(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월16일
(11) 등록번호 10-2809293
(24) 등록일자 2025년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10L 19/008 (2014.01) *G10L 19/02* (2006.01)
G10L 19/04 (2006.01) *G10L 21/0388* (2013.01)
(52) CPC특허분류
G10L 19/008 (2020.08)
G10L 19/0204 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7022709
(22) 출원일자(국제) 2017년02월11일
심사청구일자 2022년01월26일
(85) 번역문제출일자 2018년08월07일
(65) 공개번호 10-2018-0112786
(43) 공개일자 2018년10월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/017572
(87) 국제공개번호 WO 2017/139714
국제공개일자 2017년08월17일
(30) 우선권주장
62/294,953 2016년02월12일 미국(US)
15/430,258 2017년02월10일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
7 kHz audio-coding within 64 kbit/s: New Annex D with stereo embedded extension. ITU-T DRAFT Study Period 2009-2012. 2012.05.08.*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 38 항

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
아티 벤카트라만
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
체비얌 벤카타 수브라마니암 찬드라 세카르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

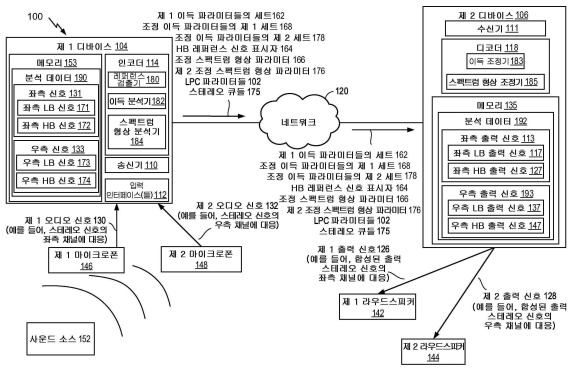
심사관 : 이남숙

(54) 발명의 명칭 **다수의 고-대역 오디오 신호들의 인터-채널 인코딩 및 디코딩**

(57) 요 약

디바이스는 인코더 및 송신기를 포함한다. 인코더는 좌측 신호 및 우측 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다. 인코더는 또한, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하도록 구성된다. 고-대역 비-레퍼런스 신호는 고-대역 비-레퍼런스 신호로서 좌측 신호의 좌측 고-대역 부분 또는 우측 신호의 우측 고-대역 부분 중 하나에 대응한다. 송신기는 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보를 송신하도록 구성된다. 송신기는 또한, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 대응하는 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하도록 구성된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G10L 19/04 (2013.01)
G10L 21/0388 (2013.01)
H04S 2420/03 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020150116880 A
KR1020150126651 A
US20150081286 A1
US20100010811 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

디바이스로서,

좌측 오디오 신호 및 우측 오디오 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하며;

상기 좌측 오디오 신호의 좌측 고-대역 부분 또는 상기 우측 오디오 신호의 우측 고-대역 부분 중 하나를 고-대역 레퍼런스 신호로서 지정하고;

상기 좌측 오디오 신호의 제 1 에너지, 상기 우측 오디오 신호의 제 2 에너지, 상기 좌측 고-대역 부분의 제 3 에너지, 또는 상기 우측 고-대역 부분의 제 4 에너지에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 고-대역 레퍼런스 신호의 지정을 선택적으로 업데이트하며;

고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 것으로서, 상기 고-대역 비-레퍼런스 신호는 상기 좌측 오디오 신호의 상기 좌측 고-대역 부분 또는 상기 우측 오디오 신호의 상기 우측 고-대역 부분 중 나머지 하나에 대응하는, 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하도록 구성된

인코더; 및

상기 제 1 신호의 상기 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보를 송신하며;

상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하도록 구성된

송신기를 포함하는, 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 좌측 오디오 신호는 수신된 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응하고 상기 우측 오디오 신호는 상기 수신된 스테레오 신호의 우측 채널에 대응하고, 상기 인코더는 또한, 상기 좌측 오디오 신호 및 상기 우측 오디오 신호의 다운믹스에 기초하여 상기 제 1 신호를 생성하도록 구성되며, 상기 제 1 신호는 중간 신호에 대응하며, 상기 제 1 신호의 상기 제 1 고-대역 부분은 상기 중간 신호의 고-대역 부분에 대응하는, 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 정보는 고-대역 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하는, 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 중간 신호에 대응하고, 상기 정보는 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하며,

상기 인코더는 또한,

제 1 이득 및 상기 LPC 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 합성된 신호를 생성하며;

제 2 이득 및 상기 LPC 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 합성된 신호를 생성하도록 구성되고,

상기 제 1 이득 파라미터들의 세트는 상기 제 1 합성된 신호 및 상기 중간 신호의 비교에 기초하며,

상기 조정 이득 파라미터들의 세트는 상기 제 2 합성된 신호 및 상기 우측 오디오 신호 또는 상기 좌측 오디오

신호 중 하나에 적어도 부분적으로 기초하는, 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 중간 신호에 대응하고, 상기 제 1 신호의 상기 제 1 고-대역 부분은 상기 중간 신호의 고-대역 부분에 대응하고, 상기 정보는 고-대역 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하며,

상기 인코더는 또한,

상기 고-대역 LPC 파라미터들 및 상기 중간 신호의 비-선형 고조파 고-대역 여기에 기초하여 제 1 합성된 고-대역 신호를 생성하고;

상기 제 1 합성된 고-대역 신호 및 상기 중간 신호의 상기 고-대역 부분의 비교에 기초하여 상기 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트를 생성하고;

적어도 상기 제 1 합성된 고-대역 신호 또는 상기 중간 신호의 수정된 비-선형 고조파 고-대역 여기에 기초하여 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호를 생성하며;

상기 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호, 상기 제 1 합성된 고-대역 신호, 보정 팩터, 또는 이들의 조합에 기초하여 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 결정하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보정 팩터는 1 인, 디바이스.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 보정 팩터는 상기 고-대역 비-레퍼런스 신호 및 상기 중간 신호의 상기 고-대역 부분에 기초하는, 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 인코더는 또한,

상기 좌측 오디오 신호의 제 1 에너지 및 상기 우측 오디오 신호의 제 2 에너지의 비교에 기초하여, 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 하나를 레퍼런스 신호로서 그리고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 다른 하나를 비-레퍼런스 신호로서 지정하도록 구성되고,

상기 고-대역 비-레퍼런스 신호는 상기 비-레퍼런스 신호의 고-대역 부분에 대응하는, 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 고-대역 레퍼런스 신호의 상기 지정은 상기 좌측 오디오 신호와 상기 우측 오디오 신호 간의 시간적 불일치의 양을 나타내는 시간적 불일치 값에 기초하고;

상기 인코더는,

상기 제 1 에너지 및 상기 제 2 에너지의 비가 제 1 임계를 충족시키는 것, 상기 제 3 에너지와 상기 제 4 에너지 간의 차이가 제 2 임계를 충족시키는 것, 또는 양자 모두 충족시킨다는 결정에 응답하여 상기 고-대역 레퍼런스 신호의 지정을 업데이트하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 인코더는 또한,

상기 우측 오디오 신호의 하나 이상의 우측 저-대역 부분들의 제 2 에너지에 대한 상기 좌측 오디오 신호의 하나 이상의 좌측 저-대역 부분들의 제 1 에너지의 비에 기초하여 시간적 이득 파라미터를 결정하고;

상기 시간적 이득 파라미터가 임계를 충족시키는지 여부를 결정하며;

상기 시간적 이득 파라미터가 상기 임계를 충족시킨다는 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 하나를 레퍼런스 신호로서 그리고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 다른 하나를 비-레퍼런스 신호로서 지정하도록 구성되고,

상기 고-대역 비-레퍼런스 신호는 상기 비-레퍼런스 신호의 고-대역 부분에 대응하는, 디바이스.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 인코더는 또한,

상기 고-대역 비-레퍼런스 신호 및 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하며;

상기 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여, 상기 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호 상에 스펙트럼 형상 조정을 적용하여 수정된 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호를 생성하도록 구성되고,

상기 송신기는 또한, 상기 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 조정 이득 파라미터들의 세트는 상기 수정된 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하는, 디바이스.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 인코더는 또한,

상기 좌측 오디오 신호의 상기 좌측 고-대역 부분 또는 상기 우측 오디오 신호의 상기 우측 고-대역 부분 중 다른 하나를 상기 고-대역 비-레퍼런스 신호로서 지정하고;

상기 고-대역 비-레퍼런스 신호 및 상기 고-대역 레퍼런스 신호에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하며;

상기 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여, 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호 상에 스펙트럼 형상 조정을 적용하여 수정된 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호를 생성하도록 구성되고,

상기 송신기는 또한, 상기 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 조정 이득 파라미터들의 세트는 상기 수정된 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하는, 디바이스.

청구항 15

디바이스로서,

정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하도록 구성된 수신기; 및

상기 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하며;

상기 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하고;

상기 레퍼런스 채널 표시자에 기초하여, 합성된 스테레오 출력 신호의 좌측 오디오 신호 또는 상기 합성된 스테레오 출력 신호의 우측 오디오 신호 중 하나가 레퍼런스 신호에 대응하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 비-레퍼런스 신호에 대응하는 것을 결정하고; 및

상기 비-레퍼런스 고-대역 부분이 상기 비-레퍼런스 신호에 대응되는 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 상기 하나의 고-대역 부분에 대응되도록 구성된 디코더를 포함하는, 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 레퍼런스 채널 표시자는 고-대역 레퍼런스 신호 분석, 시간적 불일치 측정, 또는 양자 모두에 기초하고,

상기 비-레퍼런스 고-대역 부분은 상기 제 1 고-대역 부분에 더 기초하여 생성되는, 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 정보는 고-대역 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하고, 상기 제 1 신호는 중간 신호에 대응하는, 디바이스.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 수신기는 또한, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트를 수신하도록 구성되고,

상기 디코더는 또한, 상기 제 1 고-대역 부분 및 상기 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트에 기초하여 상기 레퍼런스 신호의 레퍼런스 고-대역 부분을 생성하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 디코더는 또한,

상기 조정 이득 파라미터들의 세트, 저-대역 에너지들의 비, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트를 생성하며;

상기 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 레퍼런스 신호의 레퍼런스 고-대역 부분을 생성하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 비-레퍼런스 고-대역 부분은 상기 합성된 출력 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응하는 상기 좌측 오디오 신호의 좌측 고-대역 부분에 대응하고,

상기 레퍼런스 고-대역 부분은 상기 합성된 출력 스테레오 신호의 우측 채널에 대응하는 상기 우측 오디오 신호의 우측 고-대역 부분에 대응하는, 디바이스.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 디코더는 또한,

상기 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트를 상기 제 1 고-대역 부분에 적용함으로써 상기 레퍼런스 고-대역 부분을 생성하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 디코더는 또한,

상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 상기 제 1 고-대역 부분에 적용함으로써 상기 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 디코더는 또한,

상기 제 1 고-대역 부분에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 레퍼런스 신호의 레퍼런스 고-대역 부분을 생성하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 레퍼런스 고-대역 부분은 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 1 가중화 (weighting) 에 대응하며, 상기 비-레퍼런스 고-대역 부분은 상기 고조파 컴포넌트에 대한 상기 잡음 컴포넌트의 제 2 가중화에 대응하는, 디바이스.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 정보는 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 포함하고,

상기 수신기는 또한, 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신하도록 구성되며,

상기 디코더는 또한, 상기 LPC 파라미터들 및 상기 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여 특정 고-대역 신호를 생성하도록 구성되고, 상기 비-레퍼런스 고-대역 부분은 상기 특정 고-대역 신호에 더 기초하여 생성되는, 디바이스.

청구항 26

통신 방법으로서,

디바이스에서, 좌측 오디오 신호 및 우측 오디오 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계;

상기 우측 오디오 신호의 하나 이상의 우측 저-대역 부분의 제 2 에너지에 대한 상기 좌측 오디오 신호의 하나 이상의 좌측 저-대역 부분의 제 1 에너지의 비에 기초하여 시간적 이득 파라미터를 결정하는 단계;

상기 시간적 이득 파라미터가 임계를 충족하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 임계를 충족하는 상기 시간적 이득 파라미터의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 좌측 오디오 신호와 상기 우측 오디오 신호 중 하나를 레퍼런스 신호로 지정하고 상기 좌측 오디오 신호와 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나를 비-레퍼런스 신호로 지정하는 단계;

상기 디바이스에서, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계로서, 상기 고-대역 비-레퍼런스 신호는 상기 비-레퍼런스 신호의 고-대역 부분에 대응하는, 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계; 및

상기 디바이스로부터, 상기 제 1 신호의 상기 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보, 및 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 정보는 고-대역 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하고,

상기 시간적 이득 파라미터가 상기 임계를 충족시키지 못한 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 좌측 오디오 신호와 상기 우측 오디오 신호 중 하나가 비-레퍼런스 신호로 지정되고 상기 좌측 오디오 신호와 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 레퍼런스 신호로 지정되는, 통신 방법.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 좌측 오디오 신호는 수신된 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응하고 상기 우측 오디오 신호는 상기 수신된 스테레오 신호의 우측 채널에 대응하고, 상기 제 1 신호는 상기 좌측 오디오 신호 및 상기 우측 오디오 신호의 다운믹스에 기초하고, 상기 제 1 신호는 중간 신호에 대응하며, 상기 제 1 신호의 상기 제 1 고-대역 부분은 상기 중간 신호의 고-대역 부분에 대응하는, 통신 방법.

청구항 29

통신 방법으로서,

디바이스에서, 정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하는 단계;

상기 디바이스에서, 상기 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계;

상기 디바이스에서, 상기 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하는 단계;

상기 레퍼런스 채널 표시자에 기초하여, 합성된 스테레오 출력 신호의 좌측 오디오 신호 또는 상기 합성된 스테레오 출력 신호의 우측 오디오 신호 중 하나가 레퍼런스 신호에 대응하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 것을 결정하는 단계; 및

상기 디바이스에서, 상기 비-레퍼런스 고-대역 부분은 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 하나의 고-대역 부분에 대응하는 것을 결정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 정보는 고-대역 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하고,

상기 제 1 신호는 중간 신호에 대응하는, 통신 방법.

청구항 31

명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스로서,

상기 명령들은, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 프로세서로 하여금,

좌측 오디오 신호 및 우측 오디오 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 것;

상기 좌측 오디오 신호의 좌측 고-대역 부분 또는 상기 우측 오디오 신호의 우측 고-대역 부분 중 하나를 고-대역 레퍼런스 신호로서 지정하는 것;

상기 좌측 오디오 신호의 제 1 에너지, 상기 우측 오디오 신호의 제 2 에너지, 상기 좌측 고-대역 부분의 제 3 에너지, 또는 상기 우측 고-대역 부분의 제 4 에너지에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 고-대역 레퍼런스 신호의 지정을 선택적으로 업데이트하는 것;

고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 것으로서, 상기 고-대역 비-레퍼런스 신호는 상기 좌측 오디오 신호의 상기 좌측 고-대역 부분 또는 상기 우측 오디오 신호의 상기 우측 고-

대역 부분 중 나머지 하나에 대응하는, 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 것; 및

상기 제 1 신호의 상기 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보, 및 상기 조정 이득 파라미터들의 세트의 송신을 야기하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 정보는 고-대역 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스.

청구항 33

명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스로서,

상기 명령들은, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 프로세서로 하여금,

정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하는 것;

상기 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 것;

상기 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하는 것;

상기 레퍼런스 채널 표시자에 기초하여, 합성된 스테레오 출력 신호의 좌측 오디오 신호 또는 상기 합성된 스테레오 출력 신호의 우측 오디오 신호 중 하나가 레퍼런스 신호에 대응하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 것을 결정하는 것; 및

상기 비-레퍼런스 고-대역 부분은 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 하나의 고-대역 부분에 대응하는 것을 결정하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 정보는 고-대역 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 또는 이들의 조합을 포함하고,

상기 제 1 신호는 중간 신호에 대응하는, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스.

청구항 35

장치로서,

좌측 오디오 신호 및 우측 오디오 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단;

상기 우측 오디오 신호의 하나 이상의 우측 저-대역 부분의 제 2 에너지에 대한 상기 좌측 오디오 신호의 하나 이상의 좌측 저-대역 부분의 제 1 에너지의 비에 기초하여 시간적 이득 파라미터를 결정하기 위한 수단;

상기 시간적 이득 파라미터가 임계를 충족하는지 여부를 결정하기 위한 수단;

상기 임계를 충족하는 상기 시간적 이득 파라미터의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 하나를 레퍼런스 신호로 지정하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나를 비-레퍼런스 신호로 지정하기 위한 수단;

고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하기 위한 수단으로서, 상기 고-대역 비-레퍼런스 신호는 상기 비-레퍼런스 신호의 고-대역 부분에 대응하는, 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하기 위한 수단; 및

상기 제 1 신호의 상기 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보, 및 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 제 1 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단, 상기 시간적 이득 파라미터를 결정하기 위한 수단, 상기 시간적 이득 파라미터가 상기 임계를 충족하는지 여부를 결정하기 위한 수단, 지정하기 위한 수단, 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하기 위한 수단, 및 상기 정보 및 상기 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하기 위한 수단은 이동 전화기, 통신 디바이스, 컴퓨터, 뮤직 플레이어, 비디오 플레이어, 엔터테인먼트 유닛, 네비게이션 디바이스, 개인 휴대 정보 단말 (PDA), 디코더, 또는 셋 톱 박스 중 적어도 하나에 통합되는, 장치.

청구항 37

장치로서,

정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하기 위한 수단;

상기 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단;

상기 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단;

상기 레퍼런스 채널 표시자에 기초하여, 합성된 스테레오 출력 신호의 좌측 오디오 신호 또는 상기 합성된 스테레오 출력 신호의 우측 오디오 신호 중 하나가 레퍼런스 신호에 대응하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 것을 결정하기 위한 수단; 및

상기 비-레퍼런스 고-대역 부분이 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 하나의 고-대역 부분에 대응하는 것을 결정하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하기 위한 수단, 상기 제 1 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단, 상기 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단, 상기 레퍼런스 채널 표시자에 기초하여, 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 하나가 상기 레퍼런스 신호에 대응하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 것을 결정하기 위한 수단, 및 상기 비-레퍼런스 고-대역 부분이 상기 비-레퍼런스 신호에 대응하는 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 상기 하나의 상기 고-대역 부분에 대응하는 것을 결정하기 위한 수단은 이동 전화기, 통신 디바이스, 컴퓨터, 뮤직 플레이어, 비디오 플레이어, 엔터테인먼트 유닛, 네비게이션 디바이스, 개인 휴대 정보 단말 (PDA), 디코더, 또는 셋 톱 박스 중 적어도 하나에 통합되는, 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **우선권 주장**

[0002] 본 출원은 공동 소유된, 2016년 2월 12일자로 출원된, 발명의 명칭이 "INTER-CHANNEL ENCODING AND DECODING OF MULTIPLE HIGH-BAND AUDIO SIGNALS" 인 미국 가특허출원 제 62/294,953 호, 및 2017년 2월 10일자로 출원된, 발명의 명칭이 "INTER-CHANNEL ENCODING AND DECODING OF MULTIPLE HIGH-BAND AUDIO SIGNALS" 인 미국 정규특허출원 제 15/430,258 호로부터 우선권의 이익을 주장하며, 전술된 출원들 각각의 내용들은 그 전체가 참조로서 본원에 명백하게 포함된다.

[0003] **기술분야**

[0004] 본 개시물은 일반적으로, 다수의 고-대역 오디오 신호들의 인코딩 및 디코딩에 관련된다.

배 경 기 술

[0005] 기술에서의 진보들은 더 작고 더 강력한 컴퓨팅 디바이스들을 초래하였다. 예를 들어, 작고, 경량의, 그리고 사용자들에 의해 쉽게 운반되는 모바일 및 스마트 폰들과 같은 무선 전화기들, 태블릿들 및 랩톱 컴퓨터들을 포함하는 다양한 휴대용 개인 컴퓨팅 디바이스들이 현재 존재한다. 이들 디바이스들은 무선 네트워크들을

통해 음성 및 데이터 패킷들을 통신할 수 있다. 또한, 많은 이러한 디바이스들은 디지털 스틸 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 레코더, 및 오디오 파일 플레이어와 같은 부가적인 기능성을 통합한다. 또한, 이러한 디바이스들은, 인터넷에 액세스하는데 사용될 수 있는 웹 브라우저 애플리케이션과 같은 소프트웨어 애플리케이션들을 포함하는, 실행가능 명령들을 프로세싱할 수 있다. 이와 같이, 이들 디바이스들은 중요한 컴퓨팅 능력들을 포함할 수 있다.

[0006] 컴퓨팅 디바이스는 오디오 신호들을 수신하도록 다수의 마이크로폰들을 포함할 수도 있다. 제 1 오디오 신호는 제 1 마이크로폰으로부터 수신될 수도 있고 제 2 오디오 신호는 제 2 마이크로폰으로부터 수신될 수도 있다. 스테레오-인코딩에서, 마이크로폰들로부터의 오디오 신호들은 중간 채널 신호 및 하나 이상의 사이드 채널 신호들을 생성하도록 인코딩될 수도 있다. 중간 채널 신호는 제 1 오디오 신호 및 제 2 오디오 신호의 합에 대응할 수도 있다. 사이드 채널 신호는 제 1 오디오 신호와 제 2 오디오 신호 간의 차이에 대응할 수도 있다. 중간 신호의 저-대역 부분, 사이드 신호의 저-대역 부분, 또는 중간 신호의 고-대역 부분 중 적어도 하나는 인코딩되고 제 1 디바이스로부터 송신될 수도 있다. 송신된 비트들의 수를 감소시키기 위해, 사이드 신호의 고-대역 부분에 대응하는 데이터는 송신되지 않을 수도 있다. 제 2 디바이스는 인코딩된 신호를 수신하고, 수신된 인코딩된 신호로부터 중간 신호의 고-대역 부분을 생성할 수도 있다. 제 2 디바이스는 고-대역 부분에 기초하여 제 1 출력 오디오 신호 및 제 2 출력 오디오 신호를 생성할 수도 있다. 제 1 출력 오디오 신호 및 제 2 출력 오디오 신호는, 사이드 신호의 고-대역 부분에 대응하는 데이터의 부족 때문에, 제 1 오디오 신호 및 제 2 오디오 신호와 각각 상이할 수도 있다. 사용자 경험은 제 1 디바이스에 의해 수신된 오디오 신호와 제 2 디바이스에 의해 생성된 출력 신호 간의 차이 때문에 불리하게 영향을 받을 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 특정 양태에서, 디바이스는 인코더 및 송신기를 포함한다. 인코더는 좌측 신호 및 우측 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다. 인코더는 또한, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하도록 구성된다. 고-대역 비-레퍼런스 신호는 좌측 신호의 좌측 고-대역 부분 또는 우측 신호의 우측 고-대역 부분 중 하나에 대응한다. 송신기는 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보를 송신하도록 구성된다. 송신기는 또한, 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하도록 구성된다.

[0008] 다른 특정 양태에서, 디바이스는 수신기 및 디코더를 포함한다. 수신기는 정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하도록 구성된다. 디코더는 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다. 디코더는 또한, 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다.

[0009] 다른 특정 양태에서, 통신 방법은, 디바이스에서 좌측 신호 및 우측 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 디바이스에서, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계를 포함하고, 고-대역 비-레퍼런스 신호는 고-대역 비-레퍼런스 신호로서 좌측 신호의 좌측 고-대역 부분 또는 우측 신호의 우측 고-대역 부분 중 하나에 대응한다. 방법은, 디바이스로부터, 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 다른 특정 양태에서, 통신 방법은 디바이스에서, 정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 디바이스에서, 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 디바이스에서, 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0011] 다른 특정 양태에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세서로 하여금 좌측 신호 및 우측 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장한다. 동작들은 또한 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 것을 포함한다. 고-대역 비-레퍼런스 신호는 좌측 신호의 좌측 고-대역 부분 또는 우측 신호의 우측 고-대역 부분 중 하나에 대응한다. 동작들은 또한, 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보, 및 고-대역 비-레퍼런스 신호에 대응하는 조정 이득 파라미터들의 세트의 송신을 야기하는 것을 더 포함한

다.

[0012] 다른 특정 양태에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세서로 하여금 정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장한다. 동작들은 또한, 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 것을 포함한다. 동작들은 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하는 것을 더 포함한다.

[0013] 다른 특정 양태에서, 디바이스는 인코더 및 송신기를 포함한다. 인코더는 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (linear predictive coefficient; LPC) 파라미터들을 생성하도록 구성된다. 인코더는 또한, 제 1 고-대역 부분의 제 1 이득 파라미터들의 세트를 생성하도록 구성된다. 인코더는 또한, 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하도록 구성된다. 송신기는 LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하도록 구성된다.

[0014] 다른 특정 양태에서, 디바이스는 수신기 및 디코더를 포함한다. 수신기는 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신하도록 구성된다. 디코더는 LPC 파라미터들 및 제 1 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다. 디코더는 또한, 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 2 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다.

[0015] 다른 특정 양태에서, 디바이스는 인코더 및 송신기를 포함한다. 인코더는 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하도록 구성된다. 인코더는 또한, 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하도록 구성된다. 송신기는 LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하도록 구성된다.

[0016] 다른 특정 양태에서, 디바이스는 수신기 및 디코더를 포함한다. 수신기는 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신하도록 구성된다. 디코더는 LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다. 디코더는 또한, 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다.

[0017] 다른 특정 양태에서, 디바이스는 수신기 및 디코더를 포함한다. 수신기는 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 인터-채널 레벨 차이 (inter-channel level difference; ILD) 파라미터들을 수신하도록 구성된다. 디코더는 LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다. 디코더는 또한, ILD 파라미터들에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하도록 구성된다.

[0018] 다른 특정 양태에서, 통신 방법은, 디바이스에서 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 디바이스에서 제 1 고-대역 부분의 제 1 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 디바이스에서 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계를 더 포함한다. 방법은 또한, 디바이스로부터 LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하는 단계를 포함한다.

[0019] 다른 특정 양태에서, 통신 방법은, 디바이스에서 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 디바이스에서 LPC 파라미터들 및 제 1 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 디바이스에서 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0020] 다른 특정 양태에서, 통신 방법은, 디바이스에서 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 디바이스에서 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 디바이스로부터 LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0021] 다른 특정 양태에서, 통신 방법은 디바이스에서, 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 디바이스에서 LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 디바이스에서 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0022] 다른 특정 양태에서, 통신 방법은 디바이스에서, 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 인터-채널 레벨 차이

(ILD) 파라미터들을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 디바이스에서 LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 디바이스에서 ILD 파라미터들에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0023] 다른 특정 양태에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세서로 하여금 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장한다. 동작들은 또한, 제 1 고-대역 부분의 제 1 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 것을 포함한다. 동작들은 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 것을 더 포함한다. 동작들은 또한, LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하는 것을 포함한다.

[0024] 다른 특정 양태에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세서로 하여금 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장한다. 동작들은 또한, LPC 파라미터들 및 제 1 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 것을 포함한다. 동작들은 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 것을 더 포함한다.

[0025] 다른 특정 양태에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세서로 하여금 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장한다. 동작들은 또한, 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하는 것을 포함한다. 동작들은 LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하는 것을 더 포함한다.

[0026] 다른 특정 양태에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세서로 하여금 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장한다. 동작들은 또한, LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 것을 포함한다. 동작들은 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 것을 더 포함한다.

[0027] 다른 특정 양태에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세서로 하여금 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 인터-채널 레벨 차이 (ILD) 파라미터들을 수신하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장한다. 동작들은 또한, LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 것을 포함한다. 동작들은 ILD 파라미터들에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 것을 더 포함한다.

[0028] 본 개시물의 다른 양태들, 이점들 및 특성들은 다음의 섹션들: 도면의 간단한 설명, 상세한 설명 및 청구항들을 포함하는 전체 출원서의 리뷰 후에 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1 은 다수의 고-대역 오디오 신호들을 인코딩 또는 디코딩하도록 동작 가능한 디바이스들을 포함하는 시스템의 특정 예시적인 예의 블록도이다;

도 2 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 3 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 4 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 5 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 6 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 7a 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 7b 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 8 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 9 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 10 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 11 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 12 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 13 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 14 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 15 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 16 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 17 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 18 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 19 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 20 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 21 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 22 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 23 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 24 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 25 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 26 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 27 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 28 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 29 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 30 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 31 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 32 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 33 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 34 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 35 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 36 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 37 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 38 은 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 39 는 도 1 의 디바이스의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다;

도 40 은 다수의 고-대역 오디오 신호들을 인코딩하는 특정 방법을 예시하는 플로우차트이다;

도 41 은 다수의 고-대역 오디오 신호들을 디코딩하는 특정 방법을 예시하는 플로우차트이다;

도 42 는 다수의 고-대역 오디오 신호들을 인코딩하는 다른 특정 방법을 예시하는 플로우차트이다;

도 43 은 다수의 고-대역 오디오 신호들을 디코딩하는 다른 특정 방법을 예시하는 플로우차트이다;

도 44 는 다수의 고-대역 오디오 신호들을 디코딩하는 다른 특정 방법을 예시하는 플로우차트이다;

도 45 는 다수의 고-대역 오디오 신호들을 인코딩하는 특정 방법을 예시하는 플로우차트이다;

도 46 은 다수의 고-대역 오디오 신호들을 디코딩하는 특정 방법을 예시하는 플로우차트이다; 그리고,

도 47 은 다수의 고-대역 오디오 신호들을 인코딩 및 디코딩하도록 동작 가능한 디바이스의 특정 예시적인 예의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 다수의 고-대역 오디오 신호들을 인코딩 및 디코딩하도록 동작 가능한 시스템들 및 디바이스들이 개시된다. 제 1 디바이스는 다수의 오디오 신호들을 인코딩하도록 구성된 인코더를 포함할 수도 있다. 다수의 오디오 신호들은 다수의 레코딩 디바이스들, 예를 들어 다수의 마이크로폰들을 사용하여 캡처될 수도 있다. 일부 예들에서, 다수의 오디오 신호들 (또는 멀티-채널 오디오) 은 동시에 또는 상이한 시간들에 레코딩되는 여러 오디오 채널들을 멀티플렉싱함으로써 합성적으로 (예를 들어, 인공적으로) 생성될 수도 있다. 예시적인 예들로서, 오디오 채널들의 동시적 레코딩 또는 멀티플렉싱은 2-채널 구성 (즉, 스테레오: 좌측 및 우측), 5.1 채널 구성 (좌측, 우측, 센터, 좌측 써라운드, 우측 써라운드, 및 저 주파수 엠퍼시스 (LFE) 채널들), 7.1 채널 구성, 7.1+4 채널 구성, 22.2 채널 구성, 또는 N-채널 구성을 초래할 수도 있다.

[0031] 텔레컨퍼런스 룸들 (또는 텔레프레즌스 룸들) 에서의 오디오 캡처 디바이스들은 공간적 오디오를 획득하는 다수의 마이크로폰들을 포함할 수도 있다. 공간적 오디오는 인코딩 및 송신되는 백그라운드 오디오 뿐만 아니라 스피치를 포함할 수도 있다. 소정의 소스 (예를 들어, 화자) 로부터의 스피치/오디오는 다수의 마이크로폰들에 도달할 수도 있다. 제 1 디바이스는 제 1 마이크로폰을 통해 제 1 오디오 신호를 수신할 수도 있고 제 2 마이크로폰을 통해 제 2 오디오 신호를 수신할 수도 있다. 제 1 오디오 신호는 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응할 수도 있고 제 2 오디오 신호는 스테레오 신호의 우측 채널에 대응할 수도 있다.

[0032] 스테레오 코딩에서, 중간 채널 (예를 들어, 합 채널) 및 사이드 채널 (예를 들어, 차이 채널) 은 다음의 식에 기초하여 생성될 수도 있다:

[0033] $$M= (L+R)/2, \quad S= (L-R)/2 \text{ ,} \qquad \text{식 1}$$

[0034] 여기서 M 은 중간 채널에 대응하고, S 는 사이드 채널에 대응하고, L 은 좌측 채널에 대응하며, R 은 우측 채널에 대응한다.

[0035] 일부 경우들에서, 중간 채널 및 사이드 채널은 다음의 식에 기초하여 생성될 수도 있다:

[0036] $$M = c\,(L+R), \quad S = c\,(L-R) \text{ ,} \qquad \text{식 2}$$

[0037] 여기서 c 는 주파수 종속적인 복소수 값에 대응한다. 특정 양태에서, c 는 스케일링 팩터에 대응할 수도 있다. 대안의 양태에서, c 는 함수에 대응할 수도 있다

[0038] 다른 경우들에서, 중간 채널 및 사이드 채널은 다음의 식에 기초하여 생성될 수도 있다:

[0039] $$M=(L + g_D R)/2, S = (L - g_D R)/2 \text{ ,} \qquad \text{식 3}$$

[0040] g_D 는 도 1 을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 다운믹스 프로세싱을 위한 상대적 이득 파라미터에 대응한다.

[0041] 식 1 및 식 2 는 비-제한의 예시적인 예들인 것으로 이해되어야 한다. 특정 양태에서, 중간 채널 및 사이드 채널은 다른 식에 기초하여 생성될 수도 있다.

[0042] 일부 경우들에서, 중간 채널 및 사이드 채널은 다음의 식에 기초하여 생성될 수도 있다:

[0043] $$M = g_1 L + g_2 R, S = g_1 L - g_2 R \text{ ,} \qquad \text{식 4}$$

[0044] 여기서 g_1 는 제 1 이득 파라미터에 대응하고 g_2 는 제 2 이득 파라미터에 대응한다. 특정 양태에서, g_1 및 g_2 의 합은 1 과 동일할 수도 있다 (예를 들어, $g_1 + g_2 = 1.0$). 식 1 내지 식 4 는 비-제한의 예시적인 예들인 것으로 이해되어야 한다. 특정 양태에서, 중간 채널, 사이드 채널, 또는 양자 모두는 다른 식에 기초하여 생성될 수도 있다.

[0045] (예를 들어, 식들 1-4 에 기초하여) 중간 채널 및 사이드 채널을 생성하는 것은 "다운믹싱" 알고리즘을 수행하

는 것으로서 지칭될 수도 있다. (예를 들어, 식들 1-4 에 기초하여) 중간 채널 및 사이드 채널로부터 좌측 채널 및 우측 채널을 생성하는 것의 역 프로세스는 "업믹싱" 알고리즘을 수행하는 것으로서 지칭될 수도 있다.

[0046] 인코더는 중간 채널 (예를 들어, 중간 신호) 의 고-대역 부분과 같은, 고-대역 신호에 기초하여 공간적 파라미터들 (예를 들어, 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들) 을 생성할 수도 있다. 특히, 인코더는 중간 채널의 고-대역 부분에 대응하는 중간 고-대역 신호를 생성하도록 중간 채널을 사전-프로세싱 및 리샘플링할 수도 있다.

인코더는 시간-도메인 대역폭 확장 (TBE) 모델에 기초하여 고-대역 코딩 알고리즘을 사용하여 중간 고-대역 신호를 인코딩할 수도 있다. 중간 고-대역 신호의 TBE 코딩은 LPC 파라미터들의 세트, 고-대역 전체 이득 파라미터, 및 고-대역 시간적 이득 형상 파라미터들을 생성할 수도 있다. 인코더는 중간 고-대역 신호에 대응하는 중간 고-대역 이득 파라미터들의 세트를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 인코더는 LPC 파라미터들에 기초하여 합성된 중간 고-대역 신호를 생성할 수도 있고 중간 고-대역 신호 및 합성된 중간 고-대역 신호의 비교에 기초하여 중간 고-대역 이득 파라미터를 생성할 수도 있다. 인코더는 또한, 본원에 설명된 바와 같이 적어도 하나의 조정 이득 파라미터, 적어도 하나의 조정 스펙트럼 형상 파라미터, 또는 이들의 조합을 생성할 수도 있다. 인코더는 LPC 파라미터들 (예를 들어, 중간 고-대역 LPC 파라미터들), 중간 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 적어도 하나의 조정 이득 파라미터, 적어도 하나의 스펙트럼 형상 파라미터, 또는 이들의 조합을 송신할 수도 있다. LPC 파라미터들, 중간 고-대역 이득 파라미터, 또는 양자 모두는 중간 고-대역 신호의 인코딩된 버전에 대응할 수도 있다.

[0047] 디코더는 LPC 파라미터들 (예를 들어, 중간 고-대역 LPC 파라미터들), 중간 고-대역 이득 파라미터들의 세트, 적어도 하나의 조정 이득 파라미터, 적어도 하나의 스펙트럼 형상 (예를 들어, 스펙트럼 틸트, 스펙트럼 변동, 중간 채널과 사이드 채널 간 또는 좌측 채널과 우측 채널 간의 스펙트럼 차이들) 파라미터, 또는 이들의 조합을 수신할 수도 있다. 디코더는 LPC 파라미터들 (예를 들어, 중간 고-대역 LPC 파라미터들) 및 중간 고-대역 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 합성된 중간 고-대역 신호를 생성할 수도 있다. 디코더는 또한, 적어도 하나의 조정 이득 파라미터, 적어도 하나의 스펙트럼 형상 파라미터, 또는 이들의 조합에 기초하여 합성된 중간 고-대역 신호를 조정함으로써 적어도 하나의 고-대역 오디오 신호를 생성할 수도 있다. 적어도 하나의 고-대역 오디오 신호는 제 1 출력 신호의 제 1 고-대역 부분, 제 2 출력 신호의 제 2 고-대역 부분, 또는 양자 모두에 대응할 수도 있다. 제 1 출력 신호의 제 1 고-대역 부분은 제 1 오디오 신호의 고-대역 부분에 근사할 수도 있다. 제 2 출력 신호의 제 2 고-대역 부분은 제 2 오디오 신호의 고-대역 부분에 근사할 수도 있다.

[0048] 도 1 을 참조하면, 시스템의 특정 예시적인 예가 개시되고 일반적으로 100 으로 지정된다. 시스템 (100) 은 네트워크 (120) 를 통해 제 2 디바이스 (106) 에 통신 가능하게 커플링된 제 1 디바이스 (104) 를 포함한다.

네트워크 (120) 는 하나 이상의 무선 네트워크들, 하나 이상의 유선 네트워크들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0049] 제 1 디바이스 (104) 는 인코더 (114), 송신기 (110), 하나 이상의 입력 인터페이스들 (112), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 입력 인터페이스들 (112) 의 제 1 입력 인터페이스는 제 1 마이크로폰 (146) 에 커플링될 수도 있다. 입력 인터페이스(들) (112) 의 제 2 입력 인터페이스는 제 2 마이크로폰 (148) 에 커플링될 수도 있다. 인코더 (114) 는 레퍼런스 검출기 (180), 이득 분석기 (182), 스펙트럼 형상 분석기 (184), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 인코더 (114) 는 본원에 설명된 바와 같이, 다수의 오디오 신호들을 다운믹싱 및 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 제 1 디바이스 (104) 는 또한, 분석 데이터 (190) 를 저장하도록 구성된 메모리 (153) 를 포함할 수도 있다.

[0050] 제 2 디바이스 (106) 는 디코더 (118), 수신기 (111), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 디코더 (118) 는 이득 조정기 (183), 스펙트럼 형상 조정기 (185), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 디코더 (118) 는 다수의 채널들을 업믹싱 및 렌더링하도록 구성될 수도 있다. 제 2 디바이스 (106) 는 제 1 라우드스피커 (142), 제 2 라우드스피커 (144), 또는 양자 모두에 커플링될 수도 있다. 제 2 디바이스 (106) 는 또한, 분석 데이터 (192) 를 저장하도록 구성된 메모리 (135) 를 포함할 수도 있다.

[0051] 동작 동안, 제 1 디바이스 (104) 는 제 1 마이크로폰 (146) 으로부터 제 1 입력 인터페이스를 통해 제 1 오디오 신호 (130) 를 수신할 수도 있고 제 2 마이크로폰 (148) 으로부터 제 2 입력 인터페이스를 통해 제 2 오디오 신호 (132) 를 수신할 수도 있다. 제 1 오디오 신호 (130) 는 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응할 수도 있다. 제 2 오디오 신호 (132) 는 스테레오 신호의 우측 채널에 대응할 수도 있다. 특정 양태에서, 제 1 오디오 신호 (130), 제 2 오디오 신호 (132), 또는 양자 모두는 마이크로폰들을 통해 수신되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 제 1 오디오 신호 (130), 제 2 오디오 신호 (132), 또는 양자 모두는 다른 디바이스 또는

네트워크로부터 수신될 수도 있거나 또는 제 1 디바이스 (104) 에서 스토리지로부터 취출될 수도 있다.

[0052] 인코더 (114) 는 제 1 오디오 신호 (130) 에 대응하는 좌측 신호 (131), 제 2 오디오 신호 (132) 에 대응하는 우측 신호 (133), 또는 양자 모두를 메모리 (153) 에 저장할 수도 있다. 특정 양태에서, 본원에 설명된 바와 같이, 좌측 신호 (131) 는 제 1 오디오 신호 (130) 의 시간적으로 시프트된 버전일 수도 있고 또는 우측 신호 (133) 는 제 2 오디오 신호 (132) 의 시간적으로 시프트된 버전일 수도 있다. 사운드 소스 (152)(예를 들어, 사용자, 스피커, 주변 잡음, 악기 등) 는 제 2 마이크로폰 (148) 보다 제 1 마이크로폰 (146) 에 더 가까울 수도 있다. 따라서, 사운드 소스 (152) 로부터의 오디오 신호는 제 2 마이크로폰 (148) 을 통한 것보다 더 이른 시간에 제 1 마이크로폰 (146) 을 통해 입력 인터페이스(들)(112) 에서 수신될 수도 있다. 다수의 마이크로폰들을 통한 멀티-채널 신호 포착에서 이 자연스러운 지연은 제 1 오디오 신호 (130) 와 제 2 오디오 신호 (132) 간의 시간적 시프트를 도입할 수도 있다. 인코더 (114) 는 제 2 오디오 신호 (132)(예를 들어, "레퍼런스") 에 대한 제 1 오디오 신호 (130)(예를 들어, "타겟") 의 시프트 (예를 들어, 비-캐주얼 시프트 또는 시간적 불일치) 의 양을 나타내는 시프트 값 (예를 들어, 시간적 불일치 값) 을 결정할 수도 있다. 인코더 (114) 는 "타겟" 신호의 샘플들에 기초하여 그리고 "레퍼런스" 신호의 샘플들에 기초하여 이득 파라미터 (예를 들어, 코덱 이득 파라미터) 를 생성할 수도 있다.

[0053] 일 예로서, 이득 파라미터는 다음의 식들 중 하나에 기초할 수도 있다:

[0054] $$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N1} Ref(n)\ Targ(n+N_1)}{\sum_{n=0}^{N-N1} Targ^2(n+N_1)},$$ 식 5a

[0055] $$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N1} |Ref(n)|}{\sum_{n=0}^{N-N1} |Targ(n+N_1)|},$$ 식 5b

[0056] $$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N} Ref(n)\ Targ(n)}{\sum_{n=0}^{N} Targ^2(n)},$$ 식 5c

[0057] $$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N} |Ref(n)|}{\sum_{n=0}^{N} |Targ(n)|},$$ 식 5d

[0058] $$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N1} Ref(n)\ Targ(n)}{\sum_{n=0}^{N} Ref^2(n)},$$ 식 5e

[0059] $$g_D = \frac{\sum_{n=0}^{N-N1} |Targ(n)|}{\sum_{n=0}^{N} |Ref(n)|},$$ 식 5f

[0060] 여기서 g_D 는 다운믹스 프로세싱의 상대적 이득 파라미터에 대응하고, Ref(n) 은 "레퍼런스" 신호의 샘플들에 대응하고, N_1 은 제 1 프레임의 비-캐주얼 시프트 값에 대응하며, Targ(n + N_1) 는 "타겟" 신호의 샘플들에 대응한다. 이득 파라미터 (g_D) 는, 예를 들어 식들 5a - 5f 중 하나에 기초하여, 프레임들 간의 이득에서의 큰 점프들을 회피하기 위해 장기 스무딩/히스테리시스 로직을 통합하도록 수정될 수도 있다. 타겟 신호가 제 1 오디오 신호 (130) 를 포함하는 경우, 제 1 샘플들은 타겟 신호의 샘플들을 포함할 수도 있고 선택된 샘플들은 레퍼런스 신호의 샘플들을 포함할 수도 있다. 타겟 신호가 제 2 오디오 신호 (132) 를 포함하는 경우, 제 1 샘플들은 레퍼런스 신호의 샘플들을 포함할 수도 있고 선택된 샘플들은 타겟 신호의 샘플들을 포함할 수도 있다.

[0061] 인코더 (114) 는 제 1 샘플들, 선택된 샘플들, 및 다운믹스 프로세싱을 위한 상대적 이득 파라미터에 기초하여 중간 신호, 사이드 신호, 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 인코더 (114) 는 다음의 식들 중 하나에 기초하여 중간 신호를 생성할 수도 있다:

[0062] $$M = Ref(n) + g_D Targ(n + N_1),$$ 식 6a

[0063] $$M = Ref(n) + Targ(n + N_1),$$ 식 6b

[0064] 여기서, M 은 중간 신호에 대응하고, g_D 는 다운믹스 프로세싱을 위한 상대적 이득 파라미터에 대응하고, Ref(n) 은 "레퍼런스" 신호의 샘플들에 대응하고, N_1 는 제 1 프레임의 비-캐주얼 시프트 값에 대응하며, Targ(n + N_1) 는 "타겟" 신호의 샘플들에 대응한다.

