



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월08일

(11) 등록번호 10-2120355

(24) 등록일자 2020년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10L 19/24 (2013.01) *G10L 19/16* (2013.01)
G10L 19/26 (2013.01)
(52) CPC특허분류
G10L 19/24 (2013.01)
G10L 19/173 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7006373
(22) 출원일자(국제) 2015년08월14일
심사청구일자 2017년03월07일
(85) 번역문제출일자 2017년03월07일
(65) 공개번호 10-2017-0041827
(43) 공개일자 2017년04월17일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/068778
(87) 국제공개번호 WO 2016/026788
국제공개일자 2016년02월25일
(30) 우선권주장
14181307.1 2014년08월18일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160144978 A*
WO2015157843 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
프라운호퍼 게젤샤프트 쭈르 뢰르테룽 데어 안겐
반텐 포르슈 에. 베.
독일 80686 뮌헨 한자슈트라쎄 27 체
(72) 발명자
뮐라, 스테판
독일 91058 에를랑겐 자이텔스타이크 61
푸흐스, 구일라우메
독일 91088 부벤로이트 요셉-오토-콜프-슈트라쎄
31
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤의섭, 김수진

전체 청구항 수 : 총 24 항

심사관 : 이남숙

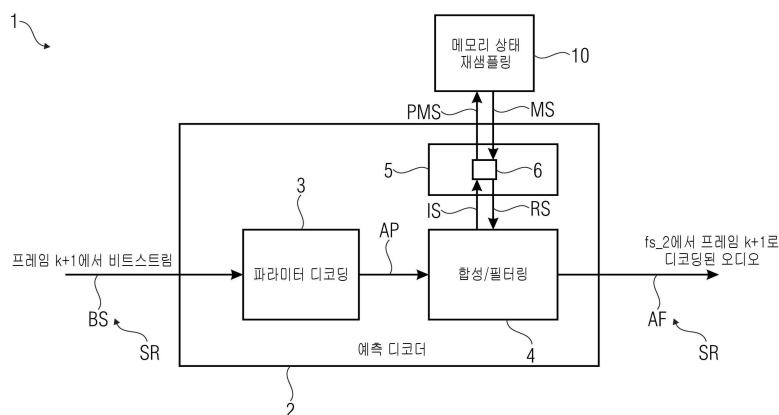
(54) 발명의 명칭 오디오 프로세싱 디바이스에서의 샘플링 레이트의 스위칭에 대한 개념

(57) 요약

비트스트림을 디코딩하기 위한 오디오 디코더 디바이스로서, 오디오 디코더 디바이스는 비트스트림으로부터 디코딩된 오디오 프레임의 생성하기 위한 예측 디코더로서, 여기서 예측 디코더는 비트스트림으로부터 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 생성하기 위한 파라미터 디코더를 포함하고, 여기서 예측 디코

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



더는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스를 포함함; 하나 이상의 메모리를 포함하는 메모리 디바이스로서, 여기서 메모리의 각각은 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리의 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스에 의해 사용됨; 및 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 디코딩된 오디오 프레임의 샘플링 레이트와 상이한 선행 샘플링 레이트를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태를 채샘플링함으로써, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트를 갖는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 결정하고, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 각각의 메모리에 저장하도록 구성된 메모리 상태 채샘플링 디바이스를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G10L 19/26 (2013.01)

(72) 발명자

그릴, 베른하르트

독일 91207 라우프, 피터-헨라인-슈트라쎈 7

물트루스, 마르쿠스

독일 90469 뉘른베르크 에츠라우프베그 7

피에트르지크, 글체고르츠

독일 90411 뉘른베르크 구스타프-바이스코프-베그 15

라벨리, 엠마뉘엘

독일 91058 에를랑겐 브란더베그 7

슈넬, 마르쿠스

독일 90409 뉘른베르크 라벤볼프슈트라쎈 15

명세서

청구범위

청구항 1

비트스트림(BS)을 디코딩하기 위한 오디오 디코더 디바이스(1)로서,

상기 오디오 디코더 디바이스(1)는,

상기 비트스트림(BS)으로부터 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 예측 디코더(2)로서, 상기 예측 디코더(2)는 상기 비트스트림(BS)으로부터 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 생성하기 위한 파라미터 디코더(3)를 포함하고, 상기 예측 디코더(2)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성함으로써 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스(4)를 포함함;

하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)를 포함하는 메모리 디바이스(5)로서, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 각각은 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 저장하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해 상기 합성 필터 디바이스(4)에 의해 사용됨; 및

상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 샘플링 레이트(SR)와 상이한 선행 샘플링 레이트(PSR)를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 재샘플링함으로써, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 상기 샘플링 레이트(SR)를 갖는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 결정하고, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)의 합성을 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 각각의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)에 저장하도록 구성된 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10);를 포함하며,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위해 합성 메모리 상태(SMS)를 저장하도록 구성된 합성 필터 메모리(6b)를 포함하고, 상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 상기 합성 메모리 상태(SMS)를 결정하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 메모리 상태(SMS)를 상기 합성 필터 메모리(6b)에 저장하도록 구성되며,

선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $\text{mem_syn_r_size_old} = (\text{int})(\text{TI} \cdot \text{fs}_1)$ 에 따라 계산되고,

합성 메모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $\text{mem_syn_r_size_new} = (\text{int})(\text{TI} \cdot \text{fs}_2)$ 에 따라 계산되며,

$\text{mem_syn_r_size_old}$ 는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수이고, $\text{mem_syn_r_size_new}$ 는 합성 메모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수이며, fs_1 은 선행 샘플링 레이트(PSR)이고, fs_2 는 샘플링 레이트(SR)이며, TI는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에 의해 그리고 합성 메모리 상태(SMS)에 의해 커버되는 최대 가능 지속시간인, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위해 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 저장하도록 구성된 적응 코드북 메모리(6a)를 포함하고, 상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 여

기 파라미터를 결정하기 위해 선행 적응 코드북 메모리 상태(PAMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 상기 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 결정하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 상기 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 상기 적응 코드북 메모리(6a)에 저장하도록 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 동일한 합성 필터 파라미터(SP)가 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 복수의 서브프레임에 대해 사용되는 방식으로 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 합성 메모리 상태(PSMS)의 재샘플링이 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 상기 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 파워 스펙트럼으로 변환하고 상기 파워 스펙트럼을 재샘플링함으로써 행해지는 방식으로 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위해 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 저장하도록 구성된 디엠퍼시스 메모리(6c)를 포함하고, 상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 선행 디엠퍼시스 메모리 상태(PDMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 상기 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 결정하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 상기 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 상기 디엠퍼시스 메모리(6c)에 저장하도록 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 다수의 저장된 샘플이 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 상기 샘플링 레이트(SR)에 비례하는 방식으로 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 재샘플링이 선형 보간에 의해 행해지는 방식으로 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 메모리 디바이스(5)로부터 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대한 상기 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 오디오 디코더 디바이스(1)는 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리의 상기 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 결정하기 위해 상기 선행 샘플링 레이트(PSR)로 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)을 역 필터링하도록 구성된 역 필터링 디바이스(17)를 포함하고, 상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 상기 역 필터링 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 상기 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 추가 오디오 프로세싱 디바이스(26)로부터 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대한 상기 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성되는, 오디오 디코더 디바이스.

청구항 11

비트스트림(BS)을 디코딩하기 위한 오디오 디코더 디바이스(1)를 동작시키기 위한 방법으로서,

예측 디코더(2)를 사용하여 상기 비트스트림(BS)으로부터 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하는 단계로서, 상기 예측 디코더(2)는 상기 비트스트림(BS)으로부터 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 생성하기 위한 파라미터 디코더(3)를 포함하고, 상기 예측 디코더(2)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성함으로써 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스(4)를 포함함;

하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)를 포함하는 메모리 디바이스(5)를 제공하는 단계로서, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 각각은 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 저장하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해 상기 합성 필터 디바이스(4)에 의해 사용됨;

상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 샘플링 레이트(SR)와 상이한 선행 샘플링 레이트(PSR)를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 재샘플링함으로써, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트(SR)를 갖는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 결정하는 단계;

상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리 대해 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)의 합성을 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 각각의 메모리에 저장하는 단계;

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 합성 필터 메모리(6b)에서 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위해 합성 메모리 상태(SMS)를 저장하는 단계;

메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)를 이용하여, 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 상기 합성 메모리 상태(SMS)를 결정하는 단계; 및

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)를 이용하여, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 메모리 상태(SMS)를 상기 합성 필터 메모리(6b)에 저장하는 단계;를 포함하며,

선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $\text{mem_syn_r_size_old} = (\text{int})(\text{TI} \cdot \text{fs}_1)$ 에 따라 계산되고,

합성 메모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $\text{mem_syn_r_size_new} = (\text{int})(\text{TI} \cdot \text{fs}_2)$ 에 따라 계산되며,

$\text{mem_syn_r_size_old}$ 는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수이고, $\text{mem_syn_r_size_new}$ 는 합성 메모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수이며, fs_1 은 선행 샘플링 레이트(PSR)이고, fs_2 는 샘플링 레이트(SR)이며, TI는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에 의해 그리고 합성 메모리 상태(SMS)에 의해 커버되는 최대 가능 지속시간

인, 오디오 디코더 디바이스를 동작시키기 위한 방법.

