



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04L 29/02 (2006.01)

G10L 19/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0038441

(43) 공개일자 2007년04월10일

(21) 출원번호 10-2006-0097648
(22) 출원일자 2006년10월04일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장	1020060004049	2006년01월13일	대한민국(KR)
	1020060004050	2006년01월13일	대한민국(KR)
	1020060030651	2006년04월04일	대한민국(KR)
	1020060079836	2006년08월23일	대한민국(KR)
	1020060079837	2006년08월23일	대한민국(KR)
	1020060079838	2006년08월23일	대한민국(KR)
	60/723,631	2005년10월05일	미국(US)
	60/725,654	2005년10월13일	미국(US)
	60/726,228	2005년10월14일	미국(US)
	60/729,713	2005년10월25일	미국(US)
	60/730,393	2005년10월27일	미국(US)
	60/730,394	2005년10월27일	미국(US)
	60/737,760	2005년11월18일	미국(US)
	60/752,911	2005년12월23일	미국(US)
	60/753,408	2005년12월27일	미국(US)
	60/758,231	2006년01월12일	미국(US)
	60/758,238	2006년01월12일	미국(US)

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 오현오
경기 고양시 일산구 주엽1동 강선마을3단지아파트 한신 306동403호
방희석
서울 서초구 양재동 14-10 4/7 101호
김동수
서울 관악구 남현동 602-265 우림빌라 502호
임재현
서울 관악구 남현동 1062-20 파크빌 오피스텔 609호
정양원
서울 강남구 도곡1동 역삼한신아파트 2동 803호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 신호 처리 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 신호 처리 방법 및 장치에 관한 것이다. 상세하게는 네트워크로 전송되는 데이터를 효율적으로 처리하기 위해서 신호의 압축 및 신호의 복원을 위한 코딩 방법과 그를 위한 장치에 관한 것이다. 본 발명의 데이터 코딩 및 엔트로피 코딩은 연관성을 가지고 수행되며, 그룹핑은 코딩 효율을 증대하기 위해 사용된다. 본 발명의 신호 처리 방법은, 인터넷 프로토콜 망을 통해 수신한 신호를 디캡슐레이션(decapsulation)하는 단계; 상기 디캡슐레이션된 신호로부터 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 단계; 및 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 단계를 포함한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

인터넷 프로토콜 망을 통해 수신한 신호를 디캡슐레이션(decapsulation)하는 단계;

상기 디캡슐레이션된 신호로부터 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 단계; 및

상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 그룹 기준 값은 파일럿 기준 값 및 차분 기준 값 중 하나인 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 그룹핑은 외부 그룹핑 및 내부 그룹핑 중 하나인 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 그룹핑은 도메인 그룹핑 및 데이터 그룹핑 중 하나인 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 5.

제1 항에 있어서,

상기 데이터 그룹핑은 도메인 그룹 상에서 수행되는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

상기 도메인 그룹핑에 포함되는 시간 도메인은 타임 슬롯 도메인, 파라미터 세트 도메인 및 데이터 세트 도메인 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 7.

제6 항에 있어서,

상기 도메인 그룹핑에 포함되는 주파수 도메인은 샘플 도메인, 서브 밴드 도메인, 하이브리드 도메인, 파라미터 밴드 도메인, 데이터 밴드 도메인 및 채널 도메인 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 8.

제2 항에 있어서,

상기 그룹에 포함된 상기 복수 개의 데이터로부터 하나의 상기 차분 기준 값이 설정되는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 9.

제1 항에 있어서,

상기 획득된 데이터를 파라미터로서 이용하여 오디오 신호를 복원하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 10.

제1 항에 있어서,

상기 그룹핑 횟수, 그룹핑 범위 및 그룹핑 여부 중 적어도 하나가 결정되는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 11.

인터넷 프로토콜 망을 통해 수신한 신호를 디캡슐레이션(decapsulation)하는 관리자;

상기 디캡슐레이션된 신호로부터 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부; 및

상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 장치.

청구항 12.

그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 차분 값을 인캡슐레이션(encapsulation)하여 인터넷 프로토콜 망을 통해 전송하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

청구항 13.

그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부; 및

상기 생성된 차분 값을 인캡슐레이션(encapsulation)하여 인터넷 프로토콜 망을 통해 전송하는 관리자를 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 장치.

청구항 14.

제13 항에 있어서,

상기 관리자는 상기 그룹 기준 값과 상기 차분 값을 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 신호 처리 방법 및 장치에 관한 것이다. 상세하게는 네트워크로 전송되는 데이터를 효율적으로 처리하기 위해서 신호의 압축 및 신호의 복원을 위한 코딩 방법과 그를 위한 장치에 관한 것이다.

지금까지 신호 압축과 복원에 관한 많은 기술들이 소개되었으며, 일반적으로 해당 기술들의 적용 대상은 오디오와 비디오를 포함한 다양한 데이터이다. 또한, 신호 압축이나 복원 기술들은 압축률은 높으면서도 화질이나 음질은 보다 좋아지도록 하는 방향으로 발전하고 있다. 또한, 다양한 통신 환경에 적응하기 위해서 그동안 전송 효율을 높이려는 많은 노력이 있어 왔었다.

전통적으로 오디오, 비디오, 부가 정보를 포함한 미디어 콘텐츠는 콘텐츠 제공자로부터 최종 사용자(end user)까지 케이블 등의 전용 수단을 통해서 제공되었다.

최근에는 인터넷 수요가 급속히 증가하고, IP (internet protocol) 기반 서비스 요구가 증가함에 따라서 IP 기반 서비스를 제공하기 위한 노력이 활발히 진행되고 있다. 또한, 인터넷과 텔레비전의 융합이라는 점에서 디지털 컨버전스 유형의 기술이 급속히 발전하고 있다.

한편, IP 기반 서비스에서 데이터를 처리하는 방법이 구체적으로 제시된바 없어, IP 기반의 네트워크를 통해서 데이터를 효율적으로 인코딩하여, 인코딩된 데이터를 전송하고, 전송된 데이터를 디코딩하는 서비스를 제공하는데 많은 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 점을 감안하여 안출한 것으로서, 신호의 전송 효율을 최적화하는 신호 처리 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명의 목적은 인터넷 기반 서비스에서 데이터를 효율적으로 처리하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 인터넷 기반 서비스에서 콘텐츠 사용자에게 네트워크를 통해서 다양한 콘텐츠를 효율적으로 제공하는 것이다.

효율적인 데이터 코딩 방법과 그를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 오디오의 복원에 사용되는 제어데이터의 전송 효율을 극대화시킬 수 있도록 해주는 인코딩 및 디코딩 방법과 그를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기 인코딩된 데이터를 포함하는 매체를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기 인코딩된 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 데이터 구조(data structure)를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기 디코딩 장치를 포함하는 시스템을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 신호 처리 방법은, 인터넷 프로토콜 망을 통해 수신한 신호를 디캡슐레이션(decapsulation)하는 단계; 상기 디캡슐레이션된 신호로부터 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 단계; 및 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 단계를 포함한다. 상기 그룹 기준 값은 파일럿 기준 값 및 차분 기준 값 중 하나인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 그룹핑은 외부 그룹핑 및 내부 그룹핑 중 하나인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 그룹핑은 도메인 그룹핑 및 데이터 그룹핑 중 하나인 것을 특징으로 한다. 관련하여, 상기 데이터 그룹핑은 도메인 그룹 상에서 수행되는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 도메인 그룹핑에 포함되는 시간 도메인은 타임 슬롯 도메인, 파라미터 세트 도메인 및 데이터 세트 도메인 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 도메인 그룹핑에 포함되는 주파수 도메인은 샘플 도메인, 서브 밴드 도메인, 하이브리드 도메인, 파라미터 밴드 도메인, 데이터 밴드 도메인 및 채널 도메인 중 적어도 하나인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 그룹에 포함된 상기 복수 개의 데이터로부터 하나의 상기 차분 기준 값이 설정되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 상기 획득된 데이터를 파라미터로서 이용하여 오디오 신호를 복원하는 과정을 더 포함한다.

상기 그룹핑 횟수, 그룹핑 범위 및 그룹핑 여부 중 적어도 하나가 결정되는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 인터넷 프로토콜 망을 통해 수신한 신호를 디캡슐레이션(decapsulation)하는 관리자; 상기 디캡슐레이션된 신호로부터 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부; 및 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다.

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 차분 값을 인캡슐레이션(encapsulation)하여 인터넷 프로토콜 망을 통해 전송하는 단계를 포함한다.

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 다른 신호 처리 장치는, 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부; 및 상기 생성된 차분 값을 인캡슐레이션(encapsulation)하여 인터넷 프로토콜 망을 통해 전송하는 관리자를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예의 구성과 그 작용을 설명하며, 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시 예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.

아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어를 사용하여 설명한다. 그러한 경우에는 해당 부분의 상세 설명에서 그 의미를 명확히 기재하므로, 본 발명의 설명에서 사용된 용어의 명칭만으로 단순 해석되어서는 안 될 것이며 그 해당 용어의 의미까지 파악하여 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

관련하여, 본 발명에서 사용하는 "코딩(coding)"의 의미는, 인코딩 과정 및 디코딩 과정을 포함한다. 단, 특정의 코딩 과정은 인코딩 과정 또는 디코딩 과정의 어느 한 과정에만 적용될 수 있음은 자명하고, 이는 해당 설명부분에서 구분되어 설명될 것이다. 상기 "코딩(coding)"은 "코덱(codec)"으로도 명명된다.

[본 발명의 전체 개요]

본 발명은 네트워크를 통해서 데이터를 전송하는 서비스에 관련된 것이다. 특히, 인터넷 프로토콜(internet protocol: IP) 기반 서비스는 인터넷망을 이용하여 제공되는 서비스를 의미한다. 예를 들어, 인터넷 방송 사업자가 인터넷 망을 통해서 서비스를 제공하면 서비스 이용자는 텔레비전 등을 통해서 인터넷 방송 사업자가 제공하는 서비스를 제공받은 형태의 서비스를 의미한다. IP 기반 서비스의 예로, 인터넷 프로토콜 텔레비전 (internet protocol television: IPTV, 이하, 'IPTV'라 한다.), ADSL TV, 브로드밴드 방송, 인터넷 주문형 콘텐츠(iCOD) 등이 가능하다.

본 발명에서는 IP 기반 서비스 중에서 IPTV를 기준으로 설명하나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 네트워크를 통해서 데이터를 전송하는 IP 기반 서비스에 모두 적용가능하다. 관련하여, IPTV는 비디오, 오디오, 부가 정보 등을 포함한 미디어 콘텐츠를 제공한다는 점에서 일반 케이블 방송이나 위성 방송과 비슷하지만, 양방향성이 추가된다는 특징이 있다.

도 1은 본 발명에 따른 데이터 처리를 위한 IPTV 도메인들을 설명하기 위해 도시한 것이다.

다양한 도메인들에서 복수의 다른 참가자들(participants) 사이에 결합(cooperation)은 IPTV 서비스에서 데이터의 전송(delivery)을 위해서 필요할 수 있다. 예를 들어, 특정 IPTV 하부조직(infrastructure)은 방송(broadcast) 또는 케이블 네트워크들(cable networks)을 매개로 하여 전통적으로 분배된 라이브 텔레비전(live television)과 유사한 것들을 소비자들에게 전송하기 위해서 사용된다. 또한, 비디오 콘텐츠 등의 데이터는 인공위성(satellite) 또는 다른 수단들에 의해서 콘텐츠 제공자(content provider:1)와 서비스 제공자(service provider:2) 사이에서 전송될 수 있다. 서비스 제공자(2)는 직접적으로 모바일 장치(mobile device) 또는 IPTV 콘텐츠를 디스플레이할 수 있는 장치가 존재하는 홈 네트워크(home network)까지 IPTV 콘텐츠를 전송할 수 있는 적어도 하나 이상의 전송 네트워크들(delivery networks)을 사용할 수 있다. 물론, IP 기술에 따라서 IPTV 하부조직(infrastructure)은 라이브 방송 텔레비전 서비스에 더하여 추가적인 성능들(capabilities)을 제공할 수 있다.

도 1을 참조하면, IPTV 도메인들은 콘텐츠 제공자(content provider:1), 서비스 제공자(service provider:2), 네트워크 제공자(network provider:3), 소비자(consumer:4) 등 4개의 통신 도메인들로 구성될 수 있다. 다만, IPTV 서비스를 위해서 4개의 도메인이 항상 필요한 것은 아니며, 경우에 따라서는 콘텐츠 제공자(1)로부터 네트워크 제공자(3)를 통해서 소비자(4)로 IPTV 서비스를 제공할 수 있는 등의 다양한 경우가 가능하다.

콘텐츠 제공자(1)는 콘텐츠를 팔 수 있는 라이선스를 가졌거나, 콘텐츠 자산(content assets)을 소유한 곳(entity)이다. 비록 홈에 있는 소비자를 위해 IPTV 서비스의 최초 소스(source)는 서비스 제공자(2)이지만, 예를 들어, 권리 관리 및 보호(rights management and protection)를 위한 직접적 논리 정보 흐름(direct logical information flow)은 콘텐츠 제공자

(1)와 소비자(4) 사이에 설정된다. 관련하여, 콘텐츠 제공자(1)는 서비스 제공자(2)에 콘텐츠를 제공해주는 역할을 하는데, 콘텐츠 제공자(1)는 케이블 제공자(cable provider), 라디오 제공자(radio provider), 텔레콤 제공자(telecom provider), 지상파 제공자, 위성 제공자 등이 가능하다.

서비스 제공자(2)는 적어도 하나 이상의 콘텐츠 제공자(1)로부터 다양한 콘텐츠들을 수집하여 네트워크 제공자(3)를 통해서 수집한 다양한 콘텐츠들을 소비자(4)에게 제공하거나, 네트워크 제공자(3)를 통하지 않고 소비자(4)에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 서비스 제공자(2)는 콘텐츠의 페이로드(payload)를 수신하고, IP 환경에 맞게 페이로드를 변형하여 소비자(4)에게 전송할 수 있다.

여기서, 서비스 제공자(2)가 IP 환경에 맞게 페이로드를 변형하는 것의 일 예로, 페이로드에 RTP 헤더, UDP 헤더, IP 헤더를 순차적으로 인캡슐레이션(encapsulation)하는 것이 가능하다. 관련하여, 콘텐츠 제공자(1)가 네트워크 제공자(3)를 통하여 소비자(4)에게 콘텐츠를 전송하는 경우에는 콘텐츠 제공자(1)가 IP 환경에 맞게 페이로드를 변형하여 송신할 수 있다.

또한, 서비스 제공자(2)는 어플리케이션(application)과 콘텐츠 정보 흐름(content information flow)에서 명확하게 필요하지 않을 수 있는바, 가상의 존재일 수 있다.

네트워크 제공자(3)는 서비스 제공자(2)와 소비자(4)를 네트워크로 연결해주는 역할을 한다. 예를 들어, 네트워크 제공자(3)는 IP 네트워크를 통해서 서비스 제공자(2)와 소비자(4)를 연결하거나, 서비스 제공자(2) 없이 콘텐츠 제공자(1)와 소비자(4)를 연결할 수 있다. 또한, 네트워크 제공자(3)의 전송 시스템(delivery system)은 다양한 네트워크 기술들을 이용한, 액세스 네트워크(access network), 코어(core) 또는 백본 네트워크(backbone network)로 구성할 수 있다.

소비자(4)는 네트워크 제공자(3)를 통해서 서비스 제공자(2) 또는 콘텐츠 제공자(1)로부터 콘텐츠를 포함한 신호를 수신하여 IPTV 서비스들을 소비하는 도메인이다. 여기서, 수신된 신호가 IP 네트워크를 통해서 수신된 경우에는 소비자(4)는 수신된 신호를 디캡슐레이션(decapsulation)하고, 디캡슐레이션된 신호를 디코딩하여 비디오 신호, 오디오 신호 등을 복호화하여 텔레비전 등을 통해서 디스플레이 할 수 있다. 소비자(4)의 일 예로, 텔레비전, 셋 톱 박스(set top box), PC, 모바일 장치(mobile end device) 등이 가능하다.

그리고, 본 발명에 따른 IPTV는 양방향성을 가지므로, 소비자(4) 도메인에서 사용자(user)는 사용자 인터페이스를 통해서 자신이 원하는 콘텐츠의 정보를 서비스 제공자(2) 및/또는 콘텐츠 제공자(1)에게 네트워크를 통해서 전달하면, 서비스 제공자(2) 및/또는 콘텐츠 제공자(1)는 소비자(4)가 원하는 콘텐츠의 전송이 가능한지 확인하고, 콘텐츠를 소비자(4)에게 송신할 수 있다.

도 2는 본 발명에 따른 데이터 처리 장치 중 인코딩 장치의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 2를 참조하면, 인코딩 장치는 콘텐츠의 비디오 신호를 인코딩하는 비디오 인코더(video encoder:21), 콘텐츠의 오디오 신호를 인코딩하는 오디오 인코더(audio encoder:22), 인코딩된 오디오 신호, 인코딩된 비디오 신호 및/또는 기타 텍스트 데이터와 같은 부가 정보를 다중화하는 다중화부(multiplexer:23)를 포함한다. 또한, 인코딩 장치는 다중화부(23)로부터 패킷화된 전송 스트림을 수신하여 네트워크 환경에 맞게 변형하는 제1관리자(first manager:24)와 제2관리자(second manager:25)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 비디오 인코더(21)와 오디오 인코더(22)는 다양한 코딩 방법들을 사용하는 것이 가능한데, 도 5 이하에서 코딩 방법에 대해서 상세히 설명하도록 한다.

인터넷 방송의 멀티미디어 콘텐츠를 실시간 전송하기 위해서 통신 규약의 일 예로, 실시간으로 데이터를 송수신하기 위한 전송계층 통신 규약인 RTP(real-time transport protocol)와 RTP와 같이 동작하는 제어 통신 규약인 RTCP(RTP control protocol)를 사용할 수 있다. 이때, RTP는 UDP(user datagram protocol)의 상위 통신 규약으로 이용될 수 있다. 제1관리자(24)는 다중화부(23)로부터 수신한 패킷화된 전송 스트림의 페이로드에 RTP 헤더를 붙이는 RTP 인캡슐레이션을 수행하고, UDP 헤더를 붙이는 UDP 인캡슐레이션을 수행하여 제2관리자(25)로 송신할 수 있다. 제2관리자(25)는 IP 네트워크를 이용하여 미디어 콘텐츠를 송신하기 위해 제1관리자(24)로부터 수신한 신호를 IP 인캡슐레이션(encapsulation)하여 송신한다. 즉, 제2관리자(25)가 수행하는 IP 인캡슐레이션은 페이로드 + RTP 헤더 + UDP 헤더로 이루어진 신호에 IP 헤더를 더하는 과정을 의미한다. 관련하여, 제1관리자(24)에서 RTP 인캡슐레이션을 수행하고, 제2관리자(25)에서 UDP 인캡슐레이션과 IP 인캡슐레이션을 수행하는 것도 가능하다.

또한, 본 발명에서 설명하는 IPTV 서비스는 양방향이므로, 소비자가 송신한 신호를 인코딩 장치가 수신하여, 소비자가 원하는 미디어 콘텐츠를 전송할 수 있다. 예를 들어, IP 네트워크를 통해서 소비자가 송신한 신호를 제2관리자(25)가 수신하

여 IP 디캡슐레이션(decapsulation)을 수행하고, 제1관리자(24)가 UDP 디캡슐레이션과 RTP 디캡슐레이션을 수행하여, 소비자가 원하는 미디어 콘텐츠를 인캡슐레이션 과정을 수행한 후 송신할 수 있다. 관련하여, 제2관리자(25)에서 IP 디캡슐레이션과 UDP 디캡슐레이션을 수행하고, 제1관리자(24)에서 RTP 디캡슐레이션을 수행하는 것도 가능하다.

그리고, 제1관리자(24)와 제2관리자(25)는 적어도 하나 이상의 콘텐츠 페이로드를 수신하여, 수신한 페이로드를 네트워크 환경에 맞게 인캡슐레이션을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1관리자(24)는 게이트웨이(gateway)이고, 제2관리자(25)를 IP 인캡슐레이션부라면, 제1관리자는(24)는 케이블, 지상파, 위성 등으로부터 페이로드를 수신하여 RTP, UDP 인캡슐레이션을 수행하고, 제2관리자(25) IP 인캡슐레이션을 수행하여 IP 네트워크를 통해서 소비자에게 미디어 데이터를 전송할 수 있다.

도 2를 도 1과 비교하면, 콘텐츠 제공자(1)가 비디오 인코더(21), 오디오 인코더(22), 다중화부(23), 제1관리부(24), 제2관리부(25)를 포함할 수 있는데, 이때에는 서비스 제공자(2)가 가상의 존재일 수 있다. 이와 달리, 콘텐츠 제공자(1)가 비디오 인코더(21), 오디오 인코더(22), 다중화부(23)를 포함하고, 서비스 제공자(2)가 제1관리부(24), 제2관리부(25)를 포함할 수 있는데, 이때에는 서비스 제공자(2)가 가상의 존재가 아닐 수 있다.

도 3은 본 발명에 따른 데이터 처리를 위한 패킷 구조의 일 실시예를 도시한 것이다. 특히, 패킷 구조의 일 예로 RTP 패킷의 구조를 기준으로 설명하나, 본 발명은 RTP 패킷뿐만 아니라 데이터 처리를 위한 패킷에 모두 적용가능하다.

인터넷 방송은 미디어 콘텐츠를 실시간으로 전송하기 위해서 RTP와 RTCP의 실시간 전송 프로토콜을 사용할 수 있다. 상기 RTP/RTCP는 인터넷 망에서 멀티미디어, 방송 콘텐츠 등을 실시간으로 신뢰성 있게 전송할 수 있는 프로토콜의 일 예이다. 관련하여, RTP 특징은 UDP 상에서 실행되며 복수 전송이 가능하나, 전송제어 기능이 없으며, 연결설정 기능이나 대역예약 기능이 없다. 또한, RTP는 유니캐스트나 멀티캐스트를 통해서 대화형 비디오나 오디오 같은 실시간 데이터의 종단간 전송을 수행하는 것이 가능하다.

도 3의 (a)를 참조하면, RTP 패킷은 페이로드(payload), IP 헤더 표시영역인 RTP 헤더, UDP 헤더, IP 헤더를 포함하여 구성된다.

RTP 헤더는 버전 표시영역인 'Ver'필드, 패딩 여부 표시영역인 'pad'필드, 확장 헤더 영역인 'x'필드, CSRC(contributing source identifier)의 계수 표시영역인 'cc'필드, 마커 영역인 'M'필드, 유료부하 유형 표시영역인 'PT'필드, 패킷의 순서 번호 표시영역인 'Sequence number'필드, 패킷의 유효 시간 표시영역인 'time stamp'필드, 동기 소스 식별자(synchronization source identifier) 표시영역인 'SSRC'필드, 기여 소스 식별자(contributing source identifier) 표시영역인 'CSRC'필드를 포함하여 구성된다.

도 3의 (b)는 UDP 헤더의 일 실시예를 나타낸 것이다. UDP(user datagram protocol)는 인터넷상에서 서로 정보를 주고 받을 때 정보를 보낸다는 신호나 받는다는 신호 절차를 거치지 않고, 보내는 쪽에서 일방적으로 데이터를 전달하는 통신 프로토콜이다. 즉, UDP는 송신측이 수신측과 접촉절차를 거치지 않고 송신측에서 일방적으로 데이터를 보내는 방식으로, 이러한 서비스는 무관계 서비스의 통신규약이라고 할 수 있다.

UDP 헤더는 특정 메시지를 생성하는 응용 프로그램(application program)의 주소를 표시하는 'Source port address'필드, 특정 메시지를 수신하는 응용 프로그램의 주소를 표시하는 'Destination port address'필드, 사용자 데이터그램(user datagram)의 전체 길이를 표시하는 'Total length'필드, 에러 검출(error detection)을 위해 사용되는 'Checksum'필드를 포함하여 구성된다.

도 3의 (c)는 IP 헤더의 일 실시예를 나타낸 것이다. 본 발명에서 IP 레이어(layer)에 있는 패킷은 데이터그램(datagram)이라고 표현한다.

IP 헤더는 IP의 버전 번호를 나타내는 'VER'필드, IP 헤더의 길이를 표시하는 'HLEN'필드, 고정된 규칙에 따라 메시지를 처리하도록 하기 위해 IP 프로토콜 장치에 대한 입력을 나타내는 'Service type'필드, 프로토콜 헤더를 포함한 패킷의 길이를 나타내는 'Total length'필드, 단편(fragment)들을 재합성하는데 있어 단편들의 연결 조각을 식별하기 위해 단편화(fragmentation)에 사용되는 'Identification'필드, 데이터그램이 단편되거나 되지않을 수 있는데, 단편화를 처리하기 위한 'Flags'필드, 단편된 경우에 오리지널 데이터그램에서 데이터의 오프셋(offset)을 보여주는 포인터(pointer)인 'Fragmentation offset'필드, 패킷이 버려지기까지 얼마나 오랫동안 네트워크상에 존재할 수 있는지를 나타내는 'Time to live'필드, 패킷이 전송되어야할 트랜스포트 프로토콜인 TCP, UDP, ICMP 등을 나타내는 'Protocol'필드, 패킷의 레스트(rest)가 없도록 헤더의 인테그리티(integrity)를 체크하기 위해 사용되는 'Header checksum'필드, 데이터그램의 오리지

널 소스(original source)의 인터넷 어드레스(internet address)를 나타내는 'Source address' 필드, 데이터그램의 마지막 목적지(final destination) 인터넷 어드레스를 나타내는 'Destination address' 필드, IP 데이터그램의 추가적인 기능들(more functionality)을 위한 'Option' 필드를 포함하여 구성된다.

도 4는 본 발명에 따른 데이터 처리 장치 중 디코딩 장치의 일 실시예를 도시한 것이다. 특히, 디코딩 장치는 도 1의 인코딩 장치에 대응해서 구성되며, 인코딩 장치에 의해서 인코딩된 신호를 디코딩하여 오디오 신호, 비디오 신호, 부가 정보 등을 생성할 수 있다.

도 4를 참조하면, 디코딩 장치는 수신한 신호를 역다중화하는 역다중화부(demultiplexer:43), 콘텐츠의 비디오 신호를 디코딩하는 비디오 디코더(video decoder:44), 콘텐츠의 오디오 신호를 디코딩하는 오디오 디코더(audio decoder:45)를 포함한다. 또한, 디코딩 장치는 네트워크 환경에 맞게 전송된 비트스트림에서 패킷화된 전송 스트림을 생성하는 제3관리자(third manager:41)와 제4관리자(fourth manager:42)를 더 포함할 수 있다. 또한, 네트워크와 접속하여 물리적인 계층(physical layer)와 데이터 링크 계층(data link layer)에서 패킷을 송수신하기 위한 네트워크 인터페이스(network interface)를 더 포함할 수 있다.

제3관리자(third manager:41)는 소스(source)에서 네트워크로 수신된 신호를 처리하는 곳으로, 목적지(destination)까지의 패킷 전송을 담당하고, 적어도 하나 이상의 패킷을 특정 프로토콜 관리자(protocol manager)로 분류하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제3관리자(third manager:41)는 IP 네트워크로 수신된 신호를 IP 레이어에서 IP 디캡슐레이션을 수행한 신호를 제4관리자(fourth manager:42)로 송신하거나, IP 디캡슐레이션과 UDP 디캡슐레이션을 수행한 신호를 제4관리자(fourth manager:42)로 송신할 수 있다. 제3관리자(third manager:41)의 일 예로 IP 관리자가 가능하다.

제4관리자(fourth manager:42)는 제3관리자(third manager:41)로부터 수신한 신호를 처리하는 곳이다. 예를 들어, 제3관리자(third manager:41)는 제3관리자(third manager:41)가 송신한 신호가 IP 디캡슐레이션만 수행된 경우에는 UDP 디캡슐레이션과 RTP 디캡슐레이션을 수행하고, IP 디캡슐레이션과 UDP 디캡슐레이션이 수행된 경우에는 RTP 디캡슐레이션을 수행하여, 패킷화된 전송 스트림을 역다중화부(43)에 송신할 수 있다. 제4관리자(fourth manager:42)의 일 예로 RTP/RTCP 관리자가 가능한데, RTP/RTCP 관리자는 RTCP를 이용하여 네트워크 수신 퀄리티(network reception quality)를 피드백으로 송신할 수 있다.

또한, 제3관리자(third manager:41) 및/또는 제4관리자(fourth manager:42)는 사용자 인터페이스(user interface)를 통해 사용자가 원하는 콘텐츠 정보를 포함한 명령어를 수신하여, 콘텐츠 제공자 및/또는 서비스 제공자에게 송신할 수 있다. 이를 통해서 인터넷 방송 서비스는 양방향 서비스를 제공하는 것이 가능하다.

