

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 12월 22일 (22.12.2016)



(10) 국제공개번호  
WO 2016/204580 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04N 21/233 (2011.01) G10L 19/008 (2013.01)  
H04N 21/439 (2011.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006494
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 17일 (17.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
62/181,112 2015년 6월 17일 (17.06.2015) US
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김선민 (KIM, Sun-min); 16814 경기도 용인시 수지구 신봉 1로 11 507 동 2002 호, Gyeonggi-do (KR).  
전상배 (CHON, Sang-bae); 16542 경기도 수원시 영통구 매영로 110 103 동 504 호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 리앤목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울특별시 강남구 언주로 30 길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

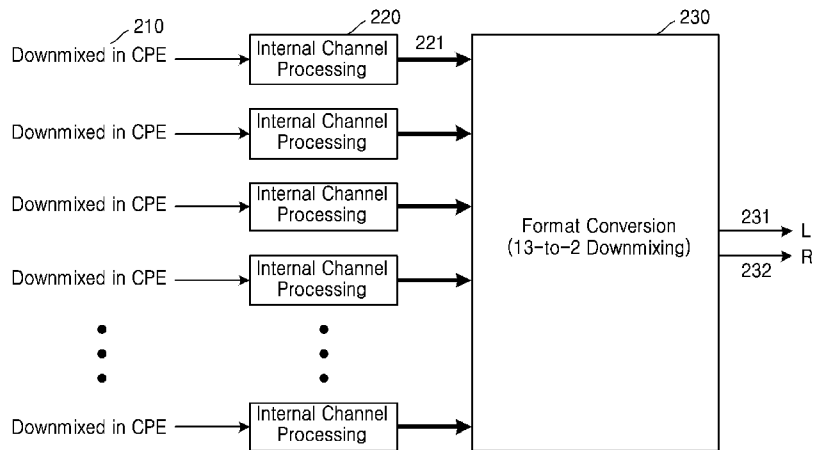
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING INTERNAL CHANNELS FOR LOW COMPLEXITY FORMAT CONVERSION

(54) 발명의 명칭: 저연산 포맷 변환을 위한 인터널 채널 처리 방법 및 장치



(57) Abstract: A method for processing an audio signal, according to an embodiment of the present invention for achieving the technical objectives, comprises the steps of: receiving an audio bitstream encoded by means of MPEG surround 212 (MPS212); obtaining internal channel gains for one channel pair element (CPE) on the basis of rendering parameters for MPS212 output channels defined in a format converter and MPS212 parameters; generating an internal channel signal for the CPE on the basis of the received audio bitstream and the obtained internal channel gains; and generating stereo output channel signals on the basis of the generated internal channel signal.

(57) 요약서: 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 오디오 신호를 처리하는 방법은, MPS212(MPEG Surround 212)를 이용하여 인코딩된 오디오 비트스트림을 수신하는 단계; MPS212 파라미터들 및 포맷 컨버터에 정의된 MPS212 출력 채널들에 대한 렌더링 파라미터들에 기초하여, 하나의 CPE(Channel Pair Element)에 대한 인터널 채널 게인들을 획득하는 단계; 수신된 오디오 비트스트림 및 획득된 인터널 채널 게인들에 기초하여 CPE에 대한 인터널 채널 신호를 생성하는 단계; 및 생성된 인터널 채널 신호에 기초하여 스테레오 출력 채널 신호들을 생성하는 단계를 포함한다.



WO 2016/204580 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 저연산 포맷 변환을 위한 인터널 채널 처리 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 저연산 포맷 변환을 위한 인터널 채널 처리 방법 및 장치에 대한 것으로, 보다 상세하게는, 스테레오 출력 레이아웃 환경에서 입력 채널들에 대한 인터널 채널 처리를 수행함으로써 포맷 변환기의 입력 채널 개수를 감소시켜 포맷 변환기에서 수행되는 공분산 연산 횟수를 감소시키는 방법 및 장치에 대한 발명이다.

#### 배경기술

- [2] MPEG-H 3D 오디오는 다양한 종류의 신호를 처리할 수 있으며, 입출력 형태의 제어가 용이하여 차세대 오디오 신호 처리를 위한 해결책으로 기능한다. 또한, 기기의 소형화 경향 및 시대의 흐름에 따라 오디오 재생 환경은 스테레오 재생 환경의 모바일 기기를 통해 재생되는 비율이 높아지고 있다.
- [3] 22.2 채널 등 다채널로 구현되는 실감 오디오(immersive audio) 신호가 스테레오 재생 시스템으로 전달되는 경우, 모든 입력 채널이 디코딩되어야 하며 실감 오디오 신호를 다운믹스하여 스테레오 포맷으로 변환해야 한다.
- [4] 입력 채널의 개수가 증가할수록, 또한 출력 채널의 개수가 감소할수록 이와 같은 과정에서 공분산 분석 및 위상 정합을 위해 필요한 디코더의 복잡도는 증가한다. 이와 같은 복잡도의 증가는 모바일 기기에서 연산 속도뿐 아니라 배터리 소모에도 큰 영향을 미치게 된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 상술한 바와 같이, 실감 음향을 제공하기 위하여 입력 채널의 개수는 증가하는 반면 휴대성을 위하여 출력 채널의 개수는 감소하는 환경에서, 디코딩시 포맷 변환을 위한 복잡도가 문제된다.
- [6] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하며, 디코더에서 포맷 변환의 복잡도를 감소시키는 것을 그 목적으로 한다.

##### 과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 대표적인 구성은 다음과 같다.
- [8] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 오디오 신호를 처리하는 방법은, MPS212(MPEG Surround 212)를 이용하여 인코딩된 오디오 비트스트림을 수신하는 단계; MPS212 파라미터들 및 포맷 컨버터에 정의된 MPS212 출력 채널들에 대한 렌더링 파라미터들에 기초하여, 하나의 CPE(Channel Pair Element)에 대한 인터널 채널 게인들을 획득하는 단계; 수신된 오디오 비트스트림 및 획득된 인터널 채널 게인들에 기초하여 CPE에 대한

인터널 채널 신호를 생성하는 단계; 및 생성된 인터널 채널 신호에 기초하여 스테레오 출력 채널 신호들을 생성하는 단계;를 포함한다.

- [9] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 오디오 신호를 처리하는 장치는, MPS212(MPEG Surround 212)를 이용하여 인코딩된 오디오 비트스트림을 수신하는 수신부; MPS212 파라미터들 및 포맷 컨버터에 정의된 MPS212 출력 채널들에 대한 렌더링 파라미터들에 기초하여, 하나의 CPE(Channel Pair Element)에 대한 인터널 채널 게인들을 획득하고, 수신된 오디오 비트스트림 및 획득된 인터널 채널 게인들에 기초하여 CPE에 대한 인터널 채널 신호를 생성하는, 인터널 채널 처리부; 및 생성된 인터널 채널 신호에 기초하여 스테레오 출력 채널 신호들을 생성하는 스테레오 출력 신호 생성부;를 포함한다.
- [10] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 인터널 채널 게인들,  $G_{ICH}^{l,m}$ 은,

$$G_{ICH}^{l,m} = \sqrt{(c_{left}^{l,m} \times G_{left} \times G_{EQ,left}^m)^2 + (c_{right}^{l,m} \times G_{right} \times G_{EQ,right}^m)^2}$$

에 의해 결정되고, 1은 타임 슬롯 인덱스, m은 주파수 밴드 인덱스이고,  $c_{left}^{l,m}$  및  $c_{right}^{l,m}$ 는 MPS212 파라미터들의 1번째 타임 슬롯의 CLD값이고,  $G_{left}$  및  $G_{right}$ 는 렌더링 파라미터들 중 패닝 게인값이고,  $G_{EQ,left}^m$  및  $G_{EQ,right}^m$ 는 렌더링 파라미터들 중 m 번째 주파수 밴드의 EQ 게인값이다.

- [11] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 오디오 신호는 실감 오디오(immersive audio) 신호이다.
- [12] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전술한 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.
- [13] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 다른 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공된다.

### 발명의 효과

- [14] 본 발명에 의하면, 인터널 채널을 이용함으로써 포맷 변환기(format converter)에 입력되는 채널의 숫자를 감소시켜, 포맷 변환기의 복잡도를 감소시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 포맷 변환기에 입력되는 채널의 숫자가 감소됨으로써 포맷 변환기에서 수행되는 공분산 분석이 간소화되어 복잡도가 감소되는 효과가 있다.
- [15] 또한, CLD 데이터 및 렌더링 파라미터에 기초한 인터널 채널 게인을 이용함으로써, 연산량을 더 감소시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 24개의 입력 채널을 스테레오 출력 채널로 포맷 변환하는 디코딩 구조에 대한 일 실시예를 나타낸다.
- [17] 도 2는 22.2 채널 실감 오디오(immersive audio) 신호를 13개의 인터널 채널을

- 이용하여 스테레오 출력 채널로 포맷 변환하는 디코딩 구조에 대한 일 실시예를 나타낸다.
- [18] 도 3 은 하나의 CPE로부터 하나의 인터널 채널을 생성하는 일 실시예를 나타낸다.
- [19] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 디코더에서 인터널 채널 신호에 인터널 채널 게인 적용부의 세부 블록도이다.
- [20] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 인코더에서 인터널 채널 게인이 전처리(pre-processed)되는 경우의 디코딩 블록도이다.
- [21] 표 1 은 22.2 채널 실감 오디오(immersive audio) 신호를 스테레오 신호로 렌더링하는 포맷 변환기의 믹싱 매트릭스의 일 실시예를 나타낸다.
- [22] 표 2 는 22.2 채널 실감 오디오(immersive audio) 신호를 인터널 채널을 스테레오 신호로 렌더링하는 포맷 변환기의 믹싱 매트릭스의 일 실시예를 나타낸다.
- [23] 표 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 22.2 채널을 인터널 채널로 구성하기 위한 CPE 구조를 나타낸다.
- [24] 표 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 디코더 입력 채널에 대응되는 인터널 채널들의 타입을 나타낸다.
- [25] 표 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 인터널 채널 타입에 따라 추가적으로 정의되는 채널의 위치를 나타낸다.
- [26] 표 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 인터널 채널 타입에 대응되는 포맷 변환기 출력 채널 및 각 출력 채널에 적용될 게인과 EQ 인덱스를 나타낸다.
- [27] 표 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른, speakerLayoutType을 나타낸다.
- [28] 표 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른, SpeakerConfig3d()의 선택스를 나타낸다.
- [29] 표 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른, immersiveDownmixFlag를 나타낸다.
- [30] 표 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른, SAOC3DgetNumChannels()의 선택스를 나타낸다.
- [31] 표 11 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 채널 할당 순서를 나타낸다.
- [32] 표 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른, mpeg3daChannelPairElementConfig()의 선택스를 나타낸다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 오디오 신호를 처리하는 방법은, MPS212(MPEG Surround 212)를 이용하여 인코딩 된 오디오 비트스트림을 수신하는 단계; 수신된 오디오 비트스트림 및 포맷 변환기에 정의된 MPS212 출력 채널들에 대한 렌더링 파라미터들에 기초하여, 하나의 CPE(Channel Pair Element)에 대한 인터널 채널 신호를 생성하는 단계; 코어코덱(core codec) 출력 채널 위치에 기초하여 인터널 채널의 그룹을 할당하는 단계; 및 생성된 인터널 채널 신호와 할당된 인터널 채널의 그룹에 기초하여 스테레오 채널 출력 신호들을 생성하는 단계;를 포함한다.

## 발명의 실시를 위한 형태

- [34] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이러한 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다.
- [35] 예를 들어, 본 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시예로부터 다른 실시예로 변경되어 구현될 수 있다. 또한, 각각의 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 특허청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다.
- [36] 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 구성요소를 나타낸다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [37] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 여러 실시예에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [38] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [39] 본 명세서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.
- [40] 인터널 채널(IC, Internal Channel)은, MPS212(MPEG Surround stereo) 업믹싱과 포맷 변환기(FC, Format Converter) 다운믹싱에서 발생하는 불필요한 연산을 제거하기 위해, 포맷 변환 과정에서 사용되는 가상의 중간단계(intermediate) 채널로, 스테레오 출력을 고려한다.
- [41] 인터널 채널 신호(internal channel signal)는, 스테레오 신호를 제공하기 위하여 포맷 변환기에서 믹싱되는 모노신호로, 인터널 채널 게인을 이용하여 생성된다.
- [42] 인터널 채널 처리(internal channel processing)는, MPS212 디코딩 블록에 기초하여 인터널 채널 신호를 생성하는 처리를 의미하며, 인터널 채널 처리 블록에서 수행된다.

