

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2015년 9월 17일 (17.09.2015)



(10) 국제공개번호  
WO 2015/137751 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04N 21/436 (2011.01) H04N 21/462 (2011.01)  
H04N 21/4402 (2011.01) H04N 21/242 (2011.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/002418
- (22) 국제출원일: 2015년 3월 12일 (12.03.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
61/952,139 2014년 3월 13일 (13.03.2014) US
- (71) 출원인: 엘지전자(주) (LG ELECTRONICS INC.)  
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박장웅 (PARK, Jangwoong); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, 엘지전자 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 이현재 (LEE, Hyeonjae); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, 엘지전자 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 양현식 (YANG, Hyunsik); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, 엘지전자 R&D 캠퍼스, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 151-800 서울시 관악구 남부순환로 2072, 도원회관 빌딩 1층, Seoul (KR).

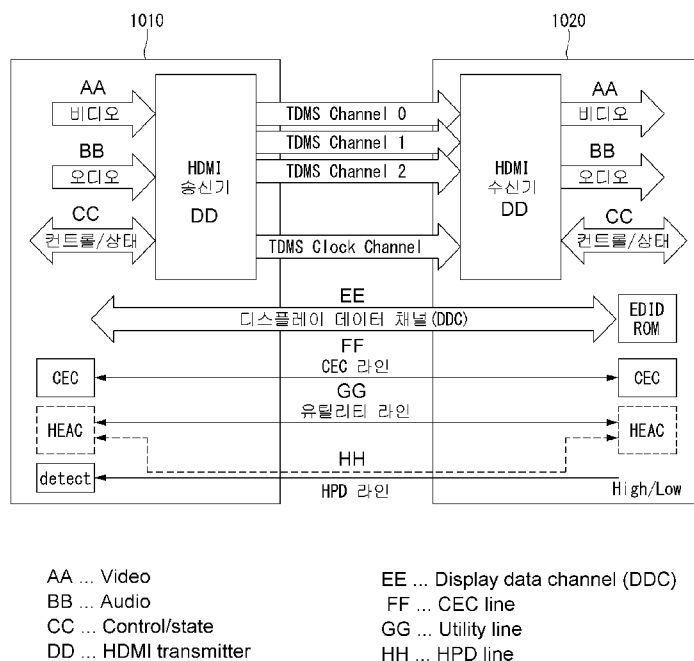
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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: DEVICE AND METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING DATA USING HDMI

(54) 발명의 명칭: HDMI를 사용한 데이터 송수신 기기 및 방법



(57) Abstract: Disclosed is a method for transmitting and receiving data of a sink device using high definition media interface (HDMI). A method for transmitting and receiving data of an HDMI source device according to the present invention comprises the steps of: if a sink device is connected, requesting the sink device to read extended display data channel (EDID) information; receiving, from the sink device, the EDID information including de-compression ability information of the sink device; transmitting operation parameter information determined on the basis of the EDID information, the operation parameter information including compression metadata; and transmitting the compressed video data.

(57) 요약서: HDMI를 사용한 싱크 기기의 데이터 송수신 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 HDMI(High Definition Media Interface) 소스 기기의 데이터 송수신 방법은, 싱크 기기가 연결되면 상기 싱크 기기로 EDID(Extended Display Data Channel) 정보 판독을 요청하는 단계; 상기 싱크 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID 정보를 수신하는 단계; 상기 EDID 정보에 기초하여 결정된 동작 파라미터 정보를 전송하는 단계로서, 상기 동작

파라미터 정보는 압축 메타데이터를 포함하는, 전송 단계; 및 상기 압축된 비디오 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: HDMI를 사용한 데이터 송수신 기기 및 방법 기술분야

[0001] 본 발명은 HDMI(High Definition Multimedia Interface)를 사용하는 데이터 송수신 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 HDMI를 통해 고용량의 데이터를 압축하여 전송하고 수신된 데이터를 압축해제하는, HDMI를 사용하는 데이터 송수신 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] HDMI는 개인용 컴퓨터와 디스플레이의 인터페이스 표준 규격인 DVI(Digital Visual Interface)를 AV 전자제품용으로 개발한 인터페이스/규격으로, HDMI는 영상/음성을 압축하지 않고 플레이어에서 디스플레이 기기 측으로 전송하므로 소스(source) 기기와-싱크(sink) 기기간의 지연(Latency)이 거의 없으며, 별도의 디코더 칩이나 소프트웨어를 필요로 하지 않아 포맷 호환성이 높다. 또한 비디오 신호, 오디오 신호, 및 컨트롤 신호가 케이블 하나로 전송되기 때문에 복잡했던 AV 기기들의 배선을 간단히 할 수 있고, 불법 복제 방지를 위한 암호화 기술(HDCP: High-bandwidth Digital Content Protection)을 지원하여 저작권 보호 기능까지 제공할 수 있다.

### 발명의 요약

### 기술적 과제

[0003] 디스플레이 기기의 발전 및 사용자들의 고해상도 영상 시청의 필요로 인해, 영상 콘텐츠의 용량은 점점 커지고 있다. 이미 풀-HD를 지나 울트라-HD(U-HD)급의 해상도를 지원하는 디스플레이 기기가 출시되고 있다. U-HD는 4K 해상도 또는 UD 해상도라고 부르기도 하며, 화소가 풀-HD의 경우보다 4배 높은 해상도(3840x2160)로 촬영되어 매우 높은 선명도의 영상을 제공할 수 있다.

[0004] UHD TV의 보급이 시작되면서 UHD TV에서 생생한 현장감 및 몰입감을 시청자에게 제공해 주기 위해 UHD 콘텐츠를 다양한 저장 매체 및 서비스를 통해 보급하고 있다. 시청자가 UHD 콘텐츠를 감상하기 위한 방법으로 UHD TV와 셋탑 박스, 블루레이 디스크 플레이어 등 외부 소스 기기를 HDMI와 같은 유선 비디오 인터페이스로 연결하여 무압축된 비디오를 감상할 수 있다. 하지만 UHD 해상도가 8K 이상으로 높아지게 되면 기존 유선 비디오 인터페이스의 물리적 한계로 인해 무압축된 비디오를 전송할 수 없는 문제가 발생하게 된다. 이를 극복하기 위해 소스 기기에서 무손실로 압축된 영상을 전송하고 싱크 기기에서 압축 해제하는 방안에 대해 연구가 진행되고 있다.

[0005] 본 발명에서는 소스 기기와 싱크 기기 간 압축 및 압축 해제 특성 정보 교환, 압축 해제 기능 동작 제어 및 상태 변화 정보 전송 방법을 제안함으로써 압축 특성 정보를 싱크 기기에 정확히 전달하고 이를 바탕으로 싱크 기기는 압축

해제를 정확히 함으로써 시청자에게 주어진 UHD 콘텐츠를 최적의 환경에서 시청할 수 있는 환경을 제공하게 된다.

### 과제 해결 수단

- [0006] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 HDMI(High Definition Media Interface)를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 전송하는 소스 기기의 데이터 송수신 방법은, 싱크 기기가 연결되면 상기 싱크 기기로 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청하는 단계; 상기 싱크 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 수신하는 단계; 상기 EDID에 기초하여 결정된 동작 파라미터 정보를 전송하는 단계로서, 상기 동작 파라미터 정보는 압축 메타데이터를 포함하는, 전송 단계; 및 상기 압축된 비디오 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.
- [0007] 또한, 본 발명에 따른 소스 기기의 데이터 송수신 방법에 있어서, 상기 압축해제 능력 정보는, 상기 싱크 기기가 압축해제를 지원하는지의 여부 또는 압축해제 관련 특성 정보 중 적어도 하나를 나타내며, 상기 압축해제 능력 정보는 HF-VSDB(HDIM Forum-Vendor Specific Data Block)으로서 수신된다.
- [0008] 또한, 본 발명에 따른 소스 기기의 데이터 송수신 방법에 있어서, 상기 압축 메타데이터는, 상기 압축된 비디오 데이터의 특성 정보를 포함하며, 상기 압축 메타데이터는 인포프레임으로서 전송된다.
- [0009] 또한, 본 발명에 따른 소스 기기의 데이터 송수신 방법은, 상기 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화 또는 비활성화시키는 단계를 더 포함하며, 상기 압축해제 기능의 활성화 또는 비활성화는 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 압축해제 활성화 정보를 사용하여 수행된다.
- [0010] 또한, 본 발명에 따른 소스 기기의 데이터 송수신 방법은, 상기 싱크 기기의 압축해제 기능의 상태 변화가 발생한 경우 상기 싱크 기기의 SCDCS에 포함된 상태 변화 정보를 판독하는 단계를 더 포함한다.
- [0011] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 HDMI를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 전송하는 소스 기기는, HDMI를 통해 데이터를 송수신하는 HDMI 송신기; 상기 HDMI를 통해 전송하는 비디오 데이터를 압축하는 비디오 인코딩 유닛; 및 상기 HDMI 송신기 및 상기 비디오 인코딩 유닛을 컨트롤하는 컨트롤 유닛을 포함하며, 상기 소스 기기는, 싱크 기기가 연결되면 상기 싱크 기기로 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청하고, 상기 싱크 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 수신하고, 상기 EDID에 기초하여 결정된 동작 파라미터 정보를 전송하며, 상기 동작 파라미터 정보는 압축 메타데이터를 포함하고, 상기 압축된 비디오 데이터를 전송한다.
- [0012] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, HDMI(High Definition Media

Interface))를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 수신하는 싱크 기기의 데이터 송수신 방법은, 연결된 소스 기기로부터 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청받는 단계; 상기 소스 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 전송하는 단계; 상기 소스 기기로부터 압축 메타데이터를 포함하는 동작 파라미터 정보를 수신하는 단계; 및 상기 압축된 비디오 데이터를 수신하는 단계를 포함한다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 싱크 기기의 데이터 송수신 방법에 있어서, 상기 압축해제 능력 정보는, 상기 싱크 기기가 압축해제를 지원하는지의 여부 또는 압축해제 관련 특성 정보 중 적어도 하나를 나타내며, 상기 압축해제 능력 정보는 HF-VSDB(HDIM Forum-Vendor Specific Data Block)으로서 전송된다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 싱크 기기의 데이터 송수신 방법에 있어서, 상기 압축 메타데이터는, 상기 압축된 비디오 데이터의 특성 정보를 포함하며, 상기 압축 메타데이터는 인포프레임으로서 수신된다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 싱크 기기의 데이터 송수신 방법은, 상기 소스 기기에 의해 상기 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화 또는 비활성화하는 단계를 더 포함하며, 상기 압축해제 기능의 활성화 또는 비활성화는 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 압축해제 활성화 정보를 사용하여 수행된다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 싱크 기기의 데이터 송수신 방법은, 상기 싱크 기기의 압축해제 기능의 상태 변화가 발생한 경우, 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 상태 변화 정보를 기입하고, 상기 소스 기기로부터 판독 요청 메시지를 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0017] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 HDMI(High Definition Media Interface)를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 수신하는 싱크 기기는, HDMI를 통해 송수신하는 HDMI 수신기; 상기 HDMI를 통해 수신하는 비디오 데이터를 압축해제하는 비디오 디코딩 유닛; 및 HDMI 수신기 및 상기 비디오 디코딩 유닛을 컨트롤하는 컨트롤 유닛을 포함하며, 상기 싱크 기기는, 연결된 소스 기기로부터 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청받고, 상기 요청에 따라 상기 소스 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 전송하고, 상기 소스 기기로부터 압축 메타데이터를 포함하는 동작 파라미터 정보를 수신하고, 상기 압축된 비디오 데이터를 수신한다.

### 발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, HDMI를 통해 압축된 A/V 데이터(오디오 데이터 또는 비디오 데이터 중 적어도 하나)를 전송함으로써 매우 높은 해상도의 콘텐츠까지 HDMI로 지원이 가능하게 된다.

[0019] 또한, 본 발명에 따르면 소스 기기가 EDID 정보를 통해 싱크 기기가 압축해제 능력이 있는지를 알 수 있으므로, 싱크 기기의 종류에 따라 압축한 비디오

데이터 또는 비압축 비디오 데이터를 선별하여 전송할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따르면 소스 기기가 비디오 데이터를 압축하는데 사용한 압축 속성을 나타내는 압축 메타데이터를 전송함으로써, 싱크 기기에서 적절한 방법으로 압축된 비디오 데이터를 압축해제할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따르면 소스 기기가 압축된 비디오 데이터를 전송하거나, 비압축된 비디오 데이터를 전송하는 경우, SCDCS를 통해 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화/비활성화할 수 있다. 따라서 싱크 기기의 압축해제 기능을 사용자가 설정변경하지 않아도 소스 측에서 비디오 데이터의 타입에 따라 싱크 기기 설정을 변경할 수 있어 사용자 측 불편함을 해소할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따르면 싱크 기기에서 압축해제 기능에 상태 변경이 발생한 경우 이를 SCDCS를 통해 소스 기기에게 알려 소스 기기에서 변경된 상태에 따라 동작 파라미터를 변경하여 대처할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 HDMI 시스템 및 HDMI 시스템에 포함된 데이터 송수신 채널들을 나타낸다.

[0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI 시스템에서, 소스 기기 및 싱크 기기를 나타낸다.

[0025] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 EDID 스트럭처를 나타낸 도면이다.

[0026] 도 4 내지 도 5는 EDID 익스텐션 블록의 실시예를 나타낸다.

[0027] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 HF(HDMI Forum)-VSDB(Vendor-Specific Data Block)을 나타낸다.

[0028] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 HF-VSIF(HDMI Forum-Vendor Specific InfoFrame)을 나타낸다.

[0029] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 SCDC(Status and Control Data Channel) 스트럭처를 나타낸다.

[0030] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 A/V 데이터 송수신 방법을 나타낸다.

[0031] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법을 나타낸다.

[0032] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 소스 기기에 의한 싱크 기기의 압축해제 기능을 제어하는 방법을 나타낸다.

[0033] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 SCDCS를 사용하여 소스 기기가 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화하는 방법을 나타낸다.

[0034] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 싱크 기기가 소스 기기로 압축 해제 기능의 상태 변화를

알리는 방법을 나타낸다.

- [0035] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 SCDCS를 사용하여 싱크 기기가 압축해제 기능의 상태변화를 소스기기로 알리는 방법을 나타낸다.
- [0036] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 HF-VSDB를 나타낸다.
- [0037] 도 16 및 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 HF-VSIF를 나타낸다.
- [0038] 도 18 내지 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 비디오 압축 인포프레임을 나타낸다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [0039] 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 구체적으로 설명하며, 그 예는 첨부된 도면에 나타낸다. 첨부된 도면을 참조한 아래의 상세한 설명은 본 발명의 실시예에 따라 구현될 수 있는 실시예만을 나타내기보다는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것이다. 다음의 상세한 설명은 본 발명에 대한 철저한 이해를 제공하기 위해 세부 사항을 포함한다. 그러나 본 발명이 이러한 세부 사항 없이 실행될 수 있다는 것은 당업자에게 자명하다.
- [0040] 본 발명에서 사용되는 대부분의 용어는 해당 분야에서 널리 사용되는 일반적인 것들에서 선택되지만, 일부 용어는 출원인에 의해 임의로 선택되며 그 의미는 필요에 따라 다음 설명에서 자세히 서술한다. 따라서 본 발명은 용어의 단순한 명칭이나 의미가 아닌 용어의 의도된 의미에 근거하여 이해되어야 한다.
- [0041]
- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 HDMI 시스템 및 HDMI 시스템에 포함된 데이터 송수신 채널들을 나타낸다.
- [0043] HDMI를 사용하여 비디오/오디오/컨트롤 데이터를 송수신하는 기기들을 함께 HDMI 시스템이라고 지칭할 수 있으며, HDMI 시스템은 소스 기기(1010)와 싱크 기기(1020) 및 HDMI 케이블을 포함할 수 있다. HDMI 시스템에서, HDMI를 통해 비디오/오디오 데이터를 전송하는 기기가 소스기기(1010)에 해당하고, HDMI를 통해 비디오/오디오 데이터를 수신하는 기기가 싱크 기기(1020)에 해당하며, 두 기기를 연결하여 데이터 송수신을 지원하는 HDMI 케이블이 제공된다.
- [0044] 도 1에서와 같이, HDMI 케이블 및 커넥터들은 TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 데이터 채널 및 TMDS 클럭 채널을 제공하는 4개 채널의 페어링을 수행할 수 있다. TMDS 데이터 채널들은 비디오 데이터, 오디오 데이터 및 부가(auxiliary) 데이터를 전달하는데 사용될 수 있다.
- [0045] 추가로, HDMI 시스템은 VESA(Video Electronics Standards Association) DDC(Display Data Channel)를 제공한다. DDC는 하나의 소스 기기와 하나의 싱크 기기간의 구성(Configuration) 및 상태(status) 정보 교환에 사용된다. CEC 프로토콜은 사용자 환경의 다양한 오디오비주얼 제품들 간의 하이-레벨의 컨트롤 기능을 제공할 수 있으며, 옵션(optional)하게 사용될 수도 있다. 또한,

옵셔널 HEAC(HDMI Ethernet and Audio Return Channel)는 TMDS로부터 반대 방향에서 ARC(Audio Return Channel) 및 연결된 기기들 간의 이더넷(Ethernet) 호환 데이터 네트워킹을 제공할 수도 있다.