역다중화부(43)는 제2관리자(43)로부터 패킷화된 전송 스트림을 수신하여 인코딩된 비디오 신호와 인코딩된 오디오 신호로 역다중화를 수행하면, 상기 인코딩된 비디오 신호는 비디오 디코더(44)에서 디코딩하여 비디오 신호를 생성하고, 상기 인코딩된 오디오 신호는 오디오 디코더(45)에서 디코딩하여 오디오 신호를 생성한다. 수신측에서는 비디오 신호와 오디오 신호에 부가 정보 등을 이용하여 송신측에서 전송한 미디어 콘텐츠를 디스플레이할 수 있다. 여기서, 비디오 디코더(44)와 오디오 디코더(45)는 다양한 코딩 방법들을 사용하는 것이 가능한데, 도 5 이하에서 신호의 디코딩 방법에 대해서 상세히 설명하도록 한다.

이하, 본 발명에 따른 코딩 방법에 대해서 설명하도록 한다. 관련하여, 이하에서 설명하는 코딩 방법은 상기에서 설명한 IP 기반 서비스에서 적용가능함을 밝혀둔다. 예를 들어, 상기에서 설명한 오디오 인코더, 오디오 디코더에서의 오디오 신호의 코딩 방법으로 이하에서 설명하는 MPEG surround를 적용하는 것이 가능하다.

본 발명은 신호를 코딩하는 단계로서, 데이터 코딩(data coding)과 엔트로피(entropy coding) 코딩을 구분하여 설명하고자 한다. 단, 본 발명에 의한 상기 데이터 코딩과 엔트로피 코딩은 상호 연관성을 가지며, 이에 대해서는 상세히 후술할 예정이다. 또한, 본 발명은 효율적인 데이터 코딩 및 엔트로피 코딩을 수행하기 위해 데이터를 그룹핑(grouping)하는 다양한 방법에 대해 설명할 것이다. 후술할 그룹핑 방법은 특정 데이터 코딩 및 엔트로피 코딩 방식과 상관없이 독립적으로 유효한 기술적 사상을 가진다. 또한, 본 발명에 의한 데이터 코딩과 엔트로피 코딩을 적용한 구체적인 예로서, 공간정보를 가지는 오디오 코딩(예를 들어, "ISO/IEC 23003, MPEG Surround") 방법을 예를 들어 설명할 것이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명에 의한 시스템을 도시한 것이다. 도 5a는 인코딩 장치(1)를 도 5b는 디코딩 장치(2)를 각각 도시한 것이다.

인코딩 장치(1)는 데이터 그룹핑부(10, data grouping part), 제1 데이터 인코딩부(20, first data encoding part), 제2 데이터 인코딩부(31, second data encoding part), 제3 데이터 인코딩부(32, third data encoding part), 엔트로피 인코딩부(40, entropy encoding part) 및 비트스트림 다중화부(50, bitstream multiplexing part) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성된다.

관련하여, 상기 제2 데이터 인코딩부(31)와 제3 데이터 인코딩부(32)는 하나의 데이터 인코딩부(30)로 통합하는 것도 가능하다. 예를 들어, 상기 제2 데이터 인코딩부(31)와 제3 데이터 인코딩부(32)에 의해 인코딩된 데이터는 엔트로피 인코딩부(40)에 의해 가변길이 부호화가 수행된다는 면에서 유사하다. 이하 상기 각 구성요소를 상세히 설명한다.

데이터 그룹핑부(10)는 입력 신호를 일정 단위로 묶어 데이터 처리의 효율을 도모한다. 예를 들어, 데이터 그룹핑부(10)는 데이터 종류에 따라 데이터를 구분하고, 상기 구분된 데이터는 데이터 인코딩부들(20, 31, 32)중 어느 하나에서 인코딩된다. 또한, 데이터 그룹핑부(10)는 데이터 처리의 효율을 위해 데이터 중 일부를 적어도 하나 이상의 그룹으로 구분하고, 상기 구분된 각 그룹별 데이터는 데이터 인코딩부들(20, 31, 32)중 어느 하나에서 인코딩된다. 관련하여, 상기 데이터 그룹핑부(10)의 동작을 포함하는 본 발명의 그룹핑 방법에 대해서는 도 10a ~ 도 10e를 참조하여 더욱 상세히 후술할 예정이다.

데이터 인코딩부(20, 31, 32)는 각각 입력 데이터를 해당 인코딩 방식에 따라 부호화한다. 관련하여, 본 발명의 데이터 인코딩부들(20, 31, 32)은 적어도 PCM(Pulse Code Modulation) 방식과 차분 부호화(Differential coding) 방식을 포함한다. 구체적으로는, 예를 들어 제1 데이터 인코딩부(20)는 PCM(Pulse Code Modulation) 방식으로, 제2 데이터 인코딩부(31)는 파일럿(pilot) 기준값을 이용하는 제1 차분 부호화 방식으로, 제3 데이터 인코딩부(32)는 인접 데이터와의 차분을 이용하는 제2 차분 부호화 방식을 적용할 수 있다.

이하, 설명의 편의를 위해, 상기 제1 차분 부호화 방식을 "파일럿 코딩(PBC; Pilot Based Coding)"라 명명하며, 제2 차분 부호화 방식을 "디퍼렌셜 코딩(DIFF; Differential Coding)"로 명명할 것이다. 관련하여, 상기 데이터 인코딩부(20, 31, 32)의 동작은 도 6a ~ 도 8c를 참조하여 상세히 후술할 예정이다.

또한, 엔트로피 인코딩부(40)는 엔트로피 테이블(41)을 참조하여 데이터의 통계적 특성에 따라 가변 길이 부호화를 수행한다. 상기 엔트로피 인코딩부(40)의 동작은 도 11a ~ 도 13을 참조하여 상세히 후술할 예정이다.

또한, 비트스트림 다중화부(50)는 코딩된 데이터를 전송 규격에 맞게 배열 및/또는 변환하여 비트스트림 형태로 전송한다. 단, 본 발명을 이용한 특정 시스템에서 상기 비트스트림 다중화부(50)가 사용되지 않는 경우에는, 상기 비트스트림 다중화부(50)를 제외하고 시스템을 구성할 수 있음은 자명하다.

디코딩 장치(2)는 전술한 인코딩 장치(1)에 대응하여 구성되어 진다. 예를 들어, 비트스트림 역다중화부(60, bitstream demultiplexing part)는 입력 비트스트림을 수신하고, 수신된 비트스트림내에 포함된 다양한 정보를 기 결정된 포맷에 따라 해석하고 분류한다. 엔트로피 디코딩부(70, entropy decoding part)는 엔트로피 테이블(71)을 이용하여 엔트로피 인코딩 이전의 데이터로 복원한다. 관련하여, 상기 엔트로피 테이블(71)은 인코딩 장치(1)내의 엔트로피 테이블(41)과 동일한 테이블로 구성되어 짐은 자명하다.

또한, 제1 데이터 디코딩부(80, first data decoding part), 제2 데이터 디코딩부(91, second data decoding part) 및 제3 데이터 디코딩부(92, third data decoding part)는 전술한 제1 데이터 인코딩부(20), 제2 데이터 인코딩부(31) 및 제3 데이터 인코딩부(32)에 각각 대응하는 디코딩 과정을 수행한다. 관련하여, 상기 제2 데이터 디코딩부(91) 및 제3 데이터 디코딩부(92)가 차분 복호화(Differential decoding)를 수행하는 경우라면, 중복된 디코딩 과정을 통합하여 하나의 디코딩 과정내에서 함께 처리하는 것도 가능하다. 또한, 데이터 복원부(95, data reconstructing part)는 상기 데이터 디코딩부들(80, 91, 92)을 통해 디코딩된 데이터를, 데이터 인코딩되기 이전의 오리지널(original) 데이터로 복원한다. 단, 사용예에 따라서는 오리지널(original) 데이터를 변환 또는 수정한 또 다른 데이터로 복원하는 것도 가능하다.

본 발명은 데이터 코딩의 효율적 수행을 위해 적어도 2개 이상의 코딩 방식을 혼용하여 사용하고, 코딩 방식 상호간의 관련성을 이용하여 효율적인 코딩 방식을 제공하고자 한다. 또한, 본 발명은 데이터 코딩을 효율적으로 수행하기 위해 다양한 방식의 데이터 그룹핑(grouping) 방식을 제공하고자 한다. 또한, 본 발명은 상기 본 발명의 특징들을 포함하는 데이터 구조(data structure)를 제공하고자 한다.

관련하여, 본 발명의 기술적 사상을 이용하여 다양한 시스템에 적용시, 전술한 도 5a 및 도 5b에 도시된 구성요소들 외에도, 다양한 부가적 구성이 필요함은 자명하다. 예를 들어, 데이터의 양자화(quantization)를 수행하거나 또는 제어부(controller)를 통한 상기 과정의 제어가 필요할 수 있다.

[데이터 코딩(DATA CODING)]

이하, 본 발명의 데이터 코딩 방식으로 적용가능한 PCM(Pulse Code Modulation) 방식, PBC(Pilot Based Coding) 방식 및 DIFF(Differential Coding) 방식에 대해 상세히 설명하기로 한다. 이후, 상기 데이터 코딩 방식들의 효율적 선택 및 상호 관련성에 대해서도 이어서 설명할 것이다.

1. PCM (Pulse Code Modulation)

PCM은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 코딩 방식으로, 아날로그 신호를 정해진 일정 간격으로 표본화하고 그 결과를 양자화한다. PCM은 코딩 효율이 낮아지는 면은 있으나, 후술할 PBC 코딩 방식이나 DIFF 코딩 방식에 적합하지 않은 데이터에 대해서는 유효하게 활용 가능하다. 본 발명과 관련하여 상기 PCM은 데이터 코딩시 후술할 PBC 방식 및 DIFF 방식과 혼용되어 사용되어 진다. 이에 대해서는 도 9a ~ 도 9d를 참조하여 후술할 예정이다.

2. PBC (Pilot Based Coding)

2-1. PBC 개념

PBC는 구분된 데이터그룹 내에서 특정 기준을 정하고, 코딩 대상이 되는 데이터와 상기 정해진 기준 간의 관계를 이용하는 코딩 방식이다. 관련하여, 상기 PBC를 적용하기 위해 기준이 되는 값을, '기준값(reference value)' '파일럿(Pilot)', '파일럿 기준 값(Pilot reference value)' 또는 '파일럿 값(Pilot value)'으로 정의 가능하나, 이하 설명의 편의를 위해 '파일럿 기준값'으로 명명한다. 또한, 상기 파일럿 기준값과 그룹내 데이터간의 차이 값을 '차분 값(difference)' 또는 '파일럿 차분 값(Pilot difference)'으로 정의할 수 있다.

또한, 상기 PBC가 적용되는 단위로서, 데이터 그룹은 전술한 데이터 그룹평부(10)를 통해 특징의 그룹핑 방식이 적용된 최종의 그룹을 의미한다. 전술한 바와 같이, 데이터 그룹핑은 다양한 방법으로 가능하며 이에 대한 상세 설명은 후술할 예정이다. 이하, 본 발명에서는 상기와 같이 그룹핑되어 특징의 의미를 가지는 데이터를 '파라미터(parameter)'로 정의하여 설명하고자 한다. 단 이는 설명의 편의를 위한 것이며, 다른 용어로 대체될 수 있음은 자명하다.

즉, 본 발명에 의한 PBC 과정은 적어도 다음 두 가지 단계를 포함하여 구성된다. 첫째, 복수개의 파라미터에 대응하는 파일럿 기준값을 선정한다. 파일럿 기준값은 PBC 대상이 되는 파라미터를 참조하여 정한다. 예를 들어, 파일럿 기준값은 PBC 대상이 되는 파라미터의 평균값으로 선정하거나, 또는 대상이 되는 파라미터의 평균의 근사값으로 선정하거나, 또는 대상이 되는 파라미터 중에서 중간 수준에 해당하는 중간값으로 선정하거나 또는 대상이 되는 파라미터 중에서 최빈 사용된(Most frequently used) 최빈값으로 선정할 수 있다. 또한, 파일럿 기준값은 기결정된 디폴트(default)값으로 선정할 수 있다. 또한, 파일럿 기준값은 기결정된 테이블내에서 선택에 의해 결정하는 것도 가능하다.

또한, 본 발명은 전술한 다양한 파일럿 기준값 선정 방법 중 적어도 두가지 이상의 방법에 의해 선정된 파일럿 기준값을 임시 파일럿 기준값으로 설정하여 각각의 경우에 대해 코딩 효율을 계산 한 후, 가장 코딩 효율이 좋은 경우에 해당하는 임시 파일럿 기준값을 최종 파일럿 기준값으로 선정하는 것도 가능하다.

상기에서 평균의 근사값이란, 평균이 P일 때 $\text{Ceil}[P]$ 또는 $\text{Floor}[P]$ 이다. 여기서, $\text{Ceil}[x]$ 는 x 를 넘지 않는 최대정수이고, $\text{Floor}[x]$ 는 x 이상의 최소 정수이다. 그러나 PBC 대상이 되는 파라미터들을 참조하지 않고 임의의 고정된 디폴트(default) 값으로 선정하는 것도 가능하다. 또한 다른 예로써, 전술한 바와 같이 파일럿으로 선정 가능한 여러 값들을 임의로 복수개 선정한 후, 이들 각각에 대해 코딩을 수행하고, 이후 가장 좋은 코딩 효율을 발휘하는 값을 최적의 파일럿으로 선정할 수도 있다. 둘째, 상기 선정된 파일럿과 그룹내의 파라미터와의 차분 값을 구한다. 예를 들어, PBC 대상이 되는 파라미터값에서 파일럿 기준값을 감산하여 차분 값을 산출한다. 이를 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 PBC 코딩 방식을 설명하기 위해 도시한 예이다. 예를 들어, 하나의 그룹내에 복수의 파라미터(예를 들어, 10개)가 존재하고, 각각의 파라미터는 다음과 같은 파라미터 값을 갖는다고 가정한다. $x[n] = \{11, 12, 9, 12, 10, 8, 12, 9, 10, 9\}$. 상기 그룹내 파라미터를 인코딩하기 위해 PBC 방식이 선택되었다면, 우선 파일럿 기준값을 선정하

여야 한다. 도 6b에 의하면 본 예의 파일럿 기준값은 '10'으로 선정되었음을 알 수 있다. 파일럿 기준값은 전술한 바와 같이 파일럿 기준값을 선정하는 다양한 방법을 통해 선정할 수 있다. 이하, PBC에 의한 차분 값들은 다음의 수학식 1을 통해 산출된다.

[수학식 1]

$$d[n] = x[n] - P, n = 0, 1, \dots, 9$$

상기에서 P는 파일럿 기준값(=10)이고, $x[n]$ 은 데이터 코딩의 대상 파라미터이다. 상기 수학식 1에 의한 PBC의 결과는 $d[n] = \{1, 2, -1, 2, 0, -2, 2, -1, 0, -1\}$ 이 된다. 즉, PBC 코딩의 결과는 선정된 파일럿 기준값과 상기 계산된 $d[n]$ 이 되며, 이들 값들은 후술할 엔트로피 인코딩의 대상이 된다. 관련하여, 상기 PBC는 대상 파라미터 값들의 편차가 대체적으로 작을 때 보다 효과적이다.

2-2. PBC 객체

PBC 코딩의 대상은 어느 하나로 특정되지는 않는다. 다양한 신호의 디지털 데이터를 PBC로 코딩하는 것이 가능하며, 일 예로 후술할 오디오 코딩에서도 적용하는 것이 가능하다. 본 발명에서는 특히 PBC의 대상으로서, 오디오 데이터와 함께 처리되는 부가적인 제어데이터를 PBC 코딩의 대상으로써 상세히 설명하고자 한다.

상기 제어데이터는 오디오의 다운믹스된 신호에 부가적으로 전송되며, 그 제어데이터는 오디오를 복원하는데 사용된다. 이하에서는 상기 제어데이터를 "공간정보(spatial information 또는 spatial parameter)"로 정의한다. 상기 공간정보는 채널 레벨 차이(Channel Level Difference; 이하, CLD)와 채널간 코히어런스(Inter Channel Coherence; 이하, ICC)와 채널 예측 계수(Channel Prediction Coefficient; 이하, CPC) 등의 다양한 공간 파라미터를 포함한다.

보다 구체적으로, 상기 CLD는 서로 다른 두 채널 간의 에너지 차이를 나타내는 파라미터이다. 예를 들어, CLD는 -15에서 +15까지 범위의 값을 갖는다. 또한, ICC는 서로 다른 두 채널 간의 상관관계를 나타내는 파라미터이다. 예를 들어, ICC는 0에서 7까지 범위의 값을 갖는다. 또한, CPC는 두 채널로부터 세 채널을 생성할 때 이용되는 예측 계수를 나타내는 파라미터이다. 예를 들어, CPC는 -20에서 30까지 범위의 값을 갖는다.

또한, PBC 코딩의 대상으로서, 신호의 이득을 조절하기 위해 사용되는 이득 값, 예를 들어 'ADG(Arbitrary Downmix gain)'도 포함될 수 있다. 또한, 다운믹스 되는 오디오 신호의 임의의 채널 변환 수단(channel conversion box)에 적용되는 ATD(Arbitrary Tree Data)도 PBC 코딩 대상이 된다. 특히, 상기 ADG는 전술한 CLD, ICC, CPC와는 구분되는 파라미터이다. 즉, ADG는 오디오 신호의 채널로부터 추출되는 CLD, ICC, CPC와 같은 공간정보와는 상이하게 오디오의 이득(gain)을 조절하기 위한 파라미터에 해당된다. 단, 사용예에 있어서, 상기 ADG 및 ATD는 오디오 코딩의 효율을 높이기 위해 전술한 CLD와 동일하게 처리될 수는 있다.

PBC 코딩의 또 다른 대상으로서, 부분 파라미터를 고려할 수 있다. 본 발명에서 "부분 파라미터"는 파라미터의 일부를 의미한다. 예를 들어, 특정 파라미터가 n 개의 비트(bits)로 표현된다고 가정할 때, 상기 n 개의 비트를 적어도 2 부분으로 구분하고 이를 각각 제1 부분 파라미터 및 제2 부분 파라미터로 정의할 수 있다. 이 경우 PBC 코딩을 수행코자 하면, 예를 들어 제1 부분 파라미터 값과 파일럿 기준값의 차분 값을 구하는 것이 가능하다. 단, 차분 값 산출에 제외된 제2 부분 파라미터는 별도의 값으로 전송되어야 한다.

보다 구체적으로 설명하면, 예를 들어, 파라미터 값을 나타내는 n 비트라 하면, 이중 최하위 1비트(LSB)를 상기 제2 부분 파라미터로 정의하고, 나머지 상위 $(n-1)$ 비트들로 구성된 파라미터 값을 제1 부분 파라미터로 정의할 수 있다. 이 경우 PBC는 상기 제1 부분 파라미터만을 대상으로 수행할 수 있다. 이는 상위 $(n-1)$ 비트들로 이루어지는 제1 부분 파라미터 값들 간에 편차가 적어 코딩 효율이 좋아지기 때문이다. 차분 값 산출시 제외된 상기 제2 부분 파라미터는 별도로 전송하고, 디코딩부에서 최종 파라미터를 복원시에는 별도 전송된 제2 부분 파라미터를 고려하면 될 것이다. 단, 상기 제2 부분 파라미터는 별도로 전송하지 않고, 기결정된 방식에 의해 제2 부분 파라미터를 획득하는 것도 가능하다.

상기 부분 파라미터의 특성을 이용한 PBC 코딩은, 대상 파라미터의 특성에 따라 제한적으로 활용되어 진다. 예를 들어, 전술한 바와 같이 제1 부분 파라미터 값들 간에 편차가 적어야만 한다. 만약 편차가 크다면 이는 부분 파라미터를 활용할 필요성이 없으며, 오히려 코딩 효율은 더욱 나쁘게 하는 효과를 가져 올 수 있다. 실험적인 결과에 의하면, 전술한 공간정보 중 CPC 파라미터가 부분 파라미터 PBC 방식의 적용에 적합하다. 단, CPC 파라미터이더라도, 성긴(coarse) 양자화 방식

을 적용하는 경우에는 바람직하지 않다. 이는 양자화 방식이 성긴(coarse) 경우에는 제1 부분 파라미터 값들 간에 편차가 증가 되기 때문이다. 부분 파라미터를 이용한 데이터 코딩은 PBC 뿐만 아니라 후술할 DIFF 방식에도 동일하게 적용가능하다.

이하, 상기와 같이 CPC 파라미터에 부분 파라미터 개념을 적용하는 경우 이를 복원하는 신호 처리 방법 및 장치에 대해 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 부분 파라미터를 이용한 본 발명의 신호 처리 방법은, 제1 부분 파라미터에 대응하는 기준 값과 상기 기준 값에 대응하는 차분 값을 이용하여, 상기 제1 부분 파라미터를 획득하는 단계와, 상기 제1 부분 파라미터 및 제2 부분 파라미터를 이용하여, 파라미터를 결정하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 기준 값은 파일럿 기준 값 및 차분 기준 값 중 하나이다. 또한, 상기 제1 부분 파라미터는 상기 파라미터의 일부 비트이고, 상기 제2 부분 파라미터는 상기 파라미터의 나머지 비트이다. 상기 제2 부분 파라미터는 상기 파라미터의 최하위 비트가 된다.

또한, 상기 신호 처리 방법은 상기 결정된 파라미터를 이용하여 오디오 신호를 복원하는 단계를 더 구비한다. 상기 파라미터는 CLD, ICC, CPC 및 ADG 중 를 포함하는 공간 정보이다. 또한, 상기 파라미터가 CPC 이고 상기 파라미터의 양자화 스케일이 성기지 않을 때, 상기 제2 부분 파라미터는 획득되어 진다. 또한, 상기 제1 부분 파라미터를 2배하고, 제2 부분 파라미터 더하여 최종 파라미터 결정한다.

또한, 부분 파라미터를 이용한 본 발명의 신호 처리 장치는, 제1 부분 파라미터에 대응하는 기준 값과 상기 기준 값에 대응하는 차분 값을 이용하여, 상기 제1 부분 파라미터를 획득하는 제1 파라미터 획득부와 상기 제1 부분 파라미터 및 제2 부분 파라미터를 이용하여, 파라미터를 결정하는 파라미터 결정부를 포함한다. 또한, 상기 신호 처리 장치는 상기 제2 부분 파라미터를 수신하여 획득하는 제2 파라미터 획득부를 더 구비한다. 상기 제1 파라미터 획득부, 파라미터 결정부 및 제2 파라미터 획득부는 전술한 데이터 디코딩부(91 또는 92) 내에 포함된다.

또한, 부분 파라미터를 이용한 본 발명의 신호 처리 방법은, 파라미터를 제1 부분 파라미터와 제2 부분 파라미터로 분할하는 단계와 상기 제1 부분 파라미터에 대응하는 기준 값과 상기 제1 부분 파라미터를 이용하여 차분 값을 생성하는 단계를 구비한다. 또한, 상기 신호 처리 방법은 상기 차분 값과 상기 제2 부분 파라미터를 전송하는 단계를 더 구비한다.

또한, 부분 파라미터를 이용한 본 발명의 신호 처리 장치는, 파라미터를 제1 부분 파라미터와 제2 부분 파라미터로 분할하는 파라미터 분할부와 상기 제1 부분 파라미터에 대응하는 기준 값과 상기 제1 부분 파라미터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부를 구비한다. 또한, 상기 신호 처리 장치는 상기 차분 값과 상기 제2 부분 파라미터를 전송하는 파라미터 출력부를 더 구비한다. 상기 파라미터 분할부, 차분 값 생성부는 전술한 데이터 인코딩부(31 또는 32) 내에 포함된다.

2-3. PBC 조건

본 발명의 PBC 코딩은 별도의 파일럿 기준값을 선정하여 이를 비트스트림상에 포함시켜야 된다는 면에서 후술할 DIFF 코딩 방식에 비해 전송 효율이 낮아질 수 있는 개연성을 가지고 있다. 따라서, 본 발명에서는 PBC 코딩을 수행하기 위한 최소 조건을 제공하고자 한다. 실험적으로 그룹내 데이터 코딩의 대상이 되는 데이터 개수가 적어도 7개 이상일 경우에 PBC 코딩을 적용하는 것이 가능하다. 이는 데이터 코딩의 효율성을 고려한 결과로서, 만약 그룹내에 2개의 데이터만이 존재하는 경우라면, PBC 보다는 DIFF 코딩이나 PCM 코딩이 더욱 효율적임을 의미한다.

또한, 3개 이상의 데이터에 대해서는 PBC 코딩이 가능하지만, 적어도 데이터 개수가 5개 이상인 경우에 PBC를 적용하는 것이 바람직하다. 환언하면, PBC 코딩이 가장 효율적으로 적용가능한 경우는, 그룹내 데이터 코딩의 대상이 되는 데이터의 개수가 적어도 5개 이상이고, 5개 이상의 데이터 값들 간의 편차가 적은 경우가 해당 될 것이다. 상기, PBC 코딩을 수행하기에 적합한 최소한의 데이터 개수는, 시스템 및 코딩 환경에 따라 결정되어 질 것이다.

또한, 데이터 코딩의 대상이 되는 데이터는 각 데이터 밴드별로 주어진다. 이는 후술할 그룹핑 과정을 통해서도 설명될 것이다. 따라서, 예를 들어, 후술할 MPEG 오디오 서라운드(Surround) 코딩에서는, PBC 코딩의 적용을 위해서는 최소한 데이터 밴드가 5개 이상이 될 것을 제안하고 있다.

이하, 상기 PBC를 수행하는 조건을 이용한 본 발명의 신호 처리 방법 및 장치를 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 파일럿 기준 값에 대응하는 데이터의 개수를 획득하고, 데이터밴드의 개수가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우, 상기 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득한다. 이후 상기 파일럿 기준 값 및 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득한다. 관련하여, 상기 데이터가 포함된 데이터밴드의 개수를 이용하여 상기 데이터의 개수를 획득한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 데이터의 개수를 이용하여, 복수개의 데이터 코딩 방식 중 하나를 결정하고, 상기 결정된 데이터 코딩 방식에 따라 상기 데이터를 디코딩한다. 상기 복수개의 데이터 코딩 방식은 파일럿 코딩 방식을 적어도 포함한다. 또한, 상기 데이터의 개수가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우, 상기 데이터 코딩 방식을 파일럿 코딩 방식으로 결정된다.

또한, 상기 데이터를 디코딩하는 과정은, 상기 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하고, 상기 파일럿 기준 값 및 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 과정을 포함한다.

또한, 상기 신호 처리 방법에서, 상기 데이터는 파라미터이고, 상기 파라미터를 이용하여 오디오 신호를 복원한다. 또한, 상기 신호 처리 방법은 상기 파라미터의 개수에 대응하는 식별정보를 수신하고, 상기 수신된 식별정보를 이용하여 상기 파라미터의 개수를 생성한다. 또한, 상기 데이터의 개수를 고려하면서, 복수개의 데이터 코딩 방식을 나타내는 식별정보를 계층적으로 추출한다.

또한, 상기 식별정보를 추출하는 과정은 제1 데이터 코딩 방식을 표시하는 제1 식별정보를 추출하고, 상기 제1 식별정보 및 상기 데이터의 개수를 이용하여, 제2 데이터 코딩 방식을 표시하는 제2 식별정보를 추출한다. 관련하여, 상기 제1 식별정보는 DIFF 코딩 방식 여부를 나타내는 것이고, 상기 제2 식별 정보는 파일럿 코딩 방식 인지, PCM 그룹핑 방식인지 여부를 나타낸다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 복수 개의 데이터의 개수가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우, 상기 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하고, 이후 상기 생성한 파일럿 차분 값을 전송한다. 관련하여, 상기 신호 처리 방법은 상기 파일럿 기준 값을 전송한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 복수 개의 데이터의 개수에 따라, 데이터 코딩 방식을 결정하고, 상기 결정된 데이터 코딩 방식에 따라 상기 데이터를 인코딩한다. 관련하여, 상기 복수 개의 데이터 코딩 방식은 파일럿 코딩 방식을 적어도 포함한다. 또한, 상기 데이터의 개수가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우, 상기 데이터 코딩 방식을 파일럿 코딩 방식으로 결정한다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 파일럿 기준 값에 대응하는 데이터의 개수를 획득하는 개수 획득부와, 상기 데이터의 개수가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우, 상기 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 파일럿 기준 값 및 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다. 상기 개수 획득부, 값 획득부 및 데이터 획득부는 전술한 데이터 디코딩부(91 또는 92)내에 포함된다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터 코딩 방식 중 하나를 복수 개의 데이터의 개수에 따라 결정하는 방식 결정부 및 상기 결정된 데이터 코딩 방식에 따라 상기 데이터를 디코딩하는 디코딩부를 포함한다. 또한, 상기 복수 개의 데이터 코딩 방식은 파일럿 코딩 방식을 적어도 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터의 개수가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우, 상기 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성한 파일럿 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다. 상기 값 생성부는 전술한 데이터 인코딩부(31 또는 32)내에 포함된다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터의 개수에 따라, 데이터 코딩 방식을 결정하는 방식 결정부 및 상기 결정된 데이터 코딩 방식에 따라 상기 데이터를 인코딩하는 인코딩부를 포함한다. 상기 복수 개의 데이터 코딩 방식은 파일럿 코딩 방식을 적어도 포함한다.

