



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월12일

(11) 등록번호 10-2624513

(24) 등록일자 2024년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 13/189 (2018.01) H04N 13/161 (2018.01)

H04N 19/597 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 13/189 (2018.05)

G06T 9/00 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2021-7003077

(22) 출원일자(국제) 2019년08월06일

심사청구일자 2022년07월25일

(85) 번역문제출일자 2021년01월29일

(65) 공개번호 10-2021-0040960

(43) 공개일자 2021년04월14일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/030842

(87) 국제공개번호 WO 2020/032004

국제공개일자 2020년02월13일

(30) 우선권주장

62/714,973 2018년08월06일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009134356 A*

JP2018507591 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

파나소닉 인텔렉추얼 프로퍼티 코퍼레이션 오브
아메리카미국 캘리포니아 90504 토렌스 스위트 450 더블유
190 스트리트 2050

(72) 발명자

이구치 노리타카

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내

스기오 도시야스

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내

(74) 대리인

(유)한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

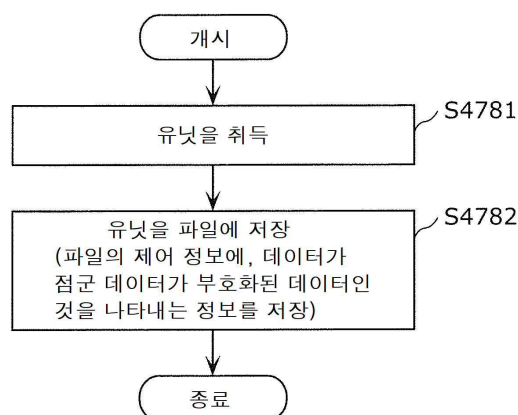
심사관 : 옥윤철

(54) 발명의 명칭 3차원 데이터 저장 방법, 3차원 데이터 취득 방법, 3차원 데이터 저장 장치, 및 3차원 데이터
취득 장치

(57) 요약

3차원 데이터 저장 방법은, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛을 취득하고(S4781), 1 이상의 유닛을 파일에 저장하고(S4782), 상기 저장(S4782)에서는, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를, 파일 제어 정보에 저장한다. 예를 들면, 상기 정보는, 또한, 제 1 부호화 방법과 제 2 부호화 방법 중, 점군 데이터의 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내도 된다.

대표도 - 도59



(52) CPC특허분류

H04N 13/161 (2018.05)

H04N 19/597 (2015.01)

G06T 2207/10028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

3차원 데이터가 부호화되어 생성된 부호화 정보가 저장된 1 이상의 유닛을 취득하고,
 상기 1 이상의 유닛을 파일에 저장하고,
 상기 정보는, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법을 포함하는 복수의 부호화 방법 중 상기 3차원 데이터의 상기 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내고,
 상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거하고,
 상기 3차원 데이터가 상기 제1 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 제1 포맷을 갖는 제1 유닛에 저장되고,
 상기 3차원 데이터가 상기 제2 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 상기 제1 포맷과는 상이한 제2 포맷을 갖는 제2 유닛에 저장되고,
 상기 제1 유닛 및 상기 제2 유닛 각각은, 헤더와 페이로드를 포함하고, 상기 페이로드는, 부호화 데이터 또는 메타 데이터를 포함하고, 상기 헤더는, 상기 페이로드에 포함된 데이터의 종류를 나타내는 정보를 포함하는,
 3차원 데이터 저장 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 제1 부호화 방법은, 3차원 데이터의 위치를 $N(N \geq 2)$ 의 정수인 트리로 나타낸 위치 정보를 부호화하고, 상기 위치 정보를 사용하여 속성 정보를 부호화하는 방식이며,
 상기 제2 부호화 방법은, 3차원 데이터로부터 2차원 화상을 생성하고, 상기 2차원 화상을 영상 부호화 방법을 사용하여 부호화하는 방식인, 3차원 데이터 저장 방법.

청구항 3

3차원 데이터가 부호화되어 생성된 부호화 정보가 저장된 1 이상의 유닛이 저장된 파일을 취득하고,
 상기 파일로부터, 상기 1 이상의 유닛을 취득하고,
 상기 파일은, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법을 포함하는 복수의 부호화 방법 중 상기 3차원 데이터의 상기 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내고,
 상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거하고,
 상기 3차원 데이터가 상기 제1 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 제1 포맷을 갖는 제1 유닛에 저장되고,
 상기 3차원 데이터가 상기 제2 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 상기 제1 포맷과는 상이한 제2 포맷을 갖는 제2 유닛에 저장되고,
 상기 제1 유닛 및 상기 제2 유닛 각각은, 헤더와 페이로드를 포함하고, 상기 페이로드는, 부호화 데이터 또는 메타 데이터를 포함하고, 상기 헤더는, 상기 페이로드에 포함된 데이터의 종류를 나타내는 정보를 포함하는,
 3차원 데이터 취득 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 부호화 방법은, 3차원 데이터의 위치를 $N(N \geq 2 \text{ 이상의 정수})$ 진 트리로 나타낸 위치 정보를 부호화하고, 상기 위치 정보를 사용하여 속성 정보를 부호화하는 방식이며,

상기 제2 부호화 방법은, 3차원 데이터로부터 2차원 화상을 생성하고, 상기 2차원 화상을 영상 부호화 방법을 사용하여 부호화하는 방식인, 3차원 데이터 취득 방법.

청구항 5

프로세서와,

메모리를 구비하고,

상기 프로세서는, 상기 메모리를 사용하여,

3차원 데이터가 부호화되어 생성된 부호화 정보가 저장된 1 이상의 유닛을 취득하고,

상기 1 이상의 유닛을 파일에 저장하고,

상기 정보는, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법을 포함하는 복수의 부호화 방법 중 상기 3차원 데이터의 상기 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내고,

상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거하고,

상기 3차원 데이터가 상기 제1 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 제1 포맷을 갖는 제1 유닛에 저장되고,

상기 3차원 데이터가 상기 제2 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 상기 제1 포맷과는 상이한 제2 포맷을 갖는 제2 유닛에 저장되고,

상기 제1 유닛 및 상기 제2 유닛 각각은, 헤더와 페이로드를 포함하고, 상기 페이로드는, 부호화 데이터 또는 메타 데이터를 포함하고, 상기 헤더는, 상기 페이로드에 포함된 데이터의 종류를 나타내는 정보를 포함하는,

3차원 데이터 저장 장치.

청구항 6

프로세서와,

메모리를 구비하고,

상기 프로세서는, 상기 메모리를 사용하여,

3차원 데이터가 부호화되어 생성된 부호화 정보가 저장된 1 이상의 유닛이 저장된 파일을 취득하고,

상기 파일로부터, 상기 1 이상의 유닛을 취득하고,

상기 파일은, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법을 포함하는 복수의 부호화 방법 중 상기 3차원 데이터의 상기 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내고,

상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거하고,

상기 3차원 데이터가 상기 제1 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 제1 포맷을 갖는 제1 유닛에 저장되고,

상기 3차원 데이터가 상기 제2 부호화 방법으로 부호화된 경우, 상기 생성된 부호화 정보는, 상기 제1 포맷과는 상이한 제2 포맷을 갖는 제2 유닛에 저장되고,

상기 제1 유닛 및 상기 제2 유닛 각각은, 헤더와 페이로드를 포함하고, 상기 페이로드는, 부호화 데이터 또는 메타 데이터를 포함하고, 상기 헤더는, 상기 페이로드에 포함된 데이터의 종류를 나타내는 정보를 포함하는,

3차원 데이터 취득 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 3차원 데이터 저장 방법, 3차원 데이터 취득 방법, 3차원 데이터 저장 장치, 및 3차원 데이터 취득 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차 혹은 로봇이 자율적으로 동작하기 위한 컴퓨터 비전, 맵 정보, 감시, 인프라 점검, 또는, 영상 전송 등, 폭넓은 분야에 있어서, 향후, 3차원 데이터를 활용한 장치 또는 서비스의 보급이 전망된다. 3차원 데이터는, 레인지 파인더 등의 거리 센서, 스테레오 카메라, 또는 복수의 단안(單眼) 카메라의 조합 등 다양한 방법으로 취득된다.

[0003] 3차원 데이터의 표현 방법 중 하나로서, 3차원 공간 내의 점군에 의해 3차원 구조의 형상을 나타내는 포인트 클라우드라고 불리는 표현 방법이 있다. 포인트 클라우드에서는, 점군의 위치와 색이 저장된다. 포인트 클라우드는 3차원 데이터의 표현 방법으로서 주류가 될 것으로 예상되는데, 점군은 데이터량이 매우 크다. 따라서, 3차원 데이터의 축적 또는 전송에 있어서는 2차원의 동화상(일례로서, MPEG로 규격화된 MPEG-4 AVC 또는 HEVC 등이 있다)과 마찬가지로, 부호화에 의한 데이터량의 압축이 필수가 된다.

[0004] 또, 포인트 클라우드의 압축에 대해서는, 포인트 클라우드 관련 처리를 행하는 공개 라이브러리(Point Cloud Library) 등에 의해 일부 서포트되고 있다.

[0005] 또, 3차원의 지도 데이터를 사용하여, 차량 주변에 위치하는 시설을 검색하고, 표시하는 기술이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2014/020663호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 3차원 데이터를 처리하는 장치에 있어서, 처리량의 저감 또는 처리의 고속화가 요망된다.

[0008] 본 개시는, 3차원 데이터를 처리하는 장치에 있어서, 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있는 3차원 데이터 저장 방법, 3차원 데이터 취득 방법, 3차원 데이터 저장 장치, 또는 3차원 데이터 취득 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 개시의 일 양태에 따른 3차원 데이터 저장 방법은, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛을 취득하고, 상기 1 이상의 유닛을 파일에 저장하고, 상기 저장에서는, 상기 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를, 상기 파일의 제어 정보에 저장한다.
- [0010] 본 개시의 일 양태에 따른 3차원 데이터 취득 방법은, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛이 저장된 파일을 취득하고, 상기 파일로부터, 상기 1 이상의 유닛을 취득하고, 상기 파일의 제어 정보는, 상기 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 본 개시는, 3차원 데이터를 처리하는 장치에 있어서, 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있는 3차원 데이터 저장 방법, 3차원 데이터 취득 방법, 3차원 데이터 저장 장치, 또는 3차원 데이터 취득 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은, 실시 형태 1에 따른 3차원 데이터 부호화 복호 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는, 실시 형태 1에 따른 점군 데이터의 구성예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은, 실시 형태 1에 따른 점군 데이터 정보가 기술된 데이터 파일의 구성예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는, 실시 형태 1에 따른 점군 데이터의 종류를 나타내는 도면이다.
- 도 5는, 실시 형태 1에 따른 제1 부호화부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 6은, 실시 형태 1에 따른 제1 부호화부의 블록도이다.
- 도 7은, 실시 형태 1에 따른 제1 복호부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 8은, 실시 형태 1에 따른 제1 복호부의 블록도이다.
- 도 9는, 실시 형태 1에 따른 제2 부호화부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 10은, 실시 형태 1에 따른 제2 부호화부의 블록도이다.
- 도 11은, 실시 형태 1에 따른 제2 복호부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 12는, 실시 형태 1에 따른 제2 복호부의 블록도이다.
- 도 13은, 실시 형태 1에 따른 PCC 부호화 데이터에 관련된 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다.
- 도 14는, 실시 형태 1에 따른 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다.
- 도 15는, 실시 형태 1에 따른 NAL 유닛의 신택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 16은, 실시 형태 1에 따른 NAL 유닛 헤더의 신택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 17은, 실시 형태 1에 따른 pcc_codec_type의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 18은, 실시 형태 1에 따른 pcc_nal_unit_type의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 19는, 실시 형태 1에 따른 부호화 처리의 플로차트이다.
- 도 20은, 실시 형태 1에 따른 제2 복호부에 의한 복호 처리의 플로차트이다.
- 도 21은, 실시 형태 1에 따른 제1 복호부에 의한 복호 처리의 플로차트이다.
- 도 22는, 실시 형태 2에 따른 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다.
- 도 23은, 실시 형태 2에 따른 코덱 2용 NAL 유닛의 신택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 24는, 실시 형태 2에 따른 코덱 2용 NAL 유닛 헤더의 신택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 25는, 실시 형태 2에 따른 codec2_nal_unit_type의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.

- 도 26은, 실시 형태 2에 따른 코덱 1용 NAL 유닛의 선택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 27은, 실시 형태 2에 따른 코덱 1용 NAL 유닛 헤더의 선택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 28은, 실시 형태 2에 따른 `codec1_nal_unit_type`의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 29는, 실시 형태 2에 따른 부호화 처리의 플로차트이다.
- 도 30은, 실시 형태 2에 따른 복호 처리의 플로차트이다.
- 도 31은, 실시 형태 3에 따른 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다.
- 도 32는, 실시 형태 3에 따른 NAL 유닛의 선택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 33은, 실시 형태 3에 따른 NAL 유닛 헤더의 선택스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 34는, 실시 형태 3에 따른 `pcc_nal_unit_type`의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.
- 도 35는, 실시 형태 3에 따른 부호화 처리의 플로차트이다.
- 도 36은, 실시 형태 3에 따른 복호 처리의 플로차트이다.
- 도 37은, 실시 형태의 변형예에 따른 부호화 처리의 플로차트이다.
- 도 38은, 실시 형태의 변형예에 따른 복호 처리의 플로차트이다.
- 도 39는, 실시 형태 4에 따른 부호화부의 블록도이다.
- 도 40은, 실시 형태 4에 따른 복호부의 블록도이다.
- 도 41은, 실시 형태 4에 따른 부호화 처리의 플로차트이다.
- 도 42는, 실시 형태 4에 따른 복호 처리의 플로차트이다.
- 도 43은, 실시 형태 5에 따른 ISOBMMFF의 기본 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 44는, 실시 형태 5에 따른 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다.
- 도 45는, 실시 형태 5에 따른 NAL 유닛을 코덱 1용 파일에 저장하는 예를 나타내는 도면이다.
- 도 46은, 실시 형태 5에 따른 NAL 유닛을 코덱 2용 파일에 저장하는 예를 나타내는 도면이다.
- 도 47은, 실시 형태 5에 따른 제1 다중화부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 48은, 실시 형태 5에 따른 제1 역다중화부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 49는, 실시 형태 5에 따른 제2 다중화부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 50은, 실시 형태 5에 따른 제2 역다중화부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 51은, 실시 형태 5에 따른 제1 다중화부에 의한 처리의 플로차트이다.
- 도 52는, 실시 형태 5에 따른 제2 다중화부에 의한 처리의 플로차트이다.
- 도 53은, 실시 형태 5에 따른 제1 역다중화부 및 제1 복호부에 의한 처리의 플로차트이다.
- 도 54는, 실시 형태 5에 따른 제2 역다중화부 및 제2 복호부에 의한 처리의 플로차트이다.
- 도 55는, 실시 형태 6에 따른 부호화부 및 제3 다중화부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 56은, 실시 형태 6에 따른 제3 역다중화부 및 복호부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 57은, 실시 형태 6에 따른 제3 다중화부에 의한 처리의 플로차트이다.
- 도 58은, 실시 형태 6에 따른 제3 역다중화부 및 복호부에 의한 처리의 플로차트이다.
- 도 59는, 실시 형태 6에 따른 3차원 데이터 저장 장치에 의한 처리의 플로차트이다.
- 도 60은, 실시 형태 6에 따른 3차원 데이터 취득 장치에 의한 처리의 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 개시의 일 양태에 따른 3차원 데이터 저장 방법은, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛을 취득하고, 상기 1 이상의 유닛을 파일에 저장하고, 상기 저장에서는, 상기 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를, 상기 파일의 제어 정보에 저장한다.
- [0014] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 저장 방법으로 생성된 파일을 처리하는 장치에서는, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터가 점군 데이터의 부호화 데이터인지 여부를 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0015] 예를 들면, 상기 정보는, 또한, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 상기 점군 데이터의 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내도 된다.
- [0016] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 저장 방법으로 생성된 파일을 처리하는 장치에서는, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터에 사용된 코덱을 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0017] 예를 들면, 상기 제1 부호화 방법은, 점군 데이터의 위치를 $N(N$ 은 2 이상의 정수)진 트리로 나타낸 위치 정보를 부호화하고, 상기 위치 정보를 사용하여 속성 정보를 부호화하는 방식이며, 상기 제2 부호화 방법은, 점군 데이터로부터 2차원 화상을 생성하고, 상기 2차원 화상을 영상 부호화 방법을 사용하여 부호화하는 방식이어도 된다.
- [0018] 예를 들면, 상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거해도 된다.
- [0019] 본 개시의 일 양태에 따른 3차원 데이터 취득 방법은, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛이 저장된 파일을 취득하고, 상기 파일로부터, 상기 1 이상의 유닛을 취득하고, 상기 파일의 제어 정보는, 상기 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를 포함한다.
- [0020] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 취득 방법은, 파일에 저장되어 있는 데이터가 점군 데이터의 부호화 데이터인지 여부를 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 3차원 데이터 취득 방법을 행하는 장치 또는 그 후단의 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0021] 예를 들면, 상기 정보는, 또한, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 상기 부호화에 사용한 부호화 방법을 나타내도 된다.
- [0022] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 취득 방법은, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터에 사용된 코덱을 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 3차원 데이터 취득 방법을 행하는 장치 또는 그 후단의 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0023] 예를 들면, 상기 정보에 의거하여, 상기 제1 부호화 방법으로 부호화된 상기 데이터와 상기 제2 부호화 방법으로 부호화된 상기 데이터를 포함하는 부호화된 상기 점군 데이터로부터, 어느 한쪽의 부호화 방법으로 부호화된 상기 데이터를 취득해도 된다.
- [0024] 예를 들면, 상기 제1 부호화 방법은, 점군 데이터의 위치를 $N(N$ 은 2 이상의 정수)진 트리로 나타낸 위치 정보를 부호화하고, 상기 위치 정보를 사용하여 속성 정보를 부호화하는 방식이며, 상기 제2 부호화 방법은, 점군 데이터로부터 2차원 화상을 생성하고, 상기 2차원 화상을 영상 부호화 방법을 사용하여 부호화하는 방식이어도 된다.
- [0025] 예를 들면, 상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거해도 된다.
- [0026] 또, 본 개시의 일 양태에 따른 3차원 데이터 저장 장치는, 프로세서와, 메모리를 구비하고, 상기 프로세서는, 상기 메모리를 사용하여, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛을 취득하고, 상기 1 이상의 유닛을 파일에 저장하고, 상기 저장에서는, 상기 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를, 상기 파일의 제어 정보에 저장한다.
- [0027] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 저장 장치에서 생성된 파일을 처리하는 장치에서는, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터가 점군 데이터의 부호화 데이터인지 여부를 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0028] 또, 본 개시의 일 양태에 따른 3차원 데이터 취득 장치는, 프로세서와, 메모리를 구비하고, 상기 프로세서는,

상기 메모리를 사용하여, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛이 저장된 파일을 취득하고, 상기 파일로부터, 상기 1 이상의 유닛을 취득하고, 상기 파일의 제어 정보는, 상기 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를 포함한다.

- [0029] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 취득 장치는, 파일에 저장되어 있는 데이터가 점군 데이터의 부호화 데이터인지 여부를 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 3차원 데이터 취득 장치 또는 후단의 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0030] 또한, 이들 포괄적 또는 구체적인 양태는, 시스템, 방법, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 판독 가능한 CD-ROM 등의 기록 매체로 실현되어도 되고, 시스템, 방법, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램 및 기록 매체의 임의의 조합으로 실현되어도 된다.
- [0031] 이하, 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 구체적으로 설명한다. 또한, 이하에서 설명하는 실시 형태는, 모두 본 개시의 일 구체예를 나타내는 것이다. 이하의 실시 형태에서 나타나는 수치, 형상, 재료, 구성 요소, 구성 요소의 배치 위치 및 접속 형태, 단계, 단계의 순서 등은 일례이며, 본 개시를 한정하는 주지는 아니다. 또, 이하의 실시 형태에 있어서의 구성 요소 중, 최상위 개념을 나타내는 독립 청구항에 기재되지 않은 구성 요소에 대해서는, 임의의 구성 요소로서 설명된다.
- [0032] (실시 형태 1)
- [0033] 포인트 클라우드의 부호화 데이터를 실제의 장치 또는 서비스에 있어서 사용할 때에는, 네트워크 대역을 억제하기 위해 용도에 따라 필요한 정보를 송수신하는 것이 바람직하다. 그러나, 지금까지, 3차원 데이터의 부호화 구조에는 그러한 기능이 존재하지 않으며, 그것을 위한 부호화 방법도 존재하지 않았다.
- [0034] 본 실시 형태에서는, 3차원의 포인트 클라우드의 부호화 데이터에 있어서 용도에 따라 필요한 정보를 송수신하는 기능을 제공하기 위한 3차원 데이터 부호화 방법 및 3차원 데이터 부호화 장치, 그리고, 당해 부호화 데이터를 복호하는 3차원 데이터 복호 방법 및 3차원 데이터 복호 장치, 그리고, 당해 부호화 데이터를 다중화하는 3차원 데이터 다중화 방법, 그리고, 당해 부호화 데이터를 전송하는 3차원 데이터 전송 방법에 대해서 설명한다.
- [0035] 특히, 현재, 점군 데이터의 부호화 방법(부호화 방식)으로서 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법이 검토되고 있는데, 부호화 데이터의 구성, 및 부호화 데이터를 시스템 포맷에 저장하는 방법이 정의되어 있지 않고, 이대로는 부호화부에 있어서의 MUX 처리(다중화), 또는, 전송 혹은 축적을 할 수 없다는 과제가 있다.
- [0036] 또, PCC(Point Cloud Compression)와 같이, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법의 2개의 코덱이 혼재하는 포맷을 서포트하는 방법은 지금까지 존재하지 않는다.
- [0037] 본 실시 형태에서는, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법의 2개의 코덱이 혼재하는 PCC 부호화 데이터의 구성, 및 부호화 데이터를 시스템 포맷에 저장하는 방법에 대해서 설명한다.
- [0038] 우선, 본 실시 형태에 따른 3차원 데이터(점군 데이터) 부호화 복호 시스템의 구성을 설명한다. 도 1은, 본 실시 형태에 따른 3차원 데이터 부호화 복호 시스템의 구성예를 나타내는 도면이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 3차원 데이터 부호화 복호 시스템은, 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)과, 3차원 데이터 복호 시스템(4602)과, 센서 단말(4603)과, 외부 접속부(4604)를 포함한다.
- [0039] 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)은, 3차원 데이터인 점군 데이터를 부호화함으로써 부호화 데이터 또는 다중화 데이터를 생성한다. 또한, 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)은, 단일한 장치에 의해 실현되는 3차원 데이터 부호화 장치여도 되고, 복수의 장치에 의해 실현되는 시스템이어도 된다. 또, 3차원 데이터 부호화 장치는, 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)에 포함되는 복수의 처리부 중 일부를 포함해도 된다.
- [0040] 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)은, 점군 데이터 생성 시스템(4611)과, 제시부(4612)와, 부호화부(4613)와, 다중화부(4614)와, 입출력부(4615)와, 제어부(4616)를 포함한다. 점군 데이터 생성 시스템(4611)은, 센서 정보 취득부(4617)와, 점군 데이터 생성부(4618)를 포함한다.
- [0041] 센서 정보 취득부(4617)는, 센서 단말(4603)로부터 센서 정보를 취득하고, 센서 정보를 점군 데이터 생성부(4618)에 출력한다. 점군 데이터 생성부(4618)는, 센서 정보로부터 점군 데이터를 생성하고, 점군 데이터를 부호화부(4613)에 출력한다.
- [0042] 제시부(4612)는, 센서 정보 또는 점군 데이터를 유저에게 제시한다. 예를 들면, 제시부(4612)는, 센서 정보 또는 점군 데이터에 의거한 정보 또는 화상을 표시한다.