- [43] 인터널 채널 게인(ICG, Internal Channel Gain)은, CLD(Channel Level Difference) 값과 포맷 변환 파라미터들로부터 계산되는, 인터널 채널 신호에 적용되는 게인을 의미한다.
- [44] 인터널 채널 그룹(internal channel group)은, 코어 코덱(core codec) 출력 채널 위치에 기초하여 결정되는 인터널 채널의 타입을 의미하며 코어 코덱 출력 채널 위치 및 인터널 채널 그룹은 표 4에 정의되어 있다(후술함).
- [45] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [46] 도 1은 24개의 입력 채널을 스테레오 출력 채널로 포맷 변환하는 디코딩 구조에 대한 일 실시예를 나타낸다.
- [47] 멀티 채널 입력의 비트스트림이 디코더로 전달되면, 디코더에서는 입력 채널 레이아웃이 재생 시스템의 출력 채널 레이아웃에 맞게 다운믹싱된다. 예를 들어, 도 1과 같이 MPEG 표준을 따르는 22.2 채널 입력 신호가 스테레오 채널 출력 시스템으로 재생될 때, 디코더에 포함되는 포맷 변환기(130)는 포맷 변환기 내부에 규정된 포맷 변환기 규칙에 따라 24개의 입력 채널 레이아웃을 2개의 출력 채널 레이아웃으로 다운믹싱한다.
- [48] 이 때, 디코더에 입력되는 22.2 채널 입력 신호는 하나의 CPE(Channel Pair Element)에 포함되는 두개의 채널에 대한 신호들이 다운믹스된 CPE 비트스트림(110)들을 포함한다. CPE 비트스트림은 MPS212(MPEG Surround based stereo)를 이용해 인코딩되어 있으므로, 수신된 CPE 비트스트림은 MPS212(120)를 이용해 디코딩된다. 이 때, LFE(Low Frequency Effect)채널, 즉 우퍼채널은 CPE로 구성되지 않는다. 따라서, 22.2 채널 입력이라면 디코더 입력 신호는 11개의 CPE에 대한 비트스트림과 2개의 우퍼채널에 대한 비트스트림으로 구성된다.
- [49] 22.2 채널 입력 신호를 구성하는 CPE 비트스트림들에 대한 MPS212 디코딩이 수행되면, 각각의 CPE에 대한 두개의 MPS212 출력 채널(121, 122)이 생성되며, MPS212를 이용해 디코딩된 출력 채널(121, 122)들은 포맷 변환기의 입력 채널이 된다. 도 1과 같은 경우 포맷 변환기의 입력 채널 개수  $N_{in}$ 은 우퍼채널을 포함하여 24가 된다. 따라서, 포맷 변환기에서는  $24*2$  다운믹싱이 수행되어야 한다.
- [50] 포맷 변환기에서는, 멀티 채널 신호들 사이의 위상 차이에 의한 음색 왜곡(timbral distortion)을 방지하기 위해, 공분산 분석(covariance analysis)에 따른 위상 정합(phase alignment)이 수행된다. 이 때, 공분산 매트릭스는  $N_{in}XN_{in}$  차원을 가지므로, 공분산 매트릭스를 분석하기 위해서는 이론적으로  $(N_{in}X(N_{in}-1)/2+N_{in})X71bandX2X16X(48000/2048)$ 번의 복소수 곱셈이 수행되어야 한다.
- [51] 입력 채널의 개수  $N_{in}$ 이 24인 경우, 한번의 복소수 곱셈을 위해서는 네번의 연산이 수행되어야 하며 대략 64 MOPS(Million Operations Per Second)의 성능이 요구된다.

[52] 표 1은 22.2 채널 실감 오디오(immersive audio) 신호를 스테레오 신호로 렌더링하는 포맷 변환기의 믹싱 매트릭스의 일 실시예를 나타낸다.

[53] 표 1

[표1]

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 4  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 5  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 6  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 7  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 8  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 9  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 12 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 13 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 16 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 17 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 18 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 22 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 23 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  |

[54] 표 1의 믹싱 매트릭스에서 가로축(140)과 세로축(150)은 24개의 입력 채널에 대해 번호를 매긴 것으로 공분산 분석에서 그 순서는 큰 의미를 가지지 않는다. 표 1에 개시된 실시예에서 믹싱 매트릭스의 각 요소(element)가 1의 값을 갖는 경우(160)는 공분산 분석이 필요하지만, 0의 값을 갖는 경우(170)는 공분산 분석이 생략될 수 있다.

[55] 예를 들어, CM\_M\_L030 및 CH\_M\_R030 채널과 같이 스테레오 출력

- 레이아웃으로의 포맷 변환 과정에서 서로 믹싱되지 않은 입력 채널들의 경우, 믹싱 매트릭스에서 해당 요소의 값이 0이 되며 서로 믹싱되지 않는 CM\_M\_L030 및 CH\_M\_R030 채널 상호간의 공분산 분석 과정이 생략될 수 있다.
- [56] 따라서 24\*24번의 공분산 분석 중 서로 믹싱되지 않은 입력 채널들에 대한 128번의 공분산 분석을 제외할 수 있다.
- [57] 또한, 믹싱 매트릭스는 입력 채널에 따라 대칭으로 구성되므로, 표 1 에서 대각선을 기준으로 하단(190)과 상단(180)을 나누어, 하단에 해당하는 영역은 공분산 분석을 생략할 수 있다. 또한 대각선의 상단에 해당하는 영역 중 굵은 글씨로 기재된 부분에 대해서만 공분산 분석이 수행되므로, 최종적으로 236번의 공분산 분석이 수행된다.
- [58] 이와 같이 믹싱 매트릭스의 값이 0인 경우(서로 믹싱되지 않는 채널들) 및 믹싱 매트릭스의 대칭성을 이용해 불필요한 공분산 분석 과정을 제거하면 공분산 분석은 236X71bandX2X16X (48000/2048)번의 복소수 곱셈이 수행되어야 한다.
- [59] 따라서, 이와 같은 경우 50 MOPS가 요구되므로 모든 믹싱 매트릭스에 대하여 공분산 분석을 수행하는 경우에 비해 공분산 분석에 의한 시스템 부하가 개선되는 효과가 있다.
- [60] 도 2 는 22.2 채널 실감 오디오(immersive audio) 신호를 13개의 인터널 채널을 이용하여 스테레오 출력 채널로 포맷 변환하는 디코딩 구조에 대한 일 실시예를 나타낸다.
- [61] 한편 MPEG-H 3D 오디오는 제한된 전송 환경에서 멀티채널 오디오 신호를 보다 효율적으로 전달하기 위해 CPE를 이용한다. 하나의 채널 쌍에 해당하는 두 개의 채널들이 스테레오 레이아웃으로 믹싱되는 경우, 채널간 상관도(ICC, Inter Channel Correlation) ICC=1로 설정되어 역상관기(decorrelator)가 적용되지 않으므로 두 개의 채널은 서로 같은 위상 정보를 갖는다.
- [62] 즉, 스테레오 출력을 고려하여 각각의 CPE에 포함되는 채널쌍을 결정하면, 업믹스된 채널쌍들은 서로 같은 패닝 계수를 갖게 된다(후술함).
- [63] 하나의 인터널 채널은 하나의 CPE에 포함되는 두 개의 동위상(in-phase) 채널이 믹싱되어 생성된다. 하나의 인터널 채널 신호는 인터널 채널에 포함되는 두 개의 입력 채널이, 스테레오 출력 채널로 변환되는 경우의 포맷 변환기 변환 규칙에 따른 믹싱 계수와 EQ(Equalization) 값에 기초하여 다운믹싱된다. 이 때 하나의 CPE에 포함되는 채널쌍은 서로 동위상 채널이므로 다운믹싱 후 채널간 위상을 정합하는 과정이 필요하지 않다.
- [64] MPS212 업믹서의 스테레오 출력 신호들은 위상차이가 없지만, 도 1 에 개시된 실시예에서는 이를 고려하지 않으므로 복잡도가 불필요하게 증가하게 된다. 재생 레이아웃이 스테레오인 경우, 포맷 변환기의 입력으로 업믹스된 CPE 채널 쌍 대신 하나의 인터널 채널을 이용함으로써, 포맷 변환기의 입력 채널 개수를 줄일 수 있다.
- [65] 도 2 에 개시된 실시예에서는, CPE 비트스트림(210)을 MPS212 업믹싱하여

두개의 채널을 생성하는 과정 대신, CPE 비트스트림을 인터널 채널 처리(220)하여 하나의 인터널 채널(221)을 생성한다. 이 때, 우퍼 채널은 CPE로 구성되지 않으므로 각각의 우퍼채널 신호가 인터널 채널 신호가 된다.

[66] 도 2에 개시된 실시예에서 22.2 채널인 경우를 가정하면 이론적으로 22개의 일반 채널에 대한 11개의 CPE에 대한 인터널 채널과 2개의 우퍼 채널에 대한 인터널 채널을 포함하여  $N_{in}=13$ 개의 인터널 채널이 포맷 변환기의 입력 채널이 된다. 따라서, 포맷 변환기에서는  $13*2$  다운믹싱이 수행된다.

[67] 이와 같이 스테레오 재생 레이아웃인 경우, 인터널 채널을 이용함으로써 MPS212를 통해 업믹싱하고, 포맷 변환을 통해 다시 다운믹싱하는 과정에서 발생하는 불필요한 과정을 추가적으로 제거함으로써 디코더의 복잡도를 보다 더 감소시킬 수 있다.

[68] 하나의 CPE에 대한 두 개의 출력 채널  $i, j$ 에 대한 믹싱 매트릭스  $M_{Mix}(i, j)$  값이 1인 경우 채널간 상관도(ICC, Inter Channel Correlation)  $ICC^{l, m}=1$ 로 설정되며, 역상관기(decorrelation) 및 잔여(residual) 처리 단계는 생략될 수 있다.

[69] 인터널 채널은 포맷 변환기의 입력에 해당하는 가상의 중간단계 채널로 정의된다. 도 2에 도시된 것과 같이 각각의 인터널 채널 처리 블록(220)은 CLD와 같은 MPS212 페이로드 및 EQ, 게인값과 같은 렌더링 파라미터들을 이용하여 인터널 채널 신호를 생성한다. 이 때, EQ 및 게인값들은 포맷 변환기의 변환 규칙 테이블에 정의된, MPS212 블록의 출력 채널에 대한 렌더링 파라미터를 의미한다.

[70] 표 2는 22.2 채널 실감 오디오(immersive audio) 신호를 인터널 채널을 스테레오 신호로 렌더링하는 포맷 변환기의 믹싱 매트릭스의 일 실시예를 나타낸다.

[71] 표 2

[표2]

|   | A        | B        | C        | D        | E        | F        | G        | H        | I        | J        | K        | L        | M        |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| B | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| C | 1        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| D | 1        | 1        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| E | 1        | 1        | 1        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| F | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | 0        | 0        | 0        | 0        |
| G | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | 0        | 0        | 0        | 0        |
| H | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | 0        | 0        | 0        | 0        |
| I | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | <b>1</b> | 0        | 0        | 0        | 0        |
| J | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| K | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| L | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | <b>1</b> | <b>1</b> |
| M | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 1        | <b>1</b> |

- [72] 표 1 과 마찬가지로, 표 2 의 믹싱 매트릭스에서 가로축과 세로축은 입력 채널의 인덱스를 의미하며 공분산 분석에서 그 순서는 큰 의미를 가지지 않는다.
- [73] 상술한 바와 같이, 믹싱 매트릭스는 대각선을 기준으로 대칭 성질을 가지므로, 표 2 에 개시된 믹싱 매트릭스 역시 대각선을 기준으로 상단 혹은 하단의 구성을 선택함으로써 일부에 대한 공분산 분석을 생략할 수 있다. 또한, 스테레오 출력 채널 레이아웃으로 포맷 변환 과정에서 믹싱되지 않는 입력 채널들에 대해서 역시 공분산 분석을 생략할 수 있다.
- [74] 그러나 표 1 에 개시된 실시예와 달리 표 2 에 개시된 실시예에서는 22개의 일반 채널로 구성되는 11개의 인터널 채널 및 2개의 우퍼 채널을 포함하는 13개의 채널이 스테레오 출력 채널로 다운믹싱되며, 포맷 변환기의 입력 채널 개수  $N_{in}$ 은 13이 된다.
- [75] 그 결과, 표 2 와 같이 인터널 채널을 이용하는 경우의 실시예에서는, 75번의 공분산 분석이 수행되며 이론적으로 19MOPS가 요구되므로 인터널 채널을 이용하지 않는 경우와 비교해 공분산 분석에 의한 포맷 변환기의 부하를 크게 감소시킬 수 있다.