청구항 12

프로세서 상에서 구동하는 경우, 제 11 항에 따른 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 13

프레임링된 오디오 신호(FAS)를 인코딩하기 위한 오디오 인코더 디바이스(27)로서,
상기 오디오 인코더 디바이스(27)는,

상기 프레임링된 오디오 신호(FAS)로부터 인코딩된 오디오 프레임(EAF)을 생성하기 위한 예측 인코더(28)로서,
상기 예측 인코더(28)는 상기 프레임링된 오디오 신호(FAS)로부터 인코딩된 오디오 프레임(EAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 생성하기 위한 파라미터 분석기(29)를 포함하고, 상기 예측 인코더(28)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스(4)를 포함하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)는 상기 인코딩된 오디오 프레임(EAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터 (AP)임;

하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)를 포함하는 메모리 디바이스(5)로서, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 각각은 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 저장하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해 상기 합성 필터 디바이스(4)에 의해 사용됨; 및

상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 샘플링 레이트(SR)와 상이한 선행 샘플링 레이트(PSR)를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 재샘플링함으로써, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 상기 샘플링 레이트(SR)를 갖는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 결정하고, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)의 합성을 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 각각의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)에 저장하도록 구성된 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10);를 포함하며,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위해 합성 메모리 상태(SMS)를 저장하도록 구성된 합성 필터 메모리(6b)를 포함하고, 상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 상기 합성 메모리 상태(SMS)를 결정하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 메모리 상태(SMS)를 상기 합성 필터 메모리(6b)에 저장하도록 구성되며,

선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $mem_syn_r_size_old = (int)(TI * fs_1)$ 에 따라 계산되고,

합성 메모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $mem_syn_r_size_new = (int)(TI * fs_2)$ 에 따라 계산되며,

$mem_syn_r_size_old$ 는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수이고, $mem_syn_r_size_new$ 는 합성 메모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수이며, fs_1 은 선행 샘플링 레이트(PSR)이고, fs_2 는 샘플링 레이트(SR)이며, TI는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에 의해 그리고 합성 메모리 상태(SMS)에 의해 커버되는 최대 가능 지속시간 인, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위해 적응 코드북 상태(AMS)를 저장하도록 구성된 적응 코드북 메모리(6a)를 포함하고, 상기

메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위해 선행 적응 코드북 메모리 상태(PAMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 상기 적응 코드북 상태(AMS)를 결정하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 상기 적응 코드북 메모리(6a)에 저장하도록 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 동일한 합성 필터 파라미터(SP)가 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 복수의 서브프레임에 대해 사용되는 방식으로 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 합성 메모리 상태(PSMS)의 재샘플링이 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 상기 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 파워 스펙트럼으로 변환하고 상기 파워 스펙트럼을 재샘플링함으로써 행해지는 방식으로 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위해 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 저장하도록 구성된 디엠퍼시스 메모리(6c)를 포함하고, 상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 선행 디엠퍼시스 메모리 상태(PDMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 상기 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 결정하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 상기 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 상기 디엠퍼시스 메모리(6c)에 저장하도록 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 다수의 저장된 샘플이 상기 디코딩된 오디오 프레임의 상기 샘플링 레이트(SR)에 비례하는 방식으로 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 재샘플링이 선형 보간에 의해 행해지는 방식으로 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 메모리 디바이스(5)로부터 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대한 상기 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 21

제 13 항에 있어서,

상기 오디오 인코더 디바이스(27)는 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대한 상기 선행 메모리

리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 결정하기 위해 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)을 역 필터링하도록 구성된 역 필터링 디바이스(17)를 포함하고, 상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 상기 역 필터링 디바이스(17)로부터 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대한 상기 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 22

제 13 항에 있어서,

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 추가 오디오 프로세싱 디바이스로부터 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대한 상기 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성되는, 오디오 인코더 디바이스.

청구항 23

프레이밍된 오디오 신호를 인코딩하기 위한 오디오 인코더 디바이스(27)를 동작시키기 위한 방법으로서,

예측 인코더(28)를 사용하여 상기 프레이밍된 오디오 신호(FAS)로부터 인코딩된 오디오 프레임(EAF)을 생성하는 단계로서, 상기 예측 인코더(28)는 상기 프레이밍된 오디오 신호(FAS)로부터 상기 인코딩된 오디오 프레임(EAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 생성하기 위한 파라미터 분석기(29)를 포함하고, 상기 예측 인코더(28)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성함으로써 상기 디코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스(4)를 포함하고, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)는 상기 인코딩된 오디오 프레임(EAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)임;

하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)를 포함하는 메모리 디바이스(5)를 제공하는 단계로서, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 각각은 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 저장하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해 상기 합성 필터 디바이스(4)에 의해 사용됨;

상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 샘플링 레이트(SR)와 상이한 선행 샘플링 레이트(PSR)를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 재샘플링함으로써, 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트(SR)를 갖는 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 결정하는 단계;

상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리 대해 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)의 합성을 위한 상기 메모리 상태(MS; AMS, SMS, DMS)를 각각의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)에 저장하는 단계;

상기 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)의 합성 필터 메모리(6b)에서 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위해 합성 메모리 상태(SMS)를 저장하는 단계;

메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)를 이용하여, 상기 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 재샘플링함으로써, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 상기 합성 메모리 상태(SMS)를 결정하는 단계; 및

상기 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)를 이용하여, 상기 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 상기 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 메모리 상태(SMS)를 상기 합성 필터 메모리(6b)에 저장하는 단계;를 포함하며,

선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $\text{mem_syn_r_size_old} = (\text{int})(\text{TI} * \text{fs}_1)$ 에 따라 계산되고,

합성 메모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수는 공식 $\text{mem_syn_r_size_new} = (\text{int})(\text{TI} * \text{fs}_2)$ 에 따라 계산되며,

$\text{mem_syn_r_size_old}$ 는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에서의 샘플들의 수이고, $\text{mem_syn_r_size_new}$ 는 합성 메

모리 상태(SMS)에서의 샘플들의 수이며, fs_1 은 선행 샘플링 레이트(PSR)이고, fs_2 는 샘플링 레이트(SR)이며, TI는 선행 합성 메모리 상태(PSMS)에 의해 그리고 합성 메모리 상태(SMS)에 의해 커버되는 최대 가능 지속시간인, 오디오 인코더 디바이스를 동작시키기 위한 방법.

청구항 24

프로세서 상에서 구동하는 경우, 제 23 항에 따른 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음성 및 오디오 코딩에 관한 것으로, 보다 특히는 입력 및 출력 샘플링 레이트가 선행 프레임에서 현재 프레임으로 변화하는 오디오 신호를 프로세싱하기 위한 오디오 인코더 디바이스 및 오디오 디코더 디바이스에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그러한 디바이스를 동작시키는 방법뿐만 아니라 그러한 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음성 및 오디오 코딩은 다중 케이던스(cadence) 입력 및 출력을 가지고, 하나의 샘플링 레이트에서 다른 샘플링 레이트로 즉각적이고 매끄럽게 스위칭할 수 있는 이점을 얻을 수 있다. 종래의 음성 및 오디오 코더는 출력 비트 레이트를 결정하기 위해 단일 샘플링 레이트를 사용하고 시스템을 완전히 재설정하지 않고는 변경할 수 없다. 그러면 통신 및 디코딩된 신호에 불연속을 만든다.

[0003] 반면에, 적응 샘플링 레이트 및 비트 레이트는 일반적으로 소스 및 채널 조건 양자 모두에 따라 최적의 파라미터를 선택함으로써 더 높은 품질을 가능하게 한다. 그러면 입/출력 신호의 샘플링 레이트를 변경할 경우에 매끄러운 전환을 달성하는 것이 중요하다.

[0004] 또한, 그러한 전환에 대한 복잡성 증가를 제한하는 것이 중요하다. 새로 나올 3GPP EVS 오버(over) LTE 네트워크와 같은 현대의 음성 및 오디오 코덱은 그러한 기능을 활용할 수 있어야 할 것이다.

[0005] 효율적인 음성 및 오디오 코더는 소스 및 채널 조건에 더 잘 부합하기 위해 시간 영역에서 다른 영역으로 샘플링 레이트를 변경할 수 있어야 한다. 샘플링 레이트의 변경은 연속 선형 필터에 있어서 특히 문제가 되는데, 이 연속 선형 필터는 필터링을 하기 위해서는 과거 상태가 현재 시간 섹션과 동일한 샘플링 레이트를 보이는 경우에만 적용될 수 있다.

[0006] 특히, 예측 코딩은 시간에 따라 인코더 및 디코더에서 유지하고 상이한 메모리 상태를 프레임밍한다. 코드 여기 선형 예측(code-excited linear prediction; CELP)에서, 이러한 메모리는 보통 선형 예측 코딩(linear prediction coding; LPC) 합성 필터 메모리, 디엠퍼시스(de-emphasis) 필터 메모리 및 적응 코드북이다. 간단한 접근법은 샘플링 레이트가 변경이 일어날 때 모든 메모리를 재설정하는 것이다. 이는 디코딩된 신호에 매우 거슬리는 불연속을 만든다. 복원은 매우 길고 매우 두드러질 수 있다.

[0007] 도 1은 종래 기술에 따른 제 1 오디오 디코더 디바이스를 도시한다. 그러한 오디오 디코더 디바이스로, 비예측 코딩 방식에서 비롯되는 경우 매끄럽게 예측 코딩으로 스위칭할 수 있다. 이는 예측 코더에 의해 필요한 필터 상태를 유지하기 위해 비예측 코더의 디코딩된 출력의 역 필터링에 의해 행해질 수 있다. 예를 들어, AMR-WB+ 및 USAC에서 변환 기반 코더 TCX에서 음성 코더 ACELP로 스위칭하기 위해 행해진다. 그러나, 두 코더 모두에서, 샘플링 레이트는 동일하다. 역 필터링은 TCX의 디코딩된 오디오 신호에 직접 적용될 수 있다. 또한, USAC 및 AMR-WB+에서의 TCX는 역 필터링에도 필요한 LPC 계수를 송신하고 활용한다. LPC로 디코딩된 계수는 단순히 역 필터링 계산에서 재사용된다. 동일한 필터 및 동일한 샘플링 레이트를 사용하는 2개의 예측 코더 사이에서 스위

칭하는 경우에는 역 필터링이 필요하지 않다는 것에 유의할 가치가 있다.