[0065] 인코더 (114) 는 다음의 식들 중 하나에 기초하여 사이드 채널 신호를 생성할 수도 있다:

[0066] $$S = Ref(n) - g_D Targ(n + N_1),$$ 식 7a

[0067] $$S = g_D Ref(n) - Targ(n + N_1),$$ 식 7b

[0068] 여기서, S 는 사이드 채널 신호에 대응하고, g_D 는 다운믹스 프로세싱을 위한 상대적 이득 파라미터에 대응하고, Ref(n) 은 "레퍼런스" 신호의 샘플들에 대응하고, N_1 는 제 1 프레임의 비-캐주얼 시프트 값에 대응하며, Targ(n + N_1) 는 "타겟" 신호의 샘플들에 대응한다.

[0069] 특정 양태에서, 인코더 (114) 는 레퍼런스 신호 및 타겟 신호의 저-대역 샘플들 (예를 들어, 0 - 8kHz) 에 기초하여 이득 파라미터 (g_D) (예를 들어, 저-대역 이득 파라미터) 를 추정할 수도 있다. 예를 들어, Ref(n) 은 레퍼런스 신호의 저-대역 샘플들 (예를 들어, 0 - 8kHz) 에 대응할 수도 있고, Targ(n + N_1) 은 타겟 신호의 저-대역 샘플들 (예를 들어, 0 - 8kHz) 에 대응할 수도 있다. 이 양태에서, 인코더 (114) 는 저-대역 이득 파라미터에 기초하여 중간 신호의 저-대역 부분, 사이드 신호의 저-대역 부분, 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 인코더 (114) 는 고-대역 이득 파라미터에 기초하여 중간 신호의 고-대역 부분, 사이드 신호의 고-대역 부분, 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. "중간 신호의 저-대역 부분" 은 "중간 저-대역 신호" 로서 본원에 지칭될 수도 있다. "사이드 신호의 저-대역 부분" 은 "사이드 저-대역 신호" 로서 본원에 지칭될 수도 있다. "중간 신호의 고-대역 부분" 은 "중간 고-대역 신호" 로서 본원에 지칭될 수도 있다. "사이드 신호의 고-대역 부분" 은 "사이드 고-대역 신호" 로서 본원에 지칭될 수도 있다.

[0070] 타겟 신호가 제 1 오디오 신호 (130) 를 포함하는 경우, 좌측 신호 (131) 는 Targ(n + N_1) 에 대응할 수도 있고 우측 신호 (133) 는 Ref(n) 에 대응할 수도 있다. 대안의 양태에서, 좌측 신호 (131) 및 우측 신호 (133) 는 비-시프트된 신호들에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 좌측 신호 (131) 는 제 1 오디오 신호 (130) (예를 들어, Targ(n)) 에 대응할 수도 있고, 우측 신호 (133) 는 제 2 오디오 신호 (132)(예를 들어, Ref(n)) 에 대응할 수도 있고, 양자 모두일 수도 있다.

[0071] 타겟 신호가 제 2 오디오 신호 (132) 를 포함하는 경우, 우측 신호 (133) 는 Targ(n + N_1) 에 대응할 수도 있고 좌측 신호 (131) 는 Ref(n) 에 대응할 수도 있다. 대안의 양태에서, 좌측 신호 (131) 및 우측 신호 (133) 는 비-시프트된 신호들에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 우측 신호 (133) 는 제 1 오디오 신호 (130) (예를 들어, Targ(n)) 에 대응할 수도 있고, 좌측 신호 (131) 는 제 2 오디오 신호 (132)(예를 들어, Ref(n)) 에 대응할 수도 있고, 양자 모두일 수도 있다.

[0072] 좌측 신호 (131) 의 저-대역 부분 (예를 들어, 0-8 킬로헤르츠 (kHz)) 은 좌측 저-대역 (LB) 신호 (171) 에 대응할 수도 있다. 좌측 신호 (131) 의 고-대역 부분 (예를 들어, 8-16 kHz) 은 좌측 고-대역 (HB) 신호 (172) 에 대응할 수도 있다. 우측 신호 (133) 의 저-대역 부분 (예를 들어, 0-8 kHz) 은 우측 LB 신호 (173) 에 대응할 수도 있다. 우측 신호 (133) 의 고-대역 부분 (예를 들어, 8-16 kHz) 은 우측 HB 신호 (174) 에 대응할 수도 있다.

[0073] 인코더 (114) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 중간 고-대역 신호에 대응하는 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. LPC 파라미터들 (102) 은 선 스펙트럼 주파수 (LSF) 인덱스를 포함할 수도 있다. 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 이득 형상들 인덱스, 이득 프레임 인덱스, 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 중간 고-대역 신호에 대응하는, 전체 프레임 이득, 서브프레임 시간적 이득 형상들, 또는 이들의 조합을 나타낼 수도 있다.

[0074] 대안의 구현에서, 인코더 (114) 는 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 에 대응하는, LPC 파라미터들

(102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 인코더 (114)는 좌측 HB 신호 (172) 에 기초하여 LPC 파라미터들 (102) 을 생성할 수도 있다. 인코더 (114) 는 LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 합성된 좌측 HB 신호를 생성할 수도 있고, 좌측 HB 신호 (172) 및 합성된 좌측 HB 신호의 비교에 기초하여 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성할 수도 있다. 다른 예로서, 인코더 (114) 는 우측 HB 신호 (174) 에 기초하여 LPC 파라미터들 (102) 을 생성할 수도 있다. 인코더 (114) 는 LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 합성된 우측 HB 신호를 생성할 수도 있고, 우측 HB 신호 (174) 및 합성된 우측 HB 신호의 비교에 기초하여 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성할 수도 있다. LPC 파라미터들 (102) 은 LSF 인덱스를 포함할 수도 있다. 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 이득 형상들 인덱스, 이득 프레임 인덱스, 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다.

[0075] 특정 양태에서, 인코더 (114) 는 본원에 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 하나를 레퍼런스 신호로서 선택할 수도 있다. 인코더 (114) 는 레퍼런스 신호 (예를 들어, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174)) 에 기초하여, LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다.

[0076] 레퍼런스 검출기 (180) 는 도 6 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같이, 좌측 신호 (131) 또는 우측 신호 (133) 가 레퍼런스 신호 (예를 들어, 코딩 레퍼런스 신호) 에 대응하는지 여부를 검출할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는 좌측 신호 (131)(예를 들어, 좌측 HB 신호 (172)) 또는 우측 신호 (133)(예를 들어, 우측 HB 신호 (174)) 중 하나를 레퍼런스 신호로서 그리고 좌측 신호 (131)(예를 들어, 좌측 HB 신호 (172)) 또는 우측 신호 (133)(예를 들어, 우측 HB 신호 (174)) 중 다른 것을 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 에 의해 검출된 레퍼런스 신호는 시프트 값에 대응하는 레퍼런스 신호 (예를 들어, Ref(n)) 와 동일하거나 또는 별개일 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는 도 7a 를 참조하여 설명된 바와 같이 좌측 HB 신호 (172) 및 우측 HB 신호 (174) 의 비교에 기초하여, 도 7b 를 참조하여 설명된 바와 같이 제 1 오디오 신호 (130) 및 제 2 오디오 신호 (132) 의 비교에 기초하여, 또는 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같이 이득 파라미터 (예를 들어, 다운믹스 프로세싱을 위한 상대적 이득 파라미터) 에 기초하여 레퍼런스 신호를 검출할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는 도 6 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타내는 고-대역 (HB) 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 1 값 (예를 들어, 0) 은, 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호에 대응하고 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 2 값 (예를 들어, 1) 은, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호에 대응하고 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타낼 수도 있다. 본원에 사용된 바와 같이, "레퍼런스 신호 표시자" 는 또한, "레퍼런스 채널 표시자" 로서 지칭될 수도 있다.

[0077] 이득 분석기 (182) 는 도 6 및 도 9 내지 도 14 를 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (184) 는 도 6 및 도 18 내지 도 21 을 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166)(예를 들어, 조정 틸트 파라미터), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176)(예를 들어, 조정 틸트 파라미터), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다.

[0078] 인코더 (114) 는 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 에 대응하는 하나 이상의 스테레오 큐들 (175) 을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 스테레오 큐들 (175) 은 인터-채널 레벨 차이 (ILD) 파라미터 값들을 포함할 수도 있다. ILD 파라미터 값들 각각은 특정 주파수 범위에 대한 우측 HB 신호 (174) 의 에너지에 대한 좌측 HB 신호 (172) 의 에너지의 비를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 스테레오 큐들 (175) 의 제 1 ILD 파라미터 값은 우측 HB 신호 (174) 의 제 1 주파수 범위의 에너지에 대한 좌측 HB 신호 (172) 의 제 1 주파수 범위의 에너지의 비를 나타낼 수도 있다. 스테레오 큐들 (175) 의 제 2 ILD 파라미터 값은 우측 HB 신호 (174) 의 제 2 주파수 범위의 에너지에 대한 좌측 HB 신호 (172) 의 제 2 주파수 범위의 에너지의 비를 나타낼 수도 있다. 특정 양태에서, 제 1 주파수 범위는 제 2 주파수 범위를 오버랩할 수도 있다. 대안의 양태에서, 제 1 주파수 범위는 제 2 주파수 범위에 대하여 비-오버랩하는 것일 수도 있다.

[0079] 송신기 (110) 는 LPC 파라미터들 (params)(102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 조정 (adj.) 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 스테레오 큐들 (175), 또는 이들의 조합을 네트워크 (120) 를 통해 제 2 디바이스 (106) 로 송신할 수도 있다. 일부 구현들에서, 송신기 (110)

는 LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 이들의 조합을 네트워크 (120) 의 디바이스 또는 로컬 디바이스에서 추가의 프로세싱 또는 추후의 디코딩을 위해 저장할 수도 있다.

[0080] 디코더 (118) 는 LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 이들의 조합을 수신할 수도 있다. 디코더 (118) 는 본원에 설명된 바와 같이, 좌측 출력 신호 (113), 우측 출력 신호 (193), 또는 양자 모두를 생성하도록 업믹싱을 수행할 수도 있다. 좌측 LB 출력 신호 (117) 는 좌측 출력 신호 (113) 의 저-대역 부분에 대응할 수도 있다. 좌측 HB 출력 신호 (127) 는 좌측 출력 신호 (113) 의 고-대역 부분에 대응할 수도 있다. 우측 LB 출력 신호 (137) 는 우측 출력 신호 (193) 의 저-대역 부분에 대응할 수도 있다. 우측 HB 출력 신호 (147) 는 우측 출력 신호 (193) 의 고-대역 부분에 대응할 수도 있다. 좌측 출력 신호 (113) 는 합성된 출력 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응할 수도 있다. 우측 출력 신호 (193) 는 합성된 출력 스테레오 신호의 우측 채널에 대응할 수도 있다.

[0081] 디코더 (118) 는 LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 또는 양자 모두에 기초하여 합성된 중간 신호를 생성할 수도 있다. 디코더 (118) 는 도 24 내지 도 39 를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 합성된 중간 신호, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 좌측 출력 신호 (113), 우측 출력 신호 (193), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 이득 조정기 (183) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초하여 합성된 중간 신호의 이득을 조정하여 이득 조정된 신호를 생성할 수도 있고 스펙트럼 형상 조정기 (185) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 에 기초하여 이득 조정된 신호의 형상 (예를 들어, 스펙트럼 엔벨로프) 을 조정하여 우측 HB 출력 신호 (147) 를 생성할 수도 있다. 대안으로, 스펙트럼 형상 조정기 (185) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 에 기초하여 합성된 중간 신호의 형상 (예를 들어, 스펙트럼 엔벨로프) 을 조정하여 스펙트럼 형상 조정된 신호를 생성할 수도 있고 이득 조정기 (183) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초하여 스펙트럼 형상 조정된 신호의 이득을 조정하여 우측 HB 출력 신호 (147) 를 생성할 수도 있다.

[0082] 특정 양태에서, 디코더 (118) 는 시프트 값에 기초하여 좌측 출력 신호 (113), 우측 출력 신호 (193), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 디코더 (118) 는 합성된 중간 신호에 기초하여 좌측 신호 및 우측 신호를 생성할 수도 있다. 디코더 (118) 는 시프트 값에 기초하여 좌측 신호를 시간적으로 시프트하여 시간적으로 시프트된 좌측 신호를 생성할 수도 있고 시간적으로 시프트된 좌측 신호에 기초하여 좌측 출력 신호 (113) 를 생성할 수도 있다. 대안으로, 디코더 (118) 는 시프트 값에 기초하여 우측 신호를 시간적으로 시프트하여 시간적으로 시프트된 우측 신호를 생성할 수도 있고 시간적으로 시프트된 우측 신호에 기초하여 우측 출력 신호 (193) 를 생성할 수도 있다.

[0083] 디코더 (118) 는 좌측 출력 신호 (113) 에 대응하는 제 1 출력 신호 (126), 우측 출력 신호 (193) 에 대응하는 제 2 출력 신호 (128), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 특정 양태에서, 디코더 (118) 는 좌측 출력 신호 (113) 를 시간적으로 시프트함으로써 제 1 출력 신호 (126) 를 생성할 수도 있고 또는 우측 출력 신호 (193) 를 시간적으로 시프트함으로써 제 2 출력 신호 (128) 를 생성할 수도 있다. 대안으로, 제 1 출력 신호 (126) 는 좌측 출력 신호 (113) 와 동일할 수도 있고 제 2 출력 신호 (128) 는 우측 출력 신호 (193) 와 동일할 수도 있다. 제 2 디바이스 (106) 는 제 1 라우드스피커 (142) 를 통해 제 1 출력 신호 (126) 를 출력할 수도 있다. 제 2 디바이스 (106) 는 제 2 라우드스피커 (144) 를 통해 제 2 출력 신호 (128) 를 출력할 수도 있다. 합성된 스테레오 출력 신호는 제 1 출력 신호 (126), 제 2 출력 신호 (128), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다.

[0084] 특정 양태에서, 제 2 디바이스 (106) 로의 송신을 위한 LPC 파라미터들 (102) 의 단일 세트, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 및 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하는 대신에, 인코더 (114) 는 도 23 을 참조하여 설명되는 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 에 대응하는 좌측 HB LPC 파라미터들, 좌측 이득 파라미터, 또는 양자 모두, 우측 HB 신호 (174) 에 대응하는 우측 LPC 파라미터들, 우측 이득 파라미터, 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 특정 양태에서, 인코더 (114) 는 제 1 프레임을 인코딩하기 위해 제 1 인코딩 접근을 사용하는 것과 제 2 프레임을 인코딩하기 위해 제 2 인코딩 접근을 사용하는 것 간에 스위칭할 수도 있다.

제 1 인코딩 접근은 LPC 파라미터들 (102) 의 단일 세트, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 및 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하는 것을 포함할 수도 있다. 제 2 인코딩 접근은 좌측 HB 신호 (172) 에 대응하는 좌측 HB LPC 파라미터들, 좌측 이득 파라미터, 또는 양자 모두, 및 우측 HB 신호 (174) 에 대응하는 우측 LPC 파라미터들, 우측 이득 파라미터, 또는 양자 모두를 생성하는 것을 포함할 수도 있다. 인코더 (114) 는 시간적 불일치 값, 시간적 불일치 값에 기초한 레퍼런스 신호 표시자, HB 레퍼런스 시간 표시자 (164) 또는 이들의 조합에 기초하여 제 1 인코딩 접근을 사용하는 것과 제 2 인코딩 접근을 사용하는 것 간에 스위칭할 수도 있다. 송신기 (110) 는 좌측 HB LPC 파라미터들, 좌측 이득 파라미터, 우측 LPC 파라미터들, 우측 이득 파라미터, 또는 이들의 조합을 송신할 수도 있다. 디코더 (118) 는 좌측 HB LPC 파라미터들 및 좌측 이득 파라미터에 기초하여 제 1 출력 신호 (126), 우측 HB LPC 파라미터들 및 우측 이득 파라미터에 기초하여 제 2 출력 신호 (128), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다.

[0085] 시스템 (100) 은 따라서, 좌측 HB 신호 (172) (또는 우측 HB 신호 (174)) 에 근사한 고-대역 부분을 갖는 출력 신호 (예를 들어, 제 1 출력 신호 (126) 또는 제 2 출력 신호 (128)) 를 생성하도록 디코더 (118) 를 인에이블할 수도 있다. 디코더 (118) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 고-대역 부분을 생성할 수도 있다.

[0086] 도 1 은 레퍼런스 검출기 (180), 이득 분석기 (182), 및 스펙트럼 형상 분석기 (184) 를 포함하는 인코더 (114) 를 예시하지만, 다른 구현들에서 레퍼런스 검출기 (180), 이득 분석기 (182), 또는 스펙트럼 형상 분석기 (184) 중 하나 이상이 생략될 수도 있다. 도 1 은 이득 조정기 (183) 및 스펙트럼 형상 조정기 (185) 를 포함하는 디코더 (118) 를 예시하지만, 다른 구현들에서 이득 조정기 (183), 스펙트럼 형상 조정기 (185), 또는 양자 모두가 생략될 수도 있다.

[0087] 도 2 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 200 으로 지정된다. 디바이스 (200) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0088] 디바이스 (200) 는 시프트 추정기 (204)(예를 들어, 시간적 불일치 값 추정기) 를 통해 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206), 레퍼런스 신호 지정기 (209), 또는 양자 모두에 커플링된 신호 사전-프로세서 (202) 를 포함한다. 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206) 는, 타겟 신호 조정기 (208) 를 통해 이득 파라미터 생성기 (215) 에 커플링될 수도 있다. 레퍼런스 신호 지정기 (209) 는 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206) 에, 이득 파라미터 생성기 (215) 에, 또는 양자 모두에 커플링될 수도 있다. 타겟 신호 조정기 (208) 는 중간사이드 생성기 (210) 에 커플링될 수도 있다. 이득 파라미터 생성기 (215) 는 중간사이드 생성기 (210) 에 커플링될 수도 있다. 중간사이드 생성기 (210) 는 대역폭 확장 (BWE) 공간 밸런서 (212), 중간 BWE 코더 (214), 저-대역 신호 재생성기 (216), 또는 이들의 조합에 커플링될 수도 있다. LB 신호 재생성기 (216) 는 LB 사이드 코어 코더 (218), LB 중간 코어 코더 (220), 또는 양자 모두에 커플링될 수도 있다. LB 중간 코어 코더 (220) 는 중간 BWE 코더 (214), LB 사이드 코어 코더 (218), 또는 양자 모두에 커플링될 수도 있다. 중간 BWE 코더 (214) 는 BWE 공간 밸런서 (212) 에 커플링될 수도 있다. LB 중간 코어 코더 (220) 는 또한, BWE 공간 밸런서 (212) 에 커플링될 수도 있다. 예를 들어, 도 23 을 참조하여 설명된 바와 같이, BWE 공간 밸런서 (212) 는 LB 중간 코어 코더 (220) 로부터의 하나 이상의 파라미터들 (예를 들어, LB 여기 파라미터, 보이싱 파라미터, 피치 파라미터, 인터채널 이득 파라미터, 등) 에 기초하여 타겟 HB 신호를 합성할 수도 있다.

[0089] 동작 동안, 신호 사전-프로세서 (202) 는 오디오 신호 (228) 를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 신호 사전-프로세서 (202) 는 입력 인터페이스(들)(112) 로부터 오디오 신호 (228) 를 수신할 수도 있다. 오디오 신호 (228)(예를 들어, 스테레오 신호) 는 제 1 오디오 신호 (130), 제 2 오디오 신호 (132), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 신호 사전-프로세서 (202) 는 제 1 리샘플링된 신호 (230), 제 2 리샘플링된 신호 (232), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 신호 사전-프로세서 (202) 는 제 1 오디오 신호 (130) 를 리샘플링함으로써 제 1 리샘플링된 신호 (230), 제 2 오디오 신호 (132) 를 리샘플링함으로써 제 2 리샘플링된 신호 (232), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 신호 사전-프로세서 (202) 는 제 1 리샘플링된 신호 (230), 제 2 리샘플링된 신호 (232), 또는 양자 모두를 시프트 추정기 (204) 에 제공할 수도 있다.

[0090] 시프트 추정기 (204) 는 제 1 리샘플링된 신호 (230), 제 2 리샘플링된 신호 (232), 또는 양자 모두에 기초하여 시간적 불일치 값 (예를 들어, 최종 시프트 값 (217)(T), 비-캐주얼 시프트 값 (262), 또는 양자 모두) 를 생성

할 수도 있다. 예를 들어, 시프트 추정기 (204) 는 제 1 리샘플링된 신호 (230) 및 제 2 리샘플링된 신호 (232) 의 비교에 기초하여 최종 시프트 값 (217)(T) 을 결정할 수도 있다. 비-캐주얼 시프트 값 (262) 은 최종 시프트 값 (217) 의 절대 값에 대응할 수도 있다. 시프트 추정기 (204) 는 최종 시프트 값 (217) 을 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206), 레퍼런스 신호 지정기 (209), 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다.

[0091] 레퍼런스 신호 지정기 (209) 는 최종 시프트 값 (217)(T) 에 기초하여 레퍼런스 신호로서 제 1 오디오 신호 (130) 또는 제 2 오디오 신호 (132) 를 지정할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 신호 지정기 (209) 는, 최종 시프트 값 (217)(T) 이 제 1 임계 (예를 들어, 0) 를 충족 (예를 들어, 0 이상) 시킨다는 결정에 응답하여, 제 1 오디오 신호 (130) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내는 레퍼런스 신호 표시자 (265) 를 생성할 수도 있다. 레퍼런스 신호 (240) 는 제 1 오디오 신호 (130) 에 대응할 수도 있고 타겟 신호 (242) 는 제 2 오디오 신호 (132) 에 대응할 수도 있다. 대안으로, 레퍼런스 신호 지정기 (209) 는, 최종 시프트 값 (217)(T) 이 제 1 임계 (예를 들어, 0) 를 충족 (예를 들어, 0 미만) 시킨다는 결정에 응답하여, 제 2 오디오 신호 (132) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내는 레퍼런스 신호 표시자 (265) 를 생성할 수도 있다. 레퍼런스 신호 (240) 는 제 2 오디오 신호 (132) 에 대응할 수도 있고 타겟 신호 (242) 는 제 1 오디오 신호 (130) 에 대응할 수도 있다. 레퍼런스 신호 지정기 (209) 는 레퍼런스 신호 표시자 (265) 를 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206) 에, 이득 파라미터 생성기 (215) 에, 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다. 레퍼런스 신호 표시자 (265) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 와 동일하거나 또는 별개일 수도 있다.

[0092] 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206) 는, 타겟 신호 (242), 레퍼런스 신호 (240), 제 1 시프트 값 (263)(Tprev), 최종 시프트 값 (217)(T), 레퍼런스 신호 표시자 (265), 또는 이들의 조합에 기초하여 타겟 신호 표시자 (264) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206) 는 제 1 시프트 값 (263) (Tprev) 및 최종 시프트 값 (217) (T) 의 비교에 기초하여 제 1 오디오 신호 (130) 또는 제 2 오디오 신호 (132) 를 나타내도록 타겟 신호 표시자 (264) 를 생성할 수도 있다. 제 1 시프트 값 (263) (Tprev) 은 제 1 오디오 신호 (130) 의 이전 프레임의 시프트 값에 대응할 수도 있다. 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206) 는 타겟 신호 표시자 (264) 를 타겟 신호 조정기 (208) 에 제공할 수도 있다. 일부 구현들에서, 인터-프레임 시프트 변동 분석기 (206) 는 타겟 신호 표시자 (264) 에 의해 표시된 타겟 신호 (예를 들어, 제 1 오디오 신호 (130) 또는 제 2 오디오 신호 (132)) 를 스무딩 및 슬로우-시프팅을 위해 타겟 신호 조정기 (208) 에 제공할 수도 있다. 타겟 신호 (242) 는 타겟 신호 표시자 (264) 에 의해 표시된 제 1 오디오 신호 (130) 또는 제 2 오디오 신호 (132) 중 하나에 대응할 수도 있다. 레퍼런스 신호 (240) 는 제 1 오디오 신호 (130) 또는 제 2 오디오 신호 (132) 중 다른 하나에 대응할 수도 있다.

[0093] 타겟 신호 조정기 (208) 는 타겟 신호 표시자 (264), 타겟 신호 (242), 또는 양자 모두에 기초하여 조정된 타겟 신호 (252) 를 생성할 수도 있다. 타겟 신호 조정기 (208) 는 제 1 시프트 값 (263)(Tprev) 으로부터 최종 시프트 값 (217)(T) 으로의 시간적 시프트 에볼루션에 기초하여 타겟 신호 (242) 를 조정할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 시프트 값 (263) 은 제 1 오디오 신호 (130) 의 제 1 프레임에 대응하는 최종 시프트 값을 포함할 수도 있다. 타겟 신호 조정기 (208) 는, 제 1 시프트 값 (263) 으로부터 변화된 최종 시프트 값이 제 2 프레임에 대응하는 최종 시프트 값 (217)(예를 들어, T=4) 보다 더 낮은 제 1 프레임에 대응하는 제 1 값 (예를 들어, Tprev=2) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 프레임 경계들에 대응하는 타겟 신호 (242) 의 샘플들의 서브세트가 조정된 타겟 신호 (252) 를 생성하기 위해 스무딩 및 슬로우-시프팅을 통해 드롭되도록 타겟 신호 (242) 를 보간할 수도 있다. 대안으로, 타겟 신호 조정기 (208) 는, 최종 시프트 값이 최종 시프트 값 (217)(예를 들어, T=2) 보다 더 큰 제 1 시프트 값 (263)(예를 들어, Tprev=4) 으로부터 변화했다는 결정에 응답하여, 프레임 경계들에 대응하는 타겟 신호 (242) 의 샘플들의 서브세트가 조정된 타겟 신호 (252) 를 생성하기 위해 스무딩 및 슬로우-시프팅을 통해 반복되도록 타겟 신호 (242) 를 보간할 수도 있다. 스무딩 및 슬로우-시프팅은 하이브리드 사인- 및 라그랑지-보간기들에 기초하여 수행될 수도 있다. 타겟 신호 조정기 (208) 는, 최종 시프트 값이 제 1 시프트 값 (263) 에서 최종 시프트 값 (217)(예를 들어, Tprev=T) 으로 변하지 않는다는 결정에 응답하여, 타겟 신호 (242) 를 시간적으로 오프셋하여 조정된 타겟 신호 (252) 를 생성할 수도 있다. 타겟 신호 조정기 (208) 는 조정된 타겟 신호 (252) 를 이득 파라미터 생성기 (215), 중간사이드 생성기 (210), 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다.

[0094] 이득 파라미터 생성기 (215) 는 레퍼런스 신호 표시자 (265), 조정된 타겟 신호 (252), 레퍼런스 신호 (240), 또는 이들의 조합에 기초하여 이득 파라미터 (261) 를 생성할 수도 있다. 이득 파라미터 (261)(예를 들어, g_D) 는 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같이, 다운믹스 프로세싱을 위한 상대적 이득 파라미터에 대응할 수도 있다. 이득 파라미터 생성기 (215) 는 이득 파라미터 (261) 를 중간사이드 생성기 (210) 에 제공할 수도

있다.

[0095] 중간사이드 생성기 (210) 는 조정된 타겟 신호 (252), 레퍼런스 신호 (240), 이득 파라미터 (261), 또는 이들의 조합에 기초하여 중간 신호 (270), 사이드 신호 (272), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 중간사이드 생성기 (210) 는 식 6a 또는 식 6b 에 기초하여 중간 신호 (270) 를 생성할 수도 있고, 여기서 M 은 중간 신호 (270) 에 대응하고, g_D 는 이득 파라미터 (261) 에 대응하고, Ref(n) 은 레퍼런스 신호 (240) 의 샘플들에 대응하며, Targ(n + N_1) 는 조정된 타겟 신호 (252) 의 샘플들에 대응한다. 중간사이드 생성기 (210) 는 식 7a 또는 식 7b 에 기초하여 사이드 신호 (272) 를 생성할 수도 있고, 여기서 S 는 사이드 신호 (272) 에 대응하고, g_D 는 이득 파라미터 (261) 에 대응하고, Ref(n) 은 레퍼런스 신호 (240) 의 샘플들에 대응하며, Targ(n + N_1) 는 조정된 타겟 신호 (252) 의 샘플들에 대응한다.

[0096] 중간사이드 생성기 (210) 는 사이드 신호 (272) 를 BWE 공간 밸런서 (212), LB 신호 재생성기 (216), 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다. 중간사이드 생성기 (210) 는 중간 신호 (270) 를 중간 BWE 코더 (214), LB 신호 재생성기 (216), 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다. LB 신호 재생성기 (216) 는 중간 신호 (270) 에 기초하여 LB 중간 신호 (260) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, LB 신호 재생성기 (216) 는 중간 신호 (270) 를 필터링함으로써 LB 중간 신호 (260) 를 생성할 수도 있다. LB 신호 재생성기 (216) 는 LB 중간 신호 (260) 를 LB 중간 코어 코더 (220) 에 제공할 수도 있다. LB 중간 코어 코더 (220) 는 LB 중간 신호 (260) 에 기초하여 파라미터들 (예를 들어, 코어 파라미터들 (271), 파라미터들 (275), 또는 양자 모두) 을 생성할 수도 있다. 코어 파라미터들 (271), 파라미터들 (275), 또는 양자 모두는 여기 파라미터, 보이싱 파라미터, 피치 파라미터, 인터채널 이득 파라미터, 등을 포함할 수도 있다. LB 중간 코어 코더 (220) 는 코어 파라미터들 (271) 을 중간 BWE 코더 (214) 에, 파라미터들 (275) 을 LB 사이드 코어 코더 (218) 에, 또는 양자 모두를 제공할 수도 있다. 코어 파라미터들 (271) 은 파라미터들 (275) 과 동일하거나 또는 별개일 수도 있다. 예를 들어, 코어 파라미터들 (271) 은 파라미터들 (275) 중 하나 이상을 포함할 수도 있고, 파라미터들 (275) 중 하나 이상을 배제할 수도 있고, 하나 이상의 추가의 파라미터들을 포함할 수도 있으며, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0097] 중간 BWE 코더 (214) 는 도 3 을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 중간 신호 (270), 코어 파라미터들 (271), 또는 이들의 조합에 기초하여 코딩된 중간 BWE 신호 (273), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), LPC 파라미터들 (102), 또는 이들의 조합을 생성할 수도 있다. 중간 BWE 코더 (214) 는 코딩된 중간 BWE 신호 (273)(예를 들어, 중간 신호 (270), 합성된 중간 신호, 비스케일링된 합성된 중간 BWE 신호, 비-선형 확장된 고조파 중간 BWE 여기 신호, 또는 이들의 조합) 를 BWE 공간 밸런서 (212) 에 제공할 수도 있다. 중간 BWE 코더 (214) 는 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), LPC 파라미터들 (102), 또는 양자 모두를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0098] BWE 공간 밸런서 (212) 는 도 6 을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172), 우측 HB 신호 (174), 코딩된 중간 BWE 신호 (273), 오디오 신호 (228), 또는 이들의 조합에 기초하여 도 1 의 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 이들의 조합을 생성할 수도 있다. BWE 공간 밸런서 (212) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 이들의 조합을 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0099] LB 신호 재생성기 (216) 는 사이드 신호 (272) 에 기초하여 LB 사이드 신호 (267) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, LB 신호 재생성기 (216) 는 사이드 신호 (272) 를 필터링함으로써 LB 사이드 신호 (267) 를 생성할 수도 있다. LB 신호 재생성기 (216) 는 LB 사이드 신호 (267) 를 LB 사이드 코어 코더 (218) 에 제공할 수도 있다.

[0100] 도 3 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 300 으로 지정된다. 디바이스 (300) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0101] 디바이스 (300) 는 중간 BWE 코더 (214) 를 포함한다. 중간 BWE 코더 (214) 는 LPC 파라미터 생성기 (320), 이득 파라미터 생성기 (322), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. LPC 파라미터 생성기 (320) 는 LPC 파라미터들 (102) 을 생성하도록 구성될 수도 있다. LPC 파라미터 생성기 (320) 는 LP 분석기 및 양자

화기 (302), LSF 대 LPC 컨버터 (304), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 이득 파라미터 생성기 (322) 는 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 이득 파라미터 생성기 (322) 는 합성기 (306), 이득 추정기 (316), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다.

[0102] 동작 동안, LP 분석기 및 양자화기 (302) 는 도 2 의 중간사이드 생성기 (210) 로부터 중간 신호 (270) 를 수신할 수도 있다. LP 분석기 및 양자화기 (302) 는 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 에 기초하여 양자화된 HB LSF들 (370) 을 생성할 수도 있다. 양자화된 HB LSF들 (370) 은 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 스펙트럼 엔벨로프를 나타낼 수도 있다. LP 분석기 및 양자화기 (302) 는 코드북에 기초하여 양자화된 HB LSF들 (370) 에 대응하는 LPC 파라미터들 (102)(예를 들어, HB LSF 인덱스) 을 생성할 수도 있다. LP 분석기 및 양자화기 (302) 는 도 1 의 송신기 (110) 에 LPC 파라미터들 (102) 을 제공할 수도 있다.

[0103] LP 분석기 및 양자화기 (302) 는 양자화된 HB LSF들 (370) 을 LSF 대 LPC 컨버터 (304) 에 제공할 수도 있다. LSF 대 LPC 컨버터 (304) 는 양자화된 HB LSF들 (370) 에 기초하여 HB LPC들 (372) 을 생성할 수도 있다. LSF 대 LPC 컨버터 (304) 는 HB LPC들 (372) 을 합성기 (306) 에 제공할 수도 있다. 합성기 (306) 는 또한, LB 중간 코어 코더 (220) 로부터 코어 파라미터들 (271) 을 수신할 수도 있다. 합성기 (306) 는 도 1 의 제 1 디바이스 (104) 에서 로컬 디코더에 대응할 수도 있다. 합성기 (306) 는 수신 디바이스 (예를 들어, 도 1 의 제 2 디바이스 (106)) 에서 디코더를 시뮬레이팅할 수도 있다. 합성기 (306) 는 도 4 를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, HB LPC들 (372) 및 코어 파라미터들 (271) 에 기초하여 합성된 중간 신호 (362) 를 생성할 수도 있다.

[0104] 합성기 (306) 는 합성된 중간 신호 (362) 를 이득 추정기 (316) 에 제공할 수도 있다. 이득 추정기 (316) 는 또한, 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 를 수신할 수도 있다. 이득 추정기 (316) 는 도 5 를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 합성된 중간 신호 (362) 및 중간 신호 (270) (예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성할 수도 있다. 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분과 합성된 중간 신호 (362) 간의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 이득 형상들 인덱스 (376), 이득 프레임 인덱스 (374), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 이득 추정기 (316) 는 도 1 의 송신기 (110) 에 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 제공할 수도 있다.

[0105] 도 4 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 400 으로 지정된다. 디바이스 (400) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0106] 디바이스 (400) 는 합성기 (306) 를 포함한다. 합성기 (306) 는 이득 조정기 (404) 를 통해, 컴바이너 (412) 에 커플링된 고조파 확장기 (402) 를 포함할 수도 있다. 고조파 확장기 (402) 는 잡음 셰이퍼 (408) 및 이득 조정기 (410) 를 통해, 컴바이너 (412) 에 커플링될 수도 있다. 합성기 (306) 는 잡음 셰이퍼 (408) 에 커플링된 랜덤 잡음 생성기 (406) 를 포함할 수도 있다. 컴바이너 (412) 는 LPC 합성기 (414) 에 커플링될 수도 있다.

[0107] 동작 동안, 합성기 (306) 는 본원에 설명된 바와 같이, LB 여기 신호에 기초하여 HB 여기 신호 (460)(예를 들어, 비-선형 고조파 HB 여기 신호) 를 추정할 수도 있고 HB 여기 신호 (460) 및 HB LPC들 (372) 에 기초하여 합성된 중간 신호 (362) 를 생성할 수도 있다. 고조파 확장기 (402) 는 LB 중간 코어 코더 (220) 로부터 코어 파라미터들 (271) 을 수신할 수도 있다. 코어 파라미터들 (271) 은 LB 여기 신호에 대응할 수도 있다. 고조파 확장기 (402) 는 LB 여기 신호를 고조파적으로 확장함으로써 코어 파라미터들 (271) 에 기초하여 고조파적으로 확장된 신호 (454) 를 생성할 수도 있다. 고조파 확장기 (402) 는 고조파적으로 확장된 신호 (454) 를 이득 조정기 (404) 및 잡음 셰이퍼 (408) 에 제공할 수도 있다.

[0108] 이득 조정기 (404) 는 제 1 이득을 고조파적으로 확장된 신호 (454) 에 적용함으로써 제 1 이득 조정된 신호 (456) 를 생성할 수도 있다. 이득 조정기 (404) 는 제 1 이득 조정된 신호 (456) 를 컴바이너 (412) 에 제공할 수도 있다. 랜덤 잡음 생성기 (406) 는 시드 값 (450) 에 기초하여 잡음 신호 (452) 를 생성할 수도 있다. 시드 값 (450) 은 도 1 의 메모리 (153) 에 저장될 수도 있다. 도 1 의 인코더 (114) 는 시드 값 (450) 의 액세스에 후속하여 시드 값 (450) 을 업데이트할 수도 있다. 랜덤 잡음 생성기 (406) 는 잡음 신호 (452) 를 잡음 셰이퍼 (408) 에 제공할 수도 있다. 잡음 셰이퍼 (408) 는 고조파적으로 확장된 신호 (454) 및 잡음 신호 (452) 를 결합함으로써 잡음 추가된 신호 (454) 를 생성할 수도 있다. 잡음 셰이퍼

(408) 는 잡음 추가된 신호 (454) 를 이득 조정기 (410) 에 제공할 수도 있다. 이득 조정기 (410) 는 제 2 이득을 잡음 추가된 신호 (454) 에 적용함으로써 제 2 이득 조정된 신호 (458) 를 생성할 수도 있다. 이득 조정기 (410) 는 제 2 이득 조정된 신호 (458) 를 컴바이너 (412) 에 제공할 수도 있다. 컴바이너 (412) 는 제 1 이득 조정된 신호 (456)(예를 들어, 제 1 이득 조정된 신호 (456) 의 고-대역 부분) 및 제 2 이득 조정된 신호 (458)(예를 들어, 제 2 이득 조정된 신호 (458) 의 고-대역 부분) 을 결합함으로써 HB 여기 신호 (460) 를 생성할 수도 있다. 컴바이너 (412) 는 HB 여기 신호 (460) 를 LPC 합성기 (414) 에 제공할 수도 있다.

[0109] LPC 합성기 (414) 는 HB LPC들 (372) 및 HB 여기 신호 (460) 에 기초하여 합성된 중간 신호 (462)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, LPC 합성기 (414) 는 HB LPC들 (372) 에 기초하여 합성 필터를 구성하고 합성 필터로의 입력으로서 HB 여기 신호 (460) 를 제공함으로써 합성된 중간 신호 (462) 를 생성할 수도 있다. 특정 양태에서, 합성된 중간 신호 (462) 는 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 코딩된 중간 BWE 신호 (273)) 에 대응할 수도 있다. 이 양태에서, LPC 합성기 (414) 는 합성된 중간 신호 (362) 를 도 3 의 이득 추정기 (316) 및 도 17 의 스펙트럼 형상 조정기에 제공할 수도 있다.

[0110] 특정 양태에서, 합성기 (306) 는 별개의 이득들에 대응하는 다수의 합성된 중간 신호들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 합성기 (306) 는 합성된 중간 신호 (362) 및 합성된 중간 신호 (464) 를 생성할 수도 있다. 합성된 중간 신호 (362) 를 생성하는 것은 제 1 이득을 고조파적으로 확장된 신호 (454) 에 적용하여 제 1 이득 조정된 신호 (456) 를 생성하는 이득 조정기 (404) 및 제 2 이득을 잡음 추가된 신호 (454) 에 적용하여 제 2 이득 조정된 신호 (458) 를 생성하는 이득 조정기 (410) 를 포함할 수도 있다. 합성된 중간 신호 (464) 를 생성하는 것은 제 3 이득을 고조파적으로 확장된 신호 (454) 에 적용하여 제 1 이득 조정된 신호 (456) 를 생성하는 이득 조정기 (404) 및 제 4 이득을 잡음 추가된 신호 (454) 에 적용하여 제 2 이득 조정된 신호 (458) 를 생성하는 이득 조정기 (410) 를 포함할 수도 있다. 제 1 이득은 제 3 이득과 동일하거나 또는 별개일 수도 있다. 제 2 이득은 제 4 이득과 동일하거나 또는 별개일 수도 있다. 특정 양태에서, 합성된 중간 신호 (362) 의 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 1 가중화는 합성된 중간 신호 (464) 의 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트와 구별될 수도 있다. 제 1 가중화는 제 1 이득 및 제 2 이득에 기초할 수도 있다. 제 2 가중화는 제 3 이득 및 제 4 이득에 기초할 수도 있다. LPC 합성기 (414) 는 도 3 의 이득 추정기 (316) 에 합성된 중간 신호 (362) 를 제공할 수도 있고 도 17 의 스펙트럼 형상 조정기에 합성된 중간 신호 (464) 를 제공할 수도 있다.

[0111] 도 5 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 500 으로 지정된다. 디바이스 (500) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0112] 디바이스 (500) 는 이득 추정기 (316) 를 포함한다. 이득 추정기 (316) 는 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 및 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 의 비교에 기초하여 이득 형상들 인덱스 (376), 이득 프레임 인덱스 (374), 또는 양자 모두를 생성하도록 구성될 수도 있다. 이득 추정기 (316) 는 이득 형상들 추정기 및 양자화기 (502), 이득 형상들 보상기 (504), 이득 프레임 추정기 및 양자화기 (506), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0113] 동작 동안, 이득 형상들 추정기 및 양자화기 (502) 는 도 3 의 합성기 (306) 로부터 합성된 중간 신호 (362), 중간사이드 생성기 (210) 로부터 중간 신호 (270), 또는 양자 모두를 수신할 수도 있다. 이득 형상들 추정기 및 양자화기 (502) 는 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 및 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 의 비교에 기초하여 양자화된 이득 형상들 (550) 을 결정할 수도 있다. 양자화된 이득 형상들 (550) 은 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 와 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 간의 이득 형상들에서의 차이에 대응할 수도 있다. 이득 형상들 추정기 및 양자화기 (502) 는 코드북에 기초하여 양자화된 이득 형상들 (550) 에 대응하는 이득 형상들 인덱스 (376) 를 결정할 수도 있다. 이득 형상들 추정기 및 양자화기 (502) 는 이득 형상들 인덱스 (376) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0114] 이득 형상들 추정기 및 양자화기 (502) 는 양자화된 이득 형상들 (550) 을 이득 형상들 보상기 (504) 에 제공할 수도 있다. 이득 형상들 보상기 (504) 는 또한, 도 3 의 합성기 (306) 로부터 합성된 중간 신호 (362) 를 수신할 수도 있다. 이득 형상들 보상기 (504) 는 합성된 중간 신호 (362) 및 양자화된 이득 형상들 (550) 에 기초하여 이득 형상들 보상된 신호 (552) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 이득 형상들 보상기 (504) 는 양자화된 이득 형상들 (550) 에 기초하여 합성된 중간 신호 (362) 를 조정함으로써 이득 형상들 보상된 신호

(552) 를 생성할 수도 있다.

[0115] 이득 형상들 보상기 (504) 는 이득 형상들 보상된 신호 (552) 를 이득 프레임 추정기 및 양자화기 (506) 에 제공할 수도 있다. 이득 프레임 추정기 및 양자화기 (506) 는 또한, 도 2 의 중간사이드 생성기 (210) 로부터 중간 신호 (270) 를 수신할 수도 있다. 이득 프레임 추정기 및 양자화기 (506) 는 이득 형상들 보상된 신호 (552) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 양자화된 이득 프레임 (554) 을 생성할 수도 있다. 이득 프레임 추정기 및 양자화기 (506) 는 코드북에 기초하여 양자화된 이득 프레임 (554) 에 대응하는 이득 프레임 인덱스 (374) 를 생성할 수도 있다. 이득 프레임 추정기 및 양자화기 (506) 는 이득 프레임 인덱스 (374) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0116] 도 6 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 600 으로 지정된다. 디바이스 (600) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0117] 디바이스 (600) 는 BWE 공간 밸런서 (212) 를 포함한다. BWE 공간 밸런스 (212) 는 레퍼런스 검출기 (180), 이득 분석기 (182), 스펙트럼 형상 분석기 (184), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. BWE 공간 밸런서 (212) 는 좌측 HB 신호 (172), 우측 HB 신호 (174), 오디오 신호 (228), 사이드 신호 (272), 코딩된 중간 BWE 신호 (273), 또는 이들의 조합을 수신하도록 구성될 수도 있다. 코딩된 중간 BWE 신호 (273) 는 중간 신호 (270), 합성된 중간 신호 (362), 고조파적으로 확장된 신호 (454), 또는 HB 여기 신호 (460) 를 포함할 수도 있다.