- [76] 포맷 변환기는, 다운믹싱을 위한 다운믹스 매트릭스  $M_{Dmix}$  가 정의되어 있으며, 믹싱 매트릭스  $M_{Mix}$  는 다음과 같이  $M_{Dmix}$  를 이용하여 계산된다.
- [77]  $M_{Mix}$  = zero  $N_{in} \times N_{in}$  Matrix  
 for  $i = 1$  to  $N_{out}$   
   for  $j = 1$  to  $N_{in}$   
     set\_i = 0  
     if  $M_{Dmix}(i, j) > 0.0$   
       set\_i = 1  
     end  
     for  $k = 1$  to  $N_{in}$   
       set\_k = 0  
       if  $M_{Dmix}(i, j) > 0.0$   
         set\_k = 1  
       end  
       if set\_i == 1 and set\_k == 1  
          $M_{Mix}(j, k) = 1$   
       end  
     end  
 end  
 end
- [78] 각 OTT 디코딩 블록은 채널 번호  $i$  및  $j$ 에 해당하는 두 개의 채널을 출력하며, 믹싱 매트릭스  $M_{Mix}(i, j)$ 가 1인 경우는  $ICC_{l,m} = 1$ 로 설정되어 업믹스 매트릭스  $R_2^{l,m}$ 의  $H11_{OTT}^{l,m}$  와  $H21_{OTT}^{l,m}$  가 계산되므로 역상관기를 사용하지 않는다.
- [79] 표 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 22.2 채널을 인터널 채널로 구성하기 위한 CPE 구조를 나타낸다.
- [80] 22.2 채널 비트스트림이 표 3 과 같은 구조를 가지면, 13개의 인터널 채널들은 ICH\_A 부터 ICH\_M까지 정의될 수 있으며, 13개의 인터널 채널들에 대한 믹싱 매트릭스는 표 2와 같이 결정될 수 있다.
- [81] 표 3 의 첫번째 열은 입력 채널에 대한 인덱스를 나타내며, 첫번째 행은 입력 채널이 CPE를 구성하는지 여부, 스테레오 채널로의 믹싱 게인 및 인터널 채널 인덱스를 나타낸다.
- [82] 표 3

[표3]

| Input Channel | Element | Mixing Gain to L | Mixing Gain to R | Internal Channel |
|---------------|---------|------------------|------------------|------------------|
| CH_M_000      | CPE     | 0.707            | 0.707            | ICH_A            |
| CH_L_000      |         |                  |                  |                  |
| CH_U_000      | CPE     | 0.707            | 0.707            | ICH_B            |
| CH_T_000      |         |                  |                  |                  |
| CH_M_180      | CPE     | 0.707            | 0.707            | ICH_C            |
| CH_U_180      |         |                  |                  |                  |
| CH_LFE2       | LFE     | 0.707            | 0.707            | ICH_D            |
| CH_LFE3       | LFE     | 0.707            | 0.707            | ICH_E            |
| CH_M_L135     | CPE     | 1                | 0                | ICH_F            |
| CH_U_L135     |         |                  |                  |                  |
| CH_M_L030     | CPE     | 1                | 0                | ICH_G            |
| CH_L_L045     |         |                  |                  |                  |
| CH_M_L090     | CPE     | 1                | 0                | ICH_H            |
| CH_U_L090     |         |                  |                  |                  |
| CH_M_L060     | CPE     | 1                | 0                | ICH_I            |
| CH_U_L045     |         |                  |                  |                  |
| CH_M_R135     | CPE     | 0                | 1                | ICH_J            |
| CH_U_R135     |         |                  |                  |                  |
| CH_M_R030     | CPE     | 0                | 1                | ICH_K            |
| CH_L_R045     |         |                  |                  |                  |
| CH_M_R090     | CPE     | 0                | 1                | ICH_L            |
| CH_U_R090     |         |                  |                  |                  |
| CH_M_R060     | CPE     | 0                | 1                | ICH_M            |
| CH_U_R045     |         |                  |                  |                  |

- [83] 예를 들어 CM\_M\_000과 CM\_L\_000이 하나의 CPE로 구성되는 ICH\_A 인터널 채널의 경우, 이 CPE를 스테레오 출력 채널로 업믹싱하기 위해 좌 출력 채널에 적용되는 믹싱 게인과 우 출력 채널에 적용되는 믹싱 게인은 모두 0.707의 값을 갖는다. 즉, 좌 출력 채널과 우 출력 채널로 업믹싱된 신호는 서로 동일한 크기로 재생된다.
- [84] 또는, CH\_M\_L135와 CH\_U\_L135가 하나의 CPE로 구성되는 ICH\_F 인터널 채널의 경우, 이 CPE를 스테레오 출력 채널로 업믹싱하기 위해 좌 출력 채널에 적용되는 믹싱 게인은 1, 우 출력 채널에 적용되는 믹싱 게인은 0의 값을 갖는다. 즉, 모든 신호는 좌 출력 채널로만 재생되며 우 출력 채널로는 재생되지 않는다.
- [85] 반대로, CH\_M\_R135와 CH\_U\_R135가 하나의 CPE로 구성되는 ICH\_J 인터널 채널의 경우, 이 CPE를 스테레오 출력 채널로 업믹싱하기 위해 좌 출력 채널에 적용되는 믹싱 게인은 0, 우 출력 채널에 적용되는 믹싱 게인은 1의 값을 갖는다. 즉, 모든 신호는 좌 출력 채널로는 재생되지 않고 우 출력 채널로만 재생된다.
- [86] 도 3은 하나의 CPE로부터 하나의 인터널 채널을 생성하는 장치의 일 실시예를 나타낸다.
- [87] 하나의 CPE에 대한 인터널 채널은 다운믹스된 모노신호에 CLD와 게인 및

- EQ와 같은 QMF 도메인의 포맷 변환 파라미터들을 적용함으로써 유도될 수 있다.
- [88] 도 3에 개시된 인터널 채널을 생성하는 장치는, 업믹서(310), 스케일러(320) 및 믹서(330)를 포함한다.
- [89] CH\_M\_000과 CH\_L\_000의 채널쌍에 대한 신호가 다운믹스된 CPE(340)가 입력되는 경우를 가정하면, 업믹서(310)는 CLD 파라미터를 이용하여 CPE 신호를 업믹싱한다. 업믹서(310)를 통과한 CPE 신호는 CH\_M\_000에 대한 신호(351)와 CH\_L\_000에 대한 신호(352)로 업믹스되며, 업믹스된 신호들의 위상 역시 같게 유지되며 포맷 변환기에서 함께 믹스될 수 있다.
- [90] 업믹스된 CH\_M\_000 채널 신호 및 CH\_L\_000 채널 신호 각각은 포맷 변환기에 정의되어 있는 변환 규칙에 해당하는 게인 및 EQ에 의해 각 서브밴드별로 스케일링(320, 321)된다.
- [91] CH\_M\_000과 CH\_L\_000의 채널 쌍에 대해 각각 스케일링 된 신호들(361, 362)이 생성되면, 믹서(330)는 스케일링 된 신호들(361, 362)을 믹싱하고, 믹싱된 신호를 파워 정규화함으로써 포맷 변환을 위한 중간단계 채널 신호(intermediate channel signal)인 인터널 채널 신호 ICH\_A(370)를 생성한다.
- [92] 이 때, CLD를 이용하여 업믹스되지 않는, SCE(Single Channel Element) 및 우퍼채널 등의 경우, 인터널 채널은 원래의 입력 채널과 동일하다.
- [93] 인터널 채널을 이용하는 코어 코덱 출력은 하이브리드 QMF(Quadrature Mirror Filter) 도메인에서 수행되므로, ISO IEC23308-3 10.3.5.2의 과정은 처리되지 않는다. 코어 코덱의 각 채널을 할당하기 위하여, 표 4 내지 표 6 과 같은 추가적인 채널 할당 규칙 및 다운믹스 규칙이 정의된다.
- [94] 표 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 디코더 입력 채널에 대응되는 인터널 채널들의 타입을 나타낸다.
- [95] 표 4

[표4]

| Type       | Channels  | Panning (L,R)  |
|------------|---|----------------|
| CH-I-LFE   | CH_LFE1, CH_LFE2, CH_LFE3   | (0.707, 0.707) |
| CH-I-CNTR  | CH_M_000, CH_L_000, CH_U_000, CH_T_000, CH_M_180, CH_U_180  | (0.707, 0.707) |
| CH-I-LEFT  | CH_M_L022, CH_M_L030, CH_M_L045, CH_M_L060, CH_M_L090, CH_M_L110, CH_M_L135, CH_M_L150, CH_L_L045, CH_U_L045, CH_U_L030, CH_U_L045, CH_U_L090, CH_U_L110, CH_U_L135, CH_M_LSCR, CH_M_LSCH | (1, 0)         |
| CH-R-RIGHT | CH_M_R022, CH_M_R030, CH_M_R045, CH_M_R060, CH_M_R090, CH_M_R110, CH_M_R135, CH_M_R150, CH_L_R045, CH_U_R045, CH_U_R030, CH_U_R045, CH_U_R090, CH_U_R110, CH_U_R135, CH_M_RSCR, CH_M_RSCH | (0,1)          |

[96] 인터널 채널은 코어 코더와 포맷 변환기의 입력채널 사이의 중간단계 채널에 해당하며 우퍼채널, 센터 채널, 좌측 채널 및 우측 채널의 네가지 타입이 있다.

[97] 또한, 인터널 채널은 스테레오 출력 채널 중 좌 채널과 우 채널로, (1,0), (0,1)

또는 (0.707, 0.707)로 패닝될 수 있다.

- [98] CPE로 표현된 각 타입의 채널 쌍들이 동일한 인터널 채널 타입일 경우, 포맷 변환기에서 동일한 패닝 계수와 믹싱 매트릭스를 가지므로 인터널 채널을 이용할 수 있다. 즉, CPE에 포함된 채널 쌍이 같은 인터널 채널 타입을 갖는 경우 인터널 채널 처리가 가능하며 따라서 CPE를 구성할 때 같은 인터널 채널 타입을 갖는 채널들로 CPE를 구성하도록 할 필요가 있다.
- [99] 디코더 입력 채널이 우퍼 채널, 즉 CH\_LFE1, CH\_LFE2 또는 CH\_LFE3에 해당하면, 인터널 채널 타입은 우퍼 채널인 CH\_I\_LFE로 결정된다.
- [100] 디코더 입력 채널이 센터 채널, 즉 CH\_M\_000, CH\_L\_000, CH\_U\_000, CH\_T\_000, CH\_M\_180 또는 CH\_U\_180에 해당하면, 인터널 채널 타입은 센터 채널인 CH\_I\_CNTR로 결정된다.
- [101] 인터널 채널 타입이 CH\_I\_CNTR 또는 CH\_I\_LFE인 경우, 좌우 패닝은 (0.707, 0.707)에 해당하므로 출력 신호는 스테레오 출력 채널 중 L 채널과 R 채널로 모두 재생되며, L 채널 신호와 R 채널 신호는 균등한 크기를 가지며 포맷 변환 후 신호는 포맷 변환 전 신호와 동일한 에너지를 갖는다. 그러나, LFE 채널은 CPE로부터 업믹스되지 않고 LFE 요소로부터 독립적으로 인코딩되어 있다.
- [102] 디코더 입력 채널이 좌측 채널, 즉 CH\_M\_L022, CH\_M\_L030, CH\_M\_L045, CH\_M\_L060, CH\_M\_L090, CH\_M\_L110, CH\_M\_L135, CH\_M\_L150, CH\_L\_L045, CH\_U\_L045, CH\_U\_L030, CH\_U\_L045, CH\_U\_L090, CH\_U\_L110, CH\_U\_L135, CH\_M\_LSCR 또는 CH\_M\_LSCH에 해당하면, 인터널 채널 타입은 좌측 채널인 CH\_I\_LEFT로 결정된다.
- [103] 인터널 채널 타입이 CH\_I\_LEFT인 경우, 좌우 패닝은 (1, 0)에 해당하므로 출력 신호는 스테레오 출력 채널 중 L 채널로 재생되며, 포맷 변환 후 신호는 포맷 변환 전 신호와 동일한 에너지를 갖는다.
- [104] 디코더 입력 채널이 우측 채널, 즉 CH\_M\_R022, CH\_M\_R030, CH\_M\_R045, CH\_M\_R060, CH\_M\_R090, CH\_M\_R110, CH\_M\_R135, CH\_M\_R150, CH\_L\_R045, CH\_U\_R045, CH\_U\_R030, CH\_U\_R045, CH\_U\_R090, CH\_U\_R110, CH\_U\_R135, CH\_M\_RSCR 또는 CH\_M\_RSCH에 해당하면, 인터널 채널 타입은 우측 채널인 CH\_I\_RIGHT로 결정된다.
- [105] 인터널 채널 타입이 CH\_I\_RIGHT인 경우, 좌우 패닝은 (0, 1)에 해당하므로 출력 신호는 스테레오 출력 채널 중 R 채널로 재생되며, 포맷 변환 후 신호는 포맷 변환 전 신호와 동일한 에너지를 갖는다.
- [106] 표 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 인터널 채널 타입에 따라 추가적으로 정의되는 채널의 위치를 나타낸다.
- [107] 표 5