2-4. PBC 신호 처리 방법

이하 본 발명에 따른, PBC 코딩 특징을 이용한 신호 처리 방법 및 장치를 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 우선 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득한다. 다음, 상기 파일럿 기준 값 및 상기 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득한다. 또한, 상기 파일럿 차분 값 및 파일럿 기준 값 중 적어도 하나를 디코딩하는 과정을 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 PBC 적용 데이터는 파라미터이고, 상기 획득된 파라미터를 이용하여 오디오 신호를 복원하는 과정을 더 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 파일럿 기준 값 및 상기 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다. 상기 값 획득부 및 데이터 획득부는 전술한 데이터 디코딩부(91 또는 92)내에 포함된다.

본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하고, 상기 생성된 파일럿 차분 값을 출력하는 과정을 포함한다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성된 파일럿 차분 값을 출력하는 출력부를 포함한다.

본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 복수 개의 이득에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하고, 상기 파일럿 기준 값 및 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 이득을 획득하는 과정을 포함한다. 또한, 상기 파일럿 차분 값 및 파일럿 기준 값 중 적어도 하나를 디코딩하는 과정을 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 획득된 이득을 이용하여 오디오 신호를 복원하는 과정을 더 포함할 수 있다.

관련하여, 상기 파일럿 기준 값은 상기 복수 개의 이득의 평균 또는 평균 근사값이거나, 상기 복수 개의 이득의 중간값이거나, 상기 복수 개의 이득의 최빈값이거나, 디폴트(default)로 설정된 값이거나, 또는 테이블에서 추출한 하나의 값일 수 있다. 또한, 상기 복수 개의 이득 각각을 임시의 상기 파일럿 기준 값으로 설정한 후, 가장 높은 부호화 효율을 보이는 이득을 최종적인 상기 파일럿 기준 값으로서 선정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 복수 개의 이득에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 파일럿 기준 값 및 상기 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 이득을 획득하는 이득 획득부를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 복수 개의 이득에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 이득을 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하고, 상기 생성된 파일럿 차분 값을 출력하는 과정을 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 복수 개의 이득에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 이득을 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하는 값 산출부 및 상기 생성된 파일럿 차분 값을 출력하는 출력부를 포함한다.

3. DIFF (Differential Coding)

DIFF 코딩은 구분된 데이터 그룹 내에 존재하는 데이터들 간의 관계를 이용하는 코딩 방식이다(이를 '디퍼렌셜 코딩'이라고도 한다). 관련하여, 상기 DIFF가 적용되는 단위로서, 데이터 그룹은 전술한 데이터 그룹핑부(10)를 통해 특정의 그룹핑 방식이 적용된 최종의 그룹을 의미한다. 본 발명에서는 상기와 같이 그룹핑되어 특정의 의미를 가지는 데이터를 '파라미터(parameter)'로 정의하여 설명하고자 하며, 이는 전술한 PBC와 동일하다. 관련하여, DIFF 코딩 방식은 동일 그룹 내에 존재하는 파라미터들, 특히 인접한 파라미터들 간의 차이 값을 이용하는 코딩 방식이다. 이하, DIFF 코딩 방식의 종류 및 상세 적용예에 대해 도 7 ~ 도 8c를 참조하여 상세히 설명한다.

3-1. DIFF 종류

도 7은 본 발명에 의한 DIFF 코딩의 종류를 설명하기 위해 도시한 것이다. DIFF 코딩은 인접한 파라미터와의 차이 값을 구하는 방향에 따라 구분되어 진다. 예를 들어, DIFF 코딩의 종류는 크게 주파수축으로 차이 값을 구하는 DIFF(DIFF in frequency direction ; 이하, 'DIFF_FREQ 또는 DF')와 타임축으로 차이 값을 구하는 DIFF(DIFF in time direction ; 이하, 'DIFF_TIME 또는 DT')로 구분된다. 도 7에 의하면, 그룹 1은 주파수축으로 차이 값을 산출하는 DIFF(DIFF in frequency direction)을 도시한 것이고, 그룹 2 및 그룹 3은 타임축으로 차이 값을 산출하는 DIFF(DIFF in time direction)을 각각 도시한 것이다.

도 7에서 알 수 있듯이, 타임축으로 차이 값을 산출하는 DIFF(DIFF in time direction)는, 다시 차이 값을 구하는 타임축의 방향에 따라 재구분되어 진다. 예를 들어, 상기 그룹 2에 적용된 DIFF(DIFF in time direction)는, 현재 타임의 파라미터 값과 이전 타임의 파라미터 값(예를 들어, 그룹 1)의 차이 값을 구하는 방식이다. 이를 후방 타임 DIFF(DIFF in time direction) (이하, 'DT-BACKWARD')라 한다. 또한, 예를 들어, 그룹 3에 적용된 DIFF(DIFF in time direction)는, 현재 타임의 파라미터 값과 이후 타임의 파라미터 값(예를 들어, 그룹 4)의 차이 값을 구하는 방식이다. 이를 전방 타임 DIFF(DIFF in time direction) (이하, 'DT-FORWARD')라 한다.

따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 그룹 1은 DIFF(DF) 코딩 방식, 그룹 2는 DIFF(DT-BACKWARD) 코딩 방식, 그룹 3은 DIFF(DT-BACKWARD) 코딩 방식임을 알 수 있다. 단, 그룹 4는 아직 코딩 방식이 결정되지 않은 경우이다.

또한, 본 발명에서는 주파수축으로의 DIFF를 하나의 코딩 방식(예컨대, DIFF(DF))만으로 정의하였으나, 시스템 및 코딩 규격에 따라 이를 'DIFF(DF-TOP)' 또는 'DIFF(DF-BOTTOM)'으로 구분하여 정의할 수도 있다.

3-2. DIFF 적용 예

도 8a ~ 도 8c는 DIFF 코딩 방식에 따른 적용 예를 도시한 것이다. 도 8a는 설명의 편의를 위해 도 7에서의 그룹 1과 그룹 2를 예로 들었다. 즉, 그룹 1은 DIFF(DF) 코딩 방식이며, 예를 들어 파라미터 값은 $x[n] = \{11, 12, 9, 12, 10, 8, 12, 9, 10, 9\}$ 인 경우이다. 그룹 2는 DIFF(DT-BACKWARD) 코딩 방식이며, 예를 들어 파라미터 값은 $y[n] = \{10, 13, 8, 11, 10, 7, 14, 8, 10, 8\}$ 인 경우이다.

도 8b는 상기 그룹 1의 차이 값들을 산출한 결과를 도시한 것이다. 상기 그룹 1은 DIFF(DF) 코딩 방식으로 코딩되었으므로, 다음의 수학식 2에 의해 차이 값들이 산출된다. 수학식 2는 주파수축으로 이전 파라미터와의 차이 값을 구하는 식을 의미한다.

[수학식 2]

$$d[0] = x[0],$$

$$d[n] = x[n] - x[n-1], n = 1, 2, \dots, 9$$

즉, 상기 수학식 2에 의한 그룹 2의 DIFF(DF) 결과는 $d[n] = \{11, 1, -3, 3, -2, -2, 4, -3, 1, -1\}$ 이 된다.

도 8c는 상기 그룹 1의 차이 값들을 산출한 결과를 도시한 것이다. 상기 그룹 2는 DIFF(DT-BACKWARD) 코딩 방식으로 코딩되었으므로, 다음의 수학식 3에 의해 차이 값들이 산출된다. 수학식 3은 타임축으로 이전 파라미터와의 차이 값을 구하는 식을 의미한다.

[수학식 3]

$$d[n] = y[n] - x[n], n = 0, 1, \dots, 9$$

즉, 상기 수학식 3에 의한 그룹 2의 DIFF(DT-BACKWARD) 결과는 $d[n] = \{-1, 1, -1, -1, 0, -1, 2, -1, 0, -1\}$ 이 된다.

4. 데이터 코딩 방식 선택

본 발명은 다양한 데이터 코딩 방식을 혼용하여 데이터를 압축하거나 복원하는 데 특징이 있다. 따라서, 특정 그룹을 코딩함에 있어서, 적어도 7개 이상의 데이터 코딩 방식 중 어느 한 방식을 선택하는 것이 필요하다. 또한 상기 선택된 코딩 방식에 대한 식별정보는 비트스트림을 통해 디코딩부로 전달되어야 한다.

이하 본 발명에 의한 데이터 코딩 방식의 선택 및 이를 이용한 코딩 방법 및 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 데이터 코딩 식별정보를 획득하는 단계 및 상기 데이터 코딩 식별정보가 표시하는 데이터 코딩 방식에 따라, 데이터를 데이터 디코딩하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 데이터 코딩 방식은 PBC 코딩 방식을 적어도 포함하고, 상기 PBC 코딩 방식은 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 파일럿 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 디코딩하고, 상기 파일럿 차분 값은 상기 데이터와 상기 파일럿 기준 값을 이용하여 생성된다.

또한, 상기 데이터 코딩 방식은 DIFF 코딩 방식을 더 포함하되, 상기 DIFF 코딩 방식은 DIFF-DT 방식 및 DIFF-DT 방식 중 하나이고, 상기 DIFF-DT 방식은 전방 타임 DIFF-DT(FORWARD) 방식 및 후방 타임 DIFF-DT(BACKWARD) 방식 중 하나이다.

또한, 상기 신호 처리 방법은 엔트로피 코딩 식별정보를 획득하는 단계 및

상기 엔트로피 코딩 식별정보가 나타내는 엔트로피 코딩 방식을 이용하여, 상기 데이터를 엔트로피 디코딩하는 단계를 더 포함한다. 또한, 상기 데이터 디코딩 단계는 상기 엔트로피 디코딩된 데이터를 상기 데이터 코딩 방식에 의해 상기 데이터 디코딩한다. 또한, 상기 신호 처리 방법은 상기 데이터를 파라미터로 이용하여, 오디오 신호를 디코딩하는 단계를 더 포함한다.

또한, 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 데이터 코딩 식별정보를 획득하는 식별정보 획득부 및 상기 데이터 코딩 식별정보가 표시하는 데이터 코딩 방식에 따라, 데이터를 데이터 디코딩하는 디코딩부를 포함한다. 또한, 상기 데이터 코딩 방식은 PBC 코딩 방식을 적어도 포함하고, 상기 PBC 코딩 방식은 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 파일럿 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 디코딩하고, 상기 파일럿 차분 값은 상기 데이터와 상기 파일럿 기준 값을 이용하여 생성된다.

또한, 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 신호 처리 방법은, 데이터 코딩 방식에 따라 데이터를 데이터 인코딩하는 단계 및 상기 데이터 코딩 방식을 표시하는 데이터 코딩 식별정보를 생성하여 전송하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 데이터 코딩 방식은 PBC 코딩 방식을 적어도 포함하고, 상기 PBC 코딩 방식은 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 파일럿 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 인코딩하고, 상기 파일럿 차분 값은 상기 데이터 및 상기 파일럿 기준 값을 이용하여 생성된다.

또한, 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 데이터 코딩 방식에 따라 데이터를 데이터 인코딩하는 인코딩부 및 상기 데이터 코딩 방식을 표시하는 데이터 코딩 식별정보를 생성하여 전송하는 출력부를 포함한다. 또한, 상기 데이터 코딩 방식은 PBC 코딩 방식을 적어도 포함하고, 상기 PBC 코딩 방식은 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 파일럿 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 인코딩하고, 상기 파일럿 차분 값은 상기 데이터 및 상기 파일럿 기준 값을 이용하여 생성된다.

이하, 본 발명에 의한 데이터 코딩 방식의 선택 방법 및 코딩 선택 식별정보를 최적의 전송 효율하에 전송하는 방법에 대해 설명하고자 한다.

4-1. 사용빈도(frequency of use)를 고려한 데이터 코딩 식별 방법

5a는 본 발명에 의한 적어도 7개 이상의 코딩 방식 중 어느 하나를 선택하는 관계를 도시한 것이다. 예를 들어, 제1, 제2 및 제3 데이터 인코딩부(53, 52, 51)가 존재하고, 이중 제1 데이터 인코딩부(53)의 사용빈도가 가장 낮은 경우이고 제3 데이터 인코딩부(51)의 사용빈도가 가장 높은 경우로 가정한다. 설명의 편의를 위해 사용빈도는 전체 '100'을 기준으로 제1 데이터 인코딩부(53)가 '10', 제2 데이터 인코딩부(52)가 '30' 그리고 제3 데이터 인코딩부(51)가 '60'이라고 가정한다. 즉, 이를 구체적으로 설명하면, 100개의 데이터 그룹에 대해, PCM 방식을 10회, PBC 방식을 30회, DIFF 방식을 60회 적용한 것으로 생각할 수 있다.

상기와 같은 가정에서, 3가지 코딩 방식을 식별하기 위한 식별정보에 소요되는 비트수를 계산해 보면 다음과 같다. 예를 들어, 도 9a에 의하면, 우선 1비트의 제1 식별정보(1st information)를 사용하므로, 전체 '100'개 그룹의 각 코딩 방식을 구분하기 위해서는, 제1 식별정보(1st information)로 100비트가 사용된다. 상기 100비트를 통해 사용빈도가 높은 제3 데이터 인코딩부(51)을 식별하였으므로, 나머지 1비트의 제2 식별정보(2nd information)는 40비트만으로 제1 데이터 인코딩부(53)와 제2 데이터 인코딩부(52)를 구별하는 것이 가능하게 된다.

따라서, 100개의 데이터 그룹에 대해 각 그룹별 코딩 타입 선택을 위한 식별정보는 "제1 식별정보(100비트) + 제2 식별정보(40비트)"로 하여 총 140비트가 소요된다.

도 9b는 종래 방식에 의한 적어도 7개 이상의 코딩 방식 중 어느 하나를 선택하는 관계를 도시한 것이다. 설명의 편의를 위해 도 5a와 동일하게 사용빈도는 전체 '100'을 기준으로 제1 데이터 인코딩부(53)가 '10', 제2 데이터 인코딩부(52)가 '30' 그리고 제3 데이터 인코딩부(51)가 '60'이라고 가정한다. 이하, 도 9b에 의해 3가지 코딩 방식을 식별하기 위한 식별정보에 소요되는 비트수를 계산해 보면 다음과 같다. 도 9b에 의하면, 우선 1비트의 제1 식별정보(1st information)를 사용하므로, 전체 '100'개 그룹의 각 코딩 방식을 구분하기 위해서는, 제1 식별정보(1st information)로 100비트가 사용된다. 상기 100비트를 통해 사용빈도가 낮은 제1 데이터 인코딩부(53)가 우선 식별된다. 따라서, 나머지 1비트의 제2 식별정보(2nd information)는 제2 데이터 인코딩부(52)와 제3 데이터 인코딩부(51)를 구별하기 위해 총 90비트가 더 필요하게 된다. 따라서, 100개의 데이터 그룹에 대해 각 그룹별 코딩 타입 선택을 위한 식별정보는 "제1 식별정보(100비트) + 제2 식별정보(90비트)"로 하여 총 190비트가 소요된다.

전술한 도 9a에 의한 경우와 도 9b에 의한 경우를 비교하면, 도 9a와 같은 데이터 코딩 선택 식별정보를 구성하는 것이 훨씬 전송 효율에 좋음을 알 수 있다. 즉, 본 발명은 3가지 이상의 데이터 코딩 방식이 존재하는 경우, 사용 빈도수가 유사한 2가지의 코딩 방식을 동일한 식별정보에 의해 구분하지 않고 서로 상이한 식별정보를 활용하는 것에 특징이 있다. 예를 들어, 상기 도 9b와 같이 제1 데이터 인코딩부(51)와 제2 데이터 인코딩부(52)를 동일 식별정보로 분류하는 경우에는 데이터 전송 비트가 늘어나 전송 효율이 낮아지게 된다. 또한, 본 발명은 3가지 이상의 데이터 코딩 방식이 존재하는 경우, 가장 사용빈도가 높은 데이터 코딩 방식이 제1 식별정보에 의해 구분되도록 함에 특징이 있다. 결국, 제2 식별정보를 통해 사용 빈도가 낮은 나머지 2개의 코딩 방식을 구별하게 된다.

도 9c 및 도 9d는 본 발명에 의한 상기 데이터 코딩 방식 선택에 대한 흐름도를 도시한 것이다. 예를 들어, 도 9c는 'DIFF' 코딩을 가장 사용빈도가 높은 데이터 코딩으로 가정한 경우이고, 도 9d는 'PBC'코딩을 가장 사용빈도가 높은 데이터 코딩으로 가정한 경우이다.

따라서, 도 9c를 참조하면, 우선 사용빈도가 가장 낮은 PCM 코딩 여부를 확인한다(S10). 상기 확인은 전술한 바와 같이, 제1 식별정보에 의해 수행되어 진다. 상기 확인 결과 PCM 코딩이면, PBC 코딩 여부를 확인한다(S20). 이는 제2 식별정보에 의해 수행되어 진다. 만약 DIFF 코딩의 사용빈도가 전체 '100'번중 60번이라고 하면, 동일한 100개의 데이터 그룹에 대해 각 그룹별 코딩 타입 선택을 위한 식별정보는 "제1 식별정보(100비트) + 제2 식별정보(40비트)"로 하여 총 140비트가 소요됨을 알 수 있다.

또한, 도 9d를 참조하면, 우선 도 9c와 동일하게 사용빈도가 가장 낮은 PCM 코딩 여부를 확인한다(S30). 상기 확인은 전술한 바와 같이, 제1 식별정보에 의해 수행되어 진다. 상기 확인 결과 PCM 코딩이면, DIFF 코딩 여부를 확인한다(S40). 이는 제2 식별정보에 의해 수행되어 진다. 만약 PBC 코딩의 사용빈도가 전체 '100'번중 80번이라고 하면, 동일한 100개의 데이터 그룹에 대해 각 그룹별 코딩 타입 선택을 위한 식별정보는 "제1 식별정보(100비트) + 제2 식별정보(20비트)"로 하여 총 120비트가 소요됨을 알 수 있다.

이하, 본 발명에 의한 복수의 데이터 코딩 방법을 식별하는 방법 및 이를 이용한 신호 처리 방법 및 장치를 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 복수개의 데이터 코딩 방식을 나타내는 식별정보를 계층적으로 추출하고, 상기 식별정보에 대응하는 데이터 코딩 방식에 따라 상기 데이터를 디코딩한다. 관련하여, 상기 복수개의 데이터 코딩 방식에 포함되는 PBC 코딩 방식 및 DIFF 코딩 방식을 나타내는 식별정보는 상이한 계층에서 추출된다. 또한, 상기 디코딩하는 단계는 상기 데이터 코딩 방식에 따라, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 생성된 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득한다. 상기 기준 값은 파일럿 기준 값이거나, 차분 기준 값이 될 수 있다.

또한, 본 발명의 신호 처리 방법은, 3개 이상의 데이터 코딩 방식을 나타내는 식별정보를 계층적으로 추출하되, 상기 식별정보의 사용 빈도수가 높은 2개의 코딩 방식을 나타내는 식별정보는 상이한 계층에서 추출된다.

또한, 본 발명의 신호 처리 방법은, 데이터 코딩 방식을 나타내는 식별정보의 사용 빈도수에 따라서, 상기 식별정보를 계층적으로 추출하고, 상기 식별정보에 대응하는 데이터 코딩 방식에 따라 상기 데이터를 디코딩하는 과정을 포함한다. 상기 식별 정보는 제1 식별 정보와 제2 식별 정보를 계층적으로 추출하고, 상기 제1 식별 정보는 제1 데이터 코딩 방식인지 여부를 나타내고, 상기 제2 식별 정보는 제2 데이터 코딩 방식인지 여부를 나타낸다. 관련하여, 상기 제1 식별 정보는 DIFF 코딩 방식 여부를 나타내고, 상기 제2 식별 정보는 파일럿 코딩 방식 인지, PCM 그룹핑 방식인지 여부를 나타낸다. 또한, 상기 제1 데이터 코딩 방식은 PCM 코딩 방식이 될 수 있다. 또한, 상기 제2 데이터 코딩 방식은 PBC 코딩 방식이거나, DIFF 코딩 방식 일 수 있다. 또한, 상기 신호 처리 방법에서, 상기 데이터는 파라미터이고, 상기 파라미터를 이용하여 오디오 신호를 복원하는 과정을 더 포함한다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터 코딩 방식을 구분 짓는 식별정보를 계층적으로 추출하는 식별부 추출부(예컨대, 도13의 710) 및 상기 식별정보에 대응하는 데이터 코딩 방식에 따라 상기 데이터를 디코딩하는 디코딩부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 데이터 코딩 방식에 따라 데이터를 인코딩하고, 상기 데이터의 인코딩에 이용되는 빈도 수가 서로 다른 데이터 코딩 방식을 구분 짓는 식별정보를 계층적으로 생성하는 과정을 포함한다. 상기 식별정보는 PCM 코딩 방식과 PBC 코딩 방식을 구분 짓는다. 구체적으로, 상기 식별정보는 PCM 코딩 방식과 DIFF 코딩 방식을 구분 짓는다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 데이터 코딩 방식에 따라 데이터를 인코딩하는 인코딩부 및 상기 데이터의 인코딩에 이용되는 빈도 수가 서로 다른 데이터 코딩 방식을 구분 짓는 식별정보를 계층적으로 생성하는 식별정보 생성부(예컨대, 도 11의 400)를 포함한다.

4-2. 데이터 코딩 간의 관련성

본 발명의 PCM, PBC 및 DIFF는 상호 독립적 및/또는 비독립적인 관련성을 가진다. 예를 들어, 데이터 코딩의 대상이 되는 각 그룹별로 상기 3가지 방식 중 어느 하나를 자유롭게 선택하는 것이 가능하다. 따라서, 전체 데이터 코딩은 상기 3가지 방식의 코딩을 조합적으로 사용한 결과가 된다. 단, 상기 3가지 코딩 방식의 사용빈도를 고려하여, 최상의 사용빈도를 가지는 DIFF 코딩 방식과 나머지 2개 코딩 방식(예컨대, PCM과 PBC) 중 어느 한 방식으로 1차 선택한다. 이후 PCM과 PBC중 어느 한 방식으로 2차 선택하게 된다. 단, 이는 전술한 바와 같이 식별정보의 전송 효율을 고려한 것으로 실질적인 코딩방식의 유사성에 기인하는 것은 아니다.

코딩 방식의 유사성 측면에서, PBC와 DIFF는 차이 값을 산출하는 면에서 유사하다. 따라서, PBC와 DIFF의 코딩 처리과정(process)은 많은 부분이 중복되어 진다. 특히 디코딩시에 차분 값으로부터 오리지널 파라미터(original parameter)를 복원하는 과정은 '델타 디코딩(delta decoding)'으로 정의하고, 동일한 과정내에서 처리되도록 설계할 수 있다.

또한, PBC 또는 DIFF로 코딩을 수행하는 과정 중에, 범위를 벗어나는 파라미터가 존재할 수 있다. 이러한 경우, 해당 파라미터는 별도 PCM으로 코딩하여 전송하는 것이 필요하다.

[그룹핑(GROUPING)]

1. 그룹핑의 개념

본 발명은 코딩의 효율성을 위해 일정 데이터를 묶어 처리하는 그룹핑을 제안한다. 특히, PBC 코딩의 경우 그룹 단위로 파일럿 기준값을 선정하므로, PBC 코딩이 수행되기 이전 단계로서 그룹핑 과정이 완료되어야 한다. 또한, 그룹핑은 DIFF 코딩에서도 동일하게 적용된다. 또한, 본 발명의 그룹핑중 일부 방식은 엔트로피 코딩에서도 적용가능하며 이에 대한 상세한 설명은 해당 설명부분에서 후술할 예정이다.

본 발명은 그룹핑의 종류로서, 그룹핑의 수행 방법을 기준으로 '외부 그룹핑(external grouping)'과 '내부 그룹핑(internal grouping)'으로 구분할 수 있다.

또한, 그룹핑의 대상을 기준으로 '도메인 그룹핑(domain grouping)', '데이터 그룹핑(data grouping)' 및 '채널 그룹핑(channel grouping)'으로 구분할 수 있다.

또한, 그룹핑 수행 순서를 기준으로 '1차 그룹핑(1st grouping)', '2차 그룹핑(2nd grouping)', '3차 그룹핑(3rd grouping)' 등으로 구분할 수 있다.

또한, 그룹핑 수행 횟수를 기준으로 '단일 그룹핑(single grouping)' 및 '혼합 그룹핑(multiple grouping)'으로 구분할 수 있다.

단, 상기의 그룹핑 구분은 본 발명을 개념적으로 전달하기 위한 편의에 의해 구분한 것으로, 그 사용 용어에 반드시 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 그룹핑은 상기 다양한 그룹핑 방식이 중복 적용되거나 조합적으로 사용되어 완성되어 진다. 이하 본 발명의 그룹핑을 내부 그룹핑(internal grouping) 및 외부 그룹핑(external grouping)으로 구분하여 설명하고, 이후 다양한 그룹핑이 혼합되어 존재하는 혼합 그룹핑(multiple grouping)에 대해 설명하고자 한다. 또한, 도메인 그룹핑과 데이터 그룹핑의 개념에 대해 설명한다.

2. 내부 그룹핑 (internal grouping)

내부 그룹핑이란 그룹핑의 수행이 내적으로 수행되는 경우를 의미한다. 일반적으로 내부 그룹핑이 수행되면 기존의 그룹을 내적으로 재그룹하여 새로운 그룹을 생성하거나 또는 분할된 그룹을 생성하게 된다.

도 10a는 본 발명에 의한 내부 그룹핑을 설명하기 위해 도시한 것이다. 도 10a에 의하면, 예를 들어 본 발명의 내부 그룹핑을 주파수 도메인(frequency domain) 단위(이하 '밴드(band)')로 수행한 경우이다. 따라서 일부 내부 그룹핑방식은 일종의 도메인 그룹핑에 해당될 수 있다.

샘플링 데이터(sampling data)가 특정의 필터, 예를 들어 QMF(Quadrature Mirror Filter) 통과하면 복수의 서브 밴드(sub bands)가 생성된다. 상기 서브 밴드 상태에서 1차 주파수 그룹핑을 수행하여 1차 그룹 밴드(1st group bands)를 생성한다. 이를 파라미터 밴드(parameter band)라고도 한다. 상기 1차 주파수 그룹핑은 서브 밴드를 불균일하게 묶어 파라미터 밴드를 생성할 수 있다. 따라서, 파라미터 밴드의 크기는 비균등적으로 구성할 수 있다. 단, 코딩 목적에 따라서는 파라미터 밴드를 균등적으로 하는 것도 가능하다. 또한, 상기 서브 밴드를 생성하는 과정도 그룹핑으로 분류할 수 있다.

상기 생성된 파라미터 밴드에 대해 2차 주파수 그룹핑을 수행하여 2차 그룹 밴드(2nd group bands)를 생성한다. 이를 데이터 밴드(data band)라고도 한다. 상기 2차 주파수 그룹핑은 파라미터 밴드를 균일한 개수로 통합하여 데이터 밴드를 생성할 수 있다.

상기 그룹핑 수행후 코딩의 목적에 따라, 1차 그룹 밴드인 파라미터 밴드 단위로 코딩을 수행하거나, 2차 그룹 밴드인 데이터 밴드 단위로 코딩을 수행하는 것이 모두 가능하다.

예를 들어, 전술한 PBC 코딩을 적용시 그룹핑된 파라미터 밴드를 일 그룹으로 하여 파일럿 기준값(일종의 그룹 기준값이 된다)을 선정하거나, 그룹핑된 데이터 밴드를 일그룹으로 하여 파일럿 기준값을 선정하는 것이 모두 가능하다. 상기 선정된 파일럿 기준값을 이용하여 PBC를 수행하게 되며, 이하 상세 PBC 동작은 전술한 바와 동일하다.

또한, 예를 들어, 전술한 DIFF 코딩을 적용시 그룹핑된 파라미터 밴드를 일 그룹으로 하여 그룹 기준값을 결정하고 차분값을 산출한다. 또한, 그룹핑된 데이터 밴드를 일 그룹으로 하여 그룹 기준값을 결정하고 차분값을 산출하는 것도 가능하다. 이하 상세 DIFF 동작은 전술한 바와 동일하다.

관련하여, 실제 코딩시 상기 1차 주파수 그룹핑 및/또는 2차 주파수 그룹핑을 적용하였다면, 이에 해당하는 정보를 전송하는 것이 필요하다. 이에 대해서는 도 14을 참조하여 후술할 예정이다.