[0118] 레퍼런스 검출기 (180) 는 도 7 및 도 8 을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다. 이득 분석기 (182) 는 도 도 9 내지 도 14 를 참조하여 추가로 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 또는 양자 모두를 생성하도록 구성될 수도 있다. 이득 분석기 (182) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 또는 양자 모두를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (184) 는 도 18 내지 도 21 을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 양자 모두를 생성하도록 구성될 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (184) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 양자 모두를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0119] 도 7a 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 700 으로 지정된다. 디바이스 (700) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0120] 디바이스 (700) 는 레퍼런스 검출기 (780) 를 포함한다. 레퍼런스 검출기 (780) 는 도 1 의 레퍼런스 검출기 (180) 에 대응할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (780) 는 신호 비교기 (704) 를 포함한다. 신호 비교기 (704) 는 좌측 HB 신호 (172) 및 우측 HB 신호 (174) 의 비교에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 신호 비교기 (704) 는 좌측 HB 신호 (172) 의 좌측 에너지 및 우측 HB 신호 (174) 의 우측 에너지를 결정할 수도 있다. 신호 비교기 (704) 는 좌측 에너지가 우측 에너지 이상이라는 결정에 응답하여 좌측 HB 신호 (172) 를 레퍼런스 신호로서 그리고 우측 HB 신호 (174) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 신호 비교기 (704) 는 좌측 에너지와 우측 에너지 간의 에너지 차이가 제 1 임계를 충족 (예를 들어, 좌측 에너지 - 우측 에너지 ≥ 0) 시키고 또는 좌측 에너지 및 우측 에너지의 에너지 비가 제 2 임계를 충족 (예를 들어, 좌측 에너지 / 우측 에너지 ≥ 1) 시킨다는 결정에 응답하여 좌측 에너지가 우측 에너지 이상이라는 것을 결정할 수도 있다.

[0121] 대안으로, 신호 비교기 (704) 는 좌측 에너지가 우측 에너지 미만이라는 결정에 응답하여 우측 HB 신호 (174) 를 레퍼런스 신호로서 그리고 좌측 HB 신호 (172) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 신호 비교기 (704) 는 에너지 차이가 제 1 임계를 충족시키지 못하고 (예를 들어, 좌측 에너지 - 우측 에너지 < 0) 또는 에너지 비가 제 2 임계를 충족시키지 못한다 (예를 들어, 좌측 에너지 / 우측 에너지 < 1) 는 결정에 응답하여 좌측 에너지가 우측 에너지 미만이라는 것을 결정할 수도 있다. 일부 구현들에서, 히스테리시스/스무딩 로직은 빈번한 레퍼런스 채널 스위칭을 회피하기 위해 에너지-기반 비교기에 추가하여 구현될 수도 있다.

[0122] 도 7b 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 750 으로 지정된다. 디바이스 (750) 의

하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0123] 디바이스 (750) 는 레퍼런스 검출기 (782) 를 포함한다. 레퍼런스 검출기 (782) 는 도 1 의 레퍼런스 검출기 (180) 에 대응할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (782) 는 신호 비교기 (706) 를 포함한다. 신호 비교기 (706) 는 제 1 오디오 신호 (130)(예를 들어, 좌측 신호) 및 제 2 오디오 신호 (132)(예를 들어, 우측 신호)의 비교에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 신호 비교기 (706) 는 제 1 오디오 신호 (130) 의 제 1 에너지 (예를 들어, 좌측 풀-대역 에너지) 및 제 2 오디오 신호 (132) 의 제 2 에너지 (예를 들어, 우측 풀-대역 에너지) 를 결정할 수도 있다. 신호 비교기 (706) 는 제 1 에너지가 제 2 에너지 이상이라는 결정에 응답하여 좌측 HB 신호 (172) 를 레퍼런스 신호로서 그리고 우측 HB 신호 (174) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 신호 비교기 (706) 는 제 1 에너지와 제 2 에너지 간의 에너지 차이가 제 1 임계를 충족 (예를 들어, 제 1 에너지 - 제 2 에너지 ≥ 0) 시키고 또는 제 1 에너지 및 제 2 에너지의 에너지 비가 제 2 임계를 충족 (예를 들어, 제 1 에너지 / 제 2 에너지 ≥ 1) 시킨다는 결정에 응답하여 제 1 에너지가 제 2 에너지 이상이라는 것을 결정할 수도 있다.

[0124] 대안으로, 신호 비교기 (706) 는 제 1 에너지가 제 2 에너지 미만이라는 결정에 응답하여 우측 HB 신호 (174) 를 레퍼런스 신호로서 그리고 좌측 HB 신호 (172) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 신호 비교기 (706) 는 에너지 차이가 제 1 임계를 충족시키지 못하고 (예를 들어, 제 1 에너지 - 제 2 에너지 < 0) 또는 에너지 비가 제 2 임계를 충족시키지 못한다 (예를 들어, 제 1 에너지 / 제 2 에너지 < 1) 는 결정에 응답하여 제 1 에너지가 제 2 에너지 미만이라는 것을 결정할 수도 있다. 일부 구현들에서, 히스테리시스/스무딩 로직은 빈번한 레퍼런스 채널 스위칭을 회피하기 위해 에너지-기반 비교기에 추가하여 구현될 수도 있다.

[0125] 대안의 구현에서, 레퍼런스 검출기 (180) 는 인터-채널 시프트 값 (예를 들어, 도 2 의 최종 시프트 값 (217)) 에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 최종 시프트 값 (217) 이 임계 (예를 들어, 0) 이상이라는 결정에 응답하여, 좌측 HB 신호 (172) 를 레퍼런스 신호로서 지정하고 우측 HB 신호 (174) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 다른 예로서, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 최종 시프트 값 (217) 이 임계 (예를 들어, 0) 미만이라는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 를 레퍼런스 신호로서 지정하고 좌측 HB 신호 (172) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다.

[0126] 특정 양태에서, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 최종 시프트 값 (217) 이 우측 오디오 신호 (예를 들어, 제 2 오디오 신호 (132)) 가 좌측 오디오 신호 (예를 들어, 제 1 오디오 신호 (130)) 를 선행한다는 것을 나타내는 특정 값 (예를 들어, 0 미만) 을 갖는다는 결정에 응답하여 우측 HB 신호 (174) 를 레퍼런스 신호로서 지정한다. 대안으로, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 최종 시프트 값 (217) 이 좌측 오디오 신호 (예를 들어, 제 1 오디오 신호 (130)) 가 우측 오디오 신호 (예를 들어, 제 2 오디오 신호 (132)) 를 선행한다는 것을 나타내는 특정 값 (예를 들어, 0 이상) 을 갖는다는 결정에 응답하여 좌측 HB 신호 (172) 를 레퍼런스 신호로서 지정한다.

[0127] 특정 구현에서, 레퍼런스 검출기 (180) 는 레퍼런스 신호 (240) 에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같이, 레퍼런스 신호 검출기 (209) 는, 최종 시프트 값 (217) 에 기초하여, 제 1 오디오 신호 (130) 또는 제 2 오디오 신호 (132) 중 하나 (예를 들어, 레퍼런스 신호 (240)) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내는 레퍼런스 신호 표시자 (265) 를 생성할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는, 레퍼런스 신호 (240) 가 제 1 오디오 신호 (130) 에 대응한다는 결정에 응답하여, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것 및 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 대안으로, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 레퍼런스 신호 (240) 가 제 2 오디오 신호 (132) 에 대응한다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것 및 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다.

[0128] 특정 구현에서, 레퍼런스 검출기 (180) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 다수의 스테이지들에서 결정할 수도 있고, 각각의 스테이지는 이전의 스테이지의 출력을 리파이닝한다. 스테이지들 각각은 본원에 설명된 특정 구현에 대응할 수도 있다. 예시적인 예로서, 제 1 스테이지에서, 레퍼런스 검출기 (180) 는 레퍼런스 신호 (240) 에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 레퍼런스 신호 (240) 가 제 2 오디오 신호 (132)(예를 들어, 우측 오디오 신호) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여 우측 HB 신호 (174) 가 고-대역 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 대안으로, 레퍼런스 검출기 (180)

는, 레퍼런스 신호 (240) 가 제 1 오디오 신호 (130)(예를 들어, 좌측 오디오 신호) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여 좌측 HB 신호 (172) 가 고-대역 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다.

[0129] 제 2 스테이지에서, 레퍼런스 검출기 (180) 는 이득 파라미터 (261), 제 1 에너지, 제 2 에너지, 또는 이들의 조합에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 리파이닝 (예를 들어, 업데이트) 할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 이득 파라미터 (261) 가 제 1 임계를 충족시킨다는 것, 제 1 에너지 (예를 들어, 좌측 풀-대역 에너지) 및 우측 에너지 (예를 들어, 우측 풀-대역 에너지) 의 비가 제 2 임계를 충족시킨다는 것, 또는 양자 모두의 결정에 응답하여 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 채널로서 지정된다는 것 및 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 채널로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 설정 (예를 들어, 업데이트) 할 수도 있다. 다른 예로서, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 이득 파라미터 (261) 가 제 1 임계를 충족시키지 못한다는 것, 제 1 에너지 (예를 들어, 좌측 풀-대역 에너지) 및 우측 에너지 (예를 들어, 우측 풀-대역 에너지) 의 비가 제 2 임계를 충족시키지 못한다는 것, 또는 양자 모두의 결정에 응답하여 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 채널로서 지정된다는 것 및 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 채널로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 설정 (예를 들어, 업데이트) 할 수도 있다.

[0130] 제 3 스테이지에서, 레퍼런스 검출기 (180) 는 좌측 에너지 및 우측 에너지에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 리파이닝 (예를 들어, 추가로 업데이트) 할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 좌측 에너지 (예를 들어, 좌측 HB 에너지) 및 우측 에너지 (예를 들어, 우측 HB 에너지) 의 비가 임계를 충족시킨다는 결정에 응답하여 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 채널로서 지정된다는 것 및 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 채널로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 설정 (예를 들어, 업데이트) 할 수도 있다. 다른 예로서, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 좌측 에너지 (예를 들어, 좌측 HB 에너지) 및 우측 에너지 (예를 들어, 우측 HB 에너지) 의 비가 임계를 충족시키지 못한다는 결정에 응답하여 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 채널로서 지정된다는 것 및 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 채널로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 설정 (예를 들어, 업데이트) 할 수도 있다.

[0131] 특정 양태에서, 제 1 스테이지 동안, 레퍼런스 검출기 (180) 는 레퍼런스 신호 (240) 에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 스테이지에 후속하여, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 좌측 HB 신호 (172) 가 고-대역 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는 좌측 오디오 신호 (예를 들어, 제 1 오디오 신호 (130)) 의 저-대역 부분의 좌측 저-대역 에너지, 우측 오디오 신호 (예를 들어, 제 2 오디오 신호 (132)) 의 저-대역 부분의 우측 저-대역 에너지, 또는 양자 모두를 결정할 수도 있다.

[0132] 제 2 스테이지 동안, 레퍼런스 검출기 (180) 는, 좌측 저-대역 에너지가 실질적으로 우측 저-대역 에너지 미만 (예를 들어, 우측 저-대역 에너지 - 좌측 저-대역 에너지 > 임계) 이라는 것을 결정할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것 및 좌측 저-대역 에너지가 실질적으로 우측 저-대역 에너지 미만이라는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 업데이트 할 수도 있다. 대안으로, 레퍼런스 검출기 (180) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것 및 우측 저-대역 에너지가 실질적으로 좌측 저-대역 에너지 미만이라는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 업데이트할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (180) 는 좌측 오디오 신호 (예를 들어, 제 1 오디오 신호 (130)) 의 고-대역 부분의 좌측 고-대역 에너지, 우측 오디오 신호 (예를 들어, 제 2 오디오 신호 (132)) 의 고-대역 부분의 우측 고-대역 에너지, 또는 양자 모두를 결정할 수도 있다.

[0133] 제 3 스테이지 동안, 레퍼런스 검출기 (180) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 좌측 고-대역 에너지, 우측 고-대역 에너지, 또는 이들의 조합에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 업데이트할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 검출기 (180) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것 및 좌측 고-대역 에너지가 실질적으로 우측 고-대역 에너지 미만이라는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 업데이트할 수도 있다. 대안으로, 레퍼런스 검출기 (180) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것 및 좌측 고-대역 에너지가 실질적으로 좌측 고-대역 에너지 미만이라는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 업데이트할 수도 있다. 일부 구현들에서, 히스테리시스

/스무딩 로직은 빈번한 레퍼런스 채널 스위칭을 회피하기 위해 에너지-기반 비교에 추가하여 구현될 수도 있다.

[0134] 신호 비교기 (704) 는, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정되는지 여부를 나타내도록 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성할 수도 있다. 특정 양태에서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 에너지 차이를 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 1 값 (예를 들어, 비-음의 값) 은, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 2 값 (예를 들어, 음의 값) 은, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0135] 다른 양태에서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 에너지 비를 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 1 값 (예를 들어, 에너지 비가 데시벨 단위인 경우와 같이, 1 이상인 값) 은, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 2 값 (예를 들어, 0 이상 및 1 미만의 값) 은, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0136] 특정 양태에서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 바이너리 값 (예를 들어, 비트-값) 을 나타낼 수도 있다. 예를 들어, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) (예를 들어, 비트) 의 제 1 값 (예를 들어, "1") 은, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다. 다른 예로서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 2 값 (예를 들어, "0") 은, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다. 특정 양태에서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는, 바이너리 값 (예를 들어, 제 1 값 또는 제 2 값) 및 에너지 차이의 절대 값 (예를 들어, |좌측 에너지 - 우측 에너지|) 을 나타낼 수도 있다. 특정 양태에서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 이득 파라미터 (예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 또는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178)) 에 대응할 수도 있다. 신호 비교기 (704) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0137] 도 8 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 800 으로 지정된다. 디바이스 (800) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0138] 디바이스 (800) 는 레퍼런스 검출기 (880) 를 포함한다. 레퍼런스 검출기 (880) 는 도 1 의 레퍼런스 검출기 (180) 에 대응할 수도 있다. 레퍼런스 검출기 (880) 는 레퍼런스 예측기 (804) 를 포함할 수도 있다. 레퍼런스 예측기 (804) 는 이득 파라미터 (806) 에 기초하여 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 특정 양태에서, 이득 파라미터 (806) 는 이득 파라미터 (261)(예를 들어, g_D) 에 대응할 수도 있다.

[0139] 특정 양태에서, 이득 파라미터 (806) 는 도 1 의 우측 LB 신호 (173) 의 하나 이상의 대응하는 저-대역 부분들의 우측 저-대역 에너지에 대한 도 1 의 좌측 LB 신호 (171) 의 하나 이상의 저-대역 부분들의 좌측 저-대역 에너지의 저-대역 에너지 차이 (또는 저-대역 에너지 비) 를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 인코더 (114) 는, 좌측 LB 신호 (171) 의 제 1 좌측 저-대역 부분의 제 1 좌측 저-대역 에너지를 결정할 수도 있다. 인코더 (114) 는, 우측 LB 신호 (173) 의 제 1 우측 저-대역 부분의 제 1 우측 저-대역 에너지를 결정할 수도 있다. 제 1 우측 저-대역 부분은 제 1 좌측 저-대역 부분 (예를 들어, 저-대역의 서브-대역) 에 대응할 수도 있다. 인코더 (114) 는 제 1 좌측 저-대역 에너지와 제 1 우측 저-대역 에너지 간의 제 1 저-대역 에너지 차이를 결정할 수도 있다 (예를 들어, 제 1 저-대역 에너지 차이 = 제 1 좌측 저-대역 에너지 - 제 1 우측 저-대역 에너지). 인코더 (114) 는 하나 이상의 추가적인 저-대역 에너지 차이들을 결정할 수도 있다.

[0140] 특정 양태에서, 인코더 (114) 는 제 1 좌측 저-대역 에너지 대 제 1 우측 저-대역 에너지의 제 1 저-대역 에너지 비를 결정할 수도 있다 (예를 들어, 제 1 저-대역 에너지 비 = 제 1 좌측 저-대역 에너지/제 1 우측 저-대역 에너지). 인코더 (114) 는 하나 이상의 추가적인 저-대역 에너지 비들을 결정할 수도 있다.

[0141] 인코더 (114) 는 제 1 저-대역 에너지 차이, 하나 이상의 추가적인 저-대역 에너지 차이들, 제 1 저-대역 에너지 비, 하나 이상의 추가적인 저-대역 에너지 비들, 또는 이들의 조합에 기초하여 이득 파라미터 (806) 를 결정할 수도 있다. 이득 파라미터 (806) 는 제 1 저-대역 에너지 차이, 제 1 저-대역 에너지 비, 제 1 저-대역

에너지 차이와 하나 이상의 추가적인 저-대역 에너지 차이들의 평균, 또는 제 1 저-대역 에너지 비 및 하나 이상의 추가적인 저-대역 에너지 비들의 평균을 포함할 수도 있다.

[0142] 레퍼런스 예측기 (804) 는 이득 파라미터 (806) 가 제 1 임계 (예를 들어, 0 또는 1) 를 충족 (예를 들어, 이들 이상) 시킨다는 결정에 응답하여 좌측 HB 신호 (172) 를 레퍼런스 신호로서 그리고 우측 HB 신호 (174) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 레퍼런스 예측기 (804) 는 이득 파라미터 (806) 가 제 1 임계 (예를 들어, 0 또는 1) 를 충족시키지 못한다 (예를 들어, 이들 미만) 는 결정에 응답하여 우측 HB 신호 (174) 를 레퍼런스 신호로서 그리고 좌측 HB 신호 (172) 를 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다.

[0143] HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정되는지 여부를 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 이득 파라미터 (806) 를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 1 값 (예를 들어, 비-음의 값 또는 1 이상) 은, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다. 제 2 값 (예를 들어, 음 또는 1 미만) 은, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0144] 특정 양태에서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 바이너리 값 (예를 들어, 비트 값) 을 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 1 값 (예를 들어, 1) 은, 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 2 값 (예를 들어, 0) 은, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호로서 지정되고 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호로서 지정된다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0145] 특정 양태에서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 이득 파라미터 (806) 의 바이너리 값 및 절대 값을 나타낼 수도 있다. 레퍼런스 예측기 (804) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0146] 도 9 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 900 으로 지정된다. 디바이스 (900) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0147] 디바이스 (900) 는 이득 분석기 (982) 를 포함한다. 이득 분석기 (982) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (982) 는 신호 비교기 (906) 를 포함할 수도 있다. 신호 비교기 (906) 는 좌측 HB 신호 (172) 및 우측 HB 신호 (174) 의 비교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 신호 비교기 (906) 는 좌측 HB 신호 (172) 의 좌측 에너지 및 우측 HB 신호 (174) 의 우측 에너지를 결정할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 우측 에너지에 대한 좌측 에너지의 에너지 비 (예를 들어, 좌측 에너지/우측 에너지) 에 대응할 수도 있다. 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 좌측 에너지와 우측 에너지 간의 에너지 차이 (예를 들어, 좌측 에너지 - 우측 에너지) 에 대응할 수도 있다. 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 좌측 에너지와 우측 에너지 간의 데시벨 차이를 나타낼 수도 있다. 일부 구현들에서, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 데시벨 차이의 절대 값을 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 데시벨 차이의 부호 (예를 들어, 양/음) 정보는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 로부터 생략될 수도 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는 데시벨 차이의 부호 정보를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타내는 경우 비-음의 데시벨 차이를 나타낼 수도 있다. 다른 예로서, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타내는 경우 음의 데시벨 차이를 나타낼 수도 있다. 이득 분석기 (982) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0148] 도 10 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1000 으로 지정된다. 디바이스 (1000) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0149] 디바이스 (1000) 는 이득 분석기 (1082) 를 포함한다. 이득 분석기 (1082) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1082) 는 에너지 측정기 (1006) 를 포함할 수도 있다. 에너지 측정기 (1006) 는 본원에 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172), 우측 HB 신호 (174), HB 레퍼런스 신호 표시자

(164), 또는 이들의 조합에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하도록 구성될 수도 있다.

[0150] 에너지 측정기 (1006) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 에 기초하여 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호에 대응하는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 에너지 측정기 (1006) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 1 값이 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 좌측 HB 신호 (172) 의 에너지를 측정함으로써 비-레퍼런스 고-대역 에너지를 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 에너지 측정기 (1006) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 2 값이 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 의 에너지를 측정함으로써 비-레퍼런스 고-대역 에너지를 결정할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 비-레퍼런스 고-대역 에너지 (예를 들어, 레퍼런스 고-대역 에너지에 대해 결정되지 않은 비-레퍼런스 신호의 "절대 에너지") 를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 에너지 측정기 (1006) 는 비-레퍼런스 고-대역 에너지를 양자화함으로써 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다. 에너지 측정기 (1006) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0151] 도 11 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1100 으로 지정된다. 디바이스 (1100) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0152] 디바이스 (1100) 는 이득 분석기 (1182) 를 포함한다. 이득 분석기 (1182) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1182) 는 이득 예측기 (1108) 를 포함할 수도 있다. 이득 예측기 (1108) 는 이득 파라미터 (1106) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이득 예측기 (1108) 는 팩터 (1104)(예를 들어, 2 의 곱셈 계수) 를 이득 파라미터 (1106) 에 적용함으로써 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다. 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 팩터 (1104)(예를 들어, 2 의 곱셈 계수) 를 나타낼 수도 있다. 이득 예측기 (1108) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0153] 특정 양태에서, 이득 파라미터 (1106) 는 도 2 의 이득 파라미터 (261)(예를 들어, g_D) 에 대응할 수도 있다.

다른 양태에서, 이득 파라미터 (1106) 는 도 8 의 이득 파라미터 (806) 에 대응할 수도 있다. 이득 파라미터 (1106) 는 좌측 LB 신호 (171) 의 좌측 저-대역 에너지와 우측 LB 신호 (173) 의 우측 저-대역 에너지의 이득 비 (또는 이득 차이) 를 나타낼 수도 있다 (예를 들어, 이득 파라미터 (1106) = (좌측 저-대역 에너지/우측 저-대역 에너지) 또는 (우측 저-대역 에너지/좌측 저-대역 에너지) 또는 (좌측 저-대역 에너지 - 우측 저-대역 에너지) 또는 (우측 저-대역 에너지 - 좌측 저-대역 에너지)). 대안의 양태에서, 이득 파라미터 (1106) 는 좌측 신호 (131) 의 좌측 에너지와 우측 신호 (133) 의 우측 에너지의 이득 비 (또는 이득 차이) 를 나타낼 수도 있다 (예를 들어, 이득 파라미터 (1106) = (좌측 에너지/우측 에너지) 또는 (우측 에너지/좌측 에너지) 또는 (좌측 에너지 - 우측 에너지) 또는 (우측 에너지 - 좌측 에너지)). 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 예측된 에너지 비 (또는 예측된 에너지 차이) 에 대응할 수도 있다.

[0154] 도 12 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1200 으로 지정된다. 디바이스 (1200) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0155] 디바이스 (1200) 는 이득 분석기 (1282) 를 포함한다. 이득 분석기 (1282) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1282) 는 보정기 (1210) 에 커플링된, 이득 예측기 (1108), 비교기 (1208), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 이득 예측기 (1108) 는 이득 파라미터 (1106) 에 기초하여 예측된 값 (1272) 을 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이득 예측기 (1108) 는 팩터 (예를 들어, 2 의 곱셈 계수) 를 이득 파라미터 (1106) 에 적용함으로써 예측된 값 (1272) 을 생성할 수도 있다. 이득 예측기 (1108) 는 예측된 값 (1272) 을 보정기 (1210) 에 제공할 수도 있다.

[0156] 비교기 (1208) 는 좌측 HB 신호 (172), 우측 HB 신호 (174), HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 또는 이들의 조합에 기초하여 결정된 값 (1274) 을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 비교기 (1208) 는 좌측 HB 신호 (172) 의 좌측 고-대역 에너지 및 우측 HB 신호 (174) 의 우측 고-대역 에너지를 결정할 수도 있다. 결정된 값 (1274) 은 우측 고-대역 에너지에 대한 좌측 고-대역 에너지의 고-대역 에너지 비 (예를 들어, 좌측 고-대역 에너지/우측 고-대역 에너지) 또는 좌측 고-대역 에너지와 우측 고-대역 에너지 간의 고-대역 에너지 차이 (예를

들어, 좌측 고-대역 에너지 - 우측 고-대역 에너지) 에 대응할 수도 있다.

[0157] 특정 양태에서, 비교기 (1208) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 에 기초하여, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 하나가 레퍼런스 신호에 대응한다는 것 및 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 다른 것이 비-레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 결정할 수도 있다. 비교기 (1208) 는 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 에너지 및 레퍼런스 신호의 레퍼런스 고-대역 에너지를 결정할 수도 있다. 결정된 값 (1274) 은 레퍼런스 고-대역 에너지에 대한 비-레퍼런스 고-대역 에너지의 고-대역 에너지 비 (예를 들어, 비-레퍼런스 고-대역 에너지/레퍼런스 고-대역 에너지) 또는 비-레퍼런스 고-대역 에너지와 레퍼런스 고-대역 에너지 간의 고-대역 에너지 차이 (예를 들어, 비-레퍼런스 고-대역 에너지 - 비-레퍼런스 고-대역 에너지) 에 대응할 수도 있다.

[0158] 비교기 (1208) 는 결정된 값 (1274) 을 보정기 (1210) 에 제공할 수도 있다. 보정기 (1210) 는 예측된 값 (1272) 및 결정된 값 (1274) 의 비교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168)(예를 들어, 보정 팩터 (1204)) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168)(예를 들어, 보정 팩터 (1204)) 는 결정된 값 (1274) 및 예측된 값 (1272) 의 차이 (또는 비) 에 대응할 수도 있다. 보정기 (1210) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168)(예를 들어, 보정 팩터 (1204)) 를 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0159] 특정 양태에서, 비교기 (1208) 는 우측 HB 신호 (174) 와 비교하여 좌측 HB 신호 (172) 의 스펙트럼 형상 차이를 결정할 수도 있다. 결정된 값 (1274) 은 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다. 이득 분석기 (1282) 는 이득 파라미터 (1106)(예를 들어, 이득 파라미터 (261)) 및 결정된 값 (1274) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 이득 분석기 (1282) 는 결정된 값 (1274) 에 기초하여 이득 파라미터 (1106) 를 조정함으로써 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다.

[0160] 도 13 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1300 으로 지정된다. 디바이스 (1300) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0161] 디바이스 (1300) 는 이득 분석기 (1382) 를 포함한다. 이득 분석기 (1382) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1382) 는 신호 비교기 (1306), 신호 비교기 (1308), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 신호 비교기 (1306) 는 좌측 HB 신호 (172) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 좌측 HB 신호 (172) 와 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 간의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 신호 비교기 (1306) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0162] 신호 비교기 (1308) 는 우측 HB 신호 (174) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 는 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 와 우측 HB 신호 (174) 간의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 신호 비교기 (1308) 는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0163] 도 14 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1400 으로 지정된다. 디바이스 (1400) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0164] 디바이스 (1400) 는 이득 분석기 (1482) 를 포함한다. 이득 분석기 (1482) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1482) 는 비교기 (1406), 비교기 (1408), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 비교기 (1406) 는 좌측 HB 신호 (172) 및 합성된 중간 신호 (362) 의 비교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 좌측 HB 신호 (172) 와 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 간의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 비교기 (1406) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0165] 비교기 (1408) 는 우측 HB 신호 (174) 및 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 의 비

교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 는 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 와 우측 HB 신호 (174) 간의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 신호 비교기 (1308) 는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0166] 특정 양태에서, 이득 분석기 (182) 는 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 이득 파라미터 (261) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 추정할 수도 있다. 이득 분석기 (182) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 이득 분석기 (182) 는 팩터 (예를 들어, 2 의 곱셈 계수) 를 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 적용함으로써 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 생성할 수도 있다. 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 는 팩터 (예를 들어, 2 의 곱셈 계수) 를 나타낼 수도 있다. 이득 분석기 (182) 는 이득 파라미터 (261), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 또는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 중 적어도 하나를 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0167] 도 14 에, 디바이스의 다른 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1450 으로 지정된다. 디바이스 (1450) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0168] 디바이스 (1400) 는 이득 분석기 (1484) 를 포함한다. 이득 분석기 (1484) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1484) 는 비교기 (1406), 비교기 (1408), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다.

[0169] 인코더 (114) 는 합성된 레퍼런스 신호 (1462) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 인코더 (114) 는 도 6 을 참조하여 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 하나를 레퍼런스 신호로서 그리고 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 다른 것을 비-레퍼런스 신호로서 지정할 수도 있다. 인코더 (114) 는 레퍼런스 신호에 기초하여 LPC 파라미터들 (102) 을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 인코더 (114) 의 LPC 분석기 및 양자화기는 레퍼런스 신호에 대응하는 양자화된 HB LSF들을 생성할 수도 있다. LPC 분석기 및 양자화기는 양자화된 HB LSF들에 대응하는 LPC 파라미터들 (102)(예를 들어, HB LSF 인덱스) 을 생성할 수도 있다.

[0170] 인코더 (114) 는 LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 합성된 레퍼런스 신호 (1462) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, LPC 분석기 및 양자화기는 양자화된 HB LSF들을 인코더 (114) 의 LSF 대 LPC 컨버터에 제공할 수도 있다. LSF 대 LPC 컨버터는 양자화된 HB LSF들에 기초하여 HB LPC들을 생성할 수도 있다. 인코더 (114) 의 합성기는 HB LPC들에 기초하여 합성된 레퍼런스 신호 (1462) 를 생성할 수도 있다. 합성기는 합성된 레퍼런스 신호 (1462) 를 비교기 (1406), 비교기 (1408), 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다.

[0171] 비교기 (1406) 는 좌측 HB 신호 (172) 및 합성된 레퍼런스 신호 (1462) 의 비교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 좌측 HB 신호 (172) 와 합성된 레퍼런스 신호 (1462)(예를 들어, 합성된 고-대역 레퍼런스 신호) 간의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 비교기 (1406) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0172] 비교기 (1408) 는 우측 HB 신호 (174) 및 합성된 레퍼런스 신호 (1462)(예를 들어, 합성된 고-대역 레퍼런스 신호) 의 비교에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 는 합성된 레퍼런스 신호 (1462)(예를 들어, 합성된 고-대역 레퍼런스 신호) 와 우측 HB 신호 (174) 간의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 신호 비교기 (1308) 는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0173] 송신기 (110) 는 이득 파라미터 (261), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 또는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 중 적어도 하나를 송신할 수도 있다. 특정 양태에서, 송신기 (110) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 및 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 송신할 수도 있고 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 송신하는 것을 억제할 수도 있다. 이 양태에서, 도 1 의 인코더 (114) 는 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성하는 것을 억제할 수도 있다.

[0174] 도 15 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1500 으로 지정된다. 디바이스 (1500) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될

수도 있다.

[0175] 디바이스 (1500) 는 이득 분석기 (1582) 를 포함한다. 이득 분석기 (1582) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1582) 는 비교기 (1506) 에 커플링된 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502) 를 포함할 수도 있다. 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502) 는 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 에 기초하여 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 하나를 선택하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 1 값을 갖는다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호 (1550) 에 대응한다는 것을 결정할 수도 있다. 대안으로, 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 2 값을 갖는다는 결정에 응답하여, 좌측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호 (1550) 에 대응한다는 것을 결정할 수도 있다. 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 를 비교기 (1506) 에 제공할 수도 있다.

[0176] 비교기 (1506) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 및 중간 신호 (270) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 비교기 (1506) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 의 에너지와 중간 신호 (270) 의 에너지 간의 차이에 대응하는 비-레퍼런스 고-대역 이득을 결정할 수도 있다. 제 1 에너지 (A) 와 제 2 에너지 (B) 간의 '차이' 는 제 2 에너지로부터 제 1 에너지를 감산 (B-A), 제 1 에너지로부터 제 2 에너지를 감산 (A-B), 제 2 에너지에 대한 제 1 에너지의 비 (A/B 또는 B/A), 또는 이들의 조합에 대응할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 에너지들의 제 1 차이 및 에너지들의 제 2 차이의 합은 제 2 차이에 제 1 차이를 가산, 제 1 차이 곱하기 제 2 차이, 또는 양자 모두에 대응할 수도 있다. 제 1 차이와 제 2 차이 간의 차이는 제 2 차이로부터 제 1 차이를 감산, 제 1 차이로부터 제 2 차이를 감산, 제 2 차이에 대한 제 1 차이의 비, 또는 이들의 조합에 대응할 수도 있다. "에너지" 및 "전력" 은 본원에서 상호교환적으로 사용된다는 것이 이해되어야 한다. 일부 양태들에서, "에너지" 는 신호 전력, 신호의 평균 전력의 제곱근, 신호의 RMS (root mean square), 또는 이들의 조합에 대응할 수도 있다.

[0177] 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 비-레퍼런스 고-대역 이득을 나타낼 수도 있다. 비교기 (1506) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다. 특정 양태에서, 도 1 의 인코더 (114) 는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 생성하는 것을 억제할 수도 있다. 디코더는 도 26 을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트를 생성할 수도 있다.

[0178] 도 16 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1600 으로 지정된다. 디바이스 (1600) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0179] 디바이스 (1600) 는 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 에 커플링된 이득 분석기 (1682) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 는 도 17 을 참조하여 추가로 설명된 바와 같이, 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660)(예를 들어, 스펙트럼 형상 조정된 합성된 비-레퍼런스 신호) 를 생성하도록 구성된다. 이득 분석기 (1682) 는 도 1 의 이득 분석기 (182) 에 대응할 수도 있다. 이득 분석기 (1682) 는 보정기 (1610) 에 커플링된 비교기 (1606) 를 포함할 수도 있다. 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 는 보정기 (1610) 에 커플링될 수도 있다.

[0180] 비교기 (1606) 는 본원에 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172), 우측 HB 신호 (174), 중간 신호 (270), HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 또는 이들의 조합에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 비교기 (1606) 는 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) 를 보정기 (1610) 에 제공할 수도 있다. 보정기 (1610) 는 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 로부터 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660)(예를 들어, 수정된 합성된 고-대역 비-레퍼런스 신호) 를 수신할 수도 있다. 보정기 (1610) 는 본원에 설명된 바와 같이, 합성된 중간 신호 (362)(예를 들어, 코딩된 중간 BWE 신호 (273)) 및 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다.

[0181] 비교기 (1606) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 에 기초하여 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호에 대응하는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비교기 (1606) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 1 값이 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 좌측 HB 신호 (172) 의 에너지와 중간 신호 (270) 의 에너지 간의 차이에 대응하는 비-레퍼런스 고-대역 이득을 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 비교기 (1606) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 의 제 2 값이 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 나타낸다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 의 에너지와 중간 신호 (270) 의 에너지 간의 차이에 대응하는 비-레퍼런스 고-대역 이득을 결정할 수도

있다. 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) 는 비-레퍼런스 고-대역 이득을 나타낼 수도 있다. 비교기 (1606) 는 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) 를 보정기 (1610) 에 제공할 수도 있다.

[0182] 보정기 (1610) 는 합성된 중간 신호 (362) 및 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 보정기 (1610) 는 합성된 중간 신호 (362) 의 에너지와 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 의 에너지 간의 차이에 대응하는 합성된 고-대역 이득을 결정할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 세트는 합성된 고-대역 이득을 나타낼 수도 있다. 보정기 (1610) 는 조정 이득 파라미터들의 세트 및 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 조정 이득 파라미터들의 세트와 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 다른 예로서, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) 및 합성된 중간 신호 (362) 의 제 1 에너지 및 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 의 제 2 에너지의 비의 곱에 대응할 수도 있다 (예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) = 조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 (1674) * (합성된 중간 신호 (362) 의 제 1 에너지/스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 의 제 2 에너지)). 보정기 (1610) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다. 특정 양태에서, 도 1 의 인코더 (114) 는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 생성하는 것을 억제할 수도 있다. 수신 디바이스에서 디코더는 도 26 을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트를 생성할 수도 있다.

[0183] 도 17 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1700 으로 지정된다. 디바이스 (1700) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0184] 디바이스 (1700) 는 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 를 포함할 수도 있다. 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 는 합성된 중간 신호 (1762) 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 에 기초하여 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 는 스펙트럼 성형 필터 (예를 들어, $H(z) = 1/(1 - uz^{-1})$) 를 포함할 수도 있다. 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는, 도 18 을 참조하여 설명된 바와 같이 스펙트럼 성형 필터의 파라미터 또는 계수 (예를 들어, "u") 에 대응할 수도 있다.

스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 는 스펙트럼 형상 조정된 합성된 비-레퍼런스 신호에 대응할 수도 있다.

예를 들어, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 에 대한 비-레퍼런스 신호 (예를 들어, 좌측 HB 신호 (172)) 의 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다.

스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 에 기초하여 합성된 중간 신호 (1762) 에 스펙트럼 틸트를 적용함으로써 생성된 합성된 비-레퍼런스 신호를 표현할 수도 있다. 합성된 중간 신호 (1762) 는, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 합성된 중간 신호 (362) 또는 합성된 중간 신호 (464) 에 대응할 수도 있다. 특정 구현에서, 합성된 중간 신호 (1762) 는 합성된 중간 신호 (362) 에 대응할 수도 있다. 대안의 구현에서, 합성된 중간 신호 (362) 는 제 2 합성된 중간 신호 (예를 들어, 합성된 중간 신호 (464)) 로 대체될 수도 있다. 예를 들어, 합성된 중간 신호 (1762) 는 합성된 중간 신호 (464) 에 대응할 수도 있다. 합성된 중간 신호 (464) 는 합성된 중간 신호 (362) 를 생성하는데 사용된 유사한 단계들을 수행함으로써 생성될 수도 있다. 예를 들어, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이, 합성된 중간 신호 (362) 는 이득 조정기 (404) 및 이득 조정기 (410) 에 의해 적용된 이득들의 제 1 세트에 대응할 수도 있다. 합성된 중간 신호 (464) 는 이득 조정기 (404) 및 이득 조정기 (410) 에 의해 적용된 이득들의 제 2 세트에 대응할 수도 있다. 이득들의 제 1 세트는 이득들의 제 2 세트와 별개일 수도 있다. 이득들의 제 1 세트는 인코더에서 사용된 이득들에 대응할 수도 있다.

[0185] 특정 양태에서, 합성된 중간 신호 (1762) 는 합성된 중간 신호 (362) 에 대응한다. 이 양태에서, 도 3 의 이득 추정기 (316) 는 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660)(예를 들어, 스펙트럼 형상 조정된 합성된 비-레퍼런스 신호) 를 생성하도록 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 에 의해 사용된 바와 동일한 중간 신호 (예를 들어, 합성된 중간 신호 (362)) 에 기초하여 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성한다.

[0186] 대안의 양태에서, 합성된 중간 신호 (1762) 는 합성된 중간 신호 (464) 에 대응한다. 이 양태에서, 도 3 의 이득 추정기 (316) 는 스펙트럼 형상 조정된 신호 (1660)(예를 들어, 스펙트럼 형상 조정된 합성된 비-레퍼런스 신호) 를 생성하도록 스펙트럼 형상 조정기 (1686) 에 의해 사용된 합성된 중간 신호 (464) 와 다른 합성된 중간 신호 (362) 에 기초하여 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성한다. 도 16 을 참조하여 설명된 바

와 같이, 보정기 (1610) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다. 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 와 연관된 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 2 가중화 (weighting) 와 다른 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 1 가중화에 대응할 수도 있다. 도 18 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1800 으로 지정된다. 디바이스 (1800) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0187] 디바이스 (1800) 는 스펙트럼 형상 분석기 (1884) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 분석기 (1884) 는 도 1 의 스펙트럼 형상 분석기 (184) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (1884) 는 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502), 스펙트럼 형상 비교기 (1804), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502) 는 도 15 를 참조하여 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 하나를 비-레퍼런스 신호 (1550) 로서 선택하도록 구성될 수도 있다.

[0188] 비-레퍼런스 신호 선택기 (1502) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 를 스펙트럼 형상 비교기 (1804) 에 제공할 수도 있다. 스펙트럼 형상 비교기 (1804) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스펙트럼 형상 비교기 (1804) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 의 제 1 스펙트럼 형상 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 제 2 스펙트럼 형상의 비교에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성할 수도 있다. 스펙트럼 형상 비교기 (1804) 로서 지칭되지만, 다른 구현들에서, 스펙트럼 형상 비교기 (1804) 는 스펙트럼 형상 추정기, 스펙트럼 형상 분석기, 또는 파라미터 리파이너 (예를 들어, 스펙트럼 형상 파라미터 리파이너) 를 포함하거나 또는 이들에 대응할 수도 있다.

[0189] 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166)(예를 들어, u) 는 틸트 필터 (예를 들어, $H(z) = 1/(1 + uz^{-1})$) 의 파라미터 (예를 들어, 계수) 에 대응할 수도 있다. 특정 양태에서, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는, 도 39 를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이 LPC 대역폭 확장 팩터 (예를 들어, γ) 에 대응할 수도 있다.

[0190] 도 19 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 1900 으로 지정된다. 디바이스 (1900) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0191] 디바이스 (1900) 는 스펙트럼 형상 분석기 (1984) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 분석기 (1984) 는 도 1 의 스펙트럼 형상 분석기 (184) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (1984) 는 스펙트럼 형상 예측기 (1908) 를 포함할 수도 있다. 스펙트럼 형상 예측기 (1908) 는 이득 파라미터 (1106) 에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스펙트럼 형상 예측기 (1908) 는 팩터를 이득 파라미터 (1106) 에 적용함으로써 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 결정할 수도 있다. 스펙트럼 형상 예측기 (1908) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0192] 이득 파라미터 (1106) 는 이득 파라미터 (261)(g_D) 에 대응할 수도 있다. 이득 파라미터 (1106) 는 저-대역 이득 파라미터에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 이득 파라미터 (1106) 는 좌측 LB 신호 (171) 의 좌측 LB 에너지 및 우측 LB 신호 (173) 의 우측 LB 에너지에 기초할 수도 있다. 예시하기 위해, 이득 파라미터 (1106) 는 LB 에너지 비 (예를 들어, 좌측 LB 에너지/우측 LB 에너지) 또는 LB 에너지 차이 (예를 들어, 좌측 LB 에너지 - 우측 LB 에너지) 를 나타낼 수도 있다. "LB 에너지 비" 는 또한, "LB 에너지들의 비" 로서 지칭될 수도 있다.

[0193] 특정 양태에서, 이득 파라미터 (1106) 는 고-대역 이득 파라미터에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 이득 파라미터 (1106) 는 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 의 좌측 HB 에너지 및 우측 HB 신호 (174) 의 우측 HB 에너지에 기초할 수도 있다. 예시하기 위해, 이득 파라미터 (1106) 는 HB 에너지 비 (예를 들어, 좌측 HB 에너지/우측 HB 에너지) 또는 HB 에너지 차이 (예를 들어, 좌측 HB 에너지 - 우측 HB 에너지) 를 나타낼 수도 있다.

[0194] 도 20 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2000 으로 지정된다. 디바이스 (2000) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0195] 디바이스 (2000) 는 스펙트럼 형상 분석기 (2084) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 분석기 (2084) 는 도 1 의 스펙트럼 형상 분석기 (184) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (2084) 는 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2002), 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2004), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2002) 는 좌측 HB 신호 (172) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 에 대한 좌측 HB 신호 (172) 의 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다. 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2002) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0196] 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2004) 는 우측 HB 신호 (174) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 는 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 와 우측 HB 신호 (174) 간의 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다. 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2004) 는 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0197] 도 21 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2100 으로 지정된다. 디바이스 (2100) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0198] 디바이스 (2100) 는 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는 도 1 의 스펙트럼 형상 분석기 (184) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2102), 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2104), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2102), 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2104), 또는 양자 모두는 출력 선택기 (2108) 에 커플링될 수도 있다. 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2102) 는 비교기 (2106) 를 통해, 출력 선택기 (2108) 에 커플링될 수도 있다.

[0199] 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는 도 15 를 참조하여 추가로 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172), 우측 HB 신호 (174), HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 또는 이들의 조합에 기초하여 비-레퍼런스 신호 (1550) 를 결정하도록 구성될 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 1 값을 갖는다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 가 비-레퍼런스 신호 (1550) 에 대응하고 좌측 HB 신호 (172) 가 레퍼런스 신호 (2150) 에 대응한다는 것을 결정할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는 레퍼런스 신호 (2150)(예를 들어, 좌측 HB 신호 (172)) 를 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2102) 에, 그리고 비-레퍼런스 신호 (1550)(예를 들어, 우측 HB 신호 (174)) 를 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2104) 에 제공할 수도 있다. 대안으로, 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 2 값을 갖는다는 결정에 응답하여, 우측 HB 신호 (174) 가 레퍼런스 신호 (2150) 에 대응하고 좌측 HB 신호 (172) 가 비-레퍼런스 신호 (1550) 에 대응한다는 것을 결정할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는 레퍼런스 신호 (2150)(예를 들어, 우측 HB 신호 (174)) 를 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2102) 에 그리고 비-레퍼런스 신호 (1550)(예를 들어, 좌측 HB 신호 (172)) 를 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2104) 에 제공할 수도 있다.