[표 5]

| Loudspeaker Geometry as defined in ISO /IEC 23001-8) | Channel    | Azimuth [deg] | Elevation [deg] | Azimuth start angle [deg] | Azimuth end angle [deg] | Elevation start angle [deg] | Elevation end angle [deg] | Ch. is LFE | Position is relative |
|--|------------|---------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------|----------------------|
| 43   | CH_I_CNTR  | 0             | 0               | 0                         | 0                       | 0                           | 0                         | 0          | 0                    |
| 44   | CH_I_LFE   | 0             | n/a             | n/a                       | n/a                     | n/a                         | n/a                       | 1          | 0                    |
| 45   | CH_I_LEFT  | 30            | 0               | 30                        | 30                      | 0                           | 0                         | 0          | 0                    |
| 46   | CH_I_RIGHT | -30           | 0               | -30                       | -30                     | 0                           | 0                         | 0          | 0                    |

[108] CH\_I\_LFE는 우퍼채널로 고도각 0도에 위치하고 CH\_I\_CNTR 은 고도각 및 방위각이 모두 0도에 위치하는 채널에 해당한다. CH\_I\_LFE는 고도각은 0도이고 방위각은 좌측 30도~60도 사이의 섹터에 위치하는 채널에 해당하며,

CH\_I\_RIGHT 는 고도각은 0도이고 방위각은 우측 30도~60도 사이의 섹터에 위치하는 채널에 해당한다.

- [109] 이 때 새로 정의된 인터널 채널들의 위치는 채널간 상대적 위치가 아닌 기준점에 대한 절대적인 위치이다.
- [110] CPE 쌍으로 구성된 QCE(Quadruple Channel Element)의 경우에도 인터널 채널이 적용될 수 있다(후술함).
- [111] 인터널 채널을 생성하는 구체적인 방법은 두가지로 구현될 수 있다.
- [112] 첫번째는 MPEG-H 3D 오디오 인코더에서 전처리(pre-processing) 하는 방법이고, 두번째는 MPEG-H 3D 오디오 디코더에서 후처리(post-processing) 하는 방법이다.
- [113] 인터널 채널이 MPEG에서 이용되는 경우, 표 5 는 ISO/IEC 23008-3 표 90에 새로운 행으로 추가될 수 있다.
- [114] 표 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 인터널 채널 타입에 대응되는 포맷 변환기 출력 채널 및 각 출력 채널에 적용될 게인과 EQ 인덱스를 나타낸다.
- [115] 표 6

[표6]

| Source     | Destination          | Gain | EQ_index |
|------------|----------------------|------|----------|
| CH_I_CNTR  | CH_M_L030, CH_M_R030 | 1.0  | 0 (off)  |
| CH_I_LFE   | CH_M_L030, CH_M_R030 | 1.0  | 0 (off)  |
| CH_I_LEFT  | CH_M_L030            | 1.0  | 0 (off)  |
| CH_I_RIGHT | CH_M_L030            | 1.0  | 0 (off)  |

- [116] 인터널 채널을 이용하기 위하여, 포맷 변환기에는 표 6 과 같은 추가적인 규칙이 추가되어야 한다.
- [117] 인터널 채널 신호는 포맷 변환기의 게인 및 EQ 값들을 고려하여 생성된다. 따라서, 표 6에 나타난 것과 같이 게인 값은 1이고, EQ 인덱스는 0인, 추가적인 변환 규칙을 이용하여 인터널 채널 신호를 생성할 수 있다.
- [118] 인터널 채널 타입이 센터 채널에 해당하는 CH\_I\_CNTR 채널이거나, 우퍼 채널에 해당하는 CH\_I\_LFE이면, 출력 채널은 CH\_M\_L030 및 CH\_M\_R030이 된다. 이 때, 게인값은 1로, EQ 인덱스는 0으로 결정되며 두개의 스테레오 출력 채널을 모두 이용하므로 출력 신호의 파워를 유지하기 위해 각 출력 채널 신호에  $1/\sqrt{2}$ 를 곱해야 한다.
- [119] 인터널 채널 타입이 좌측 채널에 해당하는 CH\_I\_LEFT이면, 출력 채널은 CH\_M\_L030이 된다. 이 때, 게인값은 1로, EQ 인덱스는 0으로 결정되며 좌측의 출력 채널만을 이용하므로, CH\_M\_L030에는 게인 1이 적용되고 CH\_M\_R030에는 게인 0이 적용된다.
- [120] 인터널 채널 타입이 우측 채널에 해당하는 CH\_I\_RIGHT이면, 출력 채널은

CH\_M\_R030이 된다. 이 때, 게인값은 1로, EQ 인덱스는 0으로 결정되며 우측의 출력 채널만을 이용하므로 CH\_M\_R030에는 게인 1이 적용되고 CH\_M\_L030에는 게인 0이 적용된다.

[121] 이 때, 인터널 채널과 입력 채널이 동일한 SCE 채널등의 경우, 일반적인 포맷 변환 규칙이 적용된다.

[122] 인터널 채널이 MPEG에서 이용되는 경우, 표 6 은 ISO/IEC 23008-3 표 96에 새로운 행으로 추가될 수 있다.

[123] 표 7 내지 표 12 는 MPEG에서 인터널 채널을 사용하기 위해 기존 규격이 변경되어야 하는 부분을 나타낸다. 이하에서는 표 7 내지 표 12 를 이용해 인터널 채널 처리를 위해 변경 또는 추가되어야 하는 비트스트림 구성 및 선택스를 설명한다.

[124] 표 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른, speakerLayoutType을 나타낸다.

[125] 인터널 채널 처리를 위해서는 인터널 채널을 위한 스피커 레이아웃 타입 speakerLayoutType 이 정의되어야 한다. 표 7 은 의 speakerLayoutType각 값에 대한 의미를 나타낸다.

[126] 표 7

[표7]

| Value | Meaning  |
|-------|--|
| 0     | Loudspeaker layout is signaled by means of ChannelConfiguration index as defined in ISO/IEC 23001-8.   |
| 1     | Loudspeaker layout is signaled by means of a list of LoudspeakerGeometry indices as defined in ISO/IEC 23001-8   |
| 2     | Loudspeaker layout is signaled by means of a list of explicit geometric position information.  |
| 3     | Loudspeaker layout is signaled by means of LCChannelConfiguration index. Note that the LCChannelConfiguration has same layout with ChannelConfiguration but different channel orders to enable the optimal internal channel structure using CPE. |

[127] speakerLayoutType==3인 경우, 라우드 스피커 레이아웃은 LCChannelConfiguration 인덱스의 의미에 의해 시그널링된다. LCChannelConfiguration는 ChannelConfiguration과 동일한 레이아웃을 가지지만, CPE를 이용하는 최적의 인터널 채널 구조를 가능하기 위한 채널 할당 순서(order)를 가진다.

[128] 표 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른, SpeakerConfig3d()의 선택스를 나타낸다.

[129] 표 8

[표 8]

| Syntax  | No. of bits | Mnemonic |
|---|-------------|----------|
| SpeakerConfig3d()<br>{                                  |             |          |
| speakerLayoutType;                                      | 2           | uimsbf   |
| if (speakerLayoutType == 0    speakerLayoutType == 3) { |             |          |
| CICPSpeakerLayoutIdx;                                   | 6           | uimsbf   |
| }   |             |          |
| else {  |             |          |
| numSpeakers = escapedValue(5, 8, 16) + 1;               |             |          |
| if (speakerLayoutType == 1) {                           |             |          |
| for (i = 0; i < numSpeakers; i++) {                     |             |          |
| CICPSpeakerIdx;   | 7           | uimsbf   |
| }   |             |          |
| }   |             |          |
| if (speakerLayoutType == 2) {                           |             |          |
| mpeg3daFlexibleSpeakerConfig(numSpeakers);              |             |          |
| }   |             |          |
| }   |             |          |
| }   |             |          |

- [130] 상술한 바와 같이 speakerLayoutType==3인 경우, CICPSpeakerLayoutIdx와 동일한 레이아웃을 이용하지만 인터널 채널을 위한 최적화된 채널 할당 순서(ordering)에서 차이가 있다.
- [131] speakerLayoutType==3이고 출력 레이아웃이 스테레오인 경우, 입력 채널 번호 Nin 는 코어 코덱 이후 인터널 채널의 번호로 변경된다.
- [132] 표 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른, immersiveDownmixFlag를 나타낸다.
- [133] 인터널 채널을 위한 스피커 레이아웃 타입을 새로 정의함으로써 immersiveDownmixFlag 역시 수정되어야 한다. immersiveDownmixFlag가 1인 경우, 표 12와 같이 speakerLayoutType==3인 경우의 처리를 위한 구문이 추가되어야 한다.
- [134] 오브젝트 확산(object spreading)은 다음과 같은 요건이 만족되어야 한다.
- [135] - 로컬 라우드스피커 설정은 LoudspeakerRendering()에 의해 시그널링되며,
- [136] - the speakerLayoutType은 0 또는 3이어야 하며,
- [137] - CICPSpeakerLayoutIdx는 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 중 하나의 값을 가진다.
- [138] 표 9

[표9]

| immersiveDownmixFlag | Meaning   |
|----------------------|---|
| 0                    | Generic format converter shall be applied as defined in clause 10.  |
| 1                    | If the local loudspeaker setup, signaled by LoudspeakerRendering(), is signaled as<br>(speakerLayoutType==0 or 3,CICPspeakerLayoutIdx==5)<br>or as<br>(speakerLayoutType==0 or 3,CICPspeakerLayoutIdx==6),<br>independently of potentially signaled loudspeaker displacement angles,<br>then immersive rendering format converter shall be applied as defined in clause 11.<br>In all other case the generic format converter shall be applied as defined in clause 10. |

[139] 표 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른, SAOC3DgetNumChannels()의 선택스를 나타낸다.

[140] SAOC3DgetNumChannels 은 표 10 에 나타난 것처럼 speakerLayoutType==3인 경우를 포함하도록 수정되어야 한다.