- [0046] 비디오 데이터, 오디오 데이터 및 부가 데이터는 3개의 TMDS 데이터 채널을 통해 전송/수신될 수 있다. TMDS 클록은, 통상적으로 비디오 픽셀 레이트를 운용(run)하며, TMDS 클럭 채널을 통해 전송된다. TMDS 클록은 HDMI 수신기에서 3개의 TMDS 데이터 채널들에서의 데이터 리커버리(recovery)를 위한 기준 주파수(frequency reference)로서 사용될 수 있다. 소스 기기에서, TMDS 데이터 채널 당 8비트의 데이터는 10비트의 DC 밸런싱된, 트랜지션(transition)이 최소화된 시퀀스로 변환되어, TMDS 클럭 주기(period) 당 10 비트의 레이트(rate)로 시리얼하게 전송될 수 있다.
- [0047] TMDS 채널을 통해 오디오 데이터 및 부가 데이터를 전송하기 위해, HDMI는 패킷 구조를 사용한다. 오디오 데이터 및 컨트롤 데이터를 위한 높은 신뢰도(reliability)를 달성하기 위해, 데이터는 BCH 에러 정정 코드 및 에러 감소 코딩을 사용하여 생성되는 10비트의 워드로서 전송될 수 있다.
- [0048] 소스 기기는 DDC(Display Data Channel) 싱크 기기의 E-EDID(Enhanced Extended Display Identification Data)를 판독하여 싱크 기기의 구성 정보 및 가능한 기능을 알아낼 수 있다. E-EDID는 이하에서 EDID 정보라고 지칭할 수도 있다.
- [0049] 유틸리티 라인은 HEAC와 같은 옵셔널한 확장 기능에 사용될 수 있다.
- [0050]
- [0051] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI 시스템에서, 소스 기기 및 싱크 기기를 나타낸다.
- [0052] HDMI 시스템에서, HDMI를 통해 비디오/오디오 데이터를 전송하는 기기가 소스기기(2100)에 해당하고, HDMI를 통해 비디오/오디오 데이터를 수신하는 기기가 싱크 기기(2200)에 해당한다.
- [0053] 소스 기기(2100; source device)는 디스플레이 유닛(2110), 사용자 입력 인터페이스 유닛(2120), 비디오 인코딩 유닛(2130; Video Encoder), 컨트롤 유닛(2140), HDMI 송신기(2150), 메모리 유닛(2160), 스토리지 유닛(2170), 멀티미디어 유닛(2180), 또는 파워 공급 유닛(2190) 중 적어도 하나를 포함한다. 싱크 기기(2200)는 EDID EEPROM(2210), 비디오 디코딩 유닛(2220), 디스플레이 유닛(2230), 사용자 입력 인터페이스 유닛(2240), HDMI 수신기(2250), 컨트롤 유닛(2260), 파워 공급 유닛(2270), 메모리 유닛(2280) 또는 멀티미디어 유닛(2290) 중 적어도 하나를 포함한다. 이하에서, 동일한 동작을 수행하는 유닛에 대한 설명은 중복하지 않도록 한다.
- [0054] 소스 기기(2100)는 스토리지 유닛에 저장된 콘텐츠를 싱크 기기(2200)로 전송하거나 스트리밍하는 물리적 장치를 나타낸다. 소스 기기(2100)는 싱크 기기에 요청(request) 메시지를 보내거나 싱크 기기로부터 수신한 요청 메시지를

수신하여 처리할 수 있다. 또한, 소스 기기(2100)는 전송한 요청 메시지에 대해 싱크 기기(2200)가 전송하는 응답 메시지를 처리하여 사용자에게 전달하는 UI를 제공할 수 있으며, 소스 기기(2100)가 디스플레이 유닛(2110)을 포함하는 경우에는, 이 UI를 디스플레이로 제공할 수 있다.

- [0055] 싱크 기기(2200)는 소스 기기(2100)로부터 콘텐츠를 수신하며, 소스 기기(2100)에 요청 메시지를 전송하거나 소스 기기로부터(2100) 수신한 메시지를 처리하여 응답 메시지를 전송할 수 있다. 싱크 기기(2200) 역시 소스 기기(2100)로부터 수신하는 응답 메시지를 처리하여 사용자에게 전달하는 UI를 제공할 수 있으며, 싱크 기기(2200)가 디스플레이 유닛(2230)을 포함하는 경우에는, 이 UI를 디스플레이로 제공할 수 있다.
- [0056] 소스 기기(2100) 및 싱크 기기(2200)는 사용자의 액션 또는 입력을 수신하는 사용자 입력 인터페이스 유닛(2120, 2240)을 포함할 수 있으며, 실시예로서 사용자 입력 인터페이스(2120, 2240)는 리모트 컨트롤러, 음성 수신/인식 장치, 터치 입력 센싱/수신 장치 등에 해당할 수 있다.
- [0057] 메모리 유닛(2160, 2280)은 다양한 종류의 데이터가 임시적으로 저장되는 휘발적 성격의 물리 장치를 나타낸다.
- [0058] 스토리지 유닛(2170)은 다양한 종류의 데이터를 저장할 수 있는 비휘발성성격의 물리적 장치를 나타낸다.
- [0059] EDID EEPROM(2210)은 EDID 정보를 저장하고 있는 EEPROM을 나타낸다.
- [0060] 상술한 메모리 유닛, 스토리지 유닛, EDID EEPROM은 모두 데이터를 저장하는 역할을 하며, 이를 통칭하여 메모리 유닛이라고 지칭할 수도 있다.
- [0061] 디스플레이 유닛(2110, 2230)은 HDMI를 통해 수신된 데이터 또는 콘텐츠 스토리지에 저장된 데이터 및 UI 등을 컨트롤 유닛의 제어에 의해 화면에 디스플레이하는 유닛을 나타낸다.
- [0062] 멀티미디어 유닛(2180, 2290)은 다양한 종류의 멀티미디어 재생을 수행한다. 멀티 미디어 유닛(21180, 2290)은 컨트롤 유닛(2140, 2260)과 별도로 구현되거나, 컨트롤 유닛과 하나의 물리적 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0063] 파워 공급 유닛(2190, 2270)은 소스 기기 및 싱크 기기 및 이들에 포함된 서브 유닛들의 동작에 필요한 전력을 공급한다.
- [0064] HDMI 송신기(2150)는 소스 기기(2100)에 구비되어 HDMI를 통해 데이터를 송수신하는 유닛으로서, 오디오/비디오 데이터 뿐 아니라 기기간의 커맨드, 요청, 액션, 응답 등의 메시지를 포함하는 데이터 송수신을 수행한다.
- [0065] 비디오 인코딩 유닛(2130)은 HDMI 송신기(2150)를 통해 전송할 영상 데이터를 압축한다.
- [0066] HDMI 수신기(2250)는 싱크 기기(2200)에 구비되어 HDMI를 통해 데이터를 송수신하는 유닛으로서, 오디오/비디오 데이터 뿐 아니라 기기간의 커맨드, 요청, 액션, 응답 등의 메시지를 포함하는 데이터 송수신을 수행한다.
- [0067] 비디오 디코딩 유닛(2130)은 HDMI 수신기(2250)를 통해 수신한 압축된 영상

데이터의 압축해제를 수행한다.

[0068] 이하에서는, HDMI에서 제공하는 채널, 데이터 구조, 기능들에 대해 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0069]

[0070] 상술한 바와 같이, HDMI 시스템은 VESA(Video Electronics Standard Association)에서 정의한 모니터 및 컴퓨터 그래픽 어댑터 간의 디지털 정보 전송을 위한 프로토콜 표준인 DDC(Display Data Channel)를 제공한다. DDC를 통해 HDMI 기기들은 모니터에서 지원 가능한 디스플레이 모드 정보를 그래픽 어댑터에 전송하고, 그래픽 어댑터는 이에 맞춰 모니터에 영상을 전송할 수 있다. DDC 표준이 제정되기 전, VGA 표준에서는 모니터 타입을 인식하기 위해 아날로그 VGA 커넥터의 4가지 핀(Pin 11, 12, 4, 15)을 사용하였으며, 이 중 Pin 11, 12, 4만이 사용되고 7 종류의 모니터 타입을 인식할 수 있었다. DDC에 대한 버전 별 내용은 이하와 같다.

[0071] \*\* DDC 버전 1 (1994년 제정)

[0072] -모니터링 정보를 기술하는 바이너리 파일 포맷인 EDID(Extended Display Identification Data)를 정의함.

[0073] -핀 12를 데이터 라인으로 사용하며 128 바이트의 EDID 블록을 연속적으로 모니터에서 컴퓨터로 전송함.

[0074] \*\* DDC 버전 2 (1996년 제정)

[0075] -EDID를 DDC에서 정의하지 않고 병행하는 독립적인 표준으로 정의함.

[0076] -I2C 시리얼 버스를 기반으로 정의되며 Pin 12는 I2C 버스의 데이터 라인, Pin 15는 I2C 버스의 클록 라인으로 사용함.

[0077] Pin 9는 모니터 전원이 오프되어 있어도 EEPROM에 저장된 EDID를 읽기 위해 컴퓨터에서 모니터로 5V DC 전원(50mA까지)을 인가하는 용도로 사용됨.

[0078] -8비트 데이터 오프셋으로 28 바이트~256 바이트까지의 EDID 저장 용량을 허용.

[0079] \*\* E-DDC

[0080] -DDC 버전 1 및 2를 대체하는 표준으로서 199년에 버전 1이 제정되었으며 E-EDID(Enhanced EDID) 사용을 위해 디스플레이 정보 저장 용량을 32Kbyte까지 허용함.

[0081] -8비트 세그먼트 인덱스(0x00~0x7F)를 사용하는 새로운 I2C 어드레싱 스킴을 적용하여 128 세그먼트(1세그먼트=256바이트)를 액세스할 수 있으며, 이로 인해 32 바이트까지 액세스 가능함.

[0082] -2004년 E-DDC 버전 1.1이 제정되었으며 CE 기기 및 VGA 이외에 HDMI 같은 비디오 인터페이스도 지원하는 내용이 포함됨.

[0083] -2007년 E-DDC 버전 1.2가 제정되었으며, 디스플레이 포트 및 디스플레이 ID 지원 내용이 포함됨.

[0084] 이하에서는 DDC를 통해 제공되는 EDID에 대하여 설명하도록 한다.

[0085]

[0086] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 EDID 스트럭처를 나타낸 도면이다.

[0087] EDID는 VESA에서 정의된 디스플레이 장치에 대한 다양한 정보가 포함된 데이터 스트럭처로서, DDC 채널을 통해 소스 기기로 전송되거나 소스 기기에 의해 판독될 수 있다. EDID의 경우 버전 1.3의 데이터 스트럭처가 IT 디스플레이 장치, CE 디스플레이 장치 및 비디오 인터페이스(HDMI)에서 사용되고 있다.

[0088] 도 3은, EDID 데이터 스트럭처에서, 각각의 어드레스에서 나타내는 정보들을 간략히 나타낸다.

[0089]

[0090] 도 4 내지 도 5는 EDID 익스텐션 블록의 실시예를 나타낸다.

[0091] 각각 도 4는 EDID 익스텐션(Extension) 블록을, 도 5(a)는 비디오 데이터 블록을, 도 5(b)는 오디오 데이터 블록을 및 도 5(c)는 스피커 할당(allocation) 데이터 블록을 나타낸다.

[0092] EDID에 기술된 타이밍 정보는 IT 디스플레이 장치들을 위한 것으로서 CE 디스플레이 장치들의 타이밍 정보를 나타내기 위해 CEA-861에서 정의한 EDID 1.3 익스텐션 블록을 사용할 수 있다. 버전 3의 CEA 익스텐션 블록은 CEA-861B 표준에서 정의되었으며, 4개의 옵셔널 데이터 블록(비디오, 오디오, 스피커 할당, 벤더 특정(Vendor Specific)을 명시한다.

[0093] 도 5(a)의 비디오 데이터 블록에서, Short Video Descriptor는 CEA-861에서 정의한 비디오 식별 코드(Video Identification Code)를 나타낸다. 도 5(b)의 오디오 데이터 블록에서, Short Audio Descriptor는 CEA-861에서 정의한 오디오 포맷 코드(Audio Format Code)를 나타낸다. 도 5(c)의 Speaker Allocation Data Block Descriptor는 CEA-861에서 정의한 데이터 블록 페이로드(Data Block Payload)를 나타낸다.

[0094]

[0095] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 HF(HDMI Forum)-VSDB(Vendor-Specific Data Block)을 나타낸다.

[0096] 도 6의 HF-VSDB는 벤더-특정 데이터가 정의될 수 있는 데이터 블록으로, HDMI는 이 데이터 블록을 사용하여 HDMI 특정 데이터를 정의할 수 있다. HF-VSDB는 싱크 기기의 E-EDID에 포함될 수 있으며, 포함되는 경우 싱크 기기의 E-EDID 내의 CEA 익스텐션 버전 3에 위치할 수 있다.

[0097] 도 6의 HF-VSDB에 포함된 필드들에 대한 설명은 이하와 같다.

[0098] - Length 필드: 데이터 블록의 전체 길이(total length)로서 최소값은 7, 최대값은 31임.

[0099] - IEEE OUI 필드: IEEE Organizationally Unique Identifier로서 HDMI 포럼에 할당된 OUI는 0xC45DD8임.

[0100] - Version 필드: HF-VSDB (HDMI Forum-VSDB)의 버전 넘버로서 값은 1임.

[0101] - Max\_TMDS\_Character\_Rate 필드: 지원하는 maximum TMDS Character Rate를

나타내며 싱크 기기가 340 Mcsc 이상을 지원하지 않으면 0으로 세팅하고  
지원하면 1로 세팅.

- [0102] - 3D\_OSD\_Disparity : 1로 세팅 되면 Sink 기기가 3D\_OSD\_Disparity Indication 수신을 지원함을 나타냄.
- [0103] - Dual\_view : 1로 세팅되면 싱크 기기가 Dual\_view 시그널링 수신을 지원함을 나타냄.
- [0104] - Independent\_view 필드: 1로 세팅되면 싱크 기기가 3D independent view 시그널링 수신을 지원함을 나타냄.
- [0105] - LTE\_340Mcsc\_scramble 필드: 1로 세팅 되면 싱크 기기가 TMDS character rate 340Mcsc 이하에서 스크램블링을 지원함을 나타냄. 그리고 SCDC\_Present가 0으로 세팅되면 이 flag 또한 0으로 세팅 되어야 함.
- [0106] - RR\_Capable 필드: 1로 세팅 되면 Sink 기기가 SCDC 판독 요청(read request)을 개시(initiating) 할 수 있는 것을 나타냄. 그리고 SCDC\_Present가 0으로 세팅되면 이 flag 또한 0으로 세팅 되어야 함.
- [0107] - SCDC\_Present 필드: 1로 세팅 되면 Sink가 SCDC 기능을 지원함을 나타냄.
- [0108] - DC\_48bit\_420, DC\_36bit\_420, DC\_30bit\_420 : 1로 세팅 되면, Deep Color 4:2:0 픽셀 인코딩을 컴포넌트(component)당 10 bit/12bit/16bit를 지원함을 나타냄.
- [0109] 본 발명에서는 EDID의 HF-VSDB를 통해 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 시그널링할 수 있으며, 이에 대해서는 후술하도록 하겠다.
- [0110]
- [0111] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 HF-VSIF(HDMI Forum-Vendor Specific InfoFrame)을 나타낸다.
- [0112] 도 7에서, 도 7(a)는 HF-VSIF 패킷 헤더를, 도 7(b)는 HF-VSIF 패킷 콘텐츠를 각각 나타내며, 이들이 함께 인포프레임을 구성할 수 있다. HF-FSIF는 인포프레임의 하나로서,
- [0113] HF-VSIF 패킷은 스트림 콘텐츠를 완전히(fully) 식별하기 위한 보조(ancillary) 정보를 요청하는 피쳐(feature(s))를 지원하기 위해 제공되며, 소스 기기에서 싱크 기기로 전송될 수 있다. 실시예로서, HF-VSIF는 3D 비디오 및 2160p 비디오의 전송을 위하여 정의될 수도 있다.
- [0114] 도 7(a)의 HF-VSIF 패킷 헤더 및 도 7(b)의 HF-VSIF 패킷 콘텐츠에 포함된 필드들에 대한 설명은 이하와 같다.
- [0115] \*\* HF-VSIF 패킷 헤더
- [0116] - Packet Type 필드: Payload 형태를 나타내며 HF-VSIF는 0x81로 구분됨.
- [0117] - Version 필드: HF-VSIF의 version number로서 값은 1임.
- [0118] - Length 필드: Payload의 길이를 나타냄.
- [0119] \*\* HF-VSIF 패킷 콘텐츠
- [0120] - 3D\_Valid 필드: 3D 비디오 데이터 전송이 있음을 나타내며 1로 설정되면 3D\_F\_Structure, 3D\_Additional\_Info\_Present, 3D\_Meta\_Present 그리고

