



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월11일
(11) 등록번호 10-1356586
(24) 등록일자 2014년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10L 19/008 (2014.01) G10L 19/08 (2006.01)
H04S 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7003925
(22) 출원일자(국제) 2006년07월12일
심사청구일자 2011년07월12일
(85) 번역문제출일자 2008년02월19일
(65) 공개번호 10-2008-0033993
(43) 공개일자 2008년04월17일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2006/052368
(87) 국제공개번호 WO 2007/010451
국제공개일자 2007년01월25일
(30) 우선권주장
05106612.4 2005년07월19일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
WO2003090208 A1*
HERRE, J. et al. The Reference Model
Architecture for MPEG Spatial Audio Coding.
Proceeding of Audio Engineering Society 118th
Convention. 2005.05.28. (제1면 내지 제13면)*
US200500558304 A1
WO2005043511 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코닌클리케 필립스 엔.브이.
네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠퍼스 5
에이저 시스템즈 엘엘시
미합중국 펜실베이니아 18109 알렌타운 노스이스트
아메리칸 파크웨이 1110
돌비 인터네셔널 에이비
네덜란드 1101 씨엔 암스트레담 주이두스트 헤리
커베르그백 1-35 3이 아폴로 빌딩
(72) 발명자
비어바아트, 더크, 제이.
네덜란드 엔엘-5656 아아 아인트호벤, 프로프. 홀
스트란 6 내
비레모스, 랄스, 에프.
스웨덴 스톡홀름 에스-113 52, 도에베른스가탄 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이범래, 장훈

전체 청구항 수 : 총 18 항

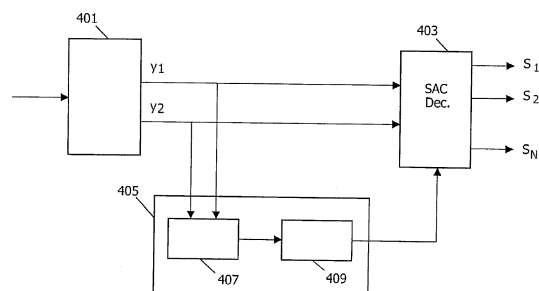
심사관 : 김주식

(54) 발명의 명칭 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위한 디코더, 수신기 및 방법

(57) 요약

디코더(115)는 수신된 제 1 신호로부터 서라운드 사운드 신호 같은 다중 채널 신호를 생성한다. 다중 채널 신호는 오디오 채널들의 제 2 세트를 포함하고 제 1 신호는 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함한다. 디코더(115)는 제 1 신호를 수신하는 수신기(401)를 포함한다. 수신기(401)는 오디오 채널들의 제 1 세트를 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라미터 데이터를 생성하는 추정 처리기(405)에 결합된다. 추정된 파라미터 데이터는 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 대해 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 관련시킨다. 디코더(115)는 채널들의 제 2 세트를 포함하는 다중 채널 신호를 생성하기 위하여 추정된 파라미터 데이터에 응답하여 제 1 신호를 디코딩하는 공간 오디오 디코더(403)를 더 포함한다. 본 발명은 공간 오디오 인코더에 의해 인코딩되지 않은 신호들에 공간 오디오 디코딩을 이용하게 한다.

대표도



(72) 발명자

푸란하겐, 헤이코

스웨덴 스톡홀름 에스-113 52, 도에베른스가탄 64
내

파렐, 크리스토프

미국 펜실바니아 18109, 알렌타운, 아메리칸 파크
웨이 1110 내

특허청구의 범위

청구항 1

다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위한 디코더로서,

오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 수신하기 위한 수단(401);

오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터(estimated parametric data)를 생성하기 위한 추정 수단(405)으로서, 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 2 세트의 특성들을 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 관련시키는, 상기 추정 수단(405); 및

채널들의 상기 제 2 세트를 포함하는 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 상기 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 상기 제 1 신호를 디코딩하기 위한 공간 오디오 디코더(403)를 포함하고,

상기 추정 수단(405)은 오디오 채널들의 상기 제 1 세트에 대한 제 1 파라메트릭 데이터 결정 및 상기 제 1 파라메트릭 데이터를 오디오 채널들의 상기 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터에 맵핑하기 위한 수단을 포함하고, 상기 제 1 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 적어도 하나의 채널간 레벨 차 값을 포함하는, 디코더.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 신호는 채널들의 상기 제 2 세트에 관련된 파라메트릭 오디오 데이터를 포함하지 않는, 디코더.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 적어도 하나의 채널간 상호관계 계수 값을 포함하는, 디코더.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 다중 채널 오디오 신호는 서라운드 사운드 신호이고 상기 추정된 파라메트릭 데이터는,

- 채널들의 상기 제 2 세트의 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널 사이의 채널간 레벨 차;
- 채널들의 상기 제 2 세트의 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널 사이의 채널간 레벨 차;
- 채널들의 상기 제 2 세트의 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널 사이의 채널간 상호관계 계수;
- 채널들의 상기 제 2 세트의 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널 사이의 채널간 상호관계 계수;
- 오디오 채널들의 상기 제 2 세트의 중앙 채널에 대한 예측 계수; 및
- 채널들의 상기 제 2 세트의 중앙 채널 및 다른 채널 사이의 채널간 레벨 차로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 디코더.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 시간 주파수 타일들(time frequency tiles)을 생성하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 추정 수단(405)은 시간 주파수 타일들에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하도록 구성되는, 디코더.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 추정 수단은 시간 주파수 타일에 대한 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 적어도 하나의 신호 특성의 세트를 오디오 채널들의 상기 제 2 세트에 대한 파라메트릭 데이터의 대응 값에 직접 맵핑하기 위한 수단을 포함하는, 디코더.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 공간 오디오 디코더는 상기 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 결정된 파라미터들을 사용하여 적어도 하나의 매트릭스 연산(matrix operation)을 수행하도록 구성되는, 디코더.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 제 2 신호에 대한 파라메트릭 데이터를 추출하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 공간 오디오 디코더(403)는 추출된 파라메트릭 데이터에 응답하여 상기 제 2 신호를 디코딩하기 위하여 동작가능한, 디코더.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 신호의 특성에 응답하여 디코딩 모드를 선택하기 위한 수단을 더 포함하는, 디코더.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 오디오 채널들의 상기 제 1 세트는 두 개의 오디오 채널들로 구성되는, 디코더.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 신호는 매트릭스 인코딩된 서라운드 사운드 신호인, 디코더.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 매트릭스-서라운드 반전 매트릭스(matrix-surround inversion matrix) 및 상기 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 상기 매트릭스-서라운드 반전 매트릭스의 적어도 하나의 계수를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 디코더.

청구항 15

다중 채널 오디오 신호를 생성하는 방법으로서,

오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 수신하는 단계(601);

오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하는 단계(603)로서, 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 관련시키는, 상기 생성하는 단계(603); 및

채널들의 상기 제 2 세트를 포함하는 상기 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 상기 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 상기 제 1 신호를 디코딩하는 단계(605)를 포함하고

상기 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하는 단계는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트에 대한 제 1 파라메트릭 데이터를 결정하고, 상기 제 1 파라메트릭 데이터를 오디오 채널들의 상기 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터에 맵핑하는 것을 포함하고, 상기 제 1 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 적어도 하나의 채널간 레벨 차 값을 포함하는, 다중 채널 오디오 신호 생성 방법.

청구항 16

제 15 항의 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체.

청구항 17

다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위한 수신기(103)로서,

오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 수신하기 위한 수단(113,401);

오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하기 위한 추정 수단(405)으로서, 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 2 세트의 특성들을 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 관련시키는, 상기 추정 수단(405); 및

채널들의 상기 제 2 세트를 포함하는 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 상기 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 상기 제 1 신호를 디코딩하기 위한 공간 오디오 디코더(403)를 포함하고,

상기 추정 수단(405)은 오디오 채널들의 상기 제 1 세트에 대한 제 1 파라메트릭 데이터를 결정 및 상기 제 1 파라메트릭 데이터를 오디오 채널들의 상기 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터에 맵핑하기 위한 수단을 포함하고, 상기 제 1 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 적어도 하나의 채널간 레벨 차 값을 포함하는, 수신기.

청구항 18

전송 시스템으로서,

다중 채널 신호를 인코딩함으로써 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 생성하기 위한 인코더;

상기 제 1 신호를 전송하기 위한 전송기;

상기 제 1 신호를 수신하기 위한 수단(401);

오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하기 위한 추정 수단(405)으로서, 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 2 세트의 특성들을 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 관련시키는, 상기 추정 수단(405); 및

채널들의 상기 제 2 세트를 포함하는 디코딩된 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 상기 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 상기 제 1 신호를 디코딩하기 위한 공간 오디오 디코더(403)를 포함하고,

상기 추정 수단(405)은 오디오 채널들의 상기 제 1 세트에 대한 제 1 파라메트릭 데이터 결정 및 상기 제 1 파라메트릭 데이터를 오디오 채널들의 상기 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터에 맵핑하기 위한 수단을 포함하고, 상기 제 1 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 적어도 하나의 채널간 레벨 차 값을 포함하는, 전송 시스템.