[0008] 도 2는 종래 기술에 따른 제 2 오디오 디코더 디바이스를 도시한다. 2개의 코더가 상이한 샘플링 레이트를 갖는 경우, 또는 동일한 예측 코더 내에서 그러나 상이한 샘플링 레이트로 스위칭하는 경우, 도 1에서 도시된 바와 같이 선행 오디오 프레임의 역 필터링은 더 이상 충분하지 않다. 간단한 해법은 과거의 디코딩된 출력을 새로운 샘플링 레이트로 재샘플링하고 그 다음에 역 필터링함으로써 메모리 상태를 계산하는 것이다. LPC 합성 필터의 경우와 같이 필터 계수 중 일부가 샘플링 레이트에 의존하면, 재샘플링된 과거 신호에 대한 추가 분석을 할 필요가 있다. 새로운 샘플링 레이트 fs_2 에서 LPC 계수를 얻기 위해, 자기 상관 함수가 재계산되고 Levinson-Durbin 알고리즘이 재샘플링된 과거의 디코딩된 샘플에 적용된다. 이 접근법은 계산적으로 매우 까다로워 실제 구현에서는 거의 적용될 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 해결해야 할 문제는 오디오 프로세싱 디바이스에서 샘플링 레이트를 스위칭하는 향상된 개념을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 제 1 양상에서, 문제는 비트스트림을 디코딩하기 위한 오디오 디코더 디바이스에 의해 해결되며, 여기서 오디오 디코더 디바이스는:

[0011] 비트스트림으로부터 디코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 예측 디코더로서, 여기서 예측 디코더는 비트스트림으로부터 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 생성하기 위한 파라미터 디코더를 포함하고, 여기서 예측 디코더는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스를 포함함;

[0012] 하나 이상의 메모리를 포함하는 메모리 디바이스로서, 여기서 메모리의 각각은 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리의 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스에 의해 사용됨; 및

[0013] 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 디코딩된 오디오 프레임의 샘플링 레이트와 상이한 선행 샘플링 레이트를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트를 갖는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 결정하고, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 각각의 메모리에 저장하도록 구성된 메모리 상태 재샘플링 디바이스를 포함한다.

[0014] "디코딩된 오디오 프레임"이라는 용어는 현재 프로세싱 중인 오디오 프레임과 관련된 반면, "선행 디코딩된 오디오 프레임"이라는 용어는 현재 프로세싱 중인 오디오 프레임 전에 프로세싱된 오디오 프레임과 관련된다.

[0015] 본 발명은 예측 코딩 방식이 그 필터의 상태를 재계산하기 위해 전체 버퍼를 재샘플링할 필요없이 그것의 인터ン(intern) 샘플링 레이트를 스위칭할 수 있게 한다. 직접적으로 그리고 필요한 메모리 상태만 재샘플링함으로써, 낮은 복잡성이 유지되면서도 매끄러운 전환이 여전히 가능하다.

[0016] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위해 적응 코드북 메모리 상태를 저장하도록 구성된 적응 코드북 메모리를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위해 선행 적응 코드북 상태를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위한 적응 코드북 상태를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위한 적응 코드북 상태를 적응 코드북 메모리에 저장하도록 구성된다.

[0017] 적응 코드북 메모리 상태는 예를 들어 CELP 디바이스에서 사용된다.

[0018] 메모리를 재샘플링할 수 있기 위해서는, 상이한 샘플링 레이트에서의 메모리 크기는 그들이 커버하는 지속 시간의 면에서 동일해야 한다. 다시 말해, 필터가 샘플링 레이트 fs_2 에서 M 의 차수를 갖는다면, 선행 샘플링 레이트

트 fs₁에서 업데이트된 메모리는 적어도 $M \cdot (fs_1)/(fs_2)$ 샘플을 커버해야 한다.

- [0019] 샘플링 레이트가 어떠한 상관없이 디코딩된 잔여 신호의 약 마지막 20ms를 커버하는 메모리는 보통 적응 코드북의 경우의 샘플링 레이트에 비례하므로, 행해야 할 여분의 메모리 관리는 없다.
- [0020] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 합성 필터 메모리 상태를 저장하도록 구성된 합성 필터 메모리를 포함하며, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위한 합성 메모리 상태를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위한 합성 메모리 상태를 합성 필터 메모리에 저장하도록 구성된다.
- [0021] 합성 필터 메모리 상태는 예를 들어 CELP 디바이스에서 사용되는 LPC 합성 필터 상태일 수 있다.
- [0022] 메모리의 차수가 샘플링 레이트에 비례하지 않거나 샘플링 레이트가 어떠한 상관없이 일정하면, 가능한 최대 지속 시간을 커버할 수 있도록 추가 메모리 관리를 행해야 한다. 예를 들어, AMR-WB+의 LPC 합성 상태 차수는 항상 16이다. 12.8kHz에서 커버하는 가장 작은 샘플링 레이트는 1.25ms이지만 48kHz에서 0.33ms만을 나타낸다. 12.8에서 48kHz 사이의 샘플링 레이트 중 임의의 샘플링 레이트로 버퍼를 재샘플링할 수 있기 위해서는, LPC 합성 필터 상태의 메모리가 16에서 60샘플까지 확장되어야 하며, 이는 48kHz에서 1.25ms를 나타낸다.
- [0023] 그러면, 메모리 재샘플링은 다음의 의사 코드(pseudo-code)로 설명될 수 있다:
- [0024] `mem_syn_r_size_old = (int)(1.25*fs1/1000);`
- [0025] `mem_syn_r_size_new = (int)(1.25*fs2/1000);`
- [0026] `mem_syn_r+L_SYN_MEM-mem_syn_r_size_new=`
- [0027] `resamp(mem_syn_r+L_SYN_MEM-mem_syn_r_size_old,`
- [0028] `mem_syn_r_size_old, mem_syn_r_size_new);`
- [0029] 여기서 `resamp(x,I,L)`는 I에서 L 샘플까지 재샘플링된 입력 버퍼 x를 출력한다. L_SYN_MEM은 메모리가 커버할 수 있는 샘플의 최대 크기이다. 우리의 경우, $fs_2 \leq 48kHz$ 의 경우 60 샘플과 같다. 임의의 샘플링 레이트에서, `mem_syn_r`은 마지막 L_SYN_MEM 출력 샘플로 업데이트되어야 한다.
- [0030] `For(i=0 ; i<L_SYN_MEM ; i++)`
- [0031] `mem_syn_r[i]=y[L_frame-L_SYN_MEM+i] ;`
- [0032] 여기서 `y[]`는 LPC 합성 필터의 출력이고 `L_frame`은 현재 샘플링 레이트에서의 프레임 크기이다.
- [0033] 그러나 합성 필터는 `mem_syn_r[L_SYN_MEM-M]`에서 `mem_syn_r[L_SYN_MEM-1]`까지의 상태를 사용하여 수행될 것이다.
- [0034] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스는 동일한 합성 필터 파라미터가 디코딩된 오디오 프레임의 복수의 서브프레임에 대해 사용되는 방식으로 구성된다.
- [0035] 마지막 프레임의 LPC 계수는 보통 5ms의 시간 단위로 현재 LPC 계수를 보간하는 데 사용된다. 샘플링 레이트가 변경되면, 보간이 수행될 수 없다. LPC가 재계산되면, 새로 재계산된 LPC 계수를 사용하여 보간이 수행될 수 있다. 본 발명에서는, 보간이 직접적으로 수행될 수 없다. 일 실시예에서, LPC 계수는 샘플링 레이트 스위칭 후에 제 1 프레임에서 보간되지 않는다. 모든 5ms 서브프레임에 대해, 동일한 계수의 세트가 사용된다.
- [0036] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스는 선행 합성 필터 메모리 상태의 재샘플링이 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 합성 필터 메모리 상태를 파워 스펙트럼으로 변환하고 파워 스펙트럼을 재샘플링함으로써 행해지는 방식으로 구성된다.
- [0037] 이 실시예에서, 마지막 코더가 또한 예측 코더이거나, 마지막 코더가 또한 TCX와 같이 LPC 세트를 송신하면, 전체 LP 분석을 다시 할 필요없이 새로운 샘플링 레이트 fs₂에서 LPC 계수가 추정될 수 있다. 샘플링 레이트 fs₁에서의 오래된(old) LPC 계수는 재샘플링된 파워 스펙트럼으로 변환된다. Levinson-Durbin 알고리즘은 그러면 재샘플링된 파워 스펙트럼으로부터 추론된 자기 상관에 적용된다.

- [0038] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 디엠퍼시스 메모리 상태를 저장하도록 구성된 디엠퍼시스 메모리를 포함하고, 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 선행 디엠퍼시스 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태를 결정하고, 디엠퍼시스 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태를 디엠퍼시스 메모리에 저장하도록 구성된다.
- [0039] 디엠퍼시스 메모리 상태는 예를 들어 CELP에서도 사용된다.
- [0040] 디엠퍼시스는 보통 고정된 차수 1을 가지며, 12.8kHz에서 0.0781ms를 나타낸다. 이 지속 시간은 48kHz에서 3.75 샘플로 커버된다. 위에서 제시한 방법을 채택하면 4 샘플의 메모리 버퍼가 필요하다. 대안으로, 재샘플링 상태를 바이패스하여 근사를 사용할 수 있다. 그것은 매우 거친 재샘플링으로 볼 수 있으며, 이는 샘플링 레이트의 차이가 엄청난 상관없이 마지막 출력 샘플을 유지하는 것으로 구성된다. 근사치는 무엇보다도 시간이 충분하고 낮은 복잡성 때문에 사용될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 다수의 저장된 샘플이 디코딩된 오디오 프레임의 샘플링 레이트에 비례하도록 구성된다.
- [0042] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스는 재샘플링이 선형 보간에 의해 행해지는 방식으로 구성된다.
- [0043] 재샘플링 함수 `resamp()`는 임의의 종류의 재샘플링 방법으로 행해질 수 있다. 시간 도메인에서는, 종래의 LP 필터와 데시메이션/오버샘플링이 일반적이다. 바람직한 실시예에서, 간단한 선형 보간을 채택할 수 있는데, 이는 필터 메모리를 재샘플링하는 품질면에서 충분하다. 이는 더 많은 복잡성을 절약하게 한다. 주파수 도메인에서 재샘플링을 행하는 것도 가능하다. 마지막 접근법에서는, 메모리가 필터의 시작 상태일 뿐이므로 블록 아티팩트에 신경 쓸 필요가 없다.
- [0044] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 메모리 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성된다.
- [0045] 본 발명은 상이한 인턴 샘플링 레이트를 갖는 동일한 코딩 방식을 사용하는 경우에 적용될 수 있다. 예를 들어, 채널의 이용 가능한 대역폭이 제한될 때 낮은 비트 레이트를 위해 12.8kHz의 인턴 샘플링 레이트를 갖는 CELP를 사용하고 채널 상태가 좋을 때 보다 높은 비트 레이트를 위해 16kHz 인턴 샘플링 레이트로 스위칭하는 경우일 수 있다.
- [0046] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 오디오 디코더 디바이스는 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리의 선행 메모리 상태를 결정하기 위해 선행 샘플링 레이트로 선행 디코딩된 오디오 프레임을 역 필터링하도록 구성된 역 필터링 디바이스를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 역 필터링 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성된다.
- [0047] 이러한 특징은 선행 오디오 프레임이 비예측 디코더에 의해 프로세싱되는 경우에 대해 본 발명을 구현할 수 있게 한다.
- [0048] 본 발명의 이러한 실시예에서, 재샘플링은 역 필터링 전에 사용되지 않는다. 대신, 메모리 상태 자체가 직접 재샘플링된다. 선행 오디오 프레임을 프로세싱하는 이전 디코더가 CELP와 같은 예측 디코더이면, 선행 메모리 상태가 항상 선행 샘플링 레이트로 유지되므로 역 디코딩은 필요하지 않고 바이패스될 수 있다.
- [0049] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 추가 오디오 프로세싱 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성된다.
- [0050] 추가 오디오 프로세싱 디바이스는 예를 들어 추가 오디오 디코더 디바이스 또는 노이즈 발생 디바이스에 대한 홈(home)일 수 있다.
- [0051] 본 발명은 활성 프레임이 종래의 CELP로 12.8kHz로 코딩되는 경우 및 비활성 부분이 16kHz 노이즈 발생기(CNG)로 모델링되는 경우 DTX 모드에서 사용될 수 있다.
- [0052] 본 발명은 예를 들어 상이한 샘플링 레이트로 실행하는 TCX 및 ACELP를 결합하는 경우에 사용될 수 있다.

