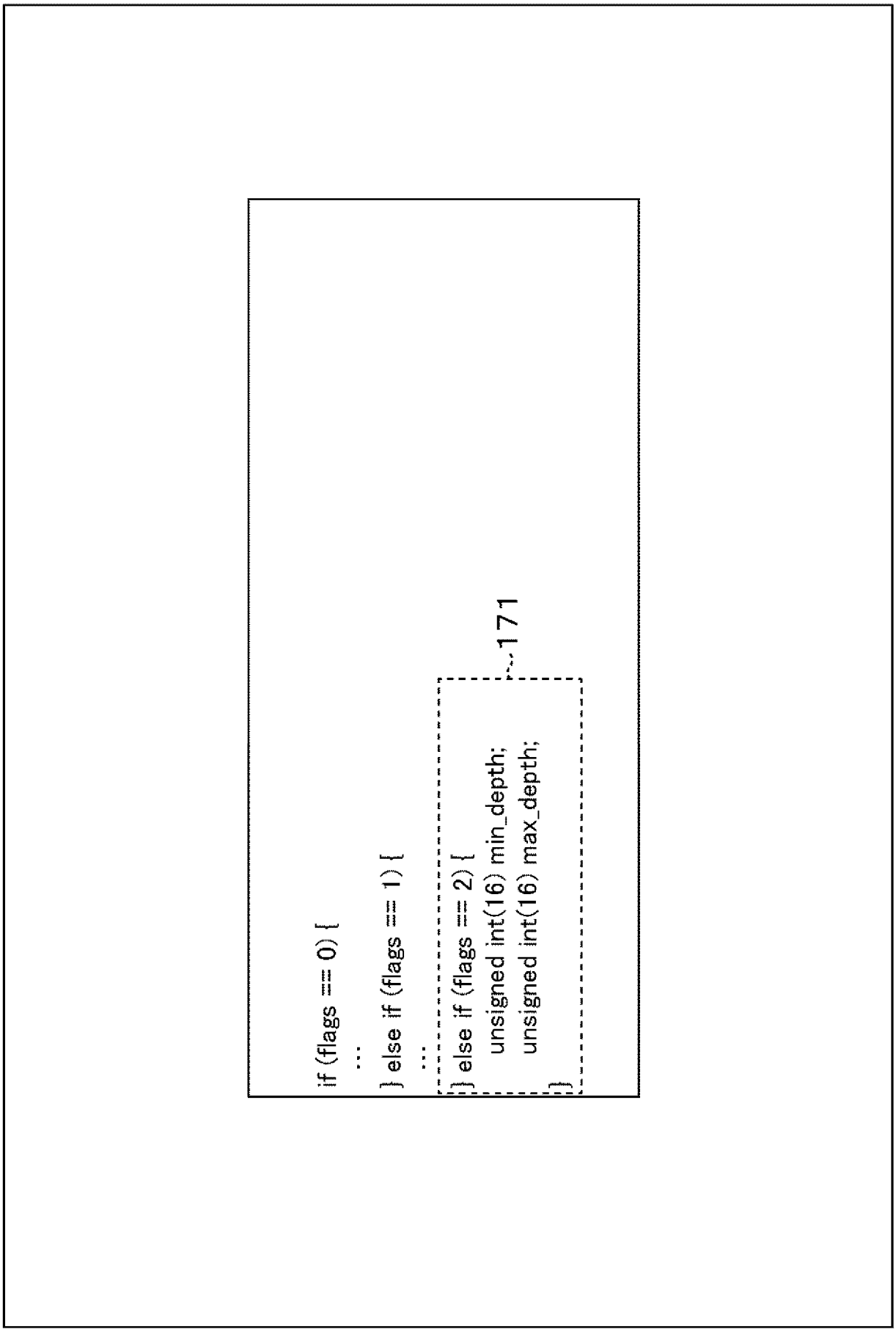
[図12]
FIG. 12


if (flags == 0) {
unsigned int(8) payloadType;
if (PayloadType == 4) { // attribute payload
unsigned int(6) attrIdx;
unsigned int(1) non_scalable_flag;
unsigned int(12) ref_attr_geom_slice_id;
bit(5) reserved = 0;
}
else if (PayloadType == 2) { // geometry payload
unsigned int(12) geom_slice_id;
unsigned int(12) ref_geom_slice_id;
}
else
bit(24) reserved = 0;
} else if (flags == 1) {
unsigned int(1) tile_data;
bit(7) reserved = 0;
if (tile_data)
unsigned int(24) tile_id;
else
bit(24) reserved = 0;
}
161

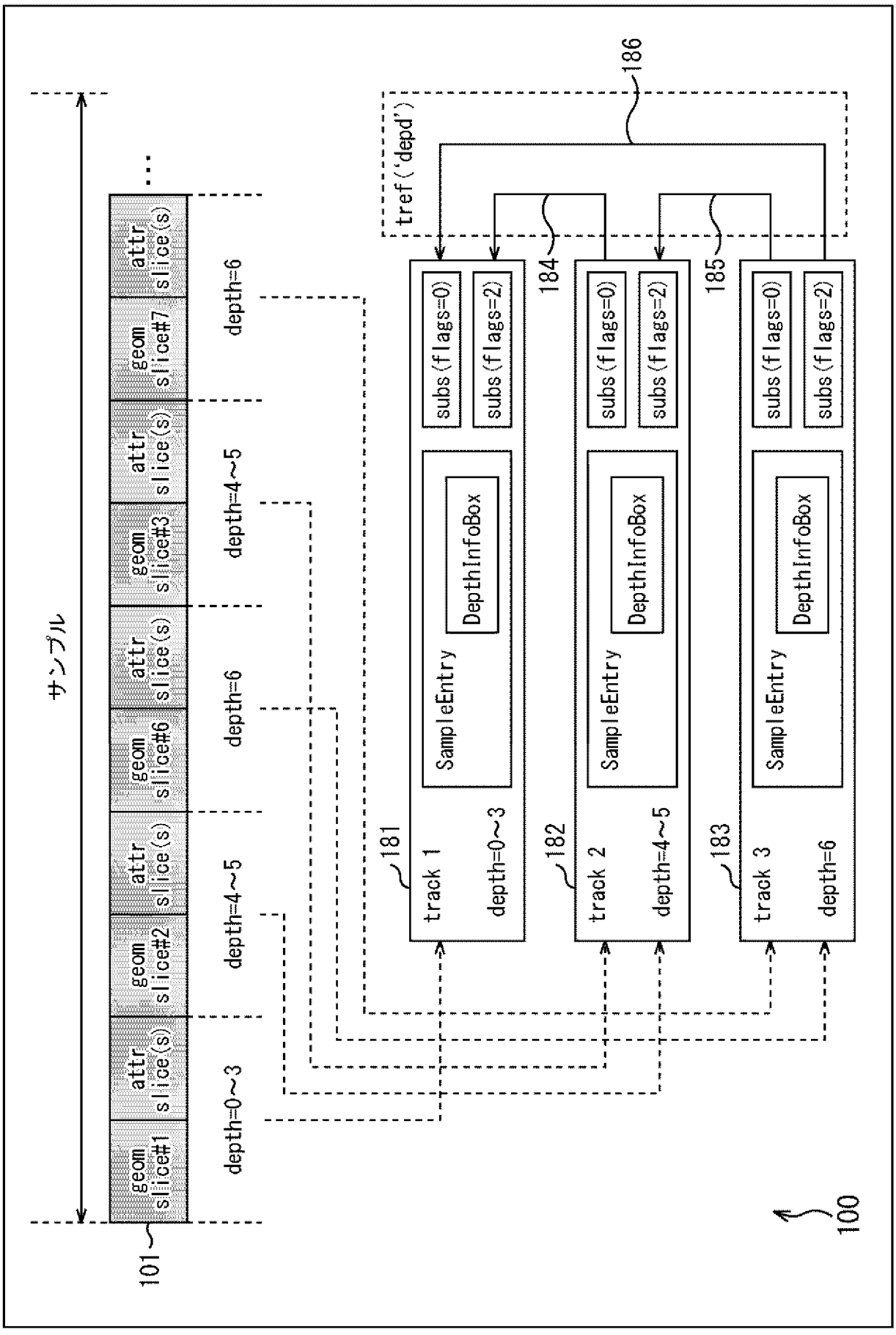
[図13]
FIG. 13


if (flags == 0) {
unsigned int(8) payloadType;
if (PayloadType == 4) { // attribute payload
unsigned int(6) attrIdx;
bit(18) reserved = 0;
}
else if (PayloadType == 2) { // independent geometry slice
unsigned int(12) geom_slice_id;
bit(12) reserved=0;
}
else if (PayloadType == 9) { // dependent geometry slice
unsigned int(12) geom_slice_id;
unsigned int(12) ref_geom_slice_id;
}
else
bit(24) reserved = 0;
} else if (flags == 1) {
unsigned int(1) tile_data;
bit(7) reserved = 0;
if (tile_data)
unsigned int(24) tile_id;
else
bit(24) reserved = 0;
}
162