- [0043] 부호화부(4613)는, 점군 데이터를 부호화(압축)하고, 얻어진 부호화 데이터와, 부호화 과정에 있어서 얻어진 제어 정보와, 그 외의 부가 정보를 다중화부(4614)에 출력한다. 부가 정보는, 예를 들면, 센서 정보를 포함한다.
- [0044] 다중화부(4614)는, 부호화부(4613)로부터 입력된 부호화 데이터와, 제어 정보와, 부가 정보를 다중화함으로써 다중화 데이터를 생성한다. 다중화 데이터의 포맷은, 예를 들면 축적을 위한 파일 포맷, 또는 전송을 위한 패킷 포맷이다.
- [0045] 입출력부(4615)(예를 들면, 통신부 또는 인터페이스)는, 다중화 데이터를 외부에 출력한다. 또는, 다중화 데이터는, 내부 메모리 등의 축적부에 축적된다. 제어부(4616)(또는 어플리케이션 실행부)는, 각 처리부를 제어한다. 즉, 제어부(4616)는, 부호화 및 다중화 등의 제어를 행한다.
- [0046] 또한, 센서 정보가 부호화부(4613) 또는 다중화부(4614)에 입력되어도 된다. 또, 입출력부(4615)는, 점군 데이터 또는 부호화 데이터를 그대로 외부에 출력해도 된다.
- [0047] 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)으로부터 출력된 전송 신호(다중화 데이터)는, 외부 접속부(4604)를 통해, 3차원 데이터 복호 시스템(4602)에 입력된다.
- [0048] 3차원 데이터 복호 시스템(4602)은, 부호화 데이터 또는 다중화 데이터를 복호함으로써 3차원 데이터인 점군 데이터를 생성한다. 또한, 3차원 데이터 복호 시스템(4602)은, 단일한 장치에 의해 실현되는 3차원 데이터 복호 장치여도 되고, 복수의 장치에 의해 실현되는 시스템이어도 된다. 또, 3차원 데이터 복호 장치는, 3차원 데이터 복호 시스템(4602)에 포함되는 복수의 처리부 중 일부를 포함해도 된다.
- [0049] 3차원 데이터 복호 시스템(4602)은, 센서 정보 취득부(4621)와, 입출력부(4622)와, 역다중화부(4623)와, 복호부(4624)와, 제시부(4625)와, 유저 인터페이스(4626)와, 제어부(4627)를 포함한다.
- [0050] 센서 정보 취득부(4621)는, 센서 단말(4603)로부터 센서 정보를 취득한다.
- [0051] 입출력부(4622)는, 전송 신호를 취득하고, 전송 신호로부터 다중화 데이터(파일 포맷 또는 패킷)를 복호하고, 다중화 데이터를 역다중화부(4623)에 출력한다.
- [0052] 역다중화부(4623)는, 다중화 데이터로부터 부호화 데이터, 제어 정보 및 부가 정보를 취득하고, 부호화 데이터, 제어 정보 및 부가 정보를 복호부(4624)에 출력한다.
- [0053] 복호부(4624)는, 부호화 데이터를 복호함으로써 점군 데이터를 재구성한다.
- [0054] 제시부(4625)는, 점군 데이터를 유저에게 제시한다. 예를 들면, 제시부(4625)는, 점군 데이터에 의거한 정보 또는 화상을 표시한다. 유저 인터페이스(4626)는, 유저의 조작에 의거한 지시를 취득한다. 제어부(4627)(또는 어플리케이션 실행부)는, 각 처리부를 제어한다. 즉, 제어부(4627)는, 역다중화, 복호 및 제시 등의 제어를 행한다.
- [0055] 또한, 입출력부(4622)는, 점군 데이터 또는 부호화 데이터를 그대로 외부로부터 취득해도 된다. 또, 제시부(4625)는, 센서 정보 등의 부가 정보를 취득하고, 부가 정보에 의거한 정보를 제시해도 된다. 또, 제시부(4625)는, 유저 인터페이스(4626)에서 취득된 유저의 지시에 의거하여, 제시를 행해도 된다.
- [0056] 센서 단말(4603)은, 센서에서 얻어진 정보인 센서 정보를 생성한다. 센서 단말(4603)은, 센서 또는 카메라를 탑재한 단말이며, 예를 들면, 자동차 등의 이동체, 비행기 등의 비행 물체, 휴대 단말, 또는 카메라 등이 있다.
- [0057] 센서 단말(4603)에서 취득 가능한 센서 정보는, 예를 들면, (1) LIDAR, 밀리미터파 레이더, 또는 적외선 센서로부터 얻어지는, 센서 단말(4603)과 대상물의 거리, 또는 대상물의 반사율, (2) 복수의 단안 카메라 화상 또는 스테레오 카메라 화상으로부터 얻어지는 카메라와 대상물의 거리 또는 대상물의 반사율 등이다. 또, 센서 정보는, 센서의 자세, 방향, 자이로(각속도), 위치(GPS 정보 또는 고도), 속도, 또는 가속도 등을 포함해도 된다. 또, 센서 정보는, 기온, 기압, 습도, 또는 자기 등을 포함해도 된다.
- [0058] 외부 접속부(4604)는, 집적 회로(LSI 또는 IC), 외부 축적부, 인터넷을 통한 클라우드 서버와의 통신, 또는, 방송 등에 의해 실현된다.
- [0059] 다음에, 점군 데이터에 대해서 설명한다. 도 2는, 점군 데이터의 구성을 나타내는 도면이다. 도 3은, 점군 데이터의 정보가 기술된 데이터 파일의 구성예를 나타내는 도면이다.
- [0060] 점군 데이터는, 복수의 점의 데이터를 포함한다. 각 점의 데이터는, 위치 정보(3차원 좌표), 및 그 위치 정보

에 대한 속성 정보를 포함한다. 이 점이 복수 모인 것을 점군이라고 부른다. 예를 들면, 점군은 대상물(오브젝트)의 3차원 형상을 나타낸다.

- [0061] 3차원 좌표 등의 위치 정보(Position)를 지오메트리(geometry)라고 부르는 경우도 있다. 또, 각 점의 데이터는, 복수의 속성 종별의 속성 정보(attribute)를 포함해도 된다. 속성 종별은, 예를 들면 색 또는 반사율 등이다.
- [0062] 1개의 위치 정보에 대해 1개의 속성 정보가 대응지어져도 되고, 1개의 위치 정보에 대해 복수의 상이한 속성 종별을 갖는 속성 정보가 대응지어져도 된다. 또, 1개의 위치 정보에 대해 같은 속성 종별의 속성 정보가 복수 대응지어져도 된다.
- [0063] 도 3에 나타내는 데이터 파일의 구성에는, 위치 정보와 속성 정보가 1 대 1로 대응하는 경우의 예이며, 점군 데이터를 구성하는 N개의 점의 위치 정보와 속성 정보를 나타내고 있다.
- [0064] 위치 정보는, 예를 들면, x, y, z의 3축의 정보이다. 속성 정보는, 예를 들면, RGB의 색 정보이다. 대표적인 데이터 파일로서 ply 파일 등이 있다.
- [0065] 다음에, 점군 데이터의 종류에 대해서 설명한다. 도 4는, 점군 데이터의 종류를 나타내는 도면이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 점군 데이터에는, 정적 오브젝트와, 동적 오브젝트가 있다.
- [0066] 정적 오브젝트는, 임의의 시간(어느 시각)의 3차원 점군 데이터이다. 동적 오브젝트는, 시간적으로 변화하는 3차원 점군 데이터이다. 이후, 어느 시각의 3차원 점군 데이터를 PCC 프레임, 또는 프레임이라고 부른다.
- [0067] 오브젝트는, 통상의 영상 데이터와 같이, 어느 정도 영역이 제한되어 있는 점군이어도 되고, 지도 정보와 같이 영역이 제한되지 않은 대규모 점군이어도 된다.
- [0068] 또, 다양한 밀도의 점군 데이터가 있으며, 성긴 점군 데이터와, 조밀한 점군 데이터가 존재해도 된다.
- [0069] 이하, 각 처리부의 상세한 사항에 대해서 설명한다. 센서 정보는, LIDAR 혹은 레인지 파인더 등의 거리 센서, 스테레오 카메라, 또는, 복수의 단안 카메라의 조합 등 다양한 방법으로 취득된다. 점군 데이터 생성부(4618)는, 센서 정보 취득부(4617)에서 얻어진 센서 정보에 의거하여 점군 데이터를 생성한다. 점군 데이터 생성부(4618)는, 점군 데이터로서, 위치 정보를 생성하고, 위치 정보에, 당해 위치 정보에 대한 속성 정보를 추가한다.
- [0070] 점군 데이터 생성부(4618)는, 위치 정보의 생성 또는 속성 정보의 부가 시에, 점군 데이터를 가공해도 된다. 예를 들면, 점군 데이터 생성부(4618)는, 위치가 중복되는 점군을 삭제함으로써 데이터량을 줄여도 된다. 또, 점군 데이터 생성부(4618)는, 위치 정보를 변환(위치 시프트, 회전 또는 정규화 등)해도 되고, 속성 정보를 렌더링해도 된다.
- [0071] 또한, 도 1에서는, 점군 데이터 생성 시스템(4611)은, 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)에 포함되는데, 3차원 데이터 부호화 시스템(4601)의 외부에 독립적으로 설치되어도 된다.
- [0072] 부호화부(4613)는, 점군 데이터를 미리 규정된 부호화 방법에 의거하여 부호화함으로써 부호화 데이터를 생성한다. 부호화 방법에는 크게 이하의 2 종류가 있다. 첫째는, 위치 정보를 사용한 부호화 방법이며, 이 부호화 방법을, 이후, 제1 부호화 방법이라고 기재한다. 둘째는, 비디오 코덱을 사용한 부호화 방법이며, 이 부호화 방법을, 이후, 제2 부호화 방법이라고 기재한다.
- [0073] 복호부(4624)는, 부호화 데이터를 미리 규정된 부호화 방법에 의거하여 복호함으로써 점군 데이터를 복호한다.
- [0074] 다중화부(4614)는, 부호화 데이터를, 기존의 다중화 방식을 사용하여 다중화함으로써 다중화 데이터를 생성한다. 생성된 다중화 데이터는, 전송 또는 축적된다. 다중화부(4614)는, PCC 부호화 데이터 이외에, 영상, 음성, 자막, 어플리케이션, 파일 등의 다른 미디어, 또는 기준 시각 정보를 다중화한다. 또, 다중화부(4614)는, 또한, 센서 정보 또는 점군 데이터에 관련된 속성 정보를 다중화해도 된다.
- [0075] 다중화 방식 또는 파일 포맷으로서는, ISOBMFF, ISOBMFF 베이스의 전송 방식인 MPEG-DASH, MMT, MPEG-2 TS Systems, RMP 등이 있다.
- [0076] 역다중화부(4623)는, 다중화 데이터로부터 PCC 부호화 데이터, 그 외의 미디어, 및 시각 정보 등을 추출한다.
- [0077] 입출력부(4615)는, 다중화 데이터를, 방송 또는 통신 등, 전송하는 매체 또는 축적하는 매체에 맞춘 방법을 사용하여 전송한다. 입출력부(4615)는, 인터넷 경유로 다른 디바이스와 통신해도 되고, 클라우드 서버 등의 축적

부와 통신해도 된다.

- [0078] 통신 프로토콜로서는, http, ftp, TCP 또는 UDP 등이 사용된다. PULL형 통신 방식이 사용되어도 되고, PUSH형 통신 방식이 사용되어도 된다.
- [0079] 유선 전송 및 무선 전송 중 어느 쪽이 사용되어도 된다. 유선 전송으로서, Ethernet(등록 상표), USB, RS-232C, HDMI(등록 상표), 또는 동축 케이블 등이 사용된다. 무선 전송으로서, 무선 LAN, Wi-Fi(등록 상표), Bluetooth(등록 상표) 또는 밀리미터파 등이 사용된다.
- [0080] 또, 방송 방식으로서, 예를 들면 DVB-T2, DVB-S2, DVB-C2, ATSC3.0, 또는 ISDB-S3 등이 사용된다.
- [0081] 도 5는, 제1 부호화 방법의 부호화를 행하는 부호화부(4613)의 예인 제1 부호화부(4630)의 구성을 나타내는 도면이다. 도 6은, 제1 부호화부(4630)의 블록도이다. 제1 부호화부(4630)는, 점군 데이터를 제1 부호화 방법으로 부호화함으로써 부호화 데이터(부호화 스트림)를 생성한다. 이 제1 부호화부(4630)는, 위치 정보 부호화부(4631)와, 속성 정보 부호화부(4632)와, 부가 정보 부호화부(4633)와, 다중화부(4634)를 포함한다.
- [0082] 제1 부호화부(4630)는, 3차원 구조를 의식하여 부호화를 행한다는 특징을 갖는다.또, 제1 부호화부(4630)는, 속성 정보 부호화부(4632)가, 위치 정보 부호화부(4631)로부터 얻어지는 정보를 사용하여 부호를 행한다는 특징을 갖는다. 제1 부호화 방법은, GPCC(Geometry based PCC)라고도 불린다.
- [0083] 점군 데이터는, PLY 파일과 같은 PCC 점군 데이터, 또는, 센서 정보로부터 생성된 PCC 점군 데이터이며, 위치 정보(Position), 속성 정보(Attribute), 및 그 외의 부가 정보(MetaData)를 포함한다. 위치 정보는 위치 정보 부호화부(4631)에 입력되고, 속성 정보는 속성 정보 부호화부(4632)에 입력되며, 부가 정보는 부가 정보 부호화부(4633)에 입력된다.
- [0084] 위치 정보 부호화부(4631)는, 위치 정보를 부호화함으로써 부호화 데이터인 부호화 위치 정보(Compressed Geometry)를 생성한다. 예를 들면, 위치 정보 부호화부(4631)는, 8진 트리 등의 N진 트리 구조를 사용하여 위치 정보를 부호화한다. 구체적으로는, 8진 트리에서는, 대상 공간이 8개의 노드(서브 공간)로 분할되고, 각 노드에 점군이 포함되는지 여부를 나타내는 8비트의 정보(오류편시 부호)가 생성된다. 또, 점군이 포함되는 노드는, 또한, 8개의 노드로 분할되고, 당해 8개의 노드의 각각에 점군이 포함되는지 여부를 나타내는 8비트의 정보가 생성된다. 이 처리가, 미리 정해진 계층 또는 노드에 포함되는 점군의 수의 역치 이하가 될 때까지 반복된다.
- [0085] 속성 정보 부호화부(4632)는, 위치 정보 부호화부(4631)에서 생성된 구성 정보를 사용하여 부호화함으로써 부호화 데이터인 부호화 속성 정보(Compressed Attribute)를 생성한다. 예를 들면, 속성 정보 부호화부(4632)는, 위치 정보 부호화부(4631)에서 생성된 8진 트리 구조에 의거하여, 처리 대상의 대상점(대상 노드)의 부호화에 있어서 참조하는 참조점(참조 노드)을 결정한다. 예를 들면, 속성 정보 부호화부(4632)는, 주변 노드 또는 인접 노드 중, 8진 트리에 있어서의 부모 노드가 대상 노드와 동일한 노드를 참조한다. 또한, 참조 관계의 결정 방법은 이것으로 한정되지 않는다.
- [0086] 또, 속성 정보의 부호화 처리는, 양자화 처리, 예측 처리, 및 산술 부호화 처리 중 적어도 하나를 포함해도 된다. 이 경우, 참조관, 속성 정보의 예측값의 산출에 참조 노드를 사용하는 것, 또는, 부호화의 파라미터의 결정에 참조 노드의 상태(예를 들면, 참조 노드에 점군이 포함되는지 여부를 나타내는 점유 정보)를 사용하는 것이다. 예를 들면, 부호화의 파라미터란, 양자화 처리에 있어서의 양자화 파라미터, 또는 산술 부호화에 있어서의 컨텍스트 등이다.
- [0087] 부가 정보 부호화부(4633)는, 부가 정보 중, 압축 가능한 데이터를 부호화함으로써 부호화 데이터인 부호화 부가 정보(Compressed MetaData)를 생성한다.
- [0088] 다중화부(4634)는, 부호화 위치 정보, 부호화 속성 정보, 부호화 부가 정보 및 그 외의 부가 정보를 다중화함으로써 부호화 데이터인 부호화 스트림(Compressed Stream)을 생성한다. 생성된 부호화 스트림은, 도시하지 않은 시스템 레이어의 처리부에 출력된다.
- [0089] 다음에, 제1 부호화 방법의 복호를 행하는 복호부(4624)의 예인 제1 복호부(4640)에 대해서 설명한다. 도 7은, 제1 복호부(4640)의 구성을 나타내는 도면이다. 도 8은, 제1 복호부(4640)의 블록도이다. 제1 복호부(4640)는, 제1 부호화 방법으로 부호화된 부호화 데이터(부호화 스트림)를, 제1 부호화 방법으로 복호함으로써 점군 데이터를 생성한다. 이 제1 복호부(4640)는, 역다중화부(4641)와, 위치 정보 복호부(4642)와, 속

성 정보 복호부(4643)와, 부가 정보 복호부(4644)를 포함한다.