- [0053] 본 발명의 추가 양상에서, 문제는 비트스트림을 디코딩하기 위한 오디오 디코더 디바이스를 동작시키기 위한 방법에 의해 해결되며, 방법은:
- [0054] 예측 디코더를 사용하여 비트스트림으로부터 디코딩된 오디오 프레임을 생성하는 단계로서, 여기서 예측 디코더는 비트스트림으로부터 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 생성하기 위한 파라미터 디코더를 포함하고, 여기서 예측 디코더는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스를 포함함;
- [0055] 하나 이상의 메모리를 포함하는 메모리 디바이스를 제공하는 단계로서, 여기서 메모리의 각각은 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리의 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스에 의해 사용됨; 및
- [0056] 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 샘플링 레이트와 상이한 선행 샘플링 레이트를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트를 갖는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 결정하는 단계; 및
- [0057] 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 각각의 메모리에 저장하는 단계를 포함한다.
- [0058] 본 발명의 추가 양상에서, 문제는 프로세서 상에서 구동하는 경우 본 발명에 따른 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램에 의해 해결된다.
- [0059] 본 발명의 제안 양상에서, 문제는 프레이밍된 오디오 신호를 인코딩하기 위한 오디오 인코더 디바이스에 의해 해결되며, 여기서 오디오 인코더 디바이스는:
- [0060] 프레이밍된 오디오 신호로부터 인코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 예측 인코더로서, 여기서 예측 인코더는 프레이밍된 오디오 신호로부터 인코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 생성하기 위한 파라미터 분석기를 포함하고, 여기서 예측 인코더는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스를 포함하고, 여기서 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터는 인코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터임;
- [0061] 하나 이상의 메모리를 포함하는 메모리 디바이스로서, 여기서 메모리의 각각은 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리의 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스에 의해 사용됨; 및
- [0062] 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 디코딩된 오디오 프레임의 샘플링 레이트와 상이한 선행 샘플링 레이트를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트를 갖는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 결정하고, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 각각의 메모리에 저장하도록 구성된 메모리 상태 재샘플링 디바이스를 포함한다.
- [0063] 본 발명은 주로 오디오 디코더 디바이스에 초점을 맞춘다. 그러나, 오디오 인코더 디바이스에도 적용될 수 있다. 실제로, CELP는 인코더 측에서 로컬 디코딩이 수행되는 합성 분석 원리에 기초한다. 이러한 이유로, 디코더에 대해 설명된 것과 동일한 원리가 인코딩 디바이스 측에 적용될 수 있다. 또한, 스위칭된 코딩, 예를 들어 ACELP/TCX의 경우에, 변환 기반 코딩은 다음 프레임에서 스위칭하는 코딩의 경우 인코더 측에서도 음성 코딩의 메모리를 업데이트할 수 있어야 한다. 이 목적을 위해, 로컬 디코더가 CELP의 메모리 상태를 업데이트하기 위해 변환 기반 인코더에서 사용된다. 변환 기반 인코더가 CELP와는 상이한 샘플링 레이트로 실행되고 본 발명은 그러면 이러한 경우에 적용될 수 있다.
- [0064] 오디오 인코더 디바이스의 합성 필터 디바이스, 메모리 디바이스, 메모리 상태 재샘플링 디바이스 및 역 필터링 디바이스는 위에서 논의된 바와 같은 오디오 디코더 디바이스의 합성 필터 디바이스, 메모리 디바이스, 메모리 상태 재샘플링 디바이스 및 역 필터링 디바이스와 동등하다는 것이 이해되어야 한다.

- [0065] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위해 적응 코드북 메모리 상태를 저장하도록 구성된 적응 코드북 메모리를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위해 선행 적응 코드북 상태를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위한 적응 코드북 상태를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위한 적응 코드북 상태를 적응 코드북 메모리에 저장하도록 구성된다.
- [0066] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 합성 필터 메모리 상태를 저장하도록 구성된 합성 필터 메모리를 포함하며, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위한 합성 메모리 상태를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위한 합성 메모리 상태를 합성 필터 메모리에 저장하도록 구성된다.
- [0067] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 동일한 합성 필터 파라미터가 디코딩된 오디오 프레임의 복수의 서브프레임에 대해 사용되는 방식으로 구성된다.
- [0068] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스는 선행 합성 필터 메모리 상태의 재샘플링이 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 선행 합성 필터 메모리 상태를 파워 스펙트럼으로 변환하고 파워 스펙트럼을 재샘플링함으로써 행해지는 방식으로 구성된다.
- [0069] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 디엠퍼시스 메모리 상태를 저장하도록 구성된 디엠퍼시스 메모리를 포함하고, 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 선행 디엠퍼시스 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태를 결정하고, 디엠퍼시스 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태를 디엠퍼시스 메모리에 저장하도록 구성된다.
- [0070] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 다수의 저장된 샘플이 디코딩된 오디오 프레임의 샘플링 레이트에 비례하도록 구성된다.
- [0071] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스는 재샘플링이 선형 보간에 의해 행해지는 방식으로 구성된다.
- [0072] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 메모리 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성된다.
- [0073] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 오디오 인코더 디바이스는 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 결정하기 위해 선행 디코딩된 오디오 프레임을 역 필터링하도록 구성된 역 필터링 디바이스를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 역 필터링 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성된다.
- [0074] 오디오 인코더 디바이스에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 추가 오디오 인코더 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성된다.
- [0075] 본 발명의 추가 양상에서, 문제는 프레이밍된 오디오 신호를 인코딩하기 위한 오디오 인코더 디바이스를 동작시키기 위한 방법에 의해 해결되며, 방법은:
- [0076] 예측 인코더를 사용하여 프레이밍된 오디오 신호로부터 인코딩된 오디오 프레임을 생성하는 단계로서, 여기서 예측 인코더는 프레이밍된 오디오 신호로부터 인코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 생성하기 위한 파라미터 분석기를 포함하고, 여기서 예측 인코더는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스를 포함하고, 여기서 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터는 인코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터임;
- [0077] 하나 이상의 메모리를 포함하는 메모리 디바이스를 제공하는 단계로서, 여기서 메모리의 각각은 디코딩된 오디오 프레임에 대한 메모리 상태를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리의 디코딩된 오디오 프레임에

대한 메모리 상태는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스에 의해 사용됨;

- [0078] 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 디코딩된 오디오 프레임에 대한 샘플링 레이트와 상이한 선행 샘플링 레이트를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태를 재샘플링함으로써, 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트를 갖는 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 결정하는 단계; 및
- [0079] 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 디코딩된 오디오 프레임에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위한 메모리 상태를 각각의 메모리에 저장하는 단계를 포함한다.
- [0080] 본 발명의 다수의 양상에서, 문제는 프로세서 상에서 구동하는 경우 본 발명에 따른 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램에 의해 해결된다.

도면의 간단한 설명

- [0081] 본 발명의 바람직한 실시예는 첨부 도면과 관련하여 후속하여 논의되며, 여기서:
- 도 1은 종래 기술에 따른 오디오 디코더 디바이스의 실시예를 개략도로 도시한다;
- 도 2는 종래 기술에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 2 실시예를 개략도로 도시한다;
- 도 3은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 1 실시예를 개략도로 도시한다;
- 도 4는 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 1 실시예를 개략도로 보다 상세히 도시한다;
- 도 5는 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 2 실시예를 개략도로 도시한다;
- 도 6은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 2 실시예를 개략도로 보다 상세히 도시한다;
- 도 7은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 3 실시예를 개략도로 도시한다; 그리고
- 도 8은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 실시예를 개략도로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0082] 도 1은 종래 기술에 따른 오디오 디코더 디바이스의 실시예를 개략도로 도시한다.
- [0083] 종래 기술에 따른 오디오 디코더 디바이스(1)는:
- [0084] 비트스트림(BS)으로부터 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 예측 디코더(2)로서, 여기서 예측 디코더(2)는 비트스트림(BS)으로부터 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 생성하기 위한 파라미터 디코더(3)를 포함하고, 여기서 예측 디코더(2)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스(4)를 포함함;
- [0085] 하나 이상의 메모리(6)를 포함하는 메모리 디바이스(5)로서, 여기서 메모리(6)의 각각은 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리(6)의 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스(4)에 의해 사용됨; 및
- [0086] 디코딩된 오디오 프레임(AF)과 동일한 샘플링 레이트(SR)를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)의 역 필터링을 위해 구성된 역 필터링 디바이스(7)를 포함한다.
- [0087] 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해, 합성 필터(4)는 질문 신호(IS)를 메모리(6)에 전송하며, 여기서 질문 신호(IS)는 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)에 의존한다. 메모리(6)는 질문 신호(IS) 및 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)에 의존하는 응답 신호(RS)를 리턴한다.
- [0088] 종래 기술의 오디오 디코더 디바이스의 이러한 실시예는 비예측 오디오 디코더 디바이스로부터 도 1에 도시된 예측 디코더 디바이스(1)로 스위칭할 수 있게 한다. 그러나, 비예측 오디오 디코더 디바이스 및 예측 디코더 디바이스(1)는 동일한 샘플링 레이트(SR)를 사용하는 것이 요구된다.
- [0089] 도 2는 종래 기술에 따른 오디오 디코더 디바이스(1)의 제 2 실시예를 개략도로 도시한다. 도 1에 도시된 오디오

오 디코더 디바이스(1)의 특징에 더해, 도 2에 도시된 오디오 디코더 디바이스(1)는 오디오 프레임(AF)의 샘플 레이트(SR)인 샘플 레이트(SR)를 갖는 선행 오디오 프레임(PAF)을 생성하기 위해 선행 샘플 레이트(PSR)를 갖는 선행 오디오 프레임(PAF)을 재샘플링하도록 구성되는 오디오 프레임 재샘플링 디바이스(8)를 포함한다.