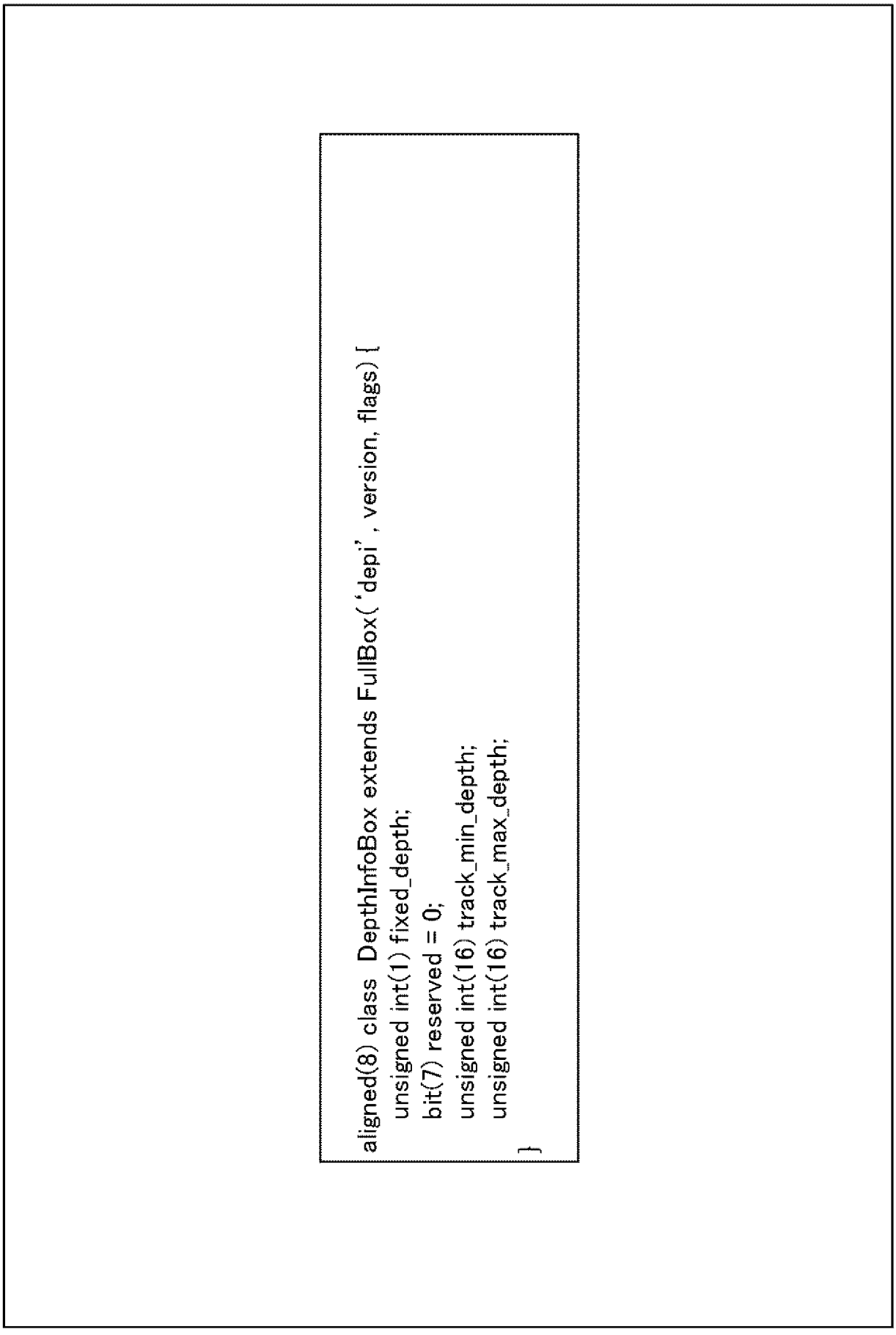
[図14]
FIG. 14


if (flags == 0) {
...
} else if (flags == 1) {
...
} else if (flags == 2) {
unsigned int(16) min_depth;
unsigned int(16) max_depth;
}
171

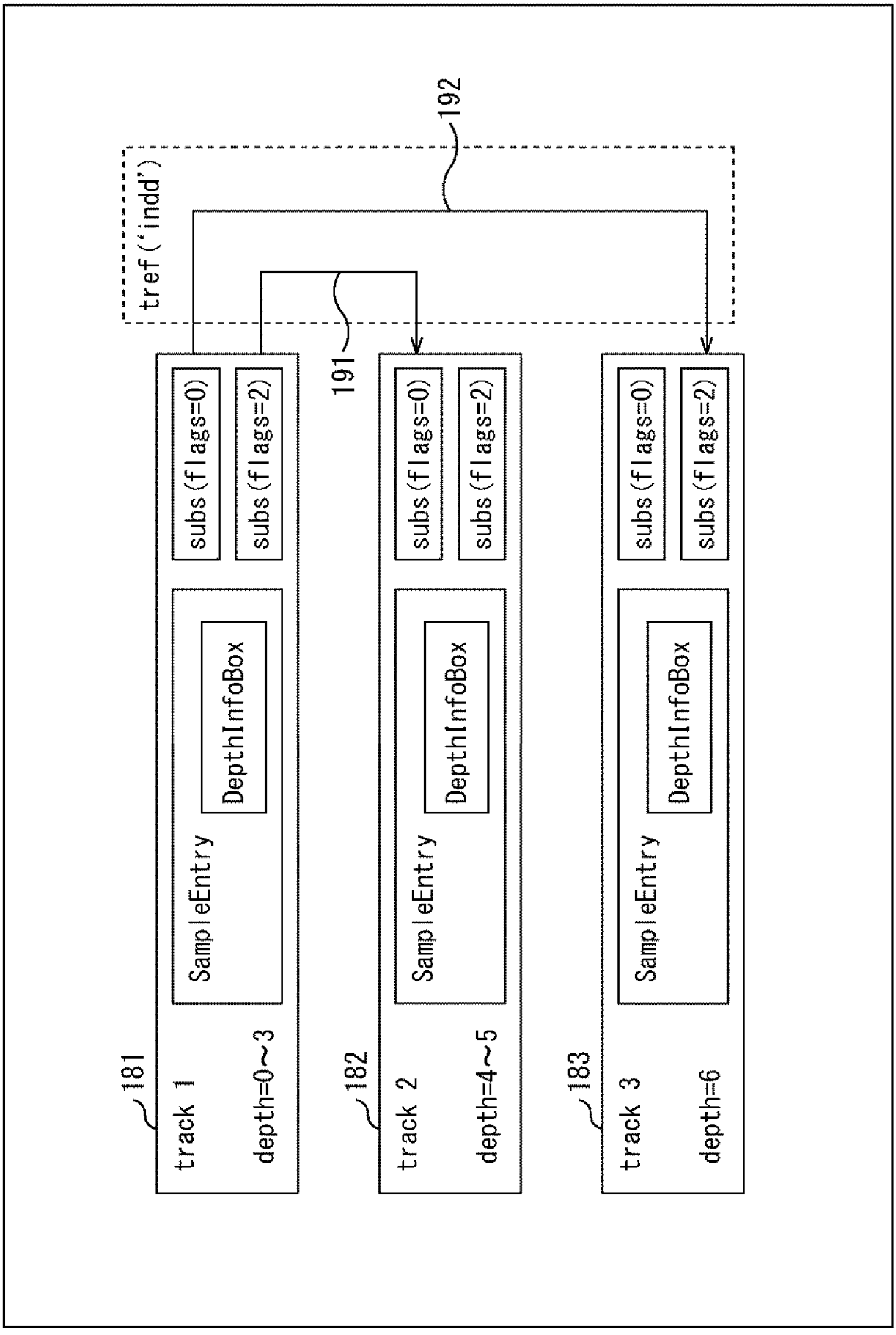
[図15]
FIG. 15


サンプル
geom slice#1
attr slice(s)
geom slice#2
attr slice(s)
geom slice#6
attr slice(s)
geom slice#3
attr slice(s)
geom slice#7
attr slice(s)
depth=0~3
depth=4~5
depth=6
depth=4~5
depth=6
101
tref('depd')
186
184
185
subs(flags=0)
subs(flags=2)
SampleEntry
DepthInfoBox
track 1
depth=0~3
181
track 2
depth=4~5
182
track 3
depth=6
183
100

