



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월15일
 (11) 등록번호 10-1612702
 (24) 등록일자 2016년04월08일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/60 (2006.01) G11B 20/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7003905
(22) 출원일자(국제) 2009년07월29일
심사청구일자 2014년07월29일
(85) 번역문제출일자 2011년02월21일
(65) 공개번호 10-2011-0042084
(43) 공개일자 2011년04월22일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2009/004223
(87) 국제공개번호 WO 2010/013944
국제공개일자 2010년02월04일
(30) 우선권주장
61/084,265 2008년07월29일 미국(US)
61/118,415 2008년11월26일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US05907622 A
JP2007272059 A
JP평성10164688 A | (73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
문종하
서울특별시 서초구 바우피로 38, 엘지전자 특허센터 (우면동)
오현오
서울특별시 서초구 바우피로 38, 엘지전자 특허센터 (우면동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
방해철, 김용인 |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 13 항

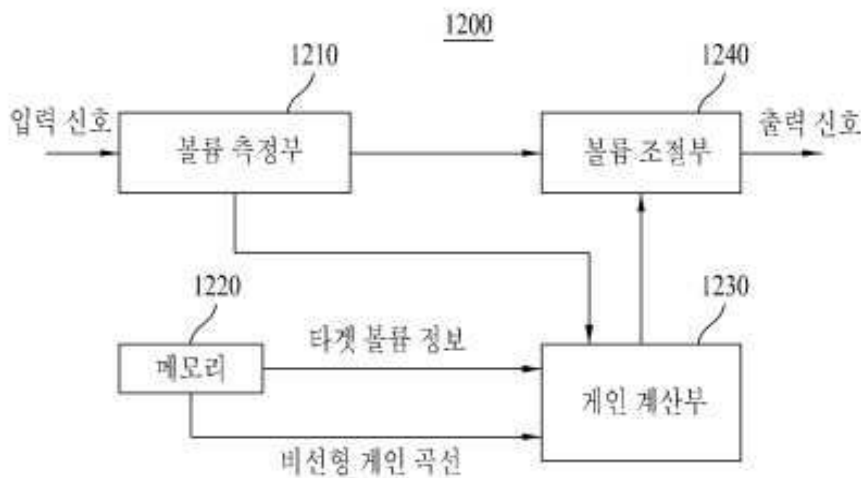
심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 오디오 신호의 처리 방법 및 장치

(57) 요약

본 명세서에 개시된 오디오 신호의 볼륨 조절 장치 및 방법은 비선형 게인 곡선 및 입력 신호의 타겟 볼륨을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절할 수 있다. 본 발명의 신호 볼륨 조절 방법은, 입력 신호의 볼륨과 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 게인 곡선을 저장하는 단계; 입력 신호 및 상기 입력 신호의 타겟 볼륨을 (뒷면에 계속)

대표도 - 도12



나타내는 타겟 볼륨 정보를 수신하는 단계; 상기 입력 신호의 볼륨 및 상기 타겟 볼륨 정보를 이용하여 1차 계인을 결정하는 단계; a)상기 입력 신호의 볼륨 및 상기 타겟 볼륨 정보, 또는 b) 상기 1차 계인 중 하나를 이용하여 2차 계인을 결정하는 단계; 및 상기 2차 계인을 상기 입력 신호에 적용하여 상기 입력 신호의 볼륨을 조절하는 단계를 포함한다.

본 발명의 입력 신호의 볼륨은 입력 신호의 볼륨과 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 계인 곡선을 이용하여 조절될 수 있다. 따라서, 출력 볼륨의 변동 범위를 감소시키거나 확대시킬 수 있는 신호의 출력 볼륨 조절 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

(72) 발명자

이준일

서울특별시 서초구 바우피로 38, 엘지전자 특허센터 (우면동)

이명훈

서울특별시 서초구 바우피로 38, 엘지전자 특허센터 (우면동)

정양원

서울특별시 서초구 바우피로 38, 엘지전자 특허센터 (우면동)

명세서

청구범위

청구항 1

입력 신호의 볼륨과 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 게인 곡선을 저장하는 단계;
 입력 신호 및 상기 입력 신호의 타겟 볼륨을 나타내는 타겟 볼륨 정보를 수신하는 단계;
 상기 입력 신호의 볼륨 및 상기 타겟 볼륨 정보를 이용하여 1차 게인을 결정하는 단계;
 a)상기 입력 신호의 볼륨 및 상기 타겟 볼륨 정보, 또는 b) 상기 1차 게인 중 하나를 이용하여 2차 게인을 결정하는 단계; 및
 상기 2차 게인을 상기 입력 신호에 적용하여 상기 입력 신호의 볼륨을 조절하는 단계를 포함하고,
 상기 비선형 게인 곡선은 비선형 정보에 포함되는 최대 감소 볼륨 및 최소 감소 볼륨을 이용하여 선형 게인 곡선이 수정된 것이고,
 상기 선형 게인 곡선은 볼륨 감소 강도 정보, 볼륨 확대 강도 정보 및 상기 타겟 볼륨을 이용하여 생성된 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 최대 감소 볼륨은 최대로 감소된 입력 볼륨에 대응하는 타겟 볼륨을 나타내고, 상기 최소 감소 볼륨은 최대로 확대된 입력 볼륨에 대응하는 타겟 볼륨을 나타내는 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 1차 게인 및 상기 2차 게인은 서브밴드별로 결정되는 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 2차 게인을 결정하는 단계는,
 이전 프레임에서의 상기 입력 신호의 이전 게인을 수신하는 단계;
 상기 이전 게인을 이용하여 상기 1차 게인을 수정하는 단계; 및
 상기 수정된 1차 게인을 이용하여 상기 2차 게인을 결정하는 단계를 포함하고,
 상기 이전 프레임은 현재 프레임 전에 상기 이전 게인을 결정한 프레임을 나타내는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 이전 게인은 상기 이전 프레임에서의 상기 입력 신호의 2차 게인인 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 수정된 1차 계인은 상기 1차 계인과 상기 이전 계인의 차이값이 상기 1차 계인에 적용된 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 2차 계인은 상기 이전 계인으로써 저장된 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 1차 계인을 결정하는 단계는,

상기 입력 신호를 주파수 도메인의 입력 신호로 변환하는 단계;

상기 타겟 볼륨 정보로부터 타겟 볼륨을 획득하는 단계;

상기 주파수 도메인의 입력 신호와 상기 타겟 볼륨 사이의 차이값을 획득하는 단계;

상기 차이값을 상기 주파수 도메인의 입력 신호에 적용하는 단계; 및

상기 입력 신호를 이용하여 상기 1차 계인을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 방법.