- [0090] 그 다음에, 샘플 레이트(SR)를 갖는 선행 오디오 프레임(PAF)은 샘플 레이트(SR)를 갖는 선행 오디오 프레임(PAF)에 대한 LPC 계수(LPCC)를 결정하도록 구성된 파라미터 분석기(9)에 의해 분석된다. 그 다음에, LPC 계수(LPCC)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)를 결정하기 위해 샘플 레이트(SR)를 갖는 선행 오디오 프레임(PAF)의 역 필터링을 위해 역 필터링 디바이스(7)에 의해 사용된다.
- [0091] 이 접근법은 계산적으로 매우 까다로워 실제 구현에서는 거의 적용될 수 없다.
- [0092] 도 3은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 1 실시예를 개략도로 도시한다.
- [0093] 오디오 디코더 디바이스(1)는:
- [0094] 비트스트림(BS)으로부터 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 예측 디코더(2)로서, 여기서 예측 디코더(2)는 비트스트림(BS)으로부터 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 생성하기 위한 파라미터 디코더(3)를 포함하고, 여기서 예측 디코더(2)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스(4)를 포함함;
- [0095] 하나 이상의 메모리(6)를 포함하는 메모리 디바이스(5)로서, 여기서 메모리(6)의 각각은 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리(6)의 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스(4)에 의해 사용됨; 및
- [0096] 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 샘플링 레이트(SR)와 다른 선행 샘플링 레이트(PSR)를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태(PMS)를 재샘플링함으로써, 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트(SR)를 갖는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위한 메모리 상태(MS)를 결정하고, 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대해 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)의 합성을 위한 메모리 상태(MS)를 각각의 메모리에 저장하도록 구성된 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)를 포함한다.
- [0097] 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해, 합성 필터(4)는 질문 신호(IS)를 메모리(6)에 전송하며, 여기서 질문 신호(IS)는 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)에 의존한다. 메모리(6)는 질문 신호(IS) 및 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)에 의존하는 응답 신호(RS)를 리턴한다
- [0098] "디코딩된 오디오 프레임(AF)"이라는 용어는 현재 프로세싱 중인 오디오 프레임과 관련된 반면, "선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)"이라는 용어는 현재 프로세싱 중인 오디오 프레임 전에 프로세싱된 오디오 프레임과 관련된 다.
- [0099] 본 발명은 예측 코딩 방식이 그 필터의 상태를 재계산하기 위해 전체 버퍼를 재샘플링할 필요없이 그것의 인턴 샘플링 레이트를 스위칭할 수 있게 한다. 직접적으로 그리고 필요한 메모리 상태(MS)만 재샘플링함으로써, 낮은 복잡성이 유지되면서도 매끄러운 전환이 여전히 가능하다.
- [0100] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 메모리 디바이스로(5)부터 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성된다.
- [0101] 본 발명은 상이한 인턴 샘플링 레이트(PSR, SR)를 갖는 동일한 코딩 방식을 사용하는 경우 적용될 수 있다. 예를 들어, 채널의 이용 가능한 대역폭이 제한될 때 낮은 비트 레이트를 위해 12.8kHz의 인턴 샘플링 레이트(PSR)를 갖는 CELP를 사용하고 채널 상태가 좋을 때 보다 높은 비트 레이트를 위해 16kHz 인턴 샘플링 레이트(SR)로 스위칭하는 경우일 수 있다.
- [0102] 도 4는 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 1 실시예를 개략도로 보다 상세히 도시한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 메모리 디바이스(5)는 적응 코드북(6a)인 제 1 메모리(6a), 합성 필터 메모리(6b)인 제 2 메모리(6b) 및 디엠퍼시스 메모리(6c)인 제 3 메모리(6c)를 포함한다.
- [0103] 오디오 파라미터(AP)는 지연 삽입기(12)에 의해 지연되고 질문 신호(ISa)로서 적응 코드북 메모리(6a)에 전송되

는 출력 신호(OS)를 생성하는 여기 모듈(11)에 공급된다. 적응 코드북 메모리(6a)는 여기 모듈(11)에 공급되는 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 포함하는 응답 신호(RSa)를 출력한다.

[0104] 여기 모듈(11)의 출력 신호(OS)는 출력 신호(OS1)를 출력하는 합성 필터 모듈(13)에 더 공급된다. 출력 신호(OS1)는 지연 삽입기(14)에 의해 지연되고, 질문 신호(ISb)로서 합성 필터 메모리(6b)에 전송된다. 합성 필터 메모리(13)는 합성 필터 메모리(13)에 공급되는 하나 이상의 합성 파라미터(SP)를 포함하는 응답 신호(RSb)를 출력한다.

[0105] 합성 필터 모듈(13)의 출력 신호(OS1)는 또한 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 샘플링 레이트(SR)로 출력하는 디엠퍼시스 모듈(15)에 더 공급된다. 오디오 프레임(AF)은 지연 삽입기(16)에 의해 더 지연되고, 질문 신호(ISc)로서 디엠퍼시스 메모리(6c)에 맞춰진다. 디엠퍼시스 메모리(6c)는 디엠퍼시스 모듈(15)에 공급되는 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 포함하는 응답 신호(RSc)를 출력한다.

[0106] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위해 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 저장하도록 구성된 적응 코드북 메모리(6a)를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터를 결정하기 위해 선행 적응 코드북 메모리 상태(PAMS)를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 적응 코드북 메모리(6a)에 저장하도록 구성된다.

[0107] 적응 코드북 메모리 상태(AMS)는 예를 들어 CELP 디바이스에서 사용된다.

[0108] 메모리(6a, 6b, 6c)를 재샘플링할 수 있기 위해서는, 상이한 샘플링 레이트(SR, PSR)에서의 메모리 크기는 그들이 커버하는 지속 시간의 면에서 동일해야 한다. 다시 말해, 필터가 샘플링 레이트(SR)에서 M의 차수를 갖는다면, 선행 샘플링 레이트(PSR)로 업데이트된 메모리는 적어도 $M \cdot (PSR) / (SR)$ 샘플을 커버해야 한다.

[0109] 샘플링 레이트(SR)가 어떠한 상관없이 디코딩된 잔여 신호의 약 마지막 20ms를 커버하는 메모리(6a)는 보통 적응 코드북의 경우의 샘플링 레이트(SR)에 비례하므로, 행해야 할 여분의 메모리 관리는 없다.

[0110] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위해 합성 필터 메모리 상태(SMS)를 저장하도록 구성된 합성 필터 메모리(6b)를 포함하며, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스(1)는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 필터 메모리 상태(SMS)를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 메모리 상태(SMS)를 합성 필터 메모리(6b)에 저장하도록 구성된다.

[0111] 합성 필터 메모리 상태(SMS)는 예를 들어 CELP 디바이스에서 사용되는 LPC 합성 필터 상태일 수 있다.

[0112] 메모리의 차수가 샘플링 레이트(SR)에 비례하지 않거나 샘플링 레이트가 어떠한 상관없이 일정하면, 가능한 최대 지속 시간을 커버할 수 있도록 추가 메모리 관리를 행해야 한다. 예를 들어, AMR-WB+의 LPC 합성 상태 차수는 항상 16이다. 12.8kHz에서 커버하는 가장 작은 샘플링 레이트는 1.25ms이지만 48kHz에서 0.33ms만을 나타낸다. 12.8에서 48kHz 사이의 샘플링 레이트 중 임의의 샘플링 레이트로 버퍼를 재샘플링할 수 있기 위해서는, LPC 합성 필터 상태의 메모리가 16에서 60 샘플까지 확장되어야 하며, 이는 48kHz에서 1.25ms를 나타낸다.

[0113] 그러면, 메모리 재샘플링은 다음의 의사 코드로 설명될 수 있다:

[0114] `mem_syn_r_size_old = (int)(1.25*PSR/1000);`

[0115] `mem_syn_r_size_new = (int)(1.25*SR /1000);`

[0116] `mem_syn_r+L_SYN_MEM-mem_syn_r_size_new=`

[0117] `resamp(mem_syn_r+L_SYN_MEM-mem_syn_r_size_old,`

[0118] `mem_syn_r_size_old, mem_syn_r_size_new);`

[0119] 여기서 `resamp(x,I,L)`는 I에서 L 샘플까지 재샘플링된 입력 버퍼 x를 출력한다. L_SYN_MEM은 메모리가 커버할 수 있는 샘플의 최대 크기이다. 우리의 경우, $SR \leq 48kHz$ 의 경우 60 샘플과 같다. 임의의 샘플링 레이트에서,

mem_syn_r은 마지막 L_SYN_MEM 출력 샘플로 업데이트되어야 한다.