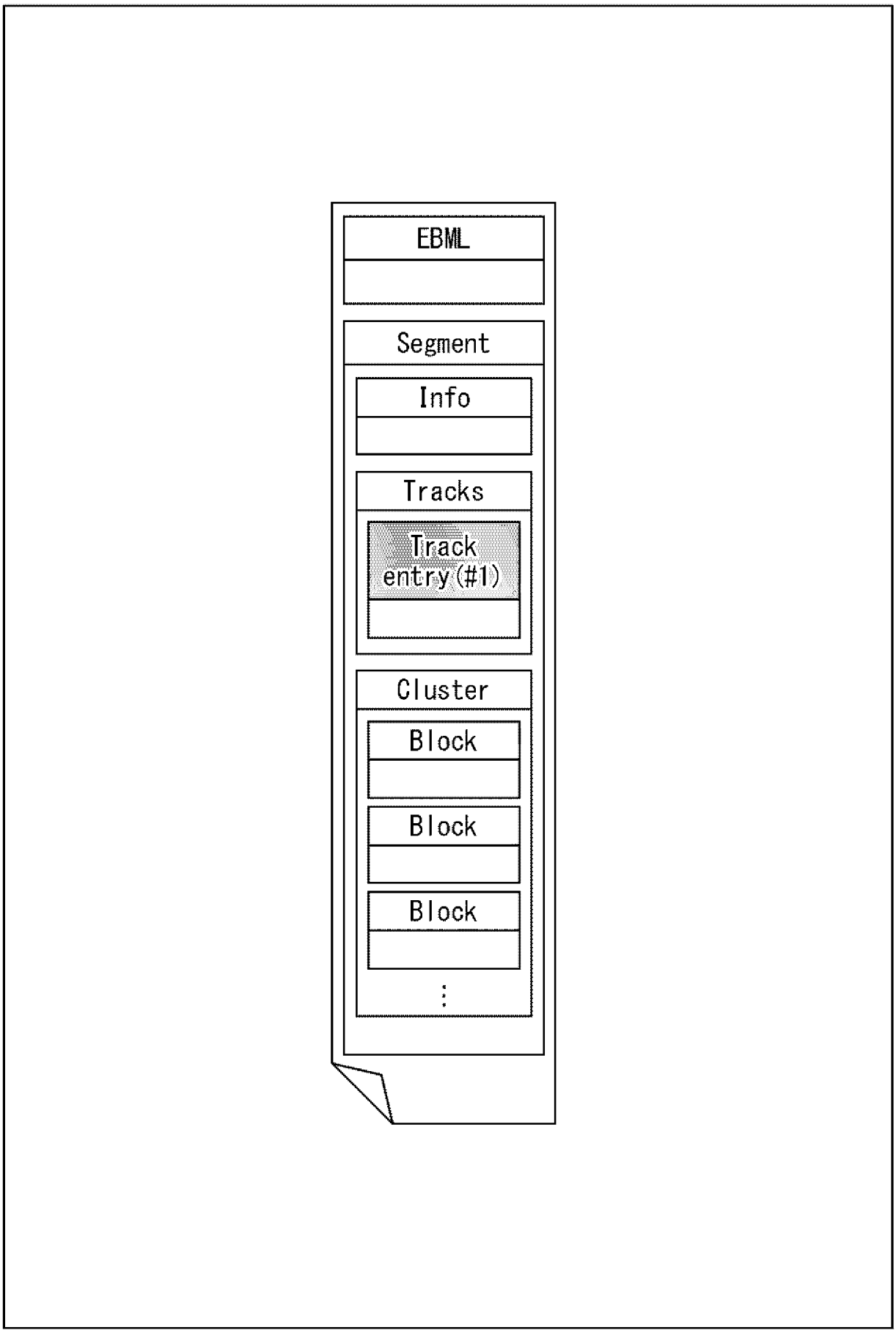
[図16]
FIG. 16


aligned(8) class DepthInfoBox extends FullBox('depi', version, flags) {
unsigned int(1) fixed_depth;
bit(7) reserved = 0;
unsigned int(16) track_min_depth;
unsigned int(16) track_max_depth;
}

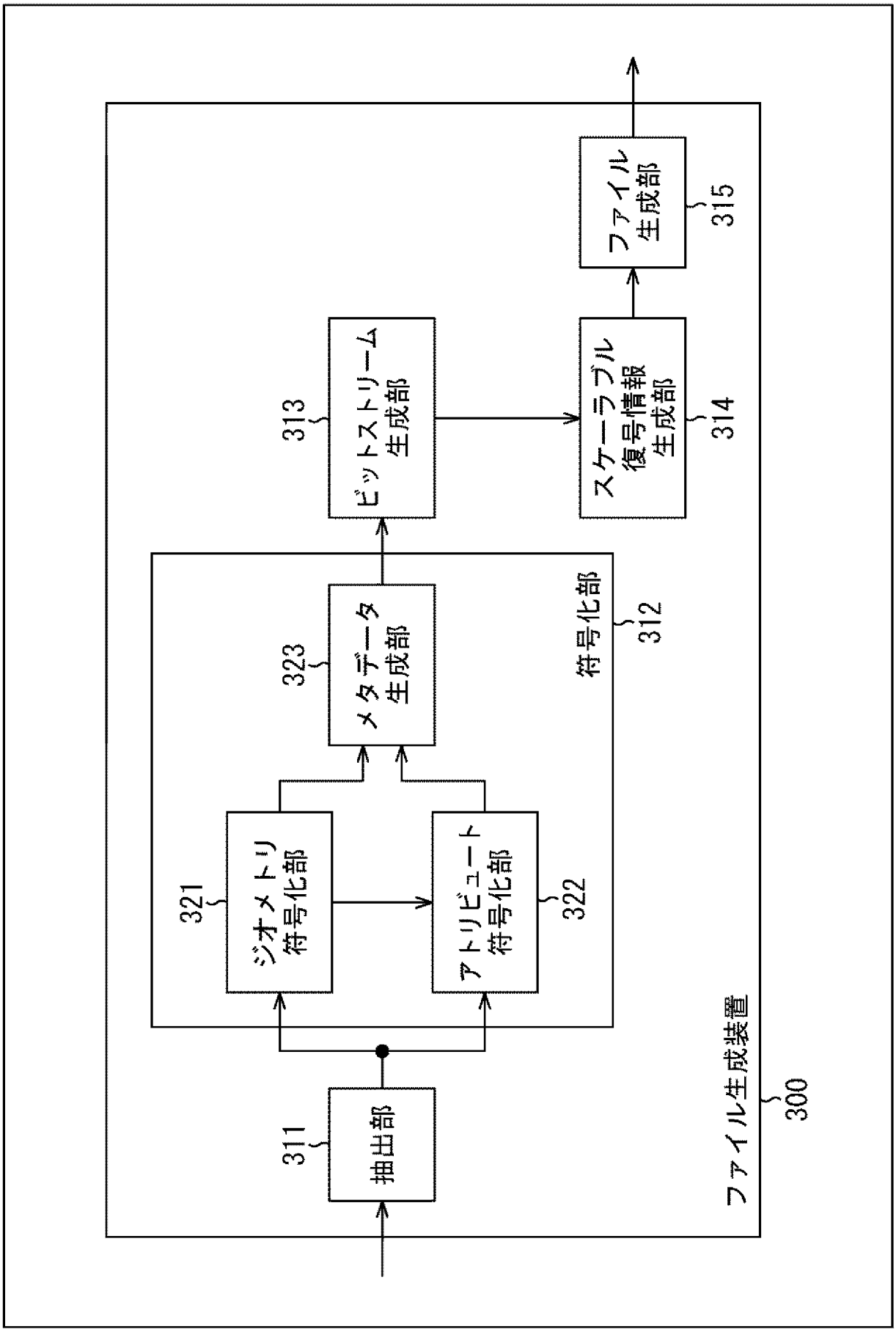
[図17]
FIG. 17


tref('indd')
192
191
subs(flags=0)
subs(flags=2)
SampleEntry
DepthInfoBox
181
track 1
depth=0~3
182
track 2
depth=4~5
183
track 3
depth=6