- 3D\_F\_Ext\_Data 필드가 활성화 되어야 함.
- [0121] - 3D\_F\_Structure 필드: 3D 비디오 데이터의 전송 포맷(side-by-side, top-and-bottom 등)을 나타냄.
  - [0122] - 3D\_Additional\_Info\_Present 필드: 3D\_DualView, 3D\_ViewDependency 그리고 3D\_Preferred2DView 정보가 추가될 시 1로 설정함.
  - [0123] - 3D\_Disparity\_Data\_Present 필드: 3D 디스패리티(disparity) 데이터가 존재할 시 1로 설정함.
  - [0124] - 3D\_Meta\_Present 필드: 3D 메타데이터가 존재할 시 1로 설정함.
  - [0125] - 3D\_F\_Ext\_Data 필드: 3D 비디오 데이터의 전송 포맷에 따라 sub-sampling 방법을 나타냄.
  - [0126] - 3D\_Dual\_View 필드: 3D 듀얼 뷰가 존재할 시 1로 설정함.
  - [0127] - 3D\_ViewDependency 필드: right view 또는 left view의 coded view에 대한 dependency를 나타냄.
  - [0128] - 3D\_Preferred2DView 필드: right 3D view 및 left 3D view 중 어느 3D view가 2D view에 더 적합한지 나타냄.
  - [0129] - 3D\_DisparityData\_Version 필드: 3D 디스패리티 데이터의 version을 나타냄.
  - [0130] - 3D\_DisparityData\_length 필드: 3D 디스패리티 데이터의 길이를 나타냄
  - [0131] - 3D\_DisparityData\_1~3D\_DisparityData\_J 필드: 3D 디스패리티 데이터를 기술함.
  - [0132] - 3D\_MetaData\_type 필드: 3D 메타데이터의 타입을 나타냄.
  - [0133] - 3D\_MetaData\_length 필드: 3D 메타데이터의 길이를 나타냄.
  - [0134] - 3D\_Metaddata\_1~3D\_Metaddata\_K 필드: 3D 메타데이터를 기술함.
  - [0135]
  - [0136] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 SCDC(Status and Control Data Channel) 스트럭처를 나타낸다.
  - [0137] SCDC(Status and Control Data Channel)는 소스 기기와 싱크 기기가 데이터를 교환하는 포인트-대-포인트(Point-to-Point) 통신 프로토콜에 해당한다. SCDC 통신은 상술한 DDC 채널(라인I2C)을 사용할 수 있다. 즉, SCDC는 HDMI 소스 기기와 싱크 기기간의 데이터 교환을 가능하게 하는 I2C 시리얼 통신 기반의 일대일 통신 프로토콜이다. SCDC는 I2C 슬레이브인 싱크 기기가 I2C 마스터인 소스 기기에 상태 확인 판독(status check read)을 요청하고, 이를 수신한 소스 기기가 해당 상태(status)를 싱크 기기로부터 읽어오는 매커니즘을 포함한다.
  - [0138] SCDCS(SCDC Structure)는 싱크 기기의 메모리에 저장되며, 도 8의 구조와 같은 데이터를 포함할 수 있다. 도 8에서 R/W는 소스 기기 관점에서, 싱크 기기에 저장된 SCDCS의 데이터를, 소스 기기는 판독(read)만 가능한지 또는 판독/기입(read/write)이 모두 가능한지를 나타낸다.
  - [0139] 도 8의 SCDCS에 포함되는 필드들에 대한 설명은 이하와 같다.
  - [0140] - Sink Version 필드: SCDCS 지원(compliant) 싱크 기기의 버전 정보를 표시. 1로

설정함.

- [0141] - Source Version 필드: SCDCS 지원(compliant) 소스 기기가 싱크 기기로 부터 E-EDID를 읽어오고 E-EDID의 SCDC\_Present = 1로 설정되어 있으면 SCDCS의 Source Version을 1로 설정함.
- [0142] - Update Flags (Update\_0, Update\_1) 필드: 싱크 기기가 소스 기기에 알려주어야 할 정보 (Status, Character Error Detect 등) 에 변화가 생기면 해당 bit를 1로 설정함.
- [0143] - TMDS Configuration (TMDS\_Config) 필드: TMDS\_Bit\_Clock\_Ratio와 Scrambling\_Enable이 각각 1 bit씩 점유하고 있으며 소스 기기가 싱크 기기의 스크램블링 기능을 활성화하고자 한다면 해당 bit를 1로 설정.  
TMDS\_Bit\_Clock\_Ratio가 1/10이면 0로, 1/40이면 1로 설정.
- [0144] - Scrambler Status 필드: 싱크 기기가 스크램블된 컨트롤 코드 시퀀스를 감지할 때 해당 bit를 1로 설정.
- [0145] - Configuration (Config\_0) 필드: 소스 및 싱크 기기의 Capability 관련 정보를 configuration하는 필드로서 현재는 Source 기기가 Sink 기기의 Read Request를 지원하는지를 나타낼 수 있는 RR\_Enable field만 있음.
- [0146] - Status Flags (Status\_Flag\_0, Status\_Flag\_1) 필드: Clock, channel 0,1, 그리고 2를 통해 수신된 data가 성공적으로 decoding 되었는지 아닌지를 나타냄.
- [0147] - Err\_Det\_0~2\_L/H 필드: 채널 0~3에서 디텍팅된 에러 카운터의 LSB 및 MSB를 각각 나타냄.
- [0148] - Err\_Det\_Checksum 필드: 체크섬(hecksum)을 포함하는 7개 레지스터들의 에러 디텍션 값들의 1바이트 합(sum)이 0이 되도록 구현됨.
- [0149]
- [0150] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 A/V 데이터 송수신 방법을 나타낸다.
- [0151] 도 9와 같이, HDMI 기기들은 비압축(uncompressed) A/V 데이터/V 데이터(오디오 데이터 또는 비디오 데이터 중 적어도 하나)를 소스 기기에서 싱크 기기로 전송하는 실시예이다.
- [0152] 먼저 소스 기기 및 싱크 기기가 HDMI 케이블로 연결된다(S9000). HDMI 케이블이 연결되면 소스 기기는 5V의 전력 라인을 로우 레벨로부터 하이 레벨로 전환하고 전류를 인가한다(S9010). 이를 통해 소스 기기는 싱크 기기의 EDID 정보가 저장된 EEPROM 및 관련 회로를 동작시킬 수 있다. 싱크 기기는 HPD(Hot Plug Detect) 라인을 로우 레벨에서 하이 레벨로 전환하여(S9020), 케이블이 정상적으로 연결되었고, EDID 관련 회로가 활성화되어 EDID 정보의 액세스가 가능함을 소스 기기에게 알려줄 수 있다.
- [0153] 이제 소스 기기는 싱크 기기로 DDC를 통해 EDID 정보 판독 요청을 전송할 수 있다(S9030). 소스 기기의 EDID 판독 요청에 대한 응답으로서, 싱크 기기는 DDC를 통해 EEPROM에 저장된 EDID 정보를 전송할 수 있다(S9040). 본 발명의

실시예에서, EDID 정보는 상술한 VSDB로서 전송될 수 있다.

[0154] 싱크 기기는 수신한 EDID 정보를 파싱(parsing)하여 싱크 기기로 전송할 A/V 데이터의 동작 파라미터(타이밍, 포맷 등)를 결정하고(S9050), 전송할 비압축(uncompressed) A/V 데이터와 관련된, 결정된 동작 파라미터를 소스 기기로 전송할 수 있다(S9060). 본 발명의 실시예에서, 동작 파라미터는 HF-VSIF로서 전송될 수도 있다.

[0155] 마지막으로 소스 기기는 결정된 동작 파라미터로 제어되는 비압축 A/V 데이터를 싱크 기기로 전송할 수 있다(S9070).

[0156] 도 9는, 비압축 A/V 데이터를 전송하는 방법을 나타낸다. 다만, 상술한 바와 같이 초고화질 해상도의 비디오/오디오 데이터를 비압축 포맷으로 전송하고자 하나 HDMI의 피지컬 레이어에서 충분한 대역폭을 지원하지 못하는 경우, 소스 기기는 피지컬 레이어에서 지원 가능한 대역폭 안에 압축된 포맷으로 비디오 데이터를 전송해야만 한다. 다만 이를 위해서는 싱크 기기에서 소스 기기가 압축하여 보낸 비디오 데이터를 압축해제할 수 있는 능력이 있는지를 알아야 하며, 소스 기기에서도 전송하는 비디오 데이터가 압축된 포맷인지 여부를 알려주어야만 한다. 이하에서는, HDMI를 통해 압축된 비디오 데이터를 송수신하는 방법에 대하여 더욱 상세히 설명하도록 한다. 이하에서는 비디오 데이터의 예를 들어 설명하도록 하나, 본 명세서의 설명 및 발명은 비디오 데이터 뿐 아니라 오디오 데이터에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0157]

[0158] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법을 나타낸다.

[0159] 먼저, 단계(S10000)에서 단계(S10030)까지는 도 9의 단계(S9000)에서 단계(S90030)와 동일하게 수행되며, 이에 대한 설명은 중복하지 않는다. 도 10은 도 9의 순서도에 추가되는 동작들을 포함하는 것으로서, 도 9에서와 동일한 설명은 도 10에서 다시 기술되지 않아도, 도 10의 설명에 적용이 가능한 것이다.

[0160] 도 10에서, EDID 정보 판독 요청을 수신한 싱크 기기는, 압축해제 능력(capability) 정보를 포함하는 EDID 정보를 DDC를 통해 소스 기기로 전송할 수 있다(S10040). 전송되는 압축해제 능력 정보는 압축된(compressed) A/V 데이터를 싱크 기기가 처리할 수 있는지, 처리할 수 있다면 어떤 동작 파라미터로 세팅된 압축된 A/V 데이터를 처리할 수 있는 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 다시 말하면, 압축해제 능력 정보는 싱크 기기의 압축해제 기능 지원 유무 및 관련 특성 정보를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 이러한 EDID 정보는 EEPROM에서 판독되어 HF-VSDB로서 전송될 수 있다.

[0161] 싱크 기기는 수신한 EDID 정보를 파싱(parsing)하여 싱크 기기로 전송할 A/V 데이터의 동작 파라미터(타이밍, 포맷 등)를 결정하고(S10050), 전송할 비압축(uncompressed) A/V 데이터와 관련된, 결정된 동작 파라미터를 소스 기기로 전송할 수 있다(S10060). 도 10에서, 전송되는 동작 파라미터는 압축

메타데이터(metadata)를 포함한다. 압축 메타데이터는 싱크 기기에서 압축된 A/V 데이터를 압축해제(decompression)하는 데 필요한 정보로서, 압축된 비디오 데이터의 특성 정보를 나타낸다.

[0162] 본 발명의 실시예에서, 동작 파라미터는 HF-VSIF로서 전송될 수도 있다.

[0163] 마지막으로 소스 기기는 결정된 동작 파라미터로 제어되는 압축된 A/V 데이터를 싱크 기기로 전송할 수 있다(S10070).

[0164]

[0165] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 소스 기기에 의한 싱크 기기의 압축해제 기능을 제어하는 방법을 나타낸다.

[0166] 도 11은, 도 10의 설명에 추가로, 소스 기기가 전송하는 데이터의 종류를 비압축 데이터에서 압축 데이터로 또는 압축 데이터에서 비압축 데이터로 변경하는 경우 그에 따른 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화(enable)하거나 비활성화(disable)하는 방법에 대한 것이다. 도 11에서와 같이, 소스 기기에서 재생하는 비디오 콘텐츠가 비압축 포맷으로 전송하는 것이 불가능한 경우, 소스 기기는 해당 A/V 데이터를 압축하여 전송할 것을 결정하고, 싱크 기기에서 압축해제 기능을 활성화할 것을 요청할 수 있다.

[0167] 소스 기기는 싱크 기기로 결정된 동작 파라미터들에 따른 비압축 A/V 데이터를 전송할 수 있다(S11000). 그리고 사용자가 소스 기기에서 비디오 콘텐츠를 8K 비디오 콘텐츠로 변경할 수 있다(S11010). 실시예에서, 8K 비디오 콘텐츠는 현재 연결된 HDMI 케이블의 대역폭에서는 비압축/무손실로 전송이 어려울 수 있다. 이러한 경우 소스 기기는 8K 비디오를 압축하여 전송하기로 결정할 수 있다(S11020). 8K 비디오는 실시예인 것으로, 소스 기기는 전송할 A/V 데이터가 현재 연결된 HDMI 케이블의 대역폭에서 비압축으로 무손실 전송이 가능한지를 판단하고, 무손실 전송이 어려운 경우에는 압축 전송으로 전송 방식을 변경할 것을 결정할 수 있다.

[0168] 이제, 소스 기기는 싱크 기기가 압축해제 기능(function)을 활성화시킬 것을 요청할 수 있다(S11030). 싱크 기기는 압축해제 기능을 활성화시키고(S11040), 압축해제 기능이 활성화 되었음을 소스 기기로 알려줄 수도 있다.

[0169] 소스 기기는 압축 메타데이터를 포함하는 동작 파라미터들을 싱크 기기에게 전송하고(S11050), 전송한 압축 파라미터들에 의해 컨트롤되는 압축된 A/V 데이터를 싱크 기기로 전송할 수 있다(S11060).

[0170] 소스 기기는 다양한 사유로 인해 비압축 비디오 데이터의 전송을 결정할 수 있다(S11070). 예를 들면, 사용자가 시청하는 비디오의 해상도를 낮추었거나, 수신/스트리밍하는 비디오 콘텐츠 자체가 낮은 해상도로 변경되는 등 HDMI의 대역폭에서 무압축 전송이 가능해지면, 소스 기기는 비압축 비디오의 전송을 결정할 수 있다.

[0171] 소스 기기는 싱크 기기로 압축해제 기능의 비활성화를 요청할 수 있다(S11090).

싱크 기기는 소스 기기의 요청에 따라서 압축해제 기능을 비활성화하고(S11090), 압축해제 기능이 비활성화되었음을 소스 기기로 알려줄 수도 있다. 이제 소스 기기는 비압축 A/V 데이터를 싱크 기기로 전송할 수 있다(S11100).

[0172] 상술한 소스 기기의 싱크 기기에 대한 압축 해제 기능의 활성화 및 비활성화 요청은 SCDCS를 사용하여 수행될 수 있으며, 이에 대해서는 이하에서 다시 설명하도록 한다.

[0173]

[0174] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 SCDCS를 사용하여 소스 기기가 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화하는 방법을 나타낸다.

[0175] 도 12는 도 11에서 소스 기기가 싱크 기기의 압축해제 기능을 SCDC를 통해 활성화/비활성화하는 방법으로서, 도 11의 단계들(S11030, S11040, S11080 및 S11090)을 SCDC 데이터 통신으로서 나타낸다. 도 12의 단계들 중 도 11의 단계들(S11000, S11010, S11020 및 S11050)과 동일한 단계들(S12000, S12010, S12020 및 S12050)에 대한 설명은 생략하도록 한다.

[0176] 본 발명에서는 SCDCS에 압축해제 기능을 활성화/비활성화하기 위한 압축해제 활성화 정보(DC\_Enable)를 정의한다. 도 12에서, 압축해제 활성화 정보는 플래그 또는 비트로서 도 12(b)에서와 같이 정의될 수 있다. 도 12(b)의 비트1에 포함된 정보(DC\_Enable)가 SCDCS에 포함되는 압축해제 활성화 정보를 나타낸다. 도 12(b)의 실시예에서, 압축해제 활성화 정보는 SCDCS의 오프셋 0x30의 레지스터에 정의되며, 이 중 비트1으로 정의될 수 있다. 압축해제 활성화 정보의 값이 1로 설정되면 압축해제 기능이 활성화되었음을, 0으로 설정되면 압축해제 기능이 비활성화되었음을 각각 나타낼 수 있다. 따라서, 소스 기기는 압축해제 인에이블 정보의 값에 1 또는 0의 값을 기입함으로써 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화/비활성화할 수 있다. 압축해제 인에이블 정보는 SCDCS의 Config\_0 정보 부분에서 1비트로 정의될 수도 있다.

[0177] 소스 기기는 압축된 비디오를 전송하기 위해 싱크 기기의 압축 해제 기능을 활성화해야 한다. 이를 위해 소스 기기는 압축해제 기능을 활성화시키는 SCDC 기입 메시지를 전송할 수 있다(S12030). 도 12(a)는 압축해제 기능을 활성화시키는 SCDC 기입 메시지의 실시예를 나타낸다. 이 메시지는 슬레이브 어드레스가 0x54인 싱크 기기의 0x54에서 0x30만큼 떨어진 레지스터에 0x03을 기입하는 SCDC 기입 메시지이다. 즉, SCDC 기입 메시지는 슬레이브 어드레스 정보(Slv Addr=0x54), 서브 어드레스 정보(0x30) 및 기입할 데이터(Data=0x03)를 포함할 수 있다.