청구항 19

오디오 신호를 전송 및 수신하는 방법으로서,

다중 채널 신호를 인코딩함으로써 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 생성하는 단계;

상기 제 1 신호를 전송하는 단계;

상기 제 1 신호를 수신하는 단계;

오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하는 단계로서, 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 2 세트의 특성들을 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 특성들에 관련시키는, 상기 생성하는 단계; 및

채널들의 상기 제 2 세트를 포함하는 디코딩된 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위해 상기 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 상기 제 1 신호를 디코딩하는 단계를 포함하고,

상기 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하는 단계는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트에 대한 제 1 파라메트릭 데이터를 결정하고, 상기 제 1 파라메트릭 데이터를 오디오 채널들의 상기 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터에 맵핑하는 것을 포함하고, 상기 제 1 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 상기 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 적어도 하나의 채널간 레벨 차 값을 포함하는, 오디오 신호 전송 및 수신 방법.

청구항 20

제 1 항에 따른 디코더(115)를 포함하는 오디오 재생 장치(103).

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공간 오디오 디코딩에 의한 다중 채널 오디오 신호들의 생성 및 특히 배타적이 아니고 매트릭스 인코딩된 서라운드 사운드 스테레오 신호로부터 다중 채널 오디오 신호들을 생성하는 것에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다양한 소스 신호들의 디지털 인코딩은 디지털 신호 표현 및 통신이 아날로그 표현 및 통신을 점차 대체함에 따라 지난 십여년에 걸쳐 점점 중요하게 되었다. 예를들어, 모바일 통신용 글로벌 시스템 같은 모바일 전화 시스템들은 디지털 스피치 인코딩을 기초로 한다. 비디오 및 음악 같은 미디어 콘텐츠의 분배는 점점 디지털 콘텐츠 인코딩을 바탕으로 한다.

[0003] 게다가, 지난 십년에 걸쳐 다중 채널 오디오 및 특히 종래 스테레오 신호들을 넘어 확장하는 공간 오디오 쪽으로 진행하는 경향이 있다. 예를들어, 종래 스테레오 레코딩은 단지 두 개의 채널들만을 포함하지만, 현대 개선된 오디오 시스템들은 통상적으로 대중적인 5.1 서라운드 사운드 시스템에서처럼 5 또는 6 채널들을 사용한다. 이것은 사용자가 사운드 소스들에 의해 둘러싸일 수 있는 보다 복잡한 청취 경험을 제공한다.

[0004] 다양한 기술들 및 표준들은 상기 다중 채널 신호들의 통신을 위하여 개발되었다. 예를들어, 5.1 서라운드 시스템을 표현하는 6개의 독립된 채널들은 AAA(Advanced Audio Coding) 또는 돌비 디지털 표준들 같은 표준들에 따라 전송될 수 있다.

[0005] 그러나, 백워드(backward) 호환성을 제공하기 위하여, 보다 높은 수의 채널들을 보다 낮은 수의 채널에 다운믹스(down-mix)하는 것이 공지되었고, 이것은 구체적으로 5.1 서라운드 사운드 신호를, 스테레오 신호가 이전(스테레오) 디코더들에 의해 재생되게 하는 스테레오 신호 및 서라운드 사운드 디코더들에 의한 5.1 신호로 다운믹스하기 위하여 빈번히 사용된다.

[0006] 부가적인 다중 채널 정보 없이 백워드 호환 가능 다중 채널 전송을 위한 종래 방법들은 통상적으로 매트릭스화된 서라운드 방법들을 특징으로 한다. 매트릭스 서라운드 사운드 인코딩의 예들은 돌비 프로로직 II 및 로직-7 같은 방법들을 포함한다. 이들 방법들의 공통 원리는 적당한 비-2차 매트릭스로 입력 신호의 다중 채널을 매트릭스 곱셈하여 보다 작은 수의 채널들을 가진 출력 신호를 생성하는 것이다. 특히, 매트릭스 인코더는 통상적으로 프론트(front) 및 센터(center) 채널들을 가진 채널들을 혼합하기 전에 서라운드 채널들에 위상 시프트들을 적용한다. 다운-믹스된 신호(Lt,Rt)의 생성은 예를들어 하기와 같이 제공된다:

$$\begin{bmatrix} L_t \\ R_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & q & a,j & b,j \\ 0 & 1 & q & -b,j & -a,j \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L_f \\ R_f \\ C \\ L_s \\ R_s \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0007] 따라서, 좌측 다운믹스 신호(Lt)는 우측 프론트 신호(Lf), 인자(q)에 의해 곱셈된 센터 신호(c), 90도 위상 회전되고 인자(a)만큼 스케일된 좌측 서라운드 신호(Ls), 및 마지막으로 90도 위상 회전되고 인자(b)만큼 스케일된 우측 서라운드(Rs) 신호로 구성된다. 우측 다운믹스 신호(Rt)는 유사하게 생성된다. 통상적인 다운믹스 인자들은 q 및 a에 대해 0.707이고, b에 대해 0.408이다.

[0009] 우측 하부 믹스 신호(Rt)에 대한 반대 신호들의 이론은 서라운드 채널들이 다운믹스 쌍(Lt,Rt)에서 안티 위상으로 혼합되는 것이다. 이런 특성은 디코더가 다운믹스 신호 쌍으로부터 프론트 및 리어(rear) 채널들 사이를 구별하는 것을 돕는다. 디코더는 디매트릭스(de-matrixing) 동작을 적용함으로써 스테레오 다운믹스로부터 다중 채널 신호를 (부분적으로) 재구성한다. 재생성된 다중 채널 신호가 본래 다중 채널 신호와 얼마나 정확하게 유사한지는 다중 채널 오디오 콘텐츠의 특정 특성들에 따라 것이다.

[0010] 비록 매트릭스화된 서라운드 사운드 시스템들이 백워드 호환성을 제공하지만, 단지 AAC 또는 돌비 디지털 시스템들 같은 서라운드 시스템들/코더들과 비교하여 낮은 오디오 품질만을 제공할 수 있다.

[0011] 공간 오디오 코딩(SAC)으로서 공지된 코딩/디코딩 기술은 다운믹스된 오디오 신호들의 품질 개선을 제공하기 위하여 개발되었다. SAC에서, 디코더는 보다 작은 수로 채널들을 다운믹스하고 게다가 다운믹스된 신호들에 관련하여 다중 채널 신호들의 특성들을 기술하는 파라메트릭 데이터를 생성한다. 부가적인 파라메트릭 데이터는 통상적으로 모노 또는 스테레오 오디오 신호인 다운믹스 신호를 함께 쇄되하게 하는 비트 스트림에 포함된다. 따라서, 기존 디코더들은 부가적인 파라메트릭 데이터를 무시할 수 있고 모노 또는 스테레오 신호(또는 가능하면 낮은 품질의 매트릭스 디코딩된 서라운드 사운드 신호)를 재생성한다. 게다가, SAC 디코더들은 파라메트릭 데이터를 추출할 수 있고 이것을 사용하여 보다 높은 품질의 다중 채널 신호를 생성한다.

[0012] 그러나, 이런 방법이 가지는 문제는 많은 시스템들에 SAC 인코딩 신호들이 갖추어지지 않았다는 것이다. 예를 들어, 많은 시스템들은 SAC 파라메트릭 데이터를 생성하지 않는 매트릭스 서라운드 사운드 인코딩만을 사용한다. 게다가, 많은 신호 및 디코더 표준들은 부가적인 파라메트릭 데이터가 포함되게 하는 융통성을 제공하지 못하여 SAC가 배치될 수 있기 전에 새로운 표준으로의 완전한 스위치를 요구한다. 이것은 시스템내 모든 종래 인코더들 및 디코더들이 SAC 인에이블 인코더들 및 디코더들에 의해 대체될 것을 요구할 수 있다. 특히, SAC에 필요한 부가적인 정보를 부가하기 위한 노력이 매우 어렵고, 즉 SAC를 사용하기 위하여 상기 시스템들을 확장하기 위한 비용이 너무 높은 많은 두 개의 채널 스테레오 바탕 기존 시스템들(라디오, 디지털 라디오, 등등 같은)이 있다. 게다가, 이용할 수 있는 다량의 매트릭스 인코딩된 오디오 자료가 이미 있고 이것은 SAC 디코딩의 장점들이 달성될 수 있기 전에 SAC 인코더에 의해 재인코딩을 요구한다.

[0013] 따라서, 다중 채널 오디오 신호들을 처리 및/또는 통신하기 위한 개선된 시스템은 바람직하고 특히 증가된 융통성, 증가된 오디오 품질, 증가된 SAC 원리들의 응용성 및/또는 개선된 성능의 기능은 바람직하다.

발명의 상세한 설명

[0014] 따라서, 본 발명은 바람직하게 상기된 단점들 또는 임의의 결함 중 하나 이상을 완화, 경감 또는 제거하는 것이다.

[0015] 본 발명의 제 1 측면에 따라, 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위한 디코더가 제공되고, 상기 디코더는 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 수신하기 위한 수단; 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하기 위한 추정 수단; 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 대해 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 관련시키고; 및 채널들의 제 2 세트들을 포함하는 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 1 신호를 디코딩하기 위한 공간 오디오 디코더를 구비한다.

[0016] 본 발명은 성능을 개선시킬 수 있다. 특히, 본 발명은 공간 오디오 코딩(SAC) 파라미터들을 포함하지 않는 신호들에 공간 오디오 디코딩 원리들이 사용될 수 있게 한다. 디코더의 응용성은 실질적으로 증가되고 예를 들어 매트릭스 인코더들 및 인코딩된 신호들에 사용될 수 있다. 개선된 오디오 품질은 공간 오디오 디코딩에 의해 달성될 수 있다.