청구항 10

입력 신호의 볼륨을 측정하는 볼륨 측정부;

상기 입력 신호의 타겟 볼륨을 나타내는 타겟 볼륨 정보, 및 입력 신호의 볼륨과 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 계인 곡선을 저장하는 메모리;

상기 입력 신호의 볼륨 및 상기 타겟 볼륨 정보를 이용하여 1차 계인을 결정하는 1차 계인 결정부;

상기 비선형 계인 곡선을 이용하여 상기 1차 계인으로부터 2차 계인을 결정하는 2차 계인 결정부; 및

상기 2차 계인을 상기 입력 신호에 적용하여 상기 입력 신호의 볼륨을 조절하는 볼륨 조절부를 포함하고,

상기 비선형 계인 곡선은 비선형 정보에 포함되는 최대 감소 볼륨, 및 최소 감소 볼륨을 이용하여 선형 계인 곡선이 수정된 것이고, 상기 선형 계인 곡선은 볼륨 감소 강도 정보, 볼륨 확대 강도 정보, 및 상기 타겟 볼륨을 이용하여 생성되는 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 볼륨 측정부는 상기 입력 신호를 주파수 도메인의 입력 신호로 변환하고,

상기 볼륨 조절부는 상기 주파수 도메인의 입력 신호를 조절하는 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 최대 감소 볼륨은 최대로 감소된 입력 신호에 대응하는 타겟 볼륨을 나타내고,

상기 최소 감소 볼륨은 최대로 확대된 입력 신호에 대응하는 타겟 볼륨을 나타내는 것을 특징으로 하는 신호의

출력 볼륨 조절 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

이전 계인을 이용하여 상기 1차 계인을 수정하고, 상기 수정된 1차 계인을 상기 2차 계인 결정부로 출력하는 1차 계인 수정부를 더 포함하고,

상기 2차 계인 결정부는 상기 수정된 1차 계인을 이용하여 상기 2차 계인을 결정하고,

상기 메모리는 이전 프레임에서의 상기 입력 신호의 이전 계인을 저장하고,

상기 이전 계인은 상기 이전 프레임에서의 상기 입력 신호의 2차 계인인 것 나타내고,

상기 이전 프레임은 현재 프레임 전에 상기 이전 계인을 결정한 프레임을 나타내는 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 메모리는 상기 이전 계인으로써 2차 계인을 저장하는 것을 특징으로 하는 신호의 출력 볼륨 조절 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 오디오 신호의 볼륨 조절 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 참조 정보 또는 목표 볼륨 정보/비선형 계인 곡선을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 자동적으로 조절할 수 있는 오디오 신호의 볼륨 조절 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 TV, 컴퓨터, 모바일 장치 등과 같은 전자 장치가 비즈니스 및 엔터테인먼트 등의 다양한 목적으로 널리 사용되고 있다. 상기 장치들이 다양한 목적으로 많은 사용자들에 의하여 이용됨에 따라, 이러한 장치들에서 출력되는 오디오 신호들이 다른 사람들에게 방해가 되는 경우가 자주 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 전자 장치에 수신된 오디오 신호를 그대로 출력하는 경우, 볼륨이 너무 커서 다른 사람에게 방해할 수 있고, 볼륨이 너무 작아 사용자가 원하는 오디오 신호를 청취하지 못할 수 있다. 또한, 수신된 오디오 신호가 일정한 조건하에서 볼륨이 조절되는 경우에는 오디오 신호의 특성이 무시되어 왜곡된 음원을 청취할 수도 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 비선형 계인 곡선 및 입력 신호의 목표 볼륨을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절할 수 있는 오디오 신호의 볼륨 조절 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0005] 본 발명의 또 다른 목적은, 참조 정보를 이용하여 입력 신호의 볼륨을 적응적으로 조절하는 오디오 신호의 볼륨 조절 방법 및 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은, 오디오 신호의 디코딩 장치에 인접한 외부환경으로부터 획득된 외부환경 정보를 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절할 수 있는 오디오 신호 처리 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 효과

[0007] 본 발명은 다음과 같은 효과와 이점을 제공한다.