- [0090] 도시하지 않은 시스템 레이어의 처리부로부터 부호화 데이터인 부호화 스트림(Compressed Stream)이 제1 복호부(4640)에 입력된다.
- [0091] 역다중화부(4641)는, 부호화 데이터로부터, 부호화 위치 정보(Compressed Geometry), 부호화 속성 정보(Compressed Attribute), 부호화 부가 정보(Compressed MetaData), 및, 그 외의 부가 정보를 분리한다.
- [0092] 위치 정보 복호부(4642)는, 부호화 위치 정보를 복호함으로써 위치 정보를 생성한다. 예를 들면, 위치 정보 복호부(4642)는, 8진 트리 등의 N진 트리 구조로 나타내어지는 부호화 위치 정보로부터 3차원 좌표로 나타내어지는 점군의 위치 정보를 복원한다.
- [0093] 속성 정보 복호부(4643)는, 위치 정보 복호부(4642)에서 생성된 구성 정보에 의거하여, 부호화 속성 정보를 복호한다. 예를 들면, 속성 정보 복호부(4643)는, 위치 정보 복호부(4642)에서 얻어진 8진 트리 구조에 의거하여, 처리 대상의 대상점(대상 노드)의 복호에 있어서 참조하는 참조점(참조 노드)을 결정한다. 예를 들면, 속성 정보 복호부(4643)는, 주변 노드 또는 인접 노드 중, 8진 트리에 있어서의 부모 노드가 대상 노드와 동일한 노드를 참조한다. 또한, 참조 관계의 결정 방법은 이것으로 한정되지 않는다.
- [0094] 또, 속성 정보의 복호 처리는, 역양자화 처리, 예측 처리, 및 산술 복호 처리 중 적어도 하나를 포함해도 된다. 이 경우, 참조란, 속성 정보의 예측값의 산출에 참조 노드를 사용하는 것, 또는, 복호의 파라미터의 결정에 참조 노드의 상태(예를 들면, 참조 노드에 점군이 포함되는지 여부를 나타내는 점유 정보)를 사용하는 것이다. 예를 들면, 복호의 파라미터란, 역양자화 처리에 있어서의 양자화 파라미터, 또는 산술 복호에 있어서의 컨텍스트 등이다.
- [0095] 부가 정보 복호부(4644)는, 부호화 부가 정보를 복호함으로써 부가 정보를 생성한다. 또, 제1 복호부(4640)는, 위치 정보 및 속성 정보의 복호 처리에 필요한 부가 정보를 복호 시에 사용하여, 어플리케이션에 필요한 부가 정보를 외부에 출력한다.
- [0096] 다음에, 제2 부호화 방법의 부호화를 행하는 부호화부(4613)의 예인 제2 부호화부(4650)에 대해서 설명한다. 도 9는, 제2 부호화부(4650)의 구성을 나타내는 도면이다. 도 10은, 제2 부호화부(4650)의 블록도이다.
- [0097] 제2 부호화부(4650)는, 점군 데이터를 제2 부호화 방법으로 부호화함으로써 부호화 데이터(부호화 스트림)를 생성한다. 이 제2 부호화부(4650)는, 부가 정보 생성부(4651)와, 위치 화상 생성부(4652)와, 속성 화상 생성부(4653)와, 영상 부호화부(4654)와, 부가 정보 부호화부(4655)와, 다중화부(4656)를 포함한다.
- [0098] 제2 부호화부(4650)는, 3차원 구조를 2차원 화상에 투영함으로써 위치 화상 및 속성 화상을 생성하고, 생성한 위치 화상 및 속성 화상을 기존의 영상 부호화 방식을 사용하여 부호화한다는 특징을 갖는다. 제2 부호화 방법은, VPCC(Video based PCC)라고도 불린다.
- [0099] 점군 데이터는, PLY 파일과 같은 PCC 점군 데이터, 또는, 센서 정보로부터 생성된 PCC 점군 데이터이며, 위치 정보(Position), 속성 정보(Attribute), 및 그 외의 부가 정보(MetaData)를 포함한다.
- [0100] 부가 정보 생성부(4651)는, 3차원 구조를 2차원 화상에 투영함으로써, 복수의 2차원 화상의 맵 정보를 생성한다.
- [0101] 위치 화상 생성부(4652)는, 위치 정보와, 부가 정보 생성부(4651)에서 생성된 맵 정보에 의거하여, 위치 화상(Geometry Image)을 생성한다. 이 위치 화상은, 예를 들면, 화소값으로서 거리(Depth)가 나타나는 거리 화상이다. 또한, 이 거리 화상은, 하나의 시점(视点)으로부터 복수의 점군을 본 화상(하나의 2차원 평면에 복수의 점군을 투영한 화상)이어도 되고, 복수의 시점으로부터 복수의 점군을 본 복수의 화상이어도 되고, 이들 복수의 화상을 통합한 하나의 화상이어도 된다.
- [0102] 속성 화상 생성부(4653)는, 속성 정보와, 부가 정보 생성부(4651)에서 생성된 맵 정보에 의거하여, 속성 화상을 생성한다. 이 속성 화상은, 예를 들면, 화소값으로서 속성 정보(예를 들면 색(RGB))가 나타나는 화상이다. 또한, 이 화상은, 하나의 시점으로부터 복수의 점군을 본 화상(하나의 2차원 평면에 복수의 점군을 투영한 화상)이어도 되고, 복수의 시점으로부터 복수의 점군을 본 복수의 화상이어도 되고, 이들 복수의 화상을 통합한 하나의 화상이어도 된다.
- [0103] 영상 부호화부(4654)는, 위치 화상 및 속성 화상을, 영상 부호화 방식을 사용하여 부호화함으로써, 부호화 데이터인 부호화 위치 화상(Compressed Geometry Image) 및 부호화 속성 화상(Compressed Attribute Image)을 생성

한다. 또한, 영상 부호화 방식으로서, 공지의 임의의 부호화 방법이 사용되어도 된다. 예를 들면, 영상 부호화 방식은, AVC 또는 HEVC 등이다.

- [0104] 부가 정보 부호화부(4655)는, 점군 데이터에 포함되는 부가 정보, 및 맵 정보 등을 부호화함으로써 부호화 부가 정보(Compressed MetaData)를 생성한다.
- [0105] 다중화부(4656)는, 부호화 위치 화상, 부호화 속성 화상, 부호화 부가 정보, 및, 그 외의 부가 정보를 다중화함으로써 부호화 데이터인 부호화 스트림(Compressed Stream)을 생성한다. 생성된 부호화 스트림은, 도시하지 않은 시스템 레이어의 처리부에 출력된다.
- [0106] 다음에, 제2 부호화 방법의 복호를 행하는 복호부(4624)의 예인 제2 복호부(4660)에 대해서 설명한다. 도 11은, 제2 복호부(4660)의 구성을 나타내는 도면이다. 도 12는, 제2 복호부(4660)의 블록도이다. 제2 복호부(4660)는, 제2 부호화 방법으로 부호화된 부호화 데이터(부호화 스트림)를, 제2 부호화 방법으로 복호함으로써 점군 데이터를 생성한다. 이 제2 복호부(4660)는, 역다중화부(4661)와, 영상 복호부(4662)와, 부가 정보 복호부(4663)와, 위치 정보 생성부(4664)와, 속성 정보 생성부(4665)를 포함한다.
- [0107] 도시하지 않은 시스템 레이어의 처리부로부터 부호화 데이터인 부호화 스트림(Compressed Stream)이 제2 복호부(4660)에 입력된다.
- [0108] 역다중화부(4661)는, 부호화 데이터로부터, 부호화 위치 화상(Compressed Geometry Image), 부호화 속성 화상(Compressed Attribute Image), 부호화 부가 정보(Compressed MetaData), 및, 그 외의 부가 정보를 분리한다.
- [0109] 영상 복호부(4662)는, 부호화 위치 화상 및 부호화 속성 화상을, 영상 부호화 방식을 사용하여 복호함으로써, 위치 화상 및 속성 화상을 생성한다. 또한, 영상 부호화 방식으로서, 공지의 임의의 부호화 방식이 사용되어도 된다. 예를 들면, 영상 부호화 방식은, AVC 또는 HEVC 등이다.
- [0110] 부가 정보 복호부(4663)는, 부호화 부가 정보를 복호함으로써, 맵 정보 등을 포함하는 부가 정보를 생성한다.
- [0111] 위치 정보 생성부(4664)는, 위치 화상과 맵 정보를 사용하여 위치 정보를 생성한다. 속성 정보 생성부(4665)는, 속성 화상과 맵 정보를 사용하여 속성 정보를 생성한다.
- [0112] 제2 복호부(4660)는, 복호에 필요한 부가 정보를 복호 시에 사용하여, 어플리케이션에 필요한 부가 정보를 외부에 출력한다.
- [0113] 이하, PCC 부호화 방식에 있어서의 과제를 설명한다. 도 13은, PCC 부호화 데이터에 관련된 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다. 도 13에는, PCC 부호화 데이터에, 영상(예를 들면 HEVC) 또는 음성 등의 다른 미디어의 데이터를 다중화하고, 전송 또는 축적하는 예를 나타낸다.
- [0114] 다중화 방식 및 파일 포맷은, 다양한 부호화 데이터를 다중화하고, 전송 또는 축적하기 위한 기능을 갖고 있다. 부호화 데이터를 전송 또는 축적하기 위해서는, 부호화 데이터를 다중화 방식의 포맷으로 변환해야 한다. 예를 들면, HEVC에서는, NAL 유닛으로 불리는 데이터 구조에 부호화 데이터를 저장하고, NAL 유닛을 ISOBMFF에 저장하는 기술이 규정되어 있다.
- [0115] 한편, 현재, 점군 데이터의 부호화 방법으로서 제1 부호화 방법(Codec1), 및 제2 부호화 방법(Codec2)이 검토되고 있으나, 부호화 데이터의 구성, 및 부호화 데이터를 시스템 포맷에 저장하는 방법이 정의되어 있지 않고, 이 대로는 부호화부에 있어서의 MUX 처리(다중화), 전송 및 축적을 할 수 없다는 과제가 있다.
- [0116] 또한, 이후에 있어서, 특정한 부호화 방법의 기재가 없으면, 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 하나를 나타내는 것으로 한다.
- [0117] 이하, 본 실시 형태에 따른 NAL 유닛의 정의 방법에 대해서 설명한다. 예를 들면, HEVC 등의, 지금까지의 코덱에서는, 1개의 코덱에 대해, 1개의 포맷의 NAL 유닛이 정의되어 있다. 그러나, PCC와 같이, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법의 2개의 코덱(이후, PCC 코덱이라고 칭한다)이 혼재하는 포맷을 서포트하는 방법은 지금까지 존재하지 않는다.
- [0118] 본 실시 형태에서는, NAL 유닛으로서 PCC 코덱 공통의 포맷을 정의하고, 또한, PCC 코덱에 의존하는 NAL 유닛의 식별자를 정의한다. 도 14는, 이 경우의 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다. 도 15~도 17은, 코덱 공통의 NAL 유닛 포맷의 예를 나타내는 도면이다. 도 15는, 공통 PCC NAL 유닛(Common PCC NAL Unit)의 선택스 예를 나타내는 도면이다. 도 16은, 공통 PCC NAL 유닛 헤더(Common PCC NAL Unit Header)의 선택스 예를 나타내는

도면이다. 도 17은, pcc_codec_type의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다. 도 18은, 코덱 의존의 NAL 유닛 타입 정의의 예를 나타내는 도면이고, pcc_nal_unit_type의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.

- [0119] NAL 유닛 포맷으로서, PCC 코덱 공통의 NAL 유닛 포맷이 정의된다. NAL 유닛(pcc_nal_unit)은, 헤더(pcc_nal_unit_header), 페이로드(pcc_nal_unit_payload), 및 트레일링 비트(trailing_bits)를 포함한다. 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법 중 어느 쪽의 코덱의 데이터가 저장되는 경우에도, 같은 포맷이 사용된다.
- [0120] NAL 유닛 헤더(pcc_nal_unit_header)에는, 코덱 타입(pcc_codec_tye), 및 NAL 유닛 타입(pcc_nal_unit_type)이 저장된다. 코덱 타입은, NAL 유닛에 저장되는 부호화 데이터의 PCC 코덱이, 제1 부호화 방법인지, 제2 부호화 방법인지를 나타낸다.
- [0121] NAL 유닛 타입은, 코덱에 의존하는 NAL 유닛의 타입을 나타내고, 코덱마다 타입이 정의된다. 코덱 타입이 제1 부호화 방법인 경우에는, NAL 유닛 타입은, 제1 부호화 방법용으로 정의된 NAL 유닛 타입을 나타낸다. 코덱 타입이 제2 부호화 방법인 경우에는, NAL 유닛 타입은, 제2 부호화 방법용으로 정의된 NAL 유닛 타입을 나타낸다. 즉, 제1 부호화 방법용으로 정의된 NAL 유닛 타입과, 제2 부호화 방법용으로 정의된 NAL 유닛 타입에는, 동일한 값에 대해 상이한 의미가 대응지어진다.
- [0122] 또한, 헤더에 있어서, 코덱 타입의 기능을 NAL 유닛 타입에 머지해도 된다. 예를 들면, NAL 유닛 타입의 일부의 정보를 사용하여 코덱 타입을 나타내도 된다.
- [0123] 다음에, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리에 대해서 설명한다. 도 19는, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리의 플로차트이다. 동 도면의 처리는, 상기의 정의를 사용한 경우의 제1 부호화부(4630) 또는 제2 부호화부(4650)의 처리를 나타낸다. 또한, 이하에서는 제1 부호화부(4630) 또는 제2 부호화부(4650)를 구별하지 않고 부호화부(4613)라고도 기재한다. 또, 동 도면의 처리는, 주로, 도 6에 나타내는 다중화부(4634) 또는 도 10에 나타내는 다중화부(4656)에 의해 행해진다.
- [0124] 또한, 동 도면의 처리는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예를 나타내고 있으며, 어느 쪽의 PCC 코덱으로 부호화할지는 기지(既知)인 것으로 한다. 예를 들면, 어느 PCC 코덱을 사용할지는 유저 또는 외부 장치 등에 의해 지정되어도 된다.
- [0125] 우선, 부호화부(4613)는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽의 코덱을 사용하여 부호화한다(S4601).
- [0126] 사용한 코덱이 제2 부호화 방법인 경우(S4602에서 제2 부호화 방법), 부호화부(4613)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_codec_type을 NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터인 것을 나타내는 값으로 설정한다(S4603). 또, 부호화부(4613)는, NAL 유닛 헤더의 pcc_nal_unit_type에 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자를 설정한다(S4604). 그리고, 부호화부(4613)는, 설정한 NAL 유닛 헤더를 갖고, 페이로드에 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 생성한다. 그리고, 부호화부(4613)는, 생성한 NAL 유닛을 송신한다(S4605).
- [0127] 한편, 사용한 코덱이 제1 부호화 방법인 경우(S4602에서 제1 부호화 방법), 부호화부(4613)는, NAL 유닛 헤더의 pcc_codec_type을 NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터인 것을 나타내는 값으로 설정한다(S4606). 또, 부호화부(4613)는, NAL 유닛 헤더의 pcc_nal_unit_type에 제1 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자를 설정한다(S4607). 그리고, 부호화부(4613)는, 설정한 NAL 유닛 헤더를 갖고, 페이로드에 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 생성한다. 그리고, 부호화부(4613)는, 생성한 NAL 유닛을 송신한다(S4605).
- [0128] 또한, 부호화부(4613)는, 단계 S4603 및 S4606에 있어서, pcc_codec_type의 기능이 pcc_nal_unit_type에 포함되는 경우, pcc_nal_unit_type에, NAL 유닛이 제1 부호화 방법인지 제2 부호화 방법인지를 나타내도 된다.
- [0129] 다음에, 본 실시 형태에 따른 제1 복호부(4640) 및 제2 복호부(4660)에 의한 복호 처리에 대해서 설명한다. 도 20은, 제2 복호부(4660)에 의한 복호 처리를 나타내는 플로차트이다. 또, 동 도면의 처리는, 주로, 도 12에 나타내는 역다중화부(4661)에 의해 행해진다.
- [0130] 또한, 동 도면의 처리는, PCC 데이터를 제2 부호화 방법, 및 제1 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예를 나타내고 있다. 또, 이 방식에서는, 제2 복호부(4660)에 포함되는 역다중화부(4661)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 정보를 참조하여, NAL 유닛의 코덱 타입을 식별할 수 있다. 따라서, 역다중화부(4661)는, 코덱 타입에

따라 필요한 정보를 영상 복호부(4662)에 출력할 수 있다.

- [0131] 우선, 제2 복호부(4660)는, NAL 유닛을 수신한다(S4611). 예를 들면, 이 NAL 유닛은, 상술한 부호화부(4613)에 있어서의 처리로 생성된 것이다. 즉, 이 NAL 유닛의 헤더는, pcc_codec_type 및 pcc_nal_unit_type을 포함한다.
- [0132] 다음에, 제2 복호부(4660)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_codec_type이 제1 부호화 방법을 나타내는지, 제2 부호화 방법을 나타내는지를 판정한다(S4612).
- [0133] pcc_codec_type이 제2 부호화 방법을 나타내는 경우(S4612에서 제2 부호화 방법), 제2 복호부(4660)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가, 제2 부호화 방법을 사용하여 부호화된 데이터라고 판단한다(S4613). 그리고, 제2 복호부(4660)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type이, 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4614). 그리고, 제2 복호부(4660)는, 제2 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4615).
- [0134] 한편, pcc_codec_type이 제1 부호화 방법을 나타내는 경우(S4612에서 제1 부호화 방법), 제2 복호부(4660)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4616). 이 경우, 제2 복호부(4660)는, 당해 NAL 유닛을 처리하지 않는다(S4617).
- [0135] 또한, 단계 S4612에 있어서, pcc_codec_type의 기능이 pcc_nal_unit_type에 포함되는 경우, 제2 복호부(4660)는, pcc_nal_unit_type을 참조하여, NAL 유닛에 포함되는 데이터에 사용되고 있는 코덱이 제1 부호화 방법인지 제2 부호화 방법인지를 판정해도 된다.
- [0136] 도 21은, 제1 복호부(4640)에 의한 복호 처리를 나타내는 플로차트이다. 또, 동 도면의 처리는, 주로, 도 8에 나타내는 역다중화부(4641)에 의해 행해진다.
- [0137] 또한, 동 도면의 처리는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예를 나타내고 있다. 또, 이 방식에서는, 제1 복호부(4640)에 포함되는 역다중화부(4641)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 정보를 참조하여, NAL 유닛의 코덱 타입을 식별할 수 있다. 따라서, 역다중화부(4641)는, 코덱 타입에 따라 필요한 정보를 위치 정보 복호부(4642) 및 속성 정보 복호부(4643)에 출력할 수 있다.
- [0138] 우선, 제1 복호부(4640)는, NAL 유닛을 수신한다(S4621). 예를 들면, 이 NAL 유닛은, 상술한 부호화부(4613)에 있어서의 처리로 생성된 것이다. 즉, 이 NAL 유닛의 헤더는, pcc_codec_type 및 pcc_nal_unit_type을 포함한다.
- [0139] 다음에, 제1 복호부(4640)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_codec_type이 제1 부호화 방법을 나타내는지, 제2 부호화 방법을 나타내는지를 판정한다(S4622).
- [0140] pcc_codec_type이 제2 부호화 방법을 나타내는 경우(S4622에서 제2 부호화 방법), 제1 복호부(4640)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가, 제2 부호화 방법을 사용하여 부호화된 데이터라고 판단한다(S4623). 이 경우, 제1 복호부(4640)는, 당해 NAL 유닛을 처리하지 않는다(S4624).
- [0141] 한편, pcc_codec_type이 제1 부호화 방법을 나타내는 경우(S4622에서 제1 부호화 방법), 제1 복호부(4640)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4625). 그리고, 제1 복호부(4640)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type이, 제1 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4626). 그리고, 제1 복호부(4640)는, 제1 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4627).
- [0142] (실시 형태 2)
- [0143] 본 실시 형태에서는, NAL 유닛의 정의의 다른 수법에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에서는, NAL 유닛으로서 PCC 코덱마다 상이한 포맷을 정의한다. 또한, PCC 코덱마다 독립적으로 NAL 유닛의 식별자를 정의한다.
- [0144] 도 22는, 이 경우의 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다. 도 23은, 코덱 2용 NAL 유닛(codec2_nal_unit)의 선택스 예를 나타내는 도면이다. 도 24는, 코덱 2용 NAL 유닛 헤더(codec2_nal_unit_header)의 선택스 예를 나타내는 도면이다. 도 25는, codec2_nal_unit_type의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.
- [0145] 도 26은, 코덱 1용 NAL 유닛(codec1_nal_unit)의 선택스 예를 나타내는 도면이다. 도 27은, 코덱 1용 NAL 유닛 헤더(codec1_nal_unit_header)의 선택스 예를 나타내는 도면이다. 도 28은, codec1_nal_unit_type

의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.

- [0146] NAL 유닛 포맷으로서, PCC 코덱마다 독립적으로 NAL 유닛 포맷이 정의된다. NAL 유닛(codec1_nal_unit, codec2_nal_unit)은, 헤더(codec1_nal_unit_header, codec2_nal_unit_header), 페이로드(codec1_nal_unit_payload, codec2_nal_unit_payload), 및 트레일링 비트(trailing_bits)를 포함한다. 제1 부호화 방법용 NAL 유닛(codec1_nal_unit)과 제2 부호화 방법용 NAL 유닛(codec2_nal_unit)은, 같은 구성이어도 되고, 상이한 구성이어도 된다. 제1 부호화 방법용 NAL 유닛과 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 사이즈가 상이해 도 된다.
- [0147] 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터는 제1 부호화 방법용 NAL 유닛에 저장된다. 제2 부호화 방법으로 부호화 된 데이터는 제2 부호화 방법용 NAL 유닛에 저장된다.
- [0148] NAL 유닛 헤더(codec1_nal_unit_header, codec2_nal_unit_header)에는, NAL 유닛 타입(codec1_nal_unit_type, codec2_nal_unit_type)이 저장된다. NAL 유닛 타입은, 코덱마다 독립적이며, 코덱마다 타입이 정의된다. 즉, 제1 부호화 방법용 NAL 유닛에는, 제1 부호화 방법용으로 정의된 NAL 유닛 타입이 기재된다. 제2 부호화 방법용 NAL 유닛에는, 제2 부호화 방법용으로 정의된 NAL 유닛 타입이 기재된다.
- [0149] 본 방식을 사용함으로써, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법을, 상이한 코덱으로서 취급할 수 있다.
- [0150] 다음에, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리에 대해서 설명한다. 도 29는, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리의 플로차트이다. 동 도면의 처리는, 상기 정의를 사용한 경우의 제1 부호화부(4630) 또는 제2 부호화부(4650)의 처리를 나타낸다. 또, 동 도면의 처리는, 주로, 도 6에 나타내는 다중화부(4634) 또는 도 10에 나타내는 다중 화부(4656)에 의해 행해진다.
- [0151] 또한, 동 도면의 처리는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예 를 나타내고 있으며, 어느 쪽의 PCC 코덱으로 부호화할지는 기지인 것으로 한다. 예를 들면, 어느 PCC 코덱을 사용할지는 유저 또는 외부 장치 등에 의해 지정되어도 된다.
- [0152] 우선, 부호화부(4613)는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽의 코덱을 사용하여 부호화한다(S4631).
- [0153] 사용한 코덱이 제2 부호화 방법인 경우(S4632에서 제2 부호화 방법), 부호화부(4613)는, 제2 부호화 방법용 NAL 유닛 포맷으로 NAL 유닛을 생성한다(S4633). 다음에, 부호화부(4613)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 codec2__nal_unit_type에 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자를 설정한다(S4634). 그리고, 부호화부(4613)는, 설정 한 NAL 유닛 헤더를 갖고, 페이로드에 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 생성한다. 그리고, 부호화부 (4613)는, 생성한 NAL 유닛을 송신한다(S4635).
- [0154] 한편, 사용한 코덱이 제1 부호화 방법인 경우(S4632에서 제1 부호화 방법), 부호화부(4613)는, 제1 부호화 방법 용 NAL 유닛 포맷으로 NAL 유닛을 생성한다(S4636). 다음에, 부호화부(4613)는, NAL 유닛 헤더의 codec1_nal __unit_type에 제1 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자를 설정한다(S4637). 그리고, 부호화부(4613)는, 설정한 NAL 유닛 헤더를 갖고, 페이로드에 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 생성한다. 그리고, 부호화부(4613)는, 생성한 NAL 유닛을 송신한다(S4635).
- [0155] 다음에, 본 실시 형태에 따른 복호 처리에 대해서 설명한다. 도 30은, 본 실시 형태에 따른 복호 처리의 플로 차트이다. 동 도면의 처리는, 상기 정의를 사용한 경우의 제1 복호부(4640) 또는 제2 복호부(4660)의 처리를 나타낸다. 또한, 이하에서는 제1 복호부(4640) 또는 제2 복호부(4660)를 구별하지 않고 복호부(4624)라고도 기 제한다. 또, 동 도면의 처리는, 주로, 도 8에 나타내는 역다중화부(4641) 또는 도 12에 나타내는 역다중화부 (4661)에 의해 행해진다.
- [0156] 또한, 동 도면의 처리는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예 를 나타내고 있으며, 어느 쪽의 PCC 코덱으로 부호화되고 있는지는 기지인 것으로 한다. 예를 들면, 사용되고 있는 코덱을 나타내는 정보가 전송 신호, 다중화 데이터, 또는 부호화 데이터에 포함되어 있으며, 복호부(462 4)는, 당해 정보를 참조하여 사용되고 있는 코덱을 판정한다. 또한, 복호부(4624)는, 이들 신호와는 별도로 취 득한 신호에 의거하여, 사용되고 있는 코덱을 판정해도 된다.
- [0157] 사용되고 있는 코덱이 제2 부호화 방법인 경우(S4641에서 제2 부호화 방법), 복호부(4624)는, 제2 부호화 방법 용 포맷의 NAL 유닛을 수신한다(S4642). 다음에, 복호부(4624)는, NAL 유닛이 제2 부호화 방법용인 것으로 하 여, 제2 부호화 방법용 NAL 유닛 포맷 및 제2 부호화 방법용 codec2_nal_unit_type을 사용하여 데이터를 식

별한다(S4643). 다음에, 복호부(4624)는, 제2 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4644).