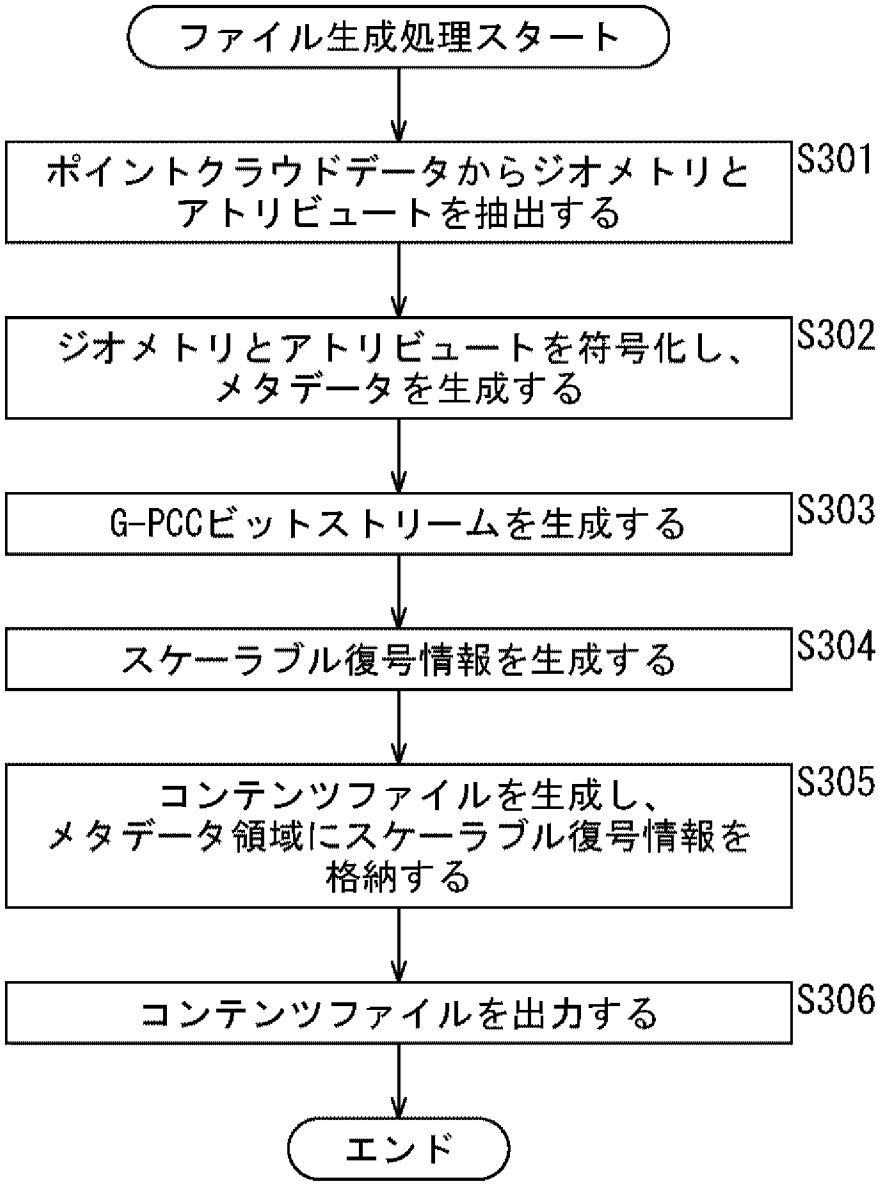
[図18]
FIG. 18


EBML
Segment
Info
Tracks
Track entry (#1)
Cluster
Block
Block
Block

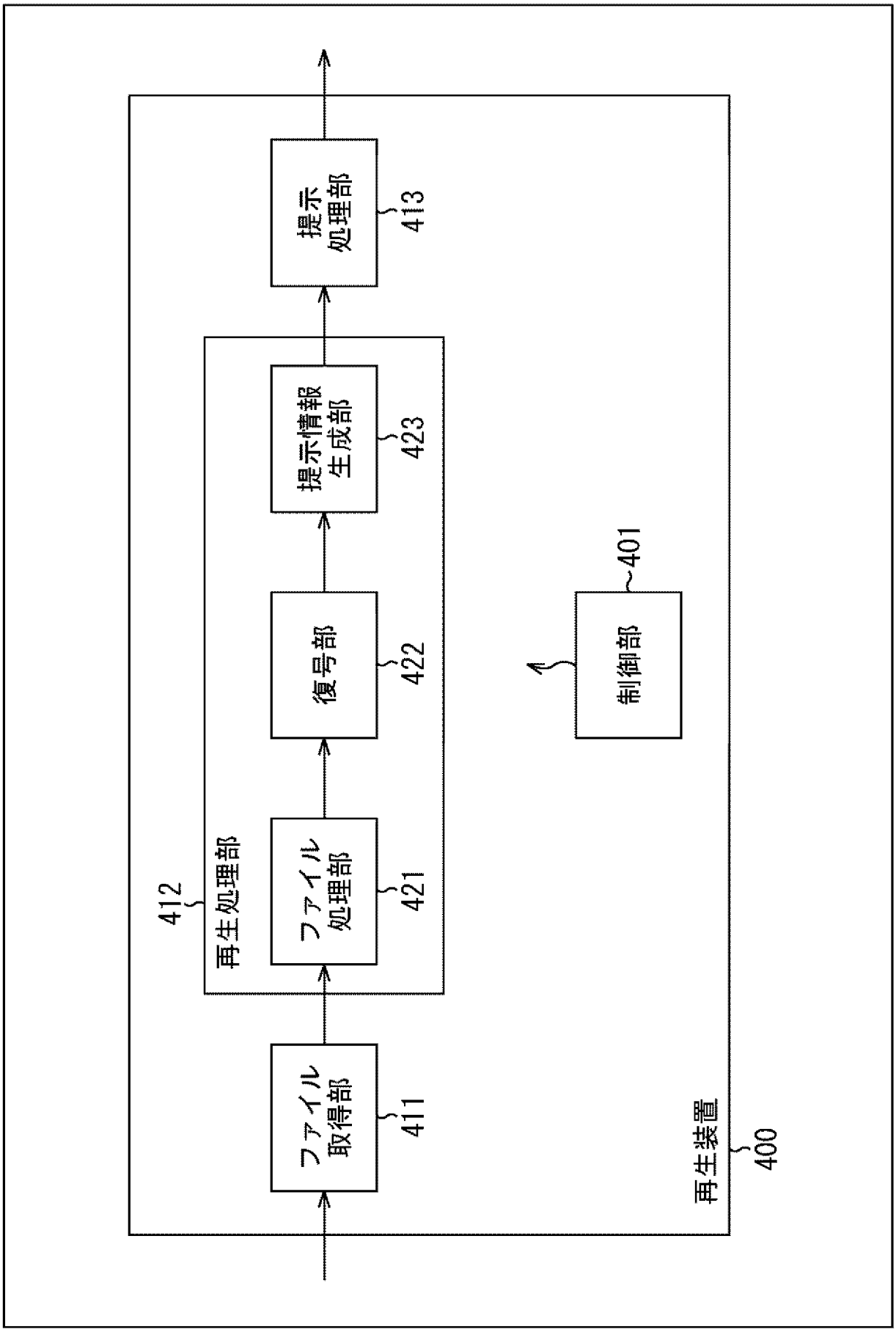
[図19]
FIG. 19


ファイル生成装置
300
抽出部
311
符号化部
312
ジオメトリ
符号化部
321
アトリビュート
符号化部
322
メタデータ
生成部
323
ビットストリーム
生成部
313
スケーラブル
復号情報
生成部
314
ファイル
生成部
315

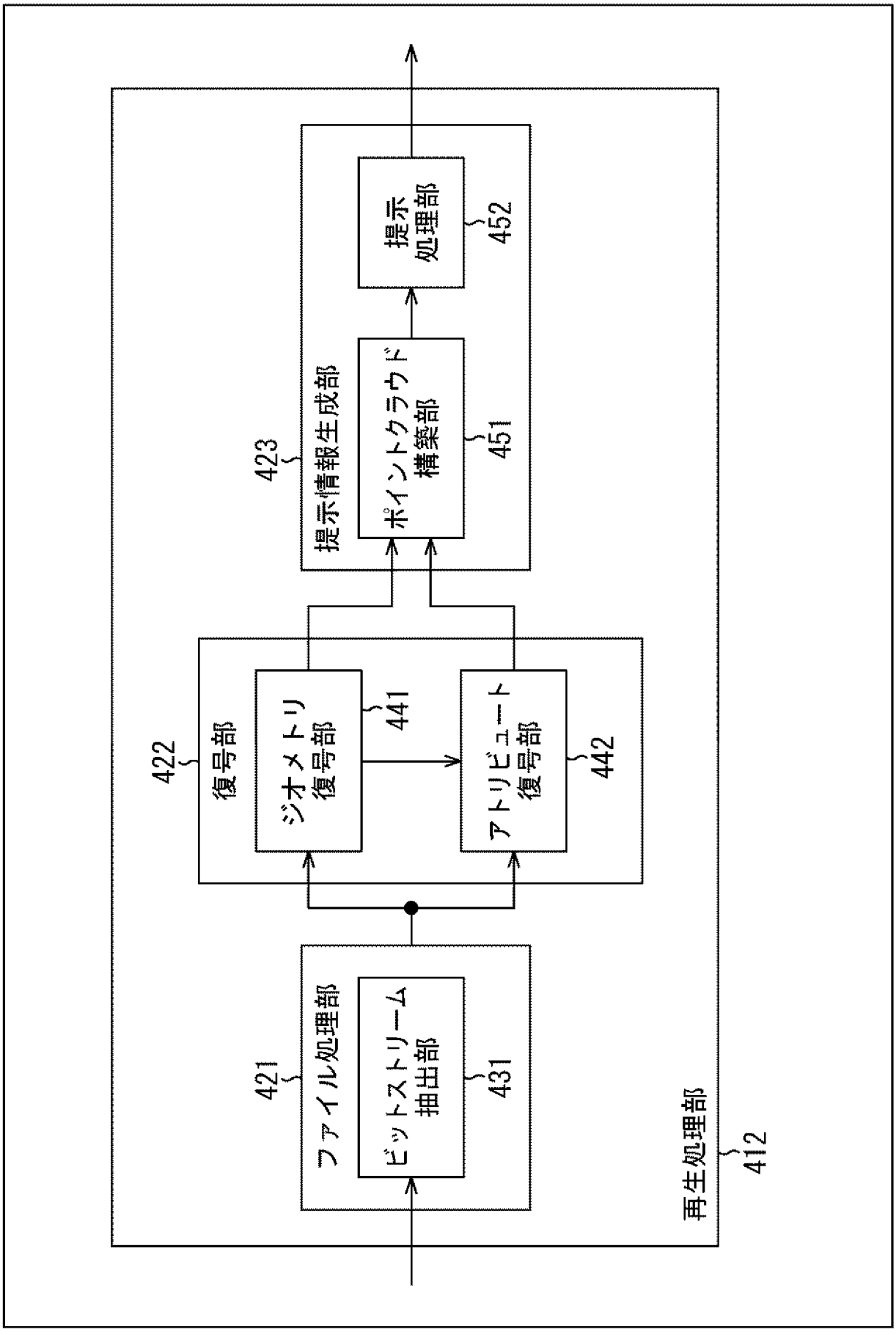
[図20]
FIG. 20


ファイル生成処理スタート
ポイントクラウドデータからジオメトリとアトリビュートを抽出する
S301
ジオメトリとアトリビュートを符号化し、メタデータを生成する
S302
G-PCCビットストリームを生成する
S303
スケーラブル復号情報を生成する
S304
コンテンツファイルを生成し、メタデータ領域にスケーラブル復号情報を格納する
S305
コンテンツファイルを出力する
S306
エンド