[0017] 채널들의 제 2 세트는 일반적으로 채널들의 제 1 세트 보다 많은 채널들을 포함한다. 오디오 채널들의 제 2 세트는 하나 이상의 오디오 채널들이 제 1 세트를 포함할 수 있다. 오디오 채널들의 하나 이상의 제 2 세트는 추정된 파라메트릭 데이터를 사용하지 않고 생성될 수 있다. 추정된 파라메트릭 데이터는 특히 공간 오디오 파라미터들에 대응하는 데이터이고 특히 종래 SAC 인코더들에 의해 통상적으로 생성되는 공간 오디오 파라미터들이다.

[0018] 추정된 파라메트릭 데이터는 채널들의 제 2 세트의 특정 특성에 대해 채널들의 제 1 세트의 특정 특성을 직접 관련시키고 및/또는 예를 들어 채널들의 제 2 세트의 다른 채널들의 특성들을 관련시키는 데이터 값을 포함하여 제 1 신호가 오디오 채널들이 제 2 세트를 제공하기 위하여 디코딩될 수 있는 방법을 가리킨다. 특성들은 다른 시간 간격들에 걸쳐 하나의 단일 파라미터의 일련의 측정들일 수 있다. 선택적으로, 상기 특성들은 하나 이상의 단일 파라미터에 속할 수 있다.

[0019] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 제 1 신호는 채널들의 제 2 세트에 관련된 파라메트릭 오디오 데이터를 포함하지 않는다.

[0020] 본 발명은 공간 오디오 디코딩 원리들이 적어도 몇몇의 출력 채널들에 대한 파라메트릭 오디오 데이터를 포함하지 않는 신호에 적용되게 한다. 따라서, 본 발명은 비 SAC 인코딩된 신호들에 대한 개선된 품질을 허용할 수 있다. 본 발명은 개선된 백워드 호환성을 허용하고 특히 매트릭스 인코딩된 서라운드 사운드 신호들로부터 디

코딩된 서라운드 신호들에 대한 개선된 오디오 품질을 허용한다.

- [0021] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 추정 수단은 오디오 채널들의 제 1 세트에 대한 제 1 파라미터 데이터를 결정하기 위한 수단 및 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라미터 데이터에 제 1 파라미터 데이터를 맵핑하기 위한 수단을 포함한다.
- [0022] 이것은 특히 높은 디코드 오디오 품질을 제공할 수 있는 파라미터 데이터의 효율적인 실행 및 평가를 허용할 수 있다. 상기 맵핑은 예를 들어 룩업 테이블 또는 수리적 기능 평가에 의해 가능하다. 따라서, 직접적인 관계는 제 1 파라미터 데이터의 추정된 파라미터 값들 및 특정 파라미터 값들 사이에 존재한다.
- [0023] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 제 1 파라미터 데이터는 오디오 신호들의 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 적어도 하나의 채널간 레벨 차 값을 포함한다.
- [0024] 이것은 특히 높은 디코드 오디오 품질을 제공할 수 있는 파라미터 데이터의 효율적인 실행 및 추정을 허용할 수 있다. 특히, 채널간 레벨 차 값이 특히 매트릭스 인코딩 서라운드 사운드 신호로부터 연관된 SAC 파라메트릭 데이터를 추정하기 위하여 적당하다는 것이 연구를 통해 알려졌다. 본 발명의 발명자들은 예를 들어 스테레오 매트릭스 인코딩 서라운드 사운드 신호 및 서라운드 사운드 신호에 대한 SAC 데이터에 대해 채널간 레벨 차 사이의 높은 상호 관계가 있다는 것을 인식하였다.
- [0025] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 제 1 파라미터 데이터는 오디오 신호들의 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대해 적어도 하나의 채널간 상호 관계 계수 값을 포함한다.
- [0026] 이것은 특히 높은 디코드 오디오 품질을 제공할 수 있는 파라미터 데이터의 효율적인 실행 및 추정을 허용할 수 있다. 특히, 채널간 상호관계 계수 값이 매트릭스 인코딩 서라운드 사운드 신호로부터 연관된 SAC 파라메트릭 데이터를 추정하기 위하여 적당하다는 것이 연구를 통하여 알려졌다. 본 발명의 발명자들은 예를 들어 스테레오 매트릭스 인코딩 서라운드 사운드 신호 및 서라운드 사운드 신호에 대한 SAC 데이터에 대해 채널간 상호 관계 계수 사이의 높은 상호 관계가 있다는 것을 인식하였다.
- [0027] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 다중 채널 오디오 신호는 서라운드 사운드 신호이고 추정된 파라미터 데이터는 채널들의 제 2 세트의 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널 사이의 채널간 레벨 차; 채널들의 제 2 세트의 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널 사이의 채널간 레벨 차; 채널들의 제 2 세트의 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널 사이의 채널간 상호 관계 계수; 채널들의 제 2 세트의 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널 사이의 채널간 상호 관계 계수; 오디오 채널들의 제 2 세트의 중앙 채널에 대한 예측 계수; 및 채널들의 제 2 세트의 중앙 채널 및 다른 채널(또는 채널들의 결합) 사이의 채널간 레벨 차로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 포함한다.
- [0028] 이것은 특히 높은 성능을 허용한다. 특히, 이들 파라미터들은 공간 오디오 디코더에 의해 고품질 디코딩된 신호를 생성하는데 적당하고 매트릭스 인코딩 서라운드 사운드 시스템 같은 입력 신호의 파라미터들 사이에 통상적으로 높은 상호 관계를 가진다.
- [0029] 상기 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터는 오디오 신호들의 제 1 세트의 적어도 두 개의 오디오 채널들에 대한 채널간 레벨 차 값 및/또는 채널간 상호 관계 계수 값으로부터 적어도 하나의 파라미터로 직접적인 맵핑에 의해 생성될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 장치는 시간 주파수 타일(tile)들을 생성하기 위한 수단을 더 포함하고; 추정 수단은 시간 주파수 타일들에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하도록 구성된다.
- [0031] 이것은 동작을 용이하게 하고 및/또는 품질을 개선시킨다. 특히, 제 1 신호로부터 추출된 파라미터들 및 추정된 파라메트릭 데이터 사이의 맵핑을 용이하게 하고 및/또는 개선시킬 수 있다.
- [0032] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 추정 수단은 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 파라메트릭 데이터 값에 시간 주파수 타일에 대한 오디오 채널들의 제 1 세트의 적어도 하나의 신호 특성 중 한 세트를 직접적으로 맵핑하기 위한 수단을 포함한다.
- [0033] 이것은 특히 높은 디코드 오디오 품질을 제공할 수 있는 파라미터 데이터의 효율적인 실행 및 추정을 허용할 수 있다. 상기 맵핑은 예를 들어 룩업 테이블 또는 수리적 기능 평가에 의해 가능하다. 따라서, 직접적인 관계는 신호 특성들의 세트 및 대응하는 추정된 파라미터 데이터의 값들 사이에 적용된다. 신호 특성들은 오디오 채널들의 제 1 세트의 두 개의 채널들에 대한 채널간 레벨 차 및/또는 채널간 상호 관계 계수일 수 있고 이들은 오

디오 채널들의 제 2 세트에 대한 예측 계수들 및/또는 채널간 상호관계 계수들 및/또는 채널간 레벨 차들에 직접 맵핑할 수 있다.