- [0008] 우선, 입력 신호의 볼륨과 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 게인 곡선을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절함으로써, 출력 볼륨의 다이내믹 범위(dynamic range)를 감소 또는 확장시킬 수 있다.
- [0009] 둘째, 입력 신호의 특징을 설명하는 메타데이터를 참조 정보로 이용하여 입력 신호의 장르, 채널 등에 따라 볼륨을 조절할 수 있고,
- [0010] 셋째, 오디오 신호의 디코딩 장치에 인접한 외부환경으로부터 측정된 외부환경 정보를 참조 정보로 이용하여 외부 환경의 영향에 적응적으로 입력 신호의 볼륨을 조절할 수 있으며,
- [0011] 넷째, 기 저장된 저장 참조 정보를 메모리로부터 수신하여 참조 정보로 이용함으로써, 사용자의 특성을 고려하여 입력 신호의 볼륨을 자동적으로 조절할 수 있다.
- [0012] 다섯째, 이전 프레임의 게인은 현재 프레임의 입력 신호의 볼륨을 조절하기 위하여 이용될 수 있다. 그러므로, 본 발명은 프레임에 따라 고려되는 볼륨 변동을 방지하기 위하여 출력 볼륨을 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 도 1의 볼륨 측정부를 나타내는 블록도이다.
- 도 3 내지 도 5는 도 1의 참조정보 측정부의 다양한 실시예를 나타내는 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 또다른 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 7은 본 발명의 또다른 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 8는 도 7의 오디오 신호의 볼륨 조절 장치에서 입력 신호의 볼륨이 조절되는 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 9 및 도 10은 오디오 신호의 볼륨 조절 장치의 다양한 실시예를 나타내는 블록도이다.
- 도 11a 내지 도 11e는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 오디오 신호의 디코딩 장치를 나타내는 것이다.
- 도 12는 본 발명의 또다른 일실시예에 따라 비선형 게인 곡선을 이용하여 2차 계인을 계산함으로써, 입력 신호의 볼륨을 조절하는 오디오 신호의 볼륨 조절 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 13은 본 발명의 또다른 일실시예에 따라 이전 게인 및 비선형 게인 곡선을 이용하여 제 1 계인 및 제 2 계인을 계산함으로써 입력 신호의 볼륨을 조절하기 위한 오디오 신호 볼륨 조절 장치의 블록도를 나타내는 것이다.
- 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 또다른 일실시예에서 이용되는 비선형 게인 곡선의 예시를 나타내는 그래프이다.
- 도 15 및 도 16은 본 발명의 또다른 일실시예에서 이용되는 비선형 게인 곡선의 상세한 파라미터를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 오디오 신호의 출력 조절 방법은, 입력 신호의 볼륨과 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 게인 곡선을 저장하는 단계; 입력 신호 및 상기 입력 신호의 목표 볼륨을 나타내는 목표 출력 정보를 수신하는 단계; 상기 입력 신호의 볼륨 및 상기 목표 출력 정보를 이용하여 1차 계인을 결정하는 단계; 비선형 게인 곡선을 이용하여 a) 상기 입력 신호의 볼륨 및 상기 타겟 볼륨 정보 또는 b) 상기 1차 계인 중 하나로부터 2차 계인을 결정하는 단계; 및 상기 2차 계인을 상기 입력 신호에 적용하여 상기 입력 신호의 볼륨을 조절하는 단계를 포함하고, 상기 비선형 게인 곡선은 볼륨 감소 강도 정보, 볼륨 확대 강도 정보, 목표 볼륨, 최대감소볼륨량 및 최소감소볼륨량 중 하나 이상을 포함하는 비선형 정보를 이용하여 생성될 수 있다.
- [0015] 상기 비선형 게인 곡선은 상기 볼륨 감소 강도 정보, 상기 볼륨 확대 강도 정보 및 목표 볼륨을 이용하여 생성된 선형 게인 곡선을 상기 최대감소볼륨량 및 상기 최소감소볼륨량을 이용하여 수정한 것일 수 있다.
- [0016] 상기 1 차 계인 및 상기 2차 계인은 주파수 도메인의 서브밴드별로 결정될 수 있다.
- [0017] 오디오 신호의 출력을 조절하는 방법은, 이전 프레임의 입력 신호의 이전 계인을 수신하는 단계; 및 상기 이전 계인을 이용하여 1차 계인을 수정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0018] 상기 이전 계인은 상기 이전 프레임의 입력 신호에 대한 상기 2차 계인일 수 있다.
- [0019] 상기 수정된 1차 계인은 상기 1차 계인과 상기 이전 계인의 차이값만큼 상기 1 차 계인에 적용될 수 있다.