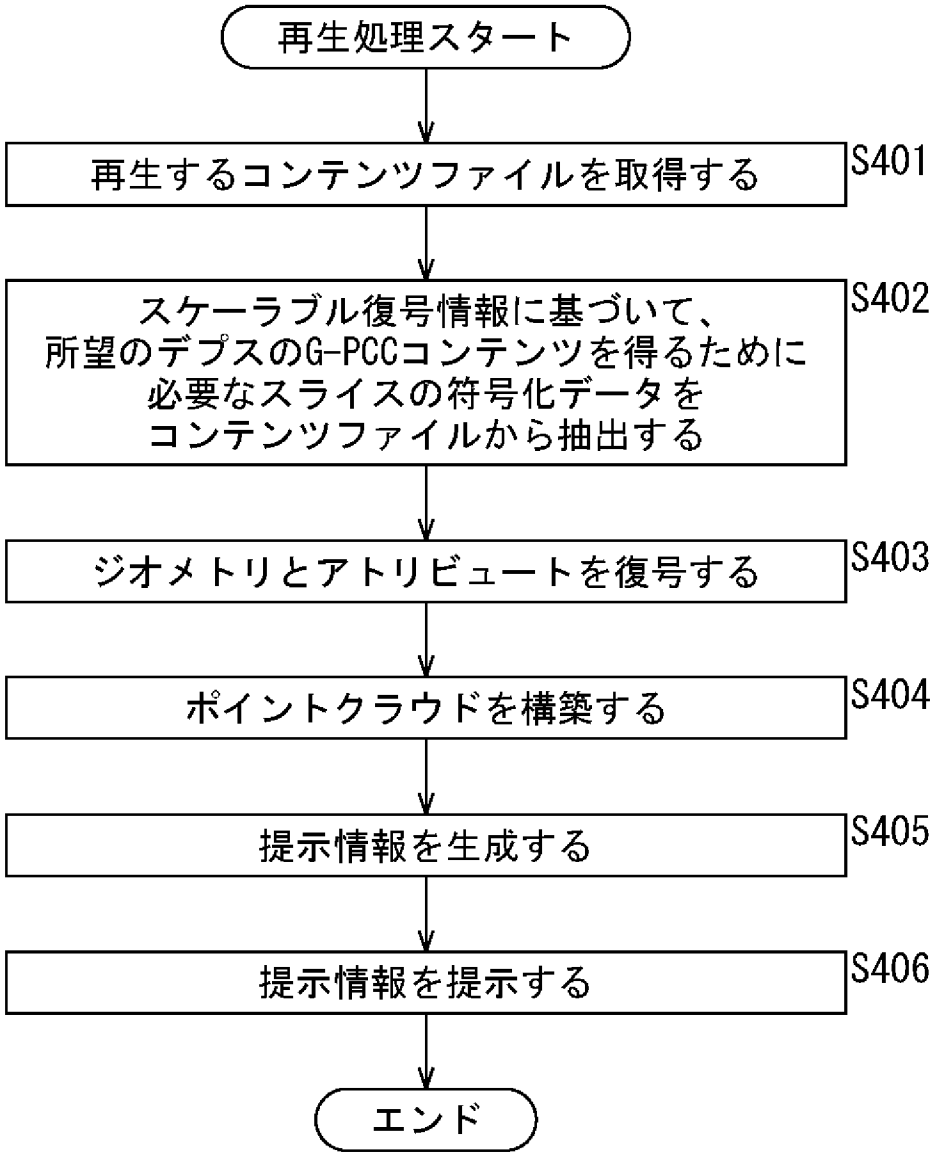
[図21]
FIG. 21


再生装置
400
ファイル取得部
411
再生処理部
412
ファイル処理部
421
復号部
422
提示情報生成部
423
提示処理部
413
制御部
401

[図22]
FIG. 22


再生処理部
412
ファイル処理部
421
ビットストリーム
抽出部
431
復号部
422
ジオメトリ
復号部
441
アトリビュート
復号部
442
提示情報生成部
423
ポイントクラウド
構築部
451
提示
処理部
452

[図23]
FIG. 23


再生処理スタート
再生するコンテンツファイルを取得する
S401
スケーラブル復号情報に基づいて、
所望のデプスのG-PCCコンテンツを得るために
必要なスライスの符号化データを
コンテンツファイルから抽出する
S402
ジオメトリとアトリビュートを復号する
S403
ポイントクラウドを構築する
S404
提示情報を生成する
S405
提示情報を提示する
S406
エンド

[図24]
FIG. 24

2	制御ファイルに格納された、スライス構造を有するG-PCCコンテンツの各スライスのデプスとスライス間の依存関係とに基づくアダプテーションセット構成情報を伝送する
2-1	アダプテーションセット構成情報は、アダプテーションセットデプス情報を含む
2-1-1	アダプテーションセットデプス情報は、アダプテーションセット最小デプス情報を含む
2-1-2	アダプテーションセットデプス情報は、アダプテーションセット最大デプス情報を含む
2-1-3	アダプテーションセットデプス情報は、一致フラグを含む
2-2	アダプテーションセット構成情報は、リプレゼンテーション依存関係情報を含む
2-2-1	リプレゼンテーション依存関係情報は、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な他のリプレゼンテーションを示す従属情報を含む
2-2-1-1	従属情報は、その情報に対応するリプレゼンテーションの復号に必要な全ての他のリプレゼンテーションを示す
2-2-1-2	従属情報は、その情報に対応するリプレゼンテーションから参照される他のリプレゼンテーションを示す
2-2-2	リプレゼンテーション依存関係情報は、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な他のリプレゼンテーションを示す独立情報を含む
2-2-2-1	独立情報は、復号の際にその情報に対応するリプレゼンテーションが必要な全ての他のリプレゼンテーションを示す
2-2-3	リプレゼンテーショントラック依存関係情報は、Representation@associationIdとして格納される

[図25]