3. 외부 그룹핑 (external grouping)

외부 그룹핑이란 그룹핑의 수행이 외적으로 수행되는 경우를 의미한다. 일반적으로 외부 그룹핑이 수행되면 기존의 그룹을 외적으로 재그룹하여 새로운 그룹을 생성하거나 또는 확장된 그룹을 생성하게 된다.

도 10b는 본 발명에 의한 외부 그룹핑을 설명하기 위해 도시한 것이다. 도 10b에 의하면, 예를 들어 본 발명의 외부 그룹핑은 타임 도메인(time domain) 단위(이하 '타임슬롯(timeslot)')로 수행한 경우이다. 따라서 일부 외부 그룹핑방식은 일종의 도메인 그룹핑에 해당될 수 있다.

샘플링 데이터(sampling data)를 포함하는 프레임(frame)에 대해 1차 타임 그룹핑을 수행하여 1차 그룹 타임 슬롯(1st group timeslots)을 생성한다. 도 10b에서는 일례로 8개의 타임슬롯이 생성된 경우를 도시하였다. 상기 1차 타임 그룹핑은 프레임을 균등한 크기의 타임슬롯으로 분할하는 의미도 가진다.

상기 생성된 1차 타임 그룹핑에 의해 생성된 타임슬롯중 적어도 하나 이상의 타임슬롯을 선택(selection)한다. 도 10b에서는 예를 들어, 타임슬롯 1, 4, 5, 8 이 선택된 경우를 도시하였다. 코딩 방법에 따라서는 상기 선택과정에서 모든 타임슬롯을 선택하는 것도 가능하다. 또한, 선택된 타임슬롯 1, 4, 5, 8은 타임슬롯 1, 2, 3, 4 로 재배열된다. 단, 코딩의 목적에 따라서는 상기 선택된 타임슬롯 1, 4, 5, 8중 일부만을 재배열하는 것도 가능하다. 이 경우 재배열에서 누락되는 타임슬롯은 최종 그룹 형성에서는 제외되므로, 전술한 PBC 코딩이나 DIFF 코딩 적용 대상에서도 제외된다.

상기 선택된 타임슬롯에 대해 2차 타임 그룹핑을 수행하여 최종 타임축상에서 함께 처리되는 그룹을 형성한다. 예를 들어, 타임슬롯 1, 2 및 타임슬롯 3, 4를 하나의 그룹으로 형성할 수 있으며, 이 경우를 각각 타임슬롯 페어(pair)라 한다. 또한, 타임슬롯 1,2,3을 하나의 그룹으로 형성할 수 있으며, 이 경우를 타임슬롯 트리플(triple)이라 한다. 또한, 다른 타임슬롯과 그룹을 형성하지 않는 단독의 타임슬롯도 존재가능하다.

관련하여, 실제 코딩시 상기 1차 타임 그룹핑 및 2차 타임 그룹핑을 적용하였다면, 이에 해당하는 정보를 전송하는 것이 필요하다. 이에 대해서는 도 14을 참조하여 후술할 예정이다.

4. 혼합 그룹핑 (multiple grouping)

혼합 그룹핑은 전술한 내부 그룹핑, 외부 그룹핑 및 기타 다양한 그룹핑을 혼합하여 최종 그룹을 생성하는 그룹핑 방식을 의미한다. 전술한 바와 같이, 본 발명의 개별적 그룹핑 방식은 상호 중복 적용 또는 조합 적용이 가능하며 이는 다양한 코딩 방식의 효율을 높이기 위한 방안으로 활용된다.

4-1 내부 그룹핑과 외부 그룹핑의 혼합

도 10c는 본 발명의 혼합 그룹핑을 설명하기 위해 도시한 것이다. 특히 도 10c는 내부 그룹핑과 외부 그룹핑이 혼합된 경우를 도시한 것이다.

즉, 주파수 도메인으로 내부 그룹핑이 완료되어 최종 그룹 밴드(64)가 생성되고, 타임 도메인으로 외부 그룹핑이 완료되어 최종 타임슬롯(61, 62, 63)이 생성된 경우를 도시하였다.

상기 그룹핑이 완료된 하나의 개별 타임슬롯을 이하 데이터 셋(data set)으로 명명한다. 도 10c에서 데이터 셋은 도면 부호 61a, 61b, 62a, 62b, 63이 해당된다. 특히 2개의 데이터 셋 (61a, 61b 및 62a, 62b)은 외부 그룹핑에 의해 각각 쌍(pair)를 형성할 수 있다. 상기 데이터 셋의 쌍(pair)을 '데이터 페어(data pair)'라 한다.

혼합 그룹핑이 완료된 후, 이후 PBC코딩 또는 DIFF 코딩 적용이 수행된다. 예를 들어, PBC 코딩을 수행하는 경우라면, 상기 최종 완료된 데이터 페어(61, 62) 또는 데이터 페어를 형성하지 않는 단일 데이터 셋(63) 마다 하나씩의 파일럿 기준값을 선정한다(P1, P2, P3). 선정된 파일럿 기준값을 이용하여 PBC 코딩을 수행하는 것은 전술한 바와 동일하다.

또한, 예를 들어, DIFF 코딩을 수행하는 경우라면, 각 데이터 셋(61a, 61b, 62a, 62b, 63) 마다 DIFF 코딩 타입이 결정된다. 전술한 바와 같이, 각 데이터 셋 마다 DIFF 방향을 결정하여야 하며, 이는 'DIFF-DF' 또는 'DIFF-DT'중 어느 하나로 결정된다. 상기 결정된 DIFF 코딩 방식에 따라 DIFF 코딩이 수행되는 과정은 전술한 바와 동일하다.

혼합 그룹핑에서 외부 그룹핑이 수행되어 데이터 페어를 형성하기 위해서는, 데이터 페어를 형성하는 각 데이터 셋에 대해 균등한 내부 그룹핑이 수행되어야 한다. 예를 들어, 데이터 페어를 형성하는 데이터 셋 61a와 61b는 동일한 데이터 밴드 수를 가진다. 또한, 데이터 페어를 형성하는 데이터 셋 62a와 62b는 동일한 데이터 밴드 수를 가진다. 단, 서로 상이한 데이터 페어내에 속하는 데이터 셋, 예를 들어, 61a와 62a 간에는 데이터 밴드 개수가 상이해도 문제가 없다. 이는 각각의 데이터 페어(pair)별로 상이한 내부 그룹핑이 적용될 수 있음을 의미한다.

또한, 데이터 페어를 형성하는 경우에, 1차 그룹핑은 내부 그룹핑으로, 2차 그룹핑은 외부 그룹핑으로 수행할 수 있다. 예를 들어, 2차 그룹핑후의 데이터 밴드 수는 1차 그룹핑 후의 데이터 밴드 수와 배수 관계에 있게 된다. 이는 전술한 바와 같이, 데이터 페어를 형성하는 데이터 셋들은 모두 동일한 데이터 밴드 개수를 가지기 때문이다.

4-2. 내부 그룹핑과 내부 그룹핑의 혼합

도 10d 및 도 10e는 본 발명의 혼합 그룹핑의 다른 실시예를 설명하기 위해 도시한 것이다. 특히 도 10d 및 도 10e는 내부 그룹핑과 내부 그룹핑의 혼합에 중점을 두고 도시한 것이다. 따라서, 도 10d 및 도 10e에서 외부 그룹핑이 수행되었거나 또는 수행될 수 있음은 자명하다.

예를 들어, 도 10d는 전술한 2차 주파수 그룹핑이 완료되어 데이터 밴드가 생성된 경우에 대해, 다시 내부 그룹핑을 수행한 경우를 도시한 것이다. 즉, 상기 2차 주파수 그룹을 통해 생성된 데이터 밴드는 저주파 대역과 고주파 대역으로 구분된다. 특정 코딩의 경우, 상기 저주파 대역과 고주파 대역을 분리하여 활용할 필요성이 있다. 특히, 상기와 같이 저주파 대역과 고주파 대역을 분리하여 활용하는 경우를 '듀얼 모드(Dual Mode)'라고도 한다.

따라서, 듀얼 모드의 경우, 최종 생성된 저주파 대역과 고주파 대역을 각각 일 그룹으로 하고 데이터 코딩을 수행한다. 예를 들어, 저주파 대역 및 고주파 대역 각각에 대해 파일럿 기준값(P1, P2)을 생성하고, 해당 주파수 대역내에서 PBC 코딩을 수행하게 된다.

상기 듀얼 모드는 채널(channel)별 특성에 따라 적용하는 것이 가능하며, 따라서 이를 '채널 그룹핑(channel grouping)'라고도 한다. 또한, 데이터 타입에 따라 달리 적용하는 것도 가능하다.

예를 들어, 도 10e는 전술한 2차 주파수 그룹핑이 완료되어 데이터 밴드가 생성된 경우에 대해, 다시 내부 그룹핑을 수행한 경우를 도시한 것이다. 즉, 상기 2차 주파수 그룹을 통해 생성된 데이터 밴드는 저주파 대역과 고주파 대역으로 구분된다. 특정 코딩의 경우, 상기 저주파 대역만을 활용하고, 고주파 대역을 폐기할 필요성도 있다. 특히, 상기와 같이 저주파 대역만을 그룹핑하여 활용하는 경우를 '저주파 채널(LFE) 모드'라고도 한다.

따라서, 저주파 채널(LFE) 모드에서는 최종 생성된 저주파 대역을 일 그룹으로 하고 데이터 코딩을 수행한다. 예를 들어, 저주파 대역에 대해 파일럿 기준값(P1)을 생성하고, 해당 저주파수 대역내에서 PBC 코딩을 수행하게 된다. 단, 선택된 저주파 대역을 다시 내부 그룹핑하여 새로운 데이터 밴드를 생성하는 것도 가능하다. 이는 저주파 대역을 더욱 조밀하게 그룹핑하여 표현하기 위함이다.

상기 저주파 채널(LFE) 모드는 저주파 채널(channel) 특성에 따라 적용되는 것으로, 따라서 이를 '채널 그룹핑(channel grouping)'라고도 한다.

5. 도메인 그룹핑(domain grouping)과 데이터 그룹핑(data grouping)

그룹핑의 대상을 기준으로 도메인 그룹핑과 데이터 그룹핑을 구분할 수 있다. 상기 도메인 그룹핑은 특정 도메인(예를 들어, 주파수 도메인 또는 타임 도메인)상에서 각 도메인의 단위를 그룹핑하는 방식을 의미한다. 도메인 그룹핑은 전술한 내부 그룹핑 및/또는 외부 그룹핑을 통해 수행될 수 있다.

또한, 상기 데이터 그룹핑은 데이터 자체를 그룹핑하는 방식을 의미한다. 데이터 그룹핑도 전술한 내부 그룹핑 및/또는 외부 그룹핑을 통해 수행될 수 있다.

또한, 데이터 그룹핑중 특수한 경우로서, 특히 후술할 엔트로피 코딩에서 활용가능하도록 그룹핑할 수 있다. 예를 들어, 상기 데이터 그룹핑은 도 10c와 같이 최종 완료된 그룹핑 상태에서, 실제 데이터를 엔트로피 코딩하기 위해 사용된다. 즉, 데이터를 주파수 방향 또는 타임 방향 중 어느 하나의 방향으로 인접한 2개의 데이터를 묶어 처리하는 방식이다. 단, 상기와 같이 데이터 그룹핑을 수행한 경우라면, 실제 최종 그룹내의 일부 데이터만을 재그룹핑한 것이므로, 데이터 그룹핑된 그룹(예컨대, 2개의 데이터)에 대해서만 PBC 코딩이나 DIFF 코딩을 적용하지는 않는다. 상기 데이터 그룹핑에 대응하는 엔트로피 코딩 방식은 후술할 예정이다.

6. 그룹핑을 이용한 신호 처리 방법

6-1. 적어도 내부 그룹핑을 이용한 신호 처리 방법

이하 전술한 본 발명의 그룹핑 방식을 이용한 신호 처리 방법 및 장치를 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하고, 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 과정을 포함한다. 또한, 본 발명은 상기 제1 그룹핑에 의하여 그룹핑된 상기 데이터의 개수는 상기 내부 그룹핑에 의하여 그룹핑된 상기 데이터의 개수 보다 큰 것을 특징으로 한다. 관련하여, 상기 그룹 기준 값은 파일럿 기준 값이거나, 차분 기준 값일 수 있다.

또한, 본 발명은 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값 중 적어도 하나를 디코딩하는 과정을 더 포함한다. 관련하여, 상기 파일럿 기준 값은 상기 그룹별로 정해진다.

또한, 상기 내부 그룹핑을 통한 내부 그룹에 포함되는 상기 데이터의 개수는 미리 설정되어 진다. 관련하여, 상기 내부 그룹에 포함되는 데이터의 개수는 서로 상이하다.

상기 제1 그룹핑 및 상기 내부 그룹핑은 주파수 도메인 상의 상기 데이터에 대해 수행되어 진다. 관련하여, 상기 주파수 도메인은, 하이브리드 도메인, 파라미터 밴드 도메인, 데이터 밴드 도메인 또는 채널 도메인 중 어느 하나가 될 수 있다.

또한, 본 발명은 상기 제1 그룹핑에 의한 제1 그룹은 상기 내부 그룹핑에 의한 내부 그룹을 복수 개 만큼 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 상기 주파수 도메인은 주파수 밴드로 구분되며, 상기 주파수 밴드는 내부 그룹핑에 의해 서브 밴드로 되고, 서브 밴드는 다시 내부 그룹핑에 의해 파라미터 밴드가 되고, 파라미터 밴드는 다시 내부 그룹핑에 의해 데이터 밴드가 된다. 관련하여, 상기 파라미터 밴드의 개수는 최대 28개로 제한할 수 있다. 또한, 상기 파라미터 밴드의 개수를, 2개, 5개 또는 10개 중 어느 하나로 묶어 하나의 데이터 밴드로 그룹핑한다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하고, 상기 생성된 차분 값을 전송하는 과정을 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 장치는, 상기 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다.

6-2. 혼합 그룹핑을 이용한 신호 처리 방법

이하 기술한 본 발명의 그룹핑 방식을 이용한 신호 처리 방법 및 장치를 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하고, 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 과정을 포함한다. 상기 그룹 기준 값은 파일럿 기준 값 및 차분 기준 값 중 하나일 수 있다. 또한, 상기 그룹핑은 외부 그룹핑 및 내부 그룹핑 중 하나일 수 있다. 또한, 상기 그룹핑은 도메인 그룹핑 및 데이터 그룹핑 중 하나일 수 있다.

관련하여, 상기 데이터 그룹핑은 도메인 그룹 상에서 수행된다. 또한, 상기 도메인 그룹핑에 포함되는 시간 도메인은 타임 슬롯 도메인, 파라미터 세트 도메인 및 데이터 세트 도메인 중 적어도 하나를 포함한다.

또한, 상기 도메인 그룹핑에 포함되는 주파수 도메인은 샘플 도메인, 서브 밴드 도메인, 하이브리드 도메인, 파라미터 밴드 도메인, 데이터 밴드 도메인 및 채널 도메인 중 적어도 하나일 수 있다. 관련하여, 상기 그룹에 포함된 상기 복수 개의 데이터로부터 하나의 상기 차분 기준 값이 설정될 것이다. 상기 그룹핑 횟수, 그룹핑 범위 및 그룹핑 여부 중 적어도 하나가 결정된다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부, 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하고, 상기 생성된 차분 값을 전송하는 과정을 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 장치는, 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 제1 그룹핑 및 제2 그룹핑을 포함하는 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 1차 차분 값을 획득하고, 상기 그룹 기준 값 및 상기 제1 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 과정을 포함한다. 관련하여, 상기 그룹 기준 값은 파일럿 기준 값이거나, 차분 기준 값일 수 있다.

또한, 상기 그룹 기준 값 및 상기 제1 차분 값 중 적어도 하나를 디코딩하는 과정을 더 포함한다. 또한, 상기 제1 파일럿 기준 값은 그룹별로 정해진다.

또한, 본 발명은, 상기 복수 개의 제1 파일럿 기준 값들에 대응하는 제2 파일럿 기준 값과 상기 제2 파일럿 기준 값에 대응하는 제2 차분 값을 획득하고, 상기 제2 파일럿 기준 값과 상기 제2 차분 값을 이용하여 상기 제1 파일럿 기준 값을 획득하는 과정을 더 포함한다. 관련하여, 상기 제2 그룹핑은 상기 제1 그룹핑에 대한 외부 그룹핑 또는 내부 그룹핑일 수 있다.

또한, 상기 그룹핑은 시간 도메인 및 주파수 도메인 중 적어도 하나의 도메인 상의 데이터에 대해 수행되어 진다. 특히, 상기 그룹핑은 시간 도메인 및 주파수 도메인 중 적어도 하나를 그룹핑하는 도메인 그룹핑이다.

또한, 상기 시간 도메인은 타임 슬롯 도메인, 파라미터 세트 도메인 또는 데이터 세트 도메인일 수 있다. 또한, 상기 주파수 도메인은 샘플 도메인, 서브 밴드 도메인, 하이브리드 도메인, 파라미터 밴드 도메인, 데이터 밴드 도메인 또는 채널 도메인일 수 있다. 상기 그룹핑되는 데이터는 인덱스 또는 파라미터이다.

또한, 상기 제1 그룹핑을 통한 하나의 그룹에 포함되는 상기 인덱스가 나타내는 엔트로피 테이블을 이용하여, 상기 제1 차분 값을 엔트로피 디코딩하되, 상기 데이터는 상기 그룹 기준 값 및 상기 엔트로피 디코딩된 제1 차분 값을 이용하여 획득된다.

또한, 상기 제1 그룹핑을 통한 하나의 그룹에 포함되는 상기 인덱스가 나타내는 엔트로피 테이블을 이용하여, 상기 제1 차분 값과 상기 그룹 기준 값을 엔트로피 디코딩하되, 상기 데이터는 상기 엔트로피 디코딩된 그룹 기준 값 및 제1 차분 값을 이용하여 획득된다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 제1 그룹핑 및 제2 그룹핑을 포함하는 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 제1 그룹핑 및 제2 그룹핑을 포함하는 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하고, 상기 생성된 차분 값을 전송하는 과정을 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 제1 그룹핑 및 제2 그룹핑을 포함하는 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 외부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하고, 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 과정을 포함한다. 또한, 상기 제1 그룹핑에 의하여 그룹핑된 상기 데이터의 개수인 제1 데이터 개수는 상기 외부 그룹핑에 의하여 그룹핑된 상기 데이터의 개수인 제2 데이터 개수 보다 적은 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 제1 데이터 개수와 상기 제2 데이터 개수는 서로 배수 관계를 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 그룹 기준 값은 파일럿 기준 값이거나, 차분 기준값일 수 있다. 또한, 본 발명은 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값 중 적어도 하나를 디코딩하는 과정을 더 포함한다. 또한, 상기 파일럿 기준 값은 그룹별로 정해지는 것을 특징으로 한다.

관련하여, 상기 그룹핑은 시간 도메인 및 주파수 도메인 중 적어도 하나의 도메인 상의 데이터에 대해 수행된다. 관련하여, 상기 시간 도메인은 타임 슬롯 도메인, 파라미터 세트 도메인 및 데이터 세트 도메인 중 어느 하나이다. 또한, 상기 주파수 도메인은, 샘플 도메인, 서브 밴드 도메인, 하이브리드 도메인, 파라미터 밴드 도메인, 데이터 밴드 도메인 및 채널 도메인 중 어느 하나이다.

또한, 본 발명은 상기 획득된 데이터를 파라미터로서 이용하여 오디오 신호를 복원하는 과정을 더 포함한다. 또한, 상기 외부 그룹핑은 페어된 파라미터들을 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 외부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 외부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하고, 상기 생성된 차분 값을 전송하는 과정을 포함한다.

또한, 본 발명의 신호 또 다른 처리 장치는, 제1 그룹핑 및 상기 제1 그룹핑에 대한 외부 그룹핑을 통하여, 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다.

6-3. 적어도 데이터 그룹핑을 이용한 신호 처리 방법

이하 기술한 본 발명의 그룹핑 방식을 이용한 신호 처리 방법 및 장치를 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 데이터 그룹핑 및 상기 데이터 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 하나의 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하고, 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득하는 과정을 포함한다. 관련하여, 상기 내부 그룹핑에 포함된 상기 데이터의 개수는 상기 데이터 그룹핑에 포함된 상기 데이터의 개수보다 적다. 상기 데이터는 파라미터에 해당한다.

상기 데이터 그룹핑되는 상기 복수 개의 데이터 전체에 대해 상기 내부 그룹핑이 수행된다. 관련하여, 상기 내부 그룹핑은 파라미터의 대역별로 수행될 수 있다. 또한, 상기 데이터 그룹핑되는 상기 복수 개의 데이터의 일부에 대해 상기 내부 그룹핑이 수행될 수 있다. 또한, 상기 데이터 그룹핑되는 상기 복수 개의 데이터의 채널별로 상기 내부 그룹핑이 수행될 수 있다.

또한, 상기 그룹 기준 값은 파일럿 기준 값이거나 차분 기준 값일 수 있다. 또한, 본 발명은 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값 중 적어도 하나를 디코딩하는 과정을 더 포함할 수 있다. 관련하여, 상기 파일럿 기준 값은 그룹별로 정해진다.

또한, 상기 데이터 그룹핑 및 상기 내부 그룹핑은 주파수 도메인 상의 데이터에 대해 수행된다.

또한, 상기 주파수 도메인은, 샘플 도메인, 서브 밴드 도메인, 하이브리드 도메인, 파라미터 밴드 도메인, 데이터 밴드 도메인 및 채널 도메인 중 어느 하나가 될 수 있다. 또한, 상기 데이터를 획득할 때, 상기 데이터 그룹핑 및 상기 내부 그룹핑 중 적어도 하나에 대한 그룹핑 정보가 이용된다.

또하, 상기 그룹핑 정보는 각 그룹의 위치, 각 그룹의 개수, 상기 그룹 기준 값의 그룹별 적용 여부, 상기 그룹 기준 값의 개수, 상기 그룹 기준 값의 코덱 방식 및 상기 그룹 기준 값의 획득 여부 중 적어도 하나를 포함한다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 데이터 그룹핑 및 상기 데이터 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 하나의 그룹 기준 값과 상기 그룹 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 그룹 기준 값 및 상기 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 데이터 그룹핑 및 상기 데이터 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 단계를 더 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 데이터 그룹핑 및 상기 데이터 그룹핑에 대한 내부 그룹핑을 통하여 하나의 그룹에 포함되는 복수 개의 데이터에 대응하는 그룹 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다.

[엔트로피 코딩(ENTROPY CODING)]

1. 엔트로피 코딩 개념

본 발명의 엔트로피 코딩은 전술한 데이터 코딩의 결과를 가변 길이 부호화(variable length code)하는 과정을 의미한다. 일반적으로 엔트로피 코딩은 특정 데이터의 발생 확률을 통계적 방식으로 처리한 것이다. 예를 들어, 확률적으로 발생 빈도가 높은 데이터에 대해서는 적은 비트를 할당하고, 확률적으로 발생 빈도가 낮은 데이터에는 많은 비트를 할당함으로써, 전체적으로 전송 효율을 높이는 기능을 수행하게 된다. 단, 본 발명은 상기 일반적인 엔트로피 코딩과는 상이하게 전술한 PBC 코딩 및 DIFF 코딩과 연계된 효율적인 엔트로피 코딩 방법을 제안하고자 한다.

1-1. 엔트로피 테이블

엔트로피 코딩을 위해서는 기 결정된 엔트로피 테이블이 필요하다. 엔트로피 테이블은 코드북(code book)으로도 정의되며, 인코딩부와 디코딩부가 동일한 테이블을 이용한다. 본 발명은 다양한 종류의 데이터 코딩 결과를 효율적으로 처리하기 위해 엔트로피 코딩 방법 및 특유의 엔트로피 테이블을 제안할 것이다. 이하 이에 대해 상세히 설명한다

1-2. 엔트로피 코딩 종류 (1D / 2D)

본 발명의 엔트로피 코딩은 크게 두 가지 종류로 구분된다. 하나는 엔트로피 테이블을 통해 하나의 인덱스(index 1)를 도출하는 과정이고, 또 다른 하나는 엔트로피 테이블을 통해 2개의 연속된 인덱스(index 1, index 2)를 도출하는 과정이다. 이하 전자를 1차원 엔트로피 코딩 이하 "1D(one-Dimensional) 엔트로피 코딩" 이라 하고, 후자를 2차원 엔트로피 코딩 이하 "2D(two-Dimensional) 엔트로피 코딩" 이라 한다.

도 11a는 본 발명에 의한 1D 및 2D 엔트로피 테이블을 예를 들어 도시한 것이다. 기본적으로 본 발명의 엔트로피 테이블은 "index"필드, "length"필드 및 코드워드(codeword) 필드로 구성된다. 예를 들어, 전술한 데이터 코딩을 통해 특정 데이터(예컨대, 파일럿 기준값, 차분 값 등)가 산출되면, 해당 데이터(이는 "index"에 해당)는 엔트로피 테이블을 통해 지정된 코드워드(codeword)를 가지게 되고, 코드워드(codeword)는 비트스트림화 되어 디코딩부로 전송되어 진다. 상기 코드워드(codeword)를 수신한 엔트로피 디코딩부는 해당 데이터가 사용된 엔트로피 테이블을 결정하고, 결정된 테이블내에서 해당 코드워드(codeword) 및 코드워드(codeword)를 구성하는 비트 길이("Length")를 이용하여 인덱스("index") 값을 도출하게 된다. 관련하여, 본 발명은 예를 들어 코드워드(codeword)를 16진법(hexadecimal)으로 표시하였다.

1D 또는 2D 엔트로피 코딩을 통해 도출되는 인덱스 값은 음(-) 또는 양(+)의 부호(sign)가 생략되어 있다. 따라서, 1D 또는 2D 엔트로피 코딩 이후 상기 부호(sign)을 할당하여야 한다. 본 발명에서는 상기 부호를 할당하는 방법으로서, 1D와 2D의 경우를 달리 적용한다. 예를 들어, 1D 엔트로피 코딩의 경우는 해당 인덱스가 '0'이 아니라면 별도의 1비트의 부호비트(예를 들어, "bsSign")를 할당하고 전송한다. 2D 엔트로피 코딩의 경우는 2개의 인덱스가 연속적으로 추출되므로, 상기 추출된 2개의 인덱스간의 관련성을 프로그램화 하여 부호비트의 할당여부를 결정한다. 상기 프로그램은 추출된 2개의 인덱스의 합한 값 및 차이 값과 해당 엔트로피 테이블내의 최대 절대값(lav)를 이용한다. 이를 통해 단순히 2D의 경우에 모든 인덱스 마다 부호비트를 할당하는 것에 비해 전송 비트수를 줄일수 있게 된다.

관련하여, 1D 엔트로피 테이블은 인덱스를 하나씩 도출하는 과정이므로, 모든 데이터 코딩 결과에 활용가능하다. 단, 2D 엔트로피 테이블은 인덱스를 한번에 2개씩 도출하는 과정이므로, 특정의 경우에는 사용이 제한적이다. 예를 들어, 전술한 그룹핑 과정을 통해 데이터 코딩이 페어(pair)가 아니라면, 2D 엔트로피 테이블 중 일부는 사용이 제한된다. 또한, PBC 코딩의 결과로 산출된 파일럿 기준값에 대해서도 2D 엔트로피 테이블의 사용이 제한된다. 즉, 전술한 바와 같이, 본 발명의 엔트로피 코딩은 데이터 코딩의 결과와 연계되어 가장 효율적인 엔트로피 코딩 방식을 활용함에 특징이 있다. 이하 이에 대해서 상세히 설명하면 다음과 같다.

1-3. 2D 방법 (Time pairing / Frequency pairing)

도 11b는 본 발명에 의한 2D 엔트로피 코딩의 2가지 방법을 예를 들어 도시한 것이다. 2D 엔트로피 코딩은 인접한 2개의 인덱스를 도출하는 과정이므로, 상기 연속된 2개 인덱스의 방향에 따라 구분되어 진다. 예를 들어, 2개의 인덱스가 주파수 방향으로 인접한 경우를 "2D-Frequency Pairing(이하, 2D-FP)"이라 한다. 또한, 2개의 인덱스가 타임 방향으로 인접한 경우를 "2D-Time Pairing(이하, 2D-TP)"이라 한다.

도 11b에 도시한 바와 같이, 상기 '2D-FP' 및 '2D-TP' 는 각각 별도의 인덱스 테이블을 구성하는 것이 가능하다. 인코더는 데이터 코딩된 결과에 따라 가장 효율적인 엔트로피 코딩 방식을 결정하여야 한다. 이하, 데이터 코딩에 연계된 엔트로피 코딩의 효율적 결정 방법에 대해 설명한다.