[0178] 싱크 기기는 수신한 SCDC 기입 메시지에 따라 압축해제 활성화 정보의 값을 설정할 수 있다(S12040). 싱크 기기는 수신한 SCDC 기입 메시지에 따라 해당 주소의 비트 값을 설정할 수 있다. 즉, 도 12(b)의 SCDCS에서 비트 0 및 비트 1의

위치 값을 1로 설정할 수 있다. 그리고 싱크 기기는 변경된 압축해제 활성화 정보의 값에 따라서 비디오 디코딩 유닛의 압축해제 기능을 활성화시킬 수 있다.

[0179] 도 11에서 소스 기기가 압축해제 기능 비활성화를 요청하고(S11080), 싱크 기기가 압축해제 기능을 비활성화하는 단계(S11090) 또한 상술한 바와 유사하게 실행될 수 있다. 이 경우 상술한 단계들(S12030 및 12040)과 같이 소스 기기는 압축해제 활성화 정보의 값을 0으로 기입하는 SCDC 기입 메시지를 전송하고, 싱크 기기는 수신한 SCDC 기입 메시지에 따라서 압축해제 활성화 정보의 값을 0으로 설정함으로써 수행될 수 있다. 싱크 기기는 변경된 압축해제 활성화 정보의 값에 따라서 비디오 디코딩 유닛의 압축해제 기능을 비활성화시킬 수 있다.

[0180] 도 12(b)에서 RR\_Enable 정보는 소스 기기가 판독 요청을 지원하는 경우 1로, 소스 기기가 업데이트 플러그의 폴링(polling)만을 지원하는 경우 0으로 설정될 수 있다. 도 12의 실시예에서, RR\_Enable 정보는 1로 설정되어 소스 기기가 판독 요청을 지원하는 것으로 나타내었다.

[0181]

[0182] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 싱크 기기가 소스 기기로 압축 해제 기능의 상태 변화를 알리는 방법을 나타낸다.

[0183] 도 13는, 도 10의 설명에 이어, 압축된 A/V 데이터를 수신하는 싱크 기기에서 압축해제를 수행하는 중 상태 변화(예를 들면, 버퍼 오버플로우/언더플로우)가 발생하는 경우, 이를 소스 기기에 알려주는 방법을 나타낸다. 소스 기기는 해당 상태 변화에 대한 정보를 읽어 동작 파라미터를 바꾸고 바뀐 동작 파라미터에 따른 압축된 A/V 데이터를 전송할 수 있다.

[0184] 소스 기기는 싱크 기기로부터 결정된 동작 파라미터들에 따른 압축 A/V 데이터를 전송할 수 있다(S13000).

[0185] 싱크 기기는 압축된 A/V 데이터를 수신 및 압축해제하여 콘텐츠를 제공할 수 있다. 그리고 싱크 기기가 압축해제를 실행하는 중 상태 변화가 발생할 수 있다(S13010). 실시예로서, 이러한 상태 변화는 비디오 디코딩 유닛의 버퍼 오버플로우 또는 버퍼 언더플로우 등에 해당할 수도 있다. 그리고 싱크 기기는 소스 기기에게 압축 해제 기능의 상태 변화를 알려줄 수 있다(S13020).

[0186] 소스 기기는 싱크 기기로부터 상태 변화의 발생을 알게 되고, 그에 따라 싱크 기기로부터 상태 변화에 대한 상세(detailed) 정보/추가 정보를 판독할 수 있다(S13030). 소스 기기는 판독한 상세 정보에 기초하여 동작 파라미터를 변경하고(S13040), 변경된 동작 파라미터를 싱크 기기로부터 전송할 수 있다(S13050). 그리고 소스 기기는 변경된 동작 파라미터에 의해 제어되는 압축된 A/V 데이터를 전송할 수 있다(S13060). 소스 기기의 동작 파라미터 결정, 압축 메타데이터를 포함하는 동작 파라미터의 전송 및 압축된 A/V 데이터 전송은 도 10의 단계들(S10050~S10070)과 같이 수행될 수 있다.

- [0187] 도 13에서, 상술한 압축해제 기능 실행 중 발생한 상태 변화는 싱크 기기가 SCDCS를 사용하여 소스 기기에 알려줄 수 있으며, 이에 대해서는 이하에서 다시 설명하도록 한다.
- [0188]
- [0189] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 HDMI를 통한 압축된 A/V 데이터 송수신 방법으로서, 특히 SCDCS를 사용하여 싱크 기기가 압축해제 기능의 상태변화를 소스기기로 알리는 방법을 나타낸다.
- [0190] 도 14는, 도 13의 설명에 이어, 싱크 기기가 상태 변화를 업데이트하여 소스 기기에게 알리고, 소스 기기가 변경된 상태 변화를 판독하는 과정을 SCDC를 사용하여 설명한다. 도 14에서도 소스 기기는 싱크 기기로 결정된 동작 파라미터들에 따른 비압축 A/V 데이터를 전송할 수 있다(S14000).
- [0191] 상술한 바와 같이 싱크 기기의 압축해제 기능에 상태 변화가 발생하는 경우, 싱크 기기는 이를 상태 변화 정보(status change information)로서 SCDCS에 기입하고, SCDC를 통해 이를 소스 기기에게 알려줄 수 있다. 상태 변화 정보는 도 14(c)에서와 같이 SCDCS의 Status\_Flag\_1 부분에 위치할 수 있다.
- [0192] 상태 변화 정보는 버퍼 언더플로우 발생 여부를 나타내는 버퍼 언더플로우 정보, 버퍼 오버플로우 발생 여부를 나타내는 버퍼 오버플로우 정보 또는 HF-VSIF에서 명시된 청크 사이즈와 수신한 비디오 데이터의 청크 사이즈가 다른지 여부를 나타내는 청크 길이 에러 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상태 변화 정보는 SCDCS에 도 14(c)에서와 같이 오프셋 0x41의 비트0~2에 위치될 수 있으며, 상태 변화 정보에 해당/포함되는 필드들의 실시예 및 설명은 아래와 같다.
- [0193] - RC\_Buffer\_Underrun 필드: RC 버퍼에서 언더런(underflow) 발생시 1로 설정됨.
- [0194] - RC\_Buffer\_Overflow 필드: RC 버퍼에서 오버플로우(overflow) 발생시 1로 설정됨.
- [0195] - Chunk\_Length\_Error 필드: HF-VSIF에 명시된 청크 사이즈와 수신한 청크사이즈의 길이가 다른 경우 1로 설정될 수 있음.
- [0196] 싱크 기기는 위와 같이 상태 변화가 발생하면 발생한 상태 변화에 해당하는SCDCS의 상태변화 정보의 값을 1로 설정할 수 있다(S14010). 싱크 기기는 도 14(c)와 같이 청크 사이즈가 다른 경우, 버퍼 오버플로우가 발생한 경우, 버퍼 언더 플로우가 발생한 경우 각각 해당하는 상태 변화 정보 필드의 값을 1로 설정할 수 있다.
- [0197] 싱크 기기는 소스 기기로 SCDC 판독 요청(SCDS Read Request) 메시지를 전송할 수 있다(S14020). SCDC 판독 요청 메시지는 싱크 기기가 연결된 소스 기기에게 업데이트 플래그를 판독할 것을 요청하는 메시지이다. 싱크 기기는 업데이트된 상태 정보를 소스 기기에게 알리기 위해 SCDC 판독 요청 메시지를 소스 기기로 전송하는 것이다.
- [0198] 소스 기기는 상태 변화 정보를 판독할 수 있으며(S14030), 이는 SCDC를 통해

업데이트를 판독하고(S14030-1), 업데이트에 해당하는 상태 변화 정보를 판독함(S14030-2)으로써 수행될 수 있다.

[0199] 먼저 소스 기기는 도 14(a)의 SCDC 업데이트 판독 요청 메시지를 전송함으로써 SCDC 업데이트 정보를 판독할 수 있다(S14030-1). SCDC 업데이트 판독 요청 메시지는 슬레이브 어드레스 정보 및 판독할 레지스터 주소 정보를 포함할 수 있다. 도 14(a)에서, 업데이트 판독 메시지는 슬레이브 어드레스가 0x54인 싱크 기기의 Update\_0 및 Update\_1의 레지스터 값을 판독할 것을 요청하는 메시지이다. 싱크 기기는 해당 레지스터 값을 버스에 수신된 메시지에 기입함으로써 소스 기기가 이를 판독하도록 할 수 있다.

[0200] 업데이트를 확인한 소스 기기는 도 14(b)의 SCDC 상태 변화 정보 판독 요청 메시지를 전송함으로써 SCDC의 상태 변화 정보를 판독할 수 있다(S14030-2). SCDC 상태변화 판독 요청 메시지는 슬레이브 어드레스 정보 및 판독할 레지스터 주소 정보를 포함할 수 있다. 도 14(b)에서, 상태변화 정보 판독 메시지는 슬레이브 어드레스가 0x54인 싱크 기기의 0x41만큼 떨어진 레지스터 값인 상태 변화 정보를 판독할 것을 요청하는 메시지이다. 해당 데이터는 0x41만큼 떨어진 레지스터 값에서, 비트0, 비트 1, 비트2의 값이 바뀔 수 있으므로 각 경우 0x01, 0x02 또는 0x04 중 적어도 하나의 값이 될 수 있다. 싱크 기기는 해당 레지스터 값을 버스에 수신된 메시지에 기입함으로써 소스 기기가 상태 변화 정보를 판독하도록 할 수 있다.

[0201] 이후 소스 기기가 동작 파라미터를 변경하고(S14040), 변경된 동작 파라미터를 전송하고(S14050), 압축된 A/V 데이터를 전송하는(S14060) 과정은 도 13에서 해당 동작들을 설명한 바와 같다.

[0202]

[0203] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 HF-VSDB를 나타낸다.

[0204] 도 15에서는, 도 6에서 도시한 HF-VSDB에 추가로, 압축해제 능력 정보가 추가된 추가된 실시예에 해당한다. 도 15의 HF-VSDB는 상술한 바와 같이 EDID 정보의 하나로서, 압축해제 능력 정보를 포함할 수 있고, 압축해제 능력 정보는 싱크 기기의 압축해제 지원여부 및 압축 해제 기능(capability)을 나타내는 필드들을 포함할 수 있다..

[0205] 도 15에서는 새로운 HF-VSDB를 추가로 정의하며, 이전 버전의 HF-VSDB와 구별하기 위해 버전(Version) 필드의 버전 넘버를 2로 설정할 수 있다. 싱크 기기가 압축된 A/V 데이터를 처리할 수 있음을 나타내기 위하여 HF-VSDB의 바이트 6 블록의 비트 5~4, 바이트 7 블록의 비트 7~3 중 적어도 하나의 비트를 사용할 수 있다. 실시예로서, 해당 비트가 1로 설정되면 싱크 기기가 압축된 비디오 데이터를 프로세싱(수신/압축해제)할 수 있음을 나타내고, 0이면 압축된 비디오를 프로세싱할 수 없음을 나타낼 수 있다.

[0206] 도 15에서 새로이 추가된 압축해제 능력 정보에 대한 필드들에 대한 설명은 이하와 같다. 압축해제 능력 정보는 도 15에서 나타낸 아래의 필드들 중 적어도

하나의 필드를 포함할 수 있다.

- [0207] - `compression_version_major` 필드: 압축(compression) 알고리즘의 메이저 버전(major version)을 나타냄.
- [0208] - `compression_version_minor` 필드: 압축 알고리즘의 마이너 버전(minor version)을 나타냄.
- [0209] - `rc_buffer_block_size` 필드: 싱크 기기의 디코더(decompressor)의 rc 버퍼 블록 사이즈를 나타냄.
- [0210] - `rc_buffer_size` 필드: 싱크 기기의 디코더(decompressor)의 rc 버퍼 사이즈를 나타냄.
- [0211] - `slice capabilities` (1 slice per line, 2 slice per line, 4 slice per line) 필드: 라인(line) 당 지원하는 슬라이스(slice)의 개수를 나타냄.
- [0212] - `line_buffer_bit_depth` 필드: 라인 당 할당 되는 버퍼의 크기를 나타냄.
- [0213] - `block prediction support` 필드: 싱크 기기에서 블록 예측(prediction) 지원 유무를 나타냄. 이 필드는 바이트 6의 5~4비트 또는 바이트 7의 7~3비트 중 하나에 위치할 수 있다.
- [0214] - `max_bits_per_pixel` 필드: 디코더(decompressor)에서 지원되는 픽셀 당 최대 비트수(maximum bits per pixel)를 나타냄.
- [0215] - `color format capabilities` (RGB, YCbCr\_444, YCbCr\_422, YCbCr\_420) 필드: 싱크 기기에서 지원하는 컬러 포맷을 나타냄.
- [0216] - `color depth capabilities` (CD\_6, CD\_8, CD\_10, CD\_12) 필드: 싱크 기기에서 지원하는 컬러 뎀스를 나타냄
- [0217]
- [0218] 도 16 및 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 HF-VSIF를 나타낸다.
- [0219] 도 16 및 도 17에서는, 도 7에서 도시한 HF-VSIF에 추가로, 소스 기기가 압축된 비디오를 전송하기 위해 싱크 기기로 전송하는 압축 메타데이터에 해당하는 필드들이 추가된 실시예에 해당한다. 도 16 및 도 17의 HF-VSIF는 상술한 바와 같이 인포프레임의 하나로서, 압축 메타데이터를 포함할 수 있다. 도 16 및 도 17의 HF-VSIF를 인포프레임이라고 지칭할 수도 있다.
- [0220] 도 16 및 도 17에서는 새로운 HF-VFIF를 추가로 정의하며, 이전 버전의 HF-VSIF와 구별하기 위해 버전(Version) 필드의 버전 넘버를 2로 설정할 수 있다. 소스 기기에서 압축된 비디오를 전송하는 경우 현재 전송하고 있는 비디오가 압축된 비디오인지여부를 PB5(5번 패킷 바이트)의 비트 7~1 중 적어도 하나를 통해 시그널링하여 싱크 기기에게 알려줄 수 있다. 실시예로서, 해당 비트가 1로 설정되면 압축된 비디오가 전송됨을, 해당 비트가 0으로 설정되면 비압축 비디오가 전송됨을 나타낼 수 있다.
- [0221] HDMI의 VSIF는 한 패킷당 패킷 바이트의 길이가 27 바이트로 제한될 수 있다. 이러한 경우 비디오 압축 메타데이터를 복수의 패킷으로 분할하여 전송해야할 수도 있다. 이러한 경우, 현재 패킷이 비디오 압축 메타데이터를 나타내는

마지막 패킷인지 아닌지를 나타내는 플래그가 필요하며, 실시예로서 PB5에 위치한 예비(Reserved) 비트들 중 하나를 이러한 용도로 사용할 수 있다. 다시 말하면, PB5의 예비 비트들 중 하나에 전달 데이터의 마지막임을 나타내는 메시지 종료(End of Message) 플래그 피트를 추가하고, 해당 비트를 1로 설정하면 메시지의 마지막 전달 패킷임을 나타낼 수 있다.

- [0222] 3D\_Valid 필드가 1로 설정되는 경우, 비디오 압축 관련 메타데이터는 3D\_Metadata뒤에부터 위치할 수 있다. 하지만, 3D\_Valid 필드값이 0인 경우, 비디오 압축 관련 메타데이터는 PB6부터 위치할 수도 있다. (3D\_Valid 필드값이 1인 경우, 해당 패킷 바이트가 3D 관련 정보로 정의되고, 비디오 압축 유무 비트가 활성화 된 경우, 해당 패킷 바이트는 비디오 압축 메타데이터로 정의될 수 있음.)
- [0223] 도 16 내지 도 17에서 새로이 추가된 압축 메타데이터에 대한 필드들에 대한 설명은 이하와 같다. 압축메타데이터는, 도 16 내지 도 17에서 나타낸 아래 필드들 중 적어도 하나의 필드를 포함할 수 있다.
- [0224] - compression\_version\_major 필드: 압축 알고리즘의 메이저 버전을 나타냄.
- [0225] - compression\_version\_minor 필드: 압축 알고리즘의 마이너 버전을 나타냄.
- [0226] - pps\_identifier 필드: 서로 다른 PPS 테이블 사이에서 구별하는 어플리케이션-특정 식별자(application-specific identifier)로 사용됨.
- [0227] - bits\_per\_component 필드: 압축을 수행하는 인코더에 입력되는 압축되지않은비디오(uncompressed video)의 각 컴포넌트들(e.g. R, G and B, or Y, Cb and Cr)에 할당된 비트 수를 나타냄.
- [0228] - Linebuf\_depth 필드: 스트림을 생성시키는데 사용된 라인 버퍼 비트 템스(line buffer bit depth)를 나타냄.
- [0229] - Block\_pred\_enable 필드: 디코더에서 BP(block prediction)과 MMAP중 어떤 것을 선택할 지 나타냄. 0일 경우 BP가 사용 되지 않음을 나타냄.
- [0230] - Convert\_rgb 필드: 압축되지 않은 비디오(uncompressed video)가 RGB였는지 YCbCr이었는지 표기함. 0으로 표기할 경우 YCbCr이었음을 나타내고 1으로 표기할 경우 디코더에서 YCoCg-R에서 RGB로 변경함.
- [0231] - Enable\_422 필드: 4:2:2 샘플링을 사용했는지 나타냄.
- [0232] - Enable\_420 필드: 4:2:0 샘플링을 사용했는지 나타냄.
- [0233] - vbr\_enable 필드: 디코더와 송신기(transport)에서 지원할 경우 VBR 모드를 온/오프(on/off)할지 나타냄
- [0234] - Bits\_per\_pexel 필드: 압축을 수행하는 인코더의 인코딩된 비디오의 픽셀 당 비트 수를 나타냄.
- [0235] - Pic\_height, Pic\_width 필드: 픽처(picture)의 크기를 픽셀 단위로 나타냄. Slice\_width와 slice\_height의 정수배에 가까운 숫자일 것이 권장됨.
- [0236] - sub\_sampling\_format 필드: 압축을 수행하는 인코더에 입력되는 압축되지 않은 비디오의 서브 샘플링 방법을 나타냄.