- [0034] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 공간 오디오 디코더는 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 결정된 파라미터들을 사용하여 적어도 하나의 매트릭스 동작을 수행하도록 구성된다.
- [0035] 이것은 높은 성능을 허용할 수 있다. 특히 높은 디코딩 품질을 가지고 적당한 실행을 허용할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 디코더는 제 2 신호에 대한 파라메트릭 데이터를 추출하기 위한 수단을 더 포함하고, 공간 오디오 디코더는 추출된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 2 신호를 디코딩하기 위하여 동작한다.
- [0037] 디코더는 동일한 공간 오디오 인코더를 사용하여 SAC 인코딩 신호들 및 비 SAC 인코딩된 신호들 양쪽을 처리하도록 구성될 수 있다. SAC 인코딩 신호들에 대해, 추출된 데이터는 사용될 수 있고, 비 SAC 인코딩된 신호들에 대해, 추정된 파라메트릭 데이터는 사용될 수 있다. 본 발명은 응용성 및/또는 백워드 호환성을 제공할 수 있다. 장치는 추출된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 1 신호를 디코딩하도록 구성되어 제 1 및 제 2 신호 사이의 상호 관계들이 이용되게 한다.
- [0038] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 디코더는 제 1 신호의 특성에 응답하여 디코딩 모드를 선택하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0039] 디코더는 예를 들어 제 1 모드 및 제 2 모드에서 동작하도록 구성될 수 있고, 제 1 모드에서 SAC 파라메트릭 데이터는 추정되고 제 2 모드에서 SAC 파라메트릭 데이터는 수신된 신호로부터 추출되고 제 1 신호가 SAC 데이터를 포함하는지 여부에 응답하여 제 1 및 제 2 모드 사이를 선택하도록 구성된다. 따라서, 다양한 상이한 타입의 신호를 처리할 수 있는 높은 융통성의 디코더는 달성될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 오디오 채널들의 제 1 세트는 두 개의 오디오 채널들로 구성된다.
- [0041] 본 발명은 스테레오 신호에 혼합된 다중 채널 신호들의 디코딩을 개선시킬 수 있다.
- [0042] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 제 1 신호는 매트릭스 인코딩된 서라운드 사운드 신호이다.
- [0043] 본 발명은 매트릭스 인코딩된 서라운드 사운드 신호에 다운믹스된 다중 채널 신호들의 디코딩을 특히 개선시킨다. 특히, 실험들은 매우 정확한 SAC 데이터가 신호의 스테레오 채널들을 바탕으로 매트릭스 인코딩 서라운드 사운드 신호들을 위하여 추정될 수 있다는 것을 나타낸다.
- [0044] 본 발명의 선택적인 특징에 따라, 디코더는 매트릭스 서라운드 인버전 매트릭스, 및 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 매트릭스 서라운드 인버전 매트릭스의 적어도 하나의 계수를 결정하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0045] 이것은 매트릭스 인코딩된 서라운드 신호에 대한 디코딩된 오디오 품질을 개선시킨다.
- [0046] 본 발명의 다른 측면에 따라, 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위한 방법이 제공되고, 상기 방법은 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 수신하는 단계; 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하는 단계를 포함하고; 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 대해 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 관련시키고; 및 채널들의 제 2 세트를 포함하는 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 1 신호를 공간 오디오 디코딩하는 단계를 포함한다.
- [0047] 본 발명의 다른 측면에 따라, 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다.
- [0048] 본 발명의 다른 측면에 따라, 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위한 수신기가 제공되고, 상기 수신기는 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 수신하기 위한 수단; 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하기 위한 추정 수단; 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 대해 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 관련시키고; 및 채널들의 제 2 세트를 포함하는 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 1 신호를 디코딩하기 위한 공간 오디오 디코더를 포함한다.
- [0049] 본 발명의 다른 측면에 따라, 전송 시스템이 제공되고, 상기 전송 시스템은 다중 채널 신호를 인코딩함으로써 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 생성하기 위한 인코더; 제 1 신호를 전송하기 위한 전송기; 제 1 신호를 수신하기 위한 수단; 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하기 위한 추정 수단; 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널

들의 제 1 세트의 특성들에 대해 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 관련시키고; 및 채널들의 제 2 세트를 포함하는 디코딩된 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 1 신호를 디코딩하기 위한 공간 오디오 디코더를 포함한다.

[0050] 본 발명의 다른 측면에 따라, 오디오 신호를 전송 및 수신하는 방법이 제공되고, 상기 방법은 다중 채널 신호를 인코딩함으로써 오디오 채널들의 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 생성하는 단계; 제 1 신호를 전송하는 단계; 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하는 단계를 포함하고; 상기 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 대한 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 관련시키고; 및 채널들의 제 2 세트를 포함하는 디코딩된 다중 채널 오디오 신호를 생성하기 위하여 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 1 신호를 공간 오디오 디코더 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0051] 본 발명의 다른 측면에 따라, 상기된 바와 같은 디코더를 포함하는 오디오 플레이 장치가 제공된다.

[0052] 본 발명의 이들 및 다른 측면들, 특징들 및 장점들은 이후에 기술되는 실시예(들)을 참조하여 명백하고 열거될 것이다.

[0053] 본 발명의 실시예들은 도면들을 참조하여 단지 예로서만 기술될 것이다.

실시예

[0060] 다음 설명은 스테레오 신호들에 다운믹스된 매트릭스화된 서라운드 사운드 신호들의 디코딩에 응용할 수 있는 본 발명의 실시예들에 집중한다. 그러나, 본 발명이 이런 응용에 제한되지 않고 많은 다른 신호들에 적용될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0061] 도 1은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 오디오 신호의 통신을 위한 전송 시스템(100)을 도시한다. 전송 시스템(100)은 구체적으로 인터넷될 수 있는 네트워크(105)를 통하여 수신기(103)에 결합된 전송기(101)를 포함한다.

[0062] 특정 실시예에서, 전송기(101)는 신호 레코딩 장치이고 수신기는 단일 플레이어 장치(103)이지만 다른 실시예들에서 전송기 및 수신기는 다른 애플리케이션들 및 다른 목적들에 사용될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, 전송기(101) 및/또는 수신기(103)는 트랜스코딩 기능의 일부이고 예를 들어 다른 신호 소스들 또는 목적지들에 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0063] 신호 레코딩 기능이 지원되는 특정 실시예에서, 전송기(101)는 샘플링 및 아날로그-디지털 변환에 의해 디지털 PCM 신호로 변환된 아날로그 신호를 수신하는 디지털화기(107)를 포함한다. 아날로그 신호는 특히 5.1 서라운드 사운드 멀티 채널 신호이다.

[0064] 전송기(101)는 인코딩 알고리즘에 따라 PCM 신호를 인코딩하는 도 1의 인코더(109)에 결합된다. 특히, 인코더는 수식 1의 매트릭스 연산을 사용하여 다운믹스된 스테레오 신호를 생성하는 매트릭스 인코더이다. 따라서 인코딩된 신호는 매트릭스 인코딩된 서라운드 사운드 신호이다.

[0065] 인코더(100)는 인코딩된 신호를 수신하고 인터넷(105)에 인터페이스하는 네트워크 전송기(111)에 결합된다. 네트워크 전송기는 인터넷(105)을 통하여 수신기(103)에 인코딩된 신호를 전송할 수 있다.

[0066] 수신기(103)는 인터넷(105)에 인터페이스 하고 전송기(101)로부터 인코딩된 신호를 수신하도록 구성된 네트워크 수신기(113)를 포함한다.

[0067] 네트워크 수신기(111)는 디코더(115)에 결합된다. 디코더(115)는 인코딩된 신호를 수신하고 디코딩 알고리즘에 따라 디코딩한다.

[0068] 신호 플레이 기능이 지원되는 특정 실시예에서, 수신기(103)는 디코더(115)로부터 디코딩된 오디오 신호를 수신하고 이를 사용자에게 제공하는 신호 플레이어(117)를 더 포함한다. 특히, 신호 플레이어(117)는 디지털 대 아날로그 변환기, 증폭기들 및 디코딩된 오디오 신호를 출력하기 위하여 요구된 스피커들을 포함한다.

[0069] 기술된 실시예에서 디코더(115)에 의해 사용된 디코딩 알고리즘은 SAC 디코딩 엘리먼트를 포함한다. 명확화를 위하여, 통상적인 SAC 인코더의 동작은 우선 기술될 것이다.

[0070] 도 2는 통상적인 SAC 인코더(200)의 블록도를 도시한다. 인코더(200)는 QMF(Quadrature Mirror Filter) बैंक (201)에 의해 독립된 시간-주파수 타일들에서 인입 신호들을 분할한다. 이들 시간/주파수 타일들은 일반적으로

"파라미터 대역들"이라 불린다.