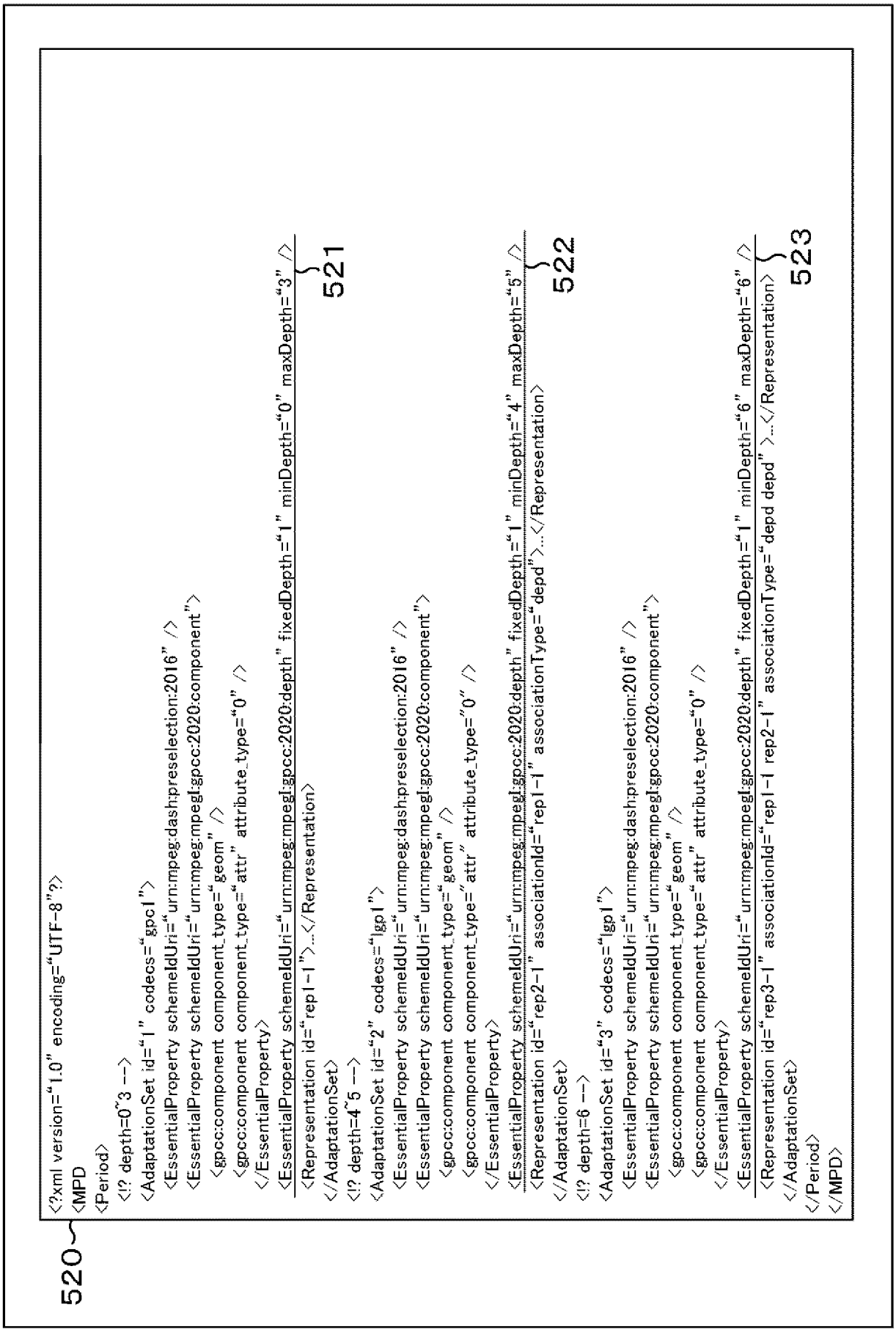
FIG. 25

Attributes	Use	Data type	Description
@fixedDepth	M	xs:int	0:minDepthからmaxDepthの範囲内で、サンプル毎の最小もしくは最大デプス値が変わる 1:サンプル毎の最小および最大デプス値は、それぞれ常にminDepth、maxDepthに等しい 1つのデプスのみ含む場合は、fixedDepth=1となる
@minDepth	M	xs:int	アダプテーションセットを通じての最小デプス値 1つのデプスのみ含む場合は、minDepth=maxDepthとなる
@maxDepth	M	xs:int	アダプテーションセットを通じての最大デプス値 1つのデプスのみ含む場合は、minDepth=maxDepthとなる

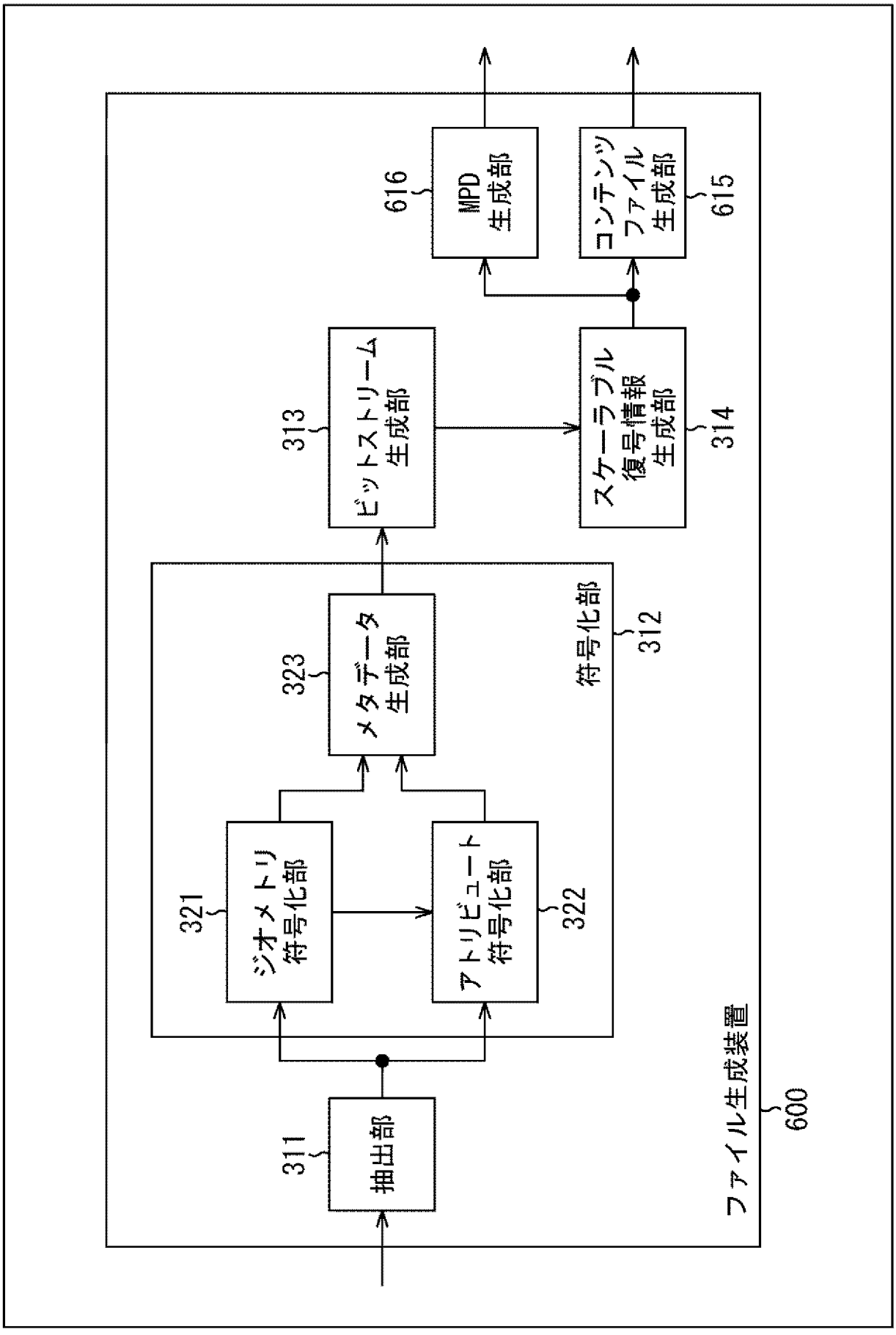
Legend:
For attributes: M=Mandatory, O=Optional, OD=Optional with Default Value, CM=Conditionally Mandatory.
For elements: <minOccurs>..<maxOccurs> (N=unbounded)

Elements are bold; attributes are non-bold and preceded with an @.