- [0020] 상기 2차 계인은 이전 계인으로 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 1차 계인을 결정하는 단계는, 상기 입력 신호를 주파수 도메인의 입력 신호로 변환하는 단계; 상기 목표 출력 정보로부터 목표 볼륨을 획득하는 단계; 상기 주파수 도메인의 입력 신호와 상기 목표 볼륨의 차이값을 획득하는 단계; 상기 차이값을 상기 주파수 도메인의 입력 신호에 적용하여 보상하는 단계; 및 상기 보상된 입력 신호를 이용하여 상기 1 차 계인을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기와 같은 또다른 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 오디오 신호의 출력 조절 장치는, 입력 신호의 볼륨을 측정하는 볼륨 측정부; 상기 입력 신호의 목표 볼륨을 나타내는 목표 출력 정보, 입력 신호와 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 계인 곡선을 저장하는 메모리; 상기 입력 신호 및 상기 목표 출력 정보를 이용하여 1차 계인을 결정하는 1차 계인 결정부; 상기 비선형 계인 곡선을 이용하여 상기 1 차 계인으로부터 2 차 계인을 결정하는 2차 계인 결정부; 및 상기 2차 계인을 상기 입력 신호에 적용하여 상기 입력 신호의 볼륨을 조절하는 볼륨 수정부를 포함하고, 상기 비선형 계인 곡선은 볼륨 감소 강도 정보, 볼륨 확대 강도 정보, 목표 볼륨, 최대감소볼륨량 및 최소감소볼륨량 중 하나 이상을 이용하여 생성될 수 있다.
- [0023] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0024] 특히, 본 명세서에서 정보(information)란, 값(values), 파라미터(parameters), 계수(coefficients), 성분(elements) 등을 모두 아우르는 용어로서, 경우에 따라 그 의미는 달리 해석될 수 있는 바, 그러나 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(100)를 나타내는 블록도이다. 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(100)는 크게 볼륨 측정부(110), 타이머(120), 메모리(130), 참조정보 측정부(140) 및 볼륨 조절부(150)를 포함한다. 먼저, 볼륨 측정부(110)는 오디오 신호인 입력 신호를 입력받아, 볼륨을 측정한다. 상기 볼륨은 입력 신호의 에너지 레벨, 파워 또는 파워근사값 등으로 표현될 수 있으나, 이에 한정되지 아니하며, 신호의 음량을 나타내는 용어로 사용된다. 또한, 볼륨 측정부(110)는 시간 도메인에서 입력 신호의 볼륨을 측정할 수 있고, 주파수 도메인에서 측정할 수도 있다. 주파수 도메인에서 측정하는 경우, 시간 도메인의 입력 신호는 주파수 도메인의 신호로 변환될 수 있는데, 이는 도 2에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 타이머(120)는 입력 신호의 재생 시간을 측정할 수 있고, 이와 별도로 현재 시간을 알려줄 수 있다.
- [0027] 메모리(130)는 입력 신호를 조절하기 위하여 이용되는 입력 신호 이외의 정보들을 기 저장할 수 있는 저장 매체일 수 있다. 또한, 입력 신호의 볼륨이 조절하기 위하여 생성되는 최종 계인이나, 볼륨이 조절된 입력 신호를 추후 저장할 수 있다. 메모리(130)에 저장되는 정보 및 상기 정보가 입력 신호의 볼륨을 조절하는 방법에 관하여는 도 7 이하의 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 참조 정보 측정부(140)는 입력 신호의 볼륨을 조절하기 위하여 이용되는 참조 정보를 수신하여 이로부터 참조 볼륨을 측정할 수 있다. 상기 참조 정보는 상기 입력 신호의 특징을 설명하는 메타데이터, 외부 환경의 특징을 나타내는 외부환경 정보 및 메모리로부터 수신되는 저장 참조 정보 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 참조 정보 측정부(140)는 상기 참조 볼륨으로 특정 볼륨값 자체를 생성하여 볼륨 조절부(150)로 출력할 수 있는 한편, 추후 볼륨 조절부(150)에서 입력 신호에 적용되어 특정 볼륨값을 가질 수 있도록 적용될 계인값을 생성하여 출력할 수도 있다. 상기 참조 볼륨이 상기 특정 볼륨값 자체인 경우에는, 볼륨 조절부(150)는 내부에 상기 특정 볼륨값과 입력 신호의 볼륨을 이용하여 계인을 계산할 수 있는 계인 계산부(미도시)를 더 포함할 것이다.
- [0029] 볼륨 조절부(150)는 참조 정보 측정부(140)로부터 출력되는 참조 볼륨을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절한다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 참조 볼륨이 특정 볼륨값 자체인 경우, 볼륨 조절부(150)는 계인 계산부를 포함하고, 상기 참조 볼륨이 계인값인 경우에는, 상기 계인값을 입력 신호에 적용하여 볼륨을 조절한다.