[0200] 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2102) 는 레퍼런스 신호 (2150) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 는 레퍼런스 신호 (2150) 와 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 간의 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다. 제 1 스펙트럼 형상 추정기 (2102) 는 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 비교기 (2106), 출력 선택기 (2108), 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다.

[0201] 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2104) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 및 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 비교에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 와 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 간의 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다. 제 2 스펙트럼 형상 추정기 (2104) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 출력 선택기 (2108) 에 제공할 수도 있다.

[0202] 비교기 (2106) 는 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 및 임계 (2154) 의 비교에 기초하여 출력 표시자 (2152) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 비교기 (2106) 는, 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 가 임계 (2154) 를 충족 시킨다 (예를 들어, 임계 이하임) 는 결정에 응답하여 제 1 값 (예를 들어, 0) 을 갖는 출

력 표시자 (2152) 를 생성할 수도 있다. 다른 예로서, 비교기 (2106) 는, 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 가 임계 (2154) 를 충족시키지 못한다 (예를 들어, 임계보다 큼) 는 결정에 응답하여 제 2 값 (예를 들어, 1) 을 갖는 출력 표시자 (2152) 를 생성할 수도 있다.

[0203] 비교기 (2106) 는 출력 표시자 (2152) 를 출력 선택기 (2108) 에 제공할 수도 있다. 출력 선택기 (2108) 는, 출력 표시자 (2152) 가 제 1 값 (예를 들어, 0) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 제공할 수도 있고 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 송신기 (110) 에 제공하는 것을 억제할 수도 있다. 대안으로, 출력 선택기 (2108) 는, 출력 표시자 (2152) 가 제 2 값 (예를 들어, 1) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 및 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0204] 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 는, 레퍼런스 신호 (2150) 와 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 간의 스펙트럼 형상 차이가 임계 스펙트럼 형상 차이 이하인 경우 임계 (2154) 를 충족시킬 수도 있다. 레퍼런스 신호 (2150) 의 스펙트럼 형상이 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 스펙트럼 형상과 실질적으로 유사한 경우, 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는, 수신 디바이스 (예를 들어, 제 2 디바이스 (106)) 에서의 디코더가 합성된 중간 신호 (예를 들어, 합성된 중간 신호의 고-대역 부분) 에 기초하여 합성된 레퍼런스 신호를 생성할 수도 있기 때문에 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 전송하는 것을 억제할 수도 있다.

[0205] 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 는, 스펙트럼 형상 차이가 임계 스펙트럼 형상 차이보다 큰 경우 임계 (2154) 를 충족시키지 못할 수도 있다. 레퍼런스 신호 (2150) 의 스펙트럼 형상이 중간 신호 (270)(예를 들어, 중간 신호 (270) 의 고-대역 부분) 의 스펙트럼 형상과 다른 경우, 스펙트럼 형상 분석기 (2184) 는, 수신 디바이스 (예를 들어, 제 2 디바이스 (106)) 에서의 디코더가 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 에 기초하여 합성된 중간 신호 (예를 들어, 합성된 중간 신호의 고-대역 부분) 의 스펙트럼 형상을 조정함으로써 합성된 레퍼런스 신호를 생성할 수도 있기 때문에 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 전송할 수도 있다.

[0206] 도 22 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2200 으로 지정된다. 디바이스 (2200) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0207] 디바이스 (2200) 는 스펙트럼 형상 분석기 (2284) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 분석기 (2284) 는 도 1 의 스펙트럼 형상 분석기 (184) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (2284) 는 비교기 (2206) 를 포함할 수도 있다.

[0208] 스펙트럼 형상 분석기 (2284) 는 도 18 을 참조하여 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 하나가 비-레퍼런스 신호 (1550) 에 대응한다는 것을 결정하도록 구성될 수도 있다. 스펙트럼 형상 분석기 (2284) 는, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174) 중 다른 것이 레퍼런스 신호에 대응한다는 것을 결정할 수도 있다. 비교기 (2206) 는 레퍼런스 신호 및 비-레퍼런스 신호 (1550) 의 비교에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는 레퍼런스 신호와 비-레퍼런스 신호 (1550) 간의 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다. 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는 고-대역의 스플릿-대역 스케일링, 필터 맵핑, 또는 LPC 대역폭 확장 팩터를 나타냄으로써 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다. 특정 양태에서, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 는 비-레퍼런스 신호 (1550) 의 스펙트럼 형상으로부터 레퍼런스 신호의 스펙트럼 형상으로의 (또는 그 반대의) 맵핑을 나타냄으로써 스펙트럼 형상 차이를 나타낼 수도 있다.

[0209] 비교기 (2206) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다. 특정 양태에서, 도 1 의 인코더 (114) 는 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터들 (176) 을 생성하는 것을 억제할 수도 있다.

[0210] 도 23 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2300 으로 지정된다. 디바이스 (2300) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0211] 디바이스 (2300) 는 BWE 코더 (2314) 를 포함한다. BWE 코더 (2314) 는 도 2 의 BWE 공간 밸런서 (212), 중간 BWE 코더 (214), 또는 양자 모두에 대응할 수도 있다. BWE 코더 (2314) 는 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 에 커플링된 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 를 포함할 수도 있다. BWE 코더 (2314) 는 우측 이득 파라미터 생성기 (2323) 에 커플링된 우측 LPC 파라미터 생성기 (2321) 를 포함할 수도 있다.

[0212] 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 는 좌측 HB 신호 (172) 에 기초하여 좌측 HB LPC들 (2374), 좌측 HB LPC 파라미터들 (2370), 또는 양자 모두를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 는 좌측 HB 신호 (172) 에 기초하여 양자화된 좌측 HB LSF들을 생성할 수도 있다. 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 는 코드북에 기초하여 양자화된 좌측 HB LSF들에 대응하는 좌측 HB LPC 파라미터들 (2370)(예를 들어, LSF 인덱스) 을 생성할 수도 있다. 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 는 좌측 HB LPC 파라미터들 (2370)(예를 들어, LSF 인덱스) 을 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다. 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 는 양자화된 좌측 HB LSF들을 좌측 HB LPC들 (2374) 로 컨버팅할 수도 있다. 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 는 좌측 HB LPC들 (2374) 을 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 에 제공할 수도 있다.

[0213] 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 는 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 로부터 좌측 HB LPC들 (2374), LB 중간 코어 코더 (220) 로부터 코어 파라미터들 (271)(예를 들어, LB 여기 신호), 또는 양자 모두를 수신할 수도 있다. 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 는 좌측 HB LPC들 (2374), 코어 파라미터들 (271)(예를 들어, LB 여기 신호), 또는 양자 모두에 기초하여 하나 이상의 좌측 이득 파라미터들 (2363) 을 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 는 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이, 코어 파라미터들 (271) 에 기초하여 도 4 의 HB 여기 신호 (460) 를 생성할 수도 있다.

[0214] 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 는 좌측 HB LPC들 (2374) 및 HB 여기 신호 (460) 에 기초하여 합성된 좌측 HB 신호를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 는 HB LPC들 (2374) 을 사용하여 합성 필터를 구성하고 입력으로서 HB 여기 신호 (460) 를 합성 필터에 제공함으로써 합성된 좌측 HB 신호를 생성할 수도 있다.

[0215] 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 는 좌측 HB 신호 (172) 및 합성된 좌측 HB 신호의 비교에 기초하여 좌측 이득 파라미터들 (2363) 을 결정할 수도 있다. 좌측 이득 파라미터들 (2363)(예를 들어, 좌측 이득 프레임 인덱스, 좌측 이득 형상들 인덱스, 또는 양자 모두) 은 합성된 좌측 HB 신호에 대한 좌측 HB 신호 (172) 의 이득 차이를 나타낼 수도 있다. 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 는 좌측 이득 파라미터들 (2363) 을 도 1 의 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0216] 우측 LPC 파라미터 생성기 (2321) 는 우측 HB 신호 (174) 에 기초하여 우측 HB LPC들 (2376), 우측 HB LPC 파라미터들 (2372), 또는 양자 모두를 생성하도록, 좌측 LPC 파라미터 생성기 (2320) 와 유사하게 구성될 수도 있다. 우측 LPC 파라미터 생성기 (2321) 는 우측 HB LPC들 (2376) 을 우측 이득 파라미터 생성기 (2323) 에, 우측 HB LPC 파라미터들 (2372) 을 송신기 (110) 에, 또는 양자 모두를 제공할 수도 있다. 우측 이득 파라미터 생성기 (2323) 는 우측 HB LPC들 (2376), 코어 파라미터들 (271), 또는 양자 모두에 기초하여 우측 이득 파라미터 (2362) 를 생성하도록, 좌측 이득 파라미터 생성기 (2322) 와 유사하게 구성될 수도 있다. 우측 이득 파라미터 생성기 (2323) 는 우측 이득 파라미터 (2362) 를 송신기 (110) 에 제공할 수도 있다.

[0217] 송신기 (110) 는 좌측 HB LPC 파라미터들 (2370), 우측 HB LPC 파라미터들 (2372), 우측 이득 파라미터 (2362), 좌측 이득 파라미터 (2363), 또는 이들의 조합을 송신하도록 구성될 수도 있다. 특정 양태에서, 인코더 (114) 는 중간 신호 (270) 에 대응하는, LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 또는 양자 모두를 생성하는 것을 억제할 수도 있다. 송신기 (110) 는 LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 또는 양자 모두를 송신하는 것을 억제할 수도 있다.

[0218] 도 1 내지 도 23 은 따라서, 코더로의 다수의 채널 입력들 중 상위 대역을 인코딩하기 위해 사용될 수 있는 디바이스들 및 아키텍처들의 예들을 예시한다. 도 2 의 멀티-채널 인코더를 참조하여 설명된 바와 같이, 다운믹스 모듈 (신호 사전-프로세서 (202) 로부터 중간사이드 생성기 (210) 로의 신호 경로) 은 입력 샘플링 레이트 (FS_{in}) 에서 중간 및 사이드 신호들을 생성하도록 구성될 수도 있다. 이 중간 및 사이드는 2 개의 대역들 (LB 및 HB) 로 추가로 스플릿된다. 저-대역은 0-8 kHz 의 주파수들에 걸쳐 있을 수도 있고 고-대역은 8 kHz 위 (예를 들어, 8-16 kHz) 의 주파수들에 걸쳐 있을 수도 있다. 중간 채널을 코딩하기 위해, 스플릿 대역 BWE 기반 접근이, 예를 들어 사용될 수도 있고, 저-대역 중간 신호 (Mid @ FS_{core}) 는 대수 코드-여기된 선형 예측 (algebraic code-excited linear prediction; ACELP) 코어 코더를 사용하여 코딩될 수도 있으며 mid_{HB} 는 (시간-도메인 대역폭 확장과 같은) BWE 기법을 사용하여 코딩될 수도 있다. 저-대역 사이드 신호 (Side @ FS_{core}) 는 임의의 신호 코딩 기법들을 사용하여 코딩될 수도 있다.

[0219] 고-대역 사이드 신호의 명시적 파형 코딩은, 고-대역에서 신호 위상 인식이 저-대역에 대한 것보다 매우 낮기 때문에 불필요하고, 따라서 인터-채널 공간 밸런서 (예를 들어, 도 2 의 BWE 공간 밸런서 (212)) 가 사용되어

mid_{HB} 로부터 고-대역 채널들을 맵핑/도출할 수 있다. 도 2 내지 도 23 에 도시된 예들에서, 스테레오 (2-채널) 고-대역 콘텐트의 코딩이 설명되지만, 예들은 2 보다 많은 채널들의 경우로 확장될 수도 있다. 스테레오 (2-채널) 콘텐트를 코딩하는 경우에 있어서, 인코딩은, mid_{HB} 가 우세한 채널의 HB 신호 (L_{HB} 또는 R_{HB}) 와 상당히 유사할 것이라는 가정을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0220] 따라서, 인코더 상에서, 인터-채널 공간 밸런서는, mid_{HB} 이 Ref_{HB} 와 에너지 레벨 및 스펙트럼 형상에서 대략 유사하다는 가정을 피팅하는 고-대역 레퍼런스 채널 (Ref_{HB}) 을 결정하도록 구성될 수도 있고, 다른 채널은 고-대역 비-레퍼런스 채널 $NonRef_{HB}$ 로서 지칭된다. 인터-채널 공간 밸런서는 또한, Ref_{HB} 로부터 $NonRef_{HB}$ 로의 이득 맵핑을 결정하도록 구성될 수도 있다. 인터-채널 공간 밸런서는 또한, Ref_{HB} 로부터 $NonRef_{HB}$ 로의 스펙트럼 형상 맵핑을 결정하도록 구성될 수도 있다.

[0221] 여러 방법들이 고-대역 레퍼런스 채널을 선정하기 위해 설명된다. 예를 들어, 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같이, 고-대역 레퍼런스는 예를 들어, $g_D <= 1$, Ref_{HB} = Left 인 경우 및 $g_D > 1$, Ref_{HB} = Right 인 경우 저-대역의 다운믹스 이득에 기초할 수도 있다. 이러한 구현들에서, HB 레퍼런스를 나타내기 위해 추가적인, 전용 비트를 송신할 필요가 없다. 다른 대안의 구현들에서, 레퍼러스는 대역들의 서브세트에서 추정된 LB 인터채널 이득들에 기초하여 선택될 수 있다. 특정 예에서, 도 7b 를 참조하여 설명된 바와 같이, HB 레퍼런스는 좌측 채널 및 우측 채널의 에너지들에 기초하여 결정될 수도 있다. 다른 예로서, 도 7a 를 참조하여 설명된 바와 같이, HB 레퍼런스는 L_{HB} 및 R_{HB} 신호들의 에너지들에 기초하여 결정될 수도 있다. HB 의 레퍼런스 채널을 나타내는 HB 레퍼런스 신호 표시가 (164) 는 비트로서 명시적으로 송신되거나 데시벨들 (dB) 의 음에서 양의 범위들까지 걸쳐 있을 수 있는 이득 파라미터로서 암시적으로 송신될 수 있다. dB 에서 양의 이득은, 좌측 채널 HB 가 우측 채널 HB 보다 더 높은 에너지를 갖는다는 것 및 그 반대인 것을 나타낼 수 있다.

레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 명시적 비트로서 송신되는 경우, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 데시벨들에서 이득 차이의 절대 값일 수 있다. HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 는, 명시적으로 송신되든, 암시적으로 송신되든, 또는 저-대역의 다운믹스 이득 (예를 들어, g_D) 에 기초하여 디코더에서 결정되든, 도 29 내지 도 31 을 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이 선택기를 사용하는 것과 같이, 합성된 Ref 및 NonRef 신호들을 좌측 및 우측 신호들에 맵핑하도록 디코더에서 사용될 수도 있다.

[0222] 고-대역 인터 채널 이득을 추정 및 송신하는 여러 방법들이 또한, 설명된다. 예를 들어, L 및 R 채널들 고-대역 신호들의 상대적 에너지 비는 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이 양자화 및 송신될 수 있다. 상대적 에너지 비는 도 29, 도 31, 및 도 35 를 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 디코더의 이득 조정기에서 사용될 수도 있다. 대안으로, $NonRef_{HB}$ 채널의 절대 에너지는 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 양자화 및 송신될 수도 있다. 절대 에너지를 나타내는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 도 28, 도 29, 및 도 34 를 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 디코더의 이득 조정기에서 사용될 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 (TBE 가 BWE 로서 사용되는 경우) 중간 채널 GainFrame 에 적용될 수정 팩터로서 송신될 수 있다. 상대적 에너지 비에 기초하여 또는 $NonRef_{HB}$ 의 절대 에너지에 기초하여, 이득 프레임은 도 29 내지 도 31 을 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, $NonRef_{HB}$ 채널 생성 프로세스 동안 적용될 수도 있다.

[0223] 고-대역 인터 채널 이득을 추정 및 송신하는 다른 방법들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 그리고 도 35 및 도 37 을 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 저-대역 이득 차이들로부터 (인코더 상에서 및 디코더 상에서) 고-대역 상대적 이득을 예측하는 것을 포함한다. 예를 들어, g_downmix = 7 dB 이면, g_high-band 는 7*2 dB 일 수 있다. 대안으로, 예측 팩터가 송신될 수 있다. 다른 예로서, g_downmix 에 기초하고 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같이 L_{HB} 과 R_{HB} 간의 인터 채널 스펙트럼 형상 차이들에 기초하여 고-대역 상대적 이득 차이의 (인코더 및 디코더에서) 강화된 정확도를 갖고 예측이 이루어질 수도 있다. 특정 예에서, 하나의 채널에 대응하는 이득 프레임 파라미터들은 도 9 내지 도 12 및 도 15 및 도 16 을 참조하여 설명된 바와 같이 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 로서 송신될 수도 있다. 다른 채널에 대응하는 이득 프레임 파라미터들을 나타내는 조정 파라미터들의 예측된 제 2 세트는 도 26 및 도 27 을 참조하여 설명된 바와 같이 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초하여 (디코더에서) 결정될 수도 있다.

[0224] 고-대역 인터 채널 스펙트럼 형상 맵핑을 구현하는 여러 방법들이 또한, 설명된다. 예를 들어, 스펙트럼 형

상 맵핑은 도 18 을 참조하여 설명된 바와 같이 송신될 수 있는 하나 이상의 필터 계수들을 갖는 틸트 맵핑 필터 (H(z)) 일 수 있다. 예를 들어, $H(z) = 1/(1 + uz^{-1})$ 이고, 여기서 u 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 로서 송신된다. 이 예에서, $Ref_{HB}(t) = mid_{HB}(t)$ 이고, $NonRef_{HB}(t)$ 는 도 38 을 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이 디코더에서 필터 H(z) 를 통해 필터링된 $mid_{HB}(t)$ 이다.

[0225] 다른 예로서, 스펙트럼 형상 (예를 들어, 틸트) 맵핑 계수들은 도 19 (인코더에서) 및 도 29 (디코더에서) 를 참조하는 것과 같이, 고-대역 상대적 이득 차이들 및/또는 다운믹스 이득으로부터 인코더/디코더 상에서 예측될 수 있다. TBE 가 고-대역 코딩에 대한 BWE 모델로서 사용되는 구현에서, 스펙트럼 형상 맵핑은 도 18 (인코더에서) 및 도 39 (디코더에서) 를 참조하는 것과 같이, 송신되거나 예측되는 LPC 대역폭 확장 팩터에 기초하여 수행될 수 있다. 예시적인 예로서, $mid_{HB}(t) = (1/A_{MID}(z))*exc_{HB}(t)$, $Ref_{HB}(t) = mid_{HB}(t)$, 및 $NonRef_{HB}(t) = (1/A_{NONREF}(z))*exc_{HB}(t)$ 이며, 여기서 (1/A(z)) 는 z-변환 도메인에서 표현된 LPC 필터를 통한 LPC 합성 필터링을 나타낸다. $A(z) = (1 + a_1z^{-1} + a_2z^{-2} + \ldots + a_Mz^{-M})$ 이고, 여기서 M 은 LPC 차수를 가리키는 예에서, A(z) 의 대역폭 확장은 $A_{NONREF}(z) = (1 + \gamma^1 a_1 z^{-1} + \gamma^2 a_2 z^{-2} + \ldots + \gamma^M a_M z^{-M})$ 으로서 수행될 수 있고, γ 는 인코더에서 디코더로 송신될 수도 있는 대역폭 확장 팩터이다. 다른 예로서, 중간에서 좌측 및 우측 채널들로의 스펙트럼 형상 (예를 들어, 틸트) 맵핑은, 예컨대, 중간의 스펙트럼 형상 (예를 들어, 틸트) 이 좌측 채널의 스펙트럼 형상 (예를 들어, 틸트) 에 가깝지 않고 또한 우측 채널들의 스펙트럼 형상 (예를 들어, 틸트) 에 가깝지 않은 경우, 도 21 (인코더에서) 및 도 31 (디코더에서) 을 참조하여 설명된 바와 같이 송신 또는 예측될 수 있다.

[0226] 고-대역 이득 프레임워크의 다른 대안의 구현은 중간 채널의 고-대역이 코딩되고, 그 후 중간에서 채널들 각각으로의 이득 맵핑 파라미터들이 송신될 수도 있다는 것이다. 여기서, 도 13 (인코더에서) 및 도 31 (디코더에서) 의 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 및 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 를 참조하여 설명된 바와 같이, 중간 채널의 이득 프레임이 또한 (제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 로서) 송신되고, 2 개의 별개의 이득 맵핑 파라미터들이 송신된다.

[0227] 고-대역 스펙트럼 형상 프레임워크의 대안의 구현은, 중간 채널의 고-대역이 코딩되고, 그 후 중간에서 채널들 각각으로의 스펙트럼 형상 맵핑 파라미터들이 송신될 수도 있다는 것이다. 도 20 (인코더에서) 및 도 31 (디코더에서) 의 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 및 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 참조하여 설명된 바와 같이, 중간 채널의 스펙트럼 형상 정보 (예를 들어, HB 의 LPC들) 가 또한, 송신될 수도 있고, 2 개의 별개의 스펙트럼 형상 맵핑 파라미터들이 송신된다.

[0228] 고-대역 이득 프레임워크의 다른 대안의 구현은, 도 14 를 참조하여 설명된 바와 같이, 2 개의 별개의 이득 프레임 파라미터들이 송신, 예를 들어 좌측 및 우측 채널들의 각각에 대해 하나의 이득 프레임 파라미터가 송신될 수 있고, 중간 채널에 대해 이득 파라미터가 송신되지 않는다는 것이다. 디코더 (예를 들어, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생략하도록 구성된 도 31 의 디코더) 가 중간 채널을 플레이 아웃하도록 셋업되는 경우, 예컨대 $M_{HB} = (L_{HB}+R_{HB})/2$ 에 따라, 단순한 고-대역 다운믹스가 디코더에서 수행될 수 있다. 고-대역 다운믹스는 저-대역 중간 신호를 생성하는데 사용된 저-대역 다운믹스에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 중간 신호는 M = (L+R)/2 에 따라 생성될 수도 있다.

[0229] 고-대역 스펙트럼 형상 프레임워크의 다른 대안의 구현은, 도 23 을 참조하여 설명된 바와 같이, 2 개의 별개의 스펙트럼 형상 정보 파라미터들 (예를 들어, LPC들) 이 송신, 좌측 및 우측 채널들 각각에 대해 하나가 송신되고, 중간 채널에 대해 LPC들이 송신되지 않는다는 것이다. 디코더가 중간 채널을 플레이 아웃하도록 셋업되는 경우, 예컨대 $M_{HB} = (L_{HB}+R_{HB})/2$ 에 따라, 단순한 고-대역 다운믹스가 수행될 수 있다.

[0230] 별개의 L 및 R 채널 고-대역 이득 및 고-대역 스펙트럼 형상 정보가 송신되는 구현들에서, 레퍼런스 고-대역 채널의 개념은 생략될 수도 있다.

[0231] 도 24 는 도 1 내지 도 23 을 참조하여 전술된 구현들에 기초하여 신호 디코딩을 수행하도록 구성될 수도 있는, 도 1 의 디코더 (118) 와 같은 디코더의 특정 예 (2400) 를 도시한다. 디코더 (118) 는 고-대역 (HB) 디코더 (2412) 에 커플링된 수신된 인코딩된 중간 신호의 저-대역 부분에 대한 코어 디코더 (LB 중간 코어 디코더)(2420) 를 포함한다. LB 중간 코어 디코더 (2420) 는 중간 신호의 인코딩된 저-대역 부분을 수신하

고 중간 신호의 저-대역 부분의 합성된 버전을 생성하도록 구성된다.

[0232] HB 디코더 (2412) 는 도 1 의 LPC 파라미터들 (102) 및 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 와 같은 인코딩된 신호 정보를 수신하도록 구성된다. HB 디코더 (2412) 는 또한, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 스테레오 큐들 (175), 또는 이들의 조합을 수신할 수도 있다. HB 디코더 (2412) 는 또한, LB 중간 코어 디코더 (2420) 로부터, 잔차 또는 여기 신호와 같은 하나 이상의 코어 파라미터들 (2471) 을 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0233] HB 디코더 (2412) 는 조정 이득 파라미터 예측기 (2422) 를 포함할 수도 있다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2422) 는 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468), 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478), 또는 이들의 조합을 생성하도록 구성된다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2422) 의 예시의 구현들은 도 25 내지 도 27 을 참조하여 설명된다.

[0234] HB 디코더 (2412) 는 틸트 파라미터 예측기 (2424) 를 포함할 수도 있다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2422) 는 도 28 을 참조하여 설명된 바와 같이, 스테레오 큐들 (175) 에 기초하여 예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 생성하도록 구성된다.

[0235] HB 디코더 (2412) 는 좌측 HB 출력 신호 (127) 의 합성된 버전 및 우측 HB 출력 신호 (147) 의 합성된 버전을 생성하도록 구성된다. HB 디코더 (2412) 및 그 컴포넌트들의 예시의 구현들은 도 29 내지 도 39 를 참조하여 설명된다.

[0236] 좌측 신호의 고-대역 부분에 대해 그리고 우측 신호의 고-대역 부분에 대해 LPC 파라미터들의 별개의 세트들을 수신하지 않고 좌측 HB 출력 신호 (127) 및 우측 HB 출력 신호 (147) 를 생성함으로써, 스테레오 신호들은, 좌측 및 우측 고-대역 부분들에 대해 LPC 파라미터들의 별개의 세트들을 사용하는 시스템과 비교할 때 감소된 송신 대역폭을 사용하여 합성될 수도 있다.

[0237] 도 25 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2500 으로 지정된다. 디바이스 (2500) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0238] 디바이스 (2500) 는 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 를 포함한다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 는 도 24 의 조정 이득 파라미터 예측기 (2422) 에 대응할 수도 있다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 는 스테레오 큐들 (175) 에 기초하여, 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468), 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478), 또는 양자 모두를 생성하도록 구성될 수도 있다. 스테레오 큐들 (175) 은 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같이, ILD 파라미터 값들을 포함할 수도 있다.

[0239] 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 는 본원에 설명된 바와 같이, ILD 파라미터 값들에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468), 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478), 또는 양자 모두를 생성할 수도 있다. 스테레오 큐들 (175) 의 제 1 ILD 파라미터 값은 좌측 HB 신호 (172) 의 제 1 주파수 범위의 에너지 (예를 들어, 1.5) 와 우측 HB 신호 (174) 의 제 1 주파수 범위의 에너지 (예를 들어, 0.5) 의 비 (예를 들어, 3.0) 를 나타낼 수도 있다. 스테레오 큐들 (175) 의 제 2 ILD 파라미터 값은 좌측 HB 신호 (172) 의 제 2 주파수 범위의 에너지와 우측 HB 신호 (174) 의 제 2 주파수 범위의 에너지의 비를 나타낼 수도 있다.

[0240] 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 는 제 1 ILD 파라미터 값 (예를 들어, 3) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468) 의 제 1 예측된 파라미터 값 및 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 의 제 1 특정 예측된 파라미터 값을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 는 제 1 ILD 파라미터 값에 제 1 팩터를 곱하여 제 1 예측된 파라미터 값을 결정할 수도 있다. 제 1 예측된 파라미터 값은 도 2 의 좌측 HB 신호 (172) 의 제 1 주파수 범위의 에너지와 중간 신호 (270) 의 제 1 주파수 범위의 에너지의 비를 나타낼 수도 있다.

[0241] 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 는 제 1 ILD 파라미터 값에 제 2 팩터를 곱하여 제 1 특정 예측된 파라미터 값을 결정할 수도 있다. 제 1 특정 예측된 파라미터 값은 도 2 의 우측 HB 신호 (174) 의 제 1 주파수 범위의 에너지와 중간 신호 (270) 의 제 1 주파수 범위의 에너지의 비를 나타낼 수도 있다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2522) 는, 제 2 ILD 파라미터 값에 기초하여, 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468) 의 제 2 예측된 파라미터 값, 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 의 제 2 특정 예측된 값, 또는 양자

모두를 결정할 수도 있다.

[0242] 특정 양태에서, 디코더 (118) 는, 인코딩된 신호 정보가 스테레오 큐들 (175) 을 나타낸다는 것 및 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178), 또는 이들의 조합이 인코딩된 신호 정보에 없다 (예를 들어, 표시되지 않음) 는 결정에 응답하여, 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468), 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478), 또는 이들의 조합을 생성할 수도 있다.

[0243] 도 26 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2600 으로 지정된다. 디바이스 (2600) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (116), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0244] 디바이스 (2600) 는 조정 이득 파라미터 예측기 (2622) 를 포함한다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2622) 는 도 24 의 조정 이득 파라미터 예측기 (2422) 에 대응할 수도 있다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2622) 는 본원에 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 를 생성하도록 구성된다. 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 또는 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468) 를 포함할 수도 있다. 특정 양태에서, 디코더 (118) 는, 인코딩된 신호 정보가 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 나타낸다는 것 및 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 가 인코딩된 신호 정보에 없다 (예를 들어, 표시되지 않음) 는 결정에 응답하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 를 생성할 수도 있다.

[0245] 조정 이득 파라미터 예측기 (2622) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 에 함수 (예를 들어, 감산, 곱셈, 나눗셈, 또는 가산) 를 적용함으로써 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터 예측기 (2622) 는 특정 값 (예를 들어, 2) 에서 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668)(예를 들어, 0.5) 를 감산함으로써 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478)(예를 들어, 1.5) 를 결정할 수도 있다.

[0246] 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 는 도 15 를 참조하여 설명된 바와 같이, 비-레퍼런스 신호 (1550) 의 에너지와 중간 신호 (270) 의 에너지 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 중간 신호 (270) 의 에너지는 레퍼런스 신호 (2150) 의 에너지와 비-레퍼런스 신호 (1550) 의 에너지 사이 (예를 들어, 중간에) 있을 수도 있다. 이 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 는 레퍼런스 신호 (2150) 의 에너지와 중간 신호 (270) 의 에너지 간의 차이를 나타낼 수도 있다.

[0247] 도 27 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2700 으로 지정된다. 디바이스 (2700) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (116), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0248] 디바이스 (2700) 는 조정 이득 파라미터 예측기 (2722) 를 포함한다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2722) 는 도 24 의 조정 이득 파라미터 예측기 (2422) 에 대응할 수도 있다. 조정 이득 파라미터 예측기 (2722) 는 본원에 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668), 우측 LB 출력 신호 (137), 좌측 LB 출력 신호 (117), 또는 이들의 조합에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 를 생성하도록 구성된다. 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터 예측기 (2722) 는, 도 1 의 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) (또는 비-레퍼런스 신호 표시자) 가 좌측 채널이 HB 비-레퍼런스 채널에 대응한다는 것을 나타내는 특정 값 (예를 들어, 0) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668), 우측 LB 출력 신호 (137), 좌측 LB 출력 신호 (117), 또는 이들의 조합에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 를 생성할 수도 있다.

[0249] 조정 이득 파라미터 예측기 (2722) 는 다음의 식에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 를 생성할 수도 있다:

[0250] $$G_2 = G_1 * \frac{E_L}{E_R}$$ 식 8

[0251] 여기서 G_2 는 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 에 대응하고, G_1 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 에 대응하고, E_L 은 좌측 LB 출력 신호 (117) 의 에너지에 대응하며, E_R 은 우측 LB 출력 신호 (137) 의 에너지에 대응한다.

[0252] 도 28 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2800 으로 지정된다. 디바이스 (2800) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0253] 디바이스 (2800) 는 틸트 파라미터 예측기 (2424) 를 포함한다. 틸트 파라미터 예측기 (2424) 는 본원에 설명된 바와 같이, 스테레오 큐들 (175) 에 기초하여 예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 생성하도록 구성된다.

[0254] 스테레오 큐들 (175) 은 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같이, ILD 파라미터 값들을 포함할 수도 있다. 틸트 파라미터 예측기 (2424) 는 ILD 파라미터 값들에 기초하여 예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 틸트 파라미터 예측기 (2424) 는 ILD 파라미터 값들에 기초하여 커브 피팅을 수행함으로써 예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 생성할 수도 있다.

[0255] 특정 양태에서, 디코더 (118) 는, 인코딩된 신호 정보가 스테레오 큐들 (175) 을 나타낸다는 것 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 양자 모두가 인코딩된 신호 정보에 없다 (예를 들어, 표시되지 않음) 는 결정에 응답하여 예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 생성할 수도 있다.

[0256] 도 29 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 2900 으로 지정된다. 디바이스 (2900) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0257] 디바이스 (2900) 는 HB 디코더 (2911) 를 포함한다. HB 디코더 (2911) 는 도 24 의 HB 디코더 (2412) 에 대응할 수도 있다. HB 디코더 (2911) 는 신호 조정기 (2904) 에 커플링된 합성기 (2902) 를 포함한다. 신호 조정기 (2904) 는 신호 조정기 (2906) 에 커플링될 수도 있다. 신호 조정기 (2904), 신호 조정기 (2906), 또는 양자 모두는 선택기 (2920) 에 커플링될 수도 있다. 신호 조정기 (2904) 는 이득 조정기 (2910) 를 포함할 수도 있다. 신호 조정기 (2906) 는 이득 조정기 (2912), 스펙트럼 형상 조정기 (2914), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 이득 조정기 (2910), 이득 조정기 (2912), 또는 양자 모두는 도 1 의 이득 조정기 (183) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 조정기 (2914) 는 도 1 의 스펙트럼 형상 조정기 (185) 에 대응할 수도 있다.

[0258] 합성기 (2902) 는 도 33 을 참조하여 추가로 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102), 코어 파라미터들 (2471), 또는 양자 모두에 기초하여 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 합성기 (2902) 는 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 이득 조정기 (2910) 에 제공할 수도 있다. 이득 조정기 (2910) 는 도 34 를 참조하여 추가로 설명된 바와 같이, 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 및 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942)(예를 들어, 중간 신호의 수정된 비-선형 고조파 고-대역 여기) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이득 조정기 (2910) 는 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 에 전체 이득 (예를 들어, 이득 프레임), 시간적 이득 형상들, 또는 이들의 조합을 적용하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 생성할 수도 있다. 이득 조정기 (2910) 는 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 선택기 (2920), 신호 조정기 (2906), 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다.

[0259] 신호 조정기 (2906) 는 도 35 내지 도 39 를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2966), 또는 양자 모두에 기초하여 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2966) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 또는 예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 포함할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 는 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이, 에너지 비 또는 에너지 차이에 대응할 수도 있다. 신호 조정기 (2906) 는 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 선택기 (2920) 에 제공할 수도 있다.

[0260] 선택기 (2920) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 에 기초하여, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 또는 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 중 하나를 좌측 HB 출력 신호 (127) 로서 선택할 수도 있다. 선택기 (2920) 는 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 또는 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 중 다른 하나를 우측 HB 출력 신호 (147) 로서 선택할 수도 있다. 예를 들어, 선택기 (2920) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 1 값 (예를 들어, 1) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 좌측 HB 출력 신호 (127) 로서 그리고 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 우측 HB 출력 신호 (147) 로서 선택할 수도 있다.

[0261] 대안으로, 선택기 (2920) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 2 값 (예를 들어, 0) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 우측 HB 출력 신호 (147) 로서 그리고 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 좌측 HB 출력 신호 (127) 로서 선택할 수도 있다.

[0262] 선택기 (2920) 는 좌측 HB 출력 신호 (127) 의 하나 이상의 샘플들 및 우측 HB 출력 신호 (147) 의 하나 이상의 샘플들을 저장할 수도 있다. 특정 양태에서, 선택기 (2920) 는, 제 1 프레임을 프로세싱하는 것에서부터 제 2 프레임을 프로세싱하는 것까지, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 에서의 변동들에 기초하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 의 부분 및 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 의 부분의 오버랩 추가를 수행할 수도 있다.

예를 들어, 선택기 (2920) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 1 프레임에 대응하는 제 1 값에서부터 다음 프레임에 대응하는 제 2 값으로 변하는 경우 더 평활한 시간적 에볼루션을 위해 프레임 경계들에서 샘플들의 오버랩 추가를 수행할 수도 있다. 특정 양태에서, 선택기 (2920) 는, LB 코어 코더 모드가 하나의 프레임에서 다음 프레임으로 변화되는 경우 더 평활한 시간적 에볼루션을 위해 프레임 경계들에서 샘플들의 오버랩 추가를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 선택기 (2920) 는, LB 코어 코더 모드가 비-ACELP 모드 (예를 들어, 불연속 송신 (DTX) 모드, 변환-도메인 변환 코딩된 여기 (TCX)/수정된 이산 코사인 변환 (MDCT) 코더) 와 ACELP 모드 사이에서 변화했다는 검출에 응답하여 프레임 경계들에서 샘플들의 오버랩 추가를 수행할 수도 있다.

[0263] 특정 양태에서, 스펙트럼 형상 조정기 (2914) 는, 제 1 디바이스 (104) 로부터 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 수신하는 대신에, 이득 파라미터에 기초하여 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 추정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스펙트럼 형상 조정기 (2914) 는 팩터를 이득 파라미터에 적용함으로써 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성할 수도 있다. 이득 파라미터는 이득 파라미터 (261) 에 대응할 수도 있다. 제 2 디바이스 (106) 는 제 1 디바이스 (104) 로부터 이득 파라미터 (261) 를 수신할 수도 있다. 이득 파라미터는 저-대역 이득 파라미터에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 이득 파라미터는 좌측 LB 출력 신호 (171) 의 좌측 LB 에너지 및 우측 LB 출력 신호 (137) 의 우측 LB 에너지에 기초할 수도 있다. 예시하기 위해, 이득 파라미터는 LB 에너지 비 (예를 들어, 좌측 LB 에너지/우측 LB 에너지) 또는 LB 에너지 차이 (예를 들어, 좌측 LB 에너지 - 우측 LB 에너지) 를 나타낼 수도 있다.

[0264] 특정 양태에서, 이득 파라미터는 고-대역 이득 파라미터에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 이득 파라미터는 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이, 좌측 HB 신호 (172) 의 좌측 HB 에너지 및 우측 HB 신호 (174) 의 우측 HB 에너지에 기초할 수도 있다. 이득 파라미터는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 포함할 수도 있다.

[0265] 도 29 는 신호 조정기 (2906) 가 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 수신하는 것을 도시하지만, 다른 구현에서, 신호 조정기 (2906) 는 대신에 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 수신한다.

[0266] 도 30 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3000 으로 지정된다. 디바이스 (3000) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0267] 디바이스 (3000) 는 HB 디코더 (3011) 를 포함한다. HB 디코더 (3011) 는 도 24 의 HB 디코더 (2412) 에 대응할 수도 있다. 디바이스 (3000) 는, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 가 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 비-레퍼런스 신호의 에너지 (예를 들어, 절대 에너지) 에 대응할 수도 있다는 점에서 디바이스 (2900) 와 상이할 수도 있다. 도 30 은 신호 조정기 (2906) 가 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 수신하는 것을 도시하지만, 다른 구현에서, 신호 조정기 (2906) 는 대신에 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 수신한다.

[0268] 신호 조정기 (2904) 는 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초하여 레퍼런스 신호 (예를 들어, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942)) 를 생성할 수도 있다. 신호 조정기 (2906) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668)(예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168)) 에 기초하여 비-레퍼런스 신호 (예를 들어, 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944)) 를 생성할 수도 있다.

[0269] 특정 양태에서, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같이, 합성된 중간 신호 (362) 에 기초한다. 합성된 중간 신호 (362) 는 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이, 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 1 가중화에 대응할 수도 있다. 결과적으로, 합성된 중간 신호 (362) 에 기초한 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 및 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초한 레퍼런스 신호 (예를 들어, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942)) 는 제 1 가중화에 대응할 수도 있다.

[0270] 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 는 도 16 및 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같이, 합성된 중간 신호 (464) 에 기초한다. 합성된 중간 신호 (464) 는, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 2 가중화에 대응할 수도 있다. 결과적으로, 합성된 중간 신호 (464) 에 기초한 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 및 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초한 비-레퍼런스 신호 (예를 들어, 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944)) 는 제 2 가중화에 대응할 수도 있다. HB 디코더 (3011) 는 따라서, 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 1 가중화에 대응하는 레퍼런스 신호 및 고조파 컴포넌트에 대한 잡음 컴포넌트의 제 2 가중화에 대응하는 비-레퍼런스 신호를 생성할 수도 있다.

[0271] 도 31 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3100 으로 지정된다. 디바이스 (3100) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0272] 디바이스 (3100) 는 HB 디코더 (3112) 를 포함한다. HB 디코더 (3112) 는 도 24 의 HB 디코더 (2412) 에 대응할 수도 있다. HB 디코더 (3112) 는, HB 디코더 (3112) 가 신호 조정기 (3108) 를 포함할 수도 있다는 점에서 HB 디코더 (2911) 와 상이할 수도 있다. 합성기 (2902) 는 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 신호 조정기 (3108) 에 제공하도록 커플링될 수도 있다. 대안으로, 신호 조정기 (2904) 는 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 신호 조정기 (3108) 에 제공하도록 커플링될 수도 있다. 신호 조정기 (3108) 는 (예를 들어, 신호 조정기 (2906) 와 공유되는 컴포넌트들로서 또는 유사한 구조를 갖는 별개의 (비공유된) 컴포넌트들로서) 이득 조정기 (2912), 스펙트럼 형상 조정기 (2914), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다.

[0273] 신호 조정기 (3108) 는 도 35 내지 도 39 를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (3178), 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176), 또는 양자 모두에 기초하여 합성된 레퍼런스 신호 (3146) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (3178) 는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 또는 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478) 를 포함할 수도 있다.

[0274] 선택기 (2920) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 에 기초하여, 합성된 레퍼런스 신호 (3146) 또는 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 중 하나를 좌측 HB 출력 신호 (127) 로서 선택할 수도 있다. 선택기 (2920) 는 합성된 레퍼런스 신호 (3146) 또는 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 중 다른 하나를 우측 HB 출력 신호 (147) 로서 선택할 수도 있다. 예를 들어, 선택기 (2920) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 1 값 (예를 들어, 1) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 합성된 레퍼런스 신호 (3146) 를 좌측 HB 출력 신호 (127) 로서 그리고 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 우측 HB 출력 신호 (147) 로서 선택할 수도 있다. 대안으로, 선택기 (2920) 는, HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 가 제 2 값 (예를 들어, 0) 을 갖는다는 결정에 응답하여, 합성된 레퍼런스 신호 (3146) 를 우측 HB 출력 신호 (147) 로서 그리고 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 좌측 HB 출력 신호 (127) 로서 선택할 수도 있다.

[0275] 도 32 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3200 으로 지정된다. 디바이스 (3200) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0276] 디바이스 (3200) 는 HB 디코더 (3211) 를 포함한다. HB 디코더 (3212) 는, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 가 좌측 HB 출력 신호 (127) 에 대응할 수도 있고 도 29 의 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 가 우측 HB 출력 신호 (147) 에 대응할 수도 있다는 점에서 도 29 의 HB 디코더 (2911) 와 상이할 수도 있다. 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 좌측 HB 출력 신호 (127) 에 대응할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668), 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2966), 또는 양자 모두는 우측 HB 출력 신호 (147) 에 대응할 수도 있다.

[0277] 도 33 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3300 으로 지정된다. 디바이스 (3300) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0278] 디바이스 (3300) 는 합성기 (2902) 를 포함한다. 합성기 (2902) 는 LPC 합성기 (3314) 에 커플링된 탈양자화기/컨버터 (3320) 를 포함할 수도 있다. 합성기 (2902) 는 이득 조정기 (3304) 를 통해, 컴바이너 (3312) 에 커플링된 고조파 확장기 (3302) 를 포함할 수도 있다. 고조파 확장기 (3302) 는 잡음 셰이퍼 (3308) 및 이득 조정기 (3310) 를 통해, 컴바이너 (3312) 에 커플링될 수도 있다. 합성기 (2902) 는 잡음 셰이퍼 (3308) 에 커플링된 랜덤 잡음 생성기 (3306) 를 포함할 수도 있다. 컴바이너 (3312) 는 LPC 합성기

(3314) 에 커플링될 수도 있다. 합성기 (2902) 는 도 3 의 합성기 (306) 와 유사하게 동작하도록 구성될 수도 있다.

[0279] 동작 동안, 탈양자화기/컨버터 (3320) 는 LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 HB LPC들 (372) 을 생성할 수도 있다. 예를 들어, LPC 파라미터들 (102) 은 HB LSF 인덱스를 포함할 수도 있다. 탈양자화기/컨버터 (3330) 는 코드북에 기초하여 HB LSF 인덱스에 대응하는 HB LSF들을 결정할 수도 있다. 탈양자화기/컨버터 (3330) 는 HB LSF들을 HB LPC들 (372) 로 컨버팅할 수도 있다. 탈양자화기/컨버터 (3330) 는 HB LPC들 (372) 을 LPC 합성기 (3314) 에 제공할 수도 있다.