- [0120] For(i=0 ;i<L_SYM_MEM ;i++)
- [0121] mem_syn_r[i]=y[L_frame-L_SYN_MEM+i];
- [0122] 여기서 y[]는 LPC 합성 필터의 출력이고 L_frame은 현재 샘플링 레이트에서의 프레임의 크기이다.
- [0123] 그러나, 합성 필터는 mem_syn_r[L_SYN_MEM-M]에서 mem_syn_r[L_SYN_MEM-1]까지의 상태를 사용하여 수행될 것이다.
- [0124] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스(10)는 동일한 합성 필터 파라미터(SP)가 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 복수의 서브프레임에 대해 사용되는 방식으로 구성된다.
- [0125] 마지막 프레임(PAF)의 LPC 계수는 보통 5ms의 시간 단위로 현재 LPC 계수를 보간하는 데 사용된다. 샘플링 레이트가 PSR에서 SR로 변경되면, 보간은 수행될 수 없다. LPC가 재계산되면, 새로 재계산된 LPC 계수를 사용하여 보간이 수행될 수 있다. 본 발명에서, 보간은 직접 수행될 수 없다. 일 실시예에서, LPC 계수는 샘플링 레이트 스위칭 후에 제 1 프레임(AF)에서 보간되지 않는다. 모든 5ms 서브프레임에 대해, 동일한 계수의 세트가 사용된다.
- [0126] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스(10)는 선행 합성 필터 메모리 상태(PSMS)의 재샘플링이 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 선행 합성 필터 메모리 상태(PSMS)를 파워 스펙트럼으로 변환하고 파워 스펙트럼을 재샘플링함으로써 행해지는 방식으로 구성된다.
- [0127] 이 실시예에서, 마지막 코더가 또한 예측 코더이거나, 마지막 코더가 또한 TCX와 같이 LPC 세트를 송신하면, 전체 LP 분석을 다시 할 필요없이 새로운 샘플링 레이트(RS)에서 LPC 계수가 추정될 수 있다. 샘플링 레이트(PSR)에서의 오래된 LPC 계수는 재샘플링된 파워 스펙트럼으로 변환된다. Levinson-Durbin 알고리즘은 그러면 재샘플링된 파워 스펙트럼으로부터 추론된 자기 상관에 적용된다.
- [0128] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위해 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 저장하도록 구성된 디엠퍼시스 메모리(6c)를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 선행 디엠퍼시스 메모리 상태(PDMS)를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 결정하고, 디엠퍼시스 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 디엠퍼시스 메모리(6c)에 저장하도록 구성된다.
- [0129] 디엠퍼시스 메모리 상태는 예를 들어 CELP에서도 사용된다.
- [0130] 디엠퍼시스는 보통 고정된 차수 1을 가지며, 이는 12.8kHz에서 0.0781ms를 나타낸다. 이 지속 시간은 48kHz에서 3.75 샘플로 커버된다. 위에서 제시한 방법을 채택하면 4 샘플의 메모리 버퍼가 필요하다. 대안으로, 재샘플링 상태를 바이패스하여 근사를 사용할 수 있다. 그것은 매우 거친 재샘플링으로 볼 수 있으며, 이는 샘플링 레이트의 차이가 어떻게 상관없이 마지막 출력 샘플을 유지하는 것으로 구성된다. 근사치는 무엇보다도 시간이 충분하고 낮은 복잡성 때문에 사용될 수 있다.
- [0131] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 다수의 저장된 샘플이 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 샘플링 레이트(SR)에 비례하는 방식으로 구성된다.
- [0132] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 재샘플링이 선행 보간에 의해 행해지는 방식으로 구성된다.
- [0133] 재샘플링 함수 resamp()는 임의의 종류의 재샘플링 방법으로 행해질 수 있다. 시간 도메인에서는, 종래의 LP 필터와 데시메이션/오버샘플링이 일반적이다. 바람직한 실시예에서, 간단한 선행 보간을 채택할 수 있는데, 이는 필터 메모리를 재샘플링하는 품질면에서 충분하다. 이는 더 많은 복잡성을 절약하게 한다. 주파수 도메인에서 재샘플링을 행하는 것도 가능하다. 마지막 접근법에서는, 메모리가 필터의 시작 상태일 뿐이므로 블록 아티팩트에 신경 쓸 필요가 없다.
- [0134] 도 5는 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 2 실시예를 개략도로 도시한다.
- [0135] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 오디오 디코더 디바이스(1)는 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상

의 메모리의 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 결정하기 위해 선행 샘플링 레이트(PSR)로 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)을 역 필터링하도록 구성된 역 필터링 디바이스(17)를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스는 역 필터링 디바이스로부터 상기 메모리 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태를 검색하도록 구성된다.

- [0136] 이러한 특징은 선행 오디오 프레임(PAF)이 비예측 디코더에 의해 프로세싱되는 경우에 대해 본 발명을 구현할 수 있게 한다.
- [0137] 본 발명의 이러한 실시예에서, 재샘플링은 역 필터링 전에 사용되지 않는다. 대신, 메모리 상태(MS) 자체가 직접 재샘플링된다. 선행 오디오 프레임(PAF)을 프로세싱하는 이전 디코더가 CELP와 같은 예측 디코더이면, 선행 메모리 상태(PMS)가 항상 선행 샘플링 레이트(PSR)로 유지되므로, 역 디코딩은 필요하지 않고 바이패스될 수 있다.
- [0138] 도 6은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 2 실시예를 개략도로 보다 상세히 도시한다.
- [0139] 도 6에 도시된 바와 같이, 역 필터링 디바이스(17)는 프리엠퍼시스(pre-emphasis) 모듈(18), 및 지연 삽입기(19), 프리엠퍼시스 메모리(20), 분석 필터 모듈(21), 추가 지연 삽입기(22), 및 분석 필터 메모리(23), 추가 지연 삽입기(24) 및 적응 코드북 메모리(25)를 포함한다.
- [0140] 선행 샘플링 레이트(PSR)에서의 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)은 프리엠퍼시스 모듈(18)뿐만 아니라 지연 삽입기(19)에 공급되며, 지연 삽입기(19)에서 프리엠퍼시스 메모리(20)에 공급된다. 선행 샘플링 레이트에서 이렇게 확립된 선행 디엠퍼시스 메모리 상태(PDMS)는 그 다음에 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10) 및 프리엠퍼시스 모듈(18)로 전송된다.
- [0141] 프리엠퍼시스 모듈(18)의 출력 신호는 분석 필터 모듈(21) 및 지연 삽입기(22)에 공급되고, 지연 삽입기(22)로부터 분석 필터 메모리(23)로 설정된다. 그렇게 함으로써, 선행 샘플링 레이트(PSR)에서의 선행 합성 메모리 상태(PSMS)가 확립된다. 선행 합성 메모리 상태(PSMS)는 그 다음에 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10) 및 분석 필터 모듈(21)로 전송된다.
- [0142] 또한, 분석 필터 모듈(21)의 출력 신호는 지연 삽입기(24)에 설정되어 적응 코드북 메모리(25)로 간다. 이로써, 선행 샘플링 레이트(PSR)에서의 선행 적응 코드북 메모리 상태(PAMS)가 확립될 수 있으며, 선행 적응 코드북 메모리 상태(PAMS)는 그 다음에 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)로 전송될 수 있다.
- [0143] 도 7은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 제 3 실시예를 개략도로 도시한다.
- [0144] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 추가 오디오 프로세싱 디바이스(26)로부터 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성된다.
- [0145] 추가 오디오 프로세싱 디바이스(26)는 예를 들어 추가 오디오 디코더 디바이스(26) 또는 노이즈 발생 디바이스에 대한 홈일 수 있다.
- [0146] 본 발명은 활성 프레임이 종래의 CELP로 12.8kHz로 코딩되는 경우 및 비활성 부분이 16kHz 노이즈 발생기(CNG)로 모델링되는 경우 DTX 모드에서 사용될 수 있다.
- [0147] 본 발명은 예를 들어 상이한 샘플링 레이트로 실행하는 TCX 및 ACELP를 결합하는 경우에 사용될 수 있다.
- [0148] 도 8은 본 발명에 따른 오디오 디코더 디바이스의 실시예를 개략도로 도시한다.
- [0149] 오디오 인코더 디바이스는 프레임링된 오디오 신호(FAS)를 인코딩하도록 구성된다. 오디오 인코더 디바이스(27)는:
- [0150] 프레임링된 오디오 신호(FAS)로부터 인코딩된 오디오 프레임(EAF)을 생성하기 위한 예측 인코더(28)를 포함하고, 여기서 예측 인코더(28)는 프레임링된 오디오 신호(FAS)로부터 인코딩된 오디오 프레임(EAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 생성하기 위한 파라미터 분석기(29)를 포함하고, 여기서 예측 인코더(28)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성함으로써 디코딩된 오디오 프레임(AF)을 생성하기 위한 합성 필터 디바이스(4)를 포함하고, 여기서 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)는 인코딩된 오디오 프레임(EAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)임;
- [0151] 하나 이상의 메모리(6)를 포함하는 메모리 디바이스(5)로서, 여기서 메모리(6)의 각각은 디코딩된 오디오 프레

임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)를 저장하도록 구성되고, 여기서 하나 이상의 메모리(6)의 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해 합성 필터 디바이스(4)에 의해 사용됨; 및