또한, 볼륨 측정부(110)에서 입력 신호의 볼륨을 주파수 도메인에서 측정한 경우, 볼륨 조절부(150)도 참조 정보를 이용하여 주파수 도메인에서 볼륨을 조절할 수 있다.

- [0030] 이와 같이, 주파수 도메인에서 소리를 분석함으로써 청취자가 직접 귀로 듣는 소리의 특성을 반영할 수 있으므로, 예를 들면, 가청대역에서의 소리는 쉽게 감지하나 가청대역 이외의 범위에 속하는 소리는 쉽게 감지하지 못하는 등, 이러한 특성을 반영하여 입력 신호의 조절이 가능하다. 따라서, 볼륨 측정부(110) 및 볼륨 조절부(150)에서 주파수 도메인상에서 볼륨을 측정 및 조절함으로써, 지각적인(perceptual) 코딩을 할 수 있다.
- [0031] 도 2는 도 1의 볼륨 측정부(110)를 나타내는 블록도이다. 볼륨 측정부(110)는 필터뱅크(111) 및 밴드별 볼륨 결정부(112)를 포함할 수 있다. 필터뱅크(111)는 입력 신호를 주파수 도메인의 입력 신호로 변환하고, 서브밴드로 분류하는 것으로, 등가사각형 대역폭 주파수 스케일(Equivalent Rectangular Bandwidth Frequency Scale: ERB)로 주파수 변환을 할 수 있다. 상기 등가사각형 대역폭 주파수 스케일은 인간의 주파수 해상도에 근거한 것으로 지각적인(perceptual) 코딩을 가능하게 한다. 또한, 밴드별 볼륨 측정부(112)는 필터뱅크(111)에서 분류된 밴드별로 볼륨을 측정한다.
- [0032] 도 3 내지 도 5는 도 1의 참조정보 측정부(140)의 다양한 실시예를 나타내는 블록도이다. 도 3 내지 도 5는 참조 정보로 입력 신호의 특성을 나타내는 메타데이터가 입력된 경우를 나타낸다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 참조정보 측정부(140A)는 장르정보를 포함하는 메타데이터를 입력받을 수 있다. 상기 장르정보(genre information)란 입력 신호가 일반적인 분류 중 어떤 분류에 속하는지를 나타내는 것으로, 예를 들면, 뉴스, 영화, 음악방송, 드라마 등일 수 있다. 입력 신호가 뉴스인 경우에는 목소리 음역에 해당하는 소리만 조절할 필요가 있고, 나머지 음역에 해당하는 신호는 노이즈일 가능성이 높기 때문에 볼륨을 아주 작게 조절하여도 무방하다. 한편, 입력 신호가 영화인 경우에는 입력 신호가 전대역에 골고루 분포되기 때문에 뉴스인 경우와 다른 볼륨 조절을 필요로 한다. 따라서, 참조정보 측정부(140A)는 기 저장된 각 장르정보에 대응하는 참조 볼륨을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절한다. 이 때, 장르정보에 대응하는 참조볼륨은 룩업 테이블(look-up table) 등의 형태로 저장될 수 있다.
- [0034] 한편, 장르정보가 음악방송임을 나타내는 경우, 참조 정보를 이용하여 입력 신호의 레벨을 조절하지 아니할 수도 있다. 음악방송의 경우, 입력 신호가 전대역에 골고루 분포될 뿐만 아니라, 볼륨의 변화가 큰 것이 입력 신호의 특징이기 때문에 참조 정보를 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절하는 것이 음원을 왜곡시킬 우려가 있기 때문이다. 따라서, 참조 정보로 입력된 메타데이터가 음악방송을 나타내는 경우, 입력 신호의 볼륨을 조절하지 아니하고 그대로 출력할 수 있다.
- [0035] 상기 메타데이터가 음악방송을 나타내는지 여부는 다양한 방법으로 판단할 수 있다. 첫째, 메타데이터에 음악 방송을 나타내는 정보가 직접 포함될 수 있다. 둘째, EPG(electronic program guide)를 조사하여 프로그램 제목 또는 내용에 음악(또는 music)이라는 단어가 포함되는 경우 음악방송으로 판단할 수 있다. 셋째, 참조 정보 측정부(140A)에 장르 분류기(미도시)가 포함되어 메타데이터 이외의 정보를 이용하여 음악 방송인지 여부를 판별할 수 있다. 넷째, 입력 신호의 특정 주파수의 파워값을 분석하여 신호의 볼륨 변동폭이 크고 전대역에 골고루 분포하는 경우, 음악 방송으로 판단할 수도 있다.
- [0036] 도 4를 참조하면, 참조 정보는 채널정보를 포함하는 메타데이터일 수 있다. 상기 채널정보(channel information)란 방송 채널을 나타내는 정보이거나 방송 채널에 대응하는 참조 레벨을 나타내는 정보일 수 있다. 상기 채널정보는 채널이 변환되는 경우 참조 정보 측정부(140B)에 입력될 수 있으며, 채널 변환이 발생하면 변환된 채널에 대응하는 볼륨을 선택하여 참조 볼륨으로 출력할 수 있다.
- [0037] 한편, 변환된 채널에 대응하는 볼륨은 고정값일 수 있지만, 채널간의 편차를 줄이기 위하여 각 채널의 평균 볼륨을 저장해서 이용할 수 있다. 예를 들면, A채널의 1주일간의 평균 볼륨이(ref+A)dB이고, B채널의 1주일간의 평균 볼륨이 (ref-B)dB인 경우, A채널로 변환되면 -A dB만큼 볼륨을 보정한 후, 입력신호의 볼륨을 조절할 수 있다.
- [0038] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 참조 정보 측정부(140C)는 사용자가 볼륨 조절의 강도를 선택할 수 있다.
- [0039] 참조 정보 측정부(140C)는 조절모드에 대응하는 참조 볼륨을 설정하고 있기 때문에, 메타데이터에 조절모드 정보(control mode information)이 포함되는 경우, 해당 참조 볼륨을 출력할 수 있다. 상기 조절모드 정보는 유저 인터페이스(UI)를 이용하여 참조 정보 측정부(140C)로 입력될 수 있다.