- [0237] - Slice\_height, Slice\_width 필드: 슬라이스(slice) 각각의 크기를 나타냄.
- [0238] - Chunk\_size 필드: 슬라이스 멀티플렉싱(slice multiplexing)을 위해 사용되는 청크(chunk)의 바이트 사이즈를 나타냄.
- [0239] - initial\_xmit\_delay 필드: 전송 전 인코더의 레이트 버퍼(rate buffer)에서 대기하는 픽셀 타임(pixel time)의 시간을 나타냄.
- [0240] - initial\_dec\_delay 필드: 디코더가 디코딩하고 픽셀 출력을 시작하기 전에 레이트 버퍼에 모아두는 픽셀 타임의 수를 나타냄.
- [0241] - initial\_scale\_value 필드: 슬라이스의 시작 부분에 사용되는 rcXformScale을 위한 초기값을 나타냄.
- [0242] - Scale\_increment\_interval 필드: 슬라이스의 마지막 부분에 있는 rxXformScale factor 사이의 group times 수를 나타냄.
- [0243] - Scale\_decrement\_interval 필드: 슬라이스의 시작 부분에 있는 rxXformScale 팩터(factor) 사이의 그룹 타임(group times) 수를 나타냄.
- [0244] - first\_line\_bpg\_offset 필드: 슬라이스의 첫 번째 라인에 있는 각각 그룹을 위해 할당된 추가 비트 수를 나타냄.
- [0245] - Nfl\_bpg\_offset 필드: 슬라이스의 첫 번째 라인 이후 그룹을 위해 각각의 그룹에 대한 할당을 해지하는 비트 수를 나타냄.
- [0246] - Slice\_bpg\_offset 필드: 프로그램 작동이 가능한 initial\_offset이 허용되는동안 슬라이스 컨스트레인트(constraint)를 강제하기 위해 각각의 그룹에 대해 할당을 해지하는 비트 수를 나타냄.
- [0247] - Initial\_offset 필드: rcXformOffset을 위한 초기값을 나타냄.
- [0248] - Final\_offset 필드: rcXformOffset을 위한 슬라이스 종료(end-of-slice) 값의 최대값을 나타냄.
- [0249] - Flatness\_min\_qp 필드: 플랫니스(flatness)가 시그널링되고 플랫니스 QP 수정이 생성되는 QP의 최소값을 나타냄.
- [0250] - Flatness\_max\_qp 필드: 플랫니스가 시그널링되고 플랫니스 QP 수정이 생성되는 QP의 최대값을 나타냄.
- [0251] - Rc\_model\_size 필드: RC 모델의 비트 수를 나타냄.
- [0252] - Rc\_edge\_factor 필드: 에지의 존재 여부를 확인하기 위해 현재 액티비티/중전의 액티비티(current activity/previous activity)의 비율을 나타냄
- [0253] - Rc\_quant\_incr\_limit0 필드: 단기 레이트 컨트롤(short-term rate control)에 사용되는 QP 스트레스홀드를 나타냄.
- [0254] - Rc\_quant\_incr\_limit1 필드: 단기 레이트 컨트롤(short-term rate control)에 사용되는 QP 스트레스홀드를 나타냄.
- [0255] - Rc\_tgt\_offset\_hi 필드: 단기 레이트 컨트롤에 의해 허용된 그룹당 타겟비트(target bits)의 가변적 범위의 상한(upper end)을 나타냄.
- [0256] - Rc\_tgt\_offset\_lo 필드: 단기 레이트 컨트롤에 의해 허용된 그룹당 타겟비트(target bits)의 가변적 범위의 하한(low end)을 나타냄.

- [0257] - Rc\_buf\_thresh[14] 필드: RC 모델에 있는 15개 레인지(range)를 위한 스레스홀드
- [0258] - Rc\_range\_parameters[15] 필드: RC 모델에 있는 15개 각각의 레인지(range)에 대하여 range\_min\_qp(5 bits), range\_max\_qp(5 bits)와 rage\_bpg\_offset(6 bits)을 나타냄.
- [0259]
- [0260] 도 16 및 도 17는 인포프레임 중 HF-VSIF를 사용하여 비디오의 압축 메타데이터 추가하여 전송하는 실시예를 나타내었다. 이하에서는 HF-VSIF에 압축 메타데이터를 추가하는 방법 대신 압축 메타데이터를 전송하기 위한 별도의 인포프레임을 정의 및 사용하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0261] 인포프레임은 HDMI를 통해 소스 기기에서 싱크 기기로 전달되는 데이터 스트럭처이다. 인포프레임은 비디오 스트림, 오디오 스트림 또는 소스 기기 등에 대한 보조(auxiliary) 정보를 전달할 수 있다. 인포프레임은 패킷 헤더와 패킷 콘텐츠를 포함한다.
- [0262] 표 1은 HDMI에서 송수신되는 패킷 타입들을 나타낸다.
- [0263]

[표1]

|                 |                     |                                                      |
|-----------------|---------------------|------------------------------------------------------|
| 패킷 타입 값         |                     | 패킷 타입                                                |
| 0x00            |                     | 널(Null)                                              |
| 0x01            |                     | 오디오 클럭 재생성(Audio Clock Regeneration )                |
| 0x02            |                     | 오디오 샘플(Audio Sample)                                 |
| 0x03            |                     | 일반 컨트롤(General Control)                              |
| 0x04            |                     | ACP 패킷                                               |
| 0x05            |                     | ISRC1 패킷                                             |
| 0x06            |                     | ISRC2 패킷                                             |
| 0x07            |                     | 1비트 오디오 샘플(one Bit Audio Sample)                     |
| 0x08            |                     | DST 오디오 패킷                                           |
| 0x09            |                     | 고-비트레이트 오디오 스트림 패킷(High Bitrate Audio Stream Packet) |
| 0x0A            |                     | 전반(Gamut) 메타데이터 패킷                                   |
| 0x80 + 인포프레임 타입 |                     | 인포프레임 패킷                                             |
|                 | 0x81                | Vendor-Specific 인포프레임                                |
| 0x82            | AVI 인포프레임           |                                                      |
| 0x83            | 소스 프로젝트 디스프렙터 인포프레임 |                                                      |
| 0x84            | 오디오 인포프레임           |                                                      |
| 0x85            | MPEG 소스 인포프레임       |                                                      |
| 0x86            | 비디오 압축 인포프레임        |                                                      |
| 0x0B            |                     | 3D 오디오 샘플 패킷(L-PCM format only)                      |
| 0x0C            |                     | 1비트 3 D 오디오 샘플 패킷                                    |
| 0x0D            |                     | 오디오 메타데이터 패킷                                         |
| 0x0E            |                     | 멀티 스트림 오디오 샘플 패킷                                     |

|      |                      |
|------|----------------------|
| 0x0F | 1비트 멀티-스트림 오디오 샘플 패킷 |
|------|----------------------|

[0264]

[0265] 표 1에서와 같이, 도 16 및 도 17의 HF-VSIF는 0x81의 패킷 타입 값을 가질 수 있다. 상술한 바와 같이 본 발명은 압축 관련 메타데이터를 도 16 및 도 17에서와 같이 HF-VSIF에 추가하여 보낼 수 있고, 다른 실시예로서 압축 메타데이터를 전송하기 위한 별도의 인포프레임을 새로 정의할 수 있다. 본 발명에서 새롭게 정의하는 압축 메타데이터를 포함하는 인포프레임은 비디오 압축 인포프레임(Video compression InfoFrame)이라 지칭할 수 있으며, 표 1에서와 같이 0x86의 패킷 타입 값이 할당될 수 있다.

[0266]

[0267] 도 18 내지 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 비디오 압축 인포프레임을 나타낸다.

[0268] 도 18 내지 도 20에서 패킷 바이트가 HB0~HB2는 패킷 헤더 바이트를, PB1~27은 패킷 콘텐츠 바이트를 나타낸다.

[0269] 패킷 헤더에서, 바이트 HB0는 패킷 타입을 나타낸다. 그리고 바이트 HB1은 인코더에서 비디오 데이터 인코딩에 사용하는 압축 알고리즘의 메이저 버전과 마이너 버전을 나타낸다. 바이트 HB2에서, 헤더에 위치한 예비 비트들 중 하나에 전달 데이터의 마지막임을 표시하는 메시지 종료(End of Message) 비트를 할당하고, 해당 비트가 1로 설정되면 마지막 전달 패킷임을 나타낼 수 있다.

[0270] 상술한 바와 같이 인포프레임은 한 패킷에서 전송할 수 있는 패킷 바이트의 크기가 28 바이트로 제한될 수 있다. 따라서 제한 내에서 전달하기 위해 도 18 내지 도 20과 같이 비디오 압축 메타데이터를 3부분으로 분할하여, 3개의 패킷으로 전달할 수 있다. 다만 이는 실시예로서, 패킷 용량에 따라서 분할되는 패킷의 수 및 콘텐츠는 변경될 수도 있다.

[0271] 도 18 내지 도 20에서 전달되는 비디오 압축 메타데이터는 도 16 및 도 17에서 전달되는 정보와 동일하며, 상술한 필드들에 대한 설명이 도 18 내지 도 20의 필드들에게도 적용된다.

[0272]

[0273] 본 발명은 싱크 기기의 압축 해제 기능 지원 및 압축 해제 특성 정보 정의, 그리고 이를 소스 기기에 전달하는 방법, 소스 기기의 압축 특성 정보 정의 및 이를 싱크 기기에 전달하는 방법, 그리고 싱크 기기의 압축 해제 기능 상태 정보 정의 및 이를 소스 기기에 전달하는 방법을 제시한다.

[0274] 소스 기기와 싱크 기기간 압축 및 압축 해제 특성 정보 정의 및 교환 방법

[0275] 소스 기기와 싱크 기기가 연결되었을 때, 싱크 기기는 E-EDID의 VSDB에 싱크 기기의 압축 해제 기능 지원 유무 및 관련 특성 정보를 담아 DDC를 통해 소스 기기에 전송한다. 이를 수신하고 해석한 소스 기기는 싱크 기기가 압축 해제 기능이 지원됨을 확인하면 관련 특성 정보를 기반으로 영상을 압축하고 압축된

영상의 특성 정보를 VSIF에 담아 압축된 영상을 보내기 전에 소스 기기에 전송한다. 이를 수신한 소스 기기는 VSIF의 압축 특성 정보를 기반으로 압축된 영상을 압축 해제 한다. 그리고 압축 특성 정보를 VSIF에 표현함에 있어 기존 제한된 VSIF의 패킷 바디 길이(28 바이트)를 초과하게 되면 제한된 패킷 바디 길이를 늘려서 모든 압축 특성 정보를 하나의 VSIF 패킷에 나타낼 수 있다. 또는 기존 제한된 VSIF 패킷 바디 길이에 맞춰 압축 특성 정보를 분할하여 표현할 수 있으며 분할된 VSIF 패킷의 분할 정보(분할 패킷의 시작, 계속, 끝)를 VSIF 패킷 헤더 또는 바디에 표현할 수 있다.

[0276] 2) 싱크 기기의 압축 해제 기능 동작 제어 방법

[0277] 소스 기기가 압축된 영상을 압축 해제 기능을 지원하는 싱크 기기에 전송하기 전에 싱크 기기의 압축 해제 기능을 활성화 시킨다. 이를 위해 싱크 기기의 SCDCS에 압축 해제 기능을 활성화 및 비활성화를 나타내는 비트를 정의한다. 그리고 정의된 비트를 제어함에 있어 SCDC를 통해 싱크 기기의 SCDCS에 정의된 압축 해제 기능 관련 비트를 1로 세팅함으로서 압축 해제 기능 활성화가 가능하다. 또한 소스 기기가 압축된 영상을 전송하다가 무압축 영상을 보내고자 할 때 무압축 영상을 보내기 전 SCDC를 통해 싱크 기기의 SCDCS에 정의된 압축 해제 기능 관련 비트를 0으로 세팅함으로서 압축 해제 기능 비활성화가 가능하다.

[0278] 3) 싱크 기기의 압축 해제 기능 상태 변화 정보 전송 방법

[0279] 싱크 기기의 압축 해제 기능 상태 변화 정보를 소스 기기에 알려 주기 위해 싱크 기기의 SCDCS에 상태 정보를 나타내는 필드를 정의 하고 해당 필드에 변화가 있을 시 SCDC를 통해 소스 기기에 상태 변화가 있음을 알려 준다. 이를 수신한 소스 기기는 변화된 상태에 대한 자세한 정보를 읽어 오기 위해 SCDCS에 정의된 해당 상태 정보를 나타내는 필드를 SCDC를 통해 액세스 하여 읽어올 수 있다.

[0280]

[0281] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 이해된다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

[0282] 본 명세서에서 장치 및 방법 발명이 모두 언급되고, 장치 및 방법 발명 모두의 설명은 서로 보완하여 적용될 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[0283] 다양한 실시예가 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에서 설명되었다.

### 산업상 이용가능성

[0284] 본 발명은 일련의 HDMI 분야에서 이용된다.

[0285] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 자명하다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

## 청구범위

- [청구항 1] HDMI(High Definition Media Interface)를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 전송하는 소스 기기의 데이터 송수신 방법에 있어서, 싱크 기기가 연결되면 상기 싱크 기기로 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청하는 단계; 상기 싱크 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 수신하는 단계; 상기 EDID에 기초하여 결정된 동작 파라미터 정보를 전송하는 단계로서, 상기 동작 파라미터 정보는 압축 메타데이터를 포함하는, 전송 단계; 및 상기 압축된 비디오 데이터를 전송하는 단계를 포함하는, 소스 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 압축해제 능력 정보는, 상기 싱크 기기가 압축해제를 지원하는지의 여부 또는 압축해제 관련 특성 정보 중 적어도 하나를 나타내며, 상기 압축해제 능력 정보는 HF-VSDB(HDIM Forum-Vendor Specific Data Block)으로서 수신되는, 소스 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 압축 메타데이터는, 상기 압축된 비디오 데이터의 특성 정보를 포함하며, 상기 압축 메타데이터는 인포프레임으로서 전송되는, 소스 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화 또는 비활성화시키는 단계를 더 포함하며, 상기 압축해제 기능의 활성화 또는 비활성화는 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 압축해제 활성화 정보를 사용하여 수행되는, 소스 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 싱크 기기의 압축해제 기능의 상태 변화가 발생한 경우 상기 싱크 기기의 SCDCS에 포함된 상태 변화 정보를 판독하는 단계를 더 포함하는, 소스 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 6] HDMI를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 전송하는 소스 기기에 있어서, HDMI를 통해 데이터를 송수신하는 HDMI 송신기; 상기 HDMI를 통해 전송하는 비디오 데이터를 압축하는 비디오 인코딩 유닛; 및

- 상기 HDMI 송신기 및 상기 비디오 인코딩 유닛을 컨트롤하는 컨트롤 유닛을 포함하며,  
 상기 소스 기기는,  
 싱크 기기가 연결되면 상기 싱크 기기로 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청하고,  
 상기 싱크 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 수신하고,  
 상기 EDID에 기초하여 결정된 동작 파라미터 정보를 전송하며,  
 상기 동작 파라미터 정보는 압축 메타데이터를 포함하고,  
 상기 압축된 비디오 데이터를 전송하는, 소스 기기.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,  
 상기 압축해제 능력 정보는, 상기 싱크 기기가 압축해제를 지원하는지의 여부 또는 압축해제 관련 특성 정보 중 적어도 하나를 나타내며, 상기 압축해제 능력 정보는 HF-VSDB(HDMI Forum-Vendor Specific Data Block)으로서 수신되는, 소스 기기
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,  
 상기 압축 메타데이터는, 상기 압축된 비디오 데이터의 특성 정보를 포함하며, 상기 압축 메타데이터는 인포프레임으로서 전송되는, 소스 기기.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서,  
 상기 소스 기기는, 상기 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화 또는 비활성화하며, 상기 압축해제 기능의 활성화 또는 비활성화는 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 압축해제 활성화 정보를 사용하여 수행되는, 소스 기기.
- [청구항 10] 제 6 항에 있어서,  
 상기 싱크 기기의 압축해제 기능의 상태 변화가 발생한 경우 상기 싱크 기기의 SCDCS에 포함된 상태 변화 정보를 판독하는, 소스 기기.
- [청구항 11] HDMI(High Definition Media Interface))를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 수신하는 싱크 기기의 데이터 송수신 방법에 있어서,  
 연결된 소스 기기로부터 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청받는 단계;  
 상기 소스 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 전송하는 단계;  
 상기 소스 기기로부터 압축 메타데이터를 포함하는 동작 파라미터 정보를 수신하는 단계; 및  
 상기 압축된 비디오 데이터를 수신하는 단계를 포함하는, 싱크