[0158] 한편, 사용되고 있는 코덱이 제1 부호화 방법인 경우(S4641에서 제1 부호화 방법), 복호부(4624)는, 제1 부호화 방법용 포맷의 NAL 유닛을 수신한다(S4645). 다음에, 복호부(4624)는, NAL 유닛이 제1 부호화 방법용인 것으로 하여, 제1 부호화 방법용 NAL 유닛 포맷 및 제1 부호화 방법용 `codec1_nal_unit_type`을 사용하여 데이터를 식별한다(S4646). 다음에, 복호부(4624)는, 제1 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4747).

[0159] (실시 형태 3)

[0160] 본 실시 형태에서는, NAL 유닛의 정의의 다른 수법에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에서는, NAL 유닛으로서 PCC 코덱 공통의 포맷을 정의한다. 또, PCC 코덱 공통의 NAL 유닛의 식별자를 정의한다.

[0161] 도 31은, 이 경우의 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다. 도 32~도 34는, 코덱 공통의 NAL 유닛 포맷의 예를 나타내는 도면이다. 도 32는, 공통 PCC NAL 유닛(Common PCC NAL Unit)의 선택스 예를 나타내는 도면이다. 도 33은, 공통 PCC NAL 유닛 헤더(Common PCC NAL Unit Header)의 선택스 예를 나타내는 도면이다. 도 34는, `pcc_codec_type`의 시맨틱스 예를 나타내는 도면이다.

[0162] NAL 유닛 포맷으로서, PCC 코덱 공통의 NAL 유닛 포맷이 정의된다. NAL 유닛(`pcc_nal_unit`)은, 헤더(`pcc_nal_unit_header`), 페이로드(`pcc_nal_unit_payload`), 및 트레일링 비트(`trailing_bits`)를 포함한다. 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중 어느 쪽의 코덱의 데이터가 저장되는 경우에도, 같은 포맷이 사용된다.

[0163] NAL 유닛 헤더(`pcc_nal_unit_header`)에는, NAL 유닛 타입(`pcc_nal_unit_type`)이 저장된다. NAL 유닛 타입은, 코덱 공통이며, 코덱 공통의 타입이 정의된다. 즉, 제1 부호화 방법용 NAL 유닛, 제2 부호화 방법용 NAL 유닛 모두, 공통적으로 정의된 NAL 유닛 타입이 기재된다. 도 34에 나타내는 예에 있어서, 예를 들면, PCC DataA는, 코덱 1의 부호화 데이터이고, PCC DataB는, 코덱 2의 부호화 데이터이며, PCC MetaDataA는, 코덱 1의 부가 정보이고, PCC MetaDataB는, 코덱 2의 부가 정보이다.

[0164] 본 방식을 사용함으로써, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법을, 같은 코덱으로서 취급할 수 있다.

[0165] 다음에, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리에 대해서 설명한다. 도 35는, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리의 플로차트이다. 동 도면의 처리는, 상기의 정의를 사용한 경우의 제1 부호화부(4630) 또는 제2 부호화부(4650)의 처리를 나타낸다. 또, 동 도면의 처리는, 주로, 도 6에 나타내는 다중화부(4634) 또는 도 10에 나타내는 다중화부(4656)에 의해 행해진다.

[0166] 또한, 동 도면의 처리는, PCC 데이터를 제2 부호화 방법, 및 제1 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예를 나타내고 있으며, 어느 쪽의 PCC 코덱으로 부호화할지는 기지인 것으로 한다. 예를 들면, 어느 PCC 코덱을 사용할지는 유저 또는 외부 장치 등에 의해 지정되어도 된다.

[0167] 우선, 부호화부(4613)는, PCC 데이터를 제2 부호화 방법, 및 제1 부호화 방법 중 어느 한쪽의 코덱을 사용하여 부호화한다(S4651). 다음에, 부호화부(4613)는, PCC 공통의 NAL 유닛 포맷으로 NAL 유닛을 생성한다(S4652).

[0168] 다음에, 부호화부(4613)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 `pcc_nal_unit_type`에 PCC 공통의 NAL 유닛의 식별자를 설정한다(S4653). 다음에, 설정한 NAL 유닛 헤더를 갖고, 페이로드에 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 송신한다(S4654).

[0169] 다음에, 본 실시 형태에 따른 복호 처리에 대해서 설명한다. 도 36은, 본 실시 형태에 따른 복호 처리의 플로차트이다. 동 도면의 처리는, 상기 정의를 사용한 경우의 제1 복호부(4640) 또는 제2 복호부(4660)의 처리를 나타낸다. 또, 동 도면의 처리는, 주로, 도 8에 나타내는 역다중화부(4641) 또는 도 12에 나타내는 역다중화부(4661)에 의해 행해진다.

[0170] 또한, 동 도면의 처리는, PCC 데이터를 제2 부호화 방법, 및 제1 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예를 나타내고 있다.

[0171] 우선, 복호부(4624)는, NAL 유닛에 포함되는 데이터의 부호화에 사용되고 있는 코덱을 판정한다(S4661). 예를 들면, 복호부(4624)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 `pcc_nal_unit_type`을 참조함으로써, 사용되고 있는 코덱을 판정한다.

- [0172] 사용되고 있는 코덱이 제2 부호화 방법인 경우(S4661에서 제2 부호화 방법), 복호부(4624)는, PCC 공통의 포맷의 NAL 유닛을 수신한다(S4662). 다음에, 복호부(4624)는, NAL 유닛은 공통인 것으로 하여, 공통의 NAL 유닛 포맷 및 공통의 `pcc_nal_unit_type`을 사용하여 데이터를 식별한다(S4663). 다음에, 복호부(4624)는, 제2 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4664).
- [0173] 한편, 사용되고 있는 코덱이 제1 부호화 방법인 경우(S4661에서 제1 부호화 방법), 복호부(4624)는, PCC 공통의 포맷의 NAL 유닛을 수신한다(S4665). 다음에, 복호부(4624)는, NAL 유닛은 공통인 것으로 하여, 공통의 NAL 유닛 포맷 및 공통의 `pcc_nal_unit_type`을 사용하여 데이터를 식별한다(S4666). 다음에, 복호부(4624)는, 제1 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4667).
- [0174] 이하, 상기의 실시 형태 1~실시 형태 3의 변형예에 대해서 설명한다. PCC 코덱 타입을 나타내는 그 외의 방법으로서 이하의 방법을 사용해도 된다.
- [0175] 실시 형태 1, 실시 형태 2, 및 실시 형태 3에서는, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법의 2개의 코덱이 혼재하는 경우를 설명했는데, PCC 코덱이 3개 이상인 경우도 상기의 수법을 적용 가능하다.
- [0176] 또, 실시 형태 1 및 실시 형태 3에서는, NAL 유닛 헤더 내에서 PCC 코덱의 식별 정보(실시 형태 1에 있어서의 `pcc_codec_type`, 및, 실시 형태 3b에 있어서의 `pcc_nal_unit_type`)를 기재했는데, 코덱의 식별 정보를 다른 장소에 저장해도 된다.
- [0177] 또, 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법은, 상기의 예로 한정되지 않고, 임의의 코덱이어도 된다. 예를 들면, 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법은, GPCC를 세분화한 복수의 코덱이어도 되고, VPCC를 세분화한 복수의 코덱이어도 된다. 예를 들면, 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법은, 모두 VPCC이며, 사용되는 영상 부호 방식이 상이해도 된다. 영상 부호화 방식은, 예를 들면, AVC 또는 HEVC여도 된다. 또, 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽 또는 그 양쪽 모두는, 영상, 음성, 텍스트 어플리케이션 등, 그 외의 부호화 방식을 포함하는 부호화 방법이어도 된다.
- [0178] 예를 들면, 코덱의 식별 정보는, PCC 부호화 스트림에 포함되는 제어 정보에 포함되어도 된다. 여기서 제어 정보란, 예를 들면, 파라미터 세트, 또는 SEI(Supplemental Enhancement Information) 등의 메타데이터 등이다.
- [0179] 도 37은, 이 경우에 있어서의 부호화부(4613)에 의한 부호화 처리의 플로차트이다. 우선, 부호화부(4613)는, PCC 데이터를 부호화하고(S4671), 부호화 데이터 내의 소정의 위치(예를 들면 파라미터 세트)에 PCC 코덱의 식별 정보를 기재한다(S4672). 다음에, 부호화부(4613)는, 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 생성하고, 생성한 NAL 유닛을 송신한다(S4673).
- [0180] 또, PCC 코덱의 식별 정보가 profile로 정의되어, PCC 코덱의 식별 정보가 메타데이터에 나타나도 된다. 또, 시퀀스 전체에 동일한 코덱이 사용되고 있는 경우, 시퀀스 파라미터 세트에, PCC 코덱의 식별 정보가 포함되어도 된다. 또, PCC 프레임마다 상이한 코덱으로 부호화되고 있는 경우, 프레임별 정보를 기재하는 파라미터 세트에, PCC 코덱의 식별 정보가 포함되어도 된다. 예를 들면, 위치 정보와 속성 정보에서 코덱이 다른 경우와 같이 PCC의 데이터마다 상이한 코덱이 사용되는 경우, 데이터별 정보를 기재하는 파라미터 세트에, PCC 코덱의 식별 정보가 포함되어도 된다. 즉, 위치 정보의 코덱을 나타내는 정보가 위치 정보의 제어 정보(파라미터 세트 등)에 포함되고, 속성 정보의 코덱을 나타내는 정보가 속성 정보의 제어 정보(파라미터 세트 등)에 포함되어도 된다.
- [0181] 또한, 코덱의 식별 정보는, 상기 중 어느 하나에 저장되어도 되고, 복수의 위치에 저장되어도 된다. 예를 들면, 코덱의 식별 정보는, 부호화 스트림 내와, NAL 유닛 헤더 양쪽 모두에 저장되어도 된다. 또, 복수의 위치에 코덱의 식별 정보가 저장되는 경우, 복수의 위치에, 동일한 정보가 저장되어도 되고, 상이한 정보가 저장되어도 된다. 상이한 정보란, 예를 들면, GPCC 또는 VPCC를 나타내는 정보와, GPCC 또는 VPCC를 세분화한 복수의 코덱 중 어느 하나를 나타내는 정보이다.
- [0182] 복호부(4624)에 포함되는 역다중화부(4641 또는 4661)는, NAL 유닛에 파라미터 세트가 포함되는 경우에는, 파라미터 세트 중의 기재를 해석함으로써, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지를 판단할 수 있다. 이로 인해, 복호부(4624)는, 복호에 필요가 없는 NAL 유닛을 빨리 필터링할 수 있다.
- [0183] 도 38은, 이 경우의 복호부(4624)에 의한 복호 처리의 플로차트이다. 우선, 복호부(4624)는, NAL 유닛을 수신하고(S4675), NAL 유닛 헤더에 포함되는 `pcc_nal_unit_type`을 사용하여 PCC 코덱의 식별 정보가 기재되는 소

정의 데이터(예를 들면 상기 파라미터 세트)를 식별한다(S4676). 다음에, 복호부(4624)는, 소정의 데이터(예를 들면 파라미터 세트)를 해석함으로써 소정의 데이터 내에 나타나는 PCC 코덱을 식별한다(S4677). 다음에, 복호부(4624)는, 식별한 PCC 코덱을 사용하여 부호화 데이터를 복호한다(S4678).

[0184] 또, 상기에서는, 부호화 스트림이 NAL 유닛에 저장되는 예를 나타냈는데, NAL 유닛 대신에 미리 정해진 방식의 단위(유닛)가 사용되어도 된다.

[0185] (실시 형태 4)

[0186] 본 실시 형태에서는, 상술한 제1 부호화부(4630) 및 제2 부호화부(4650) 양쪽 모두의 기능을 갖는 부호화부(4670), 그리고, 제1 복호부(4640) 및 제2 복호부(4660) 양쪽 모두의 기능을 갖는 복호부(4680)에 대해서 설명한다.

[0187] 도 39는, 본 실시 형태에 따른 부호화부(4670)의 블록도이다. 이 부호화부(4670)는, 상술한 제1 부호화부(4630) 및 제2 부호화부(4650)와, 다중화부(4671)를 포함한다. 다중화부(4671)는, 제1 부호화부(4630)에서 생성된 부호화 데이터와 제2 부호화부(4650)에서 생성된 부호화 데이터를 다중화하고, 얻어진 부호화 데이터를 출력한다.

[0188] 도 40은, 본 실시 형태에 따른 복호부(4680)의 블록도이다. 이 복호부(4680)는, 상술한 제1 복호부(4640) 및 제2 복호부(4660)와, 역다중화부(4681)를 포함한다. 역다중화부(4681)는, 입력된 부호화 데이터로부터, 제1 부호화 방법이 사용되고 있는 부호화 데이터와, 제2 부호화 방법이 사용되고 있는 부호화 데이터를 추출한다. 역다중화부(4681)는, 제1 부호화 방법이 사용되고 있는 부호화 데이터를 제1 복호부(4640)에 출력하고, 제2 부호화 방법이 사용되고 있는 부호화 데이터를 제2 복호부(4660)에 출력한다.

[0189] 상기의 구성에 의해, 부호화부(4670)는, 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법을 선택적으로 사용하여 점군 데이터를 부호화할 수 있다. 또, 복호부(4680)는, 제1 부호화 방법을 사용하여 부호화된 부호화 데이터, 제2 부호화 방법을 사용하여 부호화된 부호화 데이터, 및, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 양쪽 모두를 사용하여 부호화된 부호화 데이터를 복호할 수 있다.

[0190] 예를 들면, 부호화부(4670)는, 점군 데이터 단위, 또는 프레임 단위로 부호화 방법(제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법)을 전환해도 된다. 또, 부호화부(4670)는, 부호화 가능한 단위로 부호화 방법을 전환해도 된다.

[0191] 부호화부(4670)는, 예를 들면, 상기 실시 형태 1 또는 실시 형태 3에서 설명한, PCC 코덱의 식별 정보를 포함하는 부호화 데이터(부호화 스트림)를 생성한다.

[0192] 복호부(4680)에 포함되는 역다중화부(4681)는, 예를 들면, 실시 형태 1 또는 실시 형태 3에서 설명한, PCC 코덱의 식별 정보를 사용하여, 데이터를 식별한다. 역다중화부(4681)는, 당해 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터인 경우에는, 제1 복호부(4640)에 당해 데이터를 출력하고, 당해 데이터가 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터인 경우에는, 당해 데이터를 제2 복호부(4660)에 출력한다.

[0193] 또한, 부호화부(4670)는, PCC 코덱의 식별 정보 이외에도, 양쪽의 부호화 방법을 사용했는지, 어느 한쪽의 부호화 방법을 사용했는지를 나타내는 정보를 제어 정보로서 송출해도 된다.

[0194] 다음에, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리에 대해서 설명한다. 도 41은, 본 실시 형태에 따른 부호화 처리의 플로차트이다. 실시 형태 1, 실시 형태 2, 실시 형태 3, 및 변형예에서 설명한, PCC 코덱의 식별 정보를 사용함으로써, 복수 코덱에 대응한 부호화 처리가 가능해진다. 또한, 도 41은, 실시 형태 1의 수법을 사용한 경우의 예를 나타내는데, 다른 수법에 대해서도 동일한 처리를 적용할 수 있다.

[0195] 우선, 부호화부(4670)는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 코덱으로 부호화한다(S4681).

[0196] 사용한 코덱이 제2 부호화 방법인 경우(S4682에서 제2 부호화 방법), 부호화부(4670)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_codec_type을 NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터인 것을 나타내는 값으로 설정한다(S4683). 다음에, 부호화부(4670)는, NAL 유닛 헤더의 pcc_nal_unit_type에 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자를 설정한다(S4684). 그리고, 부호화부(4670)는, 설정한 NAL 유닛 헤더를 갖고, 페이로드에 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 생성한다. 그리고, 부호화부(4670)는, 생성한 NAL 유닛을 송신한다(S4685).

[0197] 한편, 사용한 코덱이 제1 부호화 방법인 경우(S4682에서 제1 부호화 방법), 부호화부(4670)는, NAL 유닛 헤더에

포함되는 `pcc_codec_type`을 NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터인 것을 나타내는 값으로 설정한다(S4686). 다음에, 부호화부(4670)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 `pcc_nal_unit_type`에 제1 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자를 설정한다(S4687). 다음에, 부호화부(4670)는, 설정한 NAL 유닛 헤더를 갖고, 페이로드에 부호화 데이터를 포함하는 NAL 유닛을 생성한다. 그리고, 부호화부(4670)는, 생성한 NAL 유닛을 송신한다(S4685).

[0198] 다음에, 본 실시 형태에 따른 복호 처리에 대해서 설명한다. 도 42는, 본 실시 형태에 따른 복호 처리의 플로차트이다. 실시 형태 1, 실시 형태 2, 실시 형태 3, 및 변형예에서 설명한, PCC 코덱의 식별 정보를 사용함으로써, 복수 코덱에 대응한 복호 처리가 가능해진다. 또한, 도 42는, 실시 형태 1의 수법을 사용한 경우의 예를 나타내는데, 다른 수법에 대해서도 동일한 처리를 적용할 수 있다.

[0199] 우선, 복호부(4680)는, NAL 유닛을 수신한다(S4691). 예를 들면, 이 NAL 유닛은, 상술한 부호화부(4670)에 있어서의 처리로 생성된 것이다.

[0200] 다음에, 복호부(4680)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 `pcc_codec_type`이 제1 부호화 방법을 나타내는지, 제2 부호화 방법을 나타내는지를 판정한다(S4692).

[0201] `pcc_codec_type`이 제2 부호화 방법을 나타내는 경우(S4692에서 제2 부호화 방법), 복호부(4680)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4693). 그리고, 제2 복호부(4660)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 `pcc_nal_unit_type`이, 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4694). 그리고, 복호부(4680)는, 제2 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4695).

[0202] 한편, `pcc_codec_type`이 제1 부호화 방법을 나타내는 경우(S4692에서 제1 부호화 방법), 복호부(4680)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4696). 그리고, 복호부(4680)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 `pcc_nal_unit_type`이, 제1 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4697). 그리고, 복호부(4680)는, 제1 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4698).

[0203] 이상과 같이, 본 개시의 일 양태에 따른 3차원 데이터 부호화 장치는, 3차원 데이터(예를 들면 점군 데이터)를 부호화함으로써 부호화 스트림을 생성하고(예를 들면, 도 37의 S4671), 상기 부호화 스트림의 제어 정보(예를 들면, 파라미터 세트)에, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 상기 부호화에 사용한 부호화 방법을 나타내는 정보(예를 들면, 코덱의 식별 정보)를 저장한다(예를 들면, 도 37의 S4672).

[0204] 이에 의하면, 3차원 데이터 복호 장치는, 당해 3차원 데이터 부호화 장치에서 생성된 부호화 스트림을 복호할 때에, 제어 정보에 저장된 정보를 사용하여 부호화에 사용된 부호화 방법을 판정할 수 있다. 따라서, 3차원 데이터 복호 장치는, 복수의 부호화 방법이 사용되는 경우에 있어서도 올바르게 부호화 스트림을 복호할 수 있다.

[0205] 예를 들면, 상기 3차원 데이터는, 위치 정보를 포함한다. 3차원 데이터 부호화 장치는, 상기 부호화에서는, 상기 위치 정보를 부호화한다. 3차원 데이터 부호화 장치는, 상기 저장에서는, 상기 위치 정보의 제어 정보에, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법 중, 상기 위치 정보의 부호화에 사용한 부호화 방법을 나타내는 정보를 저장한다.

[0206] 예를 들면, 상기 3차원 데이터는, 위치 정보와 속성 정보를 포함한다. 3차원 데이터 부호화 장치는, 상기 부호화에서는, 상기 위치 정보와 상기 속성 정보를 부호화한다. 3차원 데이터 부호화 장치는, 상기 저장에서는, 상기 위치 정보의 제어 정보에, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법 중, 상기 위치 정보의 부호화에 사용한 부호화 방법을 나타내는 정보를 저장하고, 상기 속성 정보의 제어 정보에, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법 중, 상기 속성 정보의 부호화에 사용한 부호화 방법을 나타내는 정보를 저장한다.