- [0071] 모든 파라미터 대역에 대해, SAC 인코딩 엘리먼트(203)는 공간 이미지의 특성들, 예를들어 채널간 레벨 차들 및 상호 관계 계수들을 기술하는 다수의 공간 파라미터들을 결정한다. 파라미터들의 추출 외에, SAC 인코딩 엘리먼트(203)는 또한 다중 채널 입력 신호로부터 모노 또는 스테레오 다운믹스를 생성한다. QMF 합성 बैं크들(205)에 의해, 이들 신호들은 시간 영역으로 전달된다. 결과적인 다운믹스는 SAC 인코딩 엘리먼트(203)에 의해 생성된 파라메트릭 데이터 및 다운믹스 채널들을 포함하는 비트 스트림을 생성하는 비트 스트림 처리기(207)에 공급된다. 바람직하게, 다운믹스는 또한 전송전에 인코딩되고(통상적인 모노 또는 스테레오 '코어' 코더를 사용하여), 코어 코더의 비트 스트림들 및 공간 파라미터들은 바람직하게 단일 출력 비트 스트림에 결합(멀티플렉스)된다.
- [0072] 동작 모드에 따라, 파라메트릭 데이터의 이런 데이터 비율은 넓은 범위의 비트 비율들을 커버할 수 있다, 즉, 우수한 품질의 다중 채널 오디오에 대해 수 kBit/s 내지 거의 투명한 품질에 대해 10 kBit/s의 범위를 커버할 수 있다.
- [0073] 게다가, 스테레오 다운믹스의 경우, 사용자는 통상적인 스테레오 다운믹스 또는 매트릭스 서라운드 시스템들과 호환할 수 있는 다운믹스의 선택을 가진다. 후자의 경우, 인코더(200)는 수식 1의 매트릭싱 방법을 사용하여 매트릭스화된 서라운드 호환 가능 다운믹스를 생성할 수 있다. 선택적으로, 규칙적인 스테레오 다운믹스에서 작동하는 다운믹스 후처리 유닛을 사용하여 매트릭스화된 서라운드 호환 가능 다운믹스를 생성할 수 있다. 이 구성에서, 인코더는 파라미터 추정 스테이지에 의해 추출된 공간 파라미터들을 사용하여 호환 가능한 매트릭스화된 서라운드 사운드를 형성하게 하는 규칙적인 스테레오 다운믹스를 변형하는 매트릭스화된 서라운드 후 처리기를 포함할 수 있다. 상기 방법의 장점은 매트릭스화된 서라운드 처리가 이용 가능한 공간 파라미터들을 가진 디코더에 의해 완전히 리버스될 수 있다는 것이다.
- [0074] 원리적으로 SAC 디코더는 인코더의 리버스 처리를 수행한다. 도 3은 통상적인 SAC 디코더의 예를 도시한다. SAC 디코더(300)는 비트 스트림을 수신하고 이를 다운믹스 신호 및 파라메트릭 데이터로 분할하는 분할기(301)를 포함한다. 추후, 디코딩된 다운믹스는 SAC 인코더(200)에 적용된 것과 동일한 파라미터 대역들을 유발하도록 QMF 분석 बैं크(303)에 의해 처리된다. 공간 합성 스테이지(305)는 분할기(301)에 의해 추출된 파라메트릭 데이터를 사용하여 다중 채널 신호를 재구성한다. 마지막으로, QMF 영역 신호들은 최종 다중 채널 출력 신호를 발생시키도록 QMF 합성 बैं크(307)에 의해 시간 영역으로 전달된다.
- [0075] 따라서 양쪽 인코더들 및 디코더들이 SAC 기능을 포함하는 시스템들에서, 고품질의 디코딩된 다중 채널 신호들은 비교적 낮은 데이터 비율 동안 달성될 수 있다. 그러나, 이미 많이 전개된 시스템들 및 많은 오디오 자료가 SAC 기능을 이용하지 못하기 때문에, 상기 장점들은 통상적으로 새로운 시스템들 및 다시 인코딩된 오디오 자료로 제한된다.
- [0076] 도 1의 예에서, 디코더(115)는 비 SAC 인코더들 및 비 SAC 인코딩된 자료가 사용될 수 있는 SAC 디코딩 기능을 포함한다. 따라서 디코더(115)는 재인코딩 또는 SAC 호환 가능 인코더들을 요구하지 않고 SAC의 몇몇 장점들을 도입하고 특히 다중 채널 신호들에 대한 데이터 비율에 상당히 개선된 품질을 제공한다.
- [0077] 도 4는 도 1의 디코더(115)를 보다 상세히 기술한다. 디코더(115)는 오디오 채널들의 세트를 포함하는 신호를 수신하는 수신기(401)를 포함한다. 특히, 수신기는 인코더(109)에 의해 서라운드 사운드 신호의 매트릭스 인코딩에 의해 생성된 두 개의 채널들을 포함하는 비트 스트림을 수신한다. 수신기(401)는 비트 스트림을 수신하고 다운믹스 스테레오 신호의 두 개의 채널들(y_1 , y_2)을 생성한다. 특정 실시예에서, 인코더(109)는 단지 두 개의 다운믹스 채널들만을 포함하는 비트 스트림을 생성하는 서라운드 신호에 대한 통상적인 매트릭스 인코더이다. 따라서, 상기 실시예에서, 비트 스트림은 공간 오디오 파라메트릭 데이터를 포함하지 않는다. 다른 실시예들에서, 인코더(109)는 SAC 파라메트릭 데이터 없이 매트릭스 서라운드 호환 가능 스테레오 신호를 생성하는 SAC 인코더일 수 있다.
- [0078] 디코더(115)는 수신기(401)에 결합된 SAC 디코딩 엘리먼트(403)를 더 포함한다. SAC 디코딩 엘리먼트(403)는 이전에 기술된 바와 같은 SAC 기술들을 사용하여 스테레오 다운믹스 채널들(y_1 , y_2)을 디코딩한다. 특히, SAC 디코딩 엘리먼트(403)의 동작은 도 3의 SAC 디코더(300)에 기술된 것에 대응한다. 따라서 SAC 디코딩 엘리먼트(403)는 인코더(109)에 의해 인코딩된 매트릭스인 서라운드 신호에 대응하는 출력 서라운드 사운드 신호를 생성한다.

- [0079] 이전에 기술된 바와 같이, 스테레오 다운믹스 채널들은 수식 1에 기술된 바와 같이 매트릭스 인코더에 의해 인코딩될 수 있다. 선택적으로, 다운믹스 채널들은 매트릭스 사운드 호환 가능 다운믹스를 생성하기 위하여 후처리 유닛을 포함하는 SAC 인코더(203)에 의해 생성될 수 있다. 양 경우들에서, SAC 디코딩 엘리먼트(403)는 매트릭스 서라운드 호환성에 대한 인코더에 의해 인가된 동작들을 인버트하는 전처리 유닛을 포함할 수 있다.
- [0080] 디코더(115)는 수신기(401) 및 SAC 디코딩 엘리먼트(403)에 결합된 추정 처리기(405)를 더 포함한다. 추정 처리기(405)는 출력 서라운드 신호들을 생성하기 위하여 사용될 수 있는 추정된 파라메트릭 데이터를 생성하도록 구성된다. 특히, 추정 처리기(405)는 만약 SAC 인코딩이 수행되면 SAC 인코더가 다운믹스 채널들을 위해 생성한 파라메트릭 데이터를 추정한다. 따라서, 추정된 파라메트릭 데이터는 출력 서라운드 채널들을 생성하기 위하여 디코딩될 수 있는 방법의 정보를 제공할 때 수신된 다운믹스 채널들의 특성들에 대해 출력 서라운드 채널들의 특성들을 관련시킨다.
- [0081] 도 4의 실시예에서, 추정 처리기(405)는 SAC 디코딩 엘리먼트(403)가 출력 서라운드 채널들을 결정하기 위하여 직접 사용할 수 있는 SAC 데이터에 대응하도록 추정된 파라메트릭 데이터를 생성한다.
- [0082] 따라서, 디코더(115)는 매트릭스 인코딩된 서라운드 오디오 자료를 디코딩하기 위한 SAC의 원리들을 사용한다. 추정 처리기(405)는 SAC 디코딩 엘리먼트(403)에 의해 사용된 데이터를 결정하기 위하여 수신된 스테레오 입력 신호의 신호 큐들을 사용한다. 특히, 추정 처리기(405)는 수신된 스테레오 신호의 채널간 큐들을 추정하고 이것을 SAC 디코딩 엘리먼트(403)에 의해 직접적으로 사용될 수 있는 SAC 큐들에 맵핑한다. 이것은 특히 SAC 디코딩 엘리먼트(403)로 하여금 종래 SAC 디코더가 백워드 호환성을 용이하게 하고, 설계 및 개발 요구조건들을 감소시키고 동일한 기능이 SAC 인코딩된 신호들 및 비 SAC 인코딩된 신호들을 디코딩하기 위하여 사용되게 한다. 따라서, 상기 실시예에서, 요구된 SAC 파라미터들은 수신된 두 개의 채널 다운믹스의 분석에 의해 얻어진 파라미터들을 사용하여 디코더측에 생성된다.
- [0083] 추정 처리기(405)는 스테레오 다운믹스 신호에 대한 하나 이상의 파라미터들을 결정하는 분석 처리기(407)를 포함한다. 특히, 분석 처리기(407)는 스테레오 다운믹스 채널들(y_1 , y_2)에 대한 채널간 레벨 차(ILD) 값들 및 채널간 상호관계 계수(ICC) 값들을 생성한다.
- [0084] 분석 처리기(407)는 ILD 및 ICC 값들을 출력 채널들에 관한 SAC 값들에 맵핑하는 맵핑 처리기(409)에 결합된다.
- [0085] 맵핑 처리기(409)는 특히 밀접한 상호관계가 통상적으로 매트릭스 인코딩 서라운드 신호에 대한 ILD 및 ICC 값들 및 본래 서라운드 사운드 채널들에 대한 공간 오디오 파라미터들 사이에 존재한다는 이전에 공지되지 않은 놀라운 사실을 사용한다.
- [0086] 맵핑 처리기(409)는 스테레오 다운믹스 채널들(y_1 , y_2)에 출력 서라운드 채널들에 대한 SAC 파라미터 값들을 결정하기 위하여 룩업 테이블을 간단히 사용할 수 있다. 결정된 ILD 및 ICC 값들 또는 예를들어 양자화 후 표본들은 테이블 룩업 테이블에 대한 어드레스로 사용될 수 있다. 등가적으로, 맵핑 처리기(409)는 입력 파라미터들로서 ICC 및 ILD 값들을 가지며 출력 파라미터들로서 요구된 SAC 파라미터들을 제공하는 미리 결정된 함수를 평가할 수 있다.
- [0087] 이런 방식에서, 맵핑 처리기(409)는 출력 서라운드 사운드 채널들에 대한 다음 SAC 파라미터들을 생성할 수 있다:
- [0088] - 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널 사이의 채널간 레벨 차.
 - [0089] - 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널 사이의 채널간 레벨 차.
 - [0090] - 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널 사이의 채널간 레벨차.
 - [0091] - 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널 사이의 채널간 상호관계 계수.
 - [0092] - 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널 사이의 채널간 상호관계 계수.
 - [0093] - 중앙 채널 같은 채널에 대한 하나 이상의 예측 계수(들).
 - [0094] - 출력 서라운드 사운드 채널들의 중앙 채널 및 다른 채널(또는 채널들의 결합) 사이의 채널간 레벨 차.
- [0095] 특정 예로서, 분석 처리기(407)는 스테레오 다운믹스 채널들(y_1 , y_2)에 대해 ICC 값 및 ILD 값을 생성할 수 있다. 이들 두 개의 값들은 룩업 테이블에 대한 고유한 어드레스를 생성하기 위하여 사용된다. 특정 어드레스

에서, 통상적으로 이들 ICC 및 ILD 값들에 대해 발생하는 SAC 파라메트릭 값들은 저장되었다. 따라서 맵핑 처리기(409)는 저장된 데이터 값들을 간단히 검색하여 적당한 추정된 파라미터 데이터를 얻는다. 이 데이터는 SAC 인코더에 의해 생성된 종래 SAC 데이터와 동일한 방식으로 사용되는 경우 SAC 디코딩 엘리먼트(403)에 공급된다.