- 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,  
상기 압축해제 능력 정보는, 상기 싱크 기기가 압축해제를 지원하는지의 여부 또는 압축해제 관련 특성 정보 중 적어도 하나를 나타내며, 상기 압축해제 능력 정보는 HF-VSDB(HDIM Forum-Vendor Specific Data Block)으로서 전송되는, 싱크 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,  
상기 압축 메타데이터는, 상기 압축된 비디오 데이터의 특성 정보를 포함하며, 상기 압축 메타데이터는 인포프레임으로서 수신되는, 싱크 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,  
상기 소스 기기에 의해 상기 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화 또는 비활성화하는 단계를 더 포함하며, 상기 압축해제 기능의 활성화 또는 비활성화는 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 압축해제 활성화 정보를 사용하여 수행되는, 싱크 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 15] 제 11 항에 있어서,  
상기 싱크 기기의 압축해제 기능의 상태 변화가 발생한 경우, 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 상태 변화 정보를 기입하고, 상기 소스 기기로 판독 요청 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는, 싱크 기기의 데이터 송수신 방법.
- [청구항 16] HDMI(High Definition Media Interface)를 사용하여 압축된 비디오 데이터를 수신하는 싱크 기기에 있어서,  
HDMI를 통해 송수신하는 HDMI 수신기;  
상기 HDMI를 통해 수신하는 비디오 데이터를 압축해제하는 비디오 디코딩 유닛; 및  
HDMI 수신기 및 상기 비디오 디코딩 유닛을 컨트롤하는 컨트롤 유닛을 포함하며,  
상기 싱크 기기는,  
연결된 소스 기기로부터 EDID(Extended Display Identification Data) 판독을 요청받고, 상기 요청에 따라 상기 소스 기기로부터 상기 싱크 기기의 압축해제 능력 정보를 포함하는 EDID를 전송하고,  
상기 소스 기기로부터 압축 메타데이터를 포함하는 동작 파라미터 정보를 수신하고,  
상기 압축된 비디오 데이터를 수신하는, 싱크 기기.
- [청구항 17] 제 16 항에 있어서,

[청구항 18]

상기 압축해제 능력 정보는, 상기 싱크 기기가 압축해제를 지원하는지의 여부 또는 압축해제 관련 특성 정보 중 적어도 하나를 나타내며, 상기 압축해제 능력 정보는 HF-VSDB(HDIM Forum-Vendor Specific Data Block)으로서 전송되는, 싱크 기기.

제 16 항에 있어서,

상기 압축 메타데이터는, 상기 압축된 비디오 데이터의 특성 정보를 포함하며, 상기 압축 메타데이터는 인포프레임으로서 수신되는, 싱크 기기.

[청구항 19]

제 16 항에 있어서,

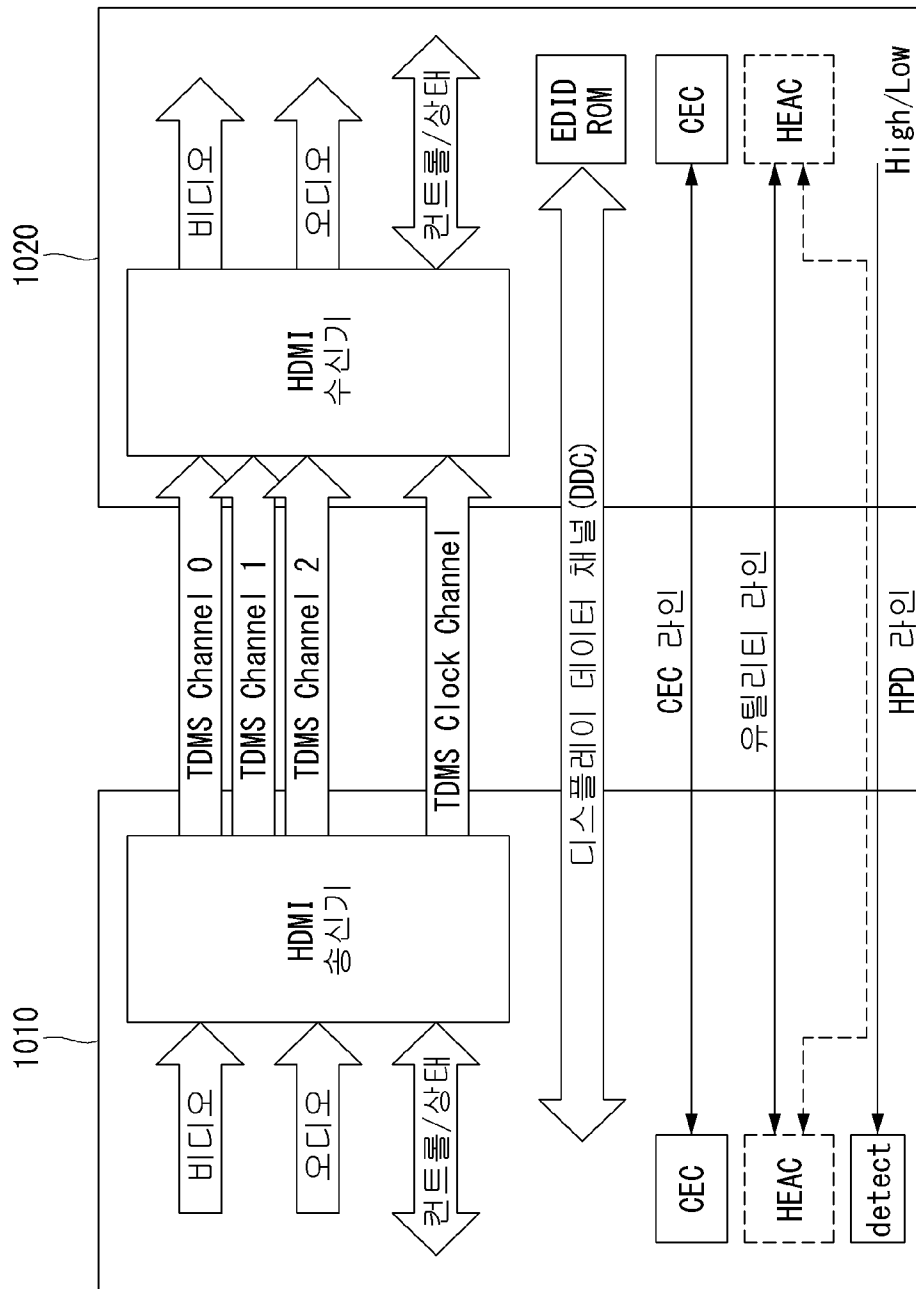
상기 싱크 기기는, 상기 소스 기기에 의해 상기 싱크 기기의 압축해제 기능을 활성화 또는 비활성화하며, 상기 압축해제 기능의 활성화 또는 비활성화는 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 압축해제 활성화 정보를 사용하여 수행되는, 싱크 기기

[청구항 20]

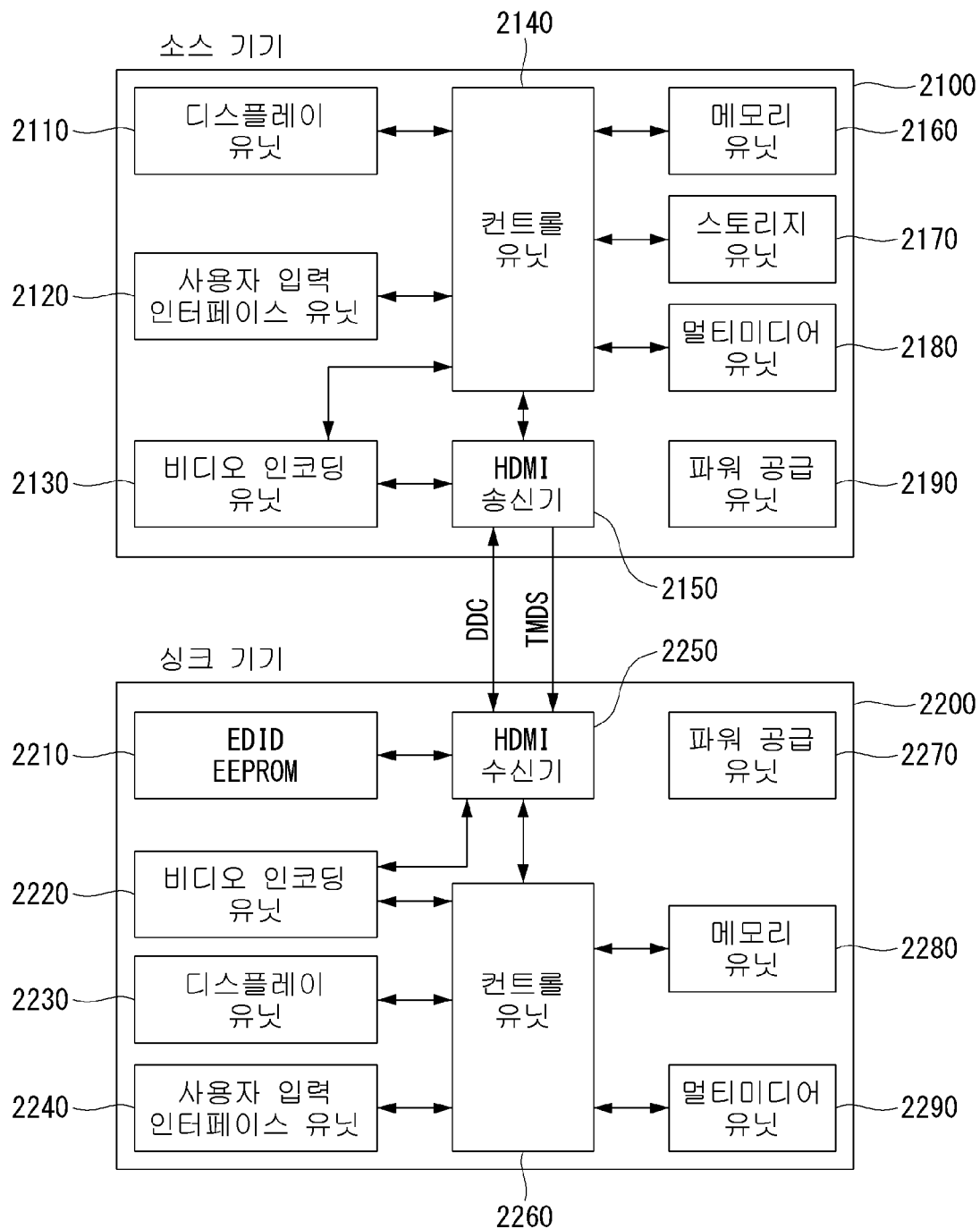
제 16 항에 있어서,

상기 싱크 기기의 압축해제 기능의 상태 변화가 발생한 경우, 상기 싱크 기기의 SCDCS(Status and Control Data Channel Structure)에 포함된 상태 변화 정보를 기입하고, 상기 소스 기기로 판독 요청 메시지를 전송하는, 싱크 기기.

[도1]



[도2]



[도3]

| Address   | No. Bytes | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00h ~ 07h | 8         | 헤더(Header) 정보.<br>00 FF FF FF FF FF FF 00 으로 고정됨.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 08h ~ 11h | 10        | 벤더/프로덕트(Vendor/Product) 식별. 제조사,<br>제품 코드, 시리얼 넘버와 제조 날짜                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12h ~ 13h | 2         | EDID 스트럭처 버전/리비전                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 14h ~ 18h | 5         | Basic Display Parameters/Features. Video Input 정의<br>(아날로그 or 디지털), Max. Horizontal Image Size,<br>Max. Vertical Image Size, Display Transfer<br>Characteristic(Gamma), Feature Support(Standby,<br>Suspend, Display Type, Standard Default Color space<br>(sRGB), Preferred Timing Mode 지원 유무 등)                                              |
| 19h ~ 22h | 10        | Color Characteristics. 색채와 화이트 포인트에 관련된<br>정보. Color space 상에서 Red, Green, Blue, White의<br>xy 좌표로 표시.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 23h ~ 25h | 3         | Established Timings. 공통적으로 널리 사용되는<br>timing mode를 기술                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 26h ~ 35h | 16        | Standard Timings. 8개의 standard timing descriptor가<br>기술되며 하나의 descriptor에 range of horizontal<br>active pixel, Image Aspect Ratio, Refresh Rate<br>(60 ~ 123Hz) 정보가 포함됨. Established Timing에<br>포함되지 않는 Timing을 VESA DMT 표준에 준하여<br>기술하거나 GTF를 사용하여 계산된 timing 정보를 기술.                                                                         |
| 36h ~ 7Dh | 72        | Detailed Timing Descriptors. Display가 지원하는<br>해상도에 대한 상세한 timing 정보가 기술되며 4 개의<br>descriptor가 존재. 첫 번째 descriptor는 Preferred<br>Detailed timing. 두 번째 descriptor는 secondary<br>detailed timing 또는 Monitor 부가 정보(Serial Number,<br>Range Limits, Name)를 표시, 나머지 두 descriptor는<br>Monitor 부가 정보를 포함. Monitor Range Limit 및<br>Name은 반드시 기술되어야 함. |
| 7Eh       | 1         | Extension Flag. 추가되는 EDID extension block의<br>개수를 명시함.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7Fh       | 1         | Checksum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

[도4]

| Byte #     |                                                                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 0          | Tag. 0x02                                                                            |
| 1          | Revision Number. 0x03                                                                |
| 2          | 18-byte의 Detailed Timing Descriptor (DTD)가 시작하는 Byte number offset d값                |
| 3          | Indication of underscan, audio 지원, YCBCR 4:4:4 또는 YCBCR 4:2:2 지원, 지원하는 native DTD 갯수 |
| 4          | Start of data block collection                                                       |
| d-1        | End of data block collection                                                         |
| d          | Start of 18-byte DTD. EDID DTD 형식을 따름.                                               |
| d+(18*n)-1 | End of 18-byte DTD. n is the number of descriptors included                          |
| d+(18*n)   | Beginning of Padding. 0x00                                                           |
| 126        | End of Padding. 0x00                                                                 |
| 127        | Checksum.                                                                            |

[도5]

(a) 비디오 데이터 블록 (Video Data Block)

| Byte # | Bits 5-7                      | Bits 0-4                               |
|--------|-------------------------------|----------------------------------------|
| 0      | Video Tag Code                | Short Video Descriptor 전체 bytes 수 (L1) |
| 1      | CEA Short Video Descriptor 1  |                                        |
| L1     | CEA Short Video Descriptor L1 |                                        |

(b) 오디오 데이터 블록 (Audio Data Block)

| Byte # | Bits 5-7                        | Bits 0-4                               |
|--------|---------------------------------|----------------------------------------|
| 0      | Audio Tag Code                  | Short Audio Descriptor 전체 bytes 수 (L2) |
| 1~3    | CEA Short Audio Descriptor 1    |                                        |
| 4~3*L2 | CEA Short Video Descriptor L2/3 |                                        |

(c) 스피커 할당 데이터 블록 (Speaker Allocation Data Block)

| Byte # | Bits 5-7                              | Bits 0-4                             |
|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 0      | Speaker allocation Tag Code           | Speaker Allocation 전체 bytes 수 (L3=3) |
| 1~3    | Speaker Allocation Data Block Payload |                                      |