[0207] 이에 의하면, 위치 정보와 속성 정보에 상이한 부호화 방법을 사용할 수 있으므로, 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[0208] 예를 들면, 상기 3차원 데이터 부호화 방법은, 또한, 상기 부호화 스트림을 1 이상의 유닛(예를 들면, NAL 유닛)에 저장한다(예를 들면, 도 37의 S4673).

[0209] 예를 들면, 실시 형태 1의 도 15~도 18에서 설명한 바와 같이, 상기 유닛은, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 공통된 포맷을 갖고, 상기 유닛에 포함되는 데이터의 종별을 나타내는 정보이며, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 독립된 정의를 갖는 정보(예를 들면, `pcc_nal_unit_type`)를

포함한다.

- [0210] 예를 들면, 실시 형태 2의 도 23~도 28에서 설명한 바와 같이, 상기 유닛은, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 독립된 포맷을 갖고, 상기 유닛에 포함되는 데이터의 종별을 나타내는 정보이며, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 독립된 정의를 갖는 정보(예를 들면, `codec1_nal_unit_type` 또는 `codec2_nal_unit_type`)를 포함한다.
- [0211] 예를 들면, 실시 형태 3의 도 32~도 34에서 설명한 바와 같이, 상기 유닛은, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 공통된 포맷을 갖고, 상기 유닛에 포함되는 데이터의 종별을 나타내는 정보이며, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 공통된 정의를 갖는 정보(예를 들면, `pcc_nal_unit_type`)를 포함한다.
- [0212] 예를 들면, 3차원 데이터 부호화 장치는, 프로세서와, 메모리를 구비하고, 프로세서는, 메모리를 사용하여, 상기 처리를 행한다.
- [0213] 또, 본 실시 형태에 따른 3차원 데이터 복호 장치는, 3차원 데이터를 부호화함으로써 생성된 부호화 스트림의 제어 정보(예를 들면, 파라미터 세트)에 포함되는, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 상기 3차원 데이터의 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내는 정보(예를 들면, 코덱의 식별 정보)에 의거하여, 부호화 스트림의 부호화에 사용된 부호화 방법을 판정하고(예를 들면, 도 38의 S4677), 판정한 상기 부호화 방법을 사용하여 상기 부호화 스트림을 복호한다(예를 들면, 도 38의 S4678).
- [0214] 이에 의하면, 3차원 데이터 복호 장치는, 부호화 스트림을 복호할 때에, 제어 정보에 저장된 정보를 사용하여 부호화에 사용된 부호화 방법을 판정할 수 있다. 따라서, 3차원 데이터 복호 장치는, 복수의 부호화 방법이 사용되는 경우에 있어서도 올바르게 부호화 스트림을 복호할 수 있다.
- [0215] 예를 들면, 상기 3차원 데이터는, 위치 정보를 포함하고, 상기 부호화 스트림은, 상기 위치 정보의 부호화 데이터를 포함한다. 3차원 데이터 복호 장치는, 상기 판정에서는, 상기 부호화 스트림에 포함되는 상기 위치 정보의 제어 정보에 포함되는, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법 중, 상기 위치 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내는 정보에 의거하여, 상기 위치 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 판정한다. 3차원 데이터 복호 장치는, 상기 복호에서는, 판정한 상기 위치 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 사용하여 상기 위치 정보의 부호화 데이터를 복호한다.
- [0216] 예를 들면, 상기 3차원 데이터는, 위치 정보와 속성 정보를 포함하고, 상기 부호화 스트림은, 상기 위치 정보의 부호화 데이터와 상기 속성 정보의 부호화 데이터를 포함한다. 3차원 데이터 복호 장치는, 상기 판정에서는, 상기 부호화 스트림에 포함되는 상기 위치 정보의 제어 정보에 포함되는, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법 중, 상기 위치 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내는 정보에 의거하여, 상기 위치 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 판정하고, 상기 부호화 스트림에 포함되는 상기 속성 정보의 제어 정보에 포함되는, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법 중, 상기 속성 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타내는 정보에 의거하여, 상기 속성 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 판정한다. 3차원 데이터 복호 장치는, 상기 복호에서는, 판정한 상기 위치 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 사용하여 상기 위치 정보의 부호화 데이터를 복호하고, 판정한 상기 속성 정보의 부호화에 사용된 부호화 방법을 사용하여 상기 속성 정보의 부호화 데이터를 복호한다.
- [0217] 이에 의하면, 위치 정보와 속성 정보에 상이한 부호화 방법을 사용할 수 있으므로, 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0218] 예를 들면, 상기 부호화 스트림은 1 이상의 유닛(예를 들면, NAL 유닛)에 저장되어 있으며, 3차원 데이터 복호 장치는, 또한, 상기 1 이상의 유닛으로부터 상기 부호화 스트림을 취득한다.
- [0219] 예를 들면, 실시 형태 1의 도 15~도 18에서 설명한 바와 같이, 상기 유닛은, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 공통된 포맷을 갖고, 상기 유닛에 포함되는 데이터의 종별을 나타내는 정보이며, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 독립된 정의를 갖는 정보(예를 들면, `pcc_nal_unit_type`)를 포함한다.
- [0220] 예를 들면, 실시 형태 2의 도 23~도 28에서 설명한 바와 같이, 상기 유닛은, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 독립된 포맷을 갖고, 상기 유닛에 포함되는 데이터의 종별을 나타내는 정보이며, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 독립된 정의를 갖는 정보(예를 들면, `codec1_nal_unit_type` 또는

codec2_nal_unit_type)를 포함한다.

- [0221] 예를 들면, 실시 형태 3의 도 32~도 34에서 설명한 바와 같이, 상기 유닛은, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 공통된 포맷을 갖고, 상기 유닛에 포함되는 데이터의 종별을 나타내는 정보이며, 상기 제1 부호화 방법과 상기 제2 부호화 방법에서 공통된 정의를 갖는 정보(예를 들면, pcc_nal_unit_type)를 포함한다.
- [0222] 예를 들면, 3차원 데이터 복호 장치는, 프로세서와, 메모리를 구비하고, 프로세서는, 메모리를 사용하여, 상기 처리를 행한다.
- [0223] (실시 형태 5)
- [0224] 본 실시 형태에서는, 실시 형태 1에서 설명한 NAL 유닛을 ISOBMFF의 파일에 저장하는 방법에 대해서 설명한다.
- [0225] ISOBMFF(ISO based media file format)는, ISO/IEC14496-12에 규정되는 파일 포맷 규격이다. ISOBMFF는, 비디오, 오디오, 및 텍스트 등 다양한 미디어를 다중화하여 저장할 수 있는 포맷을 규정하고 있으며, 미디어에 의존하지 않는 규격이다.
- [0226] ISOBMFF의 기본 구조(파일)에 대해서 설명한다. ISOBMFF에 있어서의 기본 단위는 박스이다. 박스는 type, length, data로 구성되고, 다양한 type의 박스를 조합한 집합이 파일이다.
- [0227] 도 43은, ISOBMFF의 기본 구조(파일)를 나타내는 도면이다. ISOBMFF의 파일은, 주로, 파일의 브랜드를 4CC(4 문자 코드)로 나타내는 ftyp, 제어 정보 등의 메타데이터를 저장하는 moov 및, 데이터를 저장하는 mdat 등의 박스를 포함한다.
- [0228] ISOBMFF의 파일에 대한 미디어별 저장 방법은 별도로 규정되어 있으며, 예를 들면, AVC 비디오 및 HEVC 비디오의 저장 방법은, ISO/IEC14496-15에 규정된다. 여기서, PCC 부호화 데이터를 축적 또는 전송하기 위해, ISOBMFF의 기능을 확장하여 사용하는 것을 생각할 수 있는데, PCC 부호화 데이터를 ISOBMFF의 파일에 저장하는 규정은 아직 없다. 그래서, 본 실시 형태에서는, PCC 부호화 데이터를 ISOBMFF의 파일에 저장하는 방법에 대해서 설명한다.
- [0229] 도 44는, PCC 코덱 공통의 NAL 유닛을 ISOBMFF의 파일에 저장하는 경우의 프로토콜 스택을 나타내는 도면이다. 여기에서는, 실시 형태 1에서 설명한 PCC 코덱 공통의 NAL 유닛이 ISOBMFF의 파일에 저장된다. NAL 유닛은 PCC 코덱 공통이지만, NAL 유닛에는 복수의 PCC 코덱이 저장되기 때문에, 각각의 코덱에 따른 저장 방법(Carriage of Codec1, Carriage of Codec2)을 규정하는 것이 바람직하다.
- [0230] 다음에, 복수의 PCC 코덱을 서포트하는 공통의 PCC NAL 유닛을 ISOBMFF의 파일에 저장하는 방법에 대해서 설명한다. 도 45는, 공통의 PCC NAL 유닛을 코덱 1의 저장 방법(Carriage of Codec1)의 ISOBMFF의 파일에 저장하는 예를 나타내는 도면이다. 도 46은, 공통의 PCC NAL 유닛을 코덱 2의 저장 방법(Carriage of Codec2)의 ISOBMFF의 파일에 저장하는 예를 나타내는 도면이다.
- [0231] 여기서, ftyp는, 파일 포맷을 식별하기 위한 중요한 정보이며, ftyp용으로, 코덱마다 상이한 식별자가 정의된다. 제1 부호화 방법(부호화 방식)으로 부호화된 PCC 부호화 데이터가 파일에 저장되는 경우는, ftyp=pcc1로 설정된다. 제2 부호화 방법으로 부호화된 PCC 부호화 데이터가 파일에 저장되는 경우는, ftyp=pcc2로 설정된다.
- [0232] 여기서, pcc1는, PCC의 코덱 1(제1 부호화 방법)이 사용되는 것을 나타낸다. pcc2는, PCC의 코덱 2(제2 부호화 방법)가 사용되는 것을 나타낸다. 즉, pcc1 및 pcc2는, 데이터가 PCC(3차원 데이터(점군 데이터)의 부호 데이터)인 것을 나타내며, 또한, PCC 코덱(제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법)을 나타낸다.
- [0233] 이하, NAL 유닛을 ISOBMFF의 파일에 저장하는 방법에 대해서 설명한다. 다중화부는, NAL 유닛 헤더를 해석하고, pcc_codec_type=Codec1인 경우에는 ISOBMFF의 ftyp에 pcc1을 기재한다.
- [0234] 또, 다중화부는, NAL 유닛 헤더를 해석하고, pcc_codec_type=Codec2인 경우에는 ISOBMFF의 ftyp에 pcc2를 기재한다.
- [0235] 또, 다중화부는, pcc_nal_unit_type이 메타데이터인 경우는, NAL 유닛을 소정의 방법으로, 예를 들면 moov 또는 mdat에 저장한다. 다중화부는, pcc_nal_unit_type이 데이터인 경우는, NAL 유닛을 소정의 방법으로, 예를 들면 moov 또는 mdat에 저장한다.

- [0236] 예를 들면, 다중화부는, HEVC와 마찬가지로 NAL 유닛에 NAL 유닛 사이즈를 저장해도 된다.
- [0237] 본 저장 방법에 의해, 역다중화부(시스템 레이어)에 있어서 파일에 포함되는 ftyp를 해석함으로써, PCC 부호화 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화되었는지, 제2 부호화 방법으로 부호화되었는지를 판정하는 것이 가능해진다. 또한, 상기한 바와 같이, PCC 부호화 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화되었는지, 제2 부호화 방법으로 부호화되었는지를 판정함으로써, 양쪽 모두의 부호화 방법으로 부호화된 부호화 데이터가 혼재하는 데이터로부터 어느 한쪽의 부호화 방법으로 부호화된 부호화 데이터를 추출할 수 있다. 이로 인해, 부호화 데이터를 전송할 때에, 전송되는 데이터량을 억제할 수 있다. 또, 본 저장 방법에 의해, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법에서, 상이한 데이터(파일) 포맷을 설정하는 일 없이, 공통의 데이터 포맷을 사용할 수 있다.
- [0238] 또한, ISOBMFF에 있어서의 ftyp 등, 시스템 레이어의 메타데이터에 코덱의 식별 정보가 나타나는 경우는, 다중화부는, pcc_nal_unit_type을 삭제한 NAL 유닛을 ISOBMFF의 파일에 저장해도 된다.
- [0239] 다음에, 본 실시 형태에 따른 3차원 데이터 부호화 시스템(3차원 데이터 부호화 장치)이 구비하는 다중화부, 및, 본 실시 형태에 따른 3차원 데이터 복호 시스템(3차원 데이터 복호 장치)이 구비하는 역다중화부의 구성 및 동작에 대해서 설명한다.
- [0240] 도 47은, 제1 다중화부(4710)의 구성을 나타내는 도면이다. 제1 다중화부(4710)는, 제1 부호화부(4630)에서 생성된 부호화 데이터 및 제어 정보(NAL 유닛)를 ISOBMFF의 파일에 저장함으로써 다중화 데이터(파일)를 생성하는 파일 변환부(4711)를 구비한다. 이 제1 다중화부(4710)는, 예를 들면, 도 1에 나타내는 다중화부(4614)에 포함된다.
- [0241] 도 48은, 제1 역다중화부(4720)의 구성을 나타내는 도면이다. 제1 역다중화부(4720)는, 다중화 데이터(파일)로부터 부호화 데이터 및 제어 정보(NAL 유닛)를 취득하고, 취득한 부호화 데이터 및 제어 정보를 제1 복호부(4640)에 출력하는 파일 역변환부(4721)를 구비한다. 이 제1 역다중화부(4720)는, 예를 들면, 도 1에 나타내는 역다중화부(4623)에 포함된다.
- [0242] 도 49는, 제2 다중화부(4730)의 구성을 나타내는 도면이다. 제2 다중화부(4730)는, 제2 부호화부(4650)에서 생성된 부호화 데이터 및 제어 정보(NAL 유닛)를 ISOBMFF의 파일에 저장함으로써 다중화 데이터(파일)를 생성하는 파일 변환부(4731)를 구비한다. 이 제2 다중화부(4730)는, 예를 들면, 도 1에 나타내는 다중화부(4614)에 포함된다.
- [0243] 도 50은, 제2 역다중화부(4740)의 구성을 나타내는 도면이다. 제2 역다중화부(4740)는, 다중화 데이터(파일)로부터 부호화 데이터 및 제어 정보(NAL 유닛)를 취득하고, 취득한 부호화 데이터 및 제어 정보를 제2 복호부(4660)에 출력하는 파일 역변환부(4741)를 구비한다. 이 제2 역다중화부(4740)는, 예를 들면, 도 1에 나타내는 역다중화부(4623)에 포함된다.
- [0244] 도 51은, 제1 다중화부(4710)에 의한 다중화 처리의 플로차트이다. 우선, 제1 다중화부(4710)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_codec_type을 해석함으로써, 사용되고 있는 코덱이 제1 부호화 방법인지, 제2 부호화 방법인지를 판정한다(S4701).
- [0245] pcc_codec_type이 제2 부호화 방법을 나타내는 경우(S4702에서 제2 부호화 방법), 제1 다중화부(4710)는, 당해 NAL 유닛을 처리하지 않는다(S4703).
- [0246] 한편, pcc_codec_type이 제2 부호화 방법을 나타내는 경우(S4702에서 제1 부호화 방법), 제1 다중화부(4710)는, ftyp에 pcc1을 기재한다(S4704). 즉, 제1 다중화부(4710)는, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터가 파일에 저장되어 있는 것을 나타내는 정보를 ftyp에 기재한다.
- [0247] 다음에, 제1 다중화부(4710)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type을 해석하고, pcc_nal_unit_type에서 나타나는 데이터 타입에 따른 소정의 방법으로 데이터를 박스(moov 또는 mdat 등)에 저장한다(S4705). 그리고, 제1 다중화부(4710)는, 상기 ftyp 및 상기 박스를 포함하는 ISOBMFF의 파일을 작성한다(S4706).
- [0248] 도 52는, 제2 다중화부(4730)에 의한 다중화 처리의 플로차트이다. 우선, 제2 다중화부(4730)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_codec_type을 해석함으로써, 사용되고 있는 코덱이 제1 부호화 방법인지, 제2 부호화 방법인지를 판정한다(S4711).
- [0249] pcc_unit_type이 제2 부호화 방법을 나타내는 경우(S4712에서 제2 부호화 방법), 제2 다중화부(4730)는, ftyp

에 pcc2를 기재한다(S4713). 즉, 제2 다중화부(4730)는, 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터가 파일에 저장되어 있는 것을 나타내는 정보를 ftyp에 기재한다.

[0250] 다음에, 제2 다중화부(4730)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type을 해석하고, pcc_nal_unit_type에서 나타나는 데이터 타입에 따른 소정의 방법으로 데이터를 박스(moov 또는 mdat 등)에 저장한다(S4714). 그리고, 제2 다중화부(4730)는, 상기 ftyp 및 상기 박스를 포함하는 ISOBMFF의 파일을 작성한다(S4715).

[0251] 한편, pcc_unit_type이 제1 부호화 방법을 나타내는 경우(S4712에서 제1 부호화 방법), 제2 다중화부(4730)는, 당해 NAL 유닛을 처리하지 않는다(S4716).

[0252] 또한, 상기 처리는, PCC 데이터를 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽으로 부호화하는 예를 나타내고 있다. 제1 다중화부(4710) 및 제2 다중화부(4730)는, NAL 유닛의 코덱 타입을 식별함으로써, 원하는 NAL 유닛을 파일에 저장한다. 또한, NAL 유닛 헤더 이외에, PCC 코덱의 식별 정보가 포함되는 경우에는, 제1 다중화부(4710) 및 제2 다중화부(4730)는, 단계 S4701 및 S4711에 있어서, NAL 유닛 헤더 이외에 포함되는 PCC 코덱의 식별 정보를 사용하여, 코덱 타입(제1 부호화 방법 또는 제2 부호화 방법)을 식별해도 된다.

[0253] 또, 제1 다중화부(4710) 및 제2 다중화부(4730)는, 단계 S4706 및 S4714에 있어서, 데이터를 파일에 저장할 때에, NAL 유닛 헤더로부터 pcc_nal_unit_type을 삭제한 다음에 파일에 저장해도 된다.

[0254] 도 53은, 제1 역다중화부(4720) 및 제1 복호부(4640)에 의한 처리를 나타내는 플로차트이다. 우선, 제1 역다중화부(4720)는, ISOBMFF의 파일에 포함되는 ftyp를 해석한다(S4721). ftyp에서 나타나는 코덱이 제2 부호화 방법(pcc2)인 경우(S4722에서 제2 부호화 방법), 제1 역다중화부(4720)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4723). 또, 제1 역다중화부(4720)는, 판단의 결과를 제1 복호부(4640)에 전달한다. 제1 복호부(4640)는, 당해 NAL 유닛을 처리하지 않는다(S4724).

[0255] 한편, ftyp에서 나타나는 코덱이 제1 부호화 방법(pcc1)인 경우(S4722에서 제1 부호화 방법), 제1 역다중화부(4720)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4725). 또, 제1 역다중화부(4720)는, 판단의 결과를 제1 복호부(4640)에 전달한다.

[0256] 제1 복호부(4640)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type이, 제1 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4726). 그리고, 제1 복호부(4640)는, 제1 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4727).

[0257] 도 54는, 제2 역다중화부(4740) 및 제2 복호부(4660)에 의한 처리를 나타내는 플로차트이다. 우선, 제2 역다중화부(4740)는, ISOBMFF의 파일에 포함되는 ftyp를 해석한다(S4731). ftyp에서 나타나는 코덱이 제2 부호화 방법(pcc2)인 경우(S4732에서 제2 부호화 방법), 제2 역다중화부(4740)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4733). 또, 제2 역다중화부(4740)는, 판단의 결과를 제2 복호부(4660)에 전달한다.

[0258] 제2 복호부(4660)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type이, 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4734). 그리고, 제2 복호부(4660)는, 제2 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4735).

[0259] 한편, ftyp에서 나타나는 코덱이 제1 부호화 방법(pcc1)인 경우(S4732에서 제1 부호화 방법), 제2 역다중화부(4740)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4736). 또, 제2 역다중화부(4740)는, 판단의 결과를 제2 복호부(4660)에 전달한다. 제2 복호부(4660)는, 당해 NAL 유닛을 처리하지 않는다(S4737).

[0260] 이와 같이, 예를 들면, 제1 역다중화부(4720) 또는 제2 역다중화부(4740)에 있어서, NAL 유닛의 코덱 타입을 식별함으로써, 빠른 단계로 코덱 타입을 식별할 수 있다. 또한, 원하는 NAL 유닛을 제1 복호부(4640) 또는 제2 복호부(4660)에 입력하고, 불필요한 NAL 유닛을 제거할 수 있다. 이 경우, 제1 복호부(4640) 또는 제2 복호부(4660)에 있어서, 코덱의 식별 정보를 해석하는 처리는 불필요해질 가능성이 있다. 또한, 제1 복호부(4640) 또는 제2 복호부(4660)에서 다시 NAL 유닛 타입을 참조하여 코덱의 식별 정보를 해석하는 처리를 실시해도 된다.

[0261] 또, 제1 다중화부(4710) 또는 제2 다중화부(4730)에 있어서 NAL 유닛 헤더로부터 pcc_nal_unit_type이 삭제되어 있는 경우에는, 제1 역다중화부(4720) 또는 제2 역다중화부(4740)는, NAL 유닛에 pcc_nal_unit_type을

부여한 다음에 제1 복호부(4640) 또는 제2 복호부(4660)에 출력해도 된다.