[0096] 주어진 ILD 및 ICC 값들에 대한 대응 SAC 파라미터 값들이 임의의 적당한 방식으로 결정될 수 있는 것이 인식될 것이다. 예를들어, 시플레이션들은 수행되고 여기서 다수의 신호들은 매트릭스 인코딩 및 SAC 인코딩 모두로 인코딩된다. 그 다음 ICC 및 ILD 값들은 매트릭스 인코딩된 신호들을 유도하고 SAC 인코더에 의해 생성된 파라메트릭 데이터와 비교된다. 데이터는 주어진 ILD 및 ICC 값들을 위하여 가장 발생하기 쉬운 SAC 파라미터들을 결정하기 위하여 통계적으로 처리될 수 있고, 그 다음 룩업 테이블의 적당한 위치에 저장될 수 있다. 상기 분석이 단지 한번 요구되고 결정된 룩업 테이블이 많은 디코더들에 의해 임의의 수신된 신호를 위하여 사용될 수 있다.

[0097] 정말로, 실험들 및 시플레이션들은 밀접한 상호관계가 매트릭스 인코딩된 다운믹스 서라운드 사운드 신호의 ICC 및 ILD 값들 및 SAC 인코딩된 서라운드 사운드 신호에 대한 SAC 값들 사이에 존재하는 것을 나타낸다. 따라서, SAC 파라미터들은 비교적 높은 정확도를 가지고 추정될 수 있고 상당히 개선된 디코딩된 오디오 품질은 달성될 수 있다.

[0098] 도 4의 실시예에서, 추정 처리기(405)는 시간-주파수 타일들을 기초로 동작한다.

[0099] 특히, 스테레오 다운 믹스 채널들(y_1, y_2)은 첫째 개별 시간-주파수 타일들을 생성하기 위하여 복소수 변조 QMF 필터뱅크에 의해 처리된다. 상기 처리가 추정 처리기(405) 및 SAC 디코딩 엘리먼트(403) 사이에 공유될 수 있고 예를들어 SAC 디코딩 엘리먼트(403)에서 실행될 수 있는 것이 인식될 것이다. 시간 간격에 대한 주파수 대역을 포함하는 시간-주파수 타일들의 생성은 당업자에게 잘 공지되었고 상세히 기술되지 않을 것이다(하나의 예는 예를들어 Breebaart, J., van de Par, S., Kohlrausch, A., 및 Schuijers, E.(2005). Parametric coding of stere audio. *Eurasip J. Applied Signal Proc.*, 9: 1305-1322에서 발견될 수 있다.).

[0100] 시간-주파수 타일들은 특정 주파수 대역들 및 시간 세그먼트들을 그룹화하여 형식화된다. 통상적으로, 이들 시간-주파수 타일들은 심리음향학 원리들에 따라 저주파수들에서 비교적 좁고 고주파수들에서 넓다. 대응 시간 분해능은 일반적으로 11 및 50ms 사이이다.

[0101] 각각의 생성된 시간-주파수 타일에서, 분석 처리기(407)는 스테레오 다운믹스 채널들(y_1, y_2)로부터 두 개의 파라미터들(ILD 및 ICC)을 생성한다. 특히, 만약 $Y_1[k, b]$ 가 필터 출력(q) 및 시간 샘플(k)에 대한 신호(y_1)에 대한 (복소수 값) 필터뱅크 출력을 나타내고, $Y_2[k, b]$ 가 y_2 에 대한 대응 QMF 영역 표현을 나타내면, 파라미터 대역(b)에 대한 ILD 파라미터는 하기와 같다:

$$ILD[b] = 10 \log_{10} \frac{\sum_k \sum_q Y_1[k, q] Y_1^*[k, q]}{\sum_k \sum_q Y_2[k, q] Y_2^*[k, q]},$$

[0102]

[0103] 여기서 k 에 대한 합산 범위는 현재 시간/주파수 타일의 대응 QMF 영역 시간 샘플들상에서 수행되고, q 상 합산은 파라미터 대역(b)에 대응하는 필터뱅크 출력들 상에서 수행되고, (*)는 복소수 변화를 나타낸다.

[0104] 유사하게, \Re 는 실수부를 나타내고, 파라미터 대역(b)에 대한 ICC 값은 하기와 같이 제공된다:

$$ICC[b] = \frac{\Re \left(\sum_k \sum_q Y_1[k, q] Y_2^*[k, q] \right)}{\sqrt{\sum_k \sum_q Y_1[k, q] Y_1^*[k, q] \sum_k \sum_q Y_2[k, q] Y_2^*[k, q]}}$$

[0105]

[0106] ICC 및 ILD 값들의 각각의 쌍에 대해, 맵핑 처리기(409)는 테이블 룩업 테이블을 수행하고 하기를 결정한다:

[0107] - 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널들의 대응 시간-주파수 타일들 사이의 ILD들;

- [0108] - 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널들의 대응 시간-주파수 타일들의 ILD들;
- [0109] - 좌측 프론트 및 좌측 서라운드 채널들의 대응 시간-주파수 타일들 사이의 ICC들;
- [0110] - 우측 프론트 및 우측 서라운드 채널들의 대응 시간-주파수 타일들 사이의 ICC들;
- [0111] - 다운 믹스로부터 중앙 채널을 생성하기 위한 예측 계수들, 및/또는;
- [0112] - 중앙 채널 및 임의의 다른 채널(쌍) 사이의 ILD들.

[0113] 디코더는 SAC 인코더에 의해 형성된 SAC 파라메트릭 데이터에 대응하는 추정된 파라메트릭 데이터가 공급된다.

[0114] 도 5는 SAC 디코딩 엘리먼트(403)의 엘리먼트들을 보다 상세히 도시한다.

[0115] SAC 디코딩 엘리먼트(403)는 제 2 믹싱 매트릭스 유닛(503)에 진입하는 신호들뿐 아니라 상관해제기들(D1 내지 Dm)(505)의 세트에 대한 입력들을 제어하는 사전 믹싱 매트릭스 유닛(501)를 포함한다. 제 2 믹싱 매트릭스는 상관해제기 출력들 및 사전 믹싱 매트릭스(501)의 직접적인 출력들을 바탕으로 출력 신호들을 생성한다. SAC의 동작은 당업자에게 잘 공지되었고 명확화 및 간략화를 위하여 여기에 더 기술되지 않을 것이다. 다른 것들은 예를 들어 Herre 등.: "The reference model architecture for MPEG spatial audio coding". Proc. 118 AES convention, Barcelona, Spain, 2005에서 발견될 수 있다.

[0116] 추정 처리기(405)로부터 수신된 추정된 파라메트릭 데이터는 통상적인 SAC 파라메트릭 데이터이더라도 사전 믹싱 매트릭스 유닛(501) 및 제 2 믹싱 매트릭스 유닛(503)를 제어하기 위하여 사용된다. 특히, 사전 믹싱 매트릭스 유닛(501)는 하기와 같은 입력 신호들(y_1, y_2)로부터 3개의 중간 신호들(l, r 및 c)을 생성하기 위하여 사전 믹스 매트릭스(M_1)를 사용할 수 있다:

$$[0117] \mathbf{M}_1 = \begin{bmatrix} c_1 + 2 & c_2 - 1 \\ c_1 - 1 & c_2 + 1 \\ 1 - c_1 & 1 - c_2 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} l \\ r \\ c \end{bmatrix} = \mathbf{M}_1 \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix},$$

을 가진

[0118] 여기서 c_1 및 c_2 는 맵핑 처리기(409)에 의해 생성된 공간 파라미터들(의사 계수들) 중 두 개를 나타낸다. 두 개의 상관해제기들(D_1 및 D_2)(505)은 각각 신호들(l 및 r)에 의해 공급된다. 마지막으로, 좌측 프론트, 우측 프론트, 센터, 좌측 서라운드 및 우측 서라운드 채널들에 대한 출력 신호들(l_f, r_f, c, l_s 및 r_s)은 제 2 믹싱 매트릭스 유닛(503)에서 후 믹스 매트릭스(M_2)에 의해 생성된다.

$$[0119] \mathbf{M}_2 = \begin{bmatrix} h_{11,L} & 0 & 0 & h_{12,L} & 0 \\ 0 & h_{11,R} & 0 & 0 & h_{12,R} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ h_{21,L} & 0 & 0 & h_{22,L} & 0 \\ 0 & h_{21,R} & 0 & 0 & h_{22,R} \end{bmatrix},$$

을 가진

$$[0120] \begin{bmatrix} l_f \\ r_f \\ c \\ l_s \\ r_s \end{bmatrix} = \mathbf{M}_2 \begin{bmatrix} l \\ r \\ c \\ D_1 \\ D_2 \end{bmatrix},$$

[0121] $h_{xy,z}$ 는 맵핑 처리기(409)에 의해 생성된 ILD 및 ICC 파라미터들에 따른다:

$$p_{1,x} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{ILD_x/10}}{1 + 10^{ILD_x/10}}}$$

$$p_{2,x} = \sqrt{\frac{2}{1 + 10^{ILD_x/10}}}$$

$$\mu_x = \frac{1}{2} \arccos(ICC_x)$$

$$v_x = \frac{\mu_x(p_{2,x} - p_{1,x})}{\sqrt{2}}$$

[0122] 을 가진

$$h_{11,x} = p_{1,x} \cos(v_x + \mu_x)$$

$$h_{12,x} = p_{1,x} \sin(v_x + \mu_x)$$

$$h_{21,x} = p_{2,x} \cos(v_x - \mu_x)$$

$$h_{22,x} = p_{2,x} \sin(v_x - \mu_x)$$

[0123]

[0124] 여기서, ILD_x 및 ICC_x 는 채널 쌍(X)(좌측 프론트/좌측 서라운드, 또는 우측 프론트/우측 서라운드)에 대한 맵핑 처리기(409)에 의해 생성된 ILD 및 ICC 파라미터를 나타낸다.