[0280] 합성기 (2902) 는, 본원에 설명된 바와 같이 LB 여기 신호에 기초하여 HB 여기 신호 (3360) 를 생성할 수도 있고 HB 여기 신호 (3360) 및 HB LPC들 (372) 에 기초하여 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 생성할 수도 있다. 고조파 확장기 (3302) 는 도 24 의 LB 중간 코어 디코더 (2420) 로부터 코어 파라미터들 (2471) 을 수신할 수도 있다. 코어 파라미터들 (2471) 은 LB 여기 신호에 대응할 수도 있다. 고조파 확장기 (3302) 는 LB 여기 신호를 고조파적으로 확장함으로써 코어 파라미터들 (2471) 에 기초하여 고조파적으로 확장된 신호 (3354) 를 생성할 수도 있다. 고조파 확장기 (3302) 는 고조파적으로 확장된 신호 (3354) 를 이득 조정기 (3304) 에, 잡음 셰이퍼 (3308) 에, 또는 양자 모두에 제공할 수도 있다.

[0281] 이득 조정기 (3304) 는 제 1 이득을 고조파적으로 확장된 신호 (3354) 에 적용함으로써 제 1 이득 조정된 신호 (3356) 를 생성할 수도 있다. 이득 조정기 (3304) 는 제 1 이득 조정된 신호 (3356) 를 컴바이너 (3312) 에 제공할 수도 있다. 랜덤 잡음 생성기 (3306) 는 시드 값 (3350) 에 기초하여 잡음 신호 (3352) 를 생성할 수도 있다. 시드 값 (3350) 은 도 4 의 시드 값 (450) 과 동일하거나 또는 이와 구별될 수도 있다. 랜덤 잡음 생성기 (3306) 는 잡음 신호 (3352) 를 잡음 셰이퍼 (3308) 에 제공할 수도 있다. 잡음 셰이퍼 (3308) 는 고조파적으로 확장된 신호 (3354) 및 잡음 신호 (3352) 를 결합함으로써 잡음 추가된 신호 (3355) 를 생성할 수도 있다. 잡음 셰이퍼 (3308) 는 잡음 추가된 신호 (3355) 를 이득 조정기 (3310) 에 제공할 수도 있다. 이득 조정기 (3310) 는 제 2 이득을 잡음 추가된 신호 (3355) 에 적용함으로써 제 2 이득 조정된 신호 (3358) 를 생성할 수도 있다. 이득 조정기 (3310) 는 제 2 이득 조정된 신호 (3358) 를 컴바이너 (3312) 에 제공할 수도 있다. 컴바이너 (3312) 는 제 1 이득 조정된 신호 (3356)(예를 들어, 제 1 이득 조정된 신호 (3356) 의 고-대역 부분) 및 제 2 이득 조정된 신호 (3358)(예를 들어, 제 2 이득 조정된 신호 (3358) 의 고-대역 부분) 을 결합함으로써 HB 여기 신호 (3360) 를 생성할 수도 있다. 컴바이너 (3312) 는 HB 여기 신호 (3360) 를 LPC 합성기 (3314) 에 제공할 수도 있다.

[0282] LPC 합성기 (3314) 는 HB LPC들 (372) 및 HB 여기 신호 (3360) 에 기초하여 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940)(예를 들어, 합성된 고-대역 중간 신호) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, LPC 합성기 (3314) 는 HB LPC들 (372) 에 기초하여 합성 필터를 구성하고 합성 필터로의 입력으로서 HB 여기 신호 (3360) 를 제공함으로써 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 생성할 수도 있다.

[0283] 도 34 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3400 으로 지정된다. 디바이스 (3400) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0284] 디바이스 (3400) 는 이득 조정기 (2910) 를 포함한다. 이득 조정기 (2910) 는 이득 형상들 보상기 (3404) 에 커플링된 이득 형상들 탈-양자화기 (3402) 를 포함할 수도 있다. 이득 조정기 (2910) 는 이득 프레임 보상기 (3408) 에 커플링된 이득 프레임 탈-양자화기 (3406) 를 포함할 수도 있다. 이득 형상들 보상기 (3404) 는 이득 프레임 보상기 (3408) 에 커플링될 수도 있다.

[0285] 동작 동안, 이득 형상들 탈-양자화기 (3402) 는 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초하여 탈-양자화된 이득 형상들 (3450) 을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 이득 형상들 인덱스 (376) 를 포함할 수도 있다. 이득 형상들 탈-양자화기 (3402) 는 이득 형상들 인덱스 (376) 에 대응하는 탈-양자화된 이득 형상들 (3450) 을 결정할 수도 있다. 이득 형상들 탈-양자화기 (3402) 는 탈-양자화된 이득 형상들 (3450) 을 이득 형상들 보상기 (3404) 에 제공할 수도 있다.

[0286] 이득 프레임 탈-양자화기 (3406) 는 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초하여 탈-양자화된 이득 프레임 (3452) 을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 는 이득 프레임 인덱스 (374) 를 포함할 수도 있다. 이득 프레임 탈-양자화기 (3406) 는 이득 프레임 인덱스 (374) 에 대응하는 탈-양자화된 이득 프레임 (3452) 을 결정할 수도 있다. 이득 프레임 탈-양자화기 (3406) 는 탈-양자화된 이득 프레

임을 이득 프레임 보상기 (3408) 에 제공할 수도 있다.

[0287] 이득 형상들 보상기 (3404) 는 이득 형상들 탈-양자화기 (3402) 로부터 탈-양자화된 이득 형상들 (3450), 도 29 의 합성기 (2902) 로부터 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940), 또는 양자 모두를 수신할 수도 있다. 이득 형상들 보상기 (3404) 는 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 및 탈-양자화된 이득 형상들 (3450) 에 기초하여 이득 형상들 조정된 합성된 중간 신호 (3440) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 이득 형상들 보상기 (3404) 는 탈-양자화된 이득 형상들 (3450) 에 기초하여 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 조정함으로써 이득 형상들 조정된 합성된 중간 신호 (3440) 를 생성할 수도 있다. 이득 형상들 보상기 (3404) 는 이득 형상들 조정된 합성된 중간 신호 (3440) 를 이득 프레임 보상기 (3408) 에 제공할 수도 있다.

[0288] 이득 프레임 보상기 (3408) 는 이득 프레임 탈-양자화기 (3406) 로부터 탈-양자화된 이득 프레임 (3452), 이득 형상들 보상기 (3404) 로부터 이득 형상들 조정된 합성된 중간 신호 (3440), 또는 양자 모두를 수신할 수도 있다. 이득 프레임 보상기 (3408) 는 이득 형상들 조정된 합성된 중간 신호 (3440) 및 탈-양자화된 이득 프레임 (3452) 에 기초하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 이득 프레임 보상기 (3408) 는 탈-양자화된 이득 프레임 (3452) 에 기초하여 이득 형상들 조정된 합성된 중간 신호 (3440) 를 조정함으로써 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 생성할 수도 있다.

[0289] 도 35 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3500 으로 지정된다. 디바이스 (3500) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0290] 디바이스 (3500) 는 이득 조정기 (3512) 를 포함한다. 이득 조정기 (3512) 는 도 29 의 이득 조정기 (2912) 에 대응할 수도 있다. 이득 조정기 (3512) 는 이득 비 보상기 (3506)(예를 들어, 멀티플라이어) 를 포함할 수도 있다. 이득 비 보상기 (3506) 는 입력 신호 (3502) 및 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 에 기초하여 이득 조정된 신호 (3504) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이득 비 보상기 (3506) 는 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 를 입력 신호 (3502) 에 적용 (예를 들어, 곱함) 으로써 이득 조정된 신호 (3504) 를 생성할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 는 이득 조정된 신호 (3504) 의 에너지 값 (예를 들어, 에너지 비 값) 을 나타낼 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 또는 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (3178) 에 대응할 수도 있다.

[0291] 입력 신호 (3502) 는 도 29 또는 도 31 에 대하여 설명된 바와 같이, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 포함할 수도 있고 이득 조정된 신호 (3504) 는 비-레퍼런스 신호 (2944) 또는 레퍼런스 신호 (3146) 를 포함할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 는 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이, 에너지 비 (또는 에너지 차이) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 는 예측된 비 (3520) 또는 고-대역 에너지 비 (3522) 를 포함할 수도 있다. 예측된 비 (3520) 는 저-대역 에너지 비에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 예측된 비 (3520) 는 우측 LB 신호 (173) 의 우측 LB 에너지에 대한 좌측 LB 신호 (171) 의 좌측 LB 에너지의 비에 대응할 수도 있다. 고-대역 에너지 비 (3522) 는 우측 HB 신호 (174) 의 우측 HB 에너지에 대한 좌측 HB 신호 (172) 의 좌측 HB 에너지의 비에 대응할 수도 있다.

[0292] 도 36 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3600 으로 지정된다. 디바이스 (3600) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0293] 디바이스 (3600) 는 이득 조정기 (3612) 를 포함한다. 이득 조정기 (3612) 는 도 29 내지 도 32 중 하나 이상에서 도시된 바와 같은, 이득 조정기 (2912) 에 대응할 수도 있다. 이득 조정기 (3612) 는 이득 비 보상기 (3506) 에 커플링된 비교기 (3622) 를 포함할 수도 있다. 이득 비 보상기 (3506) 는 에너지 측정기 (3608) 에 커플링될 수도 있다. 에너지 측정기 (3608) 는 비교기 (3622) 에 커플링될 수도 있다.

[0294] 동작 동안, 비교기 (3622) 는 이득 값 (3614) 을 이득 비 보상기 (3506) 에 제공할 수도 있다. 이득 값 (3614) 은 초기 값 (예를 들어, 1) 을 가질 수도 있다. 이득 비 보상기 (3506) 는 도 35 를 참조하여 설명된 바와 같이, 입력 신호 (3502) 및 이득 값 (3614) 에 기초하여 이득 조정된 신호 (3504) 를 생성할 수도 있다. 이득 비 보상기 (3506) 는 이득 조정된 신호 (3504) 를 에너지 측정기 (3608) 에 제공할 수도 있다. 에너지 측정기 (3608) 는 이득 조정된 신호 (3504) 의 에너지에 대응하는 에너지 값 (3610) 을 생성할 수도 있다. 비교기 (3622) 는 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 및 에너지 값 (3610) 의 비교에 기초하여 이득 값 (3614) 을 업데이트할 수도 있다. 예를 들어, 비교기 (3622) 는, 조정 이득 파라미터들의 세트

(3568) 가 에너지 값 (3610) 보다 크다는 결정에 응답하여, 이득 값 (3614) 을 증분 양만큼 증가시킬 수도 있다. 다른 예로서, 비교기 (3622) 는, 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 가 에너지 값 (3610) 보다 작다는 결정에 응답하여, 이득 값 (3614) 을 감분 양만큼 감소시킬 수도 있다.

[0295] 이득 비 보상기 (3506) 는 입력 신호 (3502) 및 업데이트된 이득 값 (3614) 에 기초하여 이득 조정된 신호 (3504) 를 업데이트할 수도 있다. 이득 값 (3614) 은 에너지 값 (3610) 이 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 와 대략 동일한 것을 초래하는 값으로 수렴할 수도 있다.

[0296] 입력 신호 (3502) 는 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 에 대응할 수도 있다. 이득 조정된 신호 (3504) 는 비-레퍼런스 신호 (2944) 또는 레퍼런스 신호 (3146) 에 대응할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 는 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이, 비-레퍼런스 신호의 절대 에너지에 대응할 수도 있다. 특정 양태에서, 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 는 레퍼런스 신호 (3146) 의 절대 에너지에 대응할 수도 있다.

[0297] 도 37 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3700 으로 지정된다. 디바이스 (3700) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0298] 디바이스 (3700) 는 이득 조정기 (3712) 를 포함한다. 이득 조정기 (3712) 는 도 29 의 이득 조정기 (2912) 에 대응할 수도 있다. 이득 조정기 (3712) 는 이득 보상기 (3708)(예를 들어, 가산기 또는 멀티플라이어) 에 커플링된 이득 비 보상기 (3506) 를 포함할 수도 있다. 이득 비 보상기 (3506) 는 도 35 를 참조하여 설명된 바와 같이, 입력 신호 (3502) 및 예측된 비 (3702) 에 기초하여 중간 이득 조정된 신호 (3704) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이득 비 보상기 (3506) 는 예측된 비 (3702) 를 입력 신호 (3502) 에 적용 (예를 들어, 곱함) 함으로써 중간 이득 조정된 신호 (3704) 를 생성할 수도 있다. 이득 비 보상기 (3506) 는 중간 이득 조정된 신호 (3704) 를 이득 보상기 (3708) 에 제공할 수도 있다.

[0299] 이득 보상기 (3708) 는 중간 이득 조정된 신호 (3704) 및 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 에 기초하여 이득 조정된 신호 (3504) 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 이득 보상기 (3708) 는 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 를 중간 이득 조정된 신호 (3704) 에 적용 (예를 들어, 곱하거나 또는 가산) 함으로써 이득 조정된 신호 (3504) 를 생성할 수도 있다.

[0300] 입력 신호 (3502) 는 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 에 대응할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 세트 (3568) 는 보정 팩터 (3706) 에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 보정 팩터 (3706) 는 도 11 의 팩터 (1104) 또는 도 12 의 보정 팩터 (1204) 에 대응할 수도 있다. 예측된 비 (3702) 는 저-대역 에너지 비에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 예측된 비 (3702) 는 우측 LB 출력 신호 (137) 의 우측 LB 에너지에 대한 좌측 LB 출력 신호 (117) 의 좌측 LB 에너지의 비에 대응할 수도 있다.

[0301] 도 38 을 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3800 으로 지정된다. 디바이스 (3800) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0302] 디바이스 (3800) 는 스펙트럼 형상 조정기 (3814) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 조정기 (3814) 는 도 29 의 스펙트럼 형상 조정기 (2914) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 조정기 (3814) 는 스펙트럼 성형 필터 (3806)(예를 들어, $H(z) = 1 / (1 - uz^{-1})$) 를 포함할 수도 있다. 스펙트럼 성형 필터 (3806) 는 입력 신호 (3802) 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 에 기초하여 스펙트럼 형상 조정된 신호 (3804) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 는, 도 18 을 참조하여 설명된 바와 같이 스펙트럼 성형 필터 (3806) 의 파라미터 또는 계수 (예를 들어, "u") 에 대응할 수도 있다. 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2966) 또는 제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (176) 를 포함할 수도 있다. 입력 신호 (3802) 는 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 포함할 수도 있다. 스펙트럼 형상 조정된 신호 (3804) 는 비-레퍼런스 신호 (2944) 또는 레퍼런스 신호 (3146) 를 포함할 수도 있다.

[0303] 도 39 를 참조하면, 디바이스의 예시적인 예가 도시되고 일반적으로 3900 으로 지정된다. 디바이스 (3900) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0304] 디바이스 (3900) 는 스펙트럼 형상 조정기 (3914) 를 포함한다. 스펙트럼 형상 조정기 (3914) 는 도 29 의 스펙트럼 형상 조정기 (2914) 에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 조정기 (3914) 는 합성기 (3916) 에 커플링된 LPC 조정기 (3912) 를 포함할 수도 있다. LPC 조정기 (3912) 는 HB LPC들 (372) 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 에 기초하여 조정된 LPC들 (3972) 을 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, LPC 조정기 (3912) 는 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 에 기초하여 HB LPC들 (372) 을 조정함으로써 조정된 LPC들 (3972) 을 생성할 수도 있다. 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 는 도 18 을 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 대역폭 확장 팩터 (γ) 에 대응할 수도 있다. LPC 조정기 (3912) 는 조정된 LPC들 (3972) 을 합성기 (3916) 에 제공할 수도 있다. 합성기 (3916) 는 조정된 LPC들 (3972) 및 HB 여기 신호 (3360) 에 기초하여 스펙트럼 형상 조정된 신호 (3904) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 합성기 (3916) 는 조정된 LPC들 (3972) 에 기초하여 구성될 수도 있다. 합성기 (3916) 는 HB 여기 신호 (3360) 를 입력으로서 수신할 수도 있고 스펙트럼 형상 조정된 신호 (3904) 를 생성할 수도 있다. 합성기 (3916) 는 $\mathbf{A(z) = (1 + \gamma\,^{1}a_1z^{-1} + \gamma\,^{2}a_2z^{-2} + \ldots)}$ 와 같은, LPC 계수 (a1, a2,...) 및 대역폭 확장 팩터에 기초하여 트랜스퍼 함수 A(z) 를 갖는 합성 필터에 대응할 수도 있다. 스펙트럼 형상 조정된 신호 (3904) 는 비-레퍼런스 신호 (2944) 또는 레퍼런스 신호 (3146) 에 대응할 수도 있다.

[0305] 도 40 은 일반적으로 4000 으로 지정된 동작의 예시적인 방법의 플로우차트를 포함한다. 방법 (4000) 은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다.

[0306] 방법 (4000) 은, 4002 에서, 디바이스에서, 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1 의 제 1 디바이스 (104) 의 LPC 파라미터 생성기 (320) 는 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102) 을 생성할 수도 있다. 도 29 의 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102) 에 기초할 수도 있다.

[0307] 방법 (4000) 은 또한, 4004 에서, 디바이스에서 제 1 고-대역 부분의 제 1 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1 의 제 1 디바이스 (104) 의 이득 파라미터 생성기 (322) 는 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같이, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 을 생성할 수도 있다. 도 29 의 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초할 수도 있다.

[0308] 방법 (4000) 은, 4006 에서, 디바이스에서 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 제 1 디바이스 (104) 의 이득 분석기 (182) 는 도 6 을 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다. 도 29 의 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초할 수도 있다.

[0309] 방법 (4000) 은 또한, 4008 에서, 디바이스로부터 LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1 의 송신기 (110) 는 제 1 디바이스 (104) 로부터 LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 및 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 송신할 수도 있다.

[0310] 도 41 은 일반적으로 4100 으로 지정된 동작의 예시적인 방법의 플로우차트를 포함한다. 방법 (4100) 은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다.

[0311] 방법 (4100) 은, 4102 에서 디바이스에서 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 수신기 (111) 는 LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 및 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 수신할 수도 있다.

[0312] 방법 (4100) 은 또한, 4104 에서, 디바이스에서 LPC 파라미터들 및 제 1 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 신호 조정기 (2904) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102) 및 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 생성할 수도 있다.

[0313] 방법 (4100) 은, 4106 에서 디바이스에서 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고

-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 신호 조정기 (2906) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, (비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 생성하도록 합성기 (2902) 에 의해 사용된) LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 그리고 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초하여 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 생성할 수도 있다. 다른 예로서, 신호 조정기 (2906) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 에 적용함으로써 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 생성할 수도 있다.

[0314] 도 42 는 일반적으로 4200 으로 지정된 동작의 예시적인 방법의 플로우차트를 포함한다. 방법 (4200) 은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다.

[0315] 방법 (4200) 은, 4202 에서, 디바이스에서, 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1 의 제 1 디바이스 (104) 의 LPC 파라미터 생성기 (320) 는 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102) 을 생성할 수도 있다. 도 29 의 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102) 에 기초할 수도 있다.

[0316] 방법 (4200) 은 또한, 4204 에서, 디바이스에서 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제 1 디바이스 (104) 의 스펙트럼 형상 분석기 (184) 는 도 6 을 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 생성할 수도 있다. 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 에 기초할 수도 있다.

[0317] 방법 (4200) 은, 4206 에서, 디바이스로부터 LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 도 1 의 송신기 (110) 는 제 1 디바이스 (104) 로부터 LPC 파라미터들 (102) 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 송신할 수도 있다.

[0318] 도 43 은 일반적으로 4300 으로 지정된 동작의 예시적인 방법의 플로우차트를 포함한다. 방법 (4300) 은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다.

[0319] 방법 (4300) 은 4302 에서, 디바이스에서 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 수신기 (111) 는 LPC 파라미터들 (102) 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 수신할 수도 있다.

[0320] 방법 (4300) 은 또한, 4304 에서, 디바이스에서 LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 신호 조정기 (2904) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 생성할 수도 있다.

[0321] 방법 (4300) 은, 4306 에서, 디바이스에서 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 신호 조정기 (2906) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, (비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 생성하도록 합성기 (2902) 에 의해 사용된) LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 그리고 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 에 기초하여 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 생성할 수도 있다. 다른 예로서, 신호 조정기 (2906) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (166) 를 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 에 적용함으로써 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 생성할 수도 있다.

[0322] 도 44 는 일반적으로 4400 으로 지정된 동작의 예시적인 방법의 플로우차트를 포함한다. 방법 (4400) 은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다.

[0323] 방법 (4400) 은 4402 에서, 디바이스에서 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들 및 인터-채널 레벨 차이 (ILD) 파라미터들을 수신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 수신기 (111) 는 LPC 파라미터들 (102) 및 스테레오 큐들 (175) 을 수신할 수도 있다. 스테레오 큐들 (175) 은 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같이, ILD 파라미터들을 포함할 수도 있다.

[0324] 방법 (4400) 은 또한, 4404 에서, 디바이스에서 LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (106) 의 신호 조정기 (2904) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 생성할

수도 있다.

[0325] 방법 (4400) 은, 4406 에서, 디바이스에서 ILD 파라미터들에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 이득 조정기 (3612) 는 도 36 을 참조하여 설명된 바와 같이, 입력 신호 (3502) 및 스테레오 큐들 (175) 에 기초하여 이득 조정된 신호 (3504) 를 생성할 수도 있다. 스테레오 큐들 (175) 은 ILD 파라미터들을 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스 (106) 의 신호 조정기 (2906) 는 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, (비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 생성하도록 합성기 (2902) 에 의해 사용된) LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 입력 신호 (3502)(예를 들어, 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942)) 를 생성할 수도 있다. 다른 예로서, 스펙트럼 형상 조정기는 도 38 을 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 를 입력 신호 (3502) 에 적용함으로써 스펙트럼 형상 조정된 신호 (3804)(예를 들어, 비-레퍼런스 신호 (2944) 또는 레퍼런스 신호 (2496)) 를 생성할 수도 있다. 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (3866) 는 예측된 조정된 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 포함할 수도 있다. 틸트 파라미터 예측기 (2424) 는 도 28 을 참조하여 설명된 바와 같이, 스테레오 큐들 (175) 에 기초하여 예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 (2466) 를 생성할 수도 있다.

[0326] 도 45 는 일반적으로 4500 으로 지정된 동작의 예시적인 방법의 플로우차트를 포함한다. 방법 (4500) 은 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다.

[0327] 방법 (4500) 은, 4502 에서, 디바이스에서 좌측 신호 및 우측 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같이, 중간사이드 생성기 (210) 는 제 1 오디오 신호 (130)(예를 들어, 좌측 신호) 및 제 2 오디오 신호 (132)(예를 들어, 우측 신호) 에 기초하여 중간 신호 (270) 를 생성할 수도 있다. 중간 신호 (270) 는 고-대역 부분을 포함할 수도 있다.

[0328] 방법 (4500) 은 또한, 4504 에서, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같이, 도 2 의 BWE 공간 밸런서 (212) 는 중간 신호 (270) 에 기초하여 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 를 생성할 수도 있다. 다른 예로서, 도 6 을 참조하여 설명된 바와 같이, BWE 공간 밸런서 (212) 는 고-대역 비-레퍼런스 신호 (예를 들어, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174)) 에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 생성할 수도 있다.

[0329] 방법 (4500) 은, 4506 에서, 디바이스로부터 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 도 1 의 송신기 (110) 는 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같이, 도 2 의 중간 신호 (270) 에 대응하는 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 및 LPC 파라미터들 (102) 을 송신할 수도 있다. 송신기 (110) 는 또한, 도 1, 도 10 및 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같이, 고-대역 비-레퍼런스 신호 (예를 들어, 좌측 HB 신호 (172) 또는 우측 HB 신호 (174)) 에 대응하는 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 를 송신할 수도 있다.

[0330] 도 46 은 일반적으로 4600 으로 지정된 동작의 예시적인 방법의 플로우차트를 포함한다. 방법 (4600) 은 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 시스템 (100), 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수도 있다.

[0331] 방법 (4600) 은 4602 에서, 디바이스에서, 정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같이, 수신기 (111) 는 LPC 파라미터들 (102), 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162), 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168), 및 HB 레퍼런스 신호 표시자 (164) 를 수신할 수도 있다.

[0332] 방법 (4600) 은 또한, 4604 에서, 디바이스에서 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, 합성기 (2902) 는 LPC 파라미터들 (102) 에 기초하여 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 를 생성할 수도 있다. 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 는 고-대역 부분을 포함할 수도 있다. 신호 조정기 (2904) 는 비-이득 조정된 합성된 중간 신호 (2940) 및 제 1 이득 파라미터들의 세트 (162) 에 기초하여 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 를 생성할 수도 있다. 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 는 고-대역 부분을 포함할 수도 있다.

[0333] 방법 (4600) 은 4606 에서, 디바이스에서 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 도 29 를 참조하여 설명된 바와 같이, 신호 조정기 (2906) 는 이득 조정된 합성된 중간 신호 (2942) 및 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 에 기초하여 합성된 비-레퍼런스 신호 (2944) 를 생성할 수도 있다. 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (2668) 는 도 27 을 참조하여 설명된 바와 같이, 조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 (168) 에 기초할 수도 있다.

[0334] 도 47 을 참조하면, 디바이스 (예를 들어, 무선 통신 디바이스) 의 특정의 예시적인 예의 블록도가 도시되고, 일반적으로 4700 으로 지정된다. 다양한 실시형태들에서, 디바이스 (4700) 는 도 47 에 예시된 것보다 더 적은 또는 더 많은 컴포넌트들을 가질 수도 있다. 예시적인 양태에서, 디바이스 (4700) 는 도 1 의 제 1 디바이스 (104) 또는 제 2 디바이스 (106) 에 대응할 수도 있다. 예시적인 실시형태에서, 디바이스 (4700) 는 도 1 내지 도 46 의 시스템들 및 방법들을 참조하여 설명된 하나 이상의 동작들을 수행할 수도 있다.

[0335] 특정 실시형태에서, 디바이스 (4700) 는 프로세서 (4706)(예를 들어, 중앙 처리 장치 (CPU)) 를 포함한다. 디바이스 (4700) 는 하나 이상의 추가적인 프로세서들 (4710)(예를 들어, 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 (DSP)들) 을 포함할 수도 있다. 프로세서들 (4710) 은 미디어 (예를 들어, 스피치 및 음악) 코더-디코더 (CODEC)(4708), 및 에코 소거기 (4712) 를 포함할 수도 있다. 미디어 CODEC (4708) 은 도 1 의 디코더 (118), 인코더 (114), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 인코더 (114) 는 레퍼런스 검출기 (180), 이득 분석기 (182), 스펙트럼 형상 분석기 (184), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 디코더 (118) 는 이득 조정기 (183), 스펙트럼 형상 조정기 (185), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다.

[0336] 디바이스 (4700) 는 메모리 (4753) 및 CODEC (4734) 을 포함할 수도 있다. 미디어 CODEC (4708) 이 프로세서들 (4710) 의 컴포넌트 (예를 들어, 전용 회로부 및/또는 실행 가능한 프로그래밍 코드) 로서 예시되지만, 다른 실시형태들에서 미디어 CODEC (4708) 의 하나 이상의 컴포넌트들, 예컨대 디코더 (118), 인코더 (114), 또는 양자 모두가 프로세서 (4706), CODEC (4734), 다른 프로세싱 컴포넌트, 또는 이들의 조합에 포함될 수도 있다.

[0337] 디바이스 (4700) 는 안테나 (4742) 에 커플링된 트랜시버 (4750) 를 포함할 수도 있다. 트랜시버 (4750) 는 송신기 (110), 수신기 (111), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 디바이스 (4700) 는 디스플레이 제어기 (4726) 에 커플링된 디스플레이 (4728) 를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 스피커들 (4748) 이 CODEC (4734) 에 커플링될 수도 있다. 하나 이상의 마이크로폰들 (4746) 은, 입력 인터페이스(들)(112) 을 통해 CODEC (4734) 에 커플링될 수도 있다. 특정 양태에서, 스피커들 (4748) 은 도 1 의 제 1 라우드스피커 (142), 제 2 라우드스피커 (144), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 특정 양태에서, 마이크로폰들 (4746) 은 도 1 의 제 1 마이크로폰 (146), 제 2 마이크로폰 (148), 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. CODEC (4734) 은 디지털-대-아날로그 컨버터 (DAC)(4702) 및 아날로그-대-디지털 컨버터 (ADC)(4704) 를 포함할 수도 있다.

[0338] 메모리 (4753) 는 도 1 내지 도 46 을 참조하여 설명된 하나 이상의 동작들을 수행하도록, 프로세서 (4706), 프로세서들 (4710), CODEC (4734), 디바이스 (4700) 의 다른 프로세싱 유닛, 또는 이들의 조합에 의해 실행 가능한 명령들 (4760) 을 포함할 수도 있다. 메모리 (4753) 는 도 1 의 메모리 (153), 메모리 (135), 또는 양자 모두에 대응할 수도 있다. 메모리 (4753) 는 분석 데이터 (190), 분석 데이터 (192), 또는 양자 모두를 저장할 수도 있다.

[0339] 디바이스 (4700) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 하나 이상의 태스크들, 또는 이들의 조합을 수행하기 위한 명령들을 실행하는 프로세서에 의해 전용 하드웨어 (예를 들어, 회로부) 를 통해 구현될 수도 있다. 일 예로서, 메모리 (4753) 또는 프로세서 (4706), 프로세서들 (4710), 및/또는 CODEC (4734) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 메모리 디바이스, 예컨대 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 자기저항 랜덤 액세스 메모리 (MRAM), 스핀-토크 트랜스퍼 MRAM (STT-MRAM), 플래시 메모리, 판독-전용 메모리 (ROM), 프로그래머블 판독-전용 메모리 (PROM), 소거 가능한 프로그래머블 판독-전용 메모리 (EPROM), 전기적으로 소거 가능한 프로그래머블 판독-전용 메모리 (EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, 또는 컴팩트 디스크 판독-전용 메모리 (CD-ROM) 일 수도 있다. 메모리 디바이스는, 컴퓨터 (예를 들어, CODEC (4734) 내의 프로세서, 프로세서 (4706), 및/또는 프로세서들 (4710)) 에 의해 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금 도 1 내지 도 46 을 참조하여 설명된 하나 이상의 동작들을 수행하게 할 수도 있는 명령들 (예를 들어, 명령들 (4760)) 을 포함할 수도 있다. 일 예로서, 메모리 (4753) 또는 프로세서 (4706), 프로세서들 (4710), 및/또는 CODEC (4734) 의 하나 이상의 컴포넌트들은, 컴퓨터 (예를 들어, CODEC (4734) 의 프로세서, 프로세서 (4706), 및/또는 프로세서들 (4710)) 에 의해 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금 도 1 내지 도 46 을 참조하여 설명된 하나 이상의 동작들을 수행하게 하는 명령들 (예를 들어, 명령들 (4760)) 을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다.

[0340] 특정 실시형태에서, 디바이스 (4700) 는 시스템-인-패키지 또는 시스템-온-칩 디바이스 (예를 들어, 이동국 모뎀 (MSM) (4722)) 에 포함될 수도 있다. 특정 실시형태에서, 프로세서 (4706), 프로세서들 (4710), 디스플레이 제어기 (4726), 메모리 (4753), CODEC (4734), 및 트랜시버 (4750) 가 시스템-인-패키지 또는 시스템-온-칩 디바이스 (4722) 에 포함된다. 특정 실시형태에서, 입력 디바이스 (4730), 예컨대 터치스크린 및/또는

키패드, 및 전력 공급기 (4744) 는 시스템-온-칩 디바이스 (4722) 에 커플링된다. 더욱이, 특정 실시형태에서, 도 47 에 예시된 바와 같이, 디스플레이 (4728), 입력 디바이스 (4730), 스피커들 (4748), 마이크로폰들 (4746), 안테나 (4742), 및 전력 공급기 (4744) 는 시스템-온-칩 디바이스 (4722) 외부에 있다. 그러나, 디스플레이 (4728), 입력 디바이스 (4730), 스피커들 (4748), 마이크로폰들 (4746), 안테나 (4742), 및 전력 공급기 (4744) 각각은 시스템-온-칩 디바이스 (4722) 의 컴포넌트, 예컨대 인터페이스 또는 제어기에 커플링될 수 있다.

[0341] 디바이스 (4700) 는 무선 전화기, 이동 통신 디바이스, 이동 전화, 스마트폰, 셀룰러 폰, 랩톱 컴퓨터, 데스크톱 컴퓨터, 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 셋톱 박스, 개인 휴대 정보단말 (PDA), 디스플레이 디바이스, 텔레비전, 게이밍 콘솔, 뮤직 플레이어, 라디오, 비디오 플레이어, 엔터테인먼트 유닛, 통신 디바이스, 고정 로케이션 데이터 유닛, 퍼스널 미디어 플레이어, 디지털 비디오 플레이어, 디지털 비디오 디스크 (DVD) 플레이어, 튜너, 카메라, 네비게이션 디바이스, 디코더 시스템, 인코더 시스템, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다.

[0342] 특정 양태에서, 도 1 내지 도 47 을 참조하여 설명된 시스템들 및 디바이스들의 하나 이상의 컴포넌트들은 디코딩 시스템 또는 장치 (예를 들어, 전자 디바이스, CODEC, 또는 그 안의 프로세서) 안에, 인코딩 시스템 또는 장치 안에, 또는 양자 모두 안에 통합될 수도 있다. 다른 양태들에서, 도 1 내지 도 47 을 참조하여 설명된 시스템들 및 디바이스들의 하나 이상의 컴포넌트들은 무선 전화기, 태블릿 컴퓨터, 데스크톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 셋톱 박스, 뮤직 플레이어, 비디오 플레이어, 엔터테인먼트 유닛, 텔레비전, 게임 콘솔, 네비게이션 디바이스, 통신 디바이스, 개인 휴대 정보단말 (PDA), 고정 로케이션 데이터 유닛, 퍼스널 미디어 플레이어, 이동 전화, 컴퓨터, 뮤직 플레이어, 비디오 플레이어, 디코더 또는 디바이스의 다른 유형 안에 통합될 수도 있다.

[0343] 도 1 내지 도 47 을 참조하여 설명된 시스템들 및 디바이스들의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 수행된 다양한 기능들은 소정의 컴포넌트들 또는 모듈들에 의해 수행되는 것으로 설명된다는 것을 주목해야 한다. 컴포넌트들 및 모듈들의 이 분할은 단지 예시를 위한 것이다. 대안의 양태에서, 특정 컴포넌트 또는 모듈에 의해 수행된 기능은 다수의 컴포넌트들 또는 모듈들 사이에 분할될 수도 있다. 더욱이, 대안의 양태에서, 도 1 내지 도 47 을 참조하여 설명된 2 이상의 컴포넌트들 또는 모듈들은 단일의 컴포넌트 또는 모듈 안에 통합될 수도 있다. 도 1 내지 도 47 을 참조하여 설명된 각각의 컴포넌트 또는 모듈은 하드웨어 (예를 들어, 필드-프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA) 디바이스, 주문형 집적 회로 (ASIC), DSP, 제어기, 등), 소프트웨어 (예를 들어, 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들), 또는 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현될 수도 있다.

[0344] 설명된 양태들과 관련하여, 장치는 좌측 신호 및 우측 신호에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 생성하기 위한 수단은 도 1 의 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 도 2 의 중간사이드 생성기 (210), 디바이스 (200), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 프로세서 (4706), 디바이스 (4700), 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0345] 장치는 또한, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 지정하기 위한 수단은 도 1 의 인코더 (114), 레퍼런스 검출기 (180), 제 1 디바이스 (104), 도 2 의 BWE 공간 밸런서 (212), 디바이스 (200), 도 7 의 레퍼런스 검출기 (780), 레퍼런스 검출기 (782), 신호 비교기 (704), 신호 비교기 (706), 도 8 의 레퍼런스 검출기 (880), 레퍼런스 예측기 (804), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 프로세서 (4706), 디바이스 (4700), 고-대역 비-레퍼런스 신호를 지정하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0346] 장치는 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분에 대응하는 정보, 및 고-대역 비-레퍼런스 신호에 대응하는 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하기 위한 수단을 더 포함한다. 예를 들어, 송신하기 위한 수단은 송신기 (110), 정보 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들을 포함할 수도 있다.

[0347] 설명된 양태들과 추가로 관련하여, 장치는 정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 수신하기 위한 수단은 도 1 의 수신기 (111), 제 2 디바이스 (106), 정보 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들을 포함할 수도 있다.

[0348] 장치는 또한, 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 제 1 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단은 도 1 의 이득 조정기 (183), 디코더 (118), 제 2 디바이스

(106), 도 24 의 HB 디코더 (2412), 도 29 의 합성기 (2902), 신호 조정기 (2904), 이득 조정기 (2910), HB 디코더 (2911), 도 30 의 HB 디코더 (3011), 도 31 의 HB 디코더 (3112), 도 32 의 HB 디코더 (3212), 도 33 의 LPC 합성기 (3314), 도 34 의 이득 형상들 보상기 (3404), 이득 프레임 보상기 (3408), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 프로세서 (4706), 디바이스 (4700), 제 1 고-대역 부분을 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0349] 장치는 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단을 더 포함한다. 예를 들어, 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단은 도 1 의 이득 조정기 (183), 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 도 24 의 HB 디코더 (2412), 도 29 의 신호 조정기 (2906), 이득 조정기 (2912), 스펙트럼 형상 조정기 (2914), HB 디코더 (2911), 도 30 의 HB 디코더 (3011), 도 31 의 HB 디코더 (3112), 도 32 의 HB 디코더 (3212), 도 35 의 이득 조정기 (3512), 이득 비 보상기 (3506), 도 35 의 이득 조정기 (3612), 이득 비 보상기 (3506), 도 37 의 이득 조정기 (3712), 이득 보상기 (3708), 도 38 의 스펙트럼 형상 조정기 (3814), 스펙트럼 성형 필터 (3806), 도 39 의 스펙트럼 형상 조정기 (3914), 합성기 (3916), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 프로세서 (4706), 디바이스 (4700), 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0350] 또한, 설명된 양태들과 관련하여, 장치는 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들, 제 1 고-대역 부분의 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 생성하기 위한 수단은 도 1 의 이득 분석기 (182), 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 도 2 의 중간 BWE 코더 (214), BWE 공간 밸런서 (212), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 디바이스 (4700), LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0351] 장치는 또한, LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 송신하기 위한 수단은 송신기 (110), LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0352] 설명된 양태들과 추가로 관련하여, 장치는 LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 수신하기 위한 수단은 수신기 (111), LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0353] 장치는 또한, LPC 파라미터들 및 제 1 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하고 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 생성하기 위한 수단은 도 1 의 이득 조정기 (183), 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 도 24 의 HB 디코더 (2412), 도 29 의 HB 디코더 (2911), 도 31 의 HB 디코더 (3112), 도 32 의 HB 디코더 (3212), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 디바이스 (4700), 제 1 고-대역 부분을 생성하고 제 2 고-대역 부분을 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0354] 또한, 설명된 양태들과 관련하여, 장치는 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 계수 (LPC) 파라미터들을 생성하고 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 생성하기 위한 수단은 도 1 의 스펙트럼 형상 분석기 (184), 인코더 (114), 제 1 디바이스 (104), 도 2 의 중간 BWE 코더 (214), BWE 공간 밸런서 (212), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 디바이스 (4700), LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0355] 장치는 또한, LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 송신하기 위한 수단은 송신기 (110), LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 송신하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0356] 설명된 양태들과 추가로 관련하여, 장치는 LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 수신하기 위한 수단은 수신기 (111), LPC 파라미터들 및 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0357] 장치는 또한, LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하고 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 생성하기 위한 수단은 도 1 의 스펙트럼 형상 조정기 (185), 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 도 24 의 HB 디코더 (2412), 도 29 의 HB 디코더 (2911), 도 31 의 HB 디코더 (3112), 도 32 의 HB 디코더 (3212), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 디바이스 (4700), 제 1 고-대역 부분을 생성하고 제 2 고-대역 부분을 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0358] 또한, 설명된 양태들과 관련하여, 장치는 LPC 파라미터들 및 인터-채널 레벨 차이 (ILD) 파라미터들을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 수신하기 위한 수단은 수신기 (111), LPC 파라미터들 및 ILD 파라미터들을 수신하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0359] 장치는 또한, LPC 파라미터들에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하고 ILD 파라미터들에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 생성하기 위한 수단은 도 1 의 스펙트럼 형상 조정기 (185), 이득 조정기 (183), 디코더 (118), 제 2 디바이스 (106), 도 24 의 틸트 파라미터 예측기 (2424), HB 디코더 (2412), 미디어 CODEC (4708), 프로세서들 (4710), 디바이스 (4700), 제 1 고-대역 부분을 생성하고 제 2 고-대역 부분을 생성하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스에 저장되는 명령들을 실행하는 프로세서), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

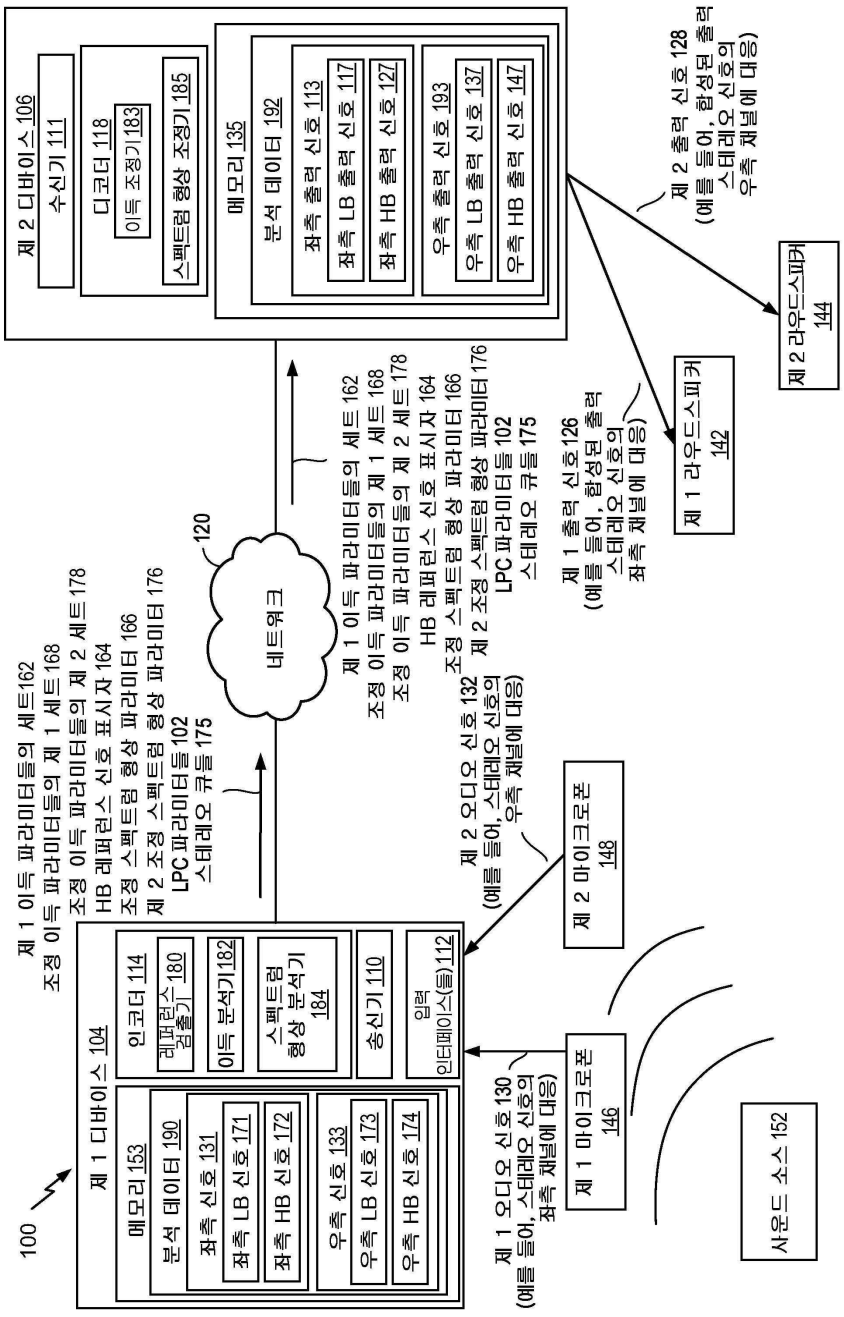
[0360] 당업자는 또한, 본원에 개시된 실시형태들과 연관되어 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 하드웨어 프로세서와 같은 프로세싱 디바이스에 의해 실행된 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자 모두의 조합으로서 구현될 수도 있음을 인지할 것이다. 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그 기능에 관하여 일반적으로 전술되어 있다. 그러한 기능이 하드웨어 또는 실행 가능 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 의존한다. 당업자는, 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들은 본 개시물의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0361] 본원에 개시된 실시형태들과 연관되어 설명된 방법, 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들 둘의 조합에서 직접적으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 메모리 디바이스, 예컨대 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 자기저항 랜덤 액세스 메모리 (MRAM), 스핀-토크 트랜스퍼 MRAM (STT-MRAM), 플래시 메모리, 판독-전용 메모리 (ROM), 프로그래머블 판독-전용 메모리 (PROM), 소거 가능한 프로그래머블 판독-전용 메모리 (EPROM), 전기적으로 소거 가능한 프로그래머블 판독-전용 메모리 (EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, 또는 컴팩트 디스크 판독-전용 메모리 (CD-ROM) 에 있을 수도 있다. 예시적인 메모리 디바이스는, 프로세서가 메모리 디바이스로부터 정보를 판독하고, 메모리 디바이스에 정보를 기입하도록 프로세서에 커플링된다. 대안에서, 메모리 디바이스는 프로세서와 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적 회로 (ASIC) 내에 있을 수도 있다. ASIC 는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말 내에 있을 수도 있다. 대안에서, 프로세서 및 저장 매체는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말기에서 별개의 컴포넌트들로 있을 수도 있다.