- [0152] 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 샘플링 레이트(SR)와 상이한 선행 샘플링 레이트(PSR)를 갖는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터를 합성하기 위해 선행 메모리 상태(PMS)를 재샘플링함으로써, 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대해, 샘플링 레이트(SR)를 갖는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위한 메모리 상태(MS)를 결정하고, 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대한 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위한 메모리 상태(MS)를 각각의 메모리(6)에 저장하도록 구성된 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)를 포함한다.
- [0153] 본 발명은 주로 오디오 디코더 디바이스(1)에 초점을 맞춘다. 그러나, 오디오 인코더 디바이스(27)에도 적용될 수 있다. 실제로, CELP는 인코더 측에서 로컬 디코딩이 수행되는 합성 분석 원리에 기초한다. 이러한 이유로, 디코더에 대해 설명된 것과 동일한 원리가 인코딩 디바이스 측에 적용될 수 있다. 또한, 스위칭된 코딩, 예를 들어 ACELP/TCX의 경우에, 변환 기반 코더는 다음 프레임에서 스위칭하는 코딩의 경우 인코더 측에서도 음성 코더의 메모리를 업데이트할 수 있어야 한다. 이 목적을 위해, 로컬 디코더가 CELP의 메모리 상태를 업데이트하기 위해 변환 기반 인코더에서 사용된다. 변환 기반 인코더가 CELP와는 상이한 샘플링 레이트로 실행되고 본 발명은 그러면 이러한 경우에 적용될 수 있다.
- [0154] 오디오 파라미터(AP)를 합성하기 위해, 합성 필터(4)는 질문 신호(IS)를 메모리(6)에 전송하며, 여기서 질문 신호(IS)는 하나 이상의 오디오 파라미터(AP)에 의존한다. 메모리(6)는 질문 신호(IS) 및 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 메모리 상태(MS)에 의존하는 응답 신호(RS)를 리턴한다.
- [0155] 오디오 인코더 디바이스(27)의 합성 필터 디바이스(4), 메모리 디바이스(5), 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10) 및 역 필터링 디바이스(17)는 위에서 논의된 바와 같은 오디오 디코더 디바이스(1)의 합성 필터 디바이스, 메모리 디바이스(5), 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10) 및 역 필터링 디바이스(17)와 동등하다는 것이 이해되어야 한다.
- [0156] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 메모리 디바이스로(5)부터 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태(PMS)를 검색하도록 구성된다.
- [0157] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위해 적응 코드북 메모리 상태(AS)를 저장하도록 구성된 적응 코드북 메모리(6a)를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위해 선행 적응 코드북 메모리 상태(PAMS)를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 적응 코드북 상태(AMS)를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 여기 파라미터(EP)를 결정하기 위한 적응 코드북 메모리 상태(AMS)를 적응 코드북 메모리(6a)에 저장하도록 구성된다. 도 4 및 도 4와 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0158] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위해 합성 필터 메모리 상태(SMS)를 저장하도록 구성된 합성 필터 메모리(6b)를 포함하며, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터를 결정하기 위해 선행 합성 메모리 상태(PSMS)를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 메모리 상태(SMS)를 결정하고, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 합성 필터 파라미터(SP)를 결정하기 위한 합성 메모리 상태(SMS)를 합성 필터 메모리(6b)에 저장하도록 구성된다. 도 4 및 도 4와 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0159] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 동일한 합성 필터 파라미터(SP)가 디코딩된 오디오 프레임(AF)의 복수의 서브프레임에 대해 사용되는 방식으로 구성된다. 도 4 및 도 4와 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0160] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스(10)는 선행 합성 필터 메모리 상태(PSMS)의 재샘플링이 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 선행 합성 필터 메모리 상태(PSMS)를 파워 스펙트럼으로 변

환하고 파워 스펙트럼을 재샘플링함으로써 행해지는 방식으로 구성된다. 도 4 및 도 4와 관련된 위의 설명을 참조한다.

- [0161] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6; 6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위해 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 저장하도록 구성된 디엠퍼시스 메모리(6c)를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터를 결정하기 위해 선행 디엠퍼시스 메모리 상태(PDMS)를 재샘플링함으로써, 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 결정하고, 디엠퍼시스 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 하나 이상의 디엠퍼시스 파라미터(DP)를 결정하기 위한 디엠퍼시스 메모리 상태(DMS)를 디엠퍼시스 메모리(6c)에 저장하도록 구성된다. 도 4 및 도 4와 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0162] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 하나 이상의 메모리(6a, 6b, 6c)는 디코딩된 오디오 프레임(AF)에 대한 다수의 저장된 샘플이 디코딩된 오디오 프레임의 샘플링 레이트(SR)에 비례하는 방식으로 구성된다. 도 4 및 도 4와 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0163] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 재샘플링 디바이스(10)는 재샘플링이 선행 보간에 의해 행해지는 방식으로 구성된다. 도 4 및 도 4와 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0164] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 오디오 인코더 디바이스(27)는 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태(PMS)를 결정하기 위해 선행 디코딩된 오디오 프레임(PAF)을 역 필터링하도록 구성된 역 필터링 디바이스(17)를 포함하고, 여기서 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 역 필터링 디바이스(17)로부터 상기 메모리(6) 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태(PMS)를 검색하도록 구성된다. 도 5 및 도 5와 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0165] 역 필터링 디바이스(17)의 세부사항은 도 6 및 도 6과 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0166] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 메모리 상태 재샘플링 디바이스(10)는 추가 오디오 프로세싱 디바이스로부터 상기 메모리(6; 6a, 6b, 6c) 중 하나 이상의 메모리에 대한 선행 메모리 상태(PMS; PAMS, PSMS, PDMS)를 검색하도록 구성된다. 도 7 및 도 7과 관련된 위의 설명을 참조한다.
- [0167] 설명된 실시예의 디코더 및 인코더 및 방법에 관해서는 다음과 같이 언급된다:
- [0168] 일부 양상이 장치의 맥락에서 설명되었지만, 이러한 양상이 또한 대응하는 방법의 설명을 나타내는 것이 명백하며, 여기서 블록 및 디바이스는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 대응한다. 유사하게, 방법 단계의 문맥에서 설명된 양상은 또한 대응하는 블록 또는 아이템의 설명 또는 대응하는 장치의 특징을 나타낸다.
- [0169] 특정 구현 요건에 따라, 본 발명의 실시예는 하드웨어로 또는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 구현은 각각의 방법이 수행되도록 프로그래밍 가능한 컴퓨터 시스템과 협력하는(또는 협력할 수 있는) 전자적으로 판독 가능 제어 신호가 저장된, 디지털 저장 매체, 예를 들어 플로피 디스크, DVD, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM 또는 플래시 메모리를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0170] 본 발명에 따른 일부 실시예는 본원에 설명된 방법 중 하나가 수행되도록 프로그래밍 가능 컴퓨터 시스템과 협력할 수 있는 전자적으로 판독 가능한 제어 신호를 갖는 데이터 캐리어를 포함한다.
- [0171] 일반적으로, 본 발명의 실시예는 컴퓨터 프로그램 제품이 컴퓨터 상에서 실행되는 경우 방법들 중 하나를 수행하도록 동작하는 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수 있다. 프로그램 코드는 예를 들어 머신 판독 가능 캐리어에 저장될 수 있다.
- [0172] 다른 실시예는 기계 판독 가능 캐리어 또는 비일시적 저장 매체 상에 저장된 본원에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함한다.
- [0173] 다시 말해, 본 발명의 방법의 실시예는, 따라서, 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터 상에서 실행되는 경우, 본원에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위한 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램이다.
- [0174] 따라서, 본 발명의 방법의 다른 실시예는 그 위에 기록된, 본원에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는 데이터 캐리어(또는 디지털 저장 매체 또는 컴퓨터 판독 가능 매체)이다.
- [0175] 따라서, 본 발명의 방법의 다른 실시예는 본원에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 나타

내는 데이터 스트림 또는 신호의 시퀀스이다. 데이터 스트림 또는 신호의 시퀀스는 데이터 통신 접속을 통해, 예를 들어 인터넷을 통해 전송되도록 구성될 수 있다.

[0176] 다른 실시예는 본원에 설명된 방법 중 하나를 수행하도록 구성되거나 적응된 프로세싱 수단, 예를 들어 컴퓨터 또는 프로그램 가능 논리 디바이스를 포함한다.

[0177] 다른 실시예는 본원에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 설치된 컴퓨터를 포함한다.

[0178] 일부 실시예에서, 프로그램 가능 논리 디바이스(예를 들어, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이)는 본원에 설명된 방법의 기능 중 일부 또는 전부를 수행하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이는 본원에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위해 마이크로프로세서와 협력할 수 있다. 일반적으로, 방법은 유리하게는 임의의 하드웨어 장치에 의해 수행된다.

[0179] 본 발명이 몇몇 실시예의 면에서 설명되었지만, 본 발명의 범위 내에 속하는 변경, 치환 및 등가물이 존재한다. 또한, 본 발명의 방법 및 구성을 구현하는 많은 대안적인 방법이 있음에 유의해야 한다. 그러므로, 다음의 첨부된 청구범위는 본 발명의 진정한 사상 및 범위 내에 속하는 그러한 모든 변경, 치환 및 등가물을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

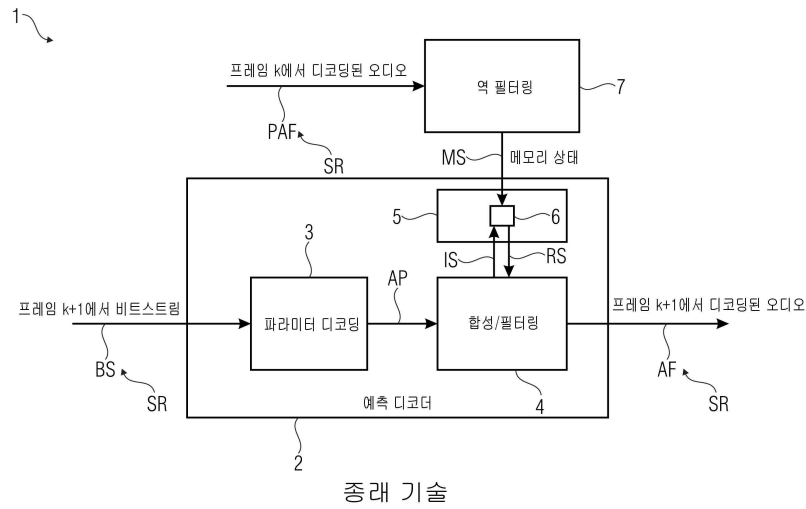
부호의 설명

- [0180]
- 1 오디오 디코더 디바이스
 - 2 예측 코더
 - 3 파라미터 디코더
 - 4 합성 필터 디바이스
 - 5 메모리 디바이스
 - 6 메모리
 - 7 역 필터링 디바이스
 - 8 오디오 프레임 재샘플링 디바이스
 - 9 파라미터 분석기
 - 10 메모리 상태 재샘플링 디바이스
 - 11 여기 모듈
 - 12 지연 삽입기
 - 13 합성 필터 모듈
 - 14 지연 삽입기
 - 15 디엠퍼시스 모듈
 - 16 지연 삽입기
 - 17 역 필터링 디바이스
 - 18 프리엠퍼시스 모듈
 - 19 지연 삽입기
 - 20 프리엠퍼시스 메모리
 - 21 분석 필터 모듈
 - 22 지연 삽입기
 - 23 분석 필터 메모리
 - 24 지연 삽입기