1-4 엔트로피 코딩 신호 처리 방법

이하 본 발명에 따른 엔트로피 코딩을 이용한 신호 처리 방법을 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 우선, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득한다. 이후 상기 차분 값을 엔트로피 디코딩하고, 상기 기준 값 및 상기 엔트로피 디코딩된 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득한다. 관련하여, 본 발명은 상기 기준 값을 엔트로피 디코딩하는 과정을 더 포함하며, 상기 엔트로피 디코딩된 기준 값 및 상기 엔트로피 디코딩된 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득하는 과정을 더 포함할 수 있다.

또한, 엔트로피 코딩 식별정보를 획득하는 과정을 더 포함할 수 있으며, 상기 엔트로피 디코딩은 상기 엔트로피 코딩 식별 정보가 나타내는 엔트로피 코딩 방식에 따라 수행된다. 관련하여, 상기 엔트로피 코딩 방식은 1D 코딩 방식 또는/및 다차원(예컨대, 2D) 코딩 방식 중 하나이고, 상기 다차원 코딩 방식은 주파수 페어(FP) 코딩 방식 및 타임 페어(TP) 코딩 방식 중 하나이다. 관련하여, 상기 기준 값은 파일럿 기준 값 및 차분 기준 값 중 하나가 될 수 있다. 또한, 상기 신호 처리 방법은 상기 데이터를 파라미터로 이용하여 오디오 신호를 복원하는 과정을 더 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 기준 값에 대응하는 차분 값을 획득하는 값 획득부와, 상기 차분 값을 엔트로피 디코딩하는 엔트로피 디코딩부 및 상기 기준 값 및 상기 엔트로피 디코딩된 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다. 관련하여, 상기 값 획득부는 전술한 비트스트림 역다중화부(60)내에 포함되고, 상기 데이터 획득부는 전술한 데이터 디코딩부(91 또는 92)내에 포함된다.

또한, 본 발명의 신호 처리 방법은, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성한다. 이후 상기 생성된 차분 값을 엔트로피 인코딩하고, 상기 엔트로피 인코딩된 차분 값을 출력한다. 상기 신호 처리 방법은, 상기 기준 값을 엔트로피 인코딩하고, 상기 엔트로피 인코딩된 기준 값을 전송되어 진다. 또한, 상기 엔트로피 인코딩에 이용된 엔트로피 코딩 방식을 생성하는 과정을 더 포함하고, 상기 생성된 엔트로피 코딩 방식은 전송되어 진다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부와, 상기 생성된 차분 값을 엔트로피 인코딩하는 엔트로피 인코딩부 및 상기 엔트로피 인코딩된 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다. 관련하여, 상기 값 생성부는 전술한 데이터 인코딩부(31 또는 32)내에 포함되고, 상기 출력부는 전술한 비트스트림 다중화부(50)내에 포함된다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 복수개의 데이터 코딩 방식에 대응하는 데이터를 획득하고, 데이터 코딩 방식에 고유한 엔트로피 테이블 식별자를 이용하여, 상기 데이터에 포함된 파일럿 기준 값 및 파일럿 차분 값 중 적어도 하나에 대한 엔트로피 테이블을 결정한다. 이후 상기 엔트로피 테이블을 이용하여, 파일럿 기준 값 및 파일럿 차분 값 중 적어도 하나를 엔트로피 디코딩한다. 관련하여, 상기 엔트로피 테이블 식별자는 파일럿 코딩 방식, 주파수 디퍼렌셜 코딩 방식 및 타임 디퍼렌셜 코딩 방식 중 하나에 고유한 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 엔트로피 테이블 식별자는 상기 파일럿 기준 값 및 파일럿 차분 값에 각각 고유한 것을 특징으로 한다.

관련하여, 상기 엔트로피 테이블은 상기 엔트로피 테이블 식별자에 고유하며, 파일럿 테이블, 주파수 디퍼렌셜 테이블 및 타임 디퍼렌셜 테이블 중 하나가 될 수 있다. 반면, 상기 엔트로피 테이블은 상기 엔트로피 테이블 식별자에 고유하지 않으며, 주파수 디퍼렌셜 테이블 및 타임 디퍼렌셜 테이블 중 하나를 같이 사용할 수도 있다.

또한, 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 엔트로피 테이블은 주파수 디퍼렌셜 테이블을 사용할 수 있다. 관련하여, 상기 파일럿 기준 값은 상기 일차원 엔트로피 코딩 방식에 의해 엔트로피 디코딩되어 진다.

관련하여, 엔트로피 코딩 방식은 1D 엔트로피 코딩 방식 및 2D 엔트로피 코딩 방식을 포함한다. 특히, 상기 2D 엔트로피 코딩 방식은 주파수 페어(2D-FP) 코딩 방식 및 타임 페어(2D-TP) 코딩 방식을 포함한다. 또한, 본 발명은 상기 데이터를 파라미터로 이용하여 오디오 신호를 복원할 있다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 파일럿 기준 값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하는 값 획득부와, 상기 파일럿 차분 값을 엔트로피 디코딩하는 엔트로피 디코딩부를 포함한다. 또한, 상기 파일럿 기준 값 및 상기 엔트로피 디코딩된 파일럿 차분 값을 이용하여, 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하고, 상기 생성된 파일럿 차분 값을 엔트로피 인코딩한다. 이후, 상기 엔트로피 인코딩된 파일럿 차분 값을 전송한다. 또한, 상기 엔트로피 인코딩에 이용되는 테이블은 파일럿 전용 테이블일 수 있다. 관련하여, 본 발명은 상기 파일럿 기준 값을 엔트로피 인코딩하는 과정을 더 포함하고, 상기 엔트로피 인코딩된 파일럿 기준 값을 전송되어 진다.

또한, 본 발명은 상기 엔트로피 인코딩에 이용된 엔트로피 코딩 방식을 생성하는 과정을 더 포함하고, 상기 생성된 엔트로피 코딩 방식은 전송되어 진다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하는 값 생성부와, 상기 생성된 파일럿 차분 값을 엔트로피 인코딩하는 엔트로피 인코딩부 및 상기 엔트로피 인코딩된 파일럿 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다.

2. 데이터 코딩과의 관계

전술한 바와 같이, 본 발명은 데이터 코딩 방식으로 3가지 경우를 설명하였다. 이중 PCM 방식에 의한 데이터는 엔트로피 코딩을 수행하지 않는다. 이하 PBC 코딩과 엔트로피 코딩의 관계 및 DIFF 코딩과 엔트로피 코딩의 관계를 구분하여 설명한다.

2-1. PBC 코딩과 엔트로피 코딩

도 12a는 본 발명에 의한 PBC 코딩 결과에 대한 엔트로피 코딩 방법을 도시한 것이다. 전술한 바와 같이, PBC 코딩을 수행한 후에는 하나의 파일럿 기준값과 복수의 차분 값들이 산출되고, 상기 파일럿 기준값과 차분 값들은 모두 엔트로피 코딩의 대상이 된다.

예를 들어, 전술한 그룹핑 방법에 따라, PBC 코딩이 적용되는 그룹이 결정되는바, 도 12a에서는 설명의 편의를 위해 타임축 상으로 페어(pair)인 경우와 네페어(non-pair)인 경우를 예로 들었다. 이하, PBC 코딩 수행후의 엔트로피 코딩에 대해 설명하면 다음과 같다.

우선, PBC 코딩이 네페어(non-pair)로 수행된 경우(83)에 대해 설명한다. 엔트로피 코딩 대상이 되는 하나의 파일럿 기준 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하고, 나머지 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩이 수행가능하다. 즉, 네페어(non-pair) 경우 타임축상으로 하나의 데이터 셋(data set)에 대한 하나의 그룹만이 존재하므로, 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행할 수 없게 된다. 또한, 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후, 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드(81a)내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 상기 각 데이터별 엔트로피 코딩 방식이 결정되면, 해당 엔트로피 테이블을 이용하여 코드워드(codeword)를 생성하게 된다.

관련하여, 본 발명은 예를 들어 상기 파일럿 기준값이 하나의 그룹에 대해 하나만이 생성되는 경우이므로, 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 단, 본 발명을 적용한 다른 사용예에서, 하나의 그룹내에 2개 이상의 파일럿 기준값을 생성한 경우라면, 연속된 파일럿 기준값에 대해 2D 엔트로피 코딩을 수행하는 것도 가능할 것이다.

다음, PBC 코딩이 페어(pair)로 수행된 경우(84)에 대해 설명한다. 엔트로피 코딩 대상이 되는 하나의 파일럿 기준값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하고, 나머지 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩 또는 2D-TP 엔트로피 코딩이 모두 수행가능하다. 즉, 페어(pair) 경우 타임축 상으로 인접한 두개의 데이터 셋(data set)에 대한 하나의 그룹이 존재하므로, 2D-TP 엔트로피 코딩도 가능하게 된다. 또한, 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후, 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드(81b, 81c)내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 단, 도 12a에서 확인할 수 있듯이, 2D-TP 엔트로피 코딩을 적용하는 경우는 상기와 같은 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드는 존재하지 않는다.

2-2. DIFF 코딩과 엔트로피 코딩

도 12b는 본 발명에 의한 DIFF 코딩 결과에 대한 엔트로피 코딩 방법을 도시한 것이다. 전술한 바와 같이, DIFF 코딩을 수행한 후에는 하나의 기준 값과 복수의 차분 값들이 산출되고, 상기 기준 값과 차분 값들은 모두 엔트로피 코딩의 대상이 된다. 단, DIFF-DT의 경우는 기준 값이 존재하지 않을 수 있다.

예를 들어, 전술한 그룹핑 방법에 따라, DIFF 코딩이 적용되는 그룹이 결정되는바, 도 12b에서는 설명의 편의를 위해 타임축 상으로 페어(pair)인 경우와 네페어(non-pair)인 경우를 예로 들었다. 또한, 도 12b은 데이터 코딩의 단위가 되는 데이터 셋(data set)을, DIFF 코딩 방향에 따라 타임축 방향의 DIFF-DT 와, 주파수축 방향의 DIFF-DF로 각각 구분한 경우를 도시하였다. 이하, DIFF 코딩 수행후의 엔트로피 코딩에 대해 설명하면 다음과 같다.

우선, DIFF 코딩이 네페어(non-pair)로 수행된 경우에 대해 설명한다. 즉, 네페어(non-pair) 경우 타임축 상으로 하나의 데이터 셋(data set)이 존재하며, 상기 데이터 셋(data set)은 DIFF 코딩 방향에 따라, DIFF-DF 또는 DIFF-DT가 될 수 있다.

예를 들어, 네페어(non-pair)인 하나의 데이터 셋이 DIFF-DF 인 경우(85), 기준 값은 제1 밴드(82a, 이를 'First band'라 한다)내의 파라미터 값이 된다. 상기 기준 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하고, 나머지 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩이 수행가능하다. 즉, 네페어(non-pair)이면서 DIFF-DF인 경우 타임축 상으로 하나의 데이터 셋(data set)에 대한 하나의 그룹만이 존재하므로, 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행할 수 없게 된다. 또한, 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후, 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드(83a)내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 상기 각 데이터별 엔트로피 코딩 방식이 결정되면, 해당 엔트로피 테이블을 이용하여 코드워드(codeword)를 생성하게 된다.

또한, 예를 들어 네페어(non-pair)인 하나의 데이터 셋이 DIFF-DT 인 경우(86), 기준 값은 해당 데이터 셋내에 존재하지 않으므로, 'First band' 처리는 수행하지 않는다. 따라서, 모든 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩이 수행가능하다. 관련하여, 네페어(non-pair)이면서 DIFF-DT 인 경우에, 차분 값을 구하기 위한 데이터 셋(data set)은, 데이터 페어(pair)를 구성하지 않는 인접한 데이터 셋이거나 또는 다른 오디오 프레임내의 데이터 셋일 수 있다. 즉, 네페어(non-pair)이면서 DIFF-DT인 경우(86), 타임축 상으로 하나의 데이터 셋(data set)에 대한 하나의 그룹만이 존재하므로, 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행할 수 없게 된다. 또한, 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후, 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 단, 도 12b에서는 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드가 존재하지 않는 경우를 예로 들어 도시하였을 뿐이다. 상기 각 데이터별 엔트로피 코딩 방식이 결정되면, 해당 엔트로피 테이블을 이용하여 코드워드(codeword)를 생성하게 된다.

다음, DIFF 코딩이 페어(pair)로 수행된 경우에 대해 설명한다. 즉, 데이터 코딩이 페어(pair) 경우 타임축 상으로 2개의 데이터 셋(data set)이 하나의 그룹을 이루며, 상기 그룹내의 각 데이터 셋(data set)은 DIFF 코딩 방향에 따라, DIFF-DF 또는 DIFF-DT가 될 수 있다. 따라서, 페어를 이루는 2개의 데이터 셋이 모두 DIFF-DF인 경우(87), 또는 페어를 이루는 2개의 데이터 셋이 모두 DIFF-DT인 경우(89), 또는 페어를 이루는 2개의 데이터 셋이 서로 상이한 코딩 방향을 가지는 경우(88)(예컨대, DIFF-DF/DT 또는 DIFF-DT/DF)로 구분할 수 있다.

예를 들어, 페어(pair)인 2개의 데이터 셋이 모두 DIFF-DF 인 경우(87)(즉, DIFF-DF/DF), 기본적으로 각 데이터 셋은 전술한 네페어(non-pair)이면서 데이터 셋이 DIFF-DF 인 경우에 적용가능한 모든 엔트로피 코딩 방식이 수행가능하다. 예를 들어, 해당 데이터 셋내의 각각의 기준 값은 'First band'(82b, 82c)내의 파라미터 값이 되고, 상기 기준 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행한다. 나머지 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩이 수행가능하다. 또한, 해당 데이터 셋내에서 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후, 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드(83b, 83c)내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 또한, 2개의 데이터 셋이 페어(pair)이므로, 2D-TP 엔트로피 코딩도 수행할 수 있다. 이 경우, 상기 해당 데이터 셋내의 'First band'(82b, 82c)를 제외한 다음 밴드부터 마지막 밴드까지 순차적으로 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행한다. 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행하면 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드는 생성되지 않는다. 상기 각 데이터별 엔트로피 코딩 방식이 결정되면, 해당 엔트로피 테이블을 이용하여 코드워드(codeword)를 생성하게 된다.

또한, 예를 들어, 페어(pair)인 2개의 데이터 셋이 모두 DIFF-DT 인 경우(89)(즉, DIFF-DT/DT), 예를 들어, 기준 값은 해당 데이터 셋내에 존재하지 않으므로, 'First band' 처리는 수행하지 않는다. 또한, 각각의 데이터 셋내의 모든 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩이 수행가능하다. 해당 데이터 셋내에서 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후, 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 단, 도 12b에서는 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드가 존재하지 않는 경우를 예로 들어 도시하였다. 또한, 2개의 2개의 데이터 셋이 페어(pair)이므로, 2D-TP 엔트로피 코딩도 수행할 수 있다. 이 경우, 상기 해당 데이터 셋내의 처음 밴드부터 마지막 밴드까지 순차적으로 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행한다. 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행하면 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드는 생성되지 않는다. 상기 각 데이터별 엔트로피 코딩 방식이 결정되면, 해당 엔트로피 테이블을 이용하여 코드워드(codeword)를 생성하게 된다.

또한, 예를 들어, 페어(pair)인 2개의 데이터 셋이 서로 상이한 코딩 방향을 가지는 경우(88)(즉, DIFF-DF/DT 또는 DIFF-DT/DF)가 존재 가능하다. 도 12b에서는 DIFF-DF/DT 인 경우를 예로 도시하였다. 이 경우, 각각의 데이터 셋은 기본적으로 해당 코딩 타입에 따라 적용가능한 모든 엔트로피 코딩 방식이 수행가능하다.

예를 들어, 페어(pair)를 구성하는 2개의 데이터 셋중, DIFF-DF인 데이터 셋은, 해당 데이터 셋(DIFF-DF)내의 기준 값으로 'First band'(82d)내의 파라미터 값을 1D 엔트로피 코딩을 수행한다. 나머지 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩이 수행가능하다. 또한, 해당 데이터 셋(DIFF-DF)내에서 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드(83d)내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다.

또한, 예를 들어, 페어(pair)를 구성하는 2개의 데이터 셋중, DIFF-DT인 데이터 셋은, 기준 값이 존재하지 않으므로 'First band' 처리는 수행하지 않는다. 해당 데이터 셋(DIFF-DT)내의 모든 차분 값은 1D 엔트로피 코딩 또는 2D-FP 엔트로피 코딩이 수행가능하다. 해당 데이터 셋(DIFF-DT)내에서 2D-FP를 수행하는 경우라도, 2개씩 인덱스를 도출한 후, 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드내의 파라미터 값은 1D 엔트로피 코딩을 수행하여야 한다. 단, 도 12b에서는 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드가 존재하지 않는 경우를 예로 들어 도시하였다.

또한, 페어(pair)인 2개의 데이터 셋이 서로 상이한 코딩 방향을 가지는 경우(DIFF-DF/DT 또는 DIFF-DT/DF)이므로, 2D-TP 엔트로피 코딩도 수행할 수 있다. 이 경우, 상기 'First band'(82d)를 포함하는 제1 밴드를 제외한, 다음 밴드부터 마지막 밴드까지 순차적으로 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행한다. 2D-TP 엔트로피 코딩을 수행하면 페어(pair)를 이루지 못하는 마지막 밴드는 생성되지 않는다. 상기 각 데이터별 엔트로피 코딩 방식이 결정되면, 해당 엔트로피 테이블을 이용하여 코드워드(codeword)를 생성하게 된다.

2-3 엔트로피 코딩과 그룹핑

전술한 바와 같이, 2D-FP 또는 2D-TP 엔트로피 코딩의 경우 하나의 코드워드(codeword)를 이용하여 2개의 인덱스를 추출하는 과정이다. 따라서, 이는 상기 엔트로피 코딩에 그룹핑 방식이 수행되었음을 의미한다. 이를 '타임 그룹핑' 및 '주파수 그룹핑'으로 명명 할 수 있다

예를 들어, 인코딩부는 데이터 코딩 단계에서 추출된 2개의 인덱스를, 주파수 방향 또는 타임 방향으로 그룹핑 한다. 이후, 인코딩부는 상기 그룹핑된 2개의 인덱스를 표현하는 하나의 코드워드(codeword)를 엔트로피 테이블을 이용하여 선정하고 이를 비트스트림에 포함하여 전송하게 된다. 디코딩부는 상기 비트스트림내에 포함된 2개의 인덱스를 그룹핑한 하나의 코드워드(codeword)를 수신하고, 적용된 엔트로피 테이블을 확인하여 2개의 인덱스 값을 추출하게 된다.

2-4 데이터 코딩과 엔트로피 코딩 관계에 의한 신호 처리 방법.

이하 전술한 PBC 코딩과 엔트로피 코딩의 관계 및 DIFF 코딩과 엔트로피 코딩의 관계에 의한 본 발명의 신호 처리 방법의 특징을 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 차분 정보를 획득하고, 타임 그룹핑 및 주파수 그룹핑을 포함하는 엔트로피 코딩 방식에 따라, 상기 차분 정보를 엔트로피 디코딩한다. 또한, 파일럿 차분, 타임 차분 및 주파수 차분을 포함하는 데이터 코딩 방식에 따라, 상기 차분 정보를 데이터 디코딩한다. 데이터 코딩과 엔트로피 코딩의 구체적인 관련성은 전술한 내용과 동일하다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 디지털 신호를 획득하고, 상기 디지털 신호를 엔트로피 코딩 방식에 의해 엔트로피 디코딩한다. 또한, 적어도 파일럿 코딩 방식을 포함한 복수 개의 데이터 코딩 방식 중 하나에 의해, 상기 엔트로피 디코딩된 디지털 신호를 데이터 디코딩한다. 관련하여, 본 발명은 상기 데이터 코딩 방식에 따라 상기 엔트로피 코딩 방식이 정해질 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 장치는, 디지털 신호를 획득하는 신호 획득부와, 상기 디지털 신호를 엔트로피 코딩 방식에 의해 엔트로피 디코딩하는 엔트로피 디코딩부 및 적어도 파일럿 코딩 방식을 포함한 복수 개의 데이터 코딩 방식 중 하나에 의해, 상기 엔트로피 디코딩된 디지털 신호를 데이터 디코딩하는 데이터 디코딩부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 디지털 신호를 데이터 코딩 방식에 의해 데이터 인코딩하고, 상기 데이터 인코딩된 디지털 신호를 엔트로피 코딩 방식에 의해 엔트로피 인코딩한다. 또한, 상기 엔트로피 인코딩된 디지털 신호를 전송한다. 마찬가지로, 상기 데이터 코딩 방식에 따라 상기 엔트로피 코딩 방식이 정해질 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 장치는, 디지털 신호를 데이터 코딩 방식에 의해 데이터 인코딩하는 데이터 인코딩부, 상기 데이터 인코딩된 디지털 신호를 엔트로피 코딩 방식에 의해 엔트로피 인코딩하는 엔트로피 인코딩부를 포함한다. 또한, 상기 엔트로피 인코딩된 디지털 신호를 전송하는 출력부를 포함할 수 있다.

3. 엔트로피 테이블의 선택

엔트로피 코딩을 위한 엔트로피 테이블은, 데이터 코딩 방식 및 엔트로피 대상이 되는 데이터 종류에 따라 자동으로 결정되어 진다. 예를 들어, 데이터 종류가 CLD 파라미터이고 엔트로피 코딩 대상이 파일럿 기준값인 경우, 엔트로피 코딩은 'hcodPilot_CLD'로 테이블명이 부여된 1D 엔트로피 테이블을 이용한다.

또한, 데이터 종류가 CPC 파라미터이고, 데이터 코딩은 DIFF-DF이며, 엔트로피 코딩 대상이 제1 밴드(first band) 값인 경우, 엔트로피 코딩은 'hcodFirstband_CPC'로 테이블명이 부여된 1D 엔트로피 테이블을 이용한다.

또한, 데이터 종류가 ICC 파라미터이고 데이터 코딩 방식이 PBC 이며 엔트로피 코딩이 2D-TP로 수행되는 경우, 엔트로피 코딩은 'hcod2D_ICC_PC_TP_LL'로 테이블명이 부여된 2D-PC/TP 엔트로피 테이블을 이용한다. 관련하여, 2D 엔트로피 테이블명내의 'LL'은 테이블내의 절대치 최대값(이하 'LAV(Largest Absolute Value)')을 의미한다. 상기 절대치 최대값(LAV)에 대해서는 후술한다.

또한, 데이터 종류가 ICC 파라미터이고 데이터 코딩 방식이 DIFF-DF이며 엔트로피 코딩이 2D-FP로 수행되는 경우, 엔트로피 코딩은 'hcod2D_ICC_DF_FP_LL'로 테이블명이 부여된 2D-FP 엔트로피 테이블을 이용한다.

즉, 복수의 엔트로피 테이블중 어느 테이블을 이용하여 엔트로피 코딩을 수행할 지는 매우 중요한 문제이다. 또한, 각 엔트로피 대상이 되는 각 데이터의 특성에 맞는 엔트로피 테이블을 독립적으로 구성하는 것이 바람직하다. 하지만, 유사한 속성을 가지는 데이터들에 대한 엔트로피 테이블은 혼용하여 사용할 수 도 있다. 대표적인 예로서, 데이터 타입이 'ADG'이거나 'ATD'인 경우, 전술한 CLD용 엔트로피 테이블을 적용할 수 있다. 또한, PBC 코딩의 파일럿 기준값에 대해서는 전술한 'First band'용 엔트로피 테이블을 적용할 수 있다. 이하 상기 절대치 최대값(LAV)를 이용한 엔트로피 테이블의 선택 방법에 대해 상세히 설명한다.

3-1. 엔트로피 테이블의 절대치 최대값(LAV)

도 13은 본 발명에 의한 엔트로피 테이블 선택 방법을 설명하기 위해 도시한 것이다. 도 13의 (a)는 복수(n개)의 엔트로피 테이블들을 도시한 것이고, 도 13의 (b)는 상기 엔트로피 테이블을 선택하기 위한 표를 도시한 것이다.

관련하여, 전술한 바와 같이, 엔트로피 테이블들은 데이터 코딩 및 데이터 종류에 따라 복수개로 존재한다. 예를 들어, 상기 엔트로피 테이블들은, 데이터 종류가 'xxx'인 경우에 적용가능한 엔트로피 테이블들(예컨대, 테이블 1 ~ 4), 데이터 종류가 'yyy'인 경우에 적용가능한 엔트로피 테이블들(예컨대, 테이블 5 ~ 8), PBC 전용 엔트로피 테이블들(예컨대, 테이블 $k \sim k+1$), 후술할 이스케이프(escape)용 엔트로피 테이블들(예컨대, 테이블 $n-2 \sim n-1$) 및 후술할 절대치 최대값 인덱스(LAV Index)용 엔트로피 테이블(예컨대, 테이블 n)을 포함할 수 있다.

특히, 상기 데이터 종류별 엔트로피 테이블은 해당 데이터에서 발생가능한 모든 인덱스에 코드워드(codeword)를 부여하여 테이블을 구성하는 것이 바람직하다. 하지만, 이와 같이 엔트로피 테이블을 구성할 경우, 테이블의 용량이 너무 커질 뿐만 아니라 불필요한 또는 거의 발생되지 않는 인덱스도 관리해야 되는 불편함이 있다. 특히 이러한 문제점은 2D 엔트로피 테이블인 경우에, 발생 경우의 수가 너무 많음에 따라 더욱 불편을 초래한다. 이를 해결하기 위해 전술한 절대치 최대값(LAV)을 이용한다.

예를 들어, 특정 데이터 종류(예컨대, CLD)에 대해 인덱스 값의 범위가 $-X \sim +X$ ($X = 15$)라고 가정하면, 상기 범위내에서 확률적으로 발생 빈도가 높은 절대치 최대값(LAV)를 적어도 하나 이상 선정하여 이를 별도 테이블로 구성할 수 있다. 보다 구체적으로는, 예를 들어 상기의 경우에서 CLD용 엔트로피 테이블을 구성함에 있어, "LAV = 3"인 테이블, "LAV = 5"인 테이블, "LAV = 7"인 테이블, "LAV = 9"인 테이블을 각각 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 13의 (a)에서 테이블 1(91a)이 CLD용 "LAV = 3"인 테이블을 의미하고, 테이블 2(91b)는 CLD용 "LAV = 5"인 테이블을 의미하고, 테이블 3(91c)은 CLD용 "LAV = 7"인 테이블을 의미하고, 테이블 4(91d)는 CLD용 "LAV = 9"인 테이블을 의미하는 것으로 설정 가능하다. 상기 LAV 테이블내에서 LAV 범위를 벗어나는 인덱스는 이스케이프(escape)용 엔트로피 테이블들(예컨대,

테이블 n-2 ~ n-1)에 의해 처리된다. 예컨대, CLD용 "LAV = 7" 인 테이블 (91c)을 사용하여 코딩 중, 최대값 '7'을 벗어나는 인덱스가 발생하면 (예를 들어, '8, 9, ...15'), 해당 인덱스는 이스케이프(escape)용 엔트로피 테이블(예컨대, 테이블 n-2 ~ n-1)에 의해 별도 처리된다.

마찬가지로, 다른 데이터 종류 (예컨대, ICC, CPC 등)에도 상기 CLD용 테이블과 동일한 방식으로 LAV 테이블을 설정 가능하다. 단, 각 데이터별 LAV는 서로 상이값을 가지게 될 것이고, 이는 데이터 종류별 범위가 상이하기 때문이다. 구체적으로는, 예를 들어, ICC용 엔트로피 테이블을 구성함에 있어, "LAV = 1" 인 테이블, "LAV = 3" 인 테이블, "LAV = 5" 인 테이블, "LAV = 7" 인 테이블을 각각 구비할 수 있다. 또한, CPC용 엔트로피 테이블을 구성함에 있어, "LAV = 3" 인 테이블, "LAV = 6" 인 테이블, "LAV = 9" 인 테이블, "LAV = 12" 인 테이블을 각각 구비할 수 있다.

3-2. 절대치 최대값 인덱스(LAV Index)용 엔트로피 테이블

본 발명은 LAV를 이용하여 엔트로피 테이블을 선택하기 위해, 절대치 최대값 인덱스(LAV Index)를 이용한다. 즉, 도 13의 (b)를 참조하면, 데이터 타입별 LAV 값은 다시 LAV 인덱스(LAV Index)에 의해 구별된다. 즉, 최종 사용되는 엔트로피 테이블을 선택하기 위해서는, 우선 해당 데이터 타입별 'LAV Index'를 확인하고, 이후 'LAV Index'에 해당하는 'LAV'를 확인하여야 한다. 상기 최종 확인된 'LAV'값은 전술한 엔트로피 테이블명의 구성에서 'LL'에 해당된다. 예를 들어, 데이터 종류가 CLD 파라미터이고 데이터 코딩 방식이 DIFF-DF이며 엔트로피 코딩이 2D-FP로 수행되며 'LAV = 3'인 경우, 엔트로피 코딩은 'hcod2D_CLD_DF_FP_03'으로 테이블명이 부여된 엔트로피 테이블을 이용하게 된다.