[141] 표 10

[표10]

| Syntax  | No. of bits | Mnemonic |
|---|-------------|----------|
| SAOC3DgetNumChannels(Layout)  |             | Note 1   |
| <pre> {   numChannels = numSpeakers;   for (i = 0; i &lt; numSpeakers; i++) {     if (Layout.isLFE[i] == 1) {       numChannels = numChannels - 1;     }   }   return numChannels; } </pre>   |             | Note 2   |
| Note 1: The function SAOC3DgetNumChannels() returns the number of available non-LFE channels numChannels.<br>Note 2: numSpeakers is defined in Syntax of SpeakerConfig3d(). If speakerLayoutType == 0 or speakerLayoutType == 3 numSpeakers represents the number of loudspeakers corresponding to the ChannelConfiguration value, CICPspeakerLayoutIdx, as defined in ISO/IEC 23001-8. |             |          |

[142] 표 11 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 채널 할당 순서를 나타낸다.

[143] 표 11 은 인터널 채널을 위해 새로 정의되는 채널 할당 순서로, 라우드스피커 레이아웃 또는 LCChannelConfiguration에 따른 채널 개수, 순서 및 가능한 인터널 채널 타입을 나타낸다.

[144] 표 11

[圖 11]

| Loudspeaker Layout Index or LCChannelConfiguration | Number of Channels | Channels (with ordering)   | Possible Internal Channel Type  |
|--|--------------------|--|---------------------------------|
| 1  | 1                  | CH_M_000   | Center                          |
| 2  | 2                  | CH_M_L030,<br>CH_M_R030  | Left<br>Right                   |
| 3  | 3                  | CH_M_000,<br>CH_M_L030,<br>CH_M_R030   | Center<br>Left<br>Right         |
| 4  | 4                  | CH_M_000, CH_M180,<br>CH_M_L030,<br>CH_M_R030  | Center<br>Left<br>Right         |
| 5  | 5                  | CH_M_000,<br>CH_M_L030, CH_M_L110,<br>CH_M_R030, CH_M_R110   | Center<br>Left<br>Right         |
| 6  | 6                  | CH_M_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110,<br>CH_M_R030, CH_M_R110   | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 7  | 8                  | CH_M_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110, CH_M_L060,<br>CH_M_R030, CH_M_R110, CH_M_R060   | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 8  |                    | n.a.   |                                 |
| 9  | 3                  | CH_M_180,<br>CH_M_L030,<br>CH_M_R030   | Center<br>Left<br>Right         |
| 10   | 4                  | CH_M_L030, CH_M_L110,<br>CH_M_R030, CH_M_R110  | Left<br>Right                   |
| 11   | 7                  | CH_M_000, CH_M_180,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110,<br>CH_M_R030, CH_M_R110   | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 12   | 8                  | CH_M_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110, CH_M_L135,<br>CH_M_R030, CH_M_R110, CH_M_R135   | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 13   | 24                 | CH_M_000, CH_L_000, CH_U_000,<br>CH_T_000, CH_M_180, CH_T_180,<br>CH_LFE2, CH_LFE3,<br>CH_M_L135, CH_U_L135, CH_M_L030, CH_L_L045,<br>CH_M_L090, CH_U_L090, CH_M_L060, CH_U_L045,<br>CH_M_R135, CH_U_R135, CH_M_R030, CH_L_R045,<br>CH_M_R090, CH_U_R090, CH_M_R060, CH_U_R045 | Center<br>Left<br>Left<br>Right |

[145]

|    |    |  |                                 |
|----|----|--|---------------------------------|
| 14 | 8  | CH_M_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110, CH_U_L030,<br>CH_M_R030, CH_M_R110, CH_U_R030   | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 15 | 12 | CH_M_000, CH_U_180,<br>CH_LFE2, CH_LFE3,<br>CH_M_L030, CH_M_L135, CH_M_L090, CH_U_L045,<br>CH_M_R030, CH_M_R135, CH_M_R090, CH_U_R045                                | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 16 | 10 | CH_M_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110, CH_U_L030, CH_U_L110,<br>CH_M_R030, CH_M_R110, CH_U_R030, CH_U_R110   | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 17 | 12 | CH_M_000, CH_U_000, CH_T_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110, CH_U_L030, CH_U_L110,<br>CH_M_R030, CH_M_R110, CH_U_R030, CH_U_R110                               | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 18 | 14 | CH_M_000, CH_U_000, CH_T_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L110, CH_M_L150,<br>CH_U_L030, CH_U_L110,<br>CH_M_R030, CH_M_R110, CH_M_R150,<br>CH_U_R030, CH_U_R110   | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 19 | 12 | CH_M_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L135, CH_M_L090,<br>CH_U_L030, CH_U_L135,<br>CH_M_R030, CH_M_R135, CH_M_R090,<br>CH_U_R030, CH_U_R135                       | Center<br>Left<br>Left<br>Right |
| 20 | 14 | CH_M_000,<br>CH_LFE1,<br>CH_M_L030, CH_M_L135, CH_M_L090, CH_U_L045,<br>CH_U_L135, CH_M_LSCR,<br>CH_M_R030, CH_M_R135, CH_M_R090, CH_U_R045,<br>CH_U_R135, CH_M_RSCR | Center<br>Left<br>Left<br>Right |

[146] 표 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른, mpeg3daChannelPairElementConfig()의 선택스를 나타낸다.

[147] 인터널 채널 처리를 위해, 표 15에 개시된 것과 같이 stereoConfigIndex가 0보다 큰 경우 Mps212Config()처리를 한 후 isInternal Channel Processed()가 처리되도록 mpeg3daChannelPairElementConfig ()가 수정되어야 한다.

[148] 표 12

[표 12]

| Syntax   | No. of bits         | Mnemonic      |
|--|---------------------|---------------|
| <b>mpegh3daChannelPairElementConfig(sbrRatioIndex)</b>   |                     |               |
| {  |                     |               |
| mpegh3daCoreConfig();  |                     |               |
| if (enhancedNoiseFilling) {  |                     |               |
| <b>igflIndependentTiling;</b>  | 1                   | <b>bslbf</b>  |
| }  |                     |               |
| if (sbrRatioIndex > 0) {   |                     |               |
| SbrConfig();   |                     |               |
| <b>stereoConfigIndex;</b>  | 2                   | <b>uimsbf</b> |
| } else {   |                     |               |
| stereoConfigIndex = 0;   |                     |               |
| }  |                     |               |
| if (stereoConfigIndex > 0) {   |                     |               |
| Mps212Config(stereoConfigIndex);   |                     |               |
| }  |                     |               |
| <b>isInternalChannelProcessed</b>  | 1                   | <b>uimsbf</b> |
| }  |                     |               |
| <b>qcelIndex;</b>  | 2                   | <b>uimsbf</b> |
| if (qcelIndex > 0) {   |                     |               |
| <b>shiftIndex0;</b>  | 1                   | <b>uimsbf</b> |
| if (shiftIndex0 > 0) {   |                     |               |
| <b>shiftChannel0;</b>  | nBits <sup>1)</sup> |               |
| }  |                     |               |
| }  |                     |               |
| <b>shiftIndex1;</b>  | 1                   | <b>uimsbf</b> |
| if (shiftIndex1 > 0) {   |                     |               |
| <b>shiftChannel1;</b>  | nBits <sup>1)</sup> |               |
| }  |                     |               |
| }  |                     |               |
| <sup>1)</sup> nBits = floor(log2(numAudioChannels + numAudioObjects + numHOATransportChannels + numSAOCTransportChannels - 1)) + 1 |                     |               |

- [149] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 디코더에서 인터널 채널 신호에 인터널 채널 게인 적용부의 세부 블록도이다.
- [150] speakerLayout==3이고, isInternalProcessed가 0이고, 재생 레이아웃이 스테레오인 조건이 만족되어 Internal Channel Gain을 Decoder에서 적용시키는 경우, 도 4와 같은 인터널 채널 처리 과정이 수행된다.
- [151] 도 4에 개시된 인터널 채널 게인 적용부는 인터널 채널 게인 획득부(410) 및 곱셈기(420)를 포함한다.
- [152] 입력되는 CPE가 CH\_M\_000과 CH\_L\_000의 채널쌍으로 구성되는 경우를 가정하면, 해당 CPE에 대한 모노 QMF 서브밴드 샘플들(430)이 입력되면 인터널 채널 게인 획득부(410)는 CLD를 이용하여 인터널 채널 게인을 획득한다. 곱셈기(420)는 획득된 인터널 채널 게인을 수신된 모노 QMF 서브밴드 샘플에 곱해줌으로써 인터널 채널 신호 ICH\_A(440)를 획득한다.
- [153] 인터널 채널 신호는 CPE에 대한 모노 QMF 서브밴드 샘플들에 인터널 채널 게인  $G_{ICH}^{l,m}$ 을 곱함으로써 간단히 재구성될 수 있다. 이 때, l은 시간 인덱스 m은 주파수 인덱스를 나타낸다.
- [154] 상술한 바와 같이, 인터널 채널을 이용함으로써 포맷 변환기의 공분산 연산을 감소시킴으로써 요구되는 연산량이 대폭 감소되는 효과가 있다. 그러나, (1) 변환 규칙 매트릭스에 정의되어 있는 “고정된” 다수의 게인값들 및 EQ 값들이 싱글

QMF 밴드 샘플들에 곱해져야 하고, (2) 업믹싱 과정 및 믹싱 과정이 요구되고, (3) 파워 정규화 과정이 요구되므로 연산량을 보다 더 감소시킬 필요가 있다.

[155] 따라서, 하나의 CLD 데이터는 다수의 QMF 서브밴드 샘플에 적용될 수 있는 점에 착안하여, CLD 데이터에 기초하여 인터널 채널 계인을 정의할 수 있다. CLD 데이터에 기초하여 정의된 인터널 채널 계인은 위에 언급한 세가지 과정을 모두 커버할 수 있고 다수의 QMF 서브밴드 샘플에 대한 곱셈에 이용될 수 있으므로, 인터널 채널 신호를 생성하는 과정의 복잡도를 감소시킬 수 있다.

[156] speakerLayout==3이고, isInternalProcessed가 0이고, 재생 레이아웃이 편차 없는 스테레오인 조건이 만족되는 경우, [수학식 1]과 같은 인터널 채널 계인  $G_{ICH}^{l,m}$ 이 정의될 수 있다.

[157] 수학식 1

[수식1]

$$G_{ICH}^{l,m} = \frac{\sqrt{(c_{left}^{l,m} \times G_{left} \times G_{EQ,left}^m)^2 + (c_{right}^{l,m} \times G_{right} \times G_{EQ,right}^m)^2}}{\sqrt{(c_{left}^{l,m} \times G_{left} \times G_{EQ,left}^m + c_{right}^{l,m} \times G_{right} \times G_{EQ,right}^m)}} \times (c_{left}^{l,m} \times G_{left} \times G_{EQ,left}^m + c_{right}^{l,m} \times G_{right} \times G_{EQ,right}^m)$$

[158] 이 때,

$c_{left}^{l,m}$

및

$c_{right}^{l,m}$

는 CLD의 패닝 계수를,

$G_{left}$

및

$G_{right}$

는 포맷 변환 규칙에 정의된 계인을,

$G_{EQ,left}^m$

및

$G_{EQ,right}^m$

는 포맷 변환 규칙에 정의된 EQ의 m번째 밴드의 계인을 의미한다.

[159] 수식 1에 정의된 인터널 채널 계인을 이용함으로써, (1) CLD를 이용하여 업믹싱하고, (2) 계인 및 EQ를 곱하고, (3) CPE에 대한 신호를 믹싱하고 파워 정규화 하는 일련의 과정들에 대한 복잡도를 감소시킬 수 있다.

[160] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 인코더에서 인터널 채널 계인이 전처리(pre-processed)되는 경우의 디코딩 블록도이다.

[161] speakerLayout==3이고, isInternalProcessed가 1이고, 재생 레이아웃이 스테레오인 조건이 만족되어 인터널 채널 계인이 인코더에서 적용되어 전달되는 경우, 도 5와 같은 인터널 채널 처리 과정이 수행된다.

[162] 출력 레이아웃이 스테레오인 경우라면, MPEG-H 3D 오디오 인코더에서 CPE에 해당하는 인터널 채널 게인을 미리 처리함으로써 디코더에서 MPS212가 바이패스될 수 있으므로 디코더 복잡도를 더 감소시킬 수 있다.

[163] 그러나 출력 레이아웃이 스테레오가 아닌 경우라면 인터널 채널 처리를 수행하지 않으므로, 디코더에서 도 5와 같이 인터널 채널 게인의 역수

$$\frac{1}{G_{ICH}^{l,m}}$$

를 곱하고 MPS212 처리하여 원복하는 과정이 필요하다.