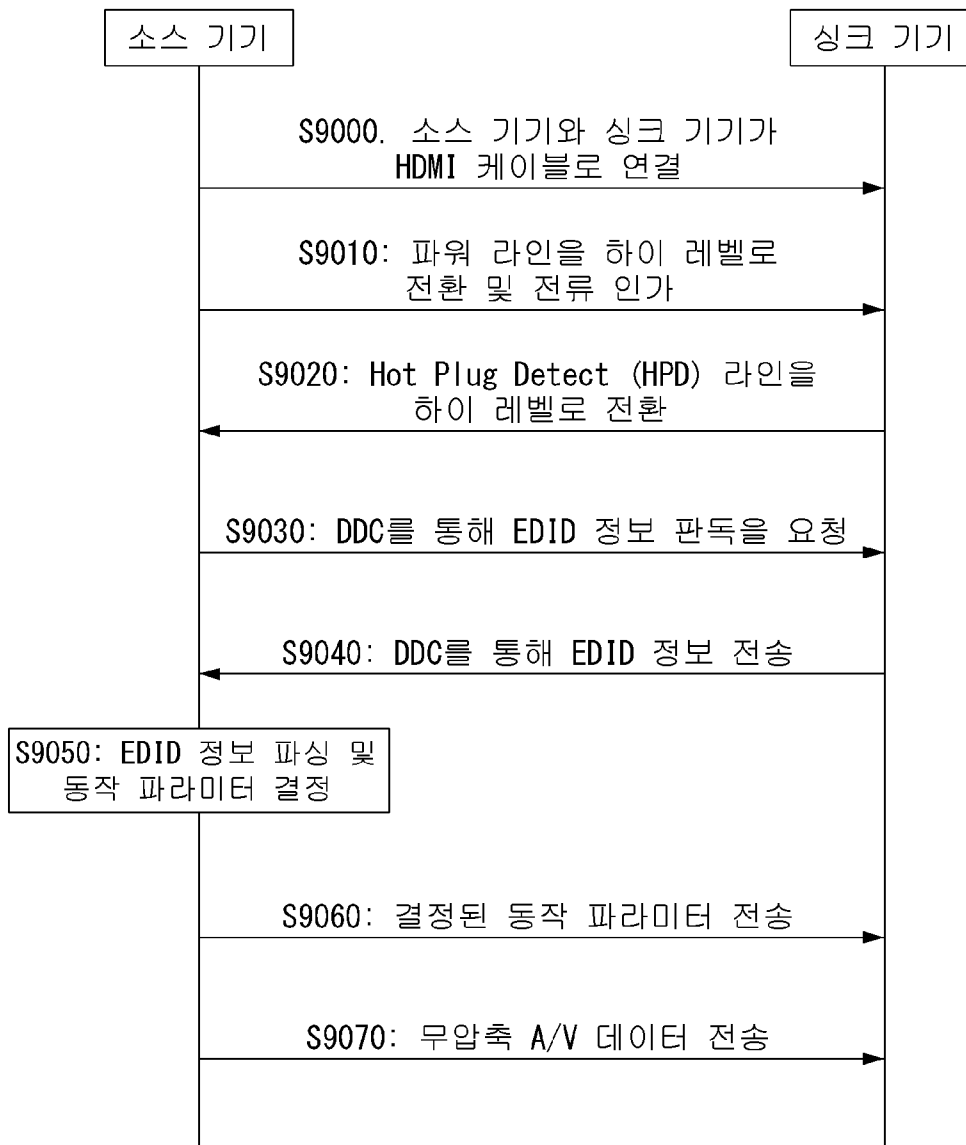




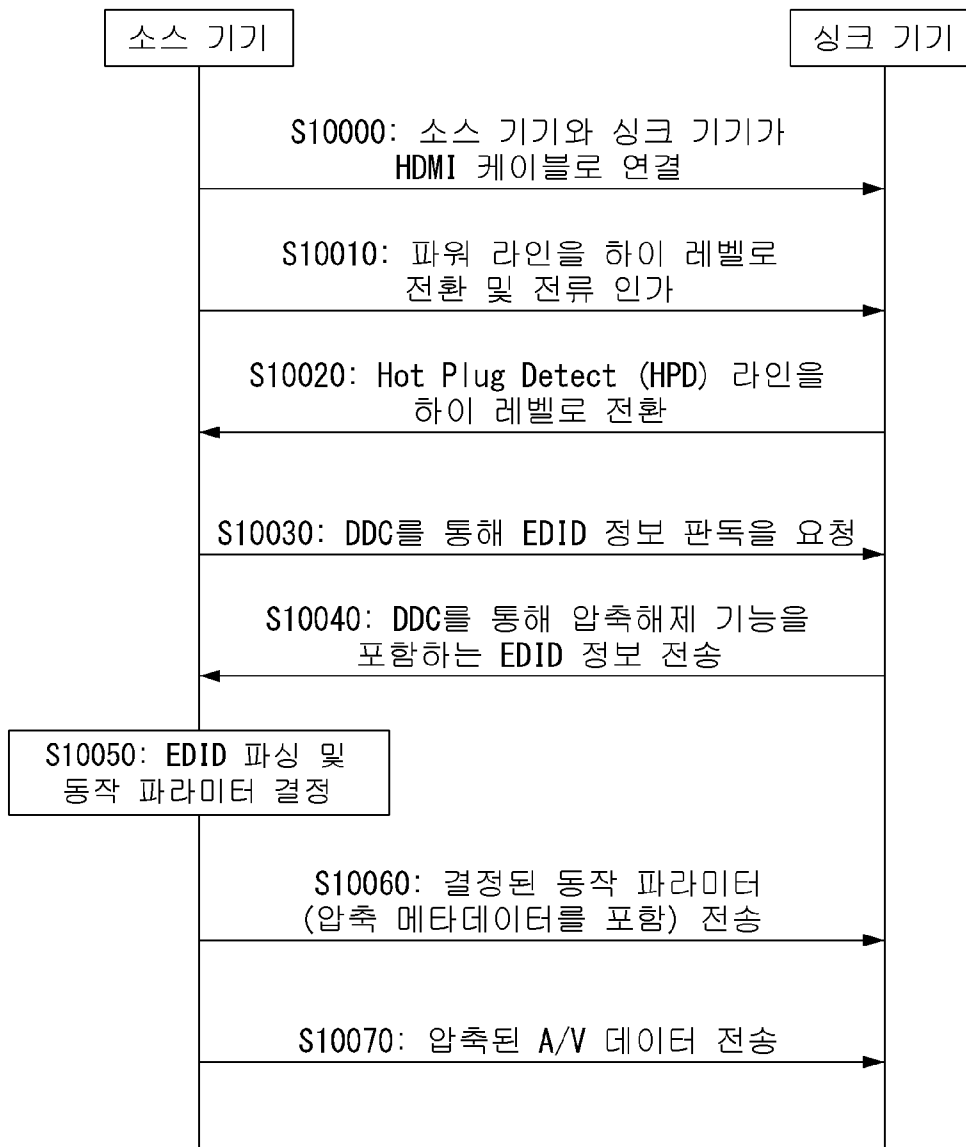
[도8]

| Offset                | R/W | Name                                |
|-----------------------|-----|-------------------------------------|
| 0x01                  | R   | Sink Version                        |
| 0x02                  | R/W | Source Version                      |
| 0x10                  | R/W | Update_0                            |
| 0x11                  | R/W | Update_1                            |
| 0x12-0x1F             | R   | Reserved for Update Related Uses    |
| 0x20                  | R/W | TMDS_Config                         |
| 0x21                  | R   | Scrambler_Status                    |
| 0x30                  | R/W | Config_0                            |
| 0x31-0x3F             | R   | Reserved for Configuration          |
| 0x40                  | R   | Status_Flag_0                       |
| 0x41                  | R   | Status_Flag_1                       |
| 0x42-0x4F             | R   | Reserved for Status Related Uses    |
| 0x50                  | R   | Err_Det_0_L                         |
| 0x51                  | R   | Err_Det_0_H                         |
| 0x52                  | R   | Err_Det_1_L                         |
| 0x53                  | R   | Err_Det_1_H                         |
| 0x54                  | R   | Err_Det_2_L                         |
| 0x55                  | R   | Err_Det_2_H                         |
| 0x56                  | R   | Err_Det_Checksum                    |
| 0xC0                  | R/W | Test_Config_0                       |
| 0xC1-0xCF             | R   | Reserved for test features          |
| 0xD0                  | R   | Manufacturer IEEE OUI, Third Octet  |
| 0xD1                  | R   | Manufacturer IEEE OUI, Second Octet |
| 0xD2                  | R   | Manufacturer IEEE OUI, First Octet  |
| 0xD3-0xDD             | R   | Device ID                           |
| 0xDE-0xFF             | R/W | Manufacturer Specific               |
| All Remaining Offsets | R   | Reserved                            |

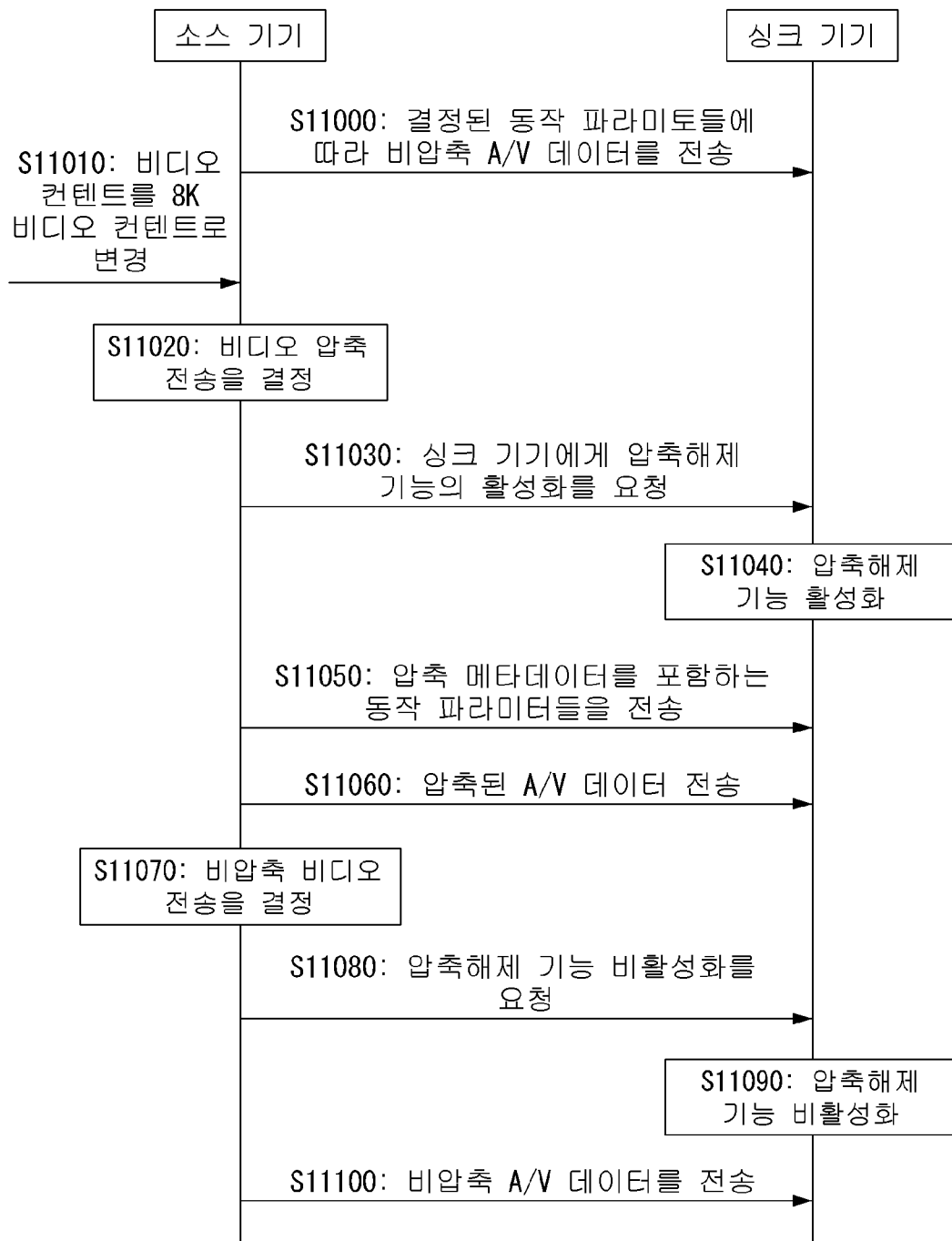
[도9]



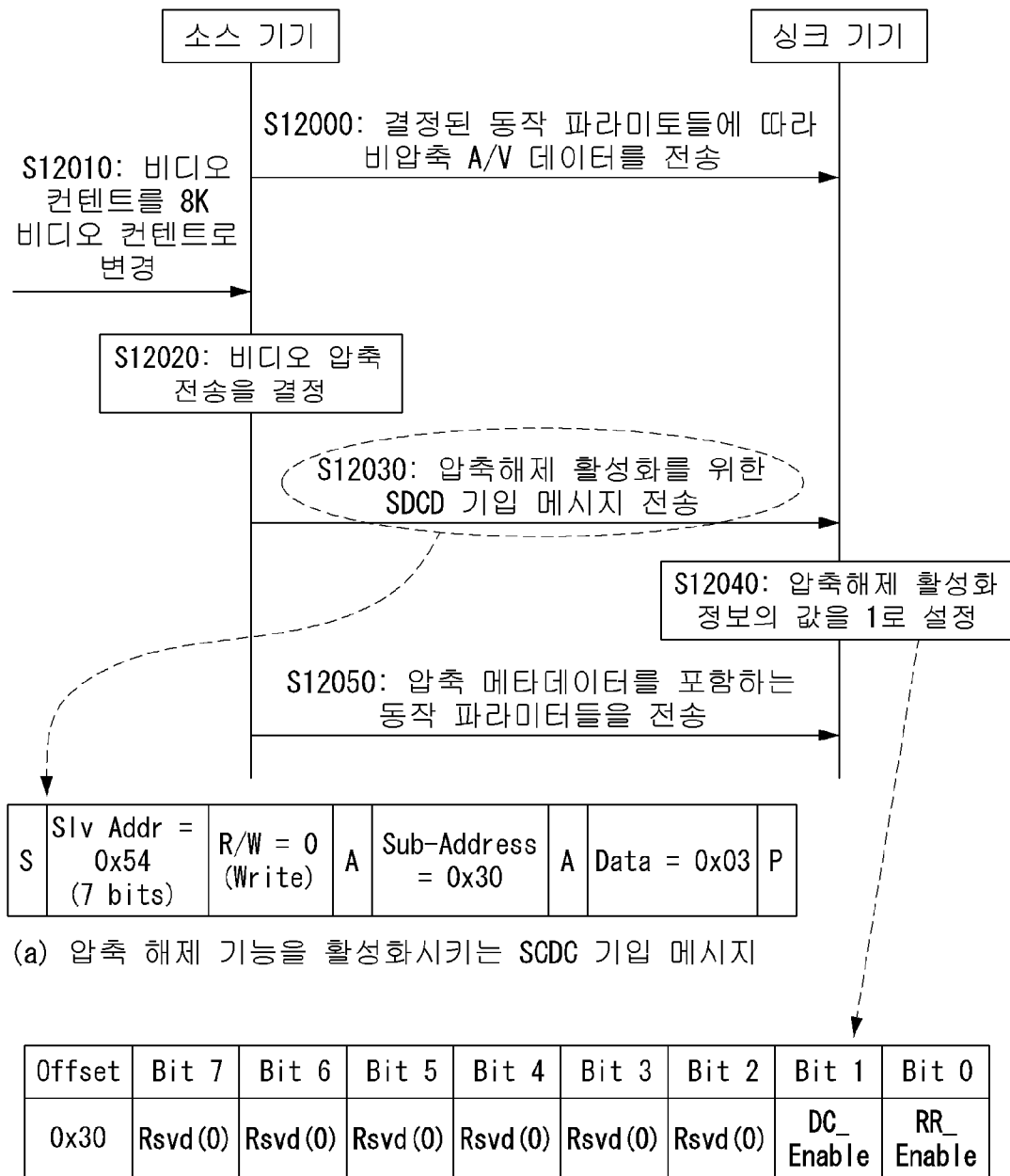
[도10]



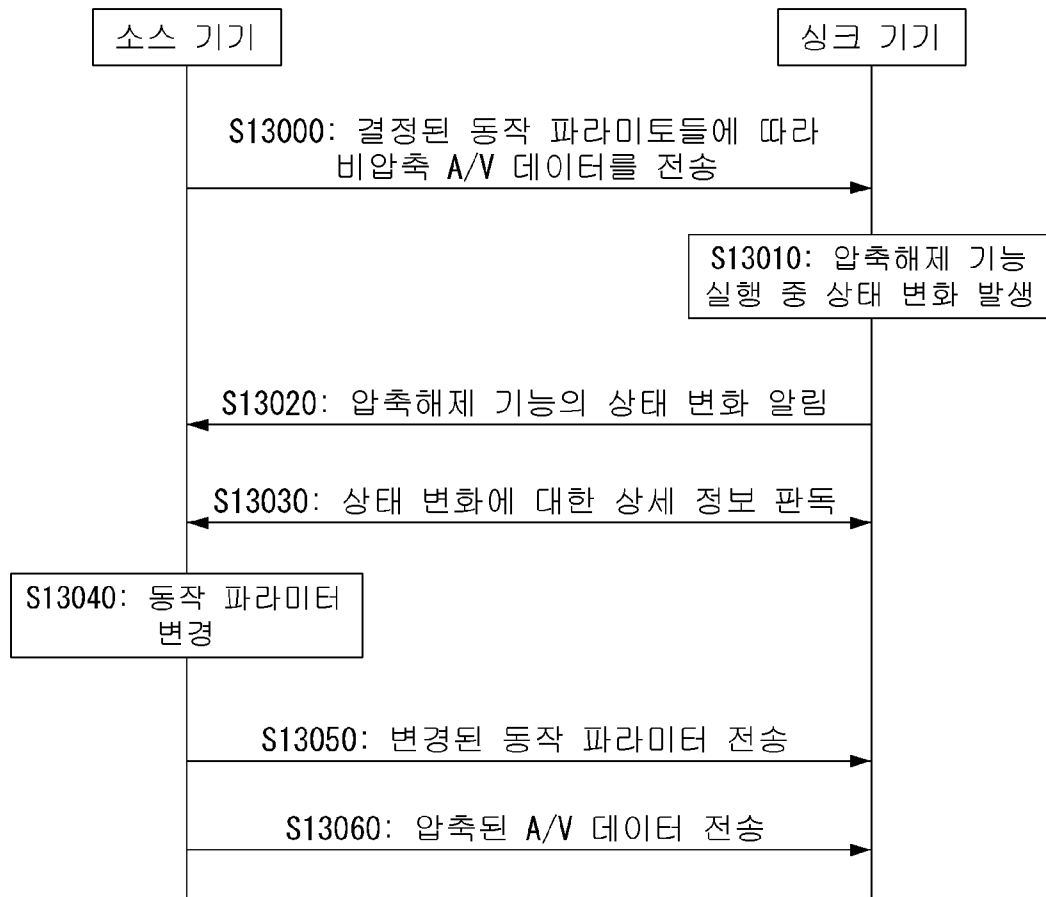
[도11]