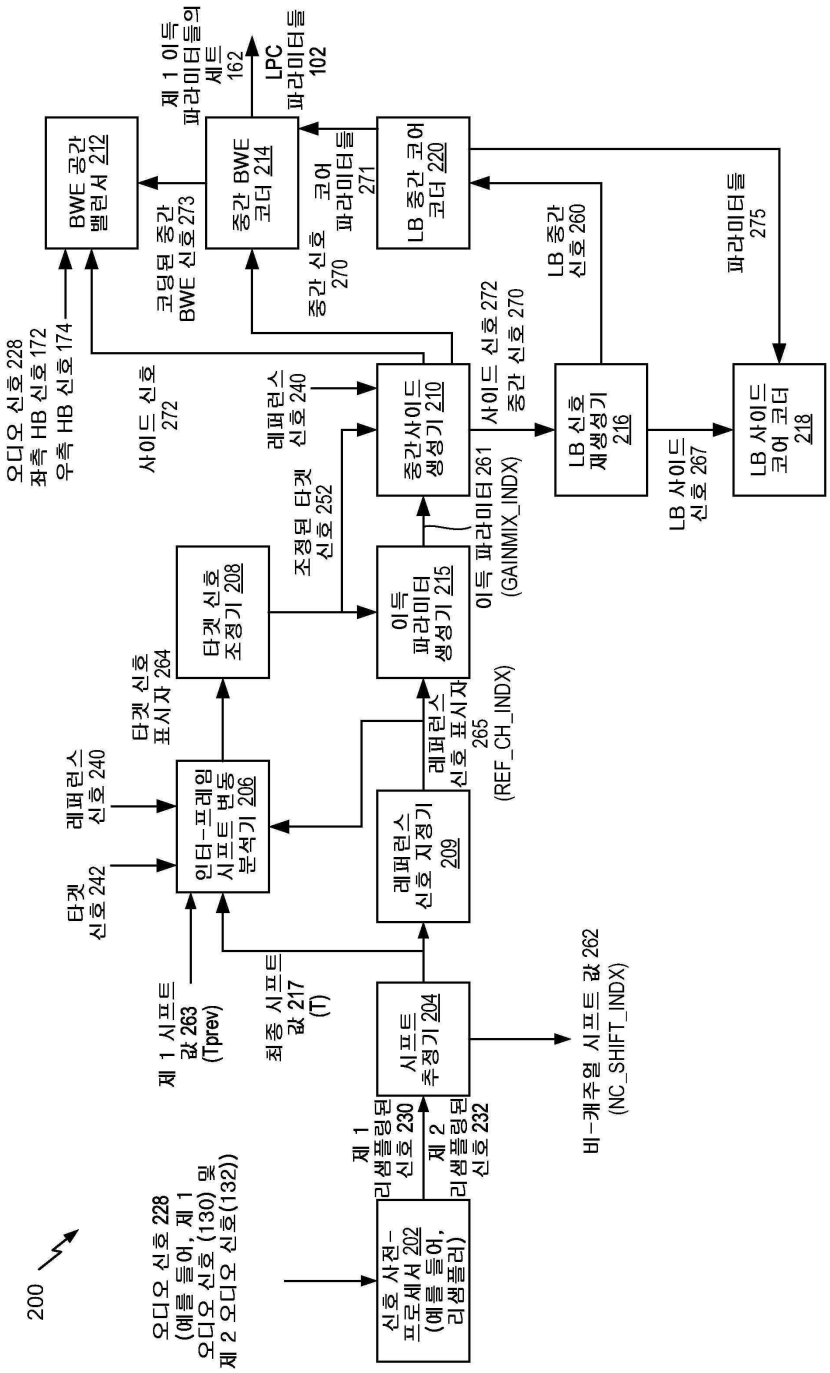
[0362] 개시된 양태들의 이전 설명은 당업자가 개시된 양태들을 실시하거나 사용하는 것을 가능하게 하도록 하기 위해 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들이 당업자에게는 자명할 것이고, 본원에 정의된 원리들은 본 개시물의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시물은 본원에서 보여진 양태들로 제한되도록 의도된 것은 아니며 다음의 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 원리들과 신규의 특성들과 일치하는 가능한 최광의 범위를 따르기 위한 것이다.

도면

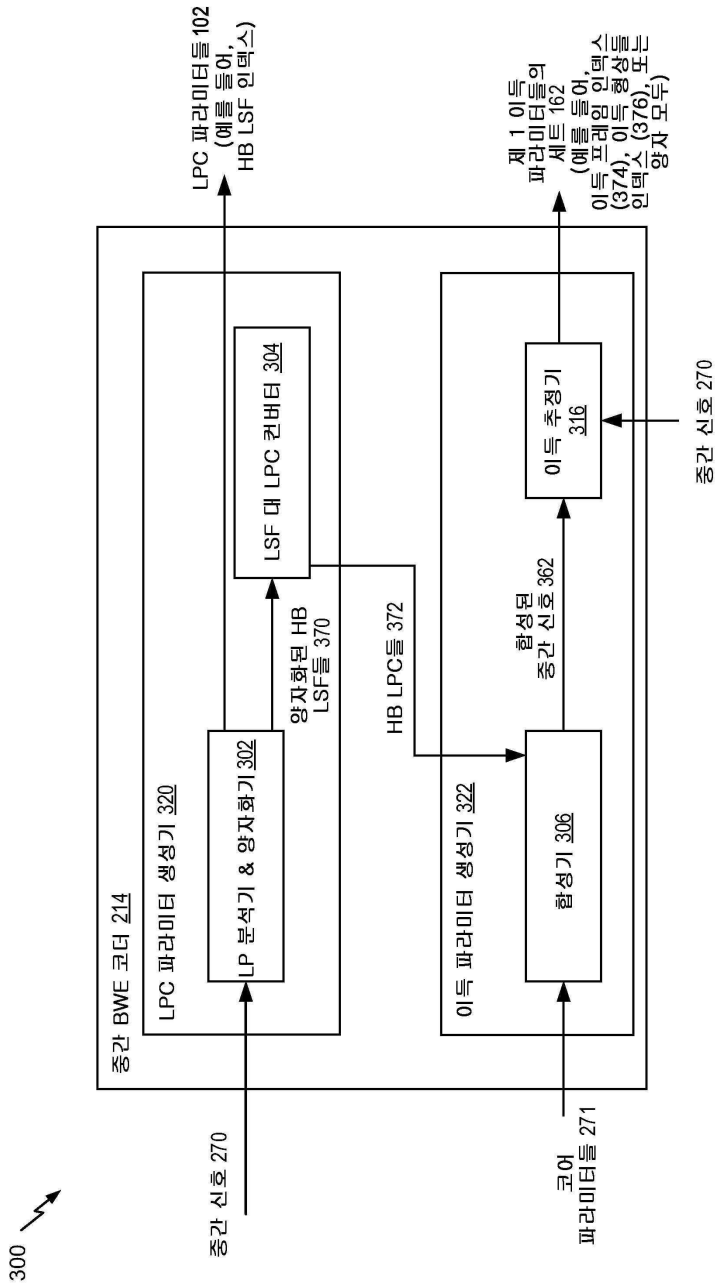
도면1


100
제 1 디바이스 104
메모리 153
분석 데이터 190
좌측 신호 131
좌측 LB 신호 171
좌측 HB 신호 172
우측 신호 133
우측 LB 신호 173
우측 HB 신호 174
인코더 114
레퍼런스 결정기 180
이득 분석기 182
스펙트럼 형상 분석기 184
송신기 110
입력 인터페이스(들) 112
제 1 이득 파라미터들의 세트 162
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176
LPC 파라미터들 102
스테레오 큐들 175
120
네트워크
제 1 이득 파라미터들의 세트 162
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168
조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 178
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176
LPC 파라미터들 102
스테레오 큐들 175
제 2 디바이스 106
수신기 111
디코더 118
이득 조정기 183
스펙트럼 형상 조정기 185
메모리 135
분석 데이터 192
좌측 출력 신호 113
좌측 LB 출력 신호 117
좌측 HB 출력 신호 127
우측 출력 신호 193
우측 LB 출력 신호 137
우측 HB 출력 신호 147
제 2 오디오 신호 132
(예를 들어, 스테레오 신호의 우측 채널에 대응)
제 1 출력 신호 126
(예를 들어, 합성된 출력 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응)
제 2 출력 신호 128
(예를 들어, 합성된 출력 스테레오 신호의 우측 채널에 대응)
제 1 라우드스피커 142
제 2 라우드스피커 144
제 2 마이크로폰 148
제 1 마이크로폰 146
제 1 오디오 신호 130
(예를 들어, 스테레오 신호의 좌측 채널에 대응)
사운드 소스 152

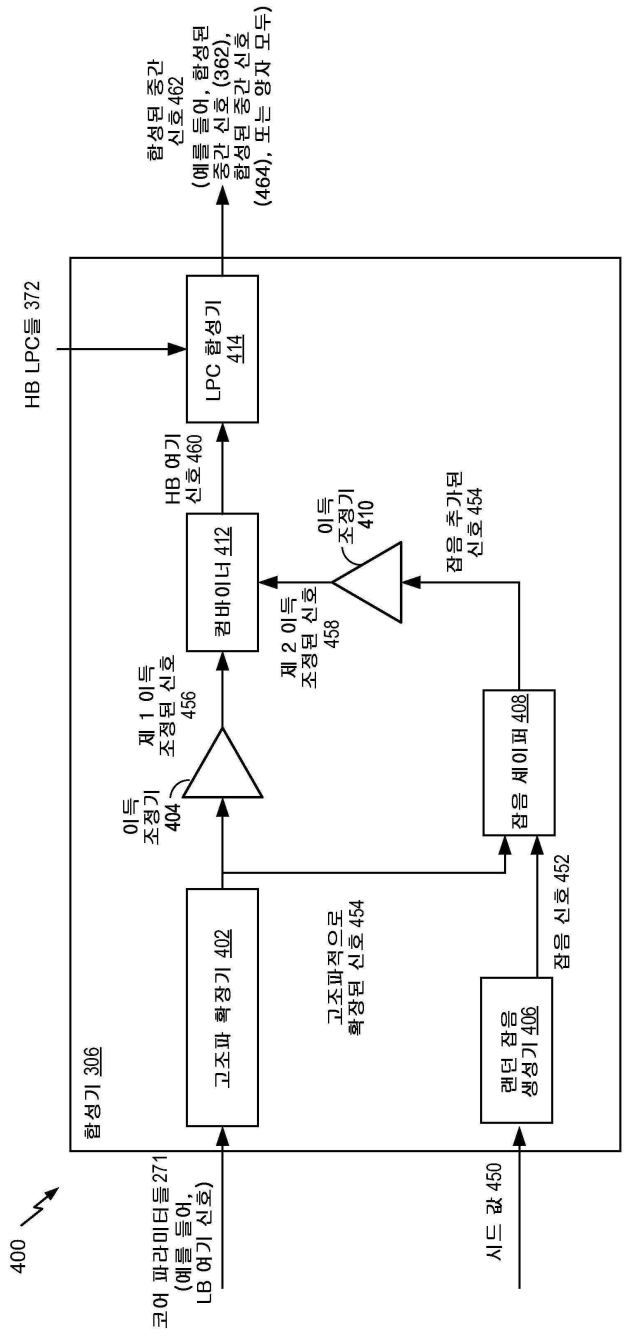
도면2


200
오디오 신호 228
(예를 들어, 제 1
오디오 신호 (130) 및
제 2 오디오 신호(132))
신호 사전-
프로세서 202
(예를 들어,
리샘플러)
제 1
리샘플링된
신호 230
제 2
리샘플링된
신호 232
시프트
추정기 204
비-캐주얼 시프트 값 262
(NC_SHIFT_INDX)
최종 시프트
값 217
(T)
제 1 시프트
값 263
(Tprev)
인터-프레임
시프트 변동
분석기 206
레퍼런스
신호 240
타겟
신호 242
레퍼런스
신호 지정기
209
레퍼런스
신호 표시자
265
(REF_CH_INDX)
타겟 신호
표시자 264
타겟 신호
조정기 208
조정된 타겟
신호 252
이득
파라미터
생성기 215
이득 파라미터 261
(GAINMIX_INDX)
중간사이드
생성기 210
레퍼런스
신호 240
사이드 신호
272
오디오 신호 228
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
BWE 공간
밸런서 212
코딩된 중간
BWE 신호 273
중간 BWE
코더 214
제 1 이득
파라미터들의
세트
162
LPC
파라미터들
102
중간 신호 코어
파라미터들
271
중간 신호
270
LB 중간 코어
코더 220
사이드 신호 272
중간 신호 270
LB 중간
신호 260
LB 신호
재생성기
216
LB 사이드
신호 267
파라미터들
275
LB 사이드
코어 코더
218

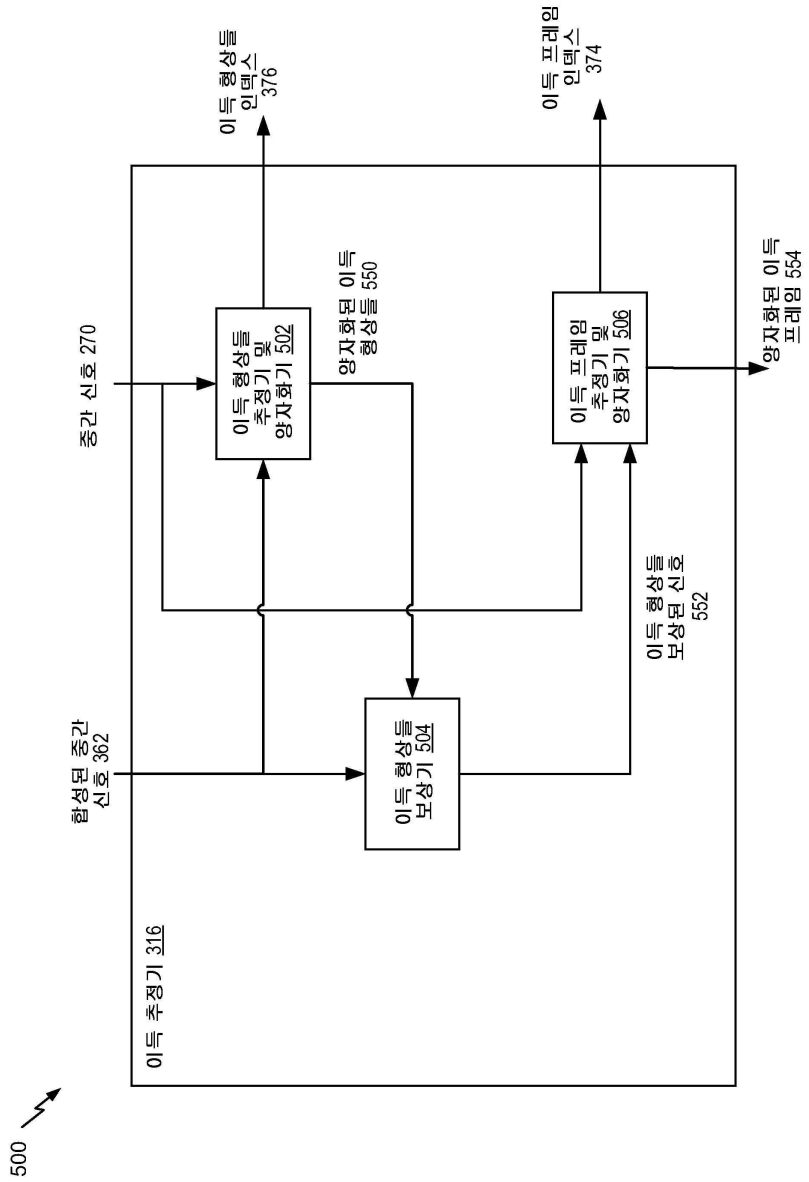
도면3


300
중간 신호 270
코어 파라미터들 271
중간 BWE 코더 214
LPC 파라미터 생성기 320
LP 분석기 & 양자화기 302
양자화된 HB LSF들 370
LSF 대 LPC 컨버터 304
LPC 파라미터들 102 (예를 들어, HB LSF 인덱스)
HB LPC들 372
이득 파라미터 생성기 322
합성기 306
합성된 중간 신호 362
이득 추정기 316
중간 신호 270
제 1 이득 파라미터들의 세트 162 (예를 들어, 이득 프레임 인덱스 (374), 이득 형상들 인덱스 (376), 또는 양자 모두)

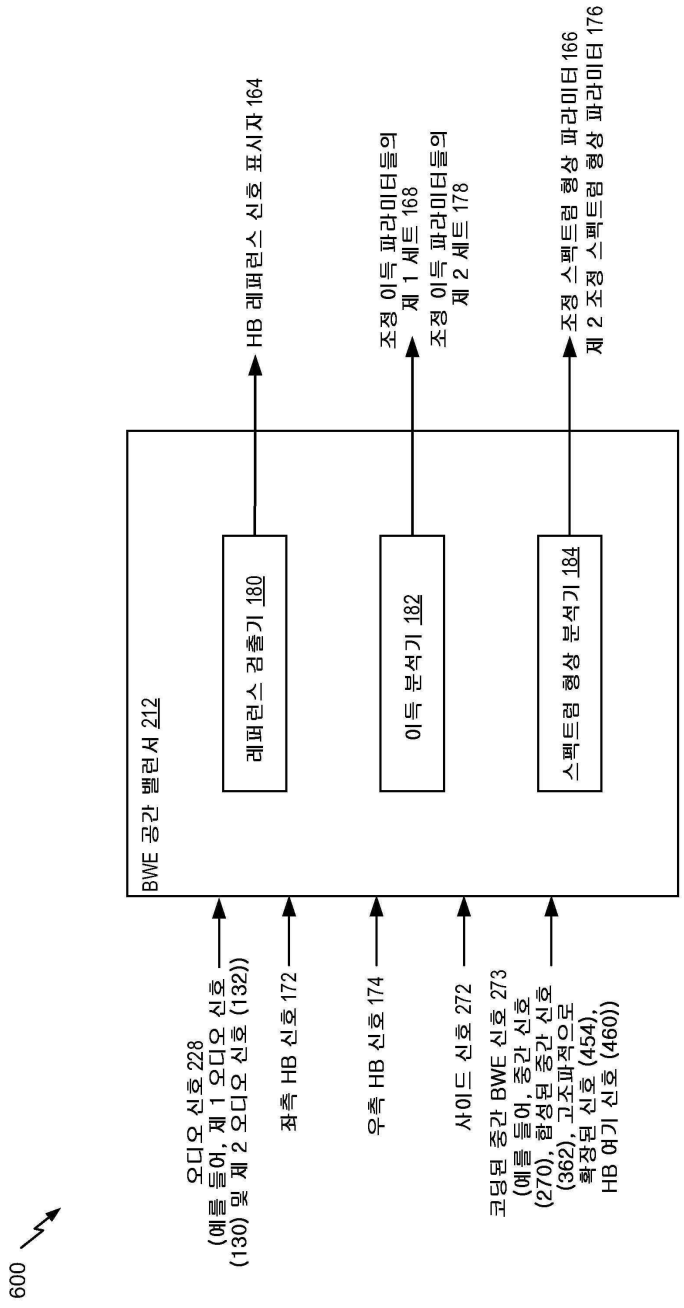
도면4


400
코어 파라미터들 271
(예를 들어,
LB 여기 신호)
시드 값 450
합성기 306
고조파 확장기 402
랜덤 잡음
생성기 406
잡음 신호 452
고조파적으로
확장된 신호 454
이득
조정기
404
제 1 이득
조정된 신호
456
제 2 이득
조정된 신호
458
이득
조정기
410
잡음 추가된
신호 454
잡음 셰이퍼 408
컴바이너 412
HB 여기
신호 460
LPC 합성기
414
HB LPC들 372
합성된 중간
신호 462
(예를 들어, 합성된
중간 신호 (362),
합성된 중간 신호
(464), 또는 양자 모두)

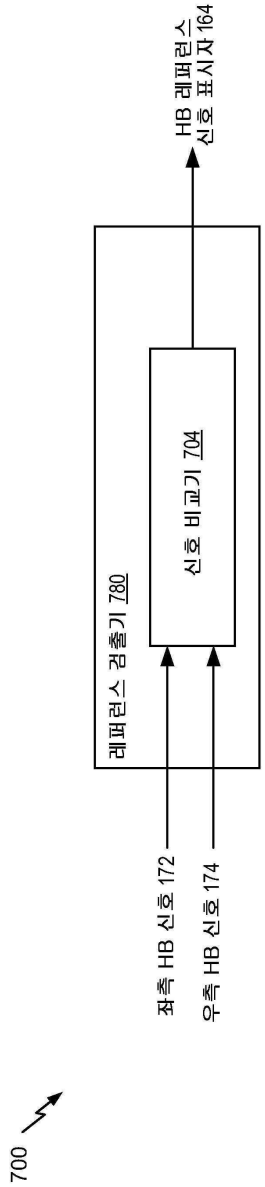
도면5


500
이득 추정기 316
합성된 중간 신호 362
중간 신호 270
이득 형상들 보상기 504
이득 형상들 추정기 및 양자화기 502
양자화된 이득 형상들 550
이득 형상들 보상된 신호 552
이득 프레임 추정기 및 양자화기 506
이득 형상들 인덱스 376
이득 프레임 인덱스 374
양자화된 이득 프레임 554

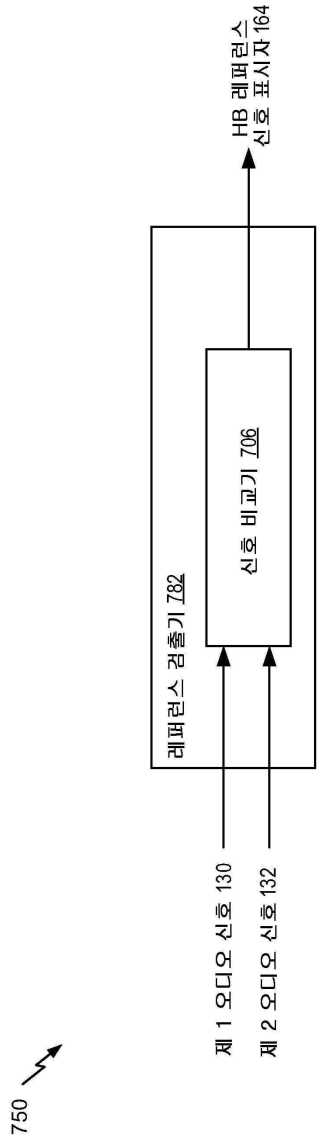
도면6


600
오디오 신호 228
(예를 들어, 제 1 오디오 신호
(130) 및 제 2 오디오 신호 (132))
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
사이드 신호 272
코딩된 중간 BWE 신호 273
(예를 들어, 중간 신호
(270), 합성된 중간 신호
(362), 고조파적으로
확장된 신호 (454),
HB 여기 신호 (460))
BWE 공간 밸런서 212
레퍼런스 검출기 180
이득 분석기 182
스펙트럼 형상 분석기 184
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 168
조정 이득 파라미터들의
제 2 세트 178
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176

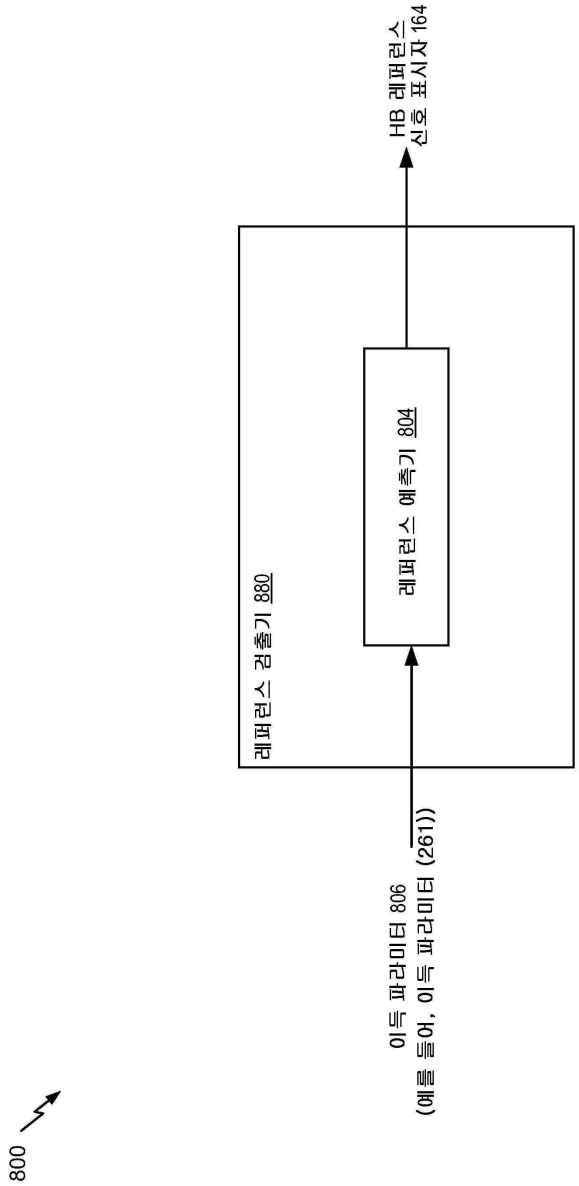
도면7a


700
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
레퍼런스 검출기 780
신호 비교기 704
HB 레퍼런스 신호 표시자 164

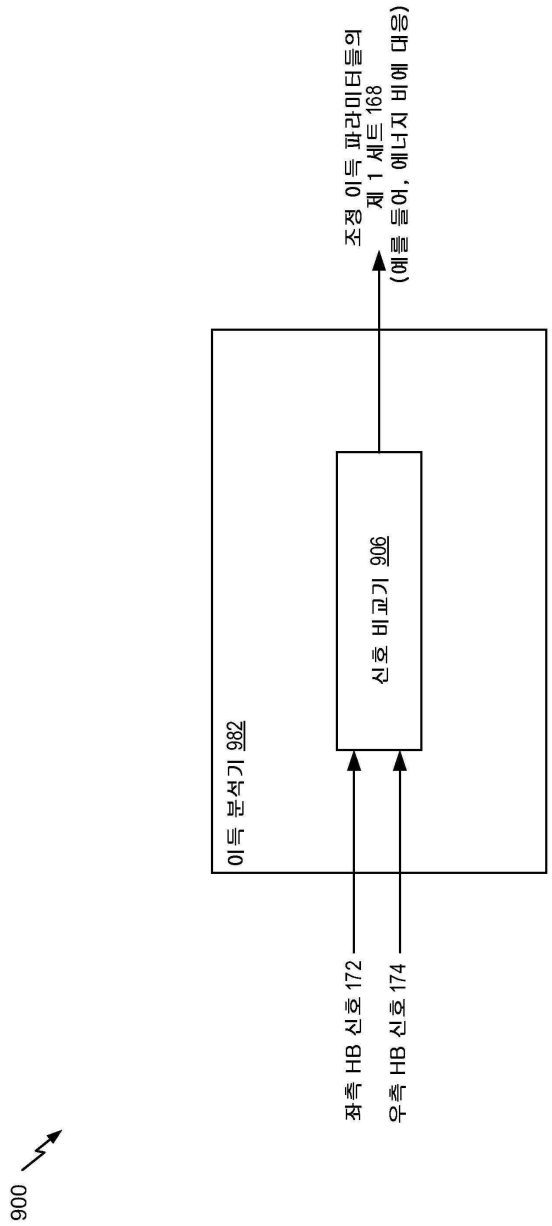
도면7b


750
제 1 오디오 신호 130
제 2 오디오 신호 132
레퍼런스 검출기 782
신호 비교기 706
HB 레퍼런스
신호 표시자 164

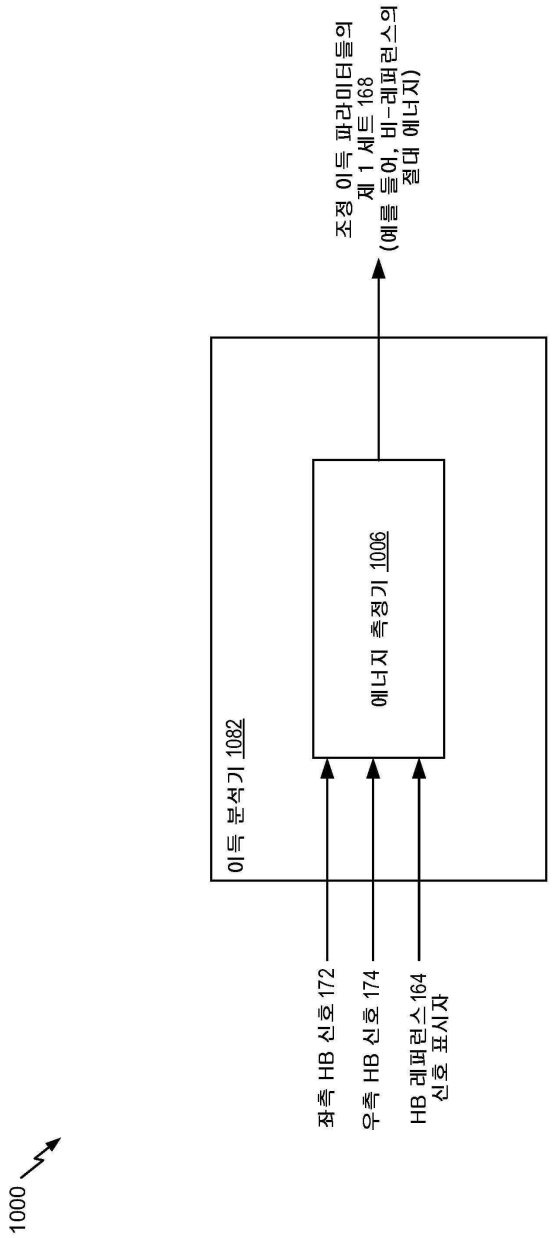
도면8


800
이득 파라미터 806
(예를 들어, 이득 파라미터 (261))
레퍼런스 검출기 880
레퍼런스 예측기 804
HB 레퍼런스
신호 표시자 164

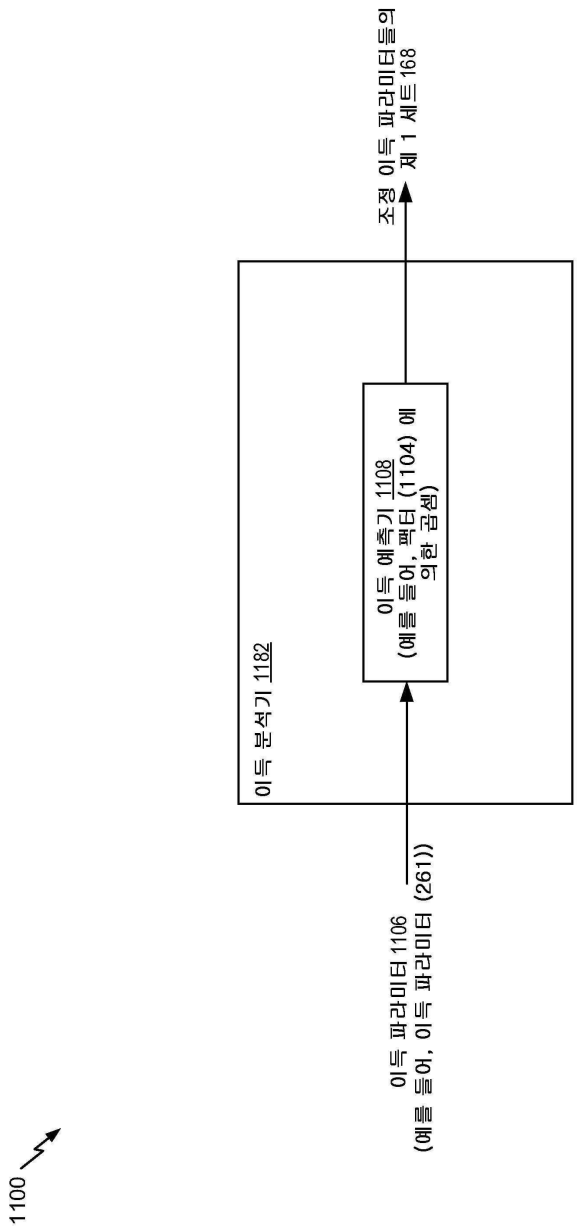
도면9


900
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
이득 분석기 982
신호 비교기 906
조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 168
(예를 들어, 에너지 비에 대응)

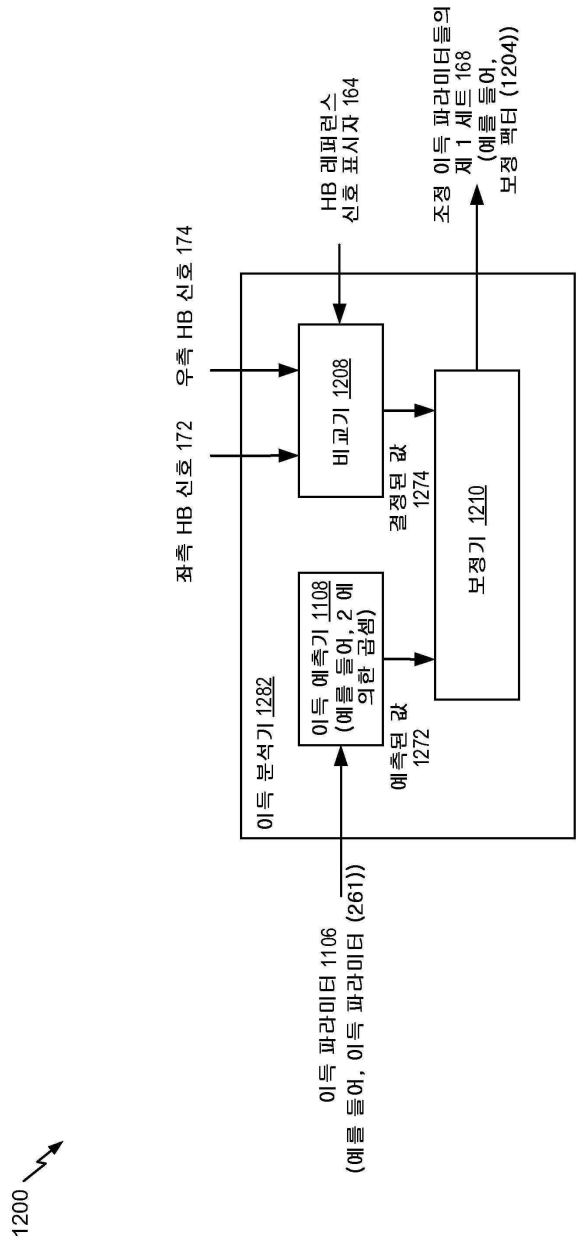
도면10


1000
이득 분석기 1082
에너지 측정기 1006
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168 (예를 들어, 비-레퍼런스의 절대 에너지)
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
HB 레퍼런스 164 신호 표시자

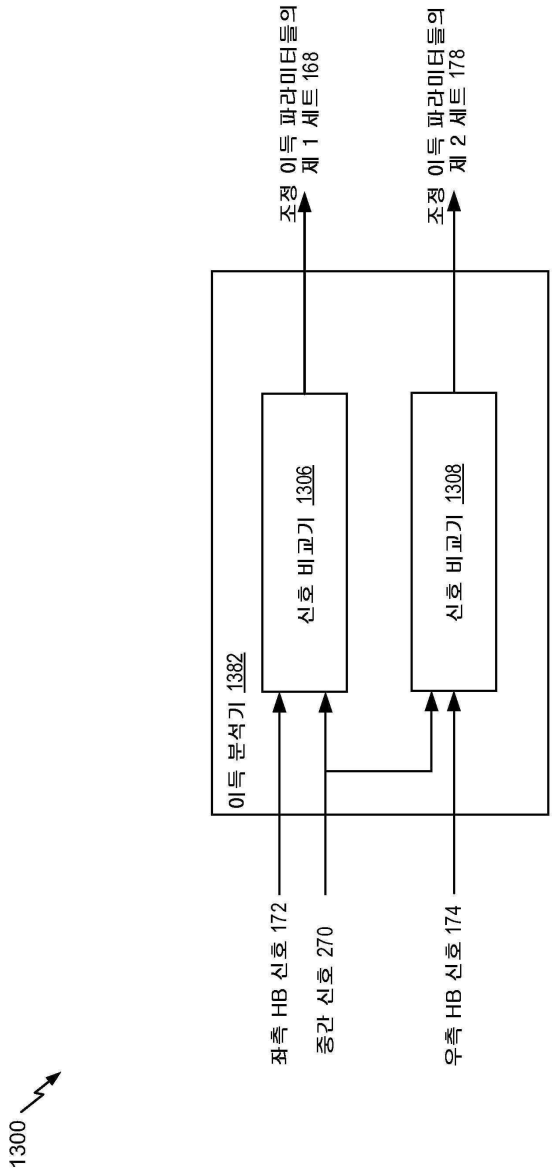
도면11


1100
이득 파라미터 1106
(예를 들어, 이득 파라미터 (2611))
이득 분석기 1182
이득 예측기 1108
(예를 들어, 팩터 (1104) 에
의한 곱셈)
조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 168

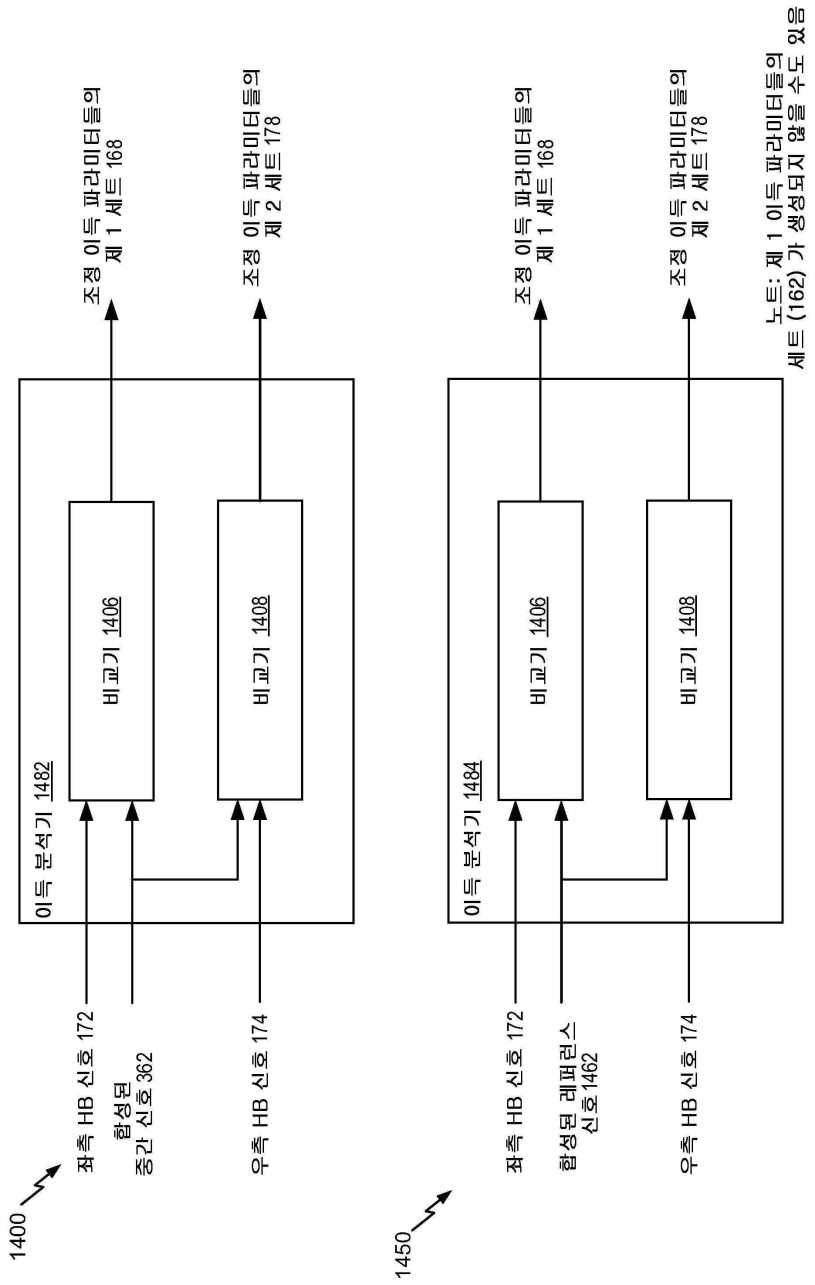
도면12


1200
이득 분석기 1282
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168 (예를 들어, 보정 팩터 (1204))
이득 파라미터 1106 (예를 들어, 이득 파라미터 (261))
이득 예측기 1108 (예를 들어, 2 예의 합 곱셈)
비교기 1208
보정기 1210
예측된 값 1272
결정된 값 1274

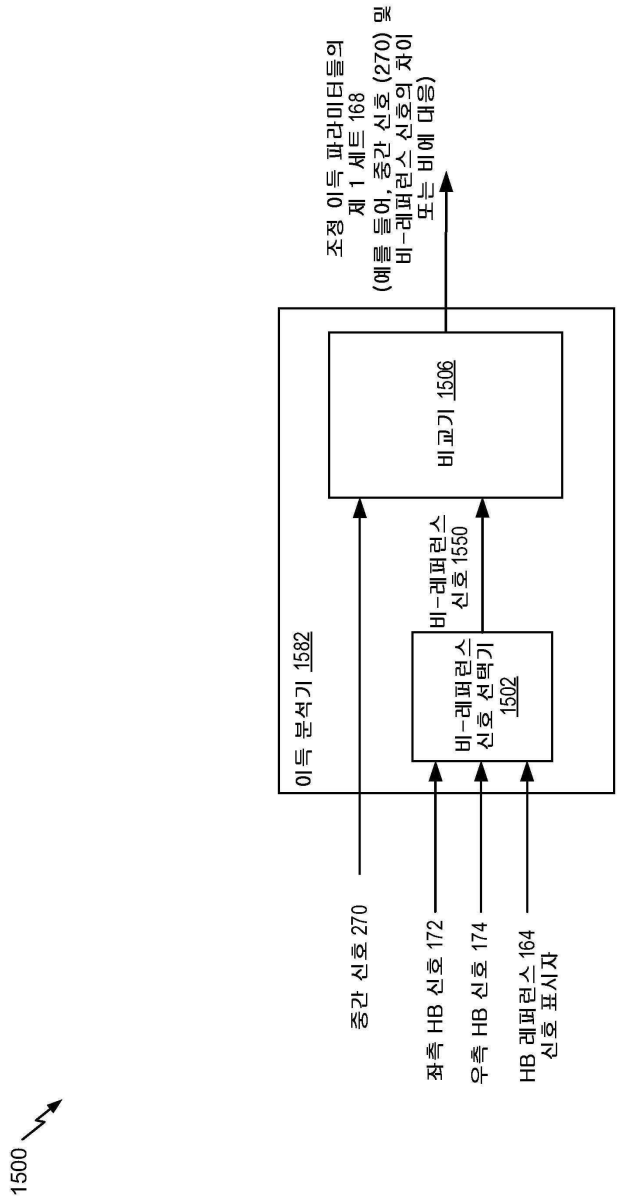
도면13


1300
이득 분석기 1382
신호 비교기 1306
신호 비교기 1308
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168
조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 178
좌측 HB 신호 172
중간 신호 270
우측 HB 신호 174