[164] 도 3 및 도 4와 마찬가지로 입력되는 CPE가 CH\_M\_000과 CH\_L\_000의 채널쌍으로 구성되는 경우를 가정한다. 인코더에서 인터널 채널 게인이 전처리된 모노 QMF 서브밴드 샘플들(540)이 입력되면, 디코더는 출력 레이아웃이 스테레오인지 여부를 판단(510)한다.

[165] 출력 레이아웃이 스테레오라면, 인터널 채널을 사용하는 경우이므로 인터널 채널 ICH\_A(550)에 대한 인터널 채널 신호로 수신된 모노 QMF 서브밴드 샘플들(540)을 출력한다. 반면 출력 레이아웃이 스테레오가 아니라면, 인터널 채널 처리가 인터널 채널을 사용하지 않으므로, 역 인터널 채널 게인(inverse internal channel gain)처리(520)를 수행하여 인터널 채널 처리된 신호를 원복(560)하고, 원복된 신호를 MPS212 업믹싱(530)하여 CH\_M\_000(571) 및 CH\_L\_000(572) 각각에 대한 신호를 출력한다.

[166] 포맷 변환기의 공분산 분석에 의한 부하가 문제되는 경우는 입력 채널의 개수에 비해 많고 출력 채널의 개수가 적은 경우로, MPEG-H 오디오에서 출력 레이아웃이 스테레오인 경우 가장 큰 디코딩 복잡도를 갖는다.

[167] 반면 스테레오가 아닌 다른 출력 레이아웃인 경우 인터널 채널 게인의 역수를 곱하기 위해 추가되는 연산량은, 프레임당 두 세트의 CLD인 경우를 가정하면 (곱셈 5번, 덧셈 2번, 나눗셈 1번, 제곱근 1번

≈

55 연산)X(71밴드)X(2 파라미터 세트)X(48000/2048)X(13 인터널 채널)로, 대략 2.4 MOPS가 되며 시스템에 큰 부하로 작용하지 않는다.

[168] 인터널 채널이 생성된 후, 인터널 채널의 QMF 서브밴드 샘플들, 인터널 채널들의 개수 및 각 인터널 채널들의 타입은 포맷 변환기로 전달되며, 인터널 채널들의 개수는 포맷 변환기에서 공분산 매트릭스의 크기를 결정한다.

[169] 역 인터널 채널 게인 IG는 MPS 파라미터들과 포맷 변환 파라미터들을 이용하여, 수학식 2 와 같이 계산된다.

[170] 수학식 2

[수식2]

$$IG_{ICH}^{l,m} = \frac{1}{\sqrt{(c_{left}^{l,m} \times G_{left} \times G_{EQ,left}^m)^2 + (c_{right}^{l,m} \times G_{right} \times G_{EQ,right}^m)^2}}$$

[171] 이 때,

$$c_{left}^{l,m}$$

와

$$c_{right}^{l,m}$$

는 CPE 신호에 대한 1번째 타임슬롯과 m번째 하이브리드 QMF 밴드의 역양자화된 선형 CLD 값을,

$$G_{left}$$

와

$$G_{right}$$

는 ISO/IEC 23008-3 테이블 96, 즉 포맷 변환 규칙 테이블에 정의된 출력 채널에 대한 게인열의 값을 나타내며,

$$G_{EQ,left}^m$$

와

$$G_{EQ,right}^m$$

는 포맷 변환 규칙 테이블에 정의된 출력 채널에 대한 EQ의 m번째 밴드의 게인을 나타낸다.

[172] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예는 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위하여 하나 이상의 소프트웨어 모듈로 변경될 수 있으며, 그 역할도 마찬가지이다.

[173] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항과 한정된 실시예 및 도면에 의하여 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위하여 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본

발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정과 변경을 꾀할 수 있다.

- [174] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 또는 이로부터 등가적으로 변경된 모든 범위는 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] MPS212(MPEG Surround 212)를 이용하여 인코딩된 오디오 비트스트림을 수신하는 단계;  
MPS212 파라미터들 및 포맷 컨버터에 정의된 MPS212 출력 채널들에 대한 렌더링 파라미터들에 기초하여, 하나의 CPE(Channel Pair Element)에 대한 인터널 채널 게인들을 획득하는 단계;  
상기 수신된 오디오 비트스트림 및 상기 획득된 인터널 채널 게인들에 기초하여 상기 CPE에 대한 인터널 채널 신호를 생성하는 단계; 및  
상기 생성된 인터널 채널 신호에 기초하여 스테레오 출력 채널 신호들을 생성하는 단계;를 포함하는,  
오디오 신호를 처리하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,  
상기 인터널 채널 게인들,  $G_{ICH}^{l,m}$  은,  

$$G_{ICH}^{l,m} = \sqrt{(c_{left}^{l,m} \times G_{left} \times G_{EQ,left}^m)^2 + (c_{right}^{l,m} \times G_{right} \times G_{EQ,right}^m)^2}$$
 에 의해 결정되고,  
 상기 l은 타임 슬롯 인덱스, 상기 m은 주파수 밴드 인덱스이고,  
 상기  $c_{left}^{l,m}$  및 상기  $c_{right}^{l,m}$  는 상기 MPS212 파라미터들의 1번째 타임 슬롯의 CLD 값이고,  
 상기  $G_{left}$  및 상기  $G_{right}$  는 상기 렌더링 파라미터들 중 패닝 게인값이고,  
 상기  $G_{EQ,left}^m$  및 상기  $G_{EQ,right}^m$  는 상기 렌더링 파라미터들 중 m 번째 주파수 밴드의 EQ 게인값인,  
 오디오 신호를 처리하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,  
상기 오디오 신호는 실감 오디오(immersive audio) 신호인,  
오디오 신호를 처리하는 방법.
- [청구항 4] MPS212(MPEG Surround 212)를 이용하여 인코딩된 오디오 비트스트림을 수신하는 수신부;  
MPS212 파라미터들 및 포맷 컨버터에 정의된 MPS212 출력 채널들에 대한 렌더링 파라미터들에 기초하여, 하나의 CPE(Channel Pair Element)에 대한 인터널 채널 게인들을 획득하고, 상기 수신된 오디오 비트스트림 및 상기 획득된 인터널 채널 게인들에 기초하여 상기 CPE에 대한 인터널 채널 신호를 생성하는, 인터널 채널 처리부; 및  
상기 생성된 인터널 채널 신호에 기초하여 스테레오 출력 채널 신호들을 생성하는 스테레오 출력 신호 생성부;를 포함하는,  
오디오 신호를 처리하는 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,

상기 인터널 채널 게인들,  $G_{ICH}^{l,m}$  은,

$$G_{ICH}^{l,m} = \sqrt{(c_{left}^{l,m} \times G_{left} \times G_{EQ,left}^m)^2 + (c_{right}^{l,m} \times G_{right} \times G_{EQ,right}^m)^2}$$

상기 l은 타임 슬롯 인덱스, 상기 m은 주파수 밴드 인덱스이고,

상기  $c_{left}^{l,m}$  및 상기  $c_{right}^{l,m}$  는 상기 MPS212 파라미터들의 1번째 타임 슬롯의

CLD 값이고,

상기  $G_{left}$  및 상기  $G_{right}$  는 상기 렌더링 파라미터들 중 패닝 게인값이고,

상기  $G_{EQ,left}^m$  및 상기  $G_{EQ,right}^m$  는 상기 렌더링 파라미터들 중 m 번째 주파수

밴드의 EQ 게인값인,

오디오 신호를 처리하는 장치.

[청구항 6]

제 4 항에 있어서,

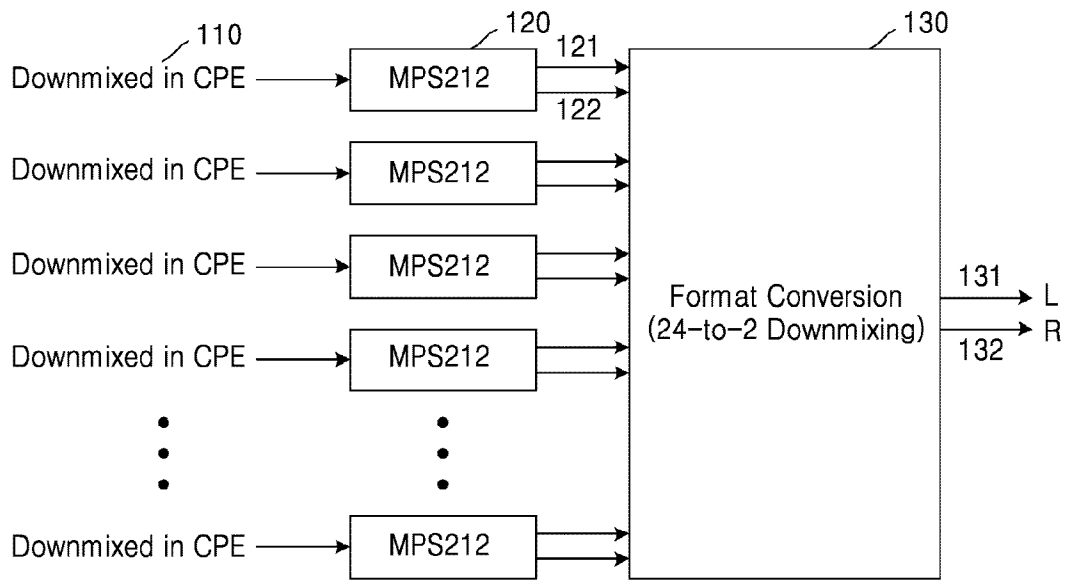
상기 오디오 신호는 실감 오디오(immersive audio) 신호인,

오디오 신호를 처리하는 장치.

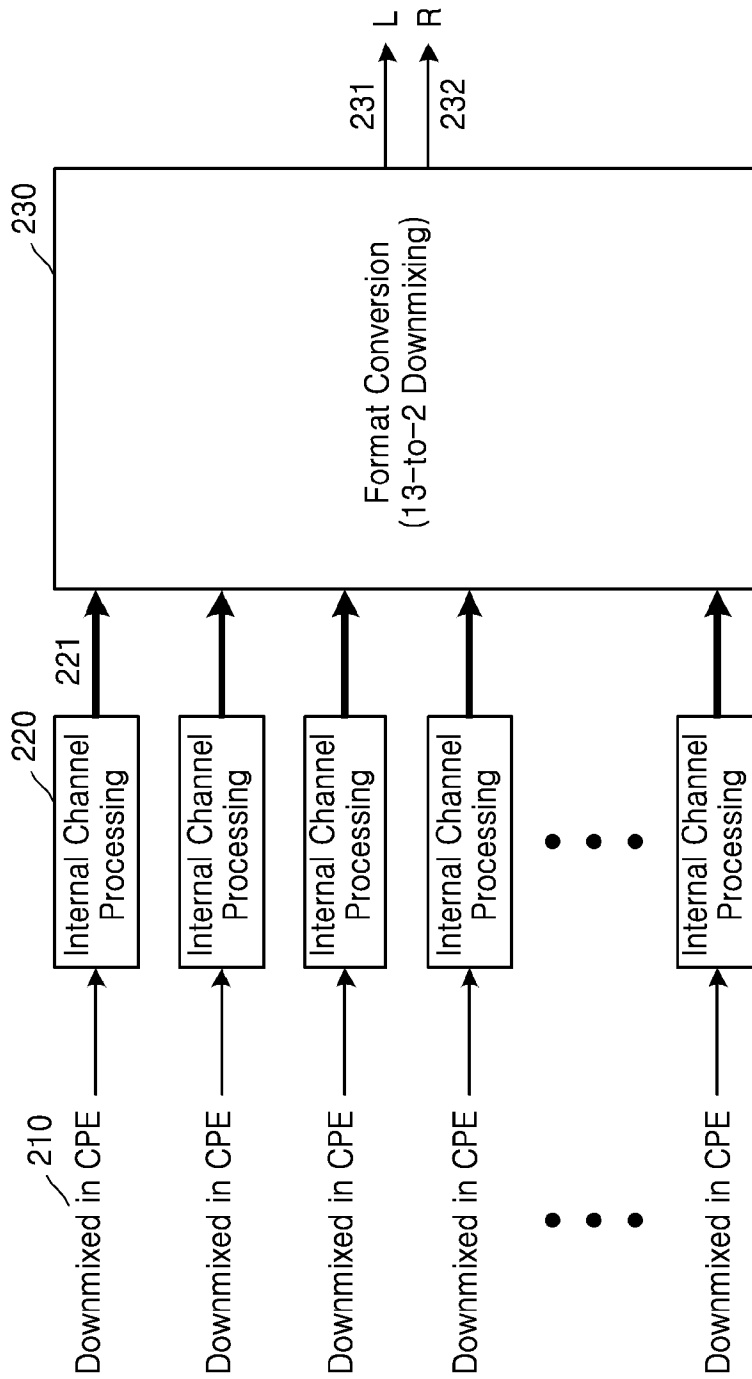
[청구항 7]