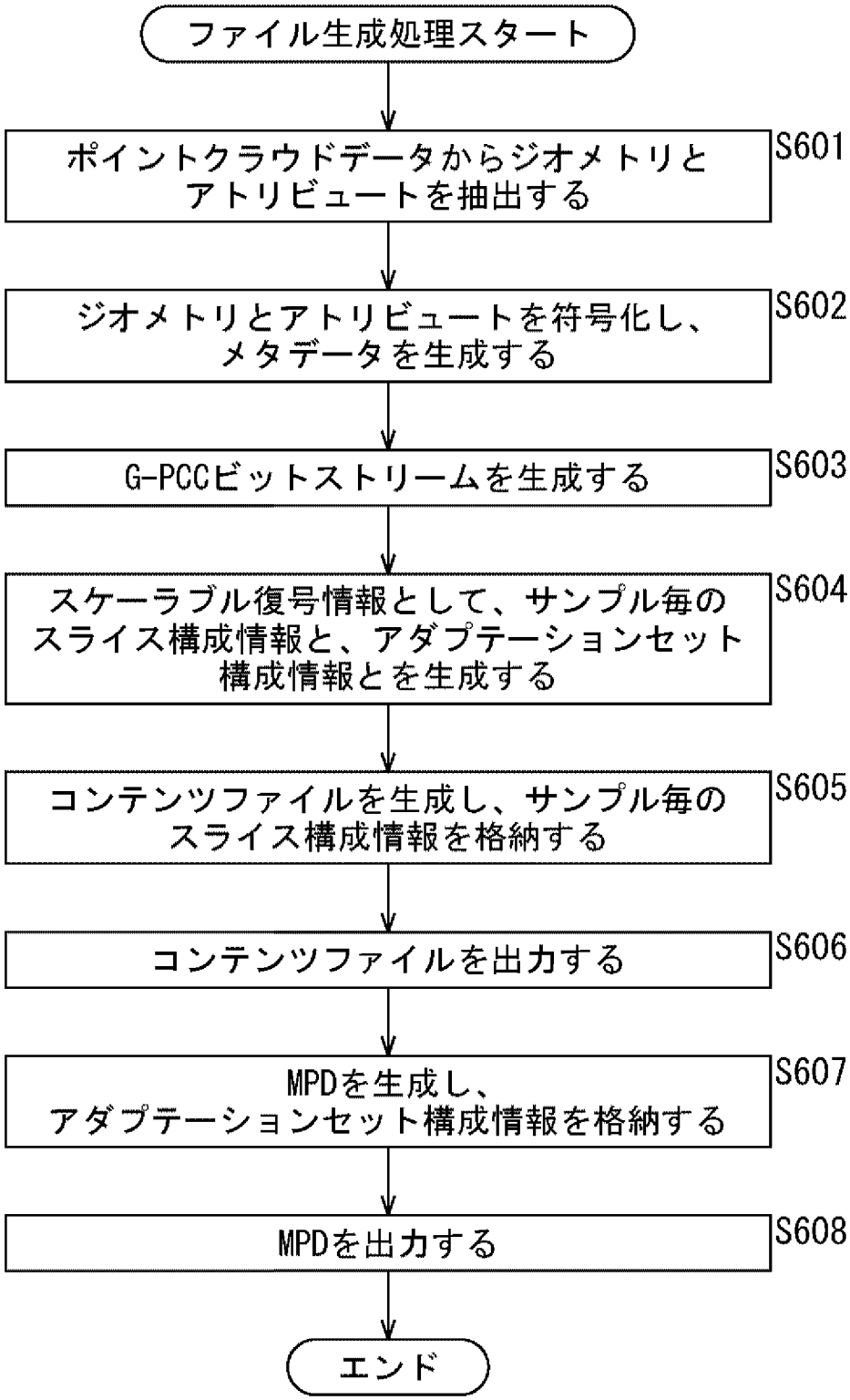
[図26]
FIG. 26


520
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<MPD
<Period>
<!? depth=0~3 -->
<AdaptationSet id="1" codecs="gpc1">
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:preselection:2016" />
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:component">
<gpcc:component component_type="geom" />
<gpcc:component component_type="attr" attribute_type="0" />
</EssentialProperty>
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:depth" fixedDepth="1" minDepth="0" maxDepth="3" />
<Representation id="rep1-1">...</Representation>
</AdaptationSet>
521
<!? depth=4~5 -->
<AdaptationSet id="2" codecs="lgp1">
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:preselection:2016" />
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:component">
<gpcc:component component_type="geom" />
<gpcc:component component_type="attr" attribute_type="0" />
</EssentialProperty>
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:depth" fixedDepth="1" minDepth="4" maxDepth="5" />
<Representation id="rep2-1" associationId="rep1-1" associationType="depd">...</Representation>
</AdaptationSet>
522
<!? depth=6 -->
<AdaptationSet id="3" codecs="lgp1">
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:preselection:2016" />
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:component">
<gpcc:component component_type="geom" />
<gpcc:component component_type="attr" attribute_type="0" />
</EssentialProperty>
<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegI:gpcc:2020:depth" fixedDepth="1" minDepth="6" maxDepth="6" />
<Representation id="rep3-1" associationId="rep1-1 rep2-1" associationType="depd depd">...</Representation>
</AdaptationSet>
523
</Period>
</MPD>

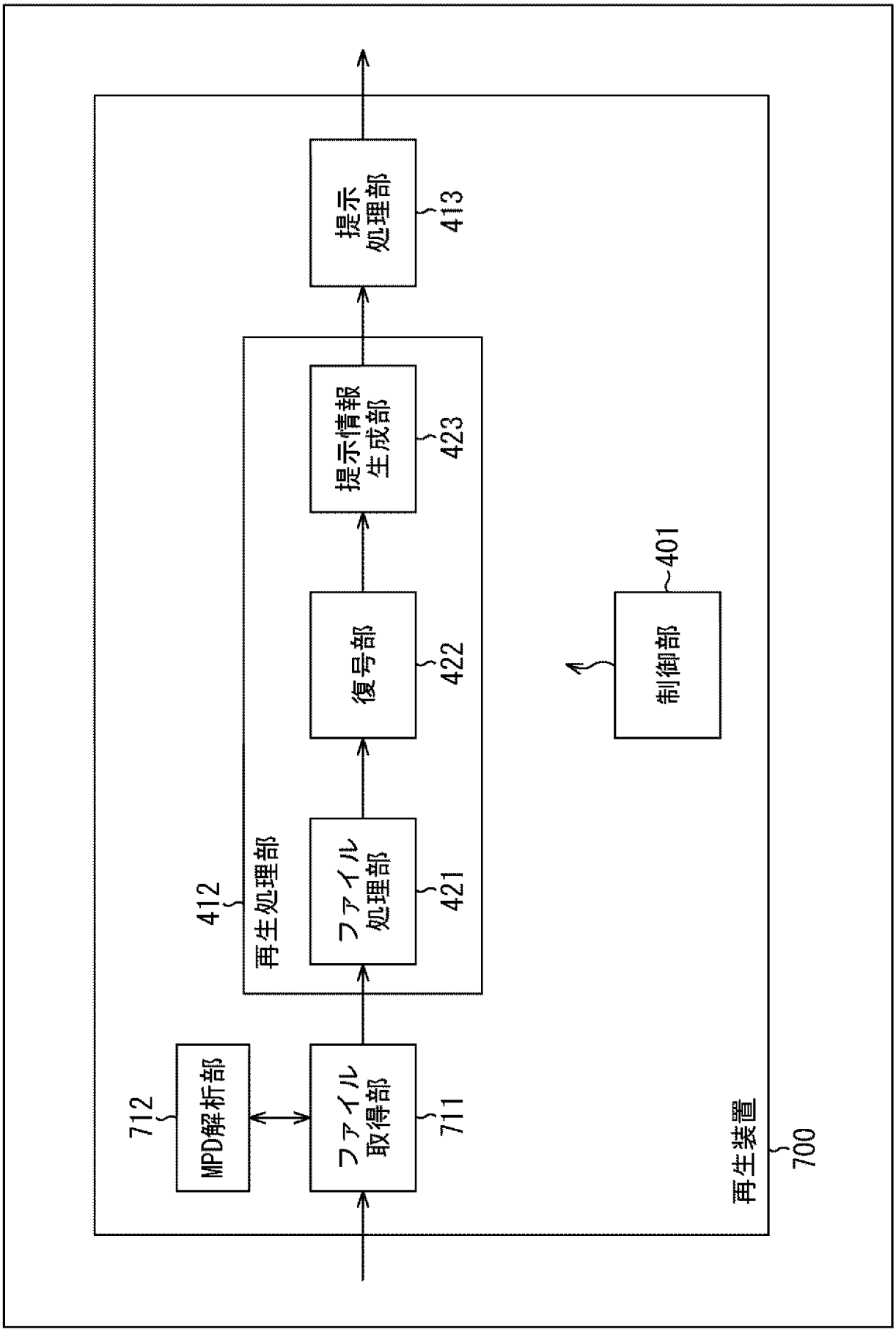
[図27]
FIG. 27


ファイル生成装置
600
抽出部
311
符号化部
312
ジオメトリ符号化部
321
アトリビュート符号化部
322
メタデータ生成部
323
ビットストリーム生成部
313
スケーラブル復号情報生成部
314
MPD生成部
616
コンテンツファイル生成部
615