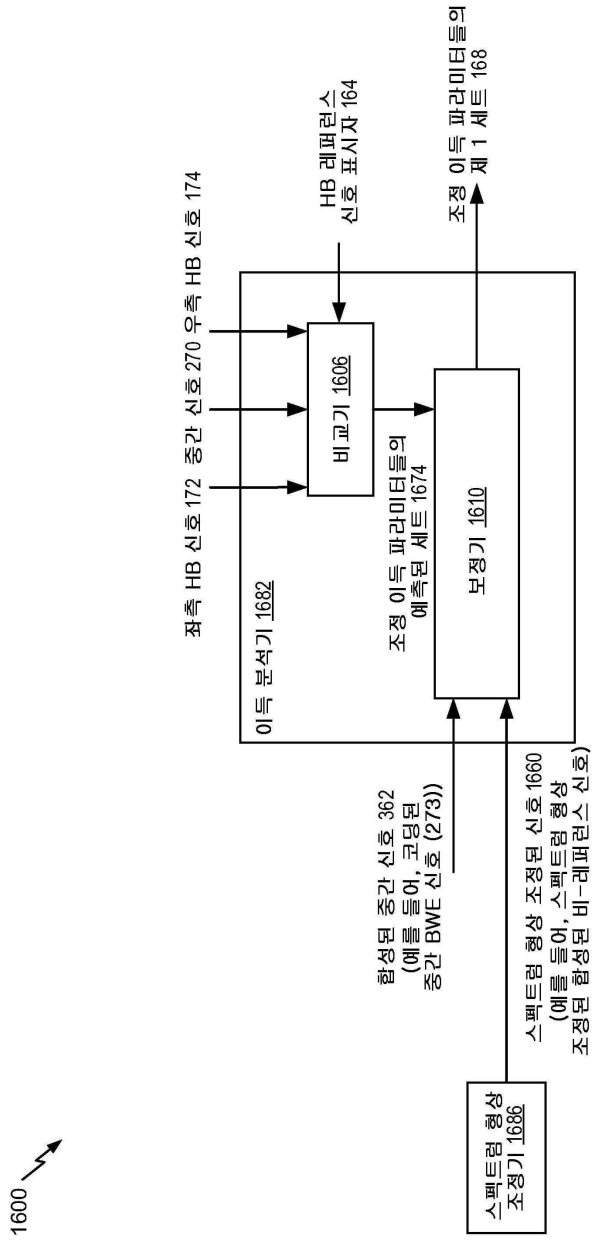
도면14


1400
좌측 HB 신호 172
합성된
중간 신호 362
우측 HB 신호 174
이득 분석기 1482
비교기 1406
비교기 1408
조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 168
조정 이득 파라미터들의
제 2 세트 178
1450
좌측 HB 신호 172
합성된 레퍼런스
신호 1462
우측 HB 신호 174
이득 분석기 1484
비교기 1406
비교기 1408
조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 168
조정 이득 파라미터들의
제 2 세트 178
노트: 제 1 이득 파라미터들의
세트 (162) 가 생성되지 않을 수도 있음

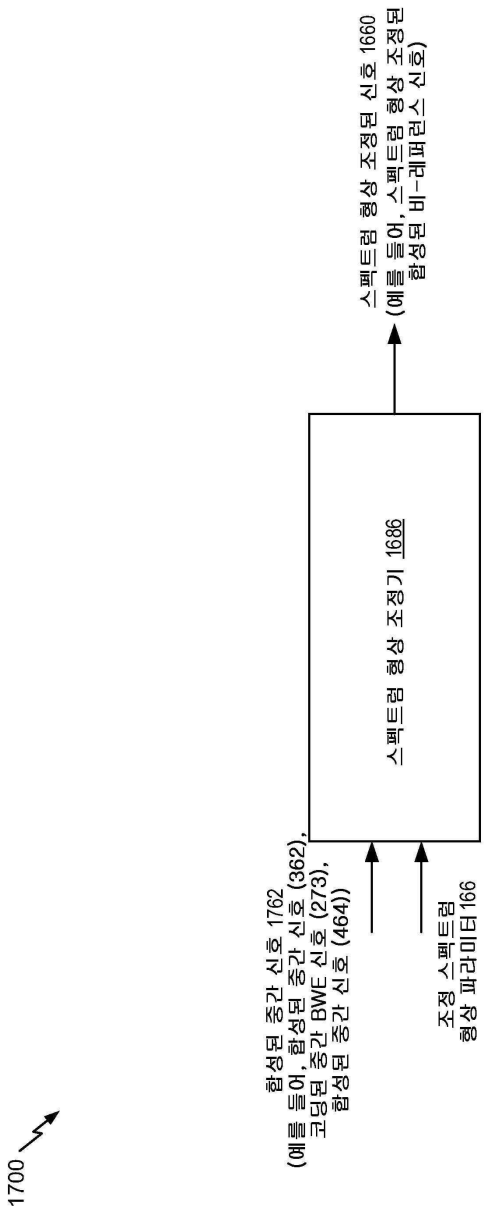
도면15


1500
이득 분석기 1582
비교기 1506
비-레퍼런스 신호 1550
비-레퍼런스 신호 선택기 1502
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168 (예를 들어, 중간 신호 (270) 및 비-레퍼런스 신호의 차이 또는 비에 대응)
중간 신호 270
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
HB 레퍼런스 164 신호 표시자

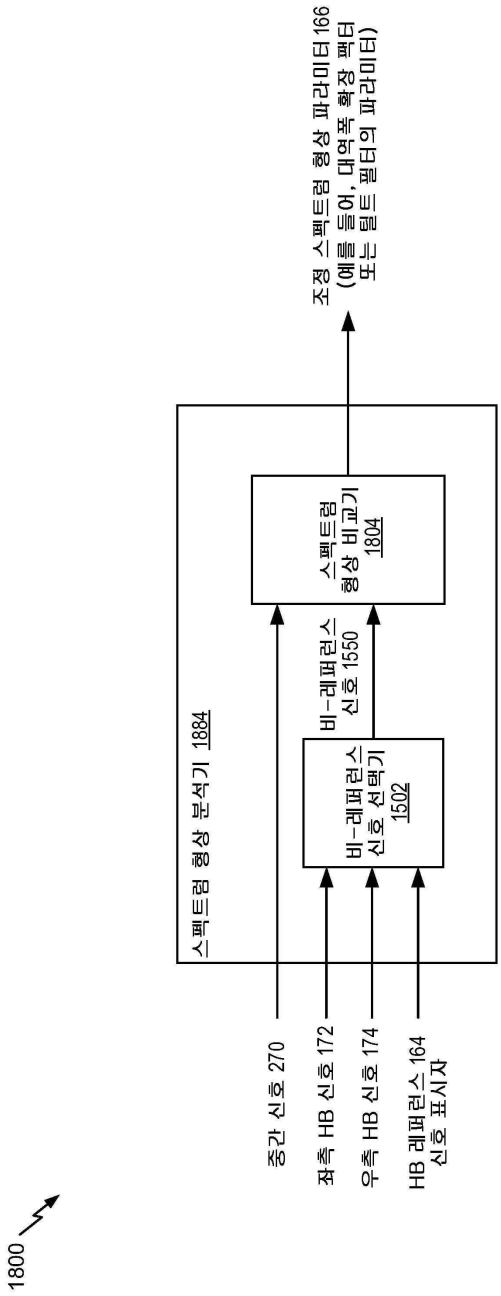
도면16


1600
좌측 HB 신호 172
중간 신호 270
우측 HB 신호 174
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168
이득 분석기 1682
비교기 1606
조정 이득 파라미터들의 예측된 세트 1674
보정기 1610
합성된 중간 신호 362 (예를 들어, 코딩된 중간 BWE 신호 (273))
스펙트럼 형상 조정된 신호 1660 (예를 들어, 스펙트럼 형상 조정된 합성된 비-레퍼런스 신호)
스펙트럼 형상 조정기 1686

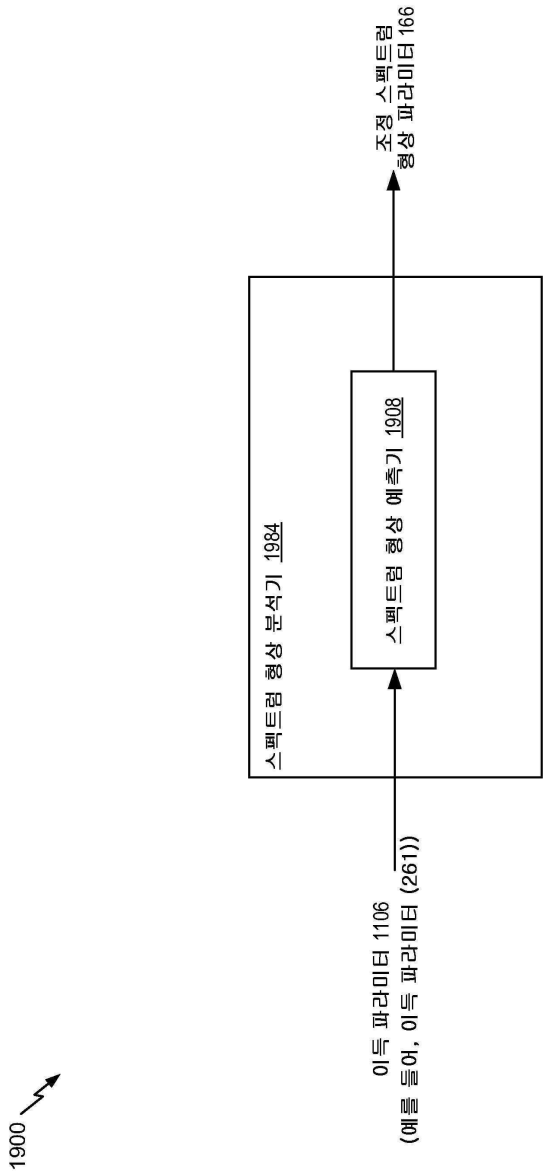
도면17


1700
합성된 중간 신호 1762
(예를 들어, 합성된 중간 신호 (362),
고대역 중간 BWE 신호 (273),
합성된 중간 신호 (464))
조정 스펙트럼
형상 파라미터 166
스펙트럼 형상 조정기 1686
스펙트럼 형상 조정된 신호 1660
(예를 들어, 스펙트럼 형상 조정된
합성된 비-레퍼런스 신호)

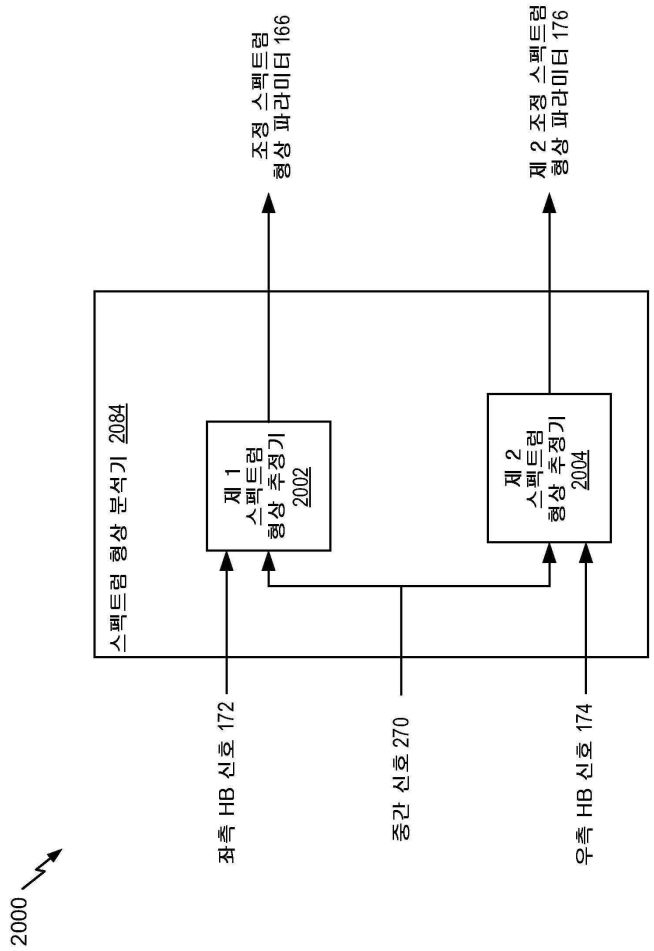
도면18


1800
스펙트럼 형상 분석기 1884
중간 신호 270
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
HB 레퍼런스 164 신호 표시자
비-레퍼런스 신호 선택기 1502
비-레퍼런스 신호 1550
스펙트럼 형상 비교기 1804
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166 (예를 들어, 대역폭 확장 팩터 또는 필터의 파라미터)

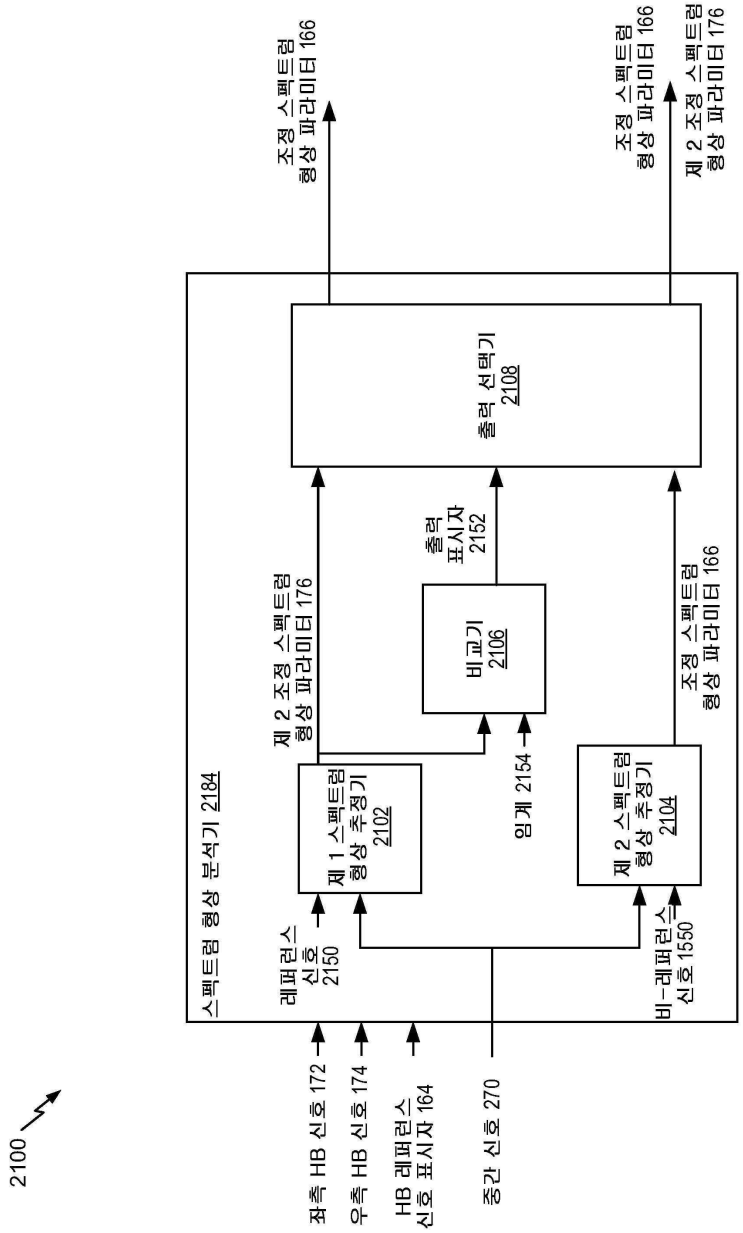
도면19


1900
이득 파라미터 1106
(예를 들어, 이득 파라미터 (261))
스펙트럼 형상 분석기 1984
스펙트럼 형상 예측기 1908
조정 스펙트럼
형상 파라미터 166

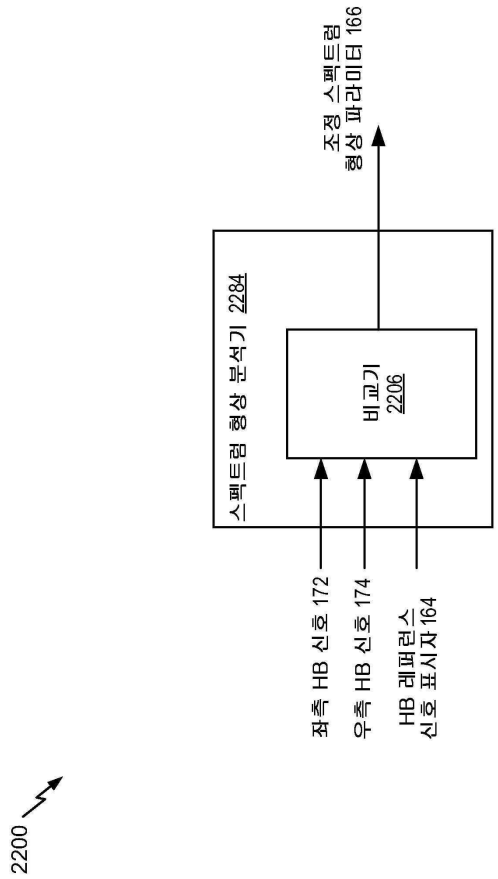
도면20


2000
좌측 HB 신호 172
중간 신호 270
우측 HB 신호 174
스펙트럼 형상 분석기 2084
제 1 스펙트럼 형상 추정기 2002
제 2 스펙트럼 형상 추정기 2004
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176

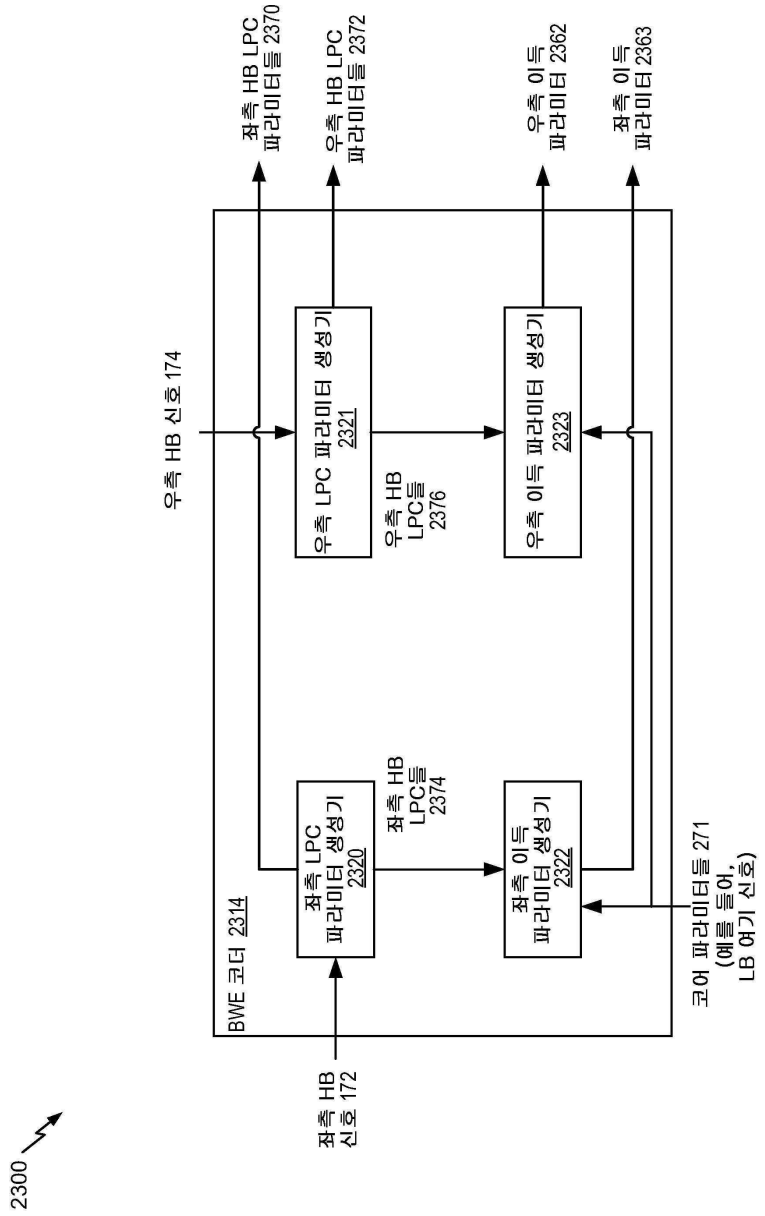
도면21


2100
스펙트럼 형상 분석기 2184
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
중간 신호 270
레퍼런스 신호 2150
비-레퍼런스 신호 1550
제 1 스펙트럼 형상 추정기 2102
제 2 스펙트럼 형상 추정기 2104
비교기 2106
출력 선택기 2108
임계 2154
출력 표시자 2152
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176

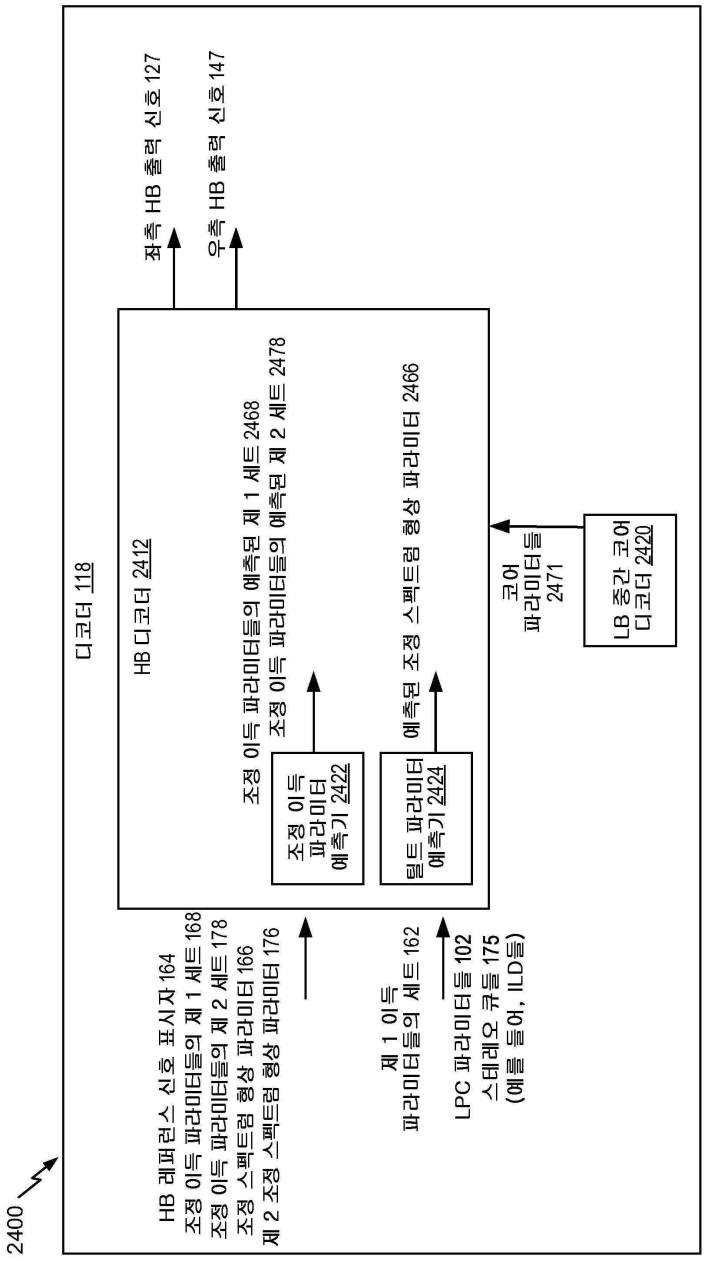
도면22


2200
스펙트럼 형상 분석기 2284
비교기 2206
좌측 HB 신호 172
우측 HB 신호 174
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166

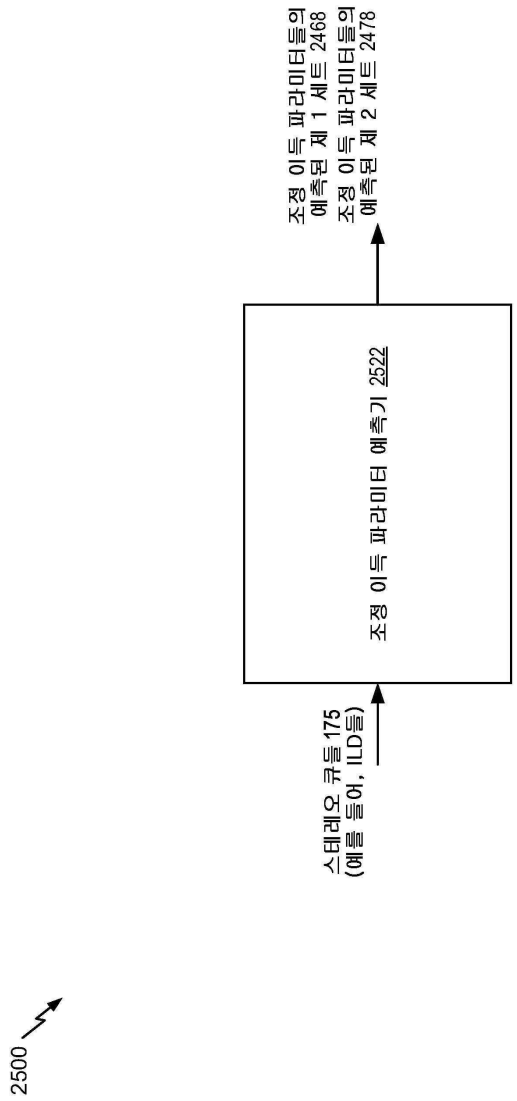
도면23


2300
좌측 HB 신호 172
BWE 코더 2314
좌측 LPC 파라미터 생성기 2320
좌측 HB LPC들 2374
좌측 이득 파라미터 생성기 2322
우측 HB 신호 174
우측 LPC 파라미터 생성기 2321
우측 HB LPC들 2376
우측 이득 파라미터 생성기 2323
좌측 HB LPC 파라미터들 2370
우측 HB LPC 파라미터들 2372
우측 이득 파라미터 2362
좌측 이득 파라미터 2363
코어 파라미터들 271 (예를 들어, LB 여기 신호)

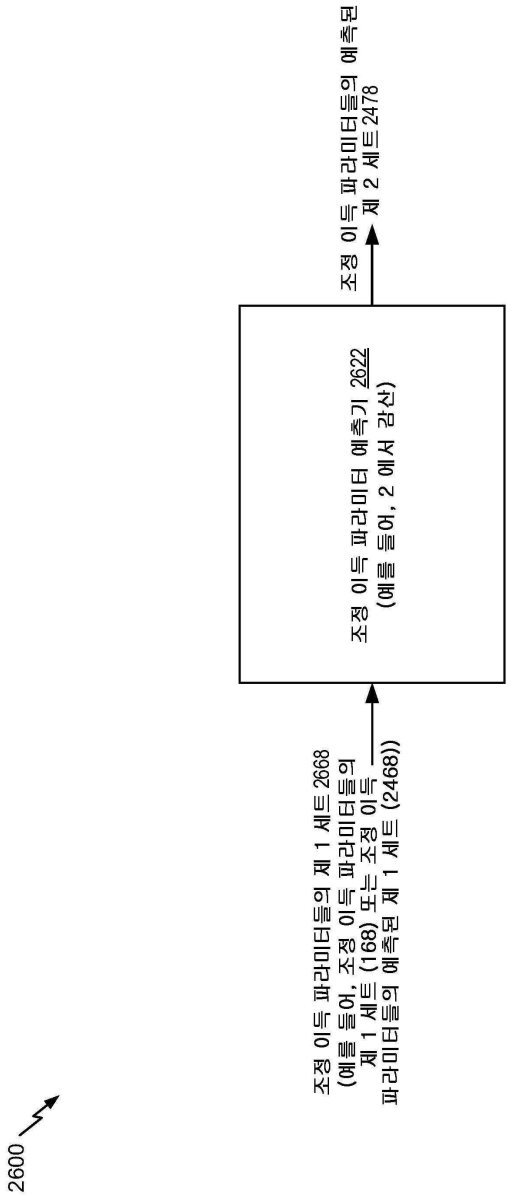
도면24


2400
디코더 118
HB 디코더 2412
좌측 HB 출력 신호 127
우측 HB 출력 신호 147
조정 이득 파라미터들의 예측된 제 1 세트 2468
조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 2478
조정 이득 파라미터 예측기 2422
틸트 파라미터 예측기 2424
예측된 조정 스펙트럼 형상 파라미터 2466
코어 파라미터들 2471
LB 종간 코어 디코더 2420
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 168
조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 178
조정 스펙트럼 형상 파라미터 166
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176
제 1 이득 파라미터들의 세트 162
LPC 파라미터들 102
스테레오 큐들 175
(예를 들어, ILD들)

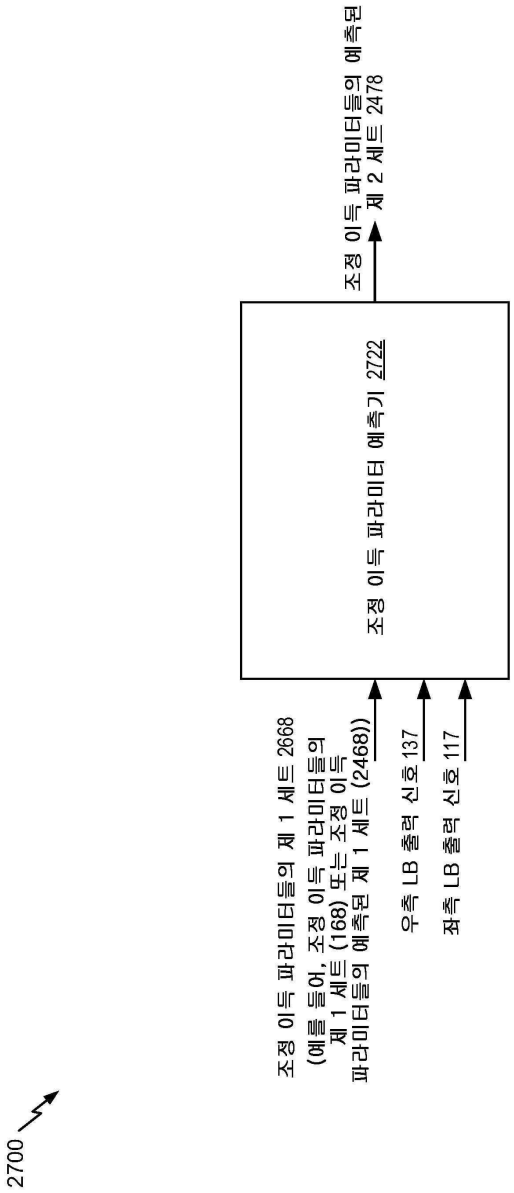
도면25


2500
스테레오 큐들 175
(예를 들어, ILD들)
조정 이득 파라미터 예측기 2522
조정 이득 파라미터들의
예측된 제 1 세트 2468
조정 이득 파라미터들의
예측된 제 2 세트 2478

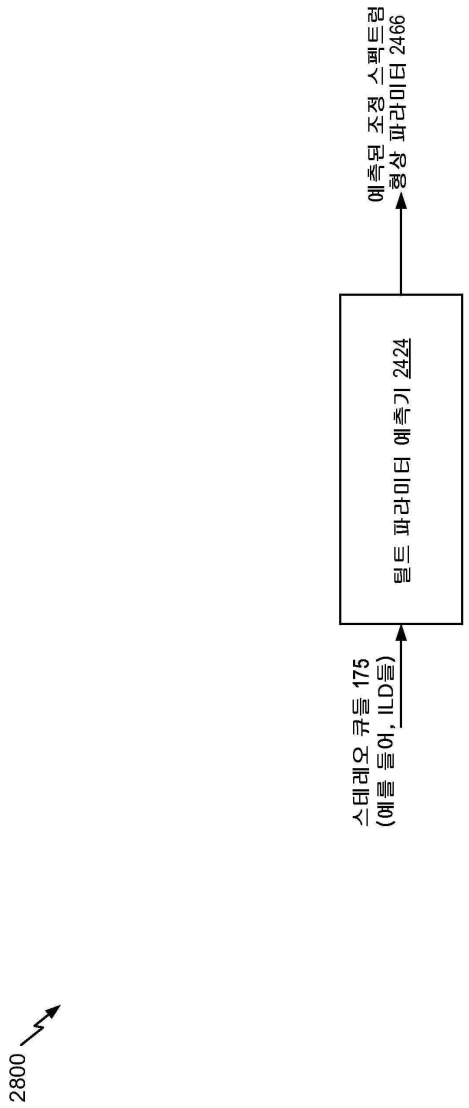
도면26


2600
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 2668
(예를 들어, 조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 (168) 또는 조정 이득
파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468))
조정 이득 파라미터 예측기 2622
(예를 들어, 2 에서 감산)
조정 이득 파라미터들의 예측된
제 2 세트 2478

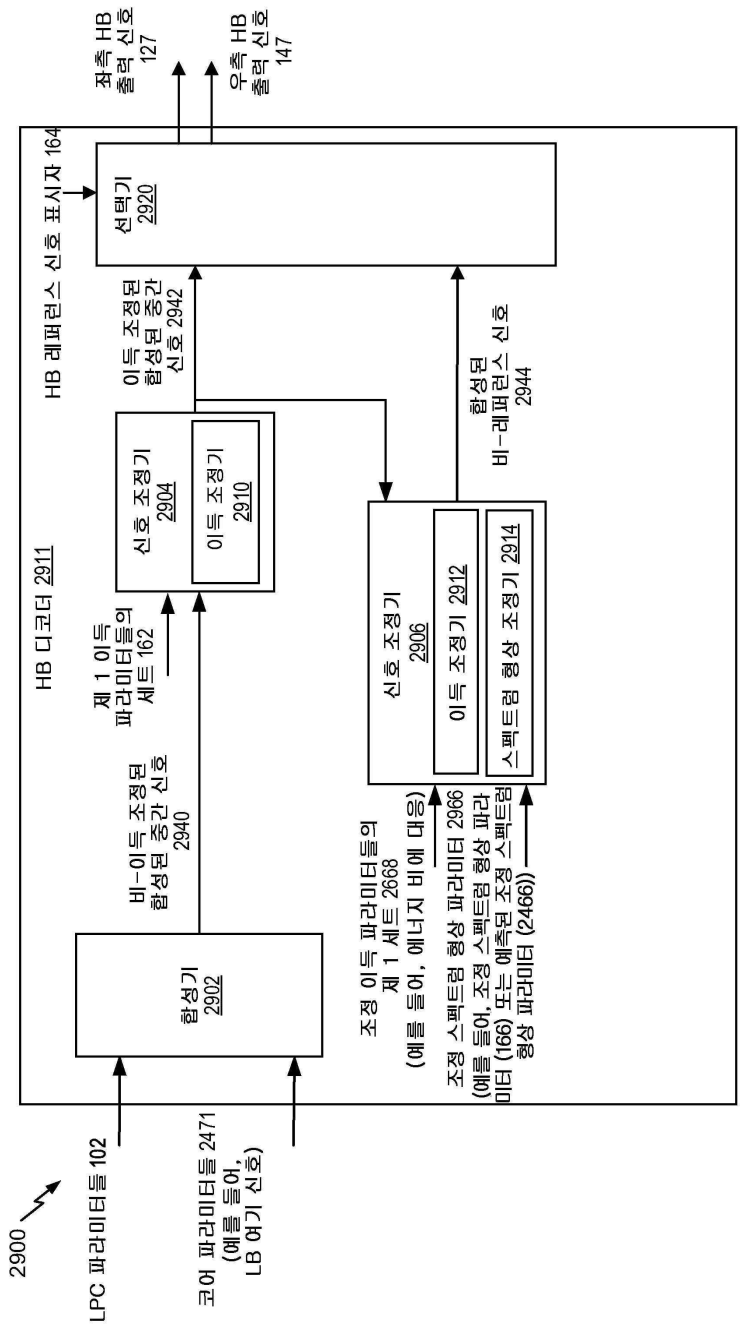
도면27


2700
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 2668
(예를 들어, 조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 (168) 또는 조정 이득
파라미터들의 예측된 제 1 세트 (2468))
우측 LB 출력 신호 137
좌측 LB 출력 신호 117
조정 이득 파라미터 예측기 2722
조정 이득 파라미터들의 예측된
제 2 세트 2478

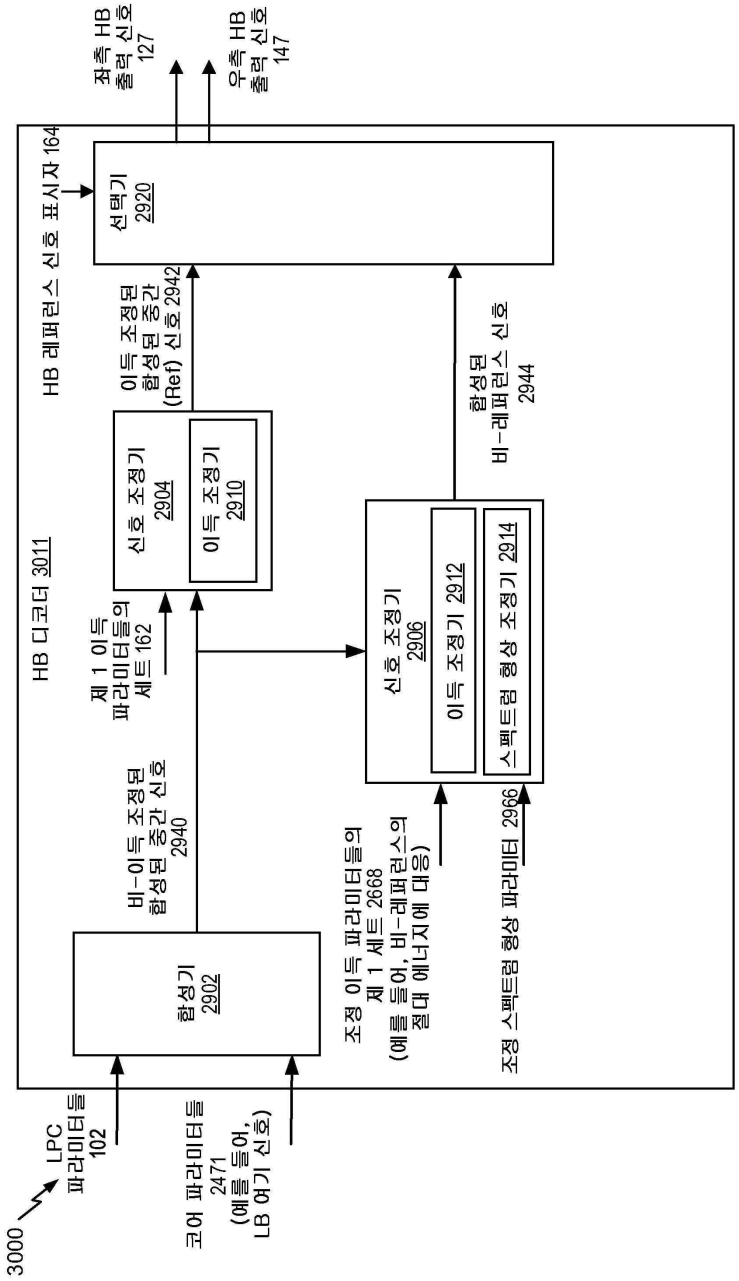
도면28


2800
스테레오 큐들 175
(예를 들어, ILD들)
틸트 파라미터 예측기 2424
예측된 조정 스펙트럼
형상 파라미터 2466

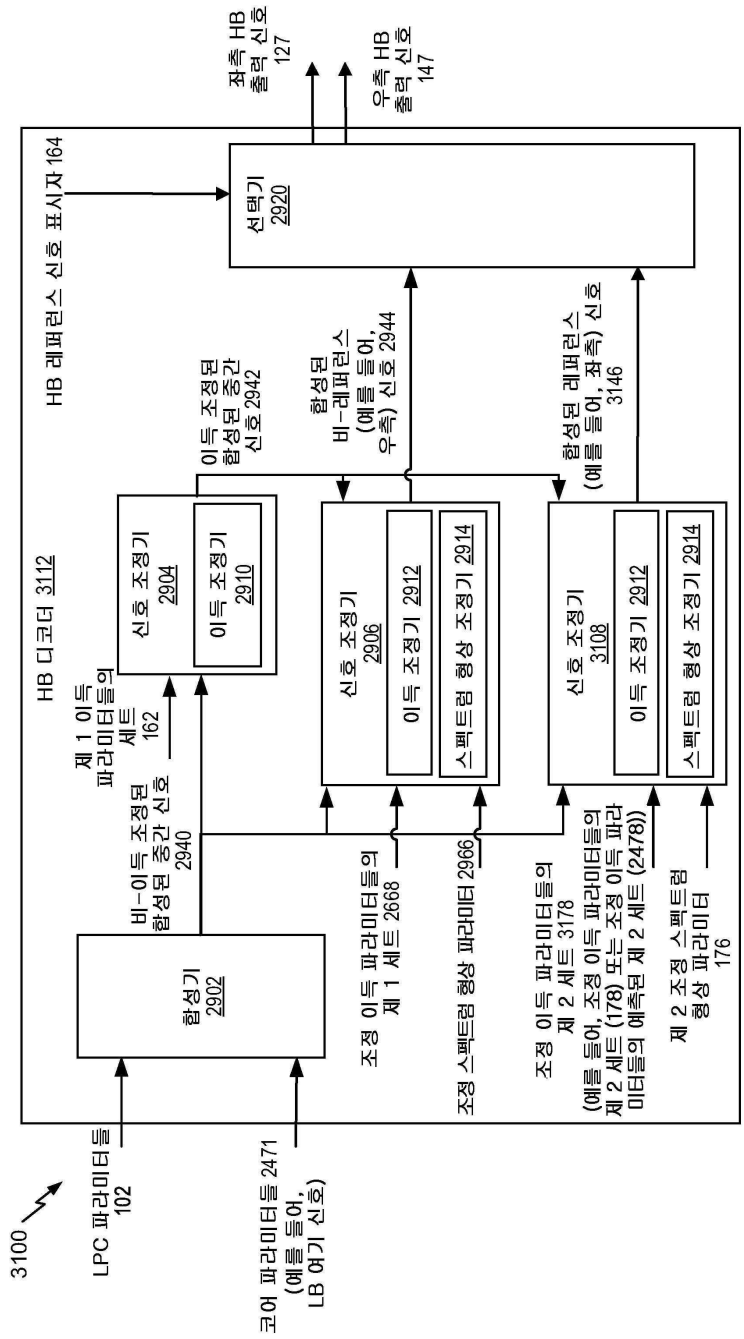
도면29


2900
LPC 파라미터들 102
코어 파라미터들 2471
(예를 들어,
LB 여기 신호)
HB 디코더 2911
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
합성기
2902
비-이득 조정된
합성된 중간 신호
2940
제 1 이득
파라미터들의
세트 162
신호 조정기
2904
이득 조정기
2910
조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 2668
(예를 들어, 에너지 비에 대응)
조정 스펙트럼 형상 파라미터 2966
(예를 들어, 조정 스펙트럼 형상 파라
미터 (166) 또는 예측된 조정 스펙트럼
형상 파라미터 (2466))
신호 조정기
2906
이득 조정기 2912
스펙트럼 형상 조정기 2914
이득 조정된
합성된 중간
신호 2942
합성된
비-레퍼런스 신호
2944
선택기
2920
좌측 HB
출력 신호
127
우측 HB
출력 신호
147

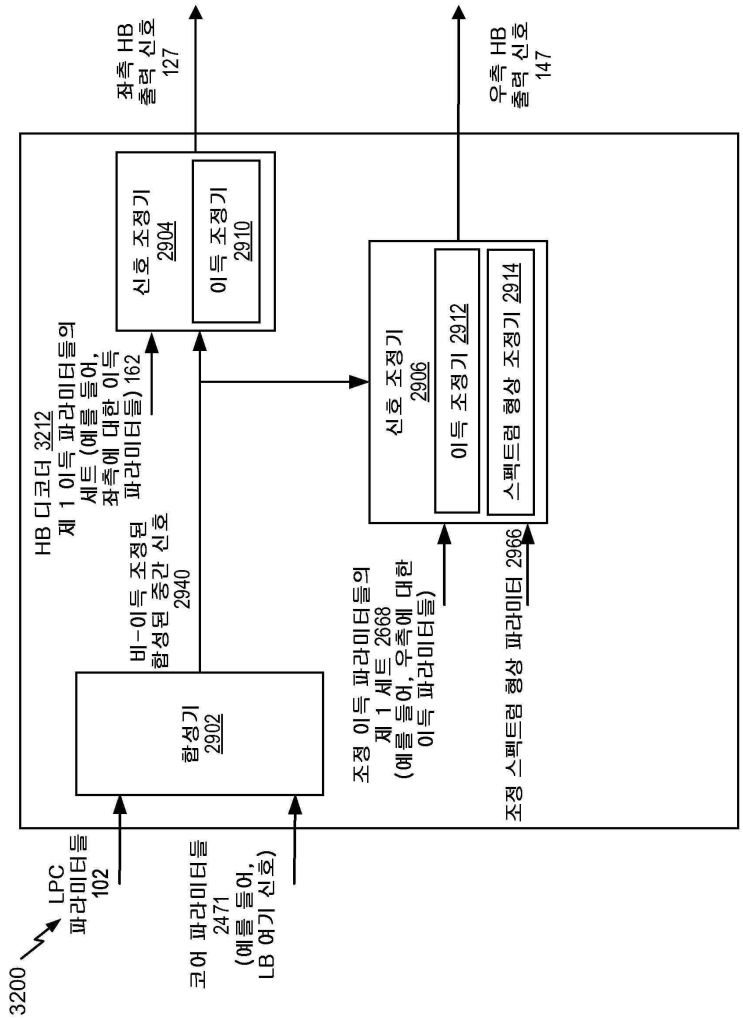
도면30


3000
LPC 파라미터들 102
코어 파라미터들 2471 (예를 들어, LB 여기 신호)
HB 디코더 3011
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
합성기 2902
비-이득 조정된 합성된 중간 신호 2940
제 1 이득 파라미터들의 세트 162
신호 조정기 2904
이득 조정기 2910
이득 조정된 합성된 중간 (Ref) 신호 2942
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 2668 (예를 들어, 비-레퍼런스의 절대 에너지에 대응)
조정 스펙트럼 형상 파라미터 2966
신호 조정기 2906
이득 조정기 2912
스펙트럼 형상 조정기 2914
합성된 비-레퍼런스 신호 2944
선택기 2920
좌측 HB 출력 신호 127
우측 HB 출력 신호 147