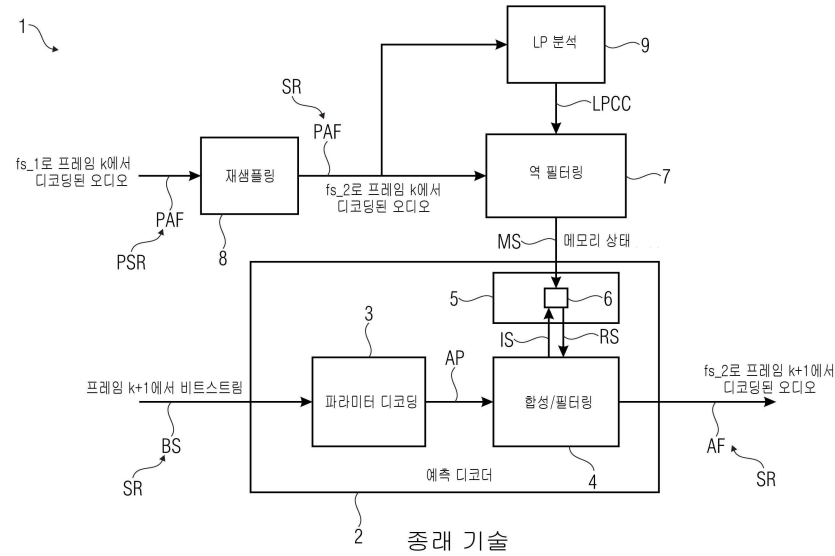
25 적응 코드북 메모리
 26 추가 디코더
 27 오디오 인코더 디바이스
 28 예측 인코더
 29 파라미터 분석기
 BS 비트스트림
 AF 디코딩된 오디오 프레임
 AP 오디오 파라미터
 MS 오디오 프레임에 대한 메모리 상태
 SR 샘플링 레이트
 PAF 선행 디코딩된 오디오 프레임
 IS 질문 신호
 RS 응답 신호
 PSR 선행 샘플링 레이트
 LPCC 선형 예측 코딩 계수
 PMS 선행 메모리 상태
 AMS 적응 코드북 메모리 상태
 EP 여기 파라미터
 PAMS 선행 적응 코드북 메모리 상태
 OS 여기 모듈의 출력 신호
 SMS 합성 필터 메모리 상태
 SP 합성 필터 파라미터
 PSMS 선행 합성 필터 메모리 상태
 OS1 합성 필터의 출력 신호
 DMS 디엠퍼시스 메모리 상태
 DP 디엠퍼시스 파라미터
 PDMS 선행 디엠퍼시스 메모리 상태
 FAS 프레임링된 오디오 신호
 EAF 인코딩된 오디오 프레임

도면

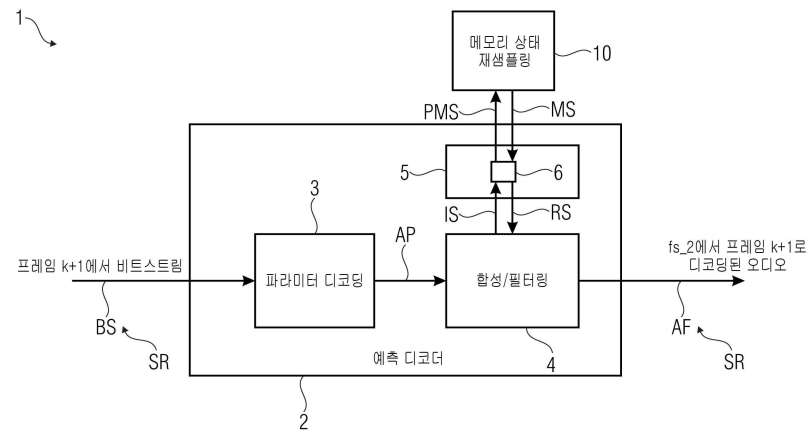
도면1



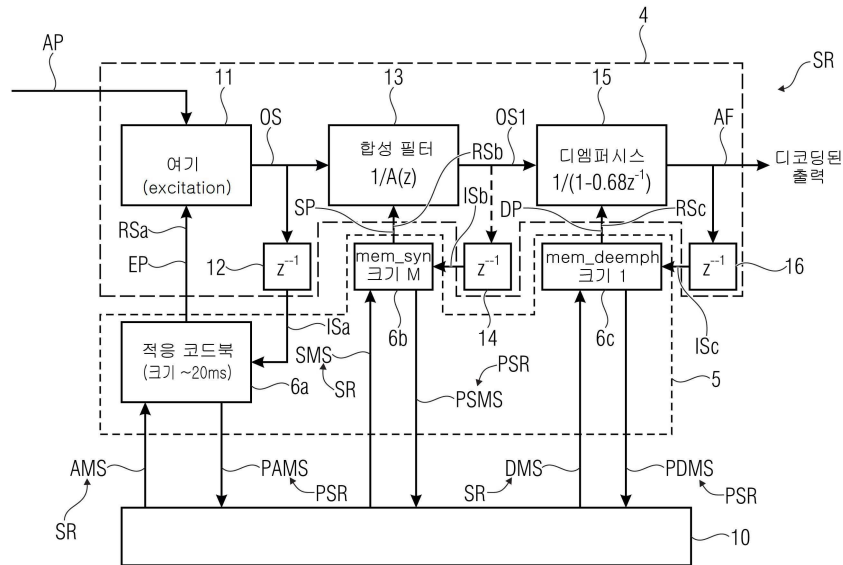
도면2



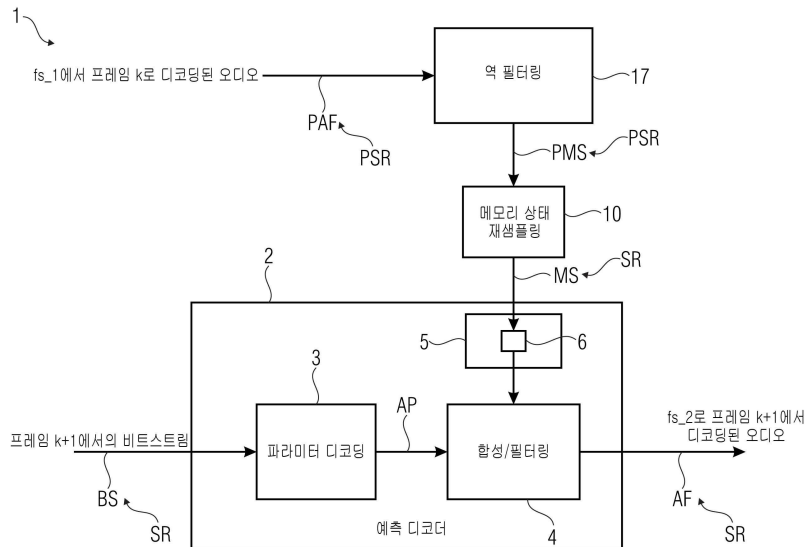
도면3



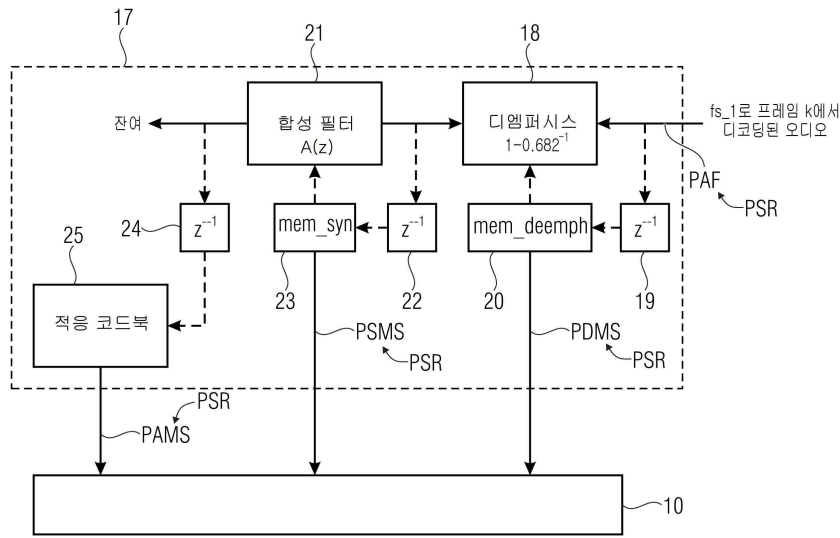
도면4



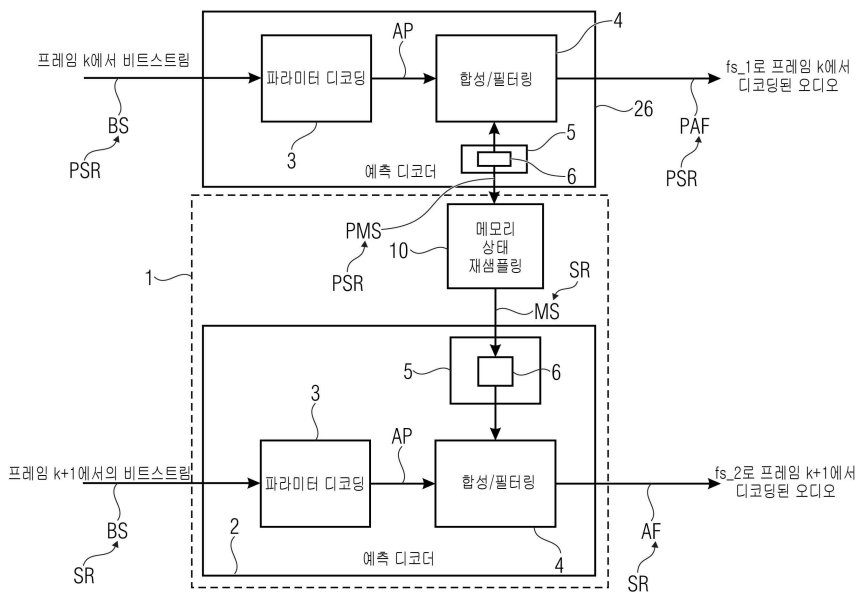
도면5



도면6



도면7



도면8