- [0040] 도 6은 본 발명의 또다른 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(600)를 나타내는 블록도이다. 도 6을 참조하면, 오디오 신호의 볼륨 조절 장치는 볼륨 측정부(610), 외부환경 감지부(620), 참조정보 측정부(630) 및 볼륨 조절부(640)를 포함한다. 볼륨 측정부(610) 및 볼륨 조절부(640)는 도 1의 볼륨 측정부(110) 및 볼륨 조절부(150)과 그 구성과 기능이 동일하므로 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0041] 외부환경 감지부(620)는 오디오 신호의 볼륨 조절 장치에 인접한 외부환경을 측정하여, 외부 환경 정보를 생성한다. 그리고, 외부환경 감지부(620)는 조도감지부(621) 및 신호감지부(622)를 포함한다. 조도감지부(621)는 장치에 인접한 외부환경의 조도(밝기)를 측정한다. 이 때, 조도계(illuminometer)를 이용할 수 있다. 신호감지부(622)는 장치에 인접한 외부환경의 주변음(ambient)을 리시버(receiver) 등을 입력받아, 상기 주변음의 볼륨을 측정한다.
- [0042] 참조정보 측정부(630)는 도 1의 참조정보 측정부(140)와 달리, 외부환경 정보 수신부(632) 및 참조볼륨 결정부(631)를 포함한다. 외부환경 정보 수신부(632)는 외부환경 감지부(620)로부터 외부환경의 조도 또는 주변음의 볼륨을 수신받는다. 한편, 참조볼륨 결정부(631)는 기설정된 조도/볼륨과 참조볼륨간의 룩업 테이블(look-up table) 등을 이용하여 외부환경의 조도 또는 주변음의 볼륨에 대응하는 참조 레벨을 출력할 수 있다. 상기 룩업 테이블은 참조볼륨 결정부(631)에 저장되어 있을 수 있고, 도 1의 메모리(130)에 저장되어 있을 수 있다.
- [0043] 조도 감지부(621)로부터 외부환경 정보로 외부환경의 조도를 입력받은 경우, 조도가 높은 경우 높은 참조 볼륨을 출력할 수 있고, 조도가 낮은 경우에는 낮은 참조 볼륨을 출력할 수 있다. 한편, 신호 감지부(622)로부터 주변음의 볼륨값을 입력받은 경우에는, 주변음의 볼륨이 높을수록 높은 참조 레벨을 출력함으로써 적응적으로 입력 신호의 볼륨 조절이 가능하게 한다.
- [0044] 또한, 입력 신호가 비디오 신호인 경우, 조도 감지부(621)에서 측정된 외부환경의 조도를 이용하여, 비디오 신호의 휘도(brightness)를 조절할 수 있다(미도시). 만일 외부환경의 조도가 낮은 경우, 사용자가 비디오 신호의 밝기를 상대적으로 밝게 느낄 수 있고, 외부환경의 조도가 높은 경우, 사용자는 비디오 신호의 밝기를 상대적으로 어둡게 느낄 수 있다. 따라서, 조도 감지부(621)에서 측정된 외부환경의 조도가 낮은 경우, 입력된 비디오 신호의 휘도를 작게 조절하고, 외부환경의 조도가 높은 경우, 입력된 비디오 신호의 휘도를 크게 조절하여 감도(sensitivity)를 향상시킬 수 있다.
- [0045] 또한, 메모리(미도시)에 특정 신호가 입력되는 경우, 해당하는 볼륨 또는 게인값을 출력하도록 저장 참조 정보를 저장할 수 있다. 이와 같이, 신호 감지부(622)가 외부환경으로부터 저장된 특정 신호를 입력받는 경우, 참조 정보 측정부(630)는 메모리로부터 저장 참조 정보를 입력받아 참조 볼륨 또는 게인값을 출력할 수 있다. 예를 들어, 전화가 오거나 초인종이 울리는 경우, 대부분의 청취자는 오디오 신호의 볼륨을 작게 조절한다.
- [0046] 따라서, 메모리에 이러한 전화벨 소리 또는 초인종 소리 등을 대응하는 볼륨 또는 게인값과 함께 저장 참조 정보로 저장하고, 이를 참조 정보로 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절함으로써 청취자에게 편의를 제공할 수 있다.
- [0047] 도 7은 본 발명의 또다른 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(700)를 나타내는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(700)는 볼륨 측정부(710), 타이머(720) 및 볼륨 조절부(730)를 포함한다. 볼륨 측정부(710)는 입력 신호의 재생 볼륨(v)을 주파수 도메인상에서 측정한다. 타이머(720)는 상기 입력 신호의 재생 시간(t)을 측정할 수 있다. 한편, 볼륨 조절부(730)은 입력 신호의 재생 볼륨 및 재생 시간을 참조하여 입력 신호의 볼륨을 조절할 수 있다.
- [0048] 도 8은 도 7의 오디오 신호의 볼륨 조절 장치에서 입력 신호의 볼륨이 조절되는 방법을 나타내는 순서도이다. 도 8을 참조하면, 입력 신호의 재생 볼륨(v)을 측정한다(S810). 이 때, 재생 볼륨(v)이 특정 값(V_{thr} :volume threshold)를 초과하는지를 판단하여(S820), 특정값 이하인 경우에는 입력 신호의 볼륨의 조절없이 그대로 입력 신호를 출력한다(S860).
- [0049] 반면, 재생 볼륨(v)이 특정 값을 초과하는 경우에는 입력 신호의 재생시간(t)을 측정한다(S830). 재생 시간(t)이 특정 값(T_{thr} :time threshold)를 초과하는지를 판단하여(S840), 특정값 이하인 경우에도 입력 신호의 볼륨 조절없이 그대로 입력 신호를 출력한다(S860). 그러나, 재생 시간(t) 특정값(T_{thr})보다 큰 경우에는 청력 손상을 방지하기 위하여 입력 신호의 볼륨을 감소시킴과 동시에 경고 메시지, 예를 들어, 장시간 청취로 인하여 청력 손상의 위험이 있습니다 등의 문구를 디스플레이한다(S850).
- [0050] 장시간 큰 소리의 신호를 청취하는 것은 청력 손상의 위험이 있을 뿐만 아니라, 모바일 장치(예를 들어,