- [0262] (실시 형태 6)
- [0263] 본 실시 형태에서는, 실시 형태 4에서 설명한, 복수의 코덱에 대응한 부호화부(4670) 및 복호부(4680)에 대응하는, 다중화부 및 역다중화부에 대해서 설명한다. 도 55는, 본 실시 형태에 따른 부호화부(4670) 및 제3 다중화부(4750)의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0264] 부호화부(4670)는, 점군 데이터를, 제1 부호화 방법, 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 방식을 사용하여 부호화한다. 부호화부(4670)는, 점군 데이터 단위, 또는 프레임 단위로 부호화 방법(제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법)을 전환해도 된다. 또, 부호화부(4670)는, 부호화 가능한 단위로 부호화 방법을 전환해도 된다.
- [0265] 부호화부(4670)는, 실시 형태 1~4에서 설명한, PCC 코덱의 식별 정보를 포함하는 부호화 데이터(부호화 스트림)를 생성한다.
- [0266] 제3 다중화부(4750)는, 파일 변환부(4751)를 구비한다. 파일 변환부(4751)는, 부호화부(4670)로부터 출력된 NAL 유닛을 PCC 데이터의 파일로 변환한다. 파일 변환부(4751)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 코덱 식별 정보를 해석하고, PCC 부호화 데이터가, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지, 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지, 양쪽 모두의 방식으로 부호화된 데이터인지를 판정한다. 파일 변환부(4751)는, ftyp에 코덱을 식별 가능한 브랜드명을 기재한다. 예를 들면, 양쪽 모두의 방식으로 부호화된 것을 나타내는 경우, ftyp에 pcc3이 기재된다.
- [0267] 또한, 부호화부(4670)가, NAL 유닛 이외에 PCC 코덱의 식별 정보를 기재하고 있는 경우, 파일 변환부(4751)는, 당해 식별 정보를 사용하여, PCC 코덱(부호화 방법)을 판정해도 된다.
- [0268] 도 56은, 본 실시 형태에 따른 제3 역다중화부(4760) 및 복호부(4680)의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0269] 제3 역다중화부(4760)는, 파일 역변환부(4761)를 구비한다. 파일 역변환부(4761)는, 파일에 포함되는 ftyp를 해석하고, PCC 부호화 데이터가, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지, 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지, 양쪽 모두의 방식으로 부호화된 데이터인지를 판정한다.
- [0270] PCC 부호화 데이터가 어느 한쪽의 부호화 방법으로 부호화되고 있는 경우, 제1 복호부(4640) 및 제2 복호부(4660) 중, 대응하는 복호부에 데이터가 입력되고, 다른 한쪽의 복호부에는 데이터가 입력되지 않는다. PCC 부호화 데이터가 양쪽 모두의 부호화 방법으로 부호화되고 있는 경우, 양쪽 방식에 대응하는 복호부(4680)에 데이터가 입력된다.
- [0271] 복호부(4680)는, PCC 부호화 데이터를, 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법 중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 방식을 사용하여 복호한다.
- [0272] 도 57은, 본 실시 형태에 따른 제3 다중화부(4750)에 의한 처리를 나타내는 플로차트이다.
- [0273] 우선, 제3 다중화부(4750)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_codec_type을 해석함으로써, 사용되고 있는 코덱이 제1 부호화 방법인지, 제2 부호화 방법인지, 제1 부호화 방법 및 제2 부호화 방법 양쪽 모두인지를 판정한다(S4741).
- [0274] 제2 부호화 방법이 사용되고 있는 경우(S4742에서 Yes, 또한, S4743에서 제2 부호화 방법), 제3 다중화부(4750)는, ftyp에 pcc2를 기재한다(S4744). 즉, 제3 다중화부(4750)는, 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터가 파일에 저장되어 있는 것을 나타내는 정보를 ftyp에 기재한다.
- [0275] 다음에, 제3 다중화부(4750)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type을 해석하고, pcc_unit_type에서 나타나는 데이터 타입에 따른 소정의 방법으로 데이터를 박스(moov 또는 mdat 등)에 저장한다(S4745). 그리고, 제3 다중화부(4750)는, 상기 ftyp 및 상기 박스를 포함하는 ISOBMFF의 파일을 작성한다(S4746).
- [0276] 한편, 제1 부호화 방법이 사용되고 있는 경우(S4742에서 Yes, 또한, S4743에서 제1 부호화 방법), 제3 다중화부(4750)는, ftyp에 pcc1을 기재한다(S4747). 즉, 제3 다중화부(4750)는, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터가 파일에 저장되어 있는 것을 나타내는 정보를 ftyp에 기재한다.
- [0277] 다음에, 제3 다중화부(4750)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type을 해석하고, pcc_unit_type에서 나타나는 데이터 타입에 따른 소정의 방법으로 데이터를 박스(moov 또는 mdat 등)에 저장한다(S4748). 그

리고, 제3 다중화부(4750)는, 상기 ftyp 및 상기 박스를 포함하는 ISOBMFF의 파일을 작성한다(S4746).

- [0278] 한편, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 양쪽 모두의 부호화 방법이 사용되고 있는 경우(S4742에서 No), 제3 다중화부(4750)는, ftyp에 pcc3을 기재한다(S4749). 즉, 제3 다중화부(4750)는, 양쪽 모두의 부호화 방법으로 부호화된 데이터가 파일에 저장되어 있는 것을 나타내는 정보를 ftyp에 기재한다.
- [0279] 다음에, 제3 다중화부(4750)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type을 해석하고, pcc_unit_type에서 나타나는 데이터 타입에 따른 소정의 방법으로 데이터를 박스(moov 또는 mdat 등)에 저장한다(S4750). 그리고, 제3 다중화부(4750)는, 상기 ftyp 및 상기 박스를 포함하는 ISOBMFF의 파일을 작성한다(S4746).
- [0280] 도 58은, 제3 역다중화부(4760) 및 복호부(4680)에 의한 처리를 나타내는 플로차트이다. 우선, 제3 역다중화부(4760)는, ISOBMFF의 파일에 포함되는 ftyp를 해석한다(S4761). ftyp에서 나타나는 코덱이 제2 부호화 방법(pcc2)인 경우(S4762에서 Yes, 또한 S4763에서 제2 부호화 방법), 제3 역다중화부(4760)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4764). 또, 제3 역다중화부(4760)는, 판단의 결과를 복호부(4680)에 전달한다.
- [0281] 복호부(4680)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type이, 제2 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4765). 그리고, 복호부(4680)는, 제2 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4766).
- [0282] 한편, ftyp에서 나타나는 코덱이 제1 부호화 방법(pcc1)인 경우(S4762에서 Yes, 또한 S4763에서 제1 부호화 방법), 제3 역다중화부(4760)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4767). 또, 제3 역다중화부(4760)는, 판단의 결과를 복호부(4680)에 전달한다.
- [0283] 복호부(4680)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type이, 제1 부호화 방법용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4768). 그리고, 복호부(4680)는, 제1 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4769).
- [0284] 한편, ftyp에서 양쪽 모두의 부호화 방법이 사용되고 있는 것(pcc3)이 나타나는 경우(S4762에서 No), 제3 역다중화부(4760)는, NAL 유닛의 페이로드에 포함되는 데이터가, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 양쪽 모두의 부호화 방법으로 부호화된 데이터라고 판단한다(S4770). 또, 제3 역다중화부(4760)는, 판단의 결과를 복호부(4680)에 전달한다.
- [0285] 복호부(4680)는, NAL 유닛 헤더에 포함되는 pcc_nal_unit_type이, pcc_codec_type에 기재되는 코덱용 NAL 유닛의 식별자인 것으로 하여 데이터를 식별한다(S4771). 그리고, 복호부(4680)는, 양쪽 모두의 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 PCC 데이터를 복호한다(S4772). 즉, 복호부(4680)는, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터를, 제1 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 복호하고, 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터를, 제2 부호화 방법의 복호 처리를 사용하여 복호한다.
- [0286] 이하, 본 실시 형태의 변형예를 설명한다. ftyp에 나타나는 브랜드의 종류로서, 이하의 종류가 식별 정보로 나타나도 된다. 또, 이하에 나타내는 복수의 종류의 조합이 식별 정보로 나타나도 된다.
- [0287] 식별 정보는, PCC 부호화 전의 원(元) 데이터의 오브젝트가, 영역이 제한되어 있는 점군인지, 지도 정보와 같이 영역이 제한되지 않은 대규모 점군인지를 나타내도 된다.
- [0288] 식별 정보는, PCC 부호화 전의 원 데이터가, 정적 오브젝트인지, 동적 오브젝트인지를 나타내도 된다.
- [0289] 상술한 바와 같이, 식별 정보는, PCC 부호화 데이터가, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지, 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터인지를 나타내도 된다.
- [0290] 식별 정보는, PCC 부호화에 있어서 사용한 알고리즘을 나타내도 된다. 여기서, 알고리즘이란, 예를 들면, 제1 부호화 방법 또는 제2 부호화 방법에 있어서 사용 가능한 부호화 방법이다.
- [0291] 식별 정보는, PCC 부호화 데이터의 ISOBMFF의 파일에 대한 저장 방법의 차이를 나타내도 된다. 예를 들면, 식별 정보는, 사용된 저장 방법이, 축적용 저장 방법인지, 다이내믹 스트리밍과 같은 실시간 송출용 저장 방법인지를 나타내도 된다.
- [0292] 또한, 실시 형태 5에서는, 실시 형태 1에서 설명한 NAL 유닛의 저장 방법에 대해서 설명하고, 실시 형태 6에서는, 실시 형태 4에서 설명한 NAL 유닛 저장 방법에 대해서 설명했는데, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에서 설명한

NAL 유닛에 대해서도 동일한 저장 방법을 적용함으로써, PCC 코덱의 식별 정보를 ISOBMFF의 파일에 저장해도 된다.

- [0293] 또, 실시 형태 5 및 실시 형태 6에서는, 파일 포맷으로서 ISOBMFF가 사용되는 예에 대해서 설명했는데, 그 외의 방식이 사용되어도 된다. 예를 들면, MPEG-2 TS Systems, MPEG-DASH, MMT, 또는 RMP에 PCC 부호화 데이터를 저장할 때에도 본 실시 형태와 동일한 방법을 사용해도 된다.
- [0294] 또, 상기에서는, ftyp에 식별 정보 등의 메타데이터를 저장하는 예를 나타냈는데, ftyp 이외에 이들 메타데이터가 저장되어도 된다. 예를 들면, 이들 메타데이터가 moov에 저장되어도 된다.
- [0295] 이상과 같이, 3차원 데이터 저장 장치(또는 3차원 데이터 다중화 장치, 또는 3차원 데이터 부호화 장치)는, 도 59에 나타내는 처리를 행한다.
- [0296] 우선, 3차원 데이터 저장 장치(예를 들면, 제1 다중화부(4710), 제2 다중화부(4730) 또는 제3 다중화부(4750)를 포함한다)는, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛(예를 들면 NAL 유닛)을 취득한다(S4781). 다음에, 3차원 데이터 저장 장치는, 1 이상의 유닛을 파일(예를 들면 ISOBMFF의 파일)에 저장한다(S4782). 또, 3차원 데이터 저장 장치는, 상기 저장(S4782)에서는, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보(예를 들면 pcc1, pcc2 또는 pcc3)를, 상기 파일의 제어 정보(예를 들면 ftyp)에 저장한다.
- [0297] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 저장 장치에서 생성된 파일을 처리하는 장치에서는, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터가 점군 데이터의 부호화 데이터인지 여부를 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0298] 예를 들면, 상기 정보는, 또한, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 상기 점군 데이터의 부호화에 사용된 부호화 방법을 나타낸다. 또한, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것과, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 점군 데이터의 부호화에 사용된 부호화 방법은, 단일한 정보로 나타나도 되고, 상이한 정보로 나타나도 된다.
- [0299] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 저장 장치에서 생성된 파일을 처리하는 장치에서는, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터에 사용된 코덱을 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0300] 예를 들면, 상기 제1 부호화 방법은, 점군 데이터의 위치를 N(N은 2 이상의 정수)진 트리로 나타낸 위치 정보를 부호화하고, 상기 위치 정보를 사용하여 속성 정보를 부호화하는 방식(GPCC)이며, 상기 제2 부호화 방법은, 점군 데이터로부터 2차원 화상을 생성하고, 상기 2차원 화상을 영상 부호화 방법을 사용하여 부호화하는 방식(VPCC)이다.
- [0301] 예를 들면, 상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거한다.
- [0302] 예를 들면, 3차원 데이터 저장 장치는, 프로세서와, 메모리를 구비하고, 프로세서는, 메모리를 사용하여, 상기 처리를 행한다.
- [0303] 또, 이상과 같이, 3차원 데이터 취득 장치(또는 3차원 데이터 역다중화 장치, 또는 3차원 데이터 복호 장치)는, 도 60에 나타내는 처리를 행한다.
- [0304] 3차원 데이터 취득 장치(예를 들면, 제1 역다중화부(4720), 제2 역다중화부(4740) 또는 제3 역다중화부(4760)를 포함한다)는, 점군 데이터가 부호화된 부호화 스트림이 저장된 1 이상의 유닛(예를 들면 NAL 유닛)이 저장된 파일(예를 들면 ISOBMFF의 파일)을 취득한다(S4791). 다음에, 3차원 데이터 취득 장치는, 파일로부터, 1 이상의 유닛을 취득한다(S4792). 또, 파일의 제어 정보(예를 들면 ftyp)는, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보(예를 들면 pcc1, pcc2 또는 pcc3)를 포함한다.
- [0305] 예를 들면, 3차원 데이터 취득 장치는, 상기 정보를 참조하여, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인지 여부를 판정한다. 또, 3차원 데이터 취득 장치는, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터라고 판정한 경우, 1 이상의 유닛에 포함되는 점군 데이터가 부호화된 데이터를 복호함으로써 점군 데이터를 생성한다. 또는, 3차원 데이터 취득 장치는, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터라고 판정한 경우, 1 이상의 유닛에 포함되는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것을 나타내는 정보를, 후단의 처리부(예를 들면, 제1 복호부(4640), 제2 복호부(4660) 또는 복호부(4680))

에 출력(통지)한다.

- [0306] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 취득 장치는, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터가 점군 데이터의 부호화 데이터인지 여부를 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 3차원 데이터 취득 장치 또는 후단의 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0307] 예를 들면, 상기 정보는, 또한, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 상기 부호화에 사용한 부호화 방법을 나타낸다. 또한, 파일에 저장되어 있는 데이터가, 점군 데이터가 부호화된 데이터인 것과, 제1 부호화 방법과 제2 부호화 방법 중, 점군 데이터의 부호화에 사용된 부호화 방법은, 단일한 정보로 나타나도 되고, 상이한 정보로 나타나도 된다.
- [0308] 이에 의하면, 당해 3차원 데이터 취득 장치는, 파일의 제어 정보를 참조하여, 당해 파일에 저장되어 있는 데이터에 사용된 코덱을 조기에 판정할 수 있다. 따라서, 당해 3차원 데이터 취득 장치 또는 후단의 장치의 처리량의 저감 또는 처리의 고속화를 실현할 수 있다.
- [0309] 예를 들면, 3차원 데이터 취득 장치는, 상기 정보에 의거하여, 제1 부호화 방법으로 부호화된 데이터와 제2 부호화 방법으로 부호화된 데이터를 포함하는 부호화된 점군 데이터로부터, 어느 한쪽의 부호화 방법으로 부호화된 데이터를 취득한다.
- [0310] 예를 들면, 상기 제1 부호화 방법은, 점군 데이터의 위치를 N(N은 2 이상의 정수)진 트리로 나타낸 위치 정보를 부호화하고, 상기 위치 정보를 사용하여 속성 정보를 부호화하는 방식(GPCC)이며, 상기 제2 부호화 방법은, 점군 데이터로부터 2차원 화상을 생성하고, 상기 2차원 화상을 영상 부호화 방법을 사용하여 부호화하는 방식(VPCC)이다.
- [0311] 예를 들면, 상기 파일은, ISOBMFF(ISO based media file format)에 준거한다.
- [0312] 예를 들면, 3차원 데이터 취득 장치는, 프로세서와, 메모리를 구비하고, 프로세서는, 메모리를 사용하여, 상기의 처리를 행한다.
- [0313] 이상, 본 개시의 실시 형태에 따른 3차원 데이터 저장 장치 및 3차원 데이터 취득 장치 등에 대해서 설명했는데, 본 개시는, 이 실시 형태로 한정되는 것은 아니다.
- [0314] 또, 상기 실시 형태에 따른 3차원 데이터 저장 장치 및 3차원 데이터 취득 장치 등에 포함되는 각 처리부는 전형적으로는 집적 회로인 LSI로서 실현된다. 이들은 개별적으로 1 칩화되어도 되고, 일부 또는 전부를 포함하도록 1 칩화되어도 된다.
- [0315] 또, 집적 회로화는 LSI로 한정하는 것이 아니고, 전용 회로 또는 범용 프로세서로 실현되어도 된다. LSI 제조 후에 프로그램 하는 것이 가능한 FPGA(Field Programmable Gate Array), 또는 LSI 내부의 회로 셀의 접속이나 설정을 재구성 가능한 리컨피규러블 · 프로세서를 이용해도 된다.
- [0316] 또, 상기 각 실시 형태에 있어서, 각 구성 요소는, 전용 하드웨어로 구성되거나, 각 구성 요소에 적합한 소프트웨어 프로그램을 실행함으로써 실현되어도 된다. 각 구성 요소는, CPU 또는 프로세서 등의 프로그램 실행부가, 하드 디스크 또는 반도체 메모리 등의 기록 매체에 기록된 소프트웨어 프로그램을 읽어내어 실행함으로써 실현되어도 된다.
- [0317] 또, 본 개시는, 3차원 데이터 저장 장치 및 3차원 데이터 취득 장치 등에 의해 실행되는 3차원 데이터 저장 방법 또는 3차원 데이터 취득 방법 등으로서 실현되어도 된다.
- [0318] 또, 블록도에 있어서의 기능 블록의 분할은 일례이며, 복수의 기능 블록을 하나의 기능 블록으로서 실현하거나, 하나의 기능 블록을 복수로 분할하거나, 일부의 기능을 다른 기능 블록으로 옮겨도 된다. 또, 유사한 기능을 갖는 복수의 기능 블록의 기능을 단일한 하드웨어 또는 소프트웨어가 병렬 또는 시분할로 처리해도 된다.
- [0319] 또, 플로차트에 있어서의 각 단계가 실행되는 순서는, 본 개시를 구체적으로 설명하기 위해 예시하기 위한 것이고, 상기 이외의 순서여도 된다. 또, 상기 단계의 일부가, 다른 단계와 동시(병렬)에 실행되어도 된다.
- [0320] 이상, 하나 또는 복수의 양태에 따른 3차원 데이터 저장 장치 및 3차원 데이터 취득 장치 등에 대해서, 실시 형태에 의거하여 설명했는데, 본 개시는, 이 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 본 개시의 취지를 일탈하지 않는 한, 당업자가 생각해 내는 각종 변형을 본 실시 형태에 실시한 것이나, 상이한 실시 형태에 있어서의 구성 요소를 조합하여 구축되는 형태도, 하나 또는 복수의 양태의 범위 내에 포함되어도 된다.

산업상 이용가능성

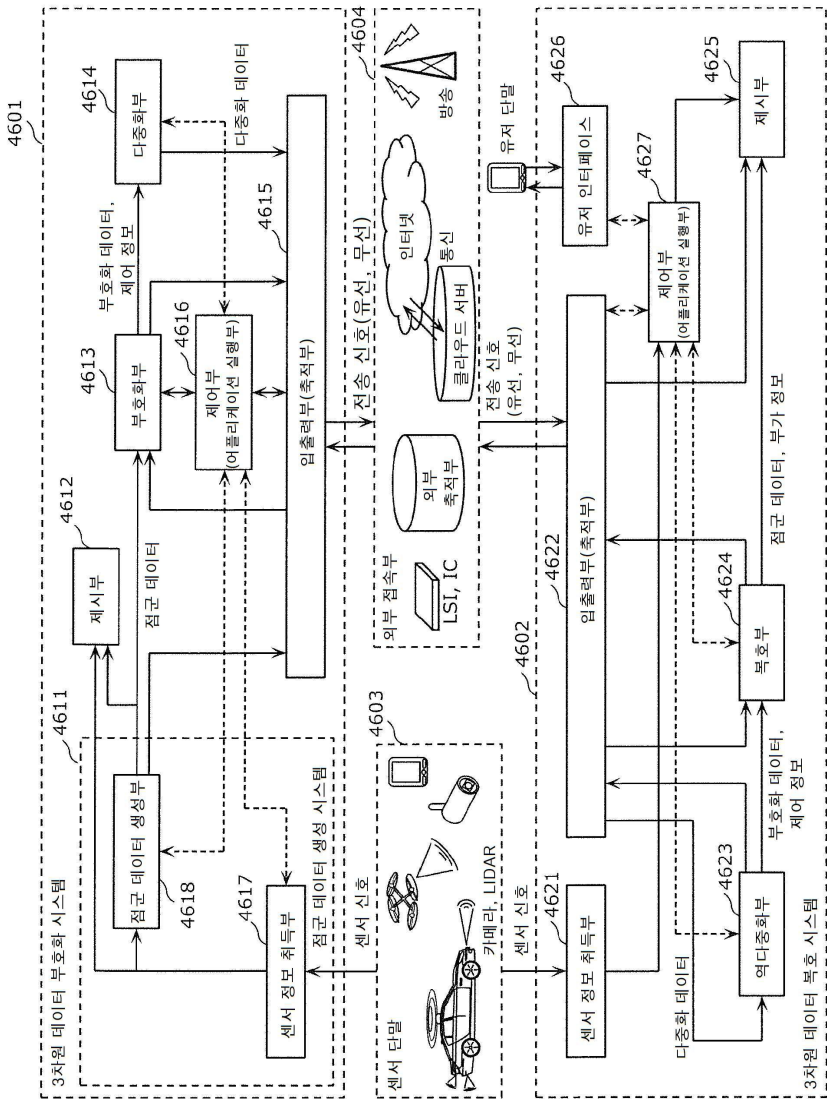
[0321] 본 개시는, 3차원 데이터 저장 장치 및 3차원 데이터 취득 장치에 적용할 수 있다.