[0125] 인코더 후 처리기에 의해 매트릭스 서라운드 호환 가능 모드에서 작동하는 SAC 인코더의 경우, 대응 디코더측 전처리기는 사전 믹싱 매트릭스 유닛(501)에 포함될 수 있다. 이런 특정 경우, 다른 사전 믹싱 매트릭스는 사용될 수 있고, 본래 사전 믹싱 매트릭스(M_1) 및 매트릭스 서라운드 호환 가능 인버전 매트릭스(Q)의 결합으로 구성된다:

$$M'_1 = M_1 Q = \begin{bmatrix} c_1 + 2 & c_2 - 1 \\ c_1 - 1 & c_2 + 1 \\ 1 - c_1 & 1 - c_2 \end{bmatrix} Q,$$

[0126]

[0127] 매트릭스 서라운드 인버전 매트릭스(Q)는 하기와 같이 제공된다:

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} \\ q_{21} & q_{22} \end{bmatrix},$$

[0128]

[0129] 여기서 $q_{xy,z}$ 는 맵핑 처리기(409)에 의해 생성된 파라미터들의 함수이다:

$$Q = \frac{1}{1 - w_l - w_r + w_l w_r + (w_l - w_r)j - (g_1 g_2 - 1)w_l w_r} \begin{bmatrix} 1 - w_r - w_l j & -w_r j g_2 \\ w_l j g_1 & 1 - w_l + w_r j \end{bmatrix},$$

[0130]

[0131] $g_1 = g_2 = 0.577$ 이고, 파라미터들의 w_l 및 w_r 함수들은 맵핑 처리기(409)에 의해 제공된다:

$$w_x = \begin{cases} \frac{1}{1 + 10^{ILD_x/20}} & \text{if } |c_x| > 1 \\ \frac{1}{1 + 10^{ILD_x/20}} \frac{1 + 2c_x}{3} & \text{if } -0.5 \leq c_x \leq 1 \\ \frac{1}{1 + 10^{ILD_x/20}} \frac{-1 - 2c_x}{1} & \text{if } -1 < c_x < -0.5 \end{cases}$$

[0132]

[0133] 선택적으로, M_1 또는 M_1' 의 엔트리들은 맵핑 처리기(409)에 의해 직접 생성될 수 있고, 상기 주어진 수식들을 삭제한다.

[0134] 비록 수신된 신호가 SAC 파라메트릭 데이터틀 포함하지 않는 실시예에 대해 상기 설명이 집중되었지만, 몇몇 파라메트릭 데이터가 다른 실시예들의 수신된 신호에 포함될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를들어, 수신된

신호는 몇몇 출력 채널들에 관한 파라메트릭 데이터를 포함할 수 있지만 다른 출력 채널들 및 추정된 파라미터들은 이들 다른 채널들에 사용될 수 없다. 다른 실시예로서, 추정된 파라메트릭 데이터는 예를들어 전송 에러들로 인해 손상된 파라메트릭 데이터를 대체하기 위하여 사용될 수 있다. 따라서, 추정된 파라메트릭 데이터는 인코더로부터 수신된 다른 파라메트릭 데이터를 강화 및 보완하기 위하여 사용될 수 있다.

[0135] 게다가, 기술된 실시예들의 장점들 중 하나는 SAC 디코딩 엘리먼트(403)가 표준 SAC 디코딩 기술을 사용할 수 있다는 것이다. 따라서, SAC 디코딩 엘리먼트(403)는 SAC 인코더로부터 수신된 종래 SAC 신호들을 디코딩하는데 똑같이 적용될 수 있다.

[0136] 특히, 도 1의 전송 시스템(100)은 다수의 비 SAC 인코더들 및 다수의 SAC 인코더들을 포함할 수 있다. 디코더(115)는 수신된 신호에 따른 동작을 변형할 수 있다. 따라서, 만약 비 SAC 신호가 수신되면 동작은 상기된 바와 같다. 그러나, 만약 SAC 신호가 수신되면, 파라메트릭 데이터는 추출되고 다운믹스 채널들과 함께 SAC 디코딩 엘리먼트(403)에 공급된다. 따라서, 매우 융통성 있는 디코더는 달성될 수 있다.

[0137] 도 6은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 다중 채널 오디오 신호를 생성하는 방법을 도시한다. 상기 방법은 도 4의 디코더(115)에 응용할 수 있고 여기에 참조로 기술할 것이다.

[0138] 상기 방법은 단계(601)에서 시작하고, 상기 단계에서 수신기(401)는 오디오 채널들이 제 1 세트를 포함하는 제 1 신호를 수신한다.

[0139] 단계(601)는 단계(603)로 진행되고, 여기서 추정 처리기(405)는 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 응답하여 오디오 채널들의 제 2 세트에 대한 추정된 파라메트릭 데이터를 생성한다. 추정된 파라메트릭 데이터는 오디오 채널들의 제 1 세트의 특성들에 대해 오디오 채널들의 제 2 세트의 특성들을 관련시킨다.

[0140] 단계(603)는 단계(605)로 진행되고 여기서 SAC 디코딩 엘리먼트(403)는 채널들의 제 2 세트를 포함하는 다중 채널 신호를 생성하기 위하여 추정된 파라메트릭 데이터에 응답하여 제 1 신호를 디코딩한다.

[0141] 명확화를 위한 상기 설명이 다른 기능 유닛들 및 처리기들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 기술하였다는 것이 인식될 것이다. 그러나, 다른 기능 유닛들 또는 처리기들 사이의 기능의 임의의 적당한 분배가 본 발명으로부터 벗어나지 않고 사용될 수 있다는 것이 명백할 것이다. 예를들어, 독립된 처리기들 또는 제어기들에 의해 수행되는 것으로 도시된 기능들은 동일한 처리기 또는 제어기들에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 특정 기능 유닛들에 대한 참조들은 엄격한 논리적 또는 물리적 구조 또는 구성을 가리키기 보다 기술된 기능을 제공하기 위한 적당한 수단에 대한 참조로써만 도시된다.

[0142] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 임의의 이들의 결합을 포함하는 임의의 적당한 형태로 실행될 수 있다. 본 발명은 선택적으로 하나 이상의 데이터 처리기들 및/또는 디지털 신호 처리기들에서 운용하는 컴퓨터 소프트웨어로서 적어도 부분적으로 실행될 수 있다. 본 발명의 엘리먼트들 및 구성요소들은 임의의 적당한 방식으로 물리적, 기능적 및 논리적으로 실행될 수 있다. 정말로 기능은 단일 유닛, 다수의 유닛들 또는 다른 기능 유닛들의 일부로서 실행될 수 있다. 이와 같이, 본 발명은 단일 유닛에서 실행되거나 다른 유닛들 및 처리기들 사이에서 물리적 및 기능적으로 분배될 수 있다.

[0143] 비록 본 발명이 몇몇 실시예들과 관련하여 기술되었지만, 여기에 나타난 특정한 형태로 제한될 의도는 없다. 오히려, 본 발명의 범위는 첨부 청구항들에 의해서만 제한된다. 부가적으로, 비록 하나의 특징이 특정 실시예들과 관련하여 기술된 것으로 나타날 수 있지만, 당업자는 기술된 실시예들의 다양한 특징들이 본 발명에 따라 결합될 수 있다는 것을 인식한다. 청구항들에서, 용어 컴프라이징은 다른 엘리먼트들 또는 단계들의 존재를 배제하지 않는다.