핸드폰, mp3, 블루투스 이어폰)를 이용하여 장기간 큰 소리를 청취하는 경우, 주변음을 듣지 못하여 사고의 위험이 있을 수 있다. 따라서, 재생 시간 및 재생 볼륨을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절함으로써 이러한 문제를 미연에 방지할 수 있다.

- [0051] 도 9 및 도 10은 오디오 신호의 볼륨 조절 장치의 다양한 실시예를 나타내는 블록도이다. 도 9를 참조하면, 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(900)는 볼륨 측정부(910), 메모리(920), 참조 정보 측정부(930) 및 볼륨 조절부(940)를 포함한다. 볼륨 측정부(910) 및 볼륨 조절부(940)는 도 1의 볼륨 측정부(110) 및 볼륨 조절부(150)와 그 구성과 기능이 동일하므로 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0052] 메모리(920)는 사용자 입력 및 청취 히스토리를 저장할 수 있다. 예를 들면, 특정 채널에서 사용자가 입력한 볼륨의 평균값이 얼마인지, 특정 장르에서 사용자가 입력한 볼륨의 평균값이 얼마인지 등의 정보를 저장 참조 정보로서 저장할 수 있다.
- [0053] 참조 정보 측정부(930)는 사용자 특성 분석부(932) 및 참조볼륨 결정부(931)를 포함한다. 사용자 특성 분석부(932)는 메모리(920)로부터 저장 참조 정보를 입력받아 이를 분석한다. 예를 들어, 메모리(920)로부터 입력된 참조 정보가 오후 8시부터 11시까지 사용자가 출력 볼륨을 32dB로 자주 조절하였고, 오전 10시부터 오후 3시까지는 45dB로 자주 조절하였음을 나타낼 수 있다. 이 때, 사용자 특성 분석부(932)는 이를 분석하고, 현재 시간을 측정하여, 예를 들면, 현재 시간이 오후 8시부터 11시에 해당하는 경우, 출력 볼륨을 32dB로 우선적으로 조절할 것을 나타내는 정보를 출력한다.
- [0054] 참조 볼륨 결정부(931)는 볼륨 측정부(910)로부터 입력된 입력 신호의 볼륨과 사용자 특성 분석부(932)로부터 입력된 정보를 이용하여 입력 신호를 조절하기 위한 참조 볼륨을 결정한다.
- [0055] 볼륨 조절부(940)는 참조 볼륨을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절함으로써, 사용자의 청취 히스토리를 반영한 신호를 출력할 수 있다.
- [0056] 도 10을 참조하면, 볼륨 측정부(1020)는 앞서 서술한 참조 정보와 동시에 최대볼륨 제한값을 입력받을 수 있다. 이는 메모리로부터 저장 참조 정보로 입력되거나 사용자로부터 입력될 수 있다. 참조 정보 이외에 최대볼륨 제한값이 입력되는 경우, 볼륨 조절부(1020)는 최우선적으로 최대볼륨 제한값을 입력 신호에 적용하여 볼륨을 조절할 수 있다.
- [0057] 상기와 같이, 최대볼륨 제한값을 이용하는 경우, 밤늦은 시간에 오디오 신호를 출력하는 장치를 켤 때, 입력 신호가 큰 소리로 출력되어 불편함을 초래하는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 도 11a 내지 도 11e는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 오디오 신호의 디코딩 장치를 나타내는 것으로, 앞서 서술한 오디오 신호의 볼륨 조절 장치와 함께 타알고리즘을 이용하는 경우의 블록도이다. 도 11a 및 도 11b를 참조하면, 타알고리즘과 본 발명의 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(이하, 오디오 볼륨 조절기)가 모두 주파수 도메인에서 구현되는 경우를 나타낸다. 동일한 주파수 해상도(resolution)과 시간 단위를 갖는 경우에는 타알고리즘(1120a, 1130b) 과 오디오 볼륨 조절기(1130a, 1120b)를 주파수 도메인에서 연결하여 FFT와 IFFT 연산을 한번만 수행할 수 있다. 또한, 일부 파라미터는 타알고리즘과 오디오 신호 볼륨 조절기 두 곳에서 모두 사용할 수 있으므로 연산량을 개선할 수도 있다. 도 11a를 참조하면, 타알고리즘(1120a)을 오디오 볼륨 조절기(1130a)보다 앞서 입력 신호에 적용하고, 도 11b를 참조하면, 뒤바뀐 순서로 입력 신호에 적용하는데, 이는 필요에 따라 변형할 수 있다.
- [0059] 도 11c 및 도 11d는 타알고리즘(1120c, 1120d) 및 볼륨 조절기(1150c, 1140d)가 주파수 도메인에서의 연산은 지원하지만, 시간 도메인에서 연결되는 경우를 나타내는 또다른 실시예이다. 이 때, 타알고리즘(1120c, 1120d)만을 적용한 입력 신호를 바로 출력할 수 있고(output 1), 볼륨 조절기(1150c, 1140d)까지 적용되어 볼륨이 조절된 입력 신호를 출력할 수도 있다(output 2).
- [0060] 또한, 도 11e는 타알고리즘(1110e) 및 볼륨 조절기(1120e)가 독립적으로 적용되는 경우를 나타내는 또다른 실시예이다.
- [0061] 도 12는 본 발명의 또다른 일실시예에 따라 비선형 게인 곡선을 이용하여 게인을 계산함으로써, 입력 신호의 볼륨을 조절하는 오디오 신호의 볼륨 조절 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0062] 도 12를 참조하면, 오디오 신호의 볼륨 조절 장치(1200)는 볼륨 측정부(1210), 메모리(1220), 게인 계산부(1230), 및 볼륨 조절부(1240)를 포함할 수 있다. 볼륨 측정부(1210)는 입력 신호의 볼륨을 측정할 수 있고,

볼륨을 측정하는 방법은 도 1의 볼륨 측정부(110)와 동일하므로 이와 관련된 상세한 설명은 생략한다.