부호의 설명

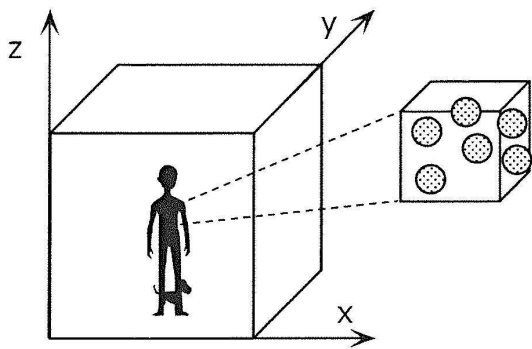
[0322]	4601: 3차원 데이터 부호화 시스템	4602: 3차원 데이터 복호 시스템
	4603: 센서 단말	4604: 외부 접속부
	4611: 점군 데이터 생성 시스템	4612: 제시부
	4613: 부호화부	4614: 다중화부
	4615: 입출력부	4616: 제어부
	4617: 센서 정보 취득부	4618: 점군 데이터 생성부
	4621: 센서 정보 취득부	4622: 입출력부
	4623: 역다중화부	4624: 복호부
	4625: 제시부	4626: 유저 인터페이스
	4627: 제어부	4630: 제1 부호화부
	4631: 위치 정보 부호화부	4632: 속성 정보 부호화부
	4633: 부가 정보 부호화부	4634: 다중화부
	4640: 제1 복호부	4641: 역다중화부
	4642: 위치 정보 복호부	4643: 속성 정보 복호부
	4644: 부가 정보 복호부	4650: 제2 부호화부
	4651: 부가 정보 생성부	4652: 위치 화상 생성부
	4653: 속성 화상 생성부	4654: 영상 부호화부
	4655: 부가 정보 부호화부	4656: 다중화부
	4660: 제2 복호부	4661: 역다중화부
	4662: 영상 복호부	4663: 부가 정보 복호부
	4664: 위치 정보 생성부	4665: 속성 정보 생성부
	4670: 부호화부	4671: 다중화부
	4680: 복호부	4681: 역다중화부
	4710: 제1 다중화부	4711: 파일 변환부
	4720: 제1 역다중화부	4721: 파일 역변환부
	4730: 제2 다중화부	4731: 파일 변환부
	4740: 제2 역다중화부	4741: 파일 역변환부
	4750: 제3 다중화부	4751: 파일 변환부
	4760: 제3 역다중화부	4761: 파일 역변환부

도면

도면1



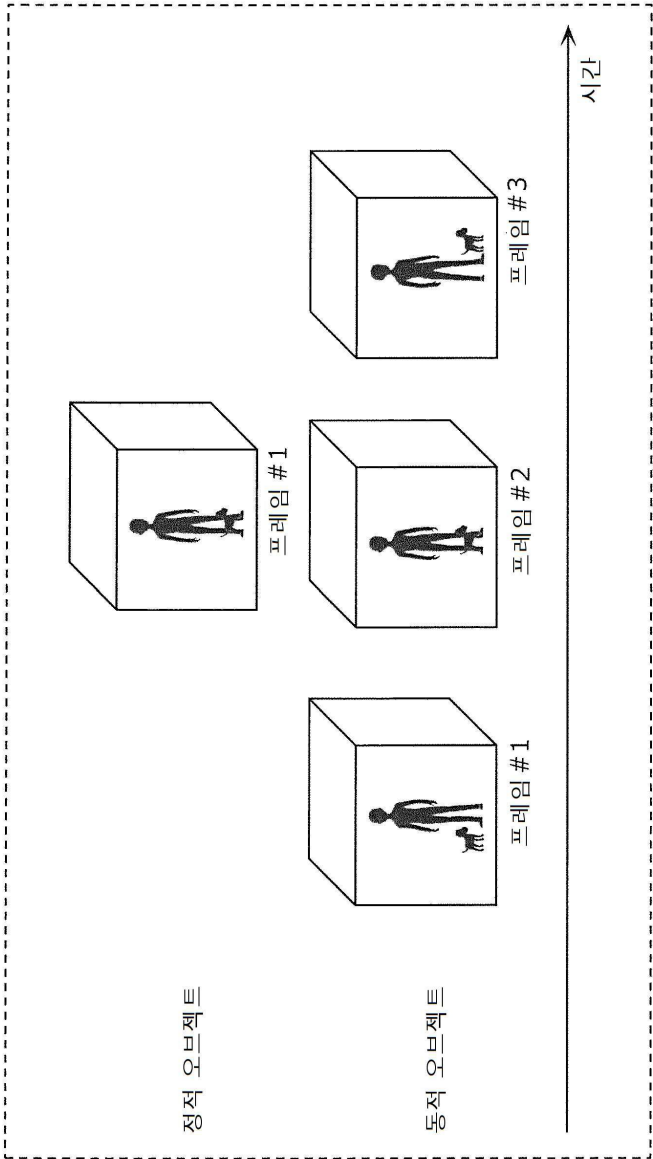
도면2



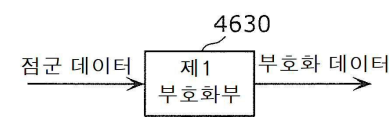
도면3

	위치 정보	속성 정보
n=1	$G(1) = (x_1, y_1, z_1)$	$A(1) = (R_1, G_1, B_1)$
n=2	$G(2) = (x_2, y_2, z_2)$	$A(2) = (R_2, G_2, B_2)$
⋮	⋮	⋮
n=N	$G(N) = (x_N, y_N, z_N)$	$A(N) = (R_N, G_N, B_N)$

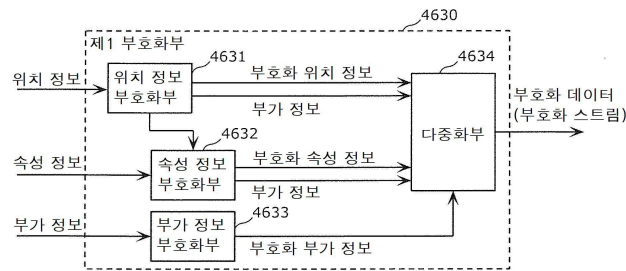
도면4



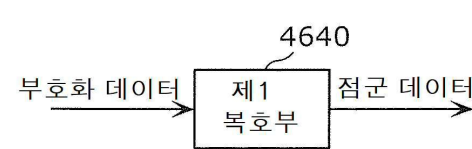
도면5



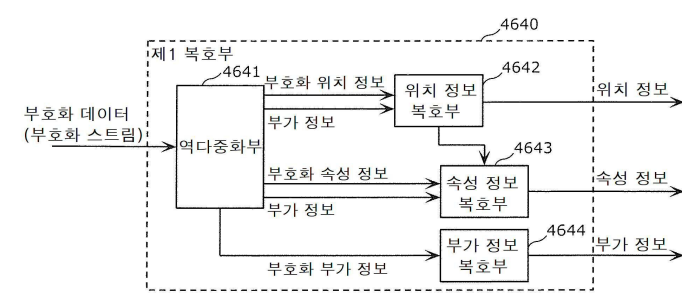
도면6



도면7



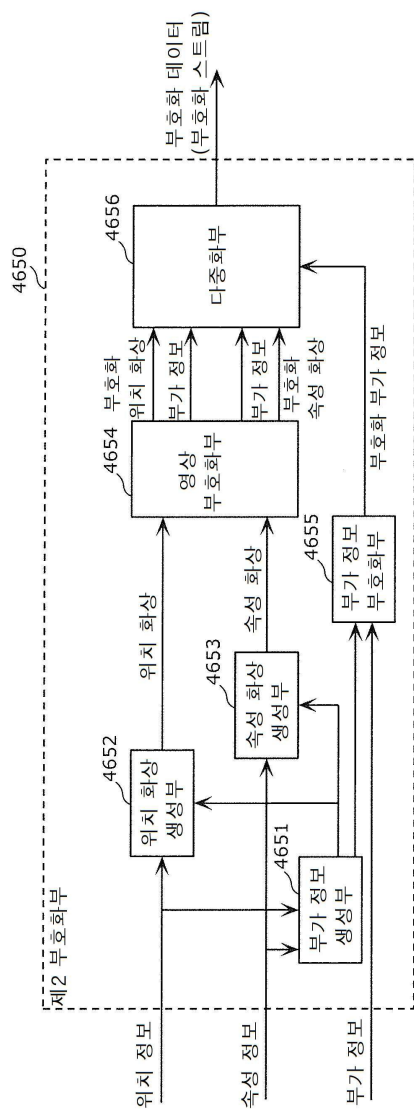
도면8



도면9



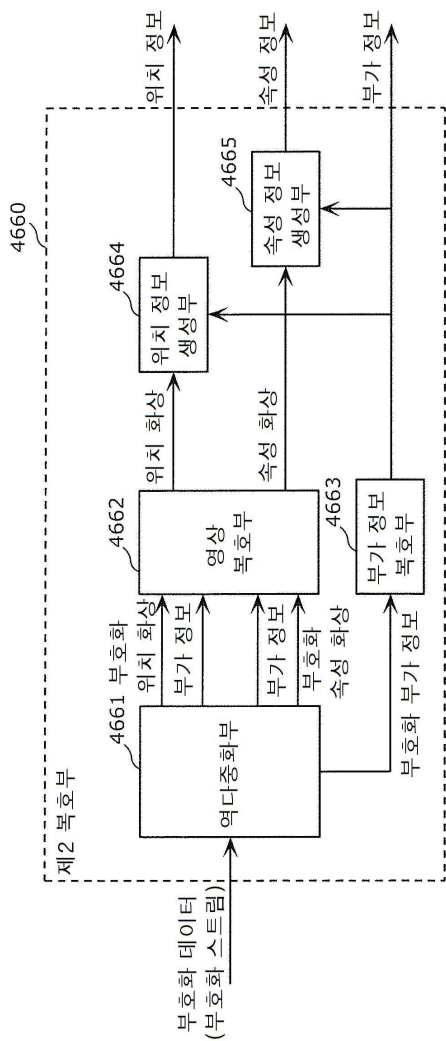
도면10



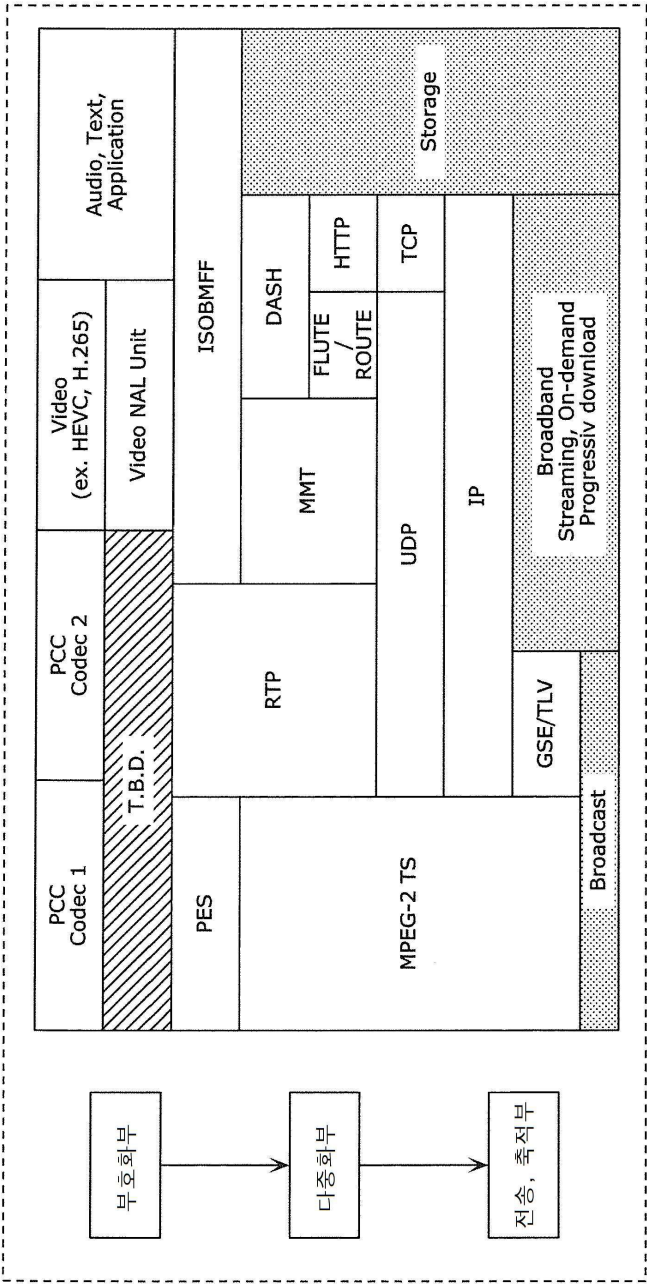
도면11



도면12



도면13



도면14

Codec 1	Codec 2
Codec 1 NAL unit	Codec 2 NAL unit
PCC NAL Unit	
System layer	

도면15

```
pcc_nal_unit(){
  pcc_nal_unit_header()
  pcc_nal_unit_payload()
  trailing_bits
}
```

도면16

```
pcc_nal_unit_header(){
  pcc_codec_type
  pcc_nal_unit_type
}
```

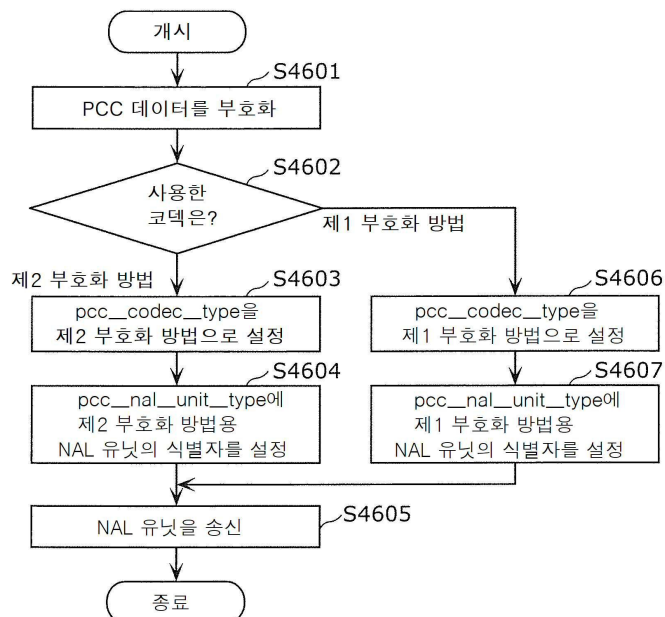
도면17

pcc_codec_type의 시맨틱스
0: Codec 1
1: Codec 2

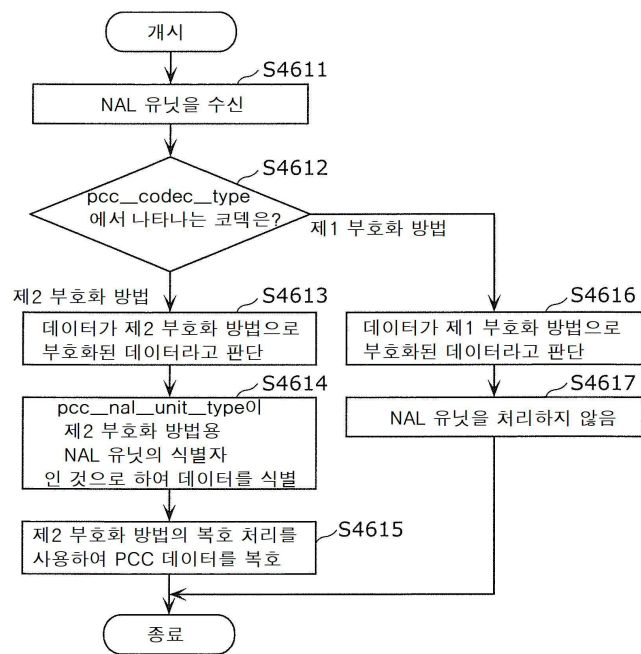
도면18

pcc_nal_unit_type의 시맨틱스
(1)pcc_codec_type == Codec 1 인
경우
0:Codec1 DataA
1:Codec1 DataB
2:Codec1 MetaDataA
(2)pcc_codec_type == Codec 2 인
경우
0:Codec2 DataA
1:Codec2 MetaDataA
2:Codec2 MetaDataB

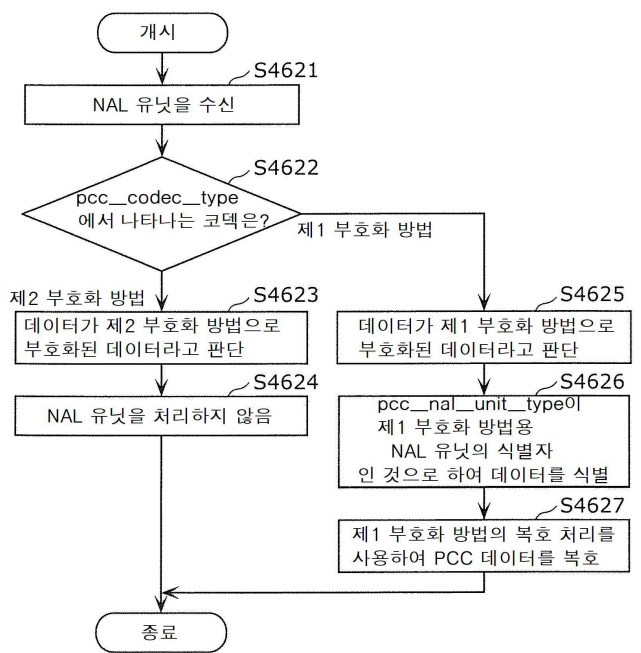
도면19



도면20



도면21



도면22

Codec 1	Codec 2
Codec 1 NAL unit	Codec 2 NAL unit
System layer	

도면23

```

codec2_nal_unit(){
  codec2_nal_unit_header()
  codec2_nal_unit_payload()
  trailing_bits
}

```

도면24

```

codec2_nal_unit_header(){
  codec2_nal_unit_type //Data or
  MetaData
}

```

도면25

```

codec2_nal_unit_type의 시맨틱스
0:Codec2DataA
1:Codec2DataB
2:Codec2MetaDataA

```

도면26

```

codec1_nal_unit(){
  codec1_nal_unit_header()
  codec1_nal_unit_payload()
  trailing_bits
}

```

도면27

```

codec1_nal_unit_header(){
  codec1_nal_unit_type //Data or
  MetaData
}

```

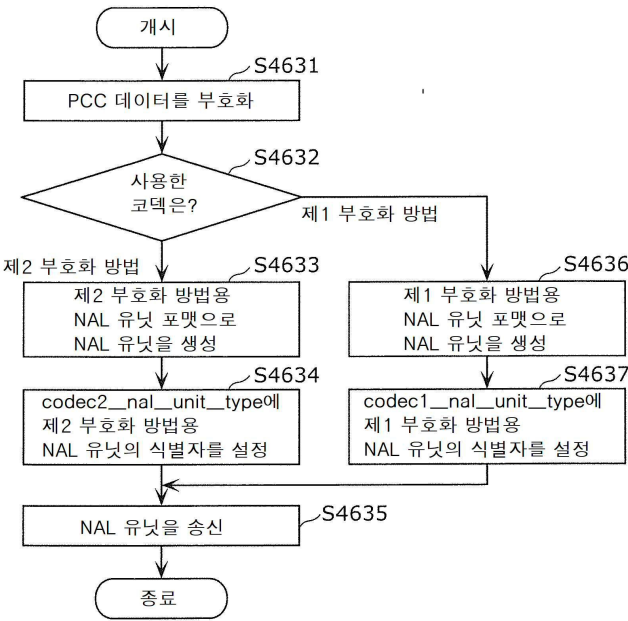
도면28

```

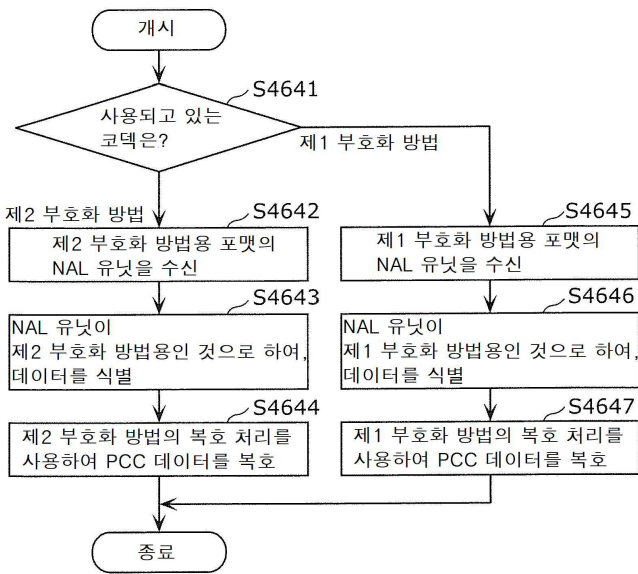
codec1_nal_unit_type의 시맨틱스
0:Codec1 DataA
1:Codec1 MetaDataA
2:Codec1 MetaDataB

```

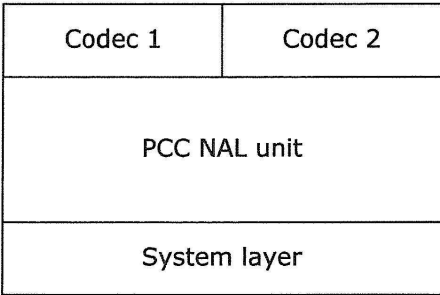
도면29



도면30



도면31



도면32

```
pcc_nal_unit(){
  pcc_nal_unit_header()
  pcc_nal_unit_payload()
  trailing_bits
}
```