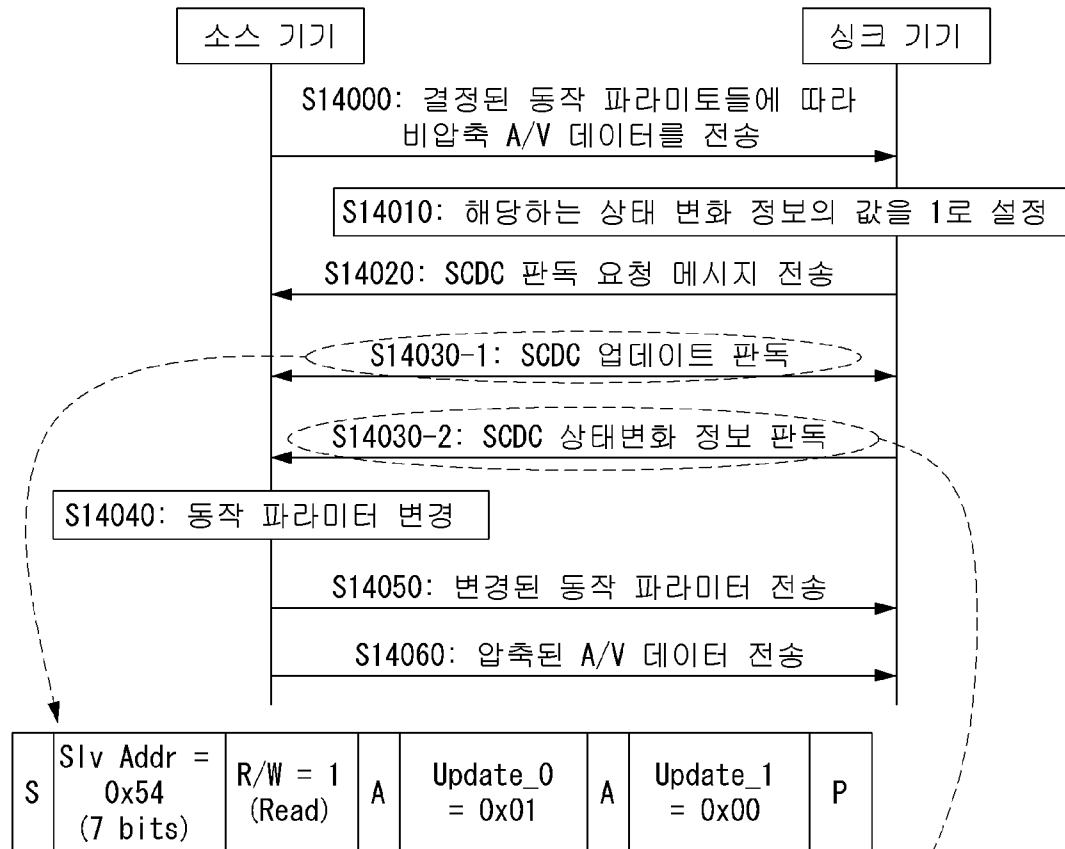
[도12]



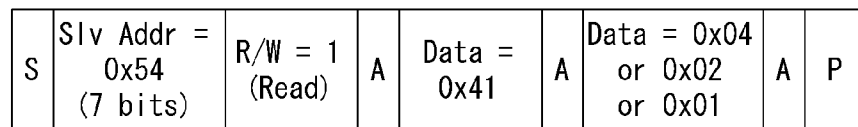
[도13]



[도14]



(a) SCDC 업데이트 판독 요청 메시지



(b) SCDC 상태변화 정보 판독 요청 메시지

| Offset | Bit 7    | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3      | Bit 2              | Bit 1              | Bit 0              |
|--------|----------|----------|----------|----------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0x40   | Rsvd (0) | Rsvd (0) | Rsvd (0) | Rsvd (0) | Ch2_Locked | Ch1_Locked         | Ch0_Locked         | Clock_Detected     |
| 0x41   | Rsvd (0) | Rsvd (0) | Rsvd (0) | Rsvd (0) | Rsvd (0)   | Chunk_Length_Error | RC_Buffer_Overflow | RC_Buffer_Underrun |

(c) SCDCS에서의 상태 변화 정보

[도 15]

[illegible]

[도16]

| Packet<br>Byte # | 7                             | 6                     | 5                   | 4                          | 3                                    | 2                                  | 1                        | 0        |
|------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------|
| PB0              | Checksum                      |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| PB1              | IEEE OUI, Third Octet (0xD8)  |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| PB2              | IEEE OUI, Second Octet (0x5D) |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| PB3              | IEEE OUI, First Octet (0xC4)  |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| PB4              | Version(=2)                   |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| PB5              | Rsvd(0)                       | Rsvd(0)               | Rsvd(0)             | Rsvd(0)                    | Rsvd(0)                              | Rsvd(0)                            | Rsvd(0)                  | 3D_Valid |
| (PB6)*           | 3D_F_Structure                |                       |                     |                            | 3D<br>Addition<br>al_Info<br>Present | 3D<br>Disparity<br>Data<br>Present | 3D_Meta<br>_Present      | Rsvd(0)  |
| (PB7)*           | 3D_F_Ext_Data                 |                       |                     |                            | Rsvd(0)                              |                                    |                          |          |
| (PB8)*           | Rsvd(0)                       | Rsvd(0)               | Rsvd(0)             | 3D_Dual<br>_view           | 3D_View<br>Dependency                |                                    | 3D_Preferred<br>2DView   |          |
| (PB9)*           | 3D_DisparityData_Version      |                       |                     | 3D_DisparityData_length(J) |                                      |                                    |                          |          |
| (PB9+1)*         | 3D_DisparityData_1            |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| ...              | ...                           |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PB9+J)*         | 3D_DisparityData_J            |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBm)*           | 3D_MetaData_type              |                       |                     | 3D_MetaData_length(K)      |                                      |                                    |                          |          |
| (PBm+1)*         | 3D_Metadata_1                 |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| ...              | ...                           |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBm+K)*         | 3D_Metadata_K                 |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn)**          | compression_version_major     |                       |                     |                            | compression_version_minor            |                                    |                          |          |
| (PBn+1)**        | pps_identififier              |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+2)**        | Bits_per_component            |                       |                     |                            | Linebuf_depth                        |                                    |                          |          |
| (PBn+3)**        | Rsvd(0)                       | Block_pred<br>_enable | Convert<br>_rgb     | Enable<br>_422             | Enable<br>_420                       | vbr<br>enable                      | Bits per<br>_pixel [1:0] |          |
| (PBn+4)**        | Bits_per_pixel[7:0]           |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+5)**        | Pic_height                    |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+6)**        |                               |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+7)**        | Pic_width                     |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+8)**        |                               |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+9)**        | Slice_height                  |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+10)**       |                               |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+11)**       | Slice_width                   |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+12)**       |                               |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+13)**       | Chunk_size                    |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+14)**       |                               |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+15)**       | Rsvd(0)                       |                       |                     |                            |                                      |                                    | initial_xmit_dely        |          |
| (PBn+16)**       | initial_dec_delay             |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+17)**       |                               |                       |                     |                            |                                      |                                    |                          |          |
| (PBn+18)**       | Rsvd(0)                       |                       | Initial_scale_value |                            |                                      |                                    |                          |          |







## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/002418****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04N 21/436(2011.01)i, H04N 21/4402(2011.01)i, H04N 21/462(2011.01)i, H04N 21/242(2011.01)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 21/436; H04N 7/24; H04N 5/91; G11B 27/029; H04J 3/22; H04N 5/765; H04N 11/02; H04L 12/28; H04N 21/4402; H04N 21/462; H04N 21/242

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 above

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

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: HDMI, EDID(Extended Display Identification Data), unpacking, HF-VSDB(HDIM Forum-Vendor Specific Data Block), operating parameter, compression metadata

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                  | Relevant to claim No.    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Y         | KR 10-2010-0111609 A (SONY CORPORATION) 15 October 2010<br>See paragraphs [0138], [0149]-[0162], [0168], [0172]-[0176], [0181]-[0183]; and figures 1-3, 5, 7, 9-10. | 1-3,6-8,11-13<br>,16-18  |
| A         |                                                                                                                                                                     | 4-5,9-10,14-15<br>,19-20 |
| Y         | WO 2012-166512 A2 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION)<br>06 December 2012<br>See pages 19-21, 34-35; claims 1, 12-14; and figure 10.                         | 1-3,6-8,11-13<br>,16-18  |
| A         | US 2010-0247059 A1 (LEE, Jae-Jun et al.) 30 September 2010<br>See paragraphs [0050]-[0075]; claims 1-7, 39; and figures 1, 11.                                      | 1-20                     |
| A         | US 2011-0142427 A1 (BHAT, Dinkar N. et al.) 16 June 2011<br>See paragraphs [0010]-[0012]; claims 1, 5, 8; and figure 2.                                             | 1-20                     |
| A         | KR 10-2008-0009063 A (RADIOSPIRE NETWORKS, INC.) 24 January 2008<br>See paragraphs [0051]-[0054], [0066]-[0072]; claims 1-10; and figure 6.                         | 1-20                     |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

09 JUNE 2015 (09.06.2015)

Date of mailing of the international search report

**10 JUNE 2015 (10.06.2015)**

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/KR2015/002418**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-2010-0111609 A                      | 15/10/2010          | CN 101682745 A          | 24/03/2010          |
|                                           |                     | CN 101682745 B          | 14/11/2012          |
|                                           |                     | CN 102232296 A          | 02/11/2011          |
|                                           |                     | CN 102232296 B          | 22/01/2014          |
|                                           |                     | EP 2239945 A1           | 13/10/2010          |
|                                           |                     | EP 2355506 A1           | 10/08/2011          |
|                                           |                     | JP 05359230 B2          | 04/12/2013          |
|                                           |                     | JP 05593596 B2          | 24/09/2014          |
|                                           |                     | JP 2009-213110 A        | 17/09/2009          |
|                                           |                     | JP 2009-213121 A        | 17/09/2009          |
|                                           |                     | KR 10-2011-0091852 A    | 16/08/2011          |
|                                           |                     | TW 200948076 A          | 16/11/2009          |
|                                           |                     | US 2010-0073574 A1      | 25/03/2010          |
|                                           |                     | US 2012-0044985 A1      | 23/02/2012          |
|                                           |                     | US 8948254 B2           | 03/02/2015          |
|                                           |                     | US 9014258 B2           | 21/04/2015          |
|                                           |                     | WO 2009-098933 A1       | 13/08/2009          |
|                                           |                     | WO 2010-064540 A1       | 10/06/2010          |
| WO 2012-166512 A2                         | 06/12/2012          | CN 103597839 A          | 19/02/2014          |
|                                           |                     | EP 2716041 A2           | 09/04/2014          |
|                                           |                     | EP 2716041 A4           | 15/10/2014          |
|                                           |                     | JP 2014-522600 A        | 04/09/2014          |
|                                           |                     | US 2014-0098886 A1      | 10/04/2014          |
|                                           |                     | WO 2012-166512 A3       | 31/01/2013          |
| US 2010-0247059 A1                        | 30/09/2010          | KR 10-2010-0109333 A    | 08/10/2010          |
|                                           |                     | US 8620147 B2           | 31/12/2013          |
| US 2011-0142427 A1                        | 16/06/2011          | US 8509601 B2           | 13/08/2013          |
|                                           |                     | WO 2011-068704 A1       | 09/06/2011          |
| KR 10-2008-0009063 A                      | 24/01/2008          | CN 101194509 A          | 04/06/2008          |
|                                           |                     | EP 1861941 A2           | 05/12/2007          |
|                                           |                     | JP 2008-533913 A        | 21/08/2008          |
|                                           |                     | US 2006-0209745 A1      | 21/09/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0209884 A1      | 21/09/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0209890 A1      | 21/09/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0209892 A1      | 21/09/2006          |
|                                           |                     | US 7499462 B2           | 03/03/2009          |
|                                           |                     | WO 2006-101801 A2       | 28/09/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-101801 A3       | 17/01/2008          |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H04N 21/436(2011.01)i, H04N 21/4402(2011.01)i, H04N 21/462(2011.01)i, H04N 21/242(2011.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 21/436; H04N 7/24; H04N 5/91; G11B 27/029; H04J 3/22; H04N 5/765; H04N 11/02; H04L 12/28; H04N 21/4402; H04N 21/462; H04N 21/242

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) &amp; 키워드: HDMI, EDID(Extended Display Identification Data), 압축해제, HF-VSDB(HDIM Forum-Vendor Specific Data Block), 동작 파라미터, 압축 메타 데이터

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                            | 관련 청구항                  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Y     | KR 10-2010-0111609 A (소니 주식회사) 2010.10.15<br>단락 [0138], [0149]-[0162], [0168], [0172]-[0176], [0181]-[0183]; 및 도면 1-3, 5, 7, 9-10 참조. | 1-3, 6-8, 11-13, 16-18  |
| A     |                                                                                                                                       | 4-5, 9-10, 14-15, 19-20 |
| Y     | WO 2012-166512 A2 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION) 2012.12.06<br>페이지 19-21, 34-35; 청구항 1, 12-14; 및 도면 10 참조.                | 1-3, 6-8, 11-13, 16-18  |
| A     | US 2010-0247059 A1 (LEE JAE-JUN 등) 2010.09.30<br>단락 [0050]-[0075]; 청구항 1-7, 39; 및 도면 1, 11 참조.                                        | 1-20                    |
| A     | US 2011-0142427 A1 (DINKAR N. BHAT 등) 2011.06.16<br>단락 [0010]-[0012]; 청구항 1, 5, 8; 및 도면 2 참조.                                         | 1-20                    |
| A     | KR 10-2008-0009063 A (라디오스파이어 네트워크, 인크.) 2008.01.24<br>단락 [0051]-[0054], [0066]-[0072]; 청구항 1-10; 및 도면 6 참조.                          | 1-20                    |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 06월 09일 (09.06.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 06월 10일 (10.06.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

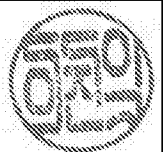
대한민국 특허청  
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이진익

전화번호 +82-42-481-5770



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 공개일                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KR 10-2010-0111609 A  | 2010/10/15 | CN 101682745 A<br>CN 101682745 B<br>CN 102232296 A<br>CN 102232296 B<br>EP 2239945 A1<br>EP 2355506 A1<br>JP 05359230 B2<br>JP 05593596 B2<br>JP 2009-213110 A<br>JP 2009-213121 A<br>KR 10-2011-0091852 A<br>TW 200948076 A<br>US 2010-0073574 A1<br>US 2012-0044985 A1<br>US 8948254 B2<br>US 9014258 B2<br>WO 2009-098933 A1<br>WO 2010-064540 A1 | 2010/03/24<br>2012/11/14<br>2011/11/02<br>2014/01/22<br>2010/10/13<br>2011/08/10<br>2013/12/04<br>2014/09/24<br>2009/09/17<br>2009/09/17<br>2011/08/16<br>2009/11/16<br>2010/03/25<br>2012/02/23<br>2015/02/03<br>2015/04/21<br>2009/08/13<br>2010/06/10 |
| WO 2012-166512 A2     | 2012/12/06 | CN 103597839 A<br>EP 2716041 A2<br>EP 2716041 A4<br>JP 2014-522600 A<br>US 2014-0098886 A1<br>WO 2012-166512 A3                                                                                                                                                                                                                                      | 2014/02/19<br>2014/04/09<br>2014/10/15<br>2014/09/04<br>2014/04/10<br>2013/01/31                                                                                                                                                                         |
| US 2010-0247059 A1    | 2010/09/30 | KR 10-2010-0109333 A<br>US 8620147 B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2010/10/08<br>2013/12/31                                                                                                                                                                                                                                 |
| US 2011-0142427 A1    | 2011/06/16 | US 8509601 B2<br>WO 2011-068704 A1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2013/08/13<br>2011/06/09                                                                                                                                                                                                                                 |
| KR 10-2008-0009063 A  | 2008/01/24 | CN 101194509 A<br>EP 1861941 A2<br>JP 2008-533913 A<br>US 2006-0209745 A1<br>US 2006-0209884 A1<br>US 2006-0209890 A1<br>US 2006-0209892 A1<br>US 7499462 B2<br>WO 2006-101801 A2<br>WO 2006-101801 A3                                                                                                                                               | 2008/06/04<br>2007/12/05<br>2008/08/21<br>2006/09/21<br>2006/09/21<br>2006/09/21<br>2006/09/21<br>2009/03/03<br>2006/09/28<br>2008/01/17                                                                                                                 |