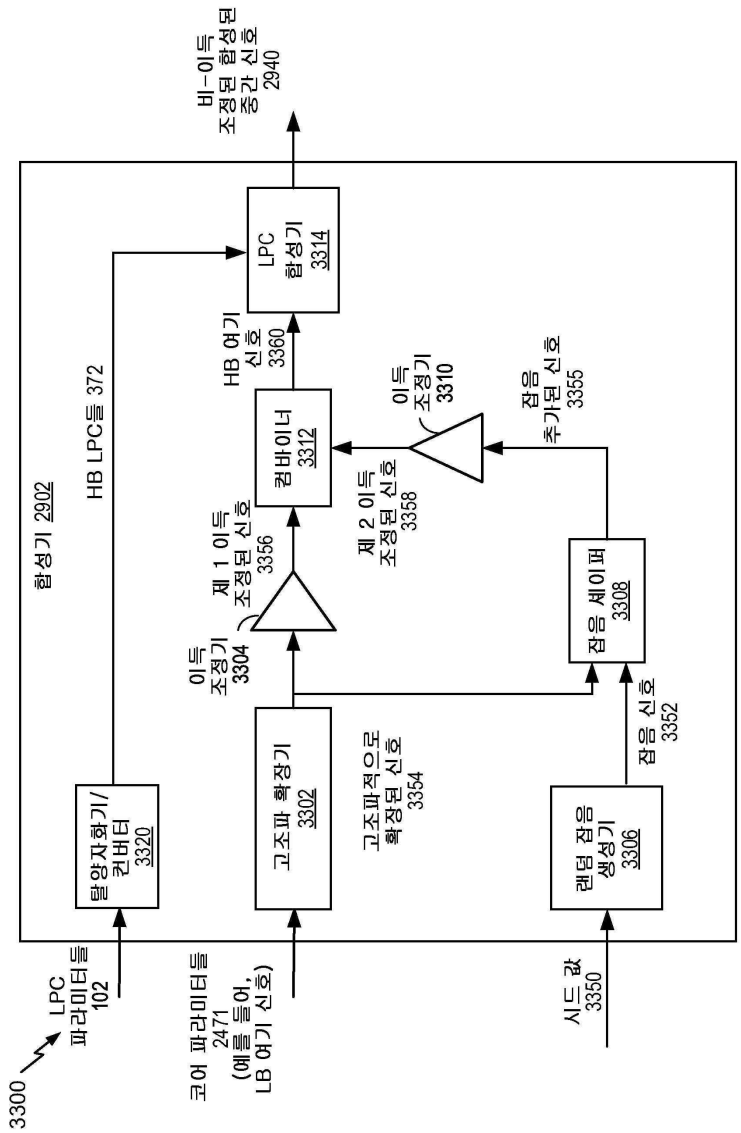
도면31


3100
LPC 파라미터들 102
코어 파라미터들 2471 (예를 들어, LB 여기 신호)
HB 디코더 3112
HB 레퍼런스 신호 표시자 164
합성기 2902
비-이득 조정된 합성된 중간 신호 2940
제 1 이득 파라미터들의 세트 162
신호 조정기 2904
이득 조정기 2910
이득 조정된 합성된 중간 신호 2942
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 2668
신호 조정기 2906
이득 조정기 2912
스펙트럼 형상 조정기 2914
조정 스펙트럼 형상 파라미터 2966
합성된 비-레퍼런스 (예를 들어, 우측) 신호 2944
조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 3178 (예를 들어, 조정 이득 파라미터들의 제 2 세트 (178) 또는 조정 이득 파라미터들의 예측된 제 2 세트 (2478))
신호 조정기 3108
이득 조정기 2912
스펙트럼 형상 조정기 2914
제 2 조정 스펙트럼 형상 파라미터 176
합성된 레퍼런스 (예를 들어, 좌측) 신호 3146
선택기 2920
좌측 HB 출력 신호 127
우측 HB 출력 신호 147

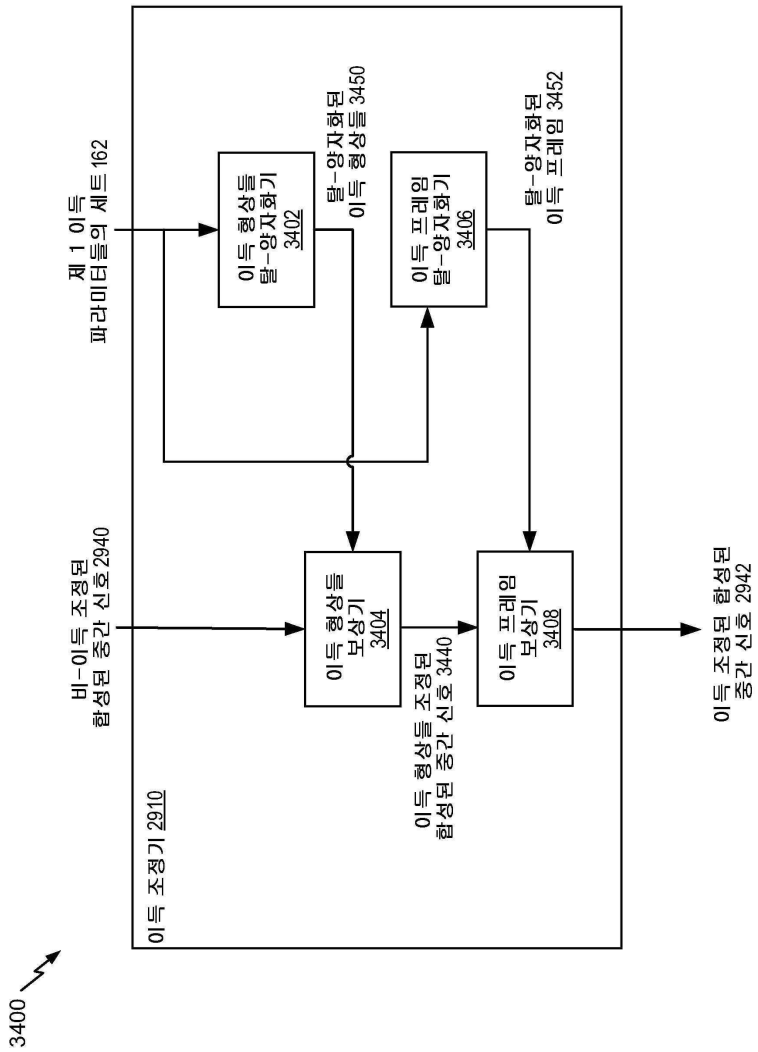
도면32


3200
LPC 파라미터들 102
코어 파라미터들 2471 (예를 들어, LB 여기 신호)
합성기 2902
비-이득 조정된 합성된 중간 신호 2940
HB 디코더 3212 제 1 이득 파라미터들의 세트 (예를 들어, 좌측에 대한 이득 파라미터들) 162
조정 이득 파라미터들의 제 1 세트 2668 (예를 들어, 우측에 대한 이득 파라미터들)
조정 스펙트럼 형상 파라미터 2966
신호 조정기 2904
이득 조정기 2910
신호 조정기 2906
이득 조정기 2912
스펙트럼 형상 조정기 2914
좌측 HB 출력 신호 127
우측 HB 출력 신호 147

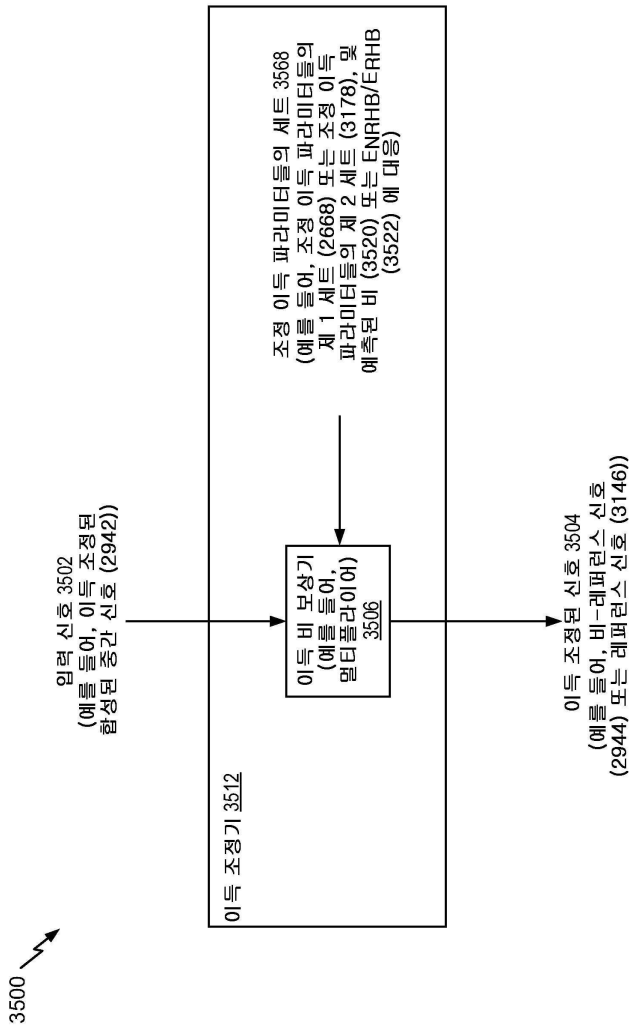
도면33


3300
LPC 파라미터들 102
코어 파라미터들 2471 (예를 들어, LB 여기 신호)
시드 값 3350
합성기 2902
HB LPC들 372
탈양자화기/컨버터 3320
고조파 확장기 3302
랜덤 잡음 생성기 3306
이득 조정기 3304
제 1 이득 조정된 신호 3356
고조파적으로 확장된 신호 3354
잡음 세이퍼 3308
잡음 신호 3352
컴바이너 3312
제 2 이득 조정된 신호 3358
이득 조정기 3310
잡음 추가된 신호 3355
HB 여기 신호 3360
LPC 합성기 3314
비-이득 조정된 합성된 중간 신호 2940

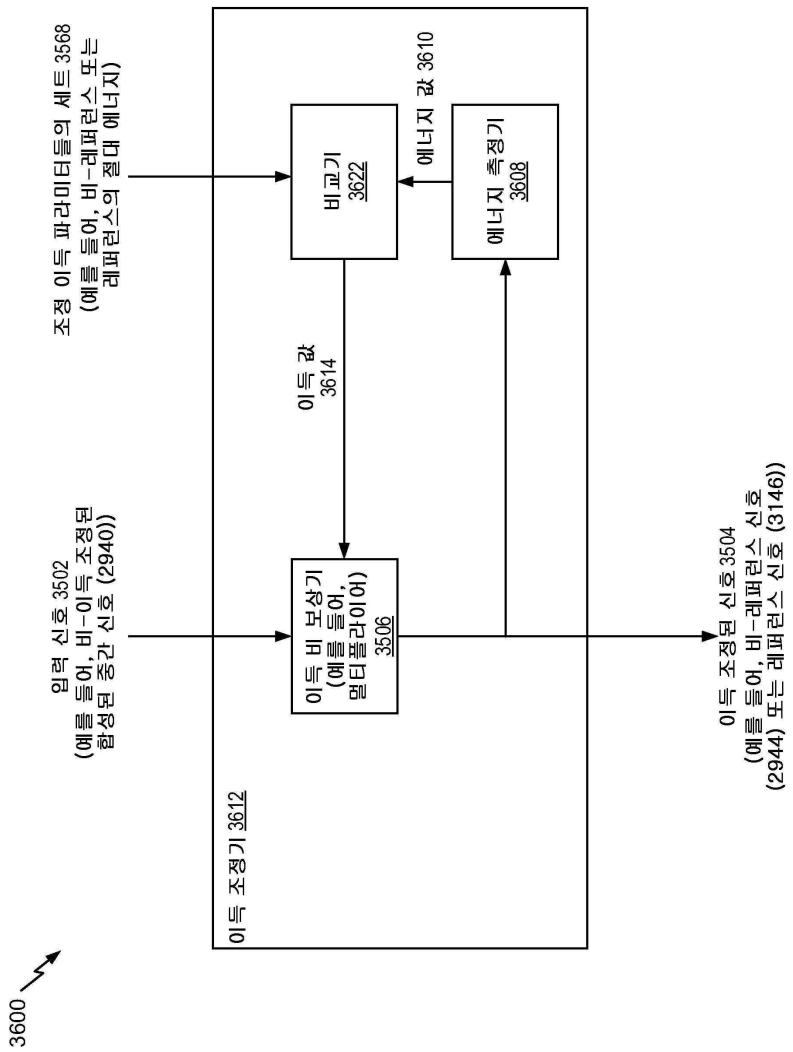
도면34


3400
이득 조정기 2910
제 1 이득
파라미터들의 세트 162
비-이득 조정된
합성된 중간 신호 2940
이득 형상들
탈-양자화기
3402
탈-양자화된
이득 형상들 3450
이득 프레임
탈-양자화기
3406
탈-양자화된
이득 프레임 3452
이득 형상들
보상기
3404
이득 형상들 조정된
합성된 중간 신호 3440
이득 프레임
보상기
3408
이득 조정된 합성된
중간 신호 2942

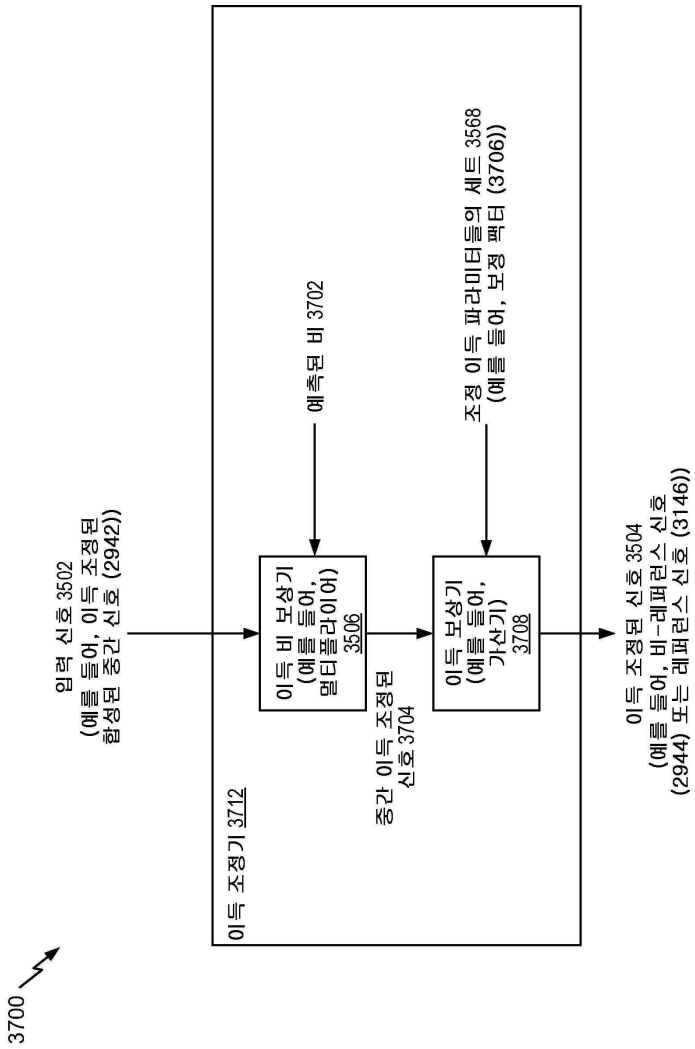
도면35


3500
이득 조정기 3512
입력 신호 3502
(예를 들어, 이득 조정된
합성된 중간 신호 (2942))
이득 비 보상기
(예를 들어,
멀티플라이어)
3506
조정 이득 파라미터들의 세트 3568
(예를 들어, 조정 이득 파라미터들의
제 1 세트 (2668) 또는 조정 이득
파라미터들의 제 2 세트 (3178), 및
예측된 비 (3520) 또는 ENRHB/ERHB
(3522) 에 대응)
이득 조정된 신호 3504
(예를 들어, 비-레퍼런스 신호
(2944) 또는 레퍼런스 신호 (3146))

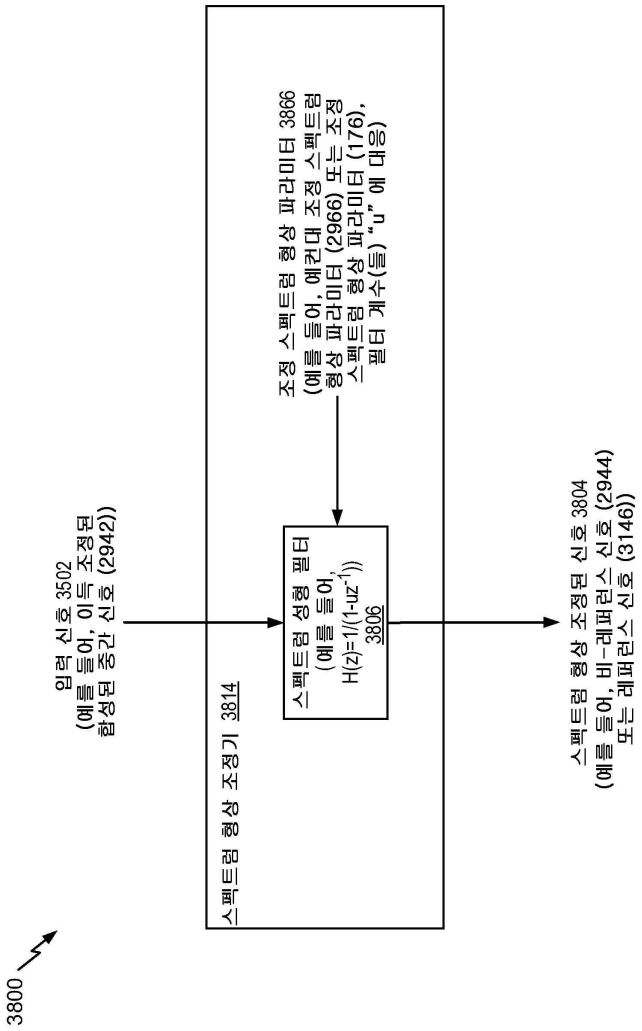
도면36


3600
이득 조정기 3612
조정 이득 파라미터들의 세트 3568
(예를 들어, 비-레퍼런스 또는
레퍼런스의 절대 에너지)
입력 신호 3502
(예를 들어, 비-이득 조정된
합성된 중간 신호 (2940))
비교기
3622
에너지 값 3610
에너지 측정기
3608
이득 값
3614
이득 비 보상기
(예를 들어,
멀티플라이어)
3506
이득 조정된 신호 3504
(예를 들어, 비-레퍼런스 신호
(2944) 또는 레퍼런스 신호 (3146))

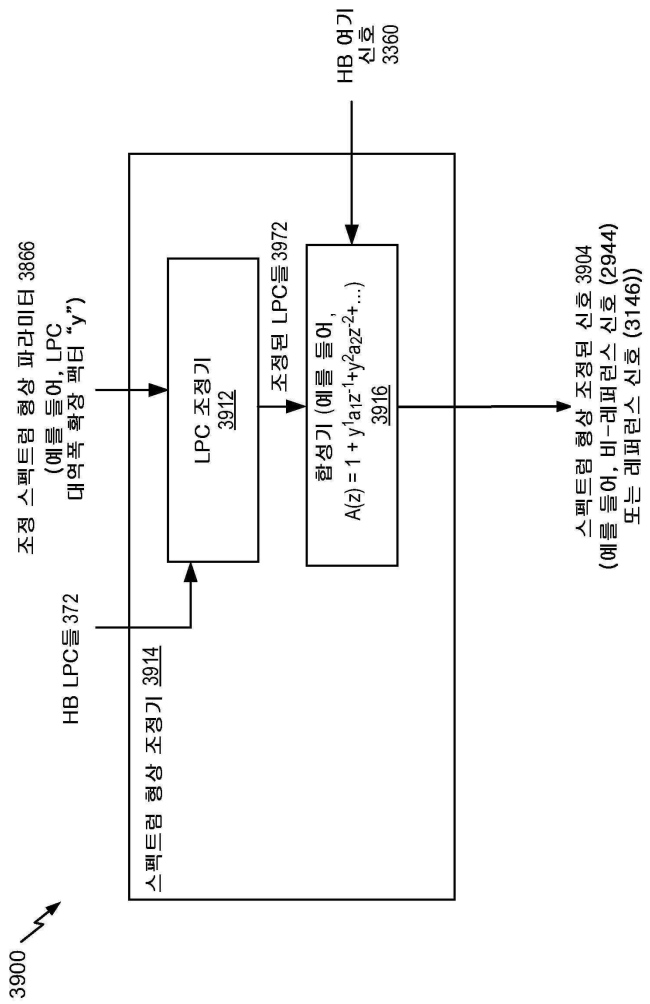
도면37


3700
이득 조정기 3712
입력 신호 3502
(예를 들어, 이득 조정된
합성된 중간 신호 (2942))
이득 비 보상기
(예를 들어,
멀티플라이어)
3506
예측된 비 3702
중간 이득 조정된
신호 3704
이득 보상기
(예를 들어,
가산기)
3708
조정 이득 파라미터들의 세트 3568
(예를 들어, 보정 팩터 (3706))
이득 조정된 신호 3504
(예를 들어, 비-레퍼런스 신호
(2944) 또는 레퍼런스 신호 (3146))

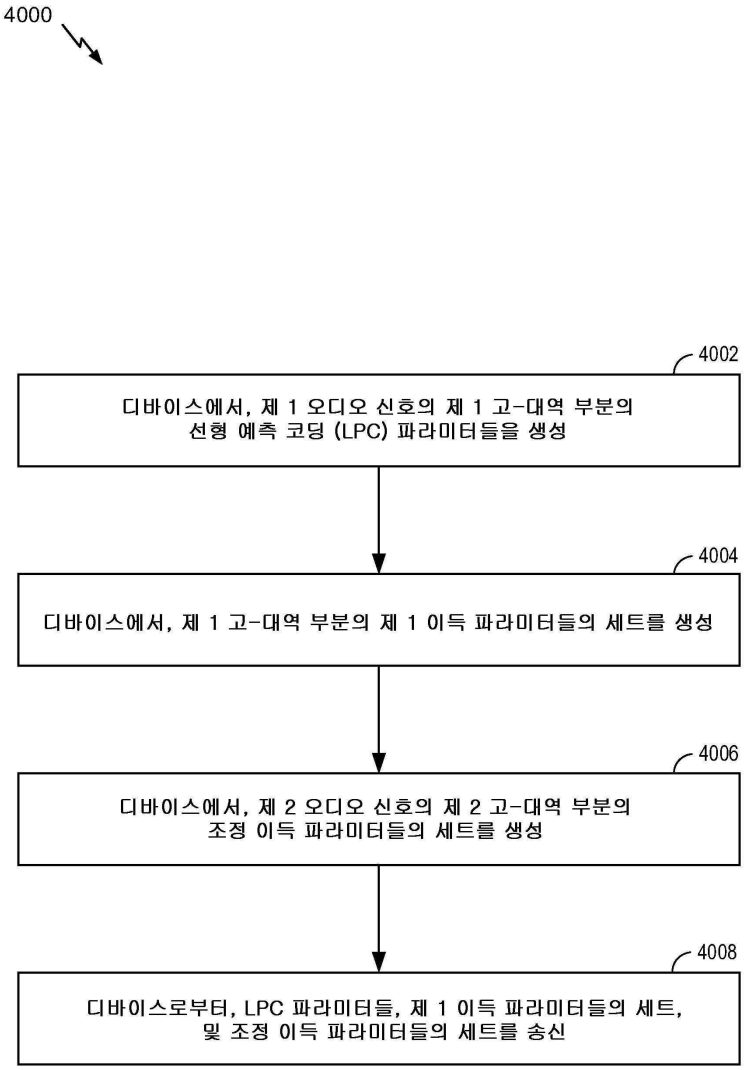
도면38


3800
스펙트럼 형상 조정기 3814
입력 신호 3502
(예를 들어, 이득 조정된
합성된 중간 신호 (2942))
스펙트럼 성형 필터
(예를 들어,
H(z)=1/(1-uz-1))
3806
조정 스펙트럼 형상 파라미터 3866
(예를 들어, 예컨대 조정 스펙트럼
형상 파라미터 (2966) 또는 조정
스펙트럼 형상 파라미터 (176),
필터 계수(들) "u" 에 대응)
스펙트럼 형상 조정된 신호 3804
(예를 들어, 비-레퍼런스 신호 (2944)
또는 레퍼런스 신호 (3146))

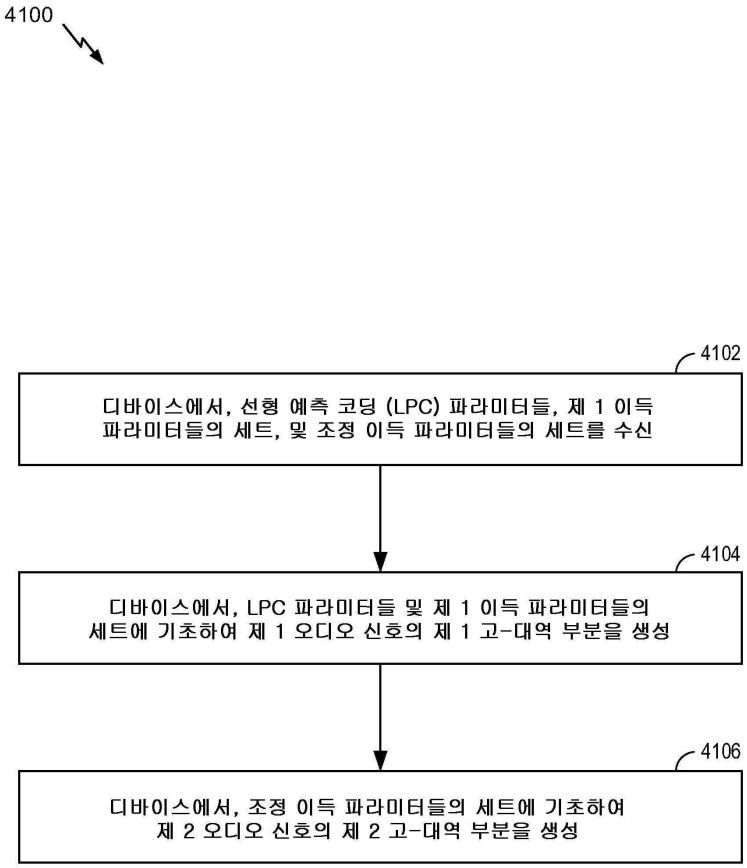
도면39


3900
스펙트럼 형상 조정기 3914
HB LPC들 372
조정 스펙트럼 형상 파라미터 3866
(예를 들어, LPC
대역폭 확장 팩터 "γ")
LPC 조정기
3912
조정된 LPC들 3972
합성기 (예를 들어,
A(z) = 1 + γ¹a₁z⁻¹+γ²a₂z⁻²+...)
3916
HB 여기
신호
3360
스펙트럼 형상 조정된 신호 3904
(예를 들어, 비-레퍼런스 신호 (2944)
또는 레퍼런스 신호 (3146))

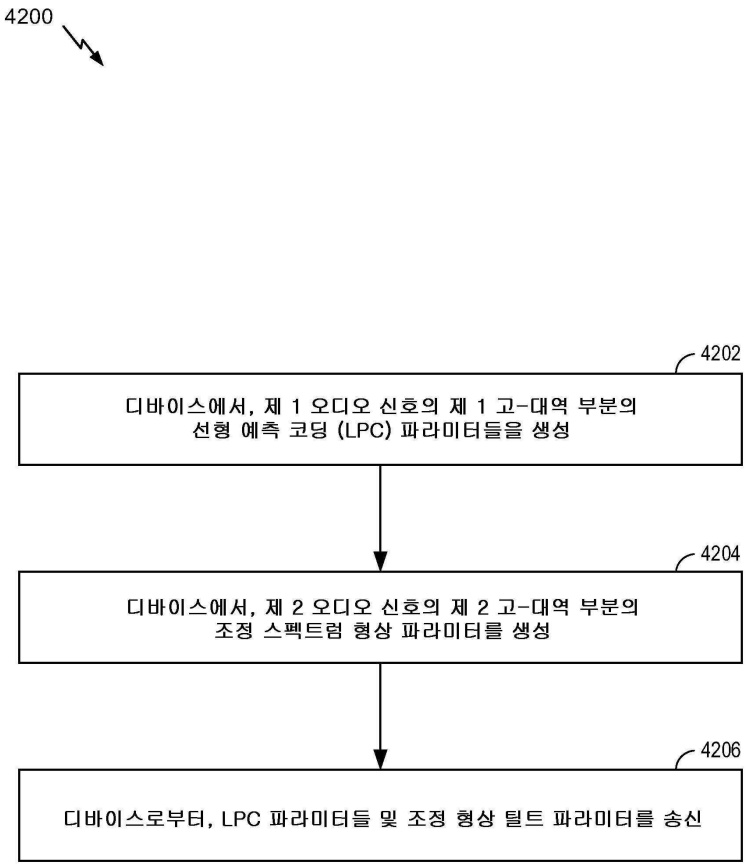
도면40


4000
4002
디바이스에서, 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 코딩 (LPC) 파라미터들을 생성
4004
디바이스에서, 제 1 고-대역 부분의 제 1 이득 파라미터들의 세트를 생성
4006
디바이스에서, 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 이득 파라미터들의 세트를 생성
4008
디바이스로부터, LPC 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신

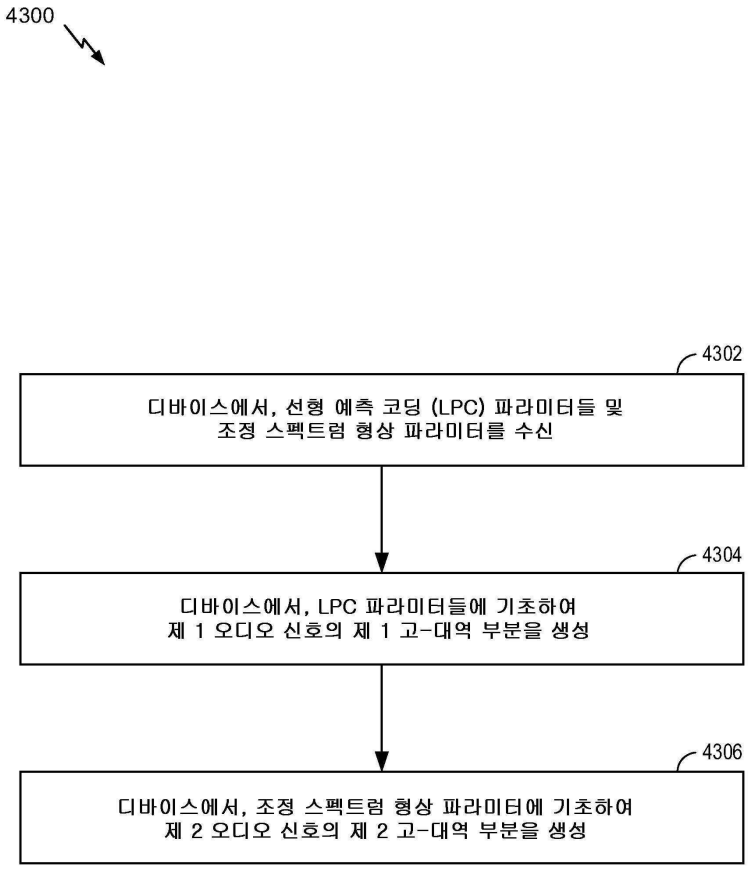
도면41


4100
4102
디바이스에서, 선형 예측 코딩 (LPC) 파라미터들, 제 1 이득 파라미터들의 세트, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 수신
4104
디바이스에서, LPC 파라미터들 및 제 1 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성
4106
디바이스에서, 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성

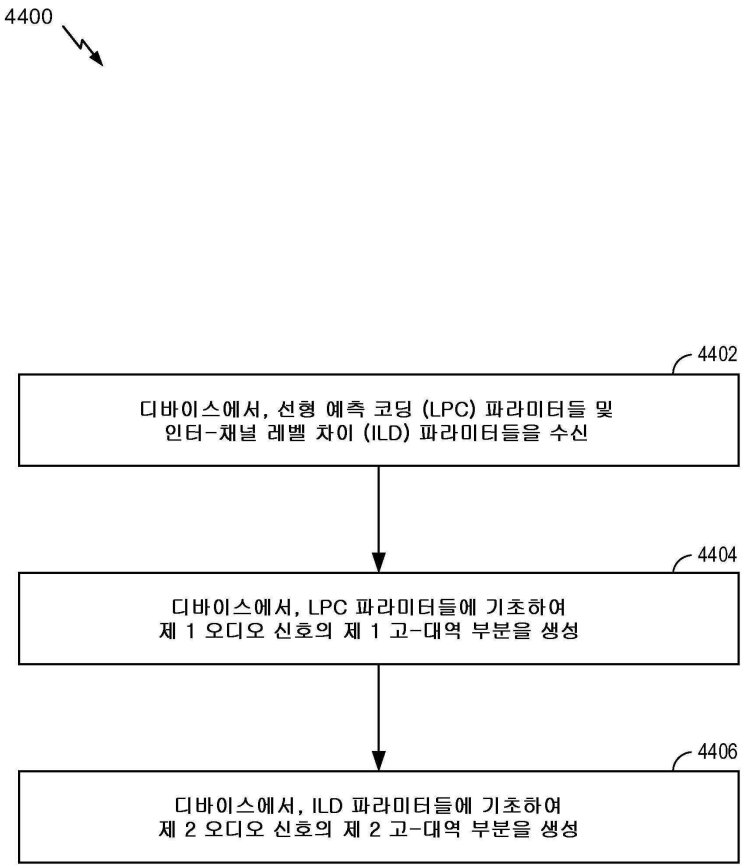
도면42


4200
4202
디바이스에서, 제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분의 선형 예측 코딩 (LPC) 파라미터들을 생성
4204
디바이스에서, 제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분의 조정 스펙트럼 형상 파라미터를 생성
4206
디바이스로부터, LPC 파라미터들 및 조정 형상 틸트 파라미터를 송신

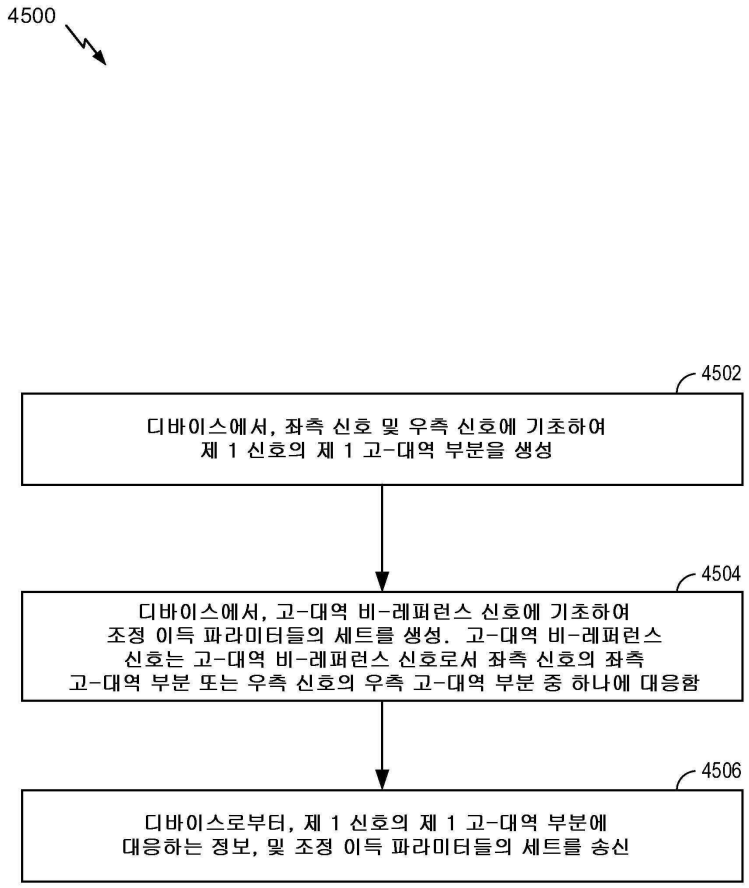
도면43


4300
4302
디바이스에서, 선형 예측 코딩 (LPC) 파라미터들 및
조정 스펙트럼 형상 파라미터를 수신
4304
디바이스에서, LPC 파라미터들에 기초하여
제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성
4306
디바이스에서, 조정 스펙트럼 형상 파라미터에 기초하여
제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성

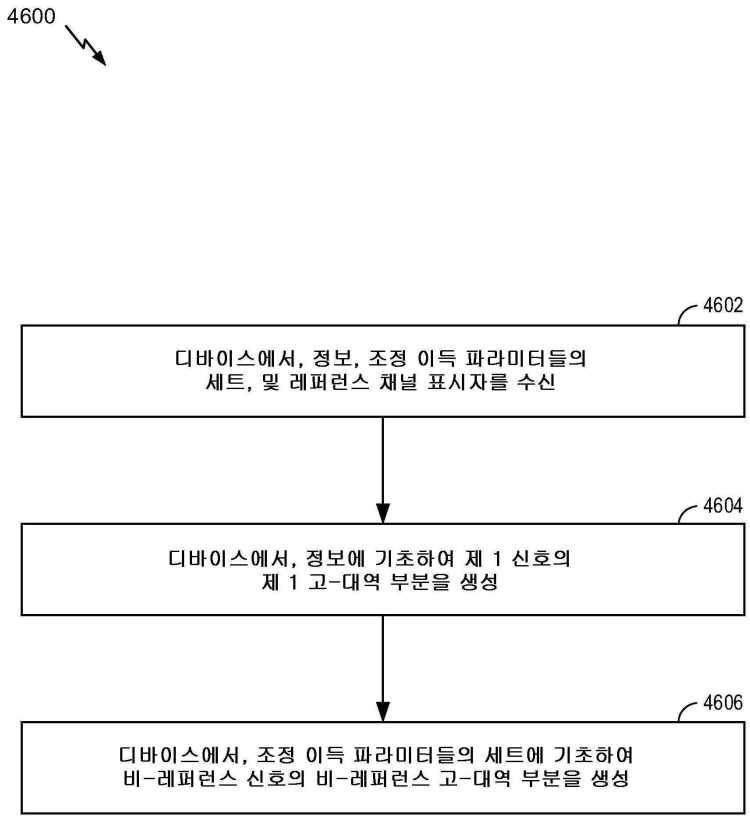
도면44


4400
4402
디바이스에서, 선형 예측 코딩 (LPC) 파라미터들 및
인터-채널 레벨 차이 (ILD) 파라미터들을 수신
4404
디바이스에서, LPC 파라미터들에 기초하여
제 1 오디오 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성
4406
디바이스에서, ILD 파라미터들에 기초하여
제 2 오디오 신호의 제 2 고-대역 부분을 생성

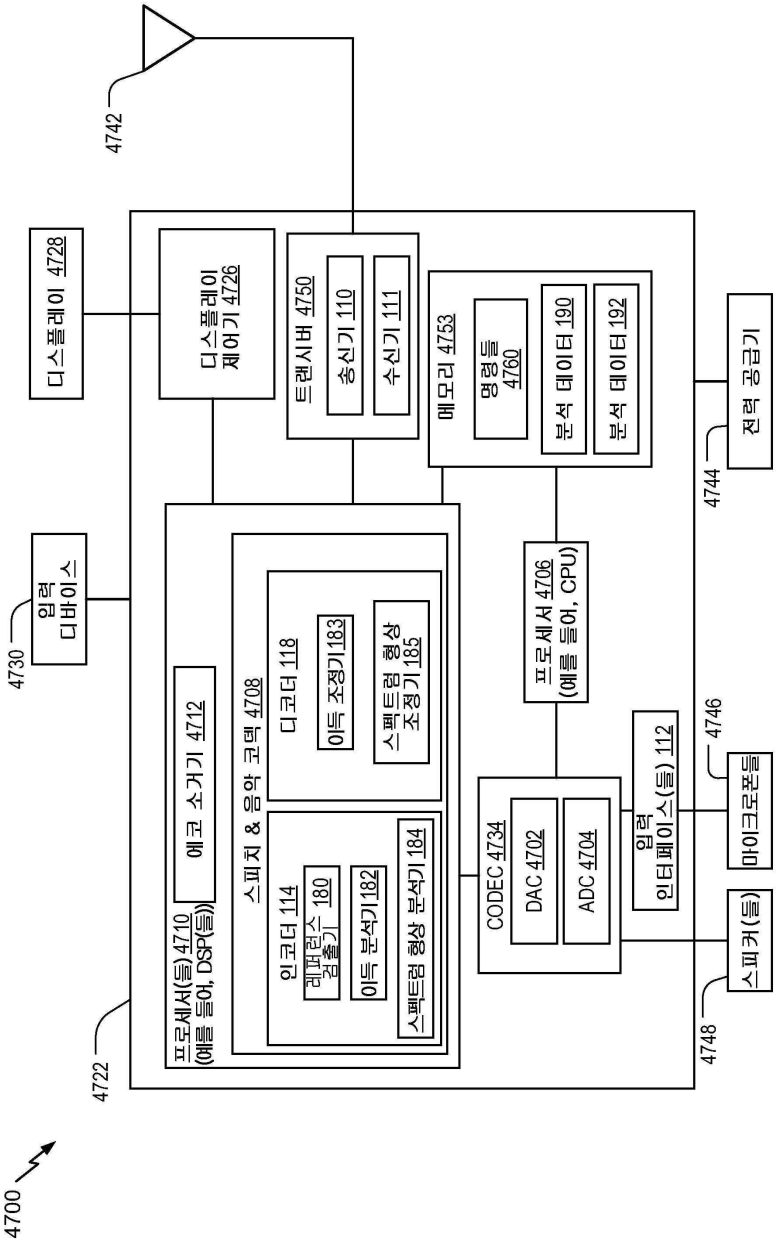
도면45


4500
4502
디바이스에서, 좌측 신호 및 우측 신호에 기초하여
제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성
4504
디바이스에서, 고-대역 비-레퍼런스 신호에 기초하여
조정 이득 파라미터들의 세트를 생성. 고-대역 비-레퍼런스
신호는 고-대역 비-레퍼런스 신호로서 좌측 신호의 좌측
고-대역 부분 또는 우측 신호의 우측 고-대역 부분 중 하나에 대응함
4506
디바이스로부터, 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분에
대응하는 정보, 및 조정 이득 파라미터들의 세트를 송신

도면46


4600
4602
디바이스에서, 정보, 조정 이득 파라미터들의
세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신
4604
디바이스에서, 정보에 기초하여 제 1 신호의
제 1 고-대역 부분을 생성
4606
디바이스에서, 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여
비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성

도면47



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

디바이스로서,

정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하도록 구성된 수신기; 및

상기 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하며;

상기 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하고;

상기 레퍼런스 신호 표시자에 기초하여, 합성된 스테레오 출력 신호의 좌측 오디오 신호 또는 상기 합성된 스테레오 출력 신호의 우측 오디오 신호 중 하나가 레퍼런스 신호에 대응하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 비-레퍼런스 신호에 대응하는 것을 결정하고; 및

상기 비-레퍼런스 고-대역 부분이 상기 비-레퍼런스 신호에 대응되는 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 상기 하나의 고-대역 부분에 대응되도록 구성된 디코더를 포함하는, 디바이스.

【변경후】

디바이스로서,

정보, 조정 이득 파라미터들의 세트, 및 레퍼런스 채널 표시자를 수신하도록 구성된 수신기; 및

상기 정보에 기초하여 제 1 신호의 제 1 고-대역 부분을 생성하며;

상기 조정 이득 파라미터들의 세트에 기초하여 비-레퍼런스 신호의 비-레퍼런스 고-대역 부분을 생성하고;

상기 레퍼런스 채널 표시자에 기초하여, 합성된 스테레오 출력 신호의 좌측 오디오 신호 또는 상기 합성된 스테레오 출력 신호의 우측 오디오 신호 중 하나가 레퍼런스 신호에 대응하고 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 나머지 하나가 비-레퍼런스 신호에 대응하는 것을 결정하고; 및

상기 비-레퍼런스 고-대역 부분이 상기 비-레퍼런스 신호에 대응되는 상기 좌측 오디오 신호 또는 상기 우측 오디오 신호 중 상기 하나의 고-대역 부분에 대응되도록 구성된 디코더를 포함하는, 디바이스.