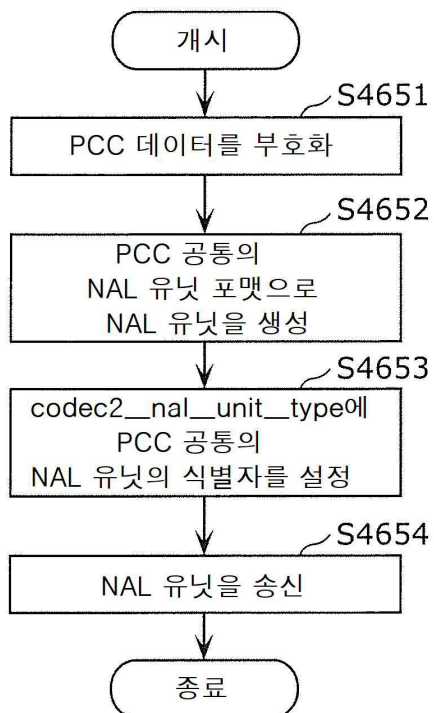
도면33

```
pcc_nal_unit_header(){
  pcc_nal_unit_type //Data or MetaData
}
```

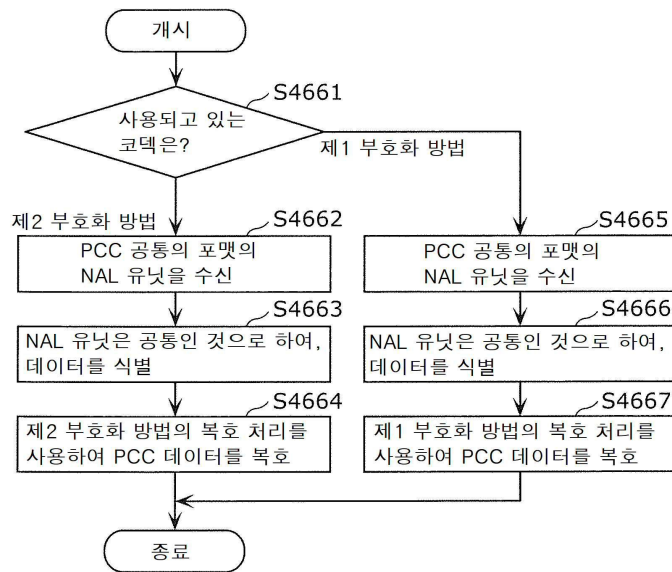
도면34

pcc_nal_unit_type의 시맨틱스
 0:PCC DataA
 1:PCC DataB
 2:PCC MetaDataA
 3:PCC MetaDataB

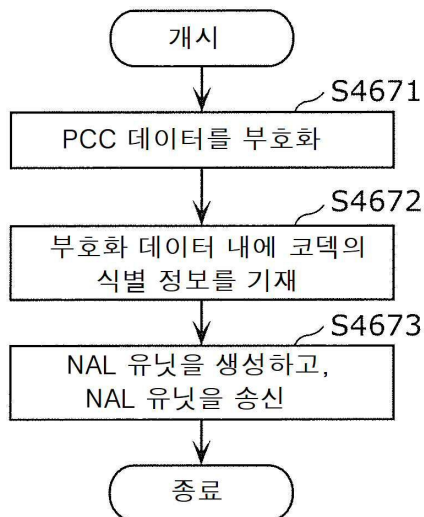
도면35



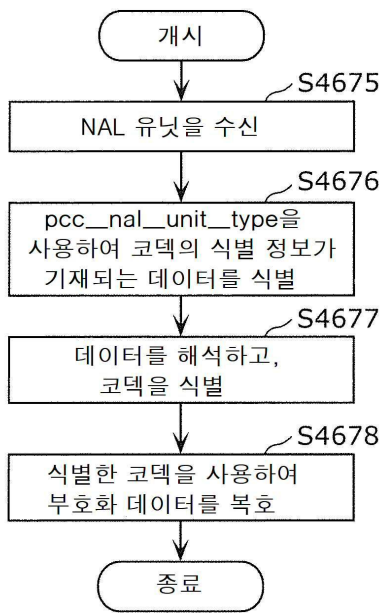
도면36



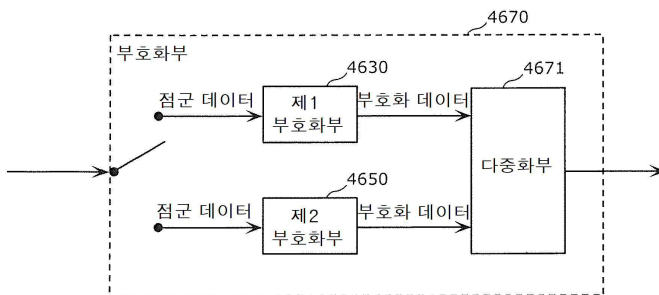
도면37



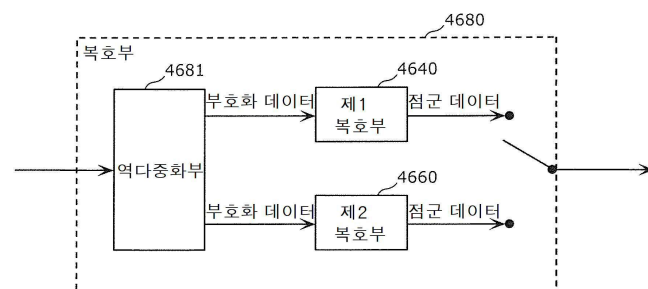
도면38



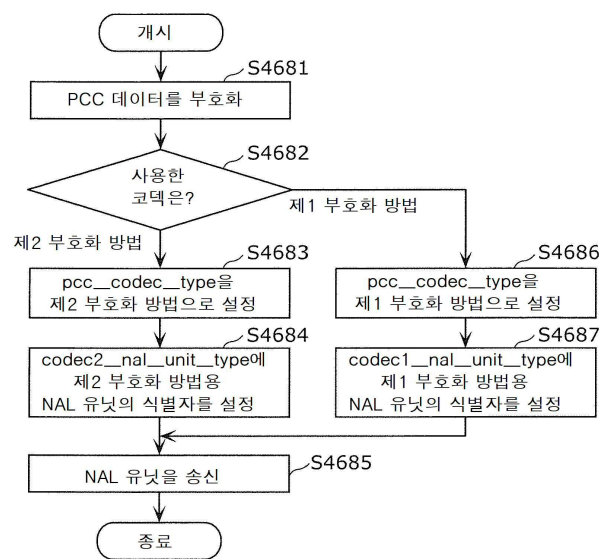
도면39



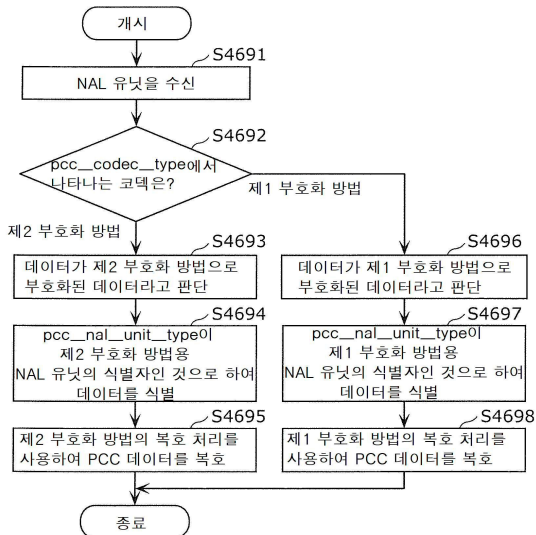
도면40



도면41



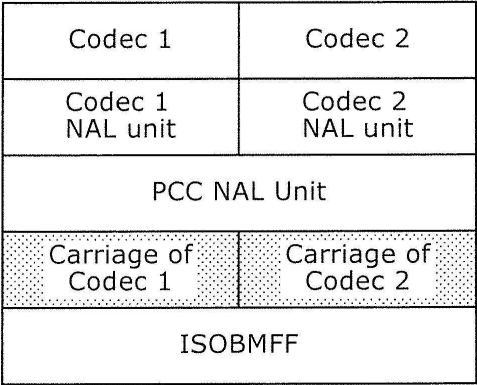
도면42



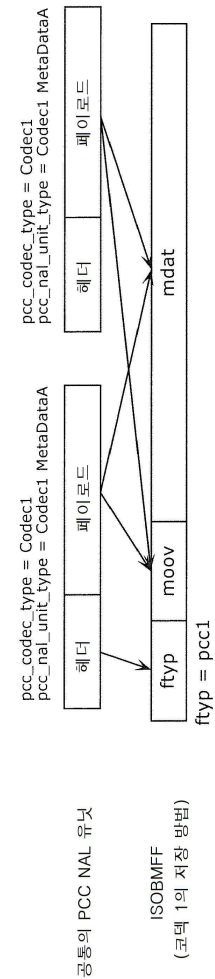
도면43

ftyp	moov	mdat
------	------	------

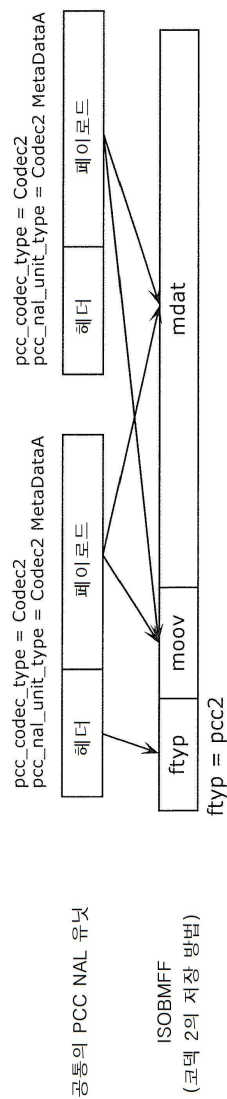
도면44



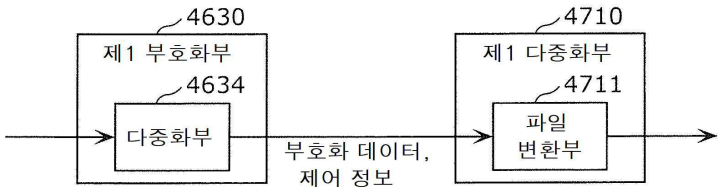
도면45



도면46



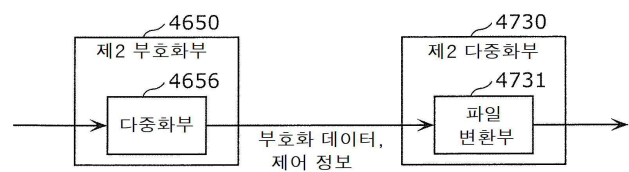
도면47



도면48



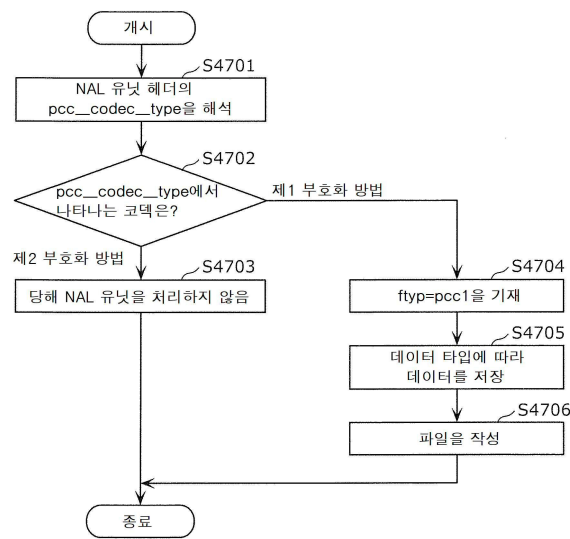
도면49



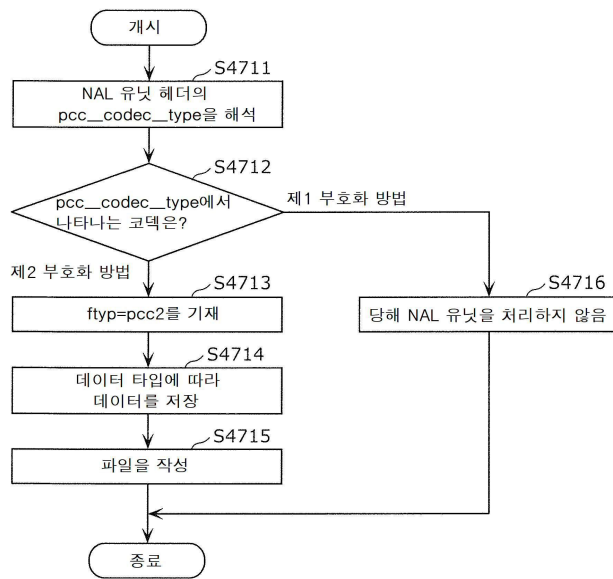
도면50



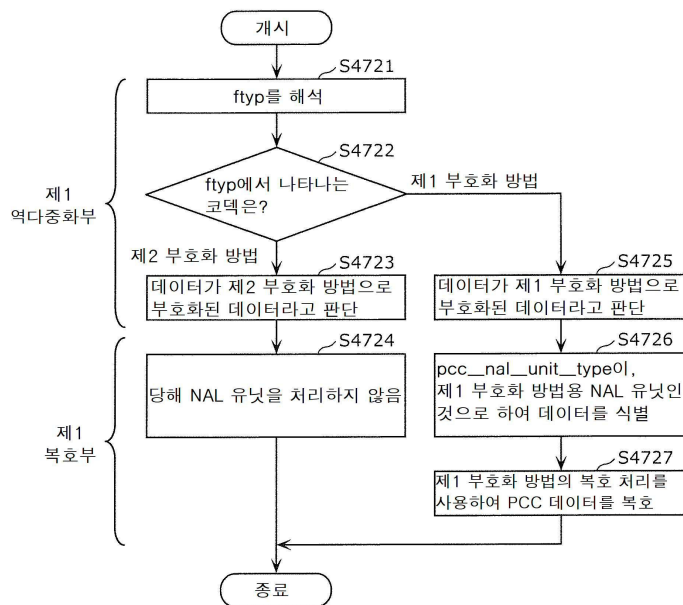
도면51



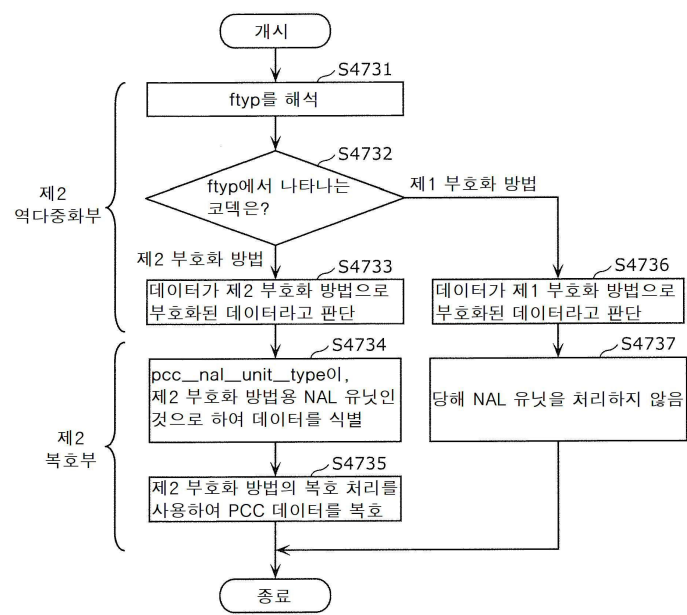
도면52



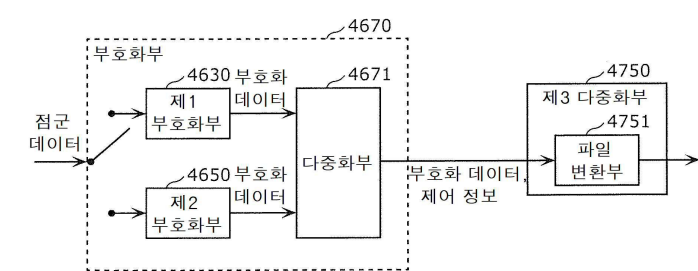
도면53



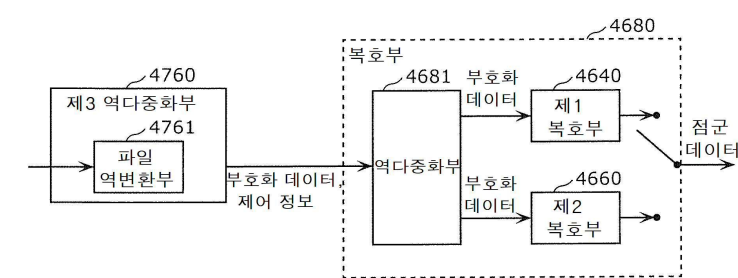
도면54



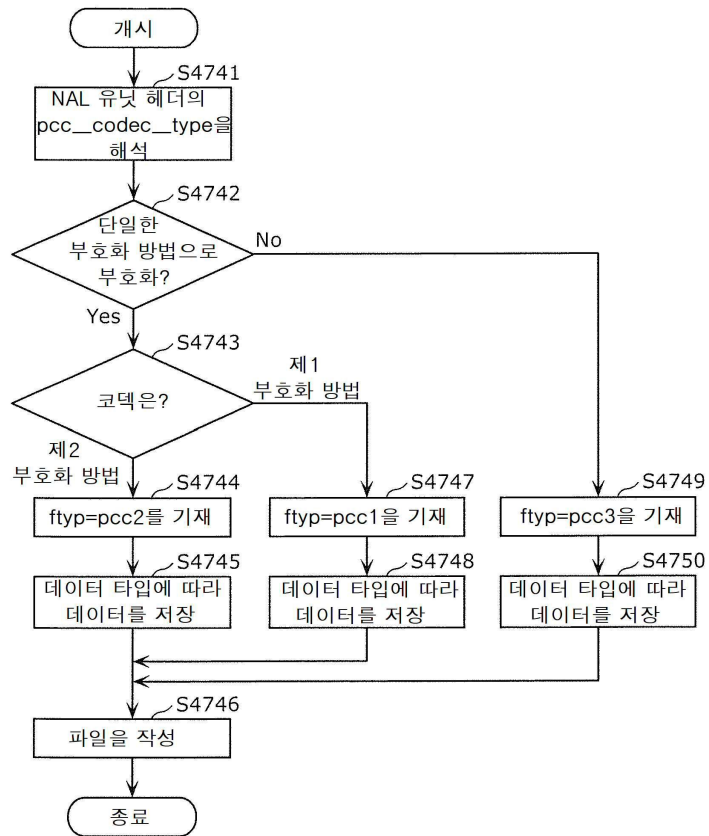
도면55



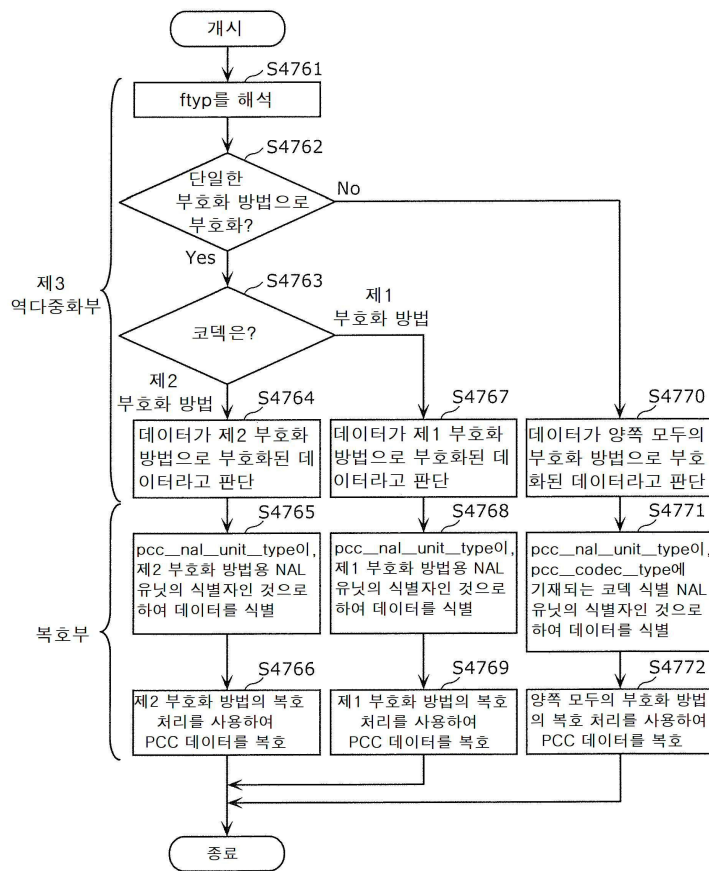
도면56



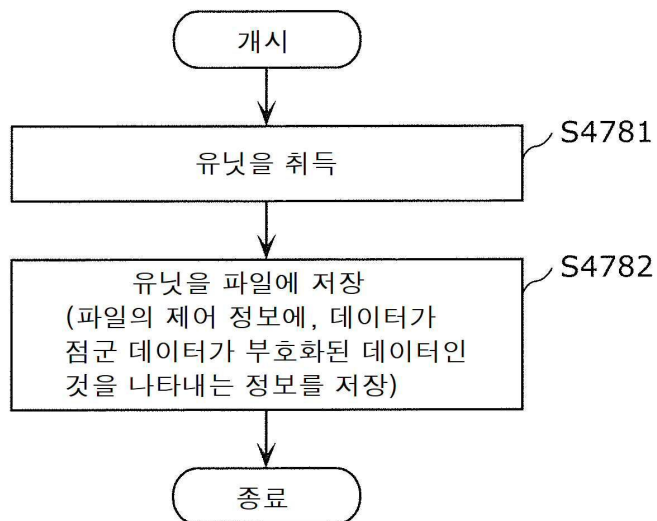
도면57



도면58



도면59



도면60