관련하여, 본 발명은 상기 데이터 타입별 'LAV Index'를 확인함에 있어서, 'LAV Index'용 엔트로피 테이블을 별도 사용함에 특징이 있다. 이는 'LAV Index' 자체를 엔트로피 코딩의 대상으로 처리함을 의미한다. 예를 들어, 도 13의 (a)에서 테이블 n이 'LAV Index'용 엔트로피 테이블(91e)로 사용된다. 이를 표로 나타내면 다음과 같다.

[표 1]

Lavldx	bit length	codeword [hexadecimal/binary]
0	1	0×0 (0b)
1	2	0×2 (10b)
2	3	0×6 (110b)
3	3	0×7 (111b)

이는 상기 'LAV Index' 값 자체도 통계적으로 사용 빈도가 서로 상이함을 의미한다. 예를 들어, 'LAV Index = 0'이 가장 사용 빈도수가 높으므로 이에 1비트로 할당한다. 다음으로 사용 빈도가 높은 'LAV Index = 1'에는 2비트를 할당한다. 마지막으로 사용 빈도가 낮은 'LAV Index = 2, 3'에는 각각 3비트를 할당한다.

따라서, 만약 상기와 같이 'LAV Index'용 엔트로피 테이블(91e)을 사용하지 않는 경우라면, 4가지 'LAV Index'를 구분하기 위해, LAV 엔트로피 테이블을 이용시마다 매번 '2비트'의 식별정보를 전송하여야 한다. 하지만, 본 발명의 'LAV Index'용 엔트로피 테이블(91e)을 이용하면, 예를 들어, 발생 빈도가 60% 이상인 'LAV Index = 0'인 경우에 대해 '1비트' 코드워드만을 전송하면 되므로, 이전 방식에 비해 전송 효율을 더욱 높일 수 있게 된다.

관련하여, 상기 표1의 'LAV Index'용 엔트로피 테이블(91e)은 4가지 'LAV Index'에 대해 적용한 경우이나, 'LAV Index'가 이보다 더 많을 경우에는 더욱 전송 효율을 높일 수 있음은 자명하다.

3-3 엔트로피 테이블 선택을 이용한 신호 처리 방법

이하, 전술한 엔트로피 테이블 선택을 이용한 신호 처리 방법 및 장치를 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 신호 처리 방법은, 인덱스 정보를 획득하고, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 디코딩하며, 상기 엔트로피 디코딩된 인덱스 정보에 해당하는 콘텐츠를 식별하는 과정을 포함한다. 상기 인덱스 정보는 확률적인 이용 빈도 특성을 갖는 인덱스들에 대한 정보이다. 또한, 전술한 바와 같이, 인덱스 전용 엔트로피 테이블(91e)을 이용하여 상기 인덱스 정보를 엔트로피 디코딩한다. 상기 콘텐츠는 데이터의 종류별로 분류되며, 데이터의 디코딩에 이용된다. 또한, 상기 콘텐츠는 그룹핑 정보

가 될 수 있고, 상기 그룹핑 정보는 복수 개의 데이터들의 그룹핑에 대한 정보이다. 또한, 상기 엔트로피 테이블의 인덱스는 상기 엔트로피 테이블에 포함된 인덱스 중 최대치 절대값(LAV)인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 엔트로피 테이블은 상기 파라미터를 2차원 엔트로피 디코딩할 때 이용된다.

또한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 인덱스 정보를 획득하는 정보 획득부, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 디코딩하는 디코딩부 및 상기 엔트로피 디코딩된 인덱스 정보에 해당하는 콘텐츠를 식별하는 식별부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 방법은, 콘텐츠를 식별하는 인덱스 정보를 생성하고, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 인코딩한다. 이후 상기 엔트로피 인코딩된 인덱스 정보를 전송한다.

또한, 본 발명의 다른 신호 처리 장치는, 콘텐츠를 식별하는 인덱스 정보를 생성하는 정보 생성부, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 인코딩하는 인코딩부 및 상기 엔트로피 인코딩된 인덱스 정보를 보내는 정보 출력부를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 차분 값과 인덱스 정보를 획득하고, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 디코딩하고, 상기 엔트로피 디코딩된 인덱스 정보에 해당하는 엔트로피 테이블을 식별하고, 상기 식별된 엔트로피 테이블을 이용하여, 상기 차분 값을 엔트로피 디코딩하는 과정을 포함한다. 이후 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 디코딩된 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득한다. 상기 기준 값은 파일럿 기준 값이거나 차분 기준 값일 수 있다. 또한 인덱스 전용 엔트로피 테이블을 이용하여 상기 인덱스 정보를 엔트로피 디코딩하며, 상기 엔트로피 테이블은 상기 데이터의 종류별로 분류된다.

관련하여, 본 발명은 상기 데이터는 파라미터이고, 상기 파라미터를 이용하여 오디오 신호를 복원하는 과정을 더 포함한다. 또한, 상기 차분 값을 엔트로피 디코딩하는 경우, 상기 엔트로피 테이블을 이용하여 상기 차분 값을 2차원 엔트로피 디코딩한다. 또한, 본 발명은 상기 기준 값을 획득하고, 상기 기준 값 전용 엔트로피 테이블을 이용하여 상기 기준 값을 엔트로피 디코딩하는 과정을 더 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 장치는, 차분 값과 인덱스 정보를 획득하는 입력부, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 디코딩하는 인덱스 디코딩부, 상기 엔트로피 디코딩된 인덱스 정보에 해당하는 엔트로피 테이블을 식별하는 테이블 식별부, 상기 엔트로피 테이블을 이용하여, 상기 차분 값을 엔트로피 디코딩하는 데이터 디코딩부를 포함한다. 또한, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 디코딩된 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 더 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 신호 처리 방법은, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하고, 엔트로피 테이블을 이용하여 차분 값을 엔트로피 인코딩하며, 상기 엔트로피 테이블을 식별하는 인덱스 정보를 생성하는 과정을 포함한다. 또한, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 인코딩하는 과정 및 상기 엔트로피 인코딩된 인덱스 정보와 상기 차분 값을 보내는 과정을 더 포함한다.

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 차분 값을 생성하는 값 생성부, 엔트로피 테이블을 이용하여 차분 값을 엔트로피 인코딩하는 값 인코딩부, 상기 엔트로피 테이블을 식별하는 인덱스 정보를 생성하는 정보 생성부, 상기 인덱스 정보를 엔트로피 인코딩하는 인덱스 인코딩부를 포함한다. 상기 엔트로피 인코딩된 인덱스 정보와 상기 차분 값을 보내는 정보 출력부를 더 포함한다.

[데이터 구조(DATA STRUCTURE)]

이하, 전술한 본 발명의 데이터 코딩, 그룹핑 및 엔트로피 코딩에 관련된 다양한 정보를 포함하는 데이터 구조를 설명하면 다음과 같다. 도 14은 본 발명이 적용되는 데이터 구조를 계층적으로 도시한 것이다.

본 발명의 데이터 구조는 헤더(100, Header)와 복수의 프레임(101, 102, Frame)을 포함한다. 상기 헤더(100)내에는 하위 프레임(101, 102)들에 공통적으로 적용되는 구성 정보(configuration information)를 포함한다. 구성 정보는 전술한 그룹핑에 활용되는 그룹핑 정보(grouping information)를 포함한다. 예를 들어, 상기 그룹핑 정보는, 제1 타임 그룹핑 정보(100a, 1st time grouping information), 제1 주파수 그룹핑 정보(100b, 1st frequency grouping information) 및 채널 그룹핑 정보(100c, channel grouping information)를 포함한다. 관련하여, 상기 헤더내의 구성 정보를 '메인 구성 정보'라고 한다. 또한, 프레임내에 기록되는 정보 부분을 '페이로드'이라 한다

보다 구체적으로, 본 발명의 데이터 구조를 오디오 공간정보에 적용한 경우를 예로 하여 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 헤더(100)내의 상기 제1 타임 그룹핑 정보(100a)는 "bsFrameLength" 필드가 되며 이는 프레임내 타임슬롯의 갯수를 지

정하는 정보이다. 또한, 상기 제1 주파수 그룹핑 정보(100b)는 "bsFreqRes" 필드가 되며 이는 프레임내 파라미터 밴드수를 지정하는 정보이다. 또한, 상기 채널 그룹핑 정보는(100c) "OttmodeLFE-bsOttBands" 필드 및 "bsTttDualmode-bsTttBandsLow" 필드를 의미한다. 상기 "OttmodeLFE-bsOttBands" 필드는 LFE채널에 적용되는 파라미터 밴드수를 지정하는 지정하는 정보이며, 상기 "bsTttDualmode-bsTttBandsLow" 필드는 저주파 대역 및 고주파 대역을 모두 가지는 듀얼(Dual) 모드내의 저주파 대역의 파라미터 밴드수를 지정하는 정보이다. 단, 상기 "bsTttDualmode-bsTttBandsLow" 필드는 채널 그룹핑 정보가 아니고 주파수 그룹핑 정보로 분류될 수 있다.

또한, 상기 각각의 프레임(Frame)은 프레임내 모든 그룹에 공통적으로 적용되는 프레임정보(101a, Frame Info)와 복수의 그룹(101b, 101c, Group)을 포함한다. 상기 프레임정보(101a, Frame Info)는 타임 선택 정보(103a, time selection information), 제2 타임 그룹핑 정보(103b, 2nd time grouping information) 및 제2 주파수 그룹핑 정보(103c, 2nd frequency grouping information)를 포함한다. 관련하여, 상기 프레임정보(101a, Frame Info)는 각 프레임별 적용되는 '서브 구성 정보'라고도 한다.

보다 구체적으로, 본 발명의 데이터 구조를 오디오 공간정보에 적용한 경우를 예로 하여 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 프레임정보(101a)내의 타임 선택 정보(103a)는 "bsNumParamset" 필드, "bsParamslot" 필드 및 "bsDataMode" 필드를 포함한다. 상기 "bsNumParamset" 필드는 전체 프레임내에 존재하는 파라미터 셋(parameter set)의 개수를 지정하는 정보이다. 또한, "bsParamslot" 필드는 파라미터 셋이 존재하는 타임슬롯의 위치를 지정하는 정보이다.

또한, "bsDataMode" 필드는 상기 각 파라미터 셋의 인코딩 및 디코딩 처리 방법을 지정하는 정보이다. 예를 들어, 특정 파라미터 셋의 "bsDataMode = 0"(예컨대, '디폴트 모드')인 경우, 디코딩부는 해당 파라미터 셋은 디폴트(default) 값으로 대체한다. 또한, 특정 파라미터 셋의 "bsDataMode = 1"(예컨대, '이전 모드')인 경우, 디코딩부는 이전 파라미터 셋의 디코딩 값을 유지한다. 또한, 특정 파라미터 셋의 "bsDataMode = 2"(예컨대, '보간 모드')인 경우, 디코딩부는 파라미터 셋간의 보간(interpolation)을 통해 해당 파라미터 셋을 산출한다. 마지막으로, 특정 파라미터 셋의 "bsDataMode = 3"(예컨대, '판독 모드')인 경우, 해당 파라미터 셋에 대한 코딩 데이터가 전송되어 짐을 의미한다. 따라서, 프레임내의 복수의 그룹(101b, 101c)은 "bsDataMode = 3"(예컨대, '판독 모드')인 경우에 전송되는 데이터로 구성되는 그룹이다. 따라서, 디코딩부는 "bsDataMode = 3"인 경우 후술하는 각 그룹내의 코딩 타입 정보(coding type information)를 참조하여 데이터를 디코딩하게 된다.

관련하여, 상기 "bsDataMode" 필드를 이용한 본 발명의 신호 처리 방법 및 장치에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

상기 "bsDataMode" 필드를 이용한 본 발명의 신호 처리 방법은, 모드 정보를 획득하는 단계, 상기 모드 정보가 나타내는 데이터의 속성에 따라, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준값과 상기 파일럿 기준값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하는 단계 및 상기 파일럿 기준값과 상기 파일럿 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 신호 처리 방법에서, 상기 데이터는 파라미터이고, 상기 파라미터를 이용하여 오디오 신호를 복원하는 단계를 더 포함한다. 또한, 상기 모드 정보가 판독 모드를 나타내는 경우, 파일럿 차분 값을 획득한다. 관련하여, 상기 모드 정보는 디폴트 모드, 이전 모드, 보간 모드 중 적어도 하나를 더 포함한다. 또한, 상기 신호 처리 방법은, 상기 파일럿 차분 값을 그룹 밴드별로 획득한다. 또한, 상기 신호 처리 방법은 상기 판독 모드의 개수를 식별하기 위한 제1 변수(예컨대, 'dataset') 및 상기 제1변수에 기초하여, 파일럿 차분값을 획득하기 위한 제2 변수(예컨대, 'setidx')를 이용한다.

또한, 상기 "bsDataMode" 필드를 이용한 본 발명의 신호 처리 장치는, 모드 정보를 획득하는 정보 획득부, 상기 모드 정보가 나타내는 데이터의 속성에 따라, 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준값과 상기 파일럿 기준값에 대응하는 파일럿 차분 값을 획득하는 값 획득부 및 상기 파일럿 기준값과 상기 파일럿 차분 값을 이용하여 상기 데이터를 획득하는 데이터 획득부를 포함한다. 상기 값 획득부, 파라미터 결정부 및 데이터 획득부는 전술한 데이터 디코딩부(91 또는 92) 내에 구비되어 진다.

또한, 상기 "bsDataMode" 필드를 이용한 본 발명의 신호 처리 방법은, 데이터의 속성을 나타내는 모드 정보를 생성하는 단계, 상기 데이터의 속성에 따라 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하는 단계 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 단계를 포함한다. 상기 신호 처리 방법은 상기 생성된 차분 값을 인코딩하는 단계를 더 포함한다.

상기 "bsDataMode" 필드를 이용한 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 신호 처리 장치는, 데이터의 속성을 나타내는 모드 정보를 생성하는 정보 생성부, 상기 데이터의 속성에 따라 복수 개의 데이터에 대응하는 파일럿 기준값과 상기 데이터를 이용하여 파일럿 차분 값을 생성하는 값 생성부 및 상기 생성된 차분 값을 전송하는 출력부를 포함한다. 상기 값 생성부는 전술한 데이터 인코딩부(31 또는 32) 내에 구비되어 진다.

또한, 프레임정보(101a)내의 제2 타임 그룹핑 정보(103b)는 "bsDatapair" 필드를 포함한다. 상기 "bsDatapair" 필드는 상기 "bsDataMode = 3"에 의해 지정된 데이터 셋 간의 페어(pair) 여부를 지정하는 정보이다. 즉, "bsDatapair" 필드에 의해 두 개의 데이터 셋이 하나의 그룹으로 그룹핑되어 진다.

또한, 프레임정보(101a)내의 제2 주파수 그룹핑 정보(103c)는 "bsFreqResStride" 필드를 포함한다. 상기 "bsFreqResStride" 필드는 전술한 제1 주파수 그룹핑 정보(100b)로서 "bsFreqRes" 필드에 의해 1차 그룹핑된 파라미터 밴드를 2차 그룹핑하는 정보이다. 즉, "bsFreqResStride" 필드에 의해 지정된 폭(stride)만큼씩 파라미터 밴드를 묶어 데이터 밴드를 생성하게 된다. 상기 데이터 밴드별로 파라미터 값들을 가지게 된다.

또한, 상기 각각의 그룹(101b, 101c)은 데이터 코딩 타입 정보(104a, data coding type information), 엔트로피 코딩 타입 정보(104b, entropy coding type information), 코드워드(104c, codeword) 및 부가 데이터(104d, side data)를 포함한다

보다 구체적으로, 본 발명의 데이터 구조를 오디오 공간정보에 적용한 경우를 예로 하여 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 각 그룹(101b, 101c)내의 데이터 코딩 타입 정보(104a)는 "bsPCMCoding" 필드, "bsPilotCoding" 필드, "bsDiffType" 필드 및 "bdDiffTimeDirection" 필드를 포함한다. 상기 "bsPCMCoding" 필드는 해당 그룹의 데이터 코딩이 PCM 방식인지 DIFF 방식인지를 식별하는 정보이다. 또한, 상기 "bsPCMCoding" 필드가 PCM 방식을 지정하는 경우에 한하여, 상기 "bsPilotCoding" 필드에 의해 PBC 방식 여부를 지정한다. 또한, 상기 "bsDiffType" 필드는 DIFF 방식이 적용되는 경우에 코딩 방향을 지정하는 정보로서, 'DF: DIFF-FREQ' 및 'DT: DIFF-TIME' 중 어느 하나를 지정한다. 또한, 상기 "bdDiffTimeDirection" 필드는 상기 "bsDiffType" 필드가 'DT'인 경우, 타임축 상의 코딩 방향이 'FORWARD'인지 'BACKWARD'인지 여부를 지정하는 정보이다.

또한, 각 그룹(101b, 101c)내의 엔트로피 코딩 타입 정보(104b)는 "bsCodingScheme" 필드 및 "bsPairing" 필드를 포함한다. 상기 "bsCodingScheme" 필드는 엔트로피 코딩이 1D 인지 2D 인지 여부를 지정하는 정보이다. 또한, 상기 "bsPairing" 필드는 "bsCodingScheme" 필드가 '2D'를 지정하는 경우에, 2개의 인덱스를 추출하는 방향이 주파수 방향인지 (FP; Frequenct Pairing), 타임 방향인지 (TP; Time Pairing) 여부를 지정하는 정보이다.

또한, 각 그룹(101b, 101c)내의 코드워드(104c)는 "bsCodeW" 필드를 포함하며, 상기 "bsCodeW" 필드는 엔트로피 코딩을 위해 적용된 테이블상의 코드워드를 지정한다. 따라서, 전술한 대부분의 데이터는 엔트로피 코딩의 대상이 되며, 이 경우 "bsCodeW" 필드에 의해 전송되어 진다. 예를 들어, 엔트로피 코딩의 대상이 되는 PBC 코딩의 파일럿 기준값, 'LAV Index' 값도 모두 "bsCodeW" 필드에 의해 전송된다.

또한, 각 그룹(101b, 101c)내의 부가 데이터(104d)는 "bsLsb" 필드 및 "bsSign" 필드를 포함한다. 특히, 부가 데이터 (104d)는 상기 "bsLsb" 필드 및 "bsSign" 필드 외에도, 엔트로피 코딩 되어 "bsCodeW" 필드로 전송되지 않는 기타 모든 데이터를 포함한다. 상기 "bsLsb" 필드는 전술한 부분 파라미터에 적용되는 필드로서 데이터 타입이 'CPC'이고 성긴 (coarse) 양자화가 아닌 경우에만 전송되는 부가 정보이다. 또한, 상기 "bsSign" 필드는 1D 엔트로피 코딩이 적용된 경우 추출된 인덱스의 부호(sign)를 지정하는 정보이다. 또한, 부가 데이터(104d)에는 PCM 방식으로 전송되는 데이터들이 포함된다.

이하, 본 발명에 의한 신호 처리용 데이터 구조의 특징을 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 신호 처리용 데이터 구조는 프레임별로 파일럿 코딩 정보를 적어도 포함하는 데이터 코딩 정보 및 엔트로피 코딩 정보 중 적어도 하나를 갖는 페이로드 부분 및 상기 페이로드 부분에 대한 메인 구성 정보를 갖는 헤더 부분을 포함한다.

또한, 상기 메인 구성 정보는 전체 프레임에 대한 시간 정보를 갖는 제1 시간 정보 부분 및 상기 전체 프레임에 대한 주파수 정보를 갖는 제1 주파수 정보 부분을 포함한다. 또한, 상기 메인 구성 정보는 복수 개의 데이터를 포함하는 임의의 그룹을 내부 그룹핑하는 정보를 프레임별로 갖는 제1 내부 그룹핑 정보 부분을 더 포함한다.

또한, 상기 프레임은, 그룹별로 상기 데이터 코딩 정보 및 상기 엔트로피 코딩 정보 중 적어도 하나를 갖는 제1 데이터 부분 및 상기 제1 데이터 부분에 대한 서브 구성 정보를 갖는 프레임 정보 부분을 포함한다. 관련하여, 상기 서브 구성 정보는,

전체 그룹에 대한 시간 정보를 갖는 제2 시간 정보 부분을 포함한다. 또한, 상기 서브 구성 정보는, 복수 개의 데이터를 포함하는 임의의 그룹에 대한 외부 그룹핑의 정보를 그룹별로 갖는 외부 그룹핑 정보 부분을 더 포함한다. 또한, 상기 서브 구성 정보는, 복수 개의 데이터를 포함하는 임의의 그룹을 내부 그룹핑하는 정보를 그룹별로 갖는 제2 내부 그룹핑 정보 부분을 더 포함한다.

또한, 상기 그룹은, 데이터 코딩 방식에 대한 정보를 갖는 상기 데이터 코딩 정보, 엔트로피 코딩 방식에 대한 정보를 갖는 상기 엔트로피 코딩 정보 및 복수 개의 데이터에 대응하는 기준 값 및 상기 기준 값과 상기 데이터를 이용하여 생성된 차분 값을 갖는 제2 데이터 부분을 포함한다.

[오디오 코딩(MPEG SURROUND)에의 적용]

이하, 전술한 본 발명의 개념 및 특징들을 통합하여 적용한 일 예를 설명하고자 한다.

도 15은 본 발명의 일 실시 예에 따른 오디오 압축 및 복원을 위한 장치 구성을 나타낸 도면이다. 도 15을 참조하면, 전체 장치 구성은 오디오 압축을 위한 부분(105~400)과 오디오 복원을 위한 부분(500~800)을 포함한다.

압축을 위한 부분(105~400)은 다운믹싱부(downmixing part)(105), 코어 코딩부(core coding part)(200), 공간정보 코딩부(spatial information coding part)(300) 및 다중화부(multiplexing part)(400)를 포함한다. 다운믹싱부(downmixing part)(105)는 채널 다운믹싱부(channel downmixing part)(110)와 공간정보 생성부(spatial information estimating part)(120)를 포함하여 구성된다.

다운믹싱부(105)에서 채널 다운믹싱부(110)의 입력은 N개 멀티채널($X_1, X_2, \dots, X_N$)의 오디오신호와 그 오디오 신호이다. 채널 다운믹싱부(110)는 정해진 다운믹스 방식을 사용하여 상기한 입력의 채널 개수보다 작은 개수의 채널로 다운믹스된 신호를 출력한다. 다운믹싱부(105)의 출력은 한 개 또는 두 개의 채널로 다운믹스되거나 별도의 다운믹스 명령에 따라 특정 개수의 채널로 다운믹스되거나 시스템 구현상 미리 설정된 특정 개수의 채널로 다운믹스될 수도 있다.

코어 코딩부(200)는 채널 다운믹싱부(110)의 출력 즉, 다운믹스된 오디오 신호에 대해 코어 코딩을 수행한다. 코어 코딩은 이산 변환(discrete transform) 방식과 같은 다양한 변환 방식을 사용하여 입력을 압축한다.

공간정보 생성부(120)는 멀티채널의 오디오신호로부터 공간정보를 추출한다. 그리고, 추출한 공간정보를 공간정보 코딩부(300)로 송신한다.

공간정보 코딩부(300)는 입력된 공간정보에 대한 데이터 코딩과 엔트로피 코딩을 수행한다. 공간정보 코딩부(300)는 데이터 코딩으로 전술된 PCM과 PBC와 DIFF 중 적어도 하나를 수행하며, 경우에 따라 엔트로피 코딩을 더 수행한다. 상기한 공간정보 코딩부(300)에서 어떤 데이터 코딩 방식을 사용했는가에 따라 공간정보 디코딩부(700)에서의 디코딩 방식이 결정될 수 있다. 상기한 공간정보 코딩부(300)에 대한 상세는 도 16을 참조하여 후술할 예정이다.

코어 코딩부(200)의 출력과 공간정보 코딩부(300)의 출력은 다중화부(400)로 입력된다. 다중화부(400)는 상기 두 입력들을 다중화한 비트스트림을 오디오 복원을 위한 부분(500~800)으로 전송한다.

오디오 복원을 위한 부분(500~800)은 역다중화부(demultiplexing part)(500), 코어 디코딩부(core decoding part)(600), 공간정보 디코딩부(spatial information decoding part)(700) 및 멀티채널 생성부(multi-channel generation part)(800)를 포함한다.

역다중화부(500)는 수신된 비트스트림을 오디오 부분과 공간정보 부분으로 역다중화한다. 상기에서 오디오 부분은 압축된 오디오신호이며, 공간정보 부분은 압축된 공간정보이다.

코어 디코딩부(600)는 역다중화부(500)로부터 압축된 오디오신호를 수신한다. 코어 디코딩부(600)는 압축된 오디오신호에 대한 디코딩을 수행하여 다운믹스된 오디오신호를 생성한다.

공간정보 디코딩부(700)는 역다중화부(500)로부터 압축된 공간정보를 수신한다. 공간정보 디코딩부(700)는 압축된 공간정보에 대한 디코딩을 수행하여 공간정보를 생성한다.

이때, 수신한 비트스트림에서 전술한 도 14의 데이터 구조내에 포함된 다양한 그룹핑 정보 및 코딩 타입 정보를 나타내는 식별정보를 추출하고, 상기 식별정보에 따라 적어도 하나 이상의 디코딩 방식 중에 특정 디코딩 방식이 선택된다. 상기 선택된 디코딩 방식으로 공간정보를 디코딩하여 공간정보를 생성한다. 이때, 공간정보 디코딩부(700)에서의 디코딩 방식은 공간정보 코딩부(300)에서 어떤 데이터 코딩 방식을 사용했는가에 따라 결정될 수 있다. 상기한 공간정보 디코딩부(700)에 대한 상세는 도 17를 참조하여 후술할 예정이다.

멀티채널 생성부(800)는 코어 디코딩부(600)의 출력을 수신하고, 또한 공간정보 디코딩부(700)의 출력을 수신한다. 멀티채널 생성부(800)는 상기 두 출력들로부터 N개 멀티채널($y_1, y_2, \dots, y_N$)의 오디오신호를 생성한다.

한편 상기 오디오 압축을 위한 부분(100~400)은 공간정보 코딩부(300)에서 어떤 데이터 코딩 방식을 사용하느냐를 나타내는 식별정보를 오디오 복원을 위한 부분(500~800)에 제공한다. 상기한 경우에 대비하여 오디오 복원을 위한 부분(500~800)은 상기 식별정보를 파싱하기 위한 수단을 포함한다. 그에 따라 공간정보 디코딩부(700)는 오디오 압축을 위한 부분(105~400)으로부터 제공받은 식별정보를 참조하여 디코딩 방식을 결정한다. 바람직하게, 상기 코딩 방식을 나타내는 식별정보를 파싱하기 위한 수단은 공간정보 디코딩부(700)에 구비된다.

도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공간정보 코딩 부분의 상세 구성을 나타낸 블록다이어그램이다. 도 16에 대한 설명에서는 상기 공간정보를 공간 파라미터로 지칭한다.

도 16을 참조하면, 본 발명의 코딩 부분은 PCM 코딩부(310), DIFF부 (Differential coding part)(320) 및 허프만 코딩부 (Huffman coding part)(330)로 구성된다. 상기 허프만 코딩부(Huffman coding part)(330)는 전술한 엔트로피 코딩을 수행하는 일 실시예에 해당된다.

PCM 코딩부(310)는 그룹 PCM 코딩부(311)와 PBC부(312)를 포함하여 구성된다. 그룹 PCM 코딩부(Grouped PCM coding part)(311)는 공간 파라미터들을 PCM 코딩한다. 경우에 따라, 그룹 PCM 코딩부(311)는 공간 파라미터들을 그룹 단위로 PCM 할 수도 있다. PBC부(312)는 공간 파라미터들에 대해 전술된 PBC 코딩을 수행한다.

DIFF부(320)는 공간 파라미터들에 대해 전술된 DIFF 코딩을 수행한다. 특히 본 발명에서는 공간 파라미터들에 대한 코딩을 위해 그룹 PCM 코딩부(311)와 PBC부(312)와 DIFF부(320) 중 어느 하나가 선택적으로 동작한다. 그의 제어수단은 별도로 도시하지 않는다.

PBC부(312)가 수행하는 PBC에 대해서는 앞에서 상세히 설명하였으므로, 이하 설명은 생략한다. PBC의 추가 예로써, 본 발명에서는 공간 파라미터에 대해 1회의 PBC를 수행하며, 그 첫 번째 PBC의 결과에 대해 이후에 $N(N > 1)$ 회 더 PBC를 수행할 수도 있다. 즉, 1차 PBC를 수행한 결과인 파일럿 기준값이나 차이 값들에 대해 적어도 1회 더 PBC를 수행한다. 경우에 따라서는 2차 PBC부터는 파일럿 기준값을 제외하고 차이 값들에 대해서만 PBC를 수행하는 것이 바람직하다.