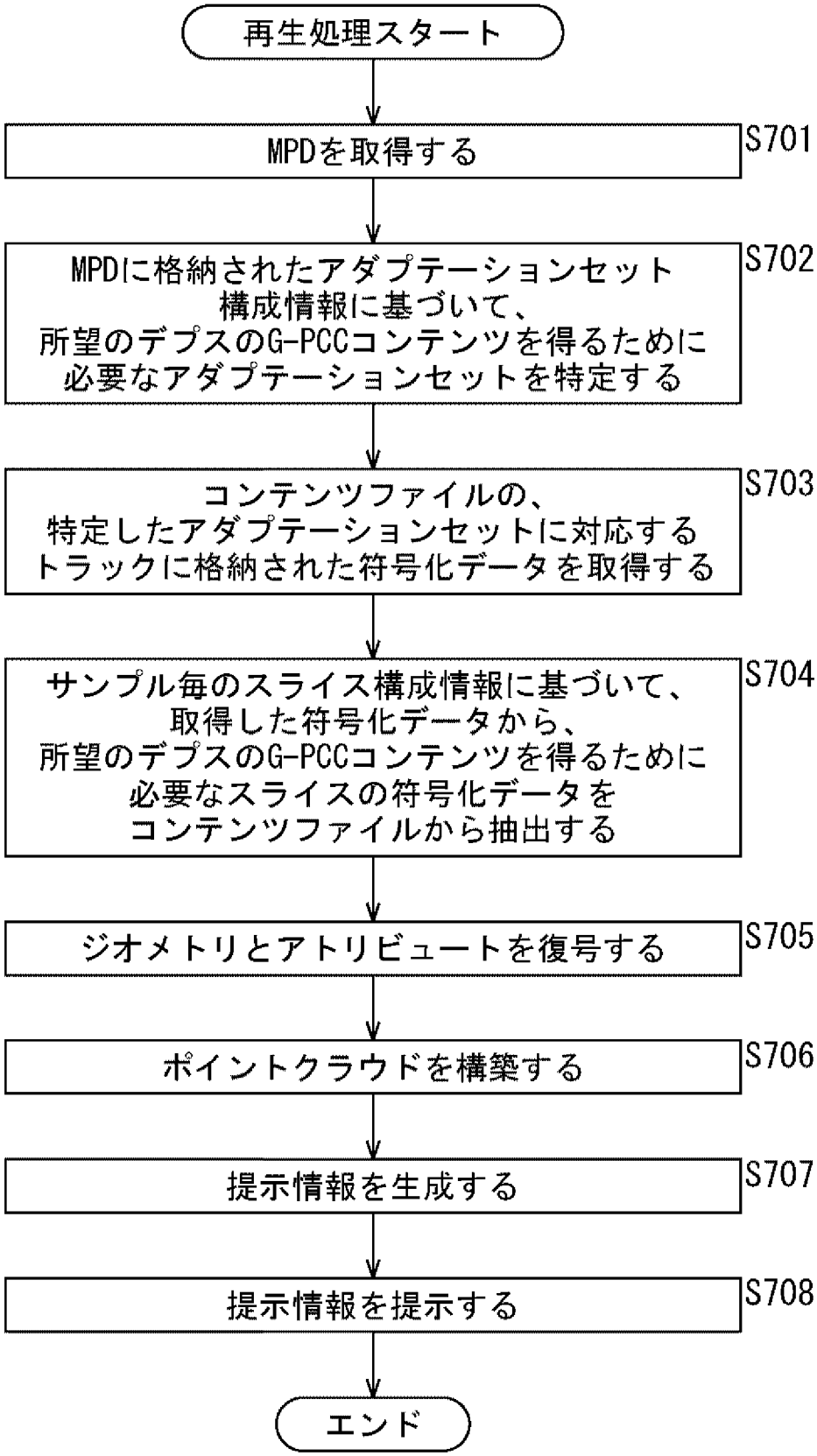
[図28]
FIG. 28


ファイル生成処理スタート
ポイントクラウドデータからジオメトリとアトリビュートを抽出する
S601
ジオメトリとアトリビュートを符号化し、メタデータを生成する
S602
G-PCCビットストリームを生成する
S603
スケーラブル復号情報として、サンプル毎のスライス構成情報と、アダプテーションセット構成情報とを生成する
S604
コンテンツファイルを生成し、サンプル毎のスライス構成情報を格納する
S605
コンテンツファイルを出力する
S606
MPDを生成し、アダプテーションセット構成情報を格納する
S607
MPDを出力する
S608
エンド

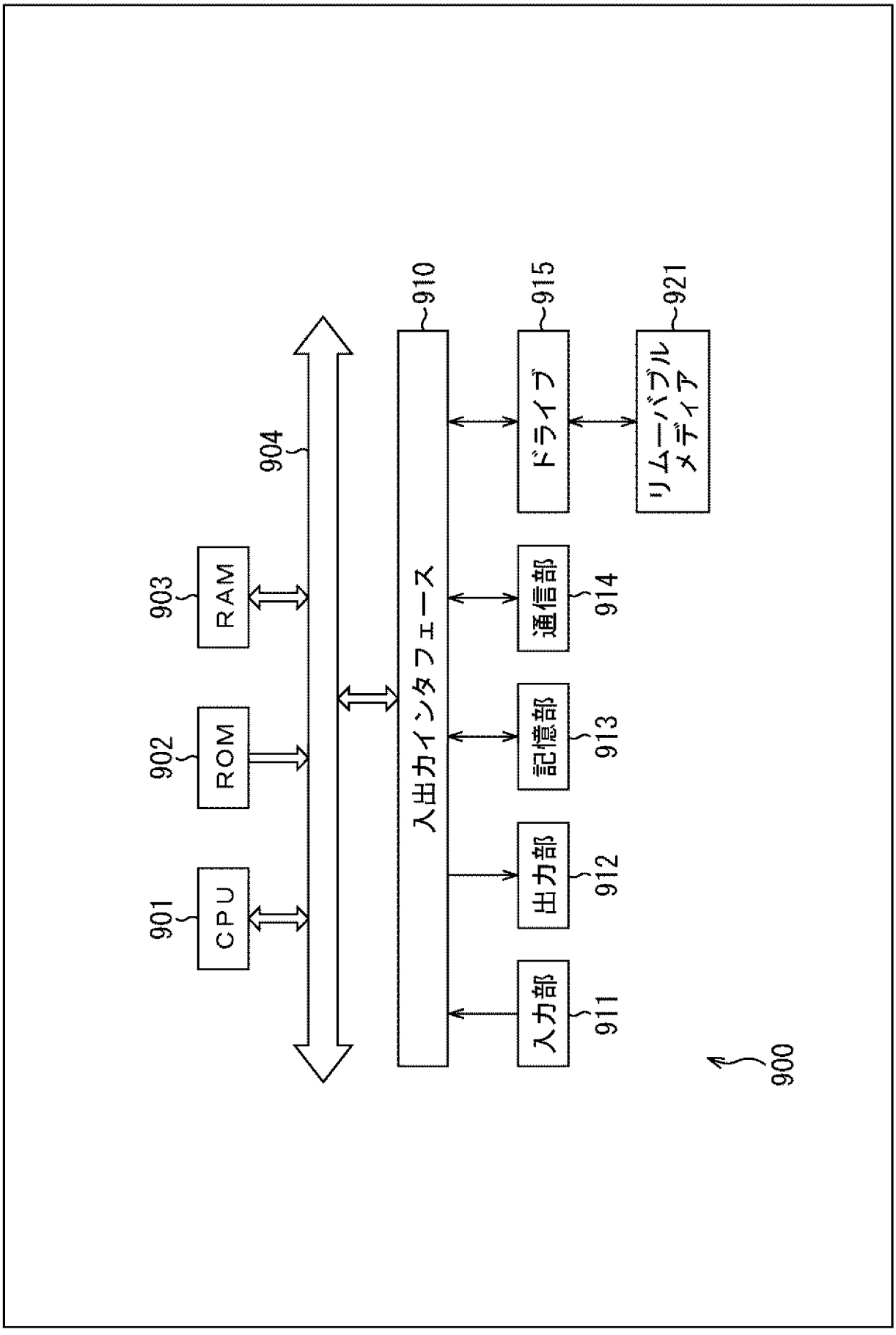
[図29]
FIG. 29


再生装置
700
ファイル取得部
711
MPD解析部
712
再生処理部
412
ファイル処理部
421
復号部
422
提示情報生成部
423
提示処理部
413
制御部
401
1

[図30]
FIG. 30


再生処理スタート
MPDを取得する
S701
MPDに格納されたアダプテーションセット
構成情報に基づいて、
所望のデプスのG-PCCコンテンツを得るために
必要なアダプテーションセットを特定する
S702
コンテンツファイルの、
特定したアダプテーションセットに対応する
トラックに格納された符号化データを取得する
S703
サンプル毎のスライス構成情報に基づいて、
取得した符号化データから、
所望のデプスのG-PCCコンテンツを得るために
必要なスライスの符号化データを
コンテンツファイルから抽出する
S704
ジオメトリとアトリビュートを復号する
S705
ポイントクラウドを構築する
S706
提示情報を生成する
S707
提示情報を提示する
S708
エンド

[図31]
FIG. 31


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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/032594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 21/23(2011.01)i; *G06T 9/00*(2006.01)n; *H04N 19/187*(2014.01)n; *H04N 19/30*(2014.01)n
FI: H04N21/23; G06T9/00; H04N19/187; H04N19/30

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)

H04N21/23; G06T9/00; H04N19/187; H04N19/30

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.
A	WO 2020/008106 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 09 January 2020 (2020-01-09) entire text	1-20
P, A	WO 2021/049333 A1 (SONY CORP.) 18 March 2021 (2021-03-18) entire text	1-20
P, A	WO 2020/241723 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 03 December 2020 (2020-12-03) entire text	1-20
P, A	US 2021/0029187 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 28 January 2021 (2021-01-28) entire text	1-20

☐ 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
15 November 2021	**30 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/032594

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/008106 A1	09 January 2020	EP 3818716 A1	
WO 2021/049333 A1	18 March 2021	(Family: none)	
WO 2020/241723 A1	03 December 2020	(Family: none)	
US 2021/0029187 A1	28 January 2021	WO 2021/002730 A1	
		KR 10-2021-0004885 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/032594

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 21/23(2011.01)i; G06T 9/00(2006.01)n; H04N 19/187(2014.01)n; H04N 19/30(2014.01)n
FI: H04N21/23; G06T9/00; H04N19/187; H04N19/30

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））

H04N21/23; G06T9/00; H04N19/187; H04N19/30

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
A	WO 2020/008106 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 09.01.2020 (2020-01-09) 全文	1-20
P, A	WO 2021/049333 A1 (ソニー株式会社) 18.03.2021 (2021-03-18) 全文	1-20
P, A	WO 2020/241723 A1 (パナソニック　インテレクチュアル　プロパティ　コーポレーション　オブ　アメリカ) 03.12.2020 (2020-12-03) 全文	1-20
P, A	US 2021/0029187 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 28.01.2021 (2021-01-28) 全文	1-20

☐ 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
15.11.2021	30.11.2021

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）
鈴木　隆夫 5C 5891
電話番号 03-3581-1101 内線 3541

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/JP2021/032594

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/008106 A1	09.01.2020	EP 3818716 A1	
WO 2021/049333 A1	18.03.2021	（ファミリーなし）	
WO 2020/241723 A1	03.12.2020	（ファミリーなし）	
US 2021/0029187 A1	28.01.2021	WO 2021/002730 A1	
		KR 10-2021-0004885 A	