[0144] 게다가, 비록 개별적으로 리스트되지만, 다수의 수단, 엘리먼트들 또는 방법 단계들은 예를들어 단일 유닛 또는 처리기에 의해 실행될 수 있다. 부가적으로, 비록 개별 특징들이 다른 청구항들에 포함될 수 있지만, 이들은 바람직하게 결합되고, 다른 청구항들에 포함은 특징들의 결합이 가능하지 않고 및/또는 바람직하지 않다는 것을 의미하지 않는다. 또한 하나의 카테고리의 청구항들에서 특징부의 포함은 이 카테고리로 제한을 의미하지 않고 오히려 상기 특징부가 적당한 다른 청구항의 카테고리에 똑같이 응용할 수 있다는 것을 가리킨다. 게다가, 청구항들에서 특징들의 순서는 특징들이 작동되어야 하는 임의의 특정 순서를 의미하지 않고 특히 방법 청구항에서 개별 단계들의 순서는 단계들이 이 순서로 수행되어야 하는 것을 의미하지 않는다. 오히려, 단계들은 임의의 적당한 순서로 수행될 수 있다. 게다가, 단일 참조물들이 다수를 배제하지 않는다. 따라서 "어", "언", "제 1", "제 2" 등이 다수를 배제하지 않는다. 청구항들에서 참조 부호들은 단순히 임의의 방식으로 청구항들

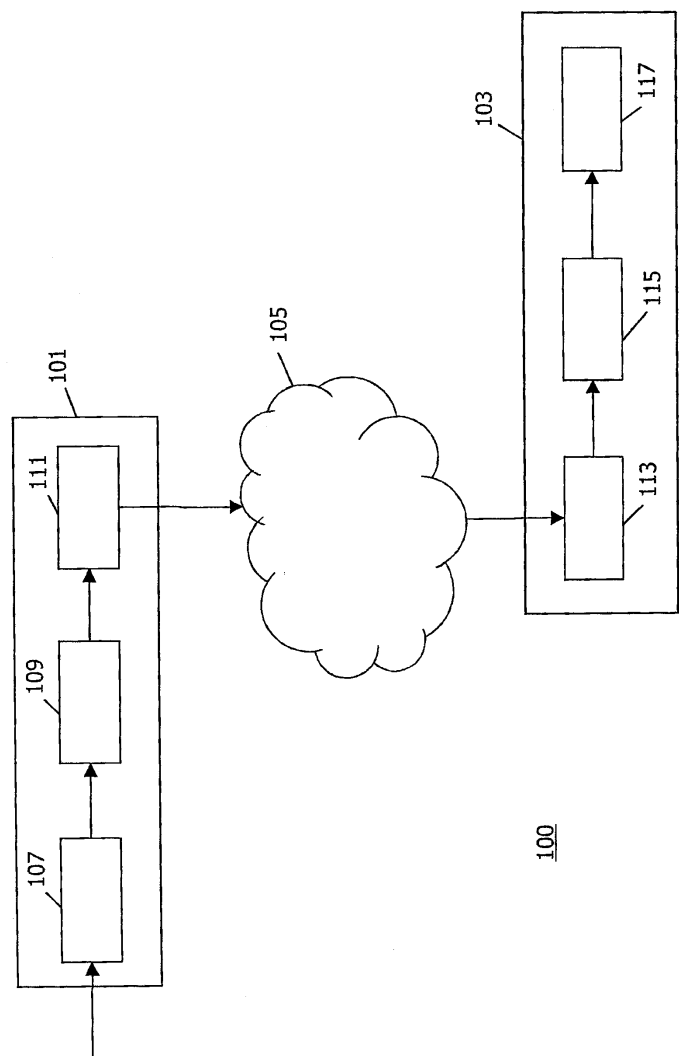
의 범위를 제한하는 것으로 해석되지 않고 실시예를 명확하게 하는 것으로 제공된다.

도면의 간단한 설명

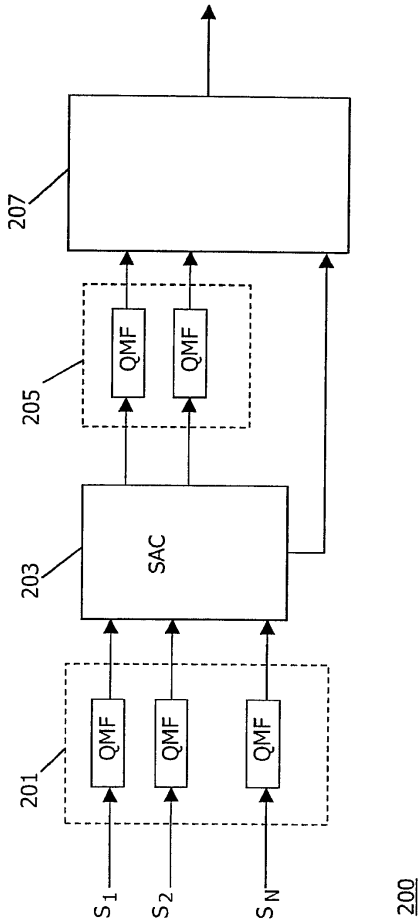
- [0054] 도 1은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 오디오 신호의 통신을 위한 전송 시스템을 도시하는 도면.
- [0055] 도 2는 통상적인 SAC 인코더의 블록도.
- [0056] 도 3은 통상적인 SAC 디코더의 예를 도시하는 도면.
- [0057] 도 4는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 디코더를 도시하는 도면.
- [0058] 도 5는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 디코더의 엘리먼트들을 도시하는 도면.
- [0059] 도 6은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 다중 채널 오디오 신호를 생성하는 방법을 도시하는 도면.

도면

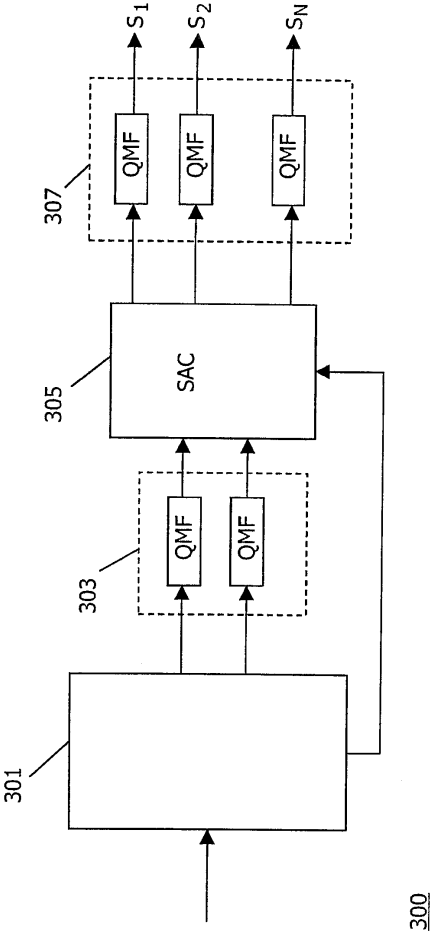
도면1



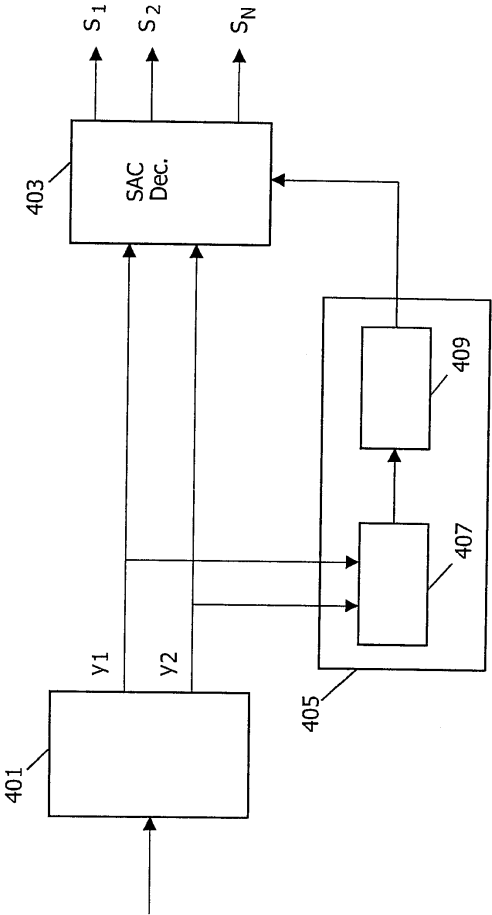
도면2



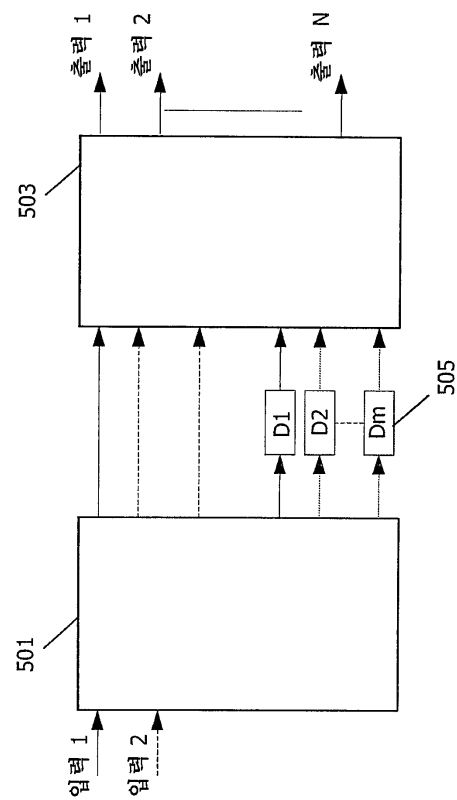
도면3



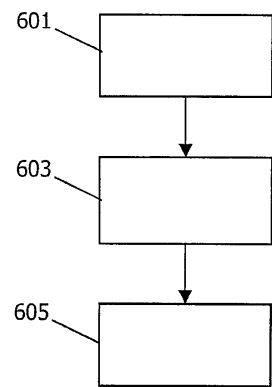
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】
【직권보정 1】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 청구항 제19항
【변경전】
 단계(401);
【변경후】
 단계;