DIFF부(320)는 공간 파라미터에 대해 DIFF_FREQ를 수행하는 DIFF_FREQ 코딩부(DIFF_FREQ coding part)(321)와, 공간 파라미터에 대해 DIFF_TIME를 수행하는 DIFF_TIME 코딩부(DIFF_TIME coding part)(322,323)를 포함하여 구성된다. DIFF부(320)에서 DIFF_FREQ 코딩부(321)와 DIFF_TIME 코딩부(322,323) 중 선택된 하나가 입력되는 공간 파라미터에 대한 처리를 수행한다.

여기서, DIFF_TIME 코딩부(322,323)는 공간 파라미터에 대해 DIFF_TIME_FORWARD를 수행하는 DIFF_TIME_FORWARD부(322)와 공간 파라미터에 대해 DIFF_TIME_BACKWARD를 수행하는 DIFF_TIME_BACKWARD부(323)로 구분된다.

DIFF_TIME 코딩부(322,323) 중에서 DIFF_TIME_FORWARD부(322)와 DIFF_TIME_BACKWARD(323) 중 선택된 하나가 입력되는 공간 파라미터에 대한 데이터 코딩 처리를 수행한다. DIFF부(320)의 내부 구성 요소들(321,322,323)이 각각 수행하는 구체적인 DIFF 코딩에 대해서는 앞에서 상세히 설명하였으므로, 이하 설명은 생략한다.

허프만 코딩부(Huffman coding part)(330)는 상기 PBC부(312)의 출력과 상기 DIFF부(320)의 출력 중 적어도 하나에 대해 허프만 코딩을 수행한다.

허프만 코딩부(Huffman coding part)(330)는 코딩 및 전송 대상이 되는 데이터를 하나씩 처리하는 1차원 허프만 코딩부(1 Dimension huffman coding part; 이하, HUFF_1D part)(331)와, 코딩 및 전송 대상이 되는 데이터를 두 개씩 묶어서 처리하는 2차원 허프만 코딩부(2 Dimension huffman coding part; 이하, HUFF_2D part)(332,333)를 포함하여 구성된다. 허프만 코딩부(Huffman coding part)(330)에서 HUFF_1D부(331)와 HUFF_2D부(332,333) 중 선택된 하나가 입력에 대한 허프만 코딩 처리를 수행한다.

여기서, HUFF_2D부(332,333)는 주파수에 기준하여 묶인 한 데이터 쌍에 대해 허프만 코딩을 수행하는 주파수 페어 2차원 허프만 코딩부(frequency pair 2 Dimension huffman coding part; 이하, HUFF_2D_FREQ_PAIR part)(332)와 타임에 기준하여 묶인 한 데이터 쌍에 대해 허프만 코딩을 수행하는 타임 페어 2차원 허프만 코딩부(time pair 2 Dimension huffman coding part; 이하, HUFF_2D_TIME_PAIR part)(333)로 구분된다.

HUFF_2D부(332,333)에서 HUFF_2D_FREQ_PAIR부(332)와 HUFF_2D_TIME_PAIR부(333) 중 선택된 하나가 입력에 대한 허프만 코딩 처리를 수행한다. 허프만 코딩부(330)의 내부 구성 요소들(331,332,333)이 각각 수행하는 허프만 코딩에 대해서는 앞에서 상세히 설명하였으므로 이하 생략한다.

이후에 허프만 코딩부(330)의 출력은 그룹 PCM 코딩부(311)의 출력과 다중화되어 송신된다.

본 발명에 따른 공간정보의 코딩 부분은 데이터 코딩 및 엔트로피 코딩에서 생성된 다양한 식별정보들을 전송 비트스트림에 삽입시킨다. 그리고 전송 비트스트림은 도 17의 공간정보 디코딩 부분으로 전송된다.

도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공간정보 디코딩 부분의 상세 구성을 나타낸 블록다이어그램이다. 도 17을 참조하면, 공간정보 디코딩 부분은 공간정보를 포함한 전송 비트스트림을 수신하고, 그 전송 비트스트림을 디코딩하여 공간정보를 생성한다.

공간정보 디코딩 부분(700)은 식별정보 추출부(Flags Parsing part)(710), PCM 디코딩부(PCM Decoding part)(720), 허프만 디코딩부(Huffman Decoding part)(730), 디퍼렌셜 디코딩부(Differential Decoding part)(740)를 포함하여 구성된다.

공간정보 디코딩 부분에서 식별정보 파싱부(identifier parsing part)(710)는 전송 비트스트림에서 여러 식별정보들을 추출하여 파싱한다. 이는 전술한 도 14의 설명부분에서 언급한 다양한 정보들을 추출함을 의미한다. 공간정보 디코딩 부분은 식별정보 파싱부(710)의 출력을 이용하여 공간 파라미터에 대해 어떤 그룹핑 및 어떤 코딩 방식이 사용되었는지를 알 수 있으며, 그해당 그룹핑 및 코딩 방식에 대응되는 디코딩 방식을 결정한다. 관련하여, 상기 식별정보 파싱부(710)의 수행은 전술한 역다중화부(500)에서 수행하는 것도 가능하다.

PCM 디코딩부(PCM Decoding part)(720)는 그룹 PCM 디코딩부(721)와 파일럿 기반 디코딩부(Pilot Based Decoding part)(722)를 포함하여 구성된다.

그룹 PCM 디코딩부(Grouped PCM decoding part)(721)는 전송 비트스트림에 대해 PCM 디코딩을 수행하여 공간 파라미터들을 생성한다. 경우에 따라, 그룹 PCM 디코딩부(721)는 전송 비트스트림을 디코딩하여 그룹 단위의 공간 파라미터들을 생성한다.

파일럿 기반 디코딩부(722)는 허프만 디코딩부(730)의 출력에 대해 파일럿 기반 디코딩을 수행하여 공간 파라미터 값들을 생성한다. 이는 허프만 디코딩부(730)의 출력에 파일럿 기준값이 포함된 경우이다. 별도의 예로써, 파일럿 기반 디코딩부(722)는 전송 비트스트림에서 파일럿 기준값을 바로 추출하기 위한 파일럿 추출부(미도시)를 구비할 수도 있다. 그에 따라, 파일럿 추출부에서 추출한 파일럿 기준값과 허프만 디코딩부(730)의 출력인 차이 값들을 사용하여 공간 파라미터 값들을 생성한다.

허프만 디코딩부(Huffman Decoding part)(730)는 전송 비트스트림에 대해 허프만 디코딩을 수행한다. 허프만 디코딩부(730)는 전송 비트스트림에 대해 1차원 허프만 디코딩을 수행하여 하나씩의 데이터 값을 출력하는 1차원 허프만 디코딩부(1 Dimension huffman decoding part; 이하, HUFF_1D decoding part)(731)와, 전송 비트스트림에 대해 2차원 허프만 디코딩을 수행하여 한 쌍씩의 데이터 값들을 출력하는 2차원 허프만 디코딩부(2 Dimension huffman decoding part; 이하, HUFF_2D decoding part)(732,733)를 포함하여 구성된다.

식별정보 파싱부(identifier parsing part)(710)는 전송 비트스트림에서 허프만 코딩 방식이 HUFF_1D인지 HUFF_2D인지를 나타내는 식별정보(예컨대, "bsCodingScheme")를 추출하고 그를 파싱하여 사용된 허프만 코딩 방식을 파악한다. 그에 따라 각각의 경우에 대응되는 HUFF_1D decoding과 HUFF_2D decoding 중 하나를 허프만 디코딩 방식으로 결정한다.

HUFF_1D decoding부(731)가 HUFF_1D decoding를 수행하며, HUFF_2D decoding부(732,733)가 HUFF_2D decoding을 수행한다. 식별정보 파싱부(identifier parsing part)(710)는 전송 비트스트림에서 허프만 코딩 방식이 HUFF_2D인 경우에 그 HUFF_2D 방식이 HUFF_2D_FREQ_PAIR인지 HUFF_2D_TIME_PAIR인지를 나타내는 식별정보(예컨대, "bsPairing")를 더 추출하고 그를 파싱한다. 그리하여 한 쌍이 되는 두 데이터를 주파수에 기준하여 묶느냐 아니면 타임에 기준하여 묶느냐를 파악한다. 그에 따라 각각의 경우에 대응되는 주파수 페어 2차원 허프만 디코딩(frequency pair 2 Dimension huffman decoding; 이하, HUFF_2D_FREQ_PAIR decoding)과 타임 페어 2차원 허프만 디코딩(time pair 2 Dimension huffman decoding; 이하, HUFF_2D_TIME_PAIR decoding) 중 하나를 허프만 디코딩 방식으로 결정한다.

HUFF_2D decoding부(732,733)에서 HUFF_2D_FREQ_PAIR 디코딩부(732)가 상기 HUFF_2D_FREQ_PAIR decoding을 수행하며, HUFF_2D_TIME_PAIR 디코딩부(733)가 상기 HUFF_2D_TIME_PAIR decoding을 수행한다.

상기 허프만 디코딩부(730)의 출력은 식별정보 파싱부(710)의 출력에 기반하여 파일럿 기반 디코딩부(722)나 디퍼렌셜 디코딩부(740)로 전달된다. 디퍼렌셜 디코딩부(Differential Decoding part)(740)는 허프만 디코딩부(730)의 출력에 대해 디퍼렌셜 디코딩을 수행하여 공간 파라미터 값들을 생성한다.

식별정보 파싱부(identifier parsing part)(710)는 전송 비트스트림에서 DIFF 방식이 DIFF_FREQ인지 DIFF_TIME인지를 나타내는 식별정보(예컨대, "bsDiffType")를 추출하고 그를 파싱하여 사용된 DIFF 방식을 파악한다. 그에 따라 각각의 경우에 대응되는 DIFF_FREQ 디코딩과 DIFF_TIME 디코딩 중 하나를 디퍼렌셜 디코딩 방식으로 결정한다. DIFF_FREQ 디코딩부(741)가 DIFF_FREQ 디코딩을 수행하며, DIFF_TIME 디코딩부(742,743)가 DIFF_TIME 디코딩을 수행한다.

식별정보 파싱부(identifier parsing part)(710)는 전송 비트스트림에서 DIFF 방식이 DIFF_TIME인 경우에 그 DIFF_TIME이 DIFF_TIME_FORWARD인지 DIFF_TIME_BACKWARD인지를 나타내는 식별정보(예컨대, "bsDiffTimdDirection")를 더 추출하고 그를 파싱한다.

그리하여 허프만 디코딩부(730)의 출력이 현재 데이터와 이전 데이터 간의 차이 값인지 아니면 현재 데이터와 이후 데이터 간의 차이 값인지를 파악한다. 그에 따라 각각의 경우에 대응되는 DIFF_TIME_FORWARD 디코딩과 DIFF_TIME_BACKWARD 디코딩 중 하나를 DIFF_TIME 방식으로 결정한다.

DIFF_TIME 디코딩부(742,743)에서 DIFF_TIME_FORWARD 디코딩부(742)가 DIFF_TIME_FORWARD 디코딩을 수행하며, DIFF_TIME_BACKWARD 디코딩부(743)가 상기 DIFF_TIME_BACKWARD 디코딩을 수행한다.

상기한 공간정보 디코딩 부분에서 식별정보 파싱부(710)의 출력에 기반하여 허프만 디코딩 방식과 데이터 디코딩 방식을 결정하는 절차는 다음과 같다.

일 예로써, 식별정보 파싱부(710)는 공간 파라미터의 코딩에 PCM과 DIFF 중 어느 방식이 사용되었는가를 나타내는 제1 식별정보(예컨대, "bsPCMCoding")를 읽는다. 상기 제1 식별정보가 PCM을 나타낸 값이면, 다시 식별정보 파싱부(710)는 공간 파라미터의 코딩에 PCM과 PBC 중 어느 방식이 사용되었는가를 나타내는 제2 식별정보(예컨대, "bsPilotCoding")를 읽는다. 제2 식별정보가 PBC를 나타낸 값이면, 공간정보 디코딩 부분은 PBC에 대응되는 디코딩을 수행한다. 제2 식별정보가 PCM을 나타낸 값이면, 공간정보 디코딩 부분은 PCM에 대응되는 디코딩을 수행한다. 반면에, 제1 식별정보가 DIFF를 나타낸 값이면, 공간정보 디코딩 부분은 DIFF에 대응되는 디코딩 처리를 수행한다.

이상, 기술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면, 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 또다른 다양한 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

발명의 효과

상기에서 설명한 본 발명에 따른 신호 처리 방법 및 장치의 효과를 설명하면 다음과 같다.

첫째, 콘텐츠 제공자는 인터넷 기반 서비스를 통해서 다양한 콘텐츠를 효율적으로 인코딩, 전송, 디코딩하는 것이 가능하다.

둘째, 본 발명에 의한 그룹핑, 데이터 코딩 및 엔트로피 코딩을 적용한 다양한 응용 분야 및 제품에 적용하는 것이 가능하다.

셋째, 본 발명에 의한 적어도 일 특징을 적용한 데이터를 저장하는 매체(medium)를 제공하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 데이터 처리를 위한 IPTV 도메인들을 설명하기 위해 도시한 것이다.

도 2는 본 발명에 의한 데이터 처리 장치 중 인코딩 장치의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명에 의한 데이터 처리를 위한 패킷 구조의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 4는 본 발명에 의한 데이터 처리 장치 중 디코딩 장치의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명에 의한 시스템을 도시한 것이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 PBC 코딩 방식을 설명하기 위해 도시한 예이다.

도 7은 본 발명에 의한 DIFF 코딩의 종류를 설명하기 위해 도시한 것이다.

도 8a ~ 도 8c는 DIFF 코딩 방식에 따른 적용 예를 도시한 것이다.

도 9a는 본 발명에 의한 적어도 7개 이상의 코딩 방식 중 어느 하나를 선택하는 관계를 도시한 것이다.

도 9b는 종래 방식에 의한 적어도 7개 이상의 코딩 방식 중 어느 하나를 선택하는 관계를 도시한 것이다.

도 9c 및 도 9d는 본 발명에 의한 상기 데이터 코딩 방식 선택에 대한 흐름도를 도시한 것이다.

도 10a는 본 발명에 의한 내부 그룹핑을 설명하기 위해 도시한 것이다.

도 10b는 본 발명에 의한 외부 그룹핑을 설명하기 위해 도시한 것이다.

도 10c는 본 발명의 혼합 그룹핑을 설명하기 위해 도시한 것이다.

도 10d 및 도 10e는 본 발명의 혼합 그룹핑의 다른 실시예를 설명하기 위해 도시한 것이다.

도 11a는 본 발명에 의한 1D 및 2D 엔트로피 테이블을 예를 들어 도시한 것이다.

도 11b는 본 발명에 의한 2D 엔트로피 코딩의 2가지 방법을 예를 들어 도시한 것이다.

도 12a는 본 발명에 의한 PBC 코딩 결과에 대한 엔트로피 코딩 방법을 도시한 것이다.

도 12b는 본 발명에 의한 DIFF 코딩 결과에 대한 엔트로피 코딩 방법을 도시한 것이다.

도 13은 본 발명에 의한 엔트로피 테이블 선택 방법을 설명하기 위해 도시한 것이다.

도 14은 본 발명이 적용되는 데이터 구조를 계층적으로 도시한 것이다.

도 15은 본 발명의 일 실시 예에 따른 오디오 압축 및 복원을 위한 장치 구성을 나타낸 도면이다.

도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공간정보 인코딩 부분의 상세 구성을 나타낸 블록도이다.

도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공간정보 디코딩 부분의 상세 구성을 나타낸 블록도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10:데이터 그룹핑부 20:제1 데이터 인코딩부