제 1 항에 따른 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

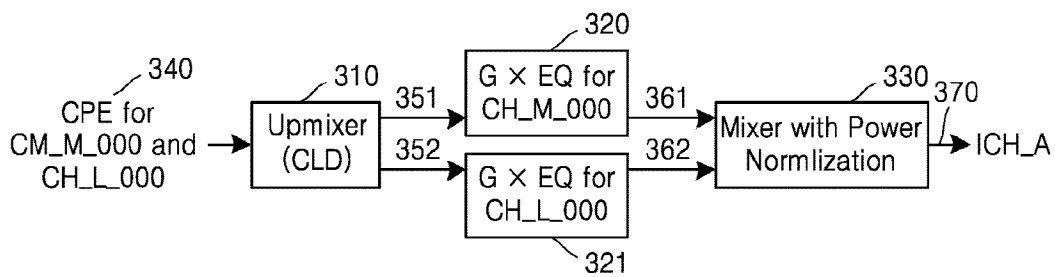
[도 1]



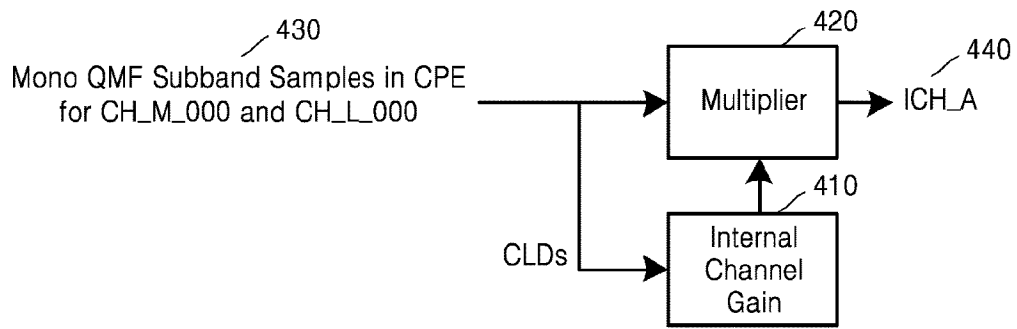
[도2]



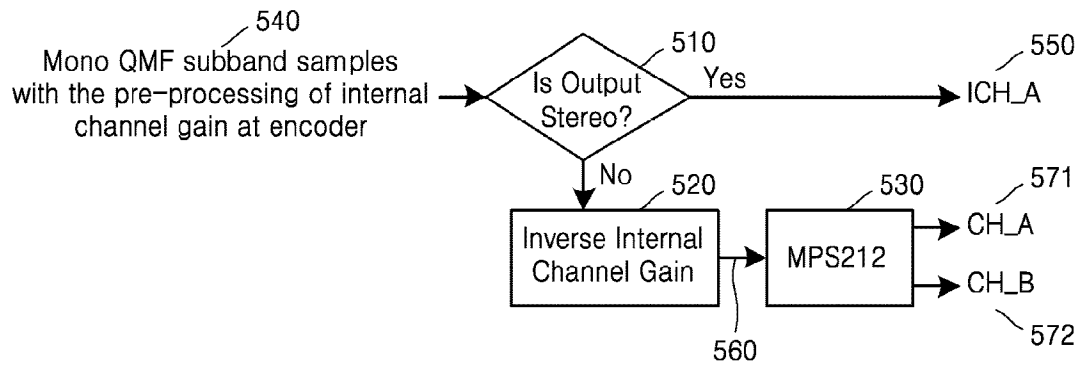
[도3]



[도4]



[도5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006494

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04N 21/233(2011.01)i, H04N 21/439(2011.01)i, G10L 19/008(2013.01)i*

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)

H04N 21/233; G10L 19/00; H04S 3/00; G10L 19/008; H04N 21/439

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: MPEG Surround, parameter, internal channel, CPE, bit stream

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | KR 10-2015-0011783 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 02 February 2015<br>See paragraphs [0031]-[0041]; claims 1-15; and figures 1-6.                      | 1-7                   |
| A         | KR 10-2014-0017342 A (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 11 February 2014<br>See paragraphs [0042]-[0061]; and figure 8.   | 1-7                   |
| A         | KR 10-2012-0099191 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 September 2012<br>See paragraphs [0069]-[0086]; claims 1-4; and figures 1-3.  | 1-7                   |
| A         | US 2014-0016785 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. et al.) 16 January 2014<br>See paragraphs [0155]-[0172]; claims 1-13; and figures 1-4B. | 1-7                   |
| A         | KR 10-2013-0007527 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 18 January 2013<br>See paragraphs [0033]-[0059]; claims 1-4; and figure 15.                          | 1-7                   |

 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

"I" 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 SEPTEMBER 2016 (05.09.2016)

Date of mailing of the international search report

06 SEPTEMBER 2016 (06.09.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/006494**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| KR 10-2015-0011783 A                   | 02/02/2015       | WO 2015-012594 A1    | 29/01/2015       |
| KR 10-2014-0017342 A                   | 11/02/2014       | CN 104541524 A       | 22/04/2015       |
|  |                  | EP 2863657 A1        | 22/04/2015       |
|  |                  | KR 10-2014-0016732 A | 10/02/2014       |
|  |                  | KR 10-2014-0017343 A | 11/02/2014       |
|  |                  | KR 10-2014-0017344 A | 11/02/2014       |
|  |                  | US 2015-0194158 A1   | 09/07/2015       |
|  |                  | WO 2014-021588 A1    | 06/02/2014       |
| KR 10-2012-0099191 A                   | 07/09/2012       | CN 101371300 A       | 18/02/2009       |
|  |                  | CN 101371300 B       | 02/01/2013       |
|  |                  | CN 102938253 A       | 20/02/2013       |
|  |                  | CN 102938253 B       | 09/09/2015       |
|  |                  | CN 103000182 A       | 27/03/2013       |
|  |                  | CN 103000182 B       | 11/05/2016       |
|  |                  | CN 103021417 A       | 03/04/2013       |
|  |                  | CN 103021417 B       | 22/07/2015       |
|  |                  | CN 103354090 A       | 16/10/2013       |
|  |                  | EP 1977417 A1        | 08/10/2008       |
|  |                  | EP 1977417 B1        | 11/03/2015       |
|  |                  | EP 1977418 A1        | 08/10/2008       |
|  |                  | EP 2509071 A1        | 10/10/2012       |
|  |                  | EP 2509071 B1        | 06/01/2016       |
|  |                  | EP 2541546 A1        | 02/01/2013       |
|  |                  | JP 2009-523259 A     | 18/06/2009       |
|  |                  | JP 2009-523354 A     | 18/06/2009       |
|  |                  | JP 2011-217395 A     | 27/10/2011       |
|  |                  | JP 2013-033299 A     | 14/02/2013       |
|  |                  | JP 4801742 B2        | 26/10/2011       |
|  |                  | JP 5129368 B2        | 30/01/2013       |
|  |                  | JP 5437638 B2        | 12/03/2014       |
|  |                  | JP 5563647 B2        | 30/07/2014       |
|  |                  | KR 10-0803212 B1     | 14/02/2008       |
|  |                  | KR 10-1058041 B1     | 19/08/2011       |
|  |                  | KR 10-1218776 B1     | 18/01/2013       |
|  |                  | KR 10-1218777 B1     | 21/01/2013       |
|  |                  | KR 10-1259016 B1     | 29/04/2013       |
|  |                  | KR 10-1414455 B1     | 03/07/2014       |
|  |                  | KR 10-1414456 B1     | 03/07/2014       |
|  |                  | US 2007-0189426 A1   | 16/08/2007       |
|  |                  | US 2007-0233296 A1   | 04/10/2007       |
|  |                  | US 9369164 B2        | 14/06/2016       |
|  |                  | WO 2007-081164 A1    | 19/07/2007       |
|  |                  | WO 2007-081166 A1    | 19/07/2007       |
| US 2014-0016785 A1                     | 16/01/2014       | AU 2012-230415 A1    | 31/10/2013       |
|  |                  | AU 2012-230415 B2    | 29/10/2015       |
|  |                  | AU 2012-230440 A1    | 31/10/2013       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/006494**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
|  |                  | AU 2012-230440 B2    | 25/02/2016       |
|  |                  | AU 2012-230442 A1    | 31/10/2013       |
|  |                  | AU 2012-230442 A8    | 21/11/2013       |
|  |                  | AU 2012-230442 B2    | 25/02/2016       |
|  |                  | AU 2016-203419 A1    | 16/06/2016       |
|  |                  | CA 2830439 A1        | 27/09/2012       |
|  |                  | CA 2830631 A1        | 27/09/2012       |
|  |                  | CA 2830633 A1        | 27/09/2012       |
|  |                  | CN 103562994 A       | 05/02/2014       |
|  |                  | CN 103620679 A       | 05/03/2014       |
|  |                  | CN 103703511 A       | 02/04/2014       |
|  |                  | EP 2686847 A1        | 22/01/2014       |
|  |                  | EP 2686848 A1        | 22/01/2014       |
|  |                  | EP 2686849 A1        | 22/01/2014       |
|  |                  | JP 2014-509754 A     | 21/04/2014       |
|  |                  | JP 2014-510310 A     | 24/04/2014       |
|  |                  | JP 2014-512020 A     | 19/05/2014       |
|  |                  | JP 5805796 B2        | 10/11/2015       |
|  |                  | JP 5820487 B2        | 24/11/2015       |
|  |                  | KR 10-2014-0000336 A | 02/01/2014       |
|  |                  | KR 10-2014-0000337 A | 02/01/2014       |
|  |                  | KR 10-2014-0018929 A | 13/02/2014       |
|  |                  | KR 10-2016-0056328 A | 19/05/2016       |
|  |                  | KR 10-2016-0056952 A | 20/05/2016       |
|  |                  | KR 10-2016-0056953 A | 20/05/2016       |
|  |                  | KR 10-2016-0058191 A | 24/05/2016       |
|  |                  | TW 201243827 A       | 01/11/2012       |
|  |                  | TW 201246190 A       | 16/11/2012       |
|  |                  | TW 201303853 A       | 16/01/2013       |
|  |                  | TW 1480860 B         | 11/04/2015       |
|  |                  | TW 1488178 B         | 11/06/2015       |
|  |                  | US 2014-0016787 A1   | 16/01/2014       |
|  |                  | US 2014-0019146 A1   | 16/01/2014       |
|  |                  | WO 2012-126866 A1    | 27/09/2012       |
|  |                  | WO 2012-126891 A1    | 27/09/2012       |
|  |                  | WO 2012-126893 A1    | 27/09/2012       |
| KR 10-2013-0007527 A                   | 18/01/2013       | CN 101632118 A       | 20/01/2010       |
|  |                  | CN 101632118 B       | 05/06/2013       |
|  |                  | CN 102595303 A       | 18/07/2012       |
|  |                  | CN 102595303 B       | 16/12/2015       |
|  |                  | CN 102883257 A       | 16/01/2013       |
|  |                  | CN 102883257 B       | 04/11/2015       |
|  |                  | CN 103137130 A       | 05/06/2013       |
|  |                  | CN 103137131 A       | 05/06/2013       |
|  |                  | CN 103137132 A       | 05/06/2013       |
|  |                  | EP 2097895 A1        | 09/09/2009       |
|  |                  | EP 2595148 A2        | 22/05/2013       |
|  |                  | EP 2595148 A3        | 13/11/2013       |
|  |                  | EP 2595149 A2        | 22/05/2013       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/006494**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
|  |                  | EP 2595149 A3        | 13/11/2013       |
|  |                  | EP 2595150 A2        | 22/05/2013       |
|  |                  | EP 2595150 A3        | 13/11/2013       |
|  |                  | EP 2595151 A2        | 22/05/2013       |
|  |                  | EP 2595151 A3        | 13/11/2013       |
|  |                  | EP 2595152 A2        | 22/05/2013       |
|  |                  | EP 2595152 A3        | 13/11/2013       |
|  |                  | JP 2010-515099 A     | 06/05/2010       |
|  |                  | JP 2013-083986 A     | 09/05/2013       |
|  |                  | JP 2013-101384 A     | 23/05/2013       |
|  |                  | JP 2013-127634 A     | 27/06/2013       |
|  |                  | JP 2013-127635 A     | 27/06/2013       |
|  |                  | JP 2013-137550 A     | 11/07/2013       |
|  |                  | JP 5674833 B2        | 25/02/2015       |
|  |                  | JP 5694279 B2        | 01/04/2015       |
|  |                  | JP 5752722 B2        | 22/07/2015       |
|  |                  | JP 5941610 B2        | 29/06/2016       |
|  |                  | KR 10-1086347 B1     | 23/11/2011       |
|  |                  | KR 10-1309672 B1     | 23/09/2013       |
|  |                  | KR 10-1309673 B1     | 23/09/2013       |
|  |                  | KR 10-1395254 B1     | 15/05/2014       |
|  |                  | KR 10-1531239 B1     | 06/07/2015       |
|  |                  | KR 10-1546744 B1     | 24/08/2015       |
|  |                  | US 2010-0114582 A1   | 06/05/2010       |
|  |                  | US 2013-0132098 A1   | 23/05/2013       |
|  |                  | US 8370164 B2        | 05/02/2013       |
|  |                  | US 9257127 B2        | 09/02/2016       |
|  |                  | WO 2008-078973 A1    | 03/07/2008       |

| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>H04N 21/233(2011.01)I, H04N 21/439(2011.01)I, G10L 19/008(2013.01)I</b>  |  |        |
|--|--|--------|
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H04N 21/233; G10L 19/00; H04S 3/00; G10L 19/008; H04N 21/439<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: MPEG Surround, 파라미터, 인터널 채널, CPE, 비트스트림   |  |        |
| <b>C. 관련 문헌</b>  |  |        |
| 카테고리*  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재   | 관련 청구항 |
| A  | KR 10-2015-0011783 A (한국전자통신연구원) 2015.02.02<br>단락 [0031]-[0041]; 청구항 1-15; 및 도면 1-6 참조.  | 1-7    |
| A  | KR 10-2014-0017342 A (인텔렉추얼디스커버리 주식회사) 2014.02.11<br>단락 [0042]-[0061]; 및 도면 8 참조.  | 1-7    |
| A  | KR 10-2012-0099191 A (삼성전자주식회사) 2012.09.07<br>단락 [0069]-[0086]; 청구항 1-4; 및 도면 1-3 참조.  | 1-7    |
| A  | US 2014-0016785 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. 등) 2014.01.16<br>단락 [0155]-[0172]; 청구항 1-13; 및 도면 1-4B 참조. | 1-7    |
| A  | KR 10-2013-0007527 A (한국전자통신연구원) 2013.01.18<br>단락 [0033]-[0059]; 청구항 1-4; 및 도면 15 참조.  | 1-7    |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.   |  |        |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |  |        |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2016년 09월 05일 (05.09.2016)   | 국제조사보고서 발송일<br>2016년 09월 06일 (06.09.2016)  |        |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br><br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,<br>4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578   | 심사관<br>변성철<br>전화번호 +82-42-481-8262<br>                          |        |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2015-0011783 A  | 2015/02/02 | WO 2015-012594 A1    | 2015/01/29 |
| KR 10-2014-0017342 A  | 2014/02/11 | CN 104541524 A       | 2015/04/22 |
|                       |            | EP 2863657 A1        | 2015/04/22 |
|                       |            | KR 10-2014-0016732 A | 2014/02/10 |
|                       |            | KR 10-2014-0017343 A | 2014/02/11 |
|                       |            | KR 10-2014-0017344 A | 2014/02/11 |
|                       |            | US 2015-0194158 A1   | 2015/07/09 |
|                       |            | WO 2014-021588 A1    | 2014/02/06 |
| KR 10-2012-0099191 A  | 2012/09/07 | CN 101371300 A       | 2009/02/18 |
|                       |            | CN 101371300 B       | 2013/01/02 |
|                       |            | CN 102938253 A       | 2013/02/20 |
|                       |            | CN 102938253 B       | 2015/09/09 |
|                       |            | CN 103000182 A       | 2013/03/27 |
|                       |            | CN 103000182 B       | 2016/05/11 |
|                       |            | CN 103021417 A       | 2013/04/03 |
|                       |            | CN 103021417 B       | 2015/07/22 |
|                       |            | CN 103354090 A       | 2013/10/16 |
|                       |            | EP 1977417 A1        | 2008/10/08 |
|                       |            | EP 1977417 B1        | 2015/03/11 |
|                       |            | EP 1977418 A1        | 2008/10/08 |
|                       |            | EP 2509071 A1        | 2012/10/10 |
|                       |            | EP 2509071 B1        | 2016/01/06 |
|                       |            | EP 2541546 A1        | 2013/01/02 |
|                       |            | JP 2009-523259 A     | 2009/06/18 |
|                       |            | JP 2009-523354 A     | 2009/06/18 |
|                       |            | JP 2011-217395 A     | 2011/10/27 |
|                       |            | JP 2013-033299 A     | 2013/02/14 |
|                       |            | JP 4801742 B2        | 2011/10/26 |
|                       |            | JP 5129368 B2        | 2013/01/30 |
|                       |            | JP 5437638 B2        | 2014/03/12 |
|                       |            | JP 5563647 B2        | 2014/07/30 |
|                       |            | KR 10-0803212 B1     | 2008/02/14 |
|                       |            | KR 10-1058041 B1     | 2011/08/19 |
|                       |            | KR 10-1218776 B1     | 2013/01/18 |
|                       |            | KR 10-1218777 B1     | 2013/01/21 |
|                       |            | KR 10-1259016 B1     | 2013/04/29 |
|                       |            | KR 10-1414455 B1     | 2014/07/03 |
|                       |            | KR 10-1414456 B1     | 2014/07/03 |
|                       |            | US 2007-0189426 A1   | 2007/08/16 |
|                       |            | US 2007-0233296 A1   | 2007/10/04 |
|                       |            | US 9369164 B2        | 2016/06/14 |
|                       |            | WO 2007-081164 A1    | 2007/07/19 |
|                       |            | WO 2007-081166 A1    | 2007/07/19 |
| US 2014-0016785 A1    | 2014/01/16 | AU 2012-230415 A1    | 2013/10/31 |
|                       |            | AU 2012-230415 B2    | 2015/10/29 |
|                       |            | AU 2012-230440 A1    | 2013/10/31 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
|                       |            | AU 2012-230440 B2    | 2016/02/25 |
|                       |            | AU 2012-230442 A1    | 2013/10/31 |
|                       |            | AU 2012-230442 A8    | 2013/11/21 |
|                       |            | AU 2012-230442 B2    | 2016/02/25 |
|                       |            | AU 2016-203419 A1    | 2016/06/16 |
|                       |            | CA 2830439 A1        | 2012/09/27 |
|                       |            | CA 2830631 A1        | 2012/09/27 |
|                       |            | CA 2830633 A1        | 2012/09/27 |
|                       |            | CN 103562994 A       | 2014/02/05 |
|                       |            | CN 103620679 A       | 2014/03/05 |
|                       |            | CN 103703511 A       | 2014/04/02 |
|                       |            | EP 2686847 A1        | 2014/01/22 |
|                       |            | EP 2686848 A1        | 2014/01/22 |
|                       |            | EP 2686849 A1        | 2014/01/22 |
|                       |            | JP 2014-509754 A     | 2014/04/21 |
|                       |            | JP 2014-510310 A     | 2014/04/24 |
|                       |            | JP 2014-512020 A     | 2014/05/19 |
|                       |            | JP 5805796 B2        | 2015/11/10 |
|                       |            | JP 5820487 B2        | 2015/11/24 |
|                       |            | KR 10-2014-0000336 A | 2014/01/02 |
|                       |            | KR 10-2014-0000337 A | 2014/01/02 |
|                       |            | KR 10-2014-0018929 A | 2014/02/13 |
|                       |            | KR 10-2016-0056328 A | 2016/05/19 |
|                       |            | KR 10-2016-0056952 A | 2016/05/20 |
|                       |            | KR 10-2016-0056953 A | 2016/05/20 |
|                       |            | KR 10-2016-0058191 A | 2016/05/24 |
|                       |            | TW 201243827 A       | 2012/11/01 |
|                       |            | TW 201246190 A       | 2012/11/16 |
|                       |            | TW 201303853 A       | 2013/01/16 |
|                       |            | TW I480860 B         | 2015/04/11 |
|                       |            | TW I488178 B         | 2015/06/11 |
|                       |            | US 2014-0016787 A1   | 2014/01/16 |
|                       |            | US 2014-0019146 A1   | 2014/01/16 |
|                       |            | WO 2012-126866 A1    | 2012/09/27 |
|                       |            | WO 2012-126891 A1    | 2012/09/27 |
|                       |            | WO 2012-126893 A1    | 2012/09/27 |
| KR 10-2013-0007527 A  | 2013/01/18 | CN 101632118 A       | 2010/01/20 |
|                       |            | CN 101632118 B       | 2013/06/05 |
|                       |            | CN 102595303 A       | 2012/07/18 |
|                       |            | CN 102595303 B       | 2015/12/16 |
|                       |            | CN 102883257 A       | 2013/01/16 |
|                       |            | CN 102883257 B       | 2015/11/04 |
|                       |            | CN 103137130 A       | 2013/06/05 |
|                       |            | CN 103137131 A       | 2013/06/05 |
|                       |            | CN 103137132 A       | 2013/06/05 |
|                       |            | EP 2097895 A1        | 2009/09/09 |
|                       |            | EP 2595148 A2        | 2013/05/22 |
|                       |            | EP 2595148 A3        | 2013/11/13 |
|                       |            | EP 2595149 A2        | 2013/05/22 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|-----|--------------------|------------|
|                       |     | EP 2595149 A3      | 2013/11/13 |
|                       |     | EP 2595150 A2      | 2013/05/22 |
|                       |     | EP 2595150 A3      | 2013/11/13 |
|                       |     | EP 2595151 A2      | 2013/05/22 |
|                       |     | EP 2595151 A3      | 2013/11/13 |
|                       |     | EP 2595152 A2      | 2013/05/22 |
|                       |     | EP 2595152 A3      | 2013/11/13 |
|                       |     | JP 2010-515099 A   | 2010/05/06 |
|                       |     | JP 2013-083986 A   | 2013/05/09 |
|                       |     | JP 2013-101384 A   | 2013/05/23 |
|                       |     | JP 2013-127634 A   | 2013/06/27 |
|                       |     | JP 2013-127635 A   | 2013/06/27 |
|                       |     | JP 2013-137550 A   | 2013/07/11 |
|                       |     | JP 5674833 B2      | 2015/02/25 |
|                       |     | JP 5694279 B2      | 2015/04/01 |
|                       |     | JP 5752722 B2      | 2015/07/22 |
|                       |     | JP 5941610 B2      | 2016/06/29 |
|                       |     | KR 10-1086347 B1   | 2011/11/23 |
|                       |     | KR 10-1309672 B1   | 2013/09/23 |
|                       |     | KR 10-1309673 B1   | 2013/09/23 |
|                       |     | KR 10-1395254 B1   | 2014/05/15 |
|                       |     | KR 10-1531239 B1   | 2015/07/06 |
|                       |     | KR 10-1546744 B1   | 2015/08/24 |
|                       |     | US 2010-0114582 A1 | 2010/05/06 |
|                       |     | US 2013-0132098 A1 | 2013/05/23 |
|                       |     | US 8370164 B2      | 2013/02/05 |
|                       |     | US 9257127 B2      | 2016/02/09 |
|                       |     | WO 2008-078973 A1  | 2008/07/03 |