31:제2 데이터 인코딩부 32:제3 데이터 인코딩부

40:엔트로피 인코딩부 50:비트스트림 생성부

60:비트스트림 분석부 70:엔트로피 디코딩부

80:제1 데이터 디코딩부 91:제2 데이터 디코딩부

92:제3 데이터 디코딩부 95:데이터 복원부

105:다운믹싱부 110:채널 다운믹싱부

120:공간정보 생성부 200:코어 코딩부

300:공간정보 코딩부 400:다중화부

500:역다중화부 600:코어 디코딩부

700:공간정보 디코딩부 800:멀티채널 생성부

310:PCM 코딩부 311:그룹 PCM 코딩부

312:PBC부 320:DIFF부

321:DIFF_FREQ 코딩부 322:DIFF_TIME_FORWARD부

323:DIFF_TIME_BACKWARD부 330:허프만 코딩부

331:HUFF_1D부 332:HUFF_2D_FREQ_PAIR부

333:HUFF_2D_TIME_PAIR부 710:식별정보 추출부

720:PCM 디코딩부 721:그룹 PCM 디코딩부

722:파일럿 기반 디코딩부 730:허프만 디코딩부

731:HUFF_1D 디코딩부 732:HUFF_2D_FREQ_PAIR 디코딩부

733:HUFF_2D_TIME_PAIR 디코딩부 740:디퍼렌셜 디코딩부

741:DIFF_FREQ 디코딩부 742:DIFF_TIME_FORWARD 디코딩부

743:DIFF_TIME_BACKWARD 디코딩부

1100:컨텐츠 제공자 1200:서비스 제공자

1300:네트워크 제공자 1400:소비자

2100:비디오 인코더 2200:오디오 인코더

2300:다중화부 2400:제1관리부

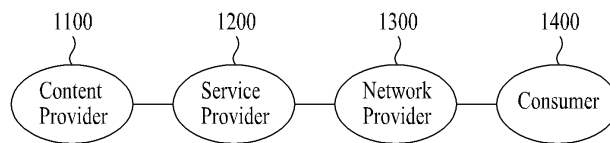
2500:제2관리부 4100:제3관리부

4200:제4관리부 4300:역다중화부

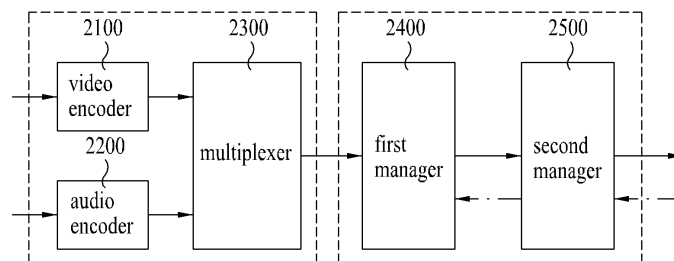
4400:비디오 디코더 4500:오디오 디코더

도면

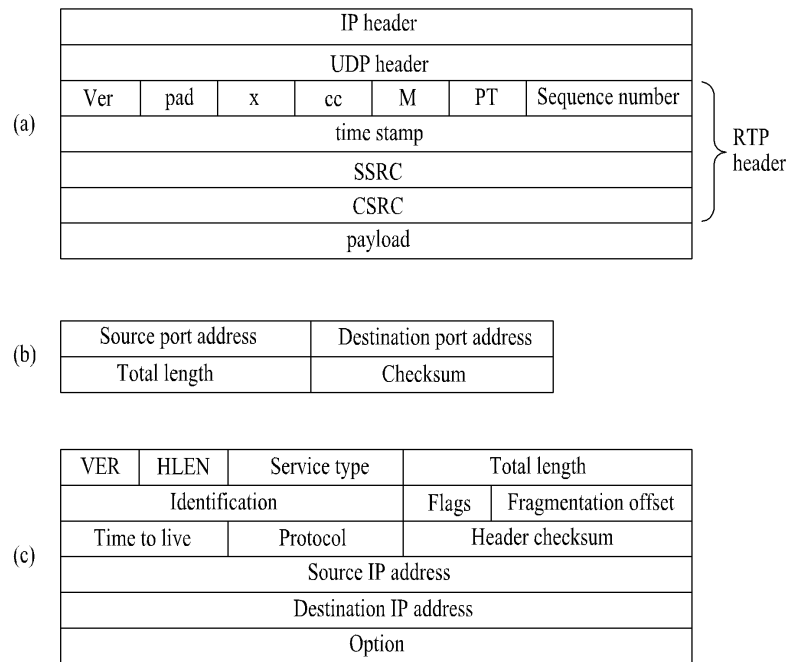
도면1



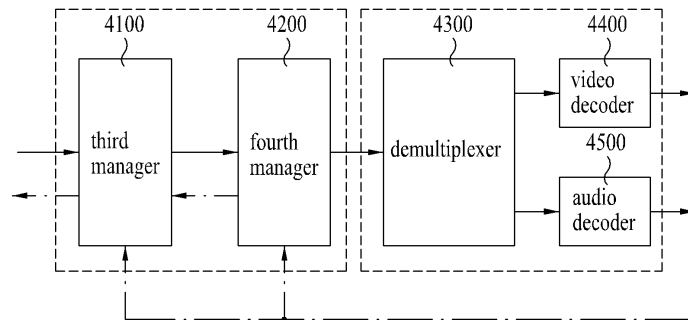
도면2



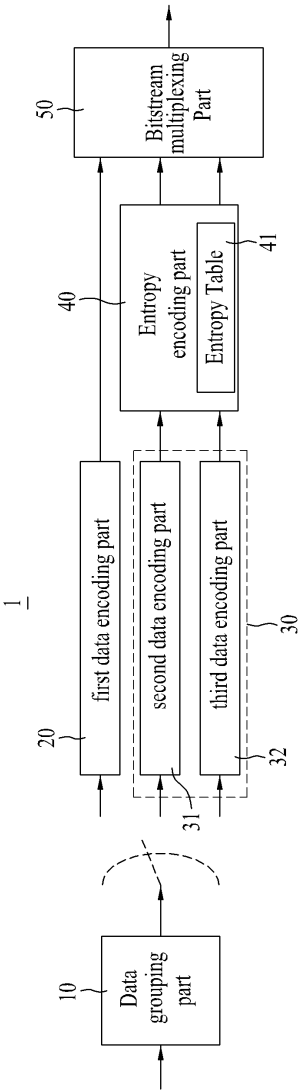
도면3



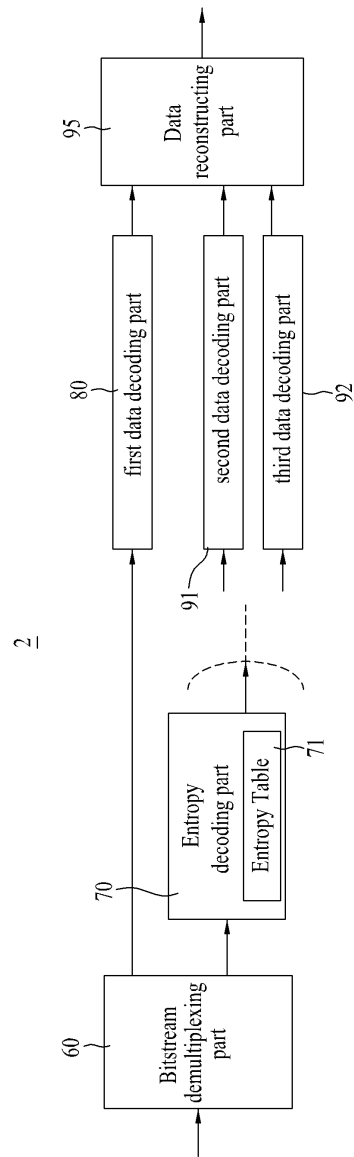
도면4



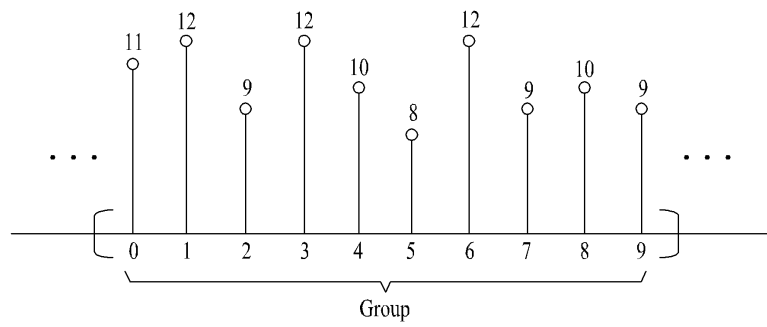
도면5a



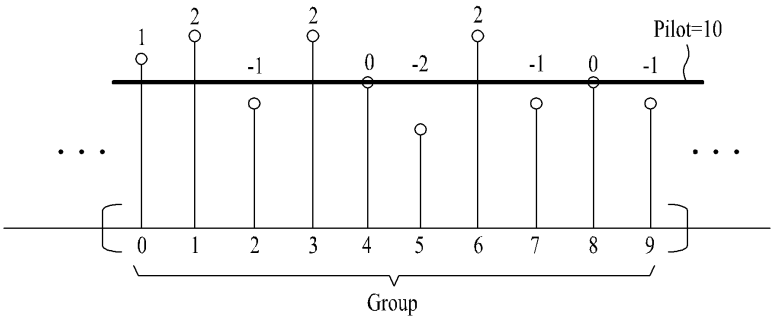
도면5b



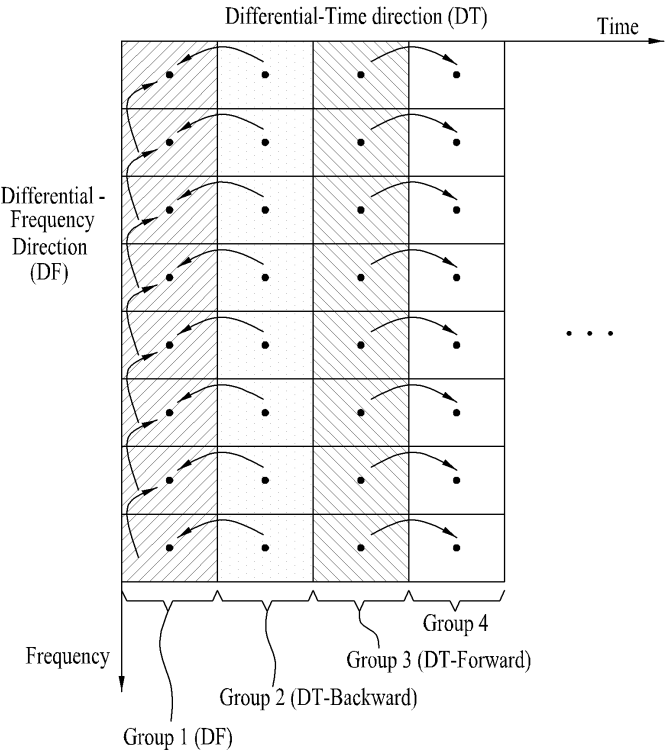
도면6a



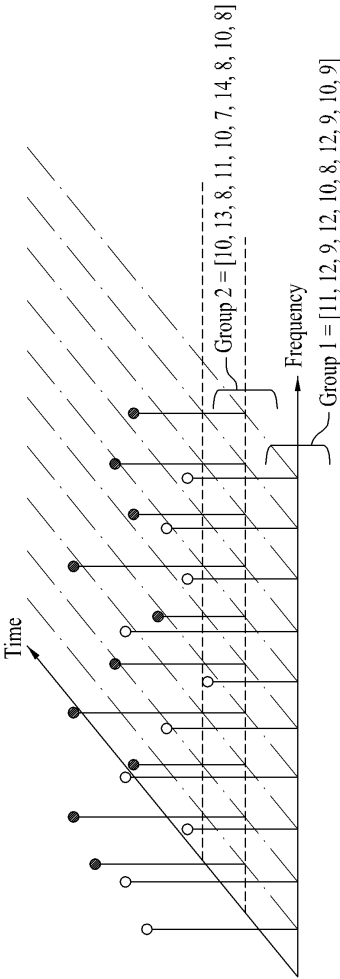
도면6b



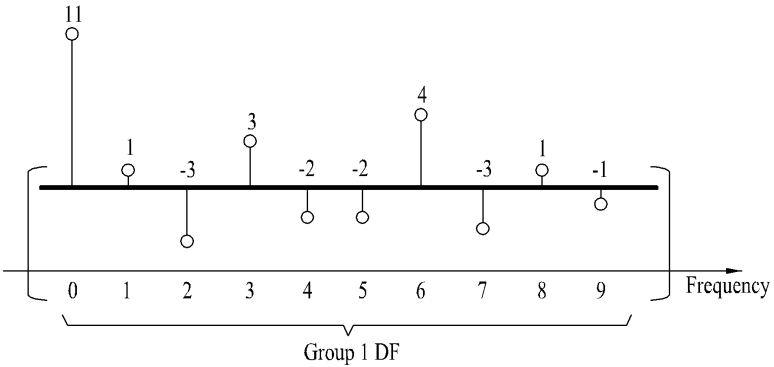
도면7



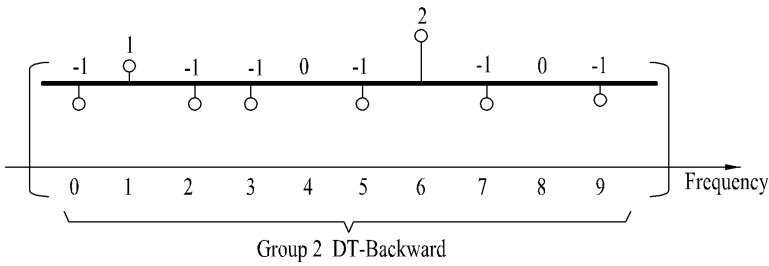
도면8a



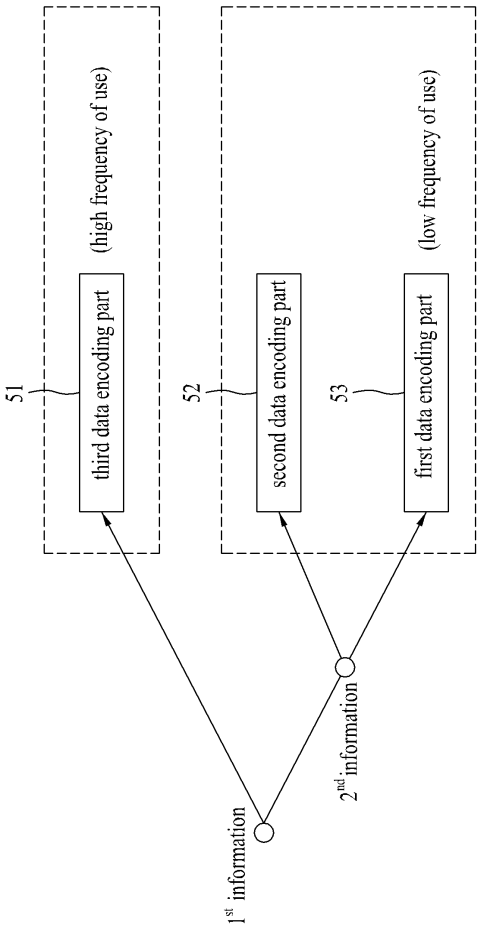
도면8b



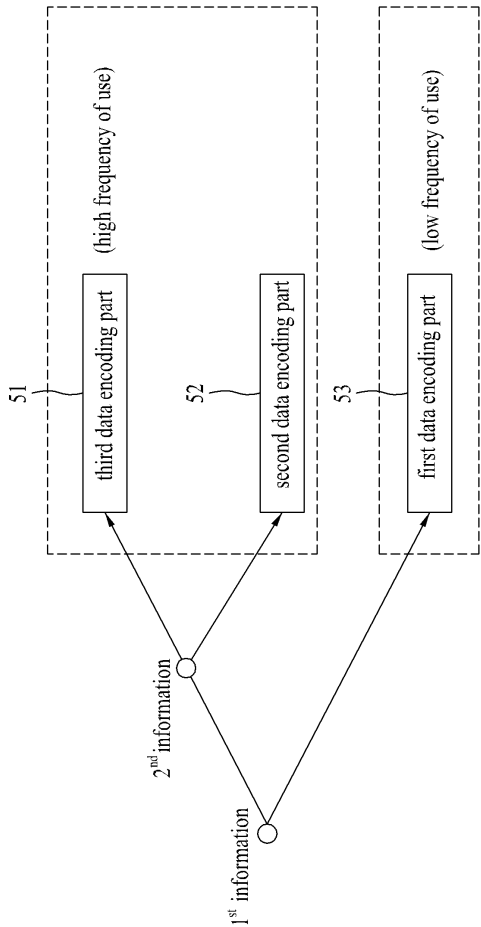
도면8c



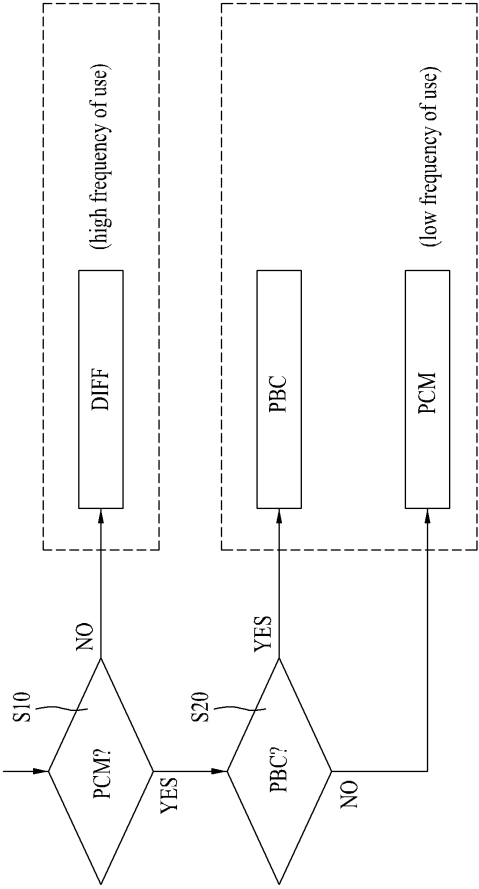
도면9a



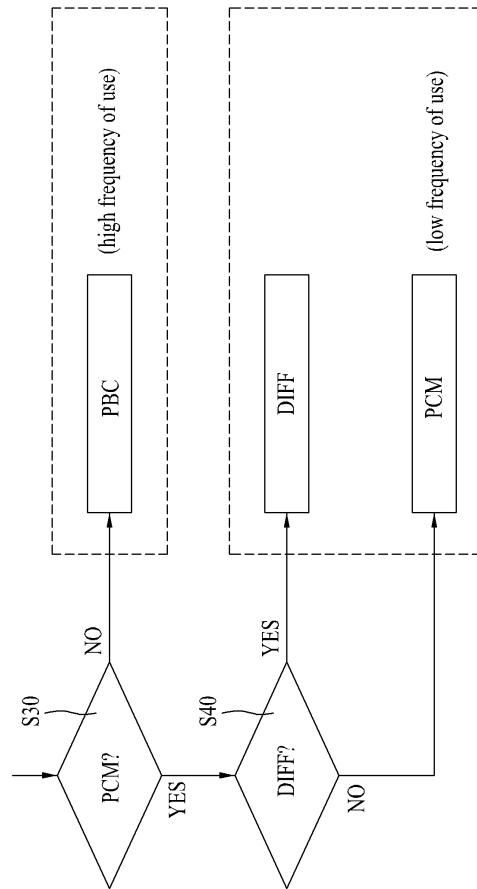
도면9b



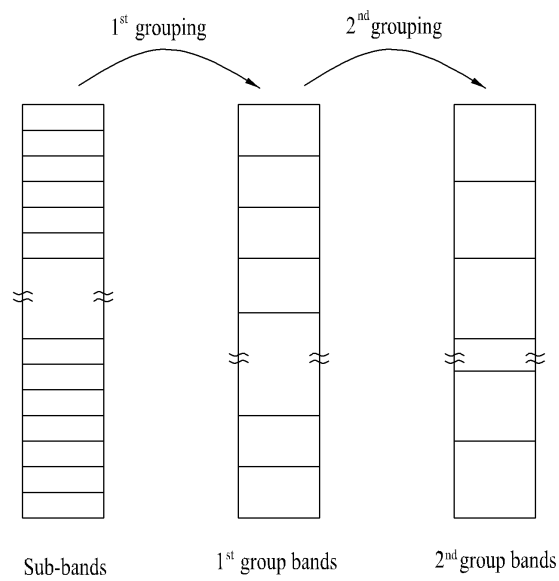
도면9c



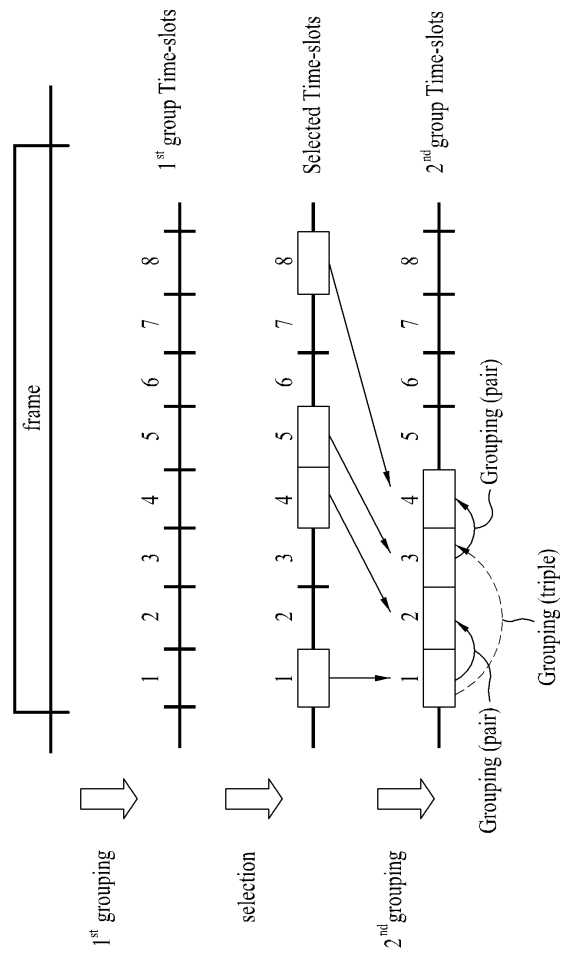
도면9d



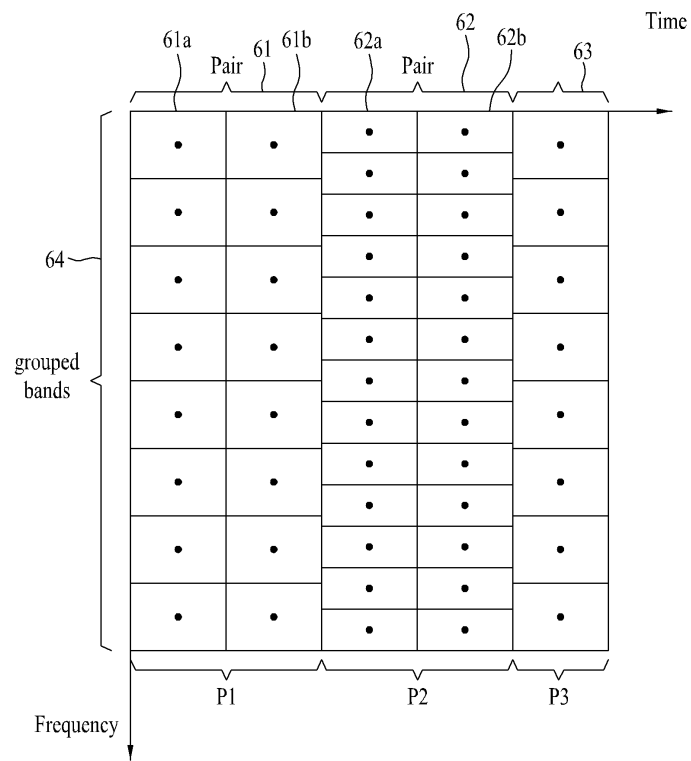
도면10a



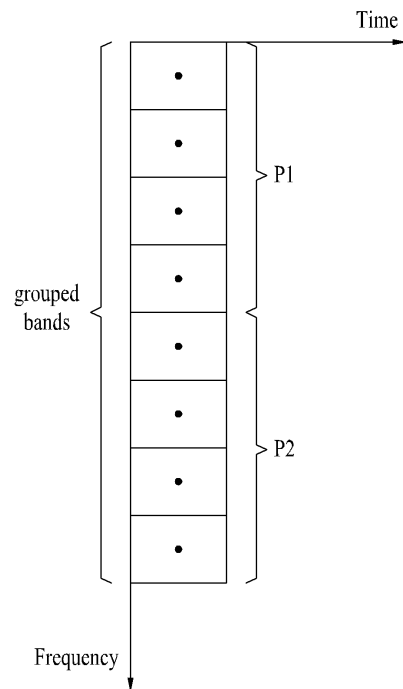
도면10b



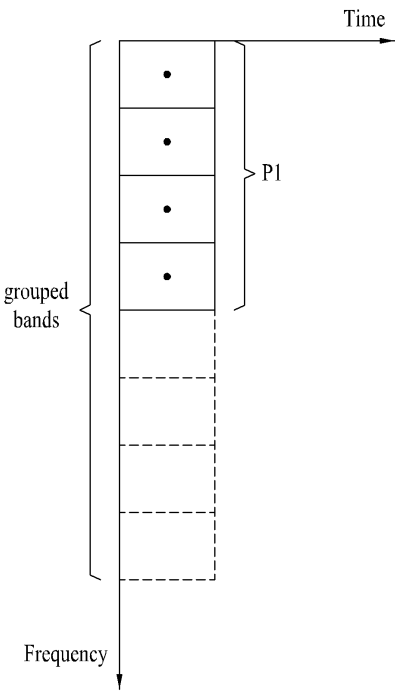
도면10c



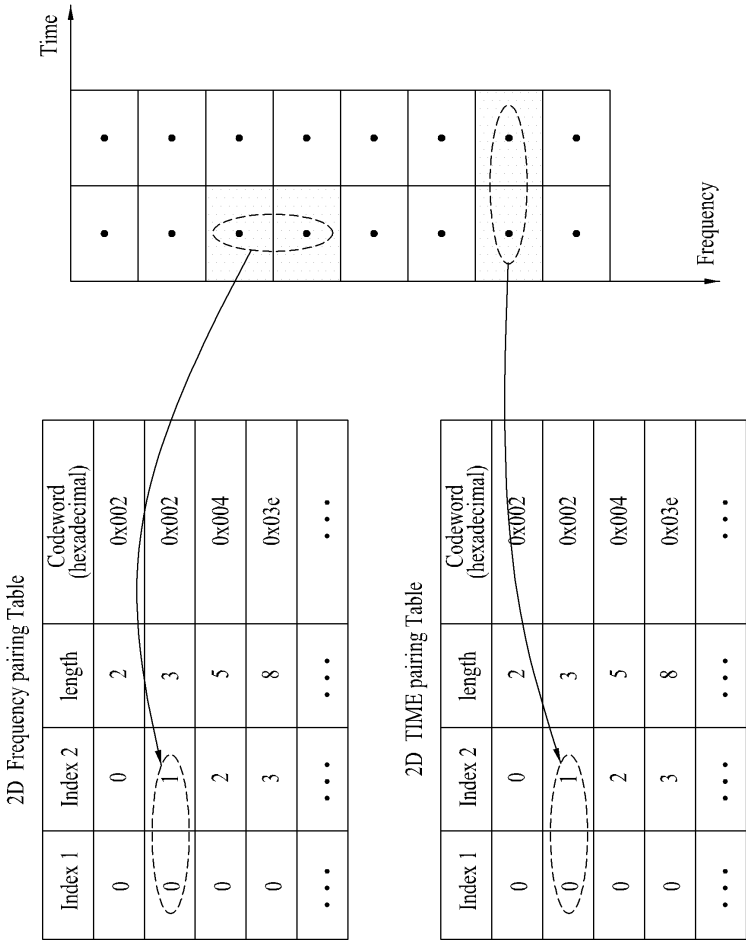
도면10d



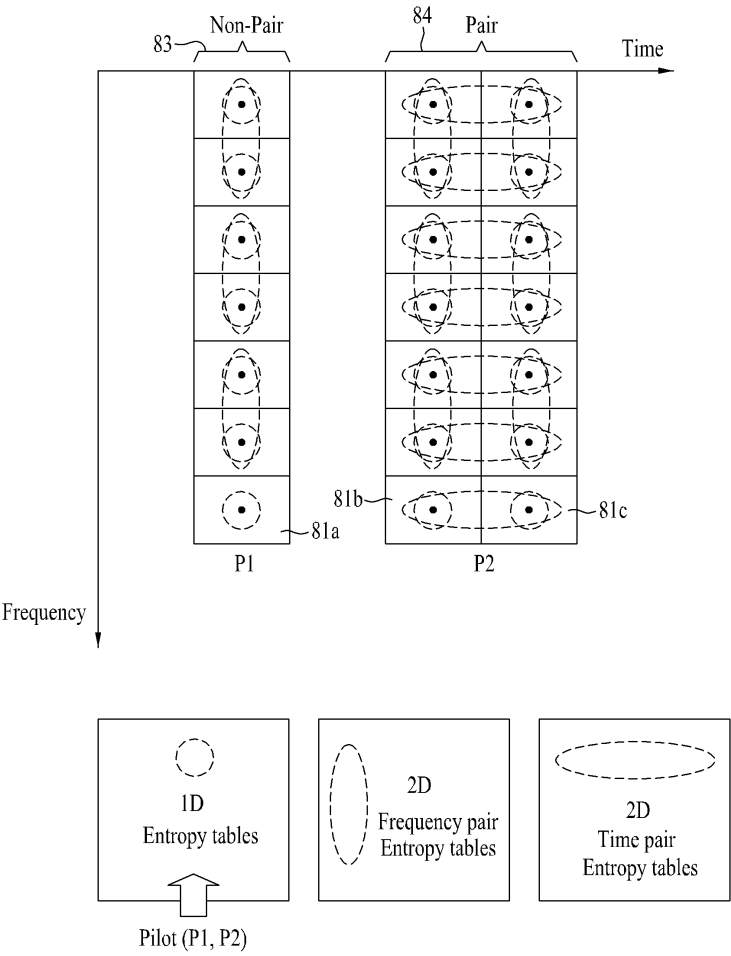
도면10e



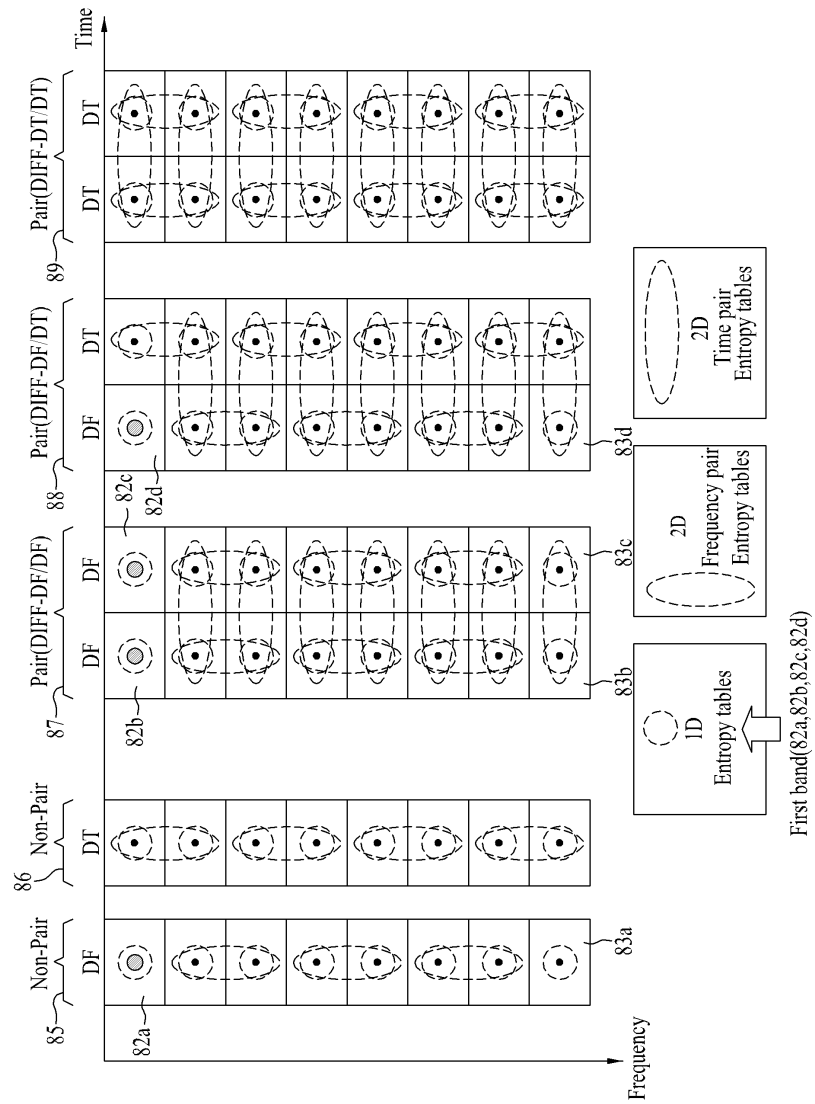
도면11b



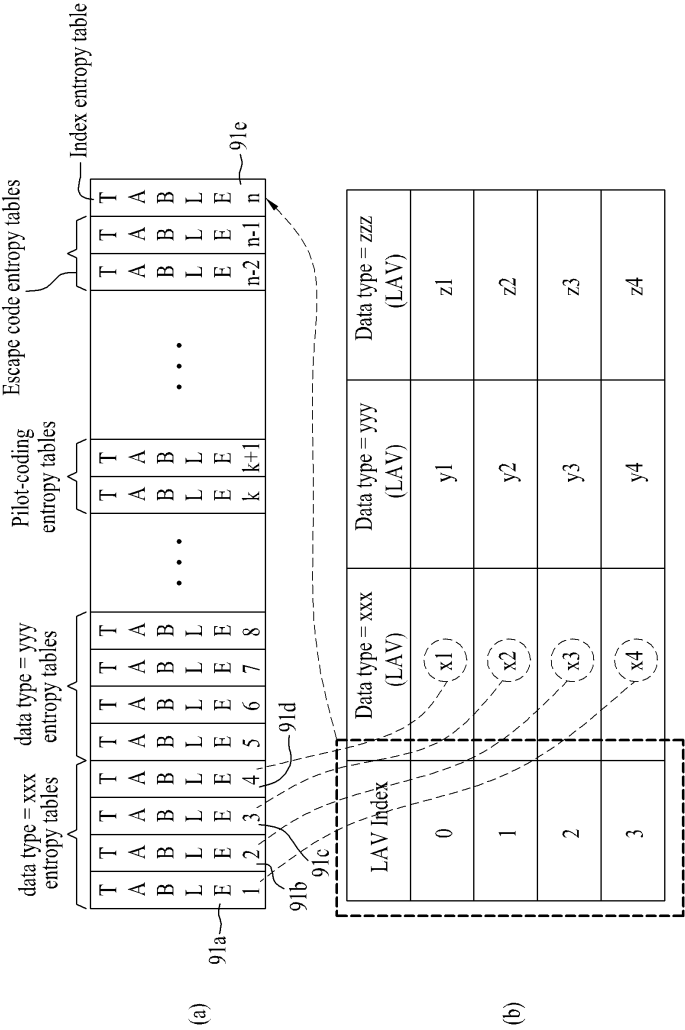
도면12a



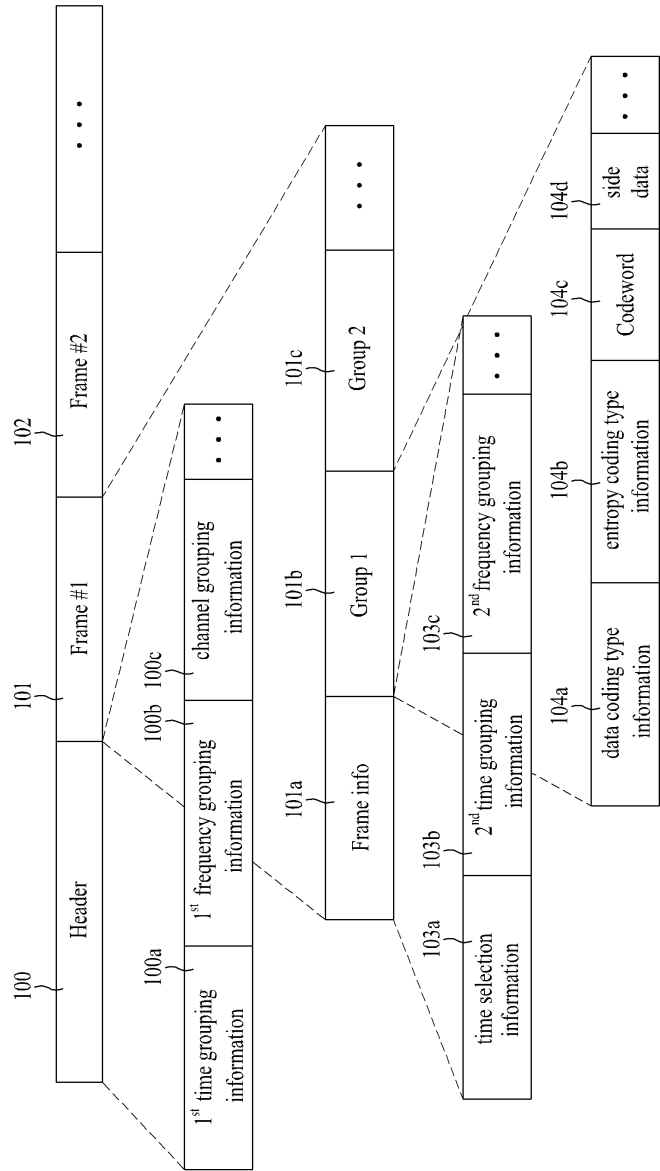
도면12b



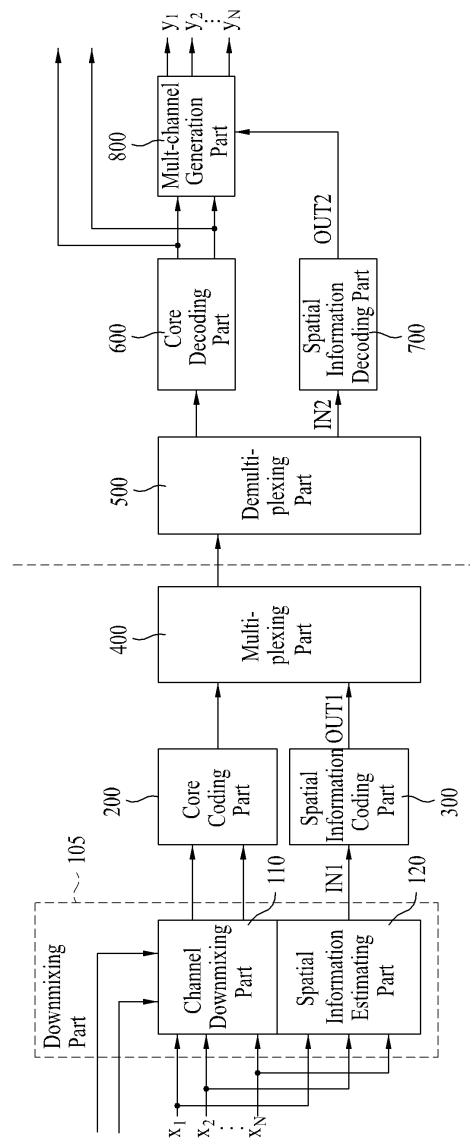
도면13



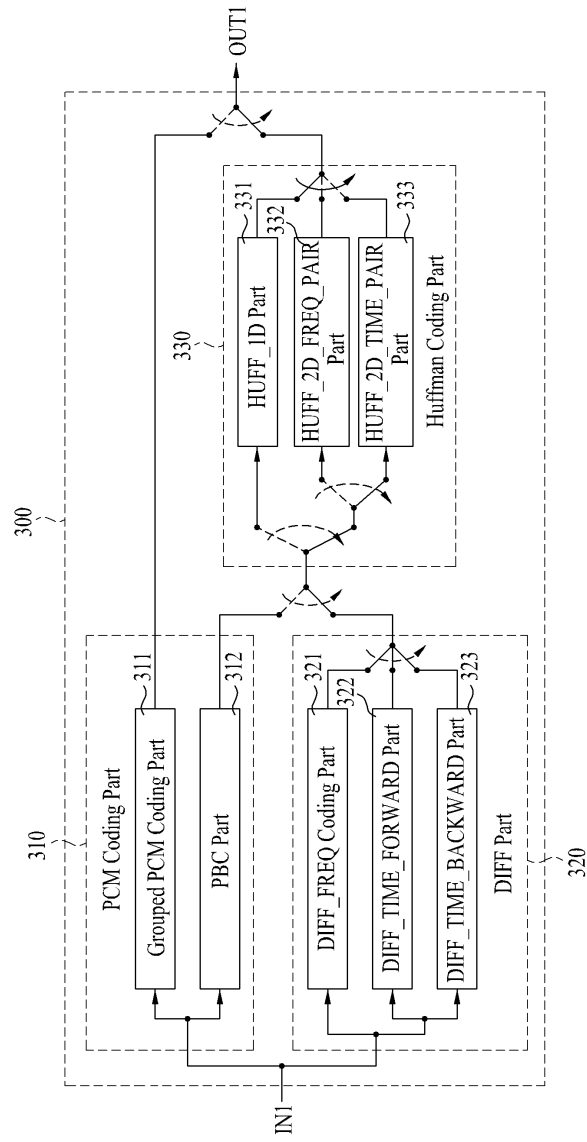
도면14



도면15



도면16



도면17