- [0063] 메모리(1220)는 입력 신호의 타겟 볼륨을 나타내는 타겟 볼륨 정보, 및 입력 신호의 볼륨과 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 게인 곡선을 저장할 수 있다.
- [0064] 게인 계산부(1230)는 메모리(1220)로부터 타겟 볼륨 정보의 입력 및 비선형 게인 곡선을, 볼륨 측정부(1210)로부터 입력 신호의 측정된 볼륨을 수신하고, 이로부터 입력 신호의 볼륨을 조정하기 위한 게인을 결정할 수 있다.
- [0065] 이 경우, 이용가능한 비선형 게인 곡선은 비선형 정보를 이용하여 생성될 수 있다. 비선형 정보는 비선형의 특성을 나타낼 수 있고, 입력 신호의 볼륨이 감소되는 정도를 나타내는 볼륨 감소 강도 정보, 입력 신호의 볼륨이 확대되는 정도를 나타내는 볼륨 확대 강도 정보, 입력 신호의 볼륨을 조절하는 대신 바이패스(bypass)된 볼륨을 나타내는 타겟 볼륨, 입력 신호를 최대로 감소시키기 위하여 필요한 참조 볼륨을 나타내는 최대 감소 볼륨량, 및 입력 신호를 최소로 감소시키기 위하여 필요한 참조 볼륨을 나타내는 최소 감소 볼륨량 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0066] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면, 비선형 게인 곡선은 선형 게인 곡선을 수정함으로써 생성되고, 이는 볼륨 감소 강도 정보, 볼륨 확대 강도 정보, 최대 감소 볼륨량, 및 최소 감소 볼륨량을 이용하여 생성될 수 있다. 관련된 파라미터들은 도 15 및 도 16을 참조하여 추후에 상세히 설명하기로 한다.
- [0067] 따라서, 비선형 게인 곡선이 입력 신호의 볼륨을 조정하기 위하여 이용된다면, 출력 볼륨의 변동 범위(dynamic range)는 입력 신호의 특성에 따라 감소되거나 확대될 것이다.
- [0068] 도 13은 본 발명의 다른 일실시예에 따라 비선형 게인 곡선을 이용하여 2차 게인을 계산함으로써 입력 신호의 볼륨을 조절하는 오디오 신호 볼륨 조절 장치의 블록도이다.
- [0069] 도 13을 참조하면, 오디오 신호 볼륨 조절 장치(1300)는 볼륨 측정부(1310), 메모리(1320), 1차 게인 계산부(1330), 1차 게인 수정부(1340), 2차 게인 계산부(1350), 및 볼륨 조절부(1360)를 포함한다. 볼륨 측정부(1310)는 현재 프레임에서의 입력 신호의 볼륨을 측정할 수 있다. 볼륨을 측정하는 방법은 도 1에서 나타난 이전의 볼륨 측정부(110)에서의 방법과 동일하므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0070] 메모리(1320)는 현재 프레임이 입력 신호가 출력시 갖고자 하는 목표 볼륨을 나타내는 목표 출력 정보(target volume information), 이전 프레임의 입력 신호에 대한 게인을 나타내는 이전 게인(preceding gain) 및 입력 신호와 출력 신호의 볼륨 사이의 관계를 나타내는 비선형 게인 곡선(non-linear gain curve)을 저장할 수 있다.
- [0071] 1차 게인 결정부(1330)는 메모리(1320)로부터 목표 출력 정보를 입력받고, 볼륨 측정부(1310)로부터 측정된 볼륨을 입력받아 이를 이용하여 현재 프레임의 입력 신호에 대한 1차 게인을 결정할 수 있다. 바람직하게는, 목표 출력 정보로부터 현재 프레임의 목표 볼륨을 획득하고, 입력 신호의 측정된 볼륨과 목표 볼륨의 차이값을 계산한 후, 차이값을 입력 신호에 적용하여 보상할 수 있으며, 보상된 입력 신호와 최초 입력된 신호를 이용하여 1차 게인을 결정할 수 있을 것이다. 여기서 게인(gain)이란, 이득값으로 최종 출력 신호의 볼륨을 생성하기 위하여 입력 신호에 적용되는 값을 나타낸다.
- [0072] 그러나, 상기와 같은 방법으로 결정된 1차 게인을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절하는 경우, 조절되는 볼륨의 변동이 클 수 있으므로 하울링(howling)현상이 발생할 수 있다.
- [0073] 따라서, 이전 프레임의 입력 신호에 대한 게인(preceding gain)을 1차 게인에 반영하는 것이 필요하다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 1차 게인 수정부(1340)는 상술한 바와 같이 하울링 현상을 방지하기 위하여, 메모리(1320)로부터 입력된 이전 프레임의 입력 신호에 대한 이전 게인을 1차 게인(first gain)에 적용하여 수정된 1차 게인(modified first gain)을 생성한다. 바람직하게는, 1차 게인과 이전 게인의 차이값만큼을 1차 게인에 적용하여 수정된 1차 게인을 생성할 수 있다.
- [0074] 2차 게인 결정부(1350)는 메모리(1320)로부터 입력된 비선형 게인 곡선(non-linear gain curve)를 이용하여 수정된 1차 게인으로부터 2차 게인(2nd gain)을 결정한다. 이 때, 이용되는 비선형 게인 곡선은 입력 신호의 볼륨을 줄일 때, 줄이는 정도를 나타내는 볼륨 감소 강도 정보(compressor strength information), 입력 신호의 볼륨을 키울 때, 키우는 정도를 나타내는 볼륨 확대 강도 정보(expander strength information), 입력 신호의 볼륨이 조절되지 아니하고 바이패스(bypass)되는 볼륨을 나타내는 목표 볼륨(target volume), 볼륨을 가장 많이 줄여야 하는 입력 신호에 대응하는 참조 볼륨을 나타내는 최대감소볼륨(maximum compression volume) 및 볼륨을

가장 적게 줄여야 하는 입력 신호에 대응하는 참조 볼륨을 나타내는 최소감소볼륨(minimum compression volume) 중 어느 하나 이상을 이용하여 생성될 수 있다.

[0075] 본 발명에서 바람직하게는, 볼륨 감소 강도 정보(β_c)는 컴프레서(compressor)에서 이용되는 정보로 입력 신호의 볼륨이 큰 경우, 볼륨을 작게 조절하고, 입력 신호의 볼륨이 작은 경우에는 볼륨을 크게 조절함으로써 전체 볼륨의 변동폭(dynamic range)을 작게 조절하기 위한 정보이다. 반면, 볼륨 확대 강도 정보(β_e)는 확대기(expander)에서 이용되는 정보로 입력 신호의 볼륨이 큰 경우, 볼륨을 더 크게 조절하고, 입력 신호의 볼륨이 작은 경우는 볼륨을 더 작게 조절함으로써 전체 볼륨의 변동폭을 크게 조절하기 위한 정보이다. 또한, 최대감소볼륨(CT_m)은 입력 신호의 볼륨을 감소시키는 최대 제한값을 나타내고, 최소감소볼륨(ET_m)은 입력 신호의 볼륨을 감소시키는 최소 제한값을 나타낸다.

[0076] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면 상기 비선형 게인 곡선은 상기 볼륨 감소 강도 정보, 상기 볼륨 확대 강도 정보 및 목표 볼륨을 이용하여 생성된 선형 게인 곡선(linear gain curve)을 상기 최대감소볼륨량 및 상기 최소감소볼륨량을 이용하여 수정하여 생성될 수 있다. 이와 관련한 상세한 파라미터는 이하 도 14 및 도 15를 참조하여 설명하기로 한다.

[0077] 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 또다른 일실시예에서 이용되는 비선형 게인 곡선의 예시를 나타내는 그래프이다. 도 14a를 참조하면, 입력 신호의 볼륨이 작을 때는 더 큰 값의 게인을 적용하여 볼륨을 상대적으로 더 많이 크게 조절하고, 입력 신호의 볼륨이 클 때는 상대적으로 더 조금만 키울 수 있다. 도 14b를 참조하면, 입력 신호가 특정 볼륨값을 갖는 경우에만 상대적으로 더 크게 조절할 수도 있다. 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따르면 비선형 게인 곡선을 이용하여 입력 신호를 조절함으로써, 필요에 따라 입력 신호의 변동폭을 다양하게 조절할 수 있다.

[0078] 볼륨 수정부(1360)는 2차 게인을 현재 프레임의 입력 신호에 적용하여 입력 신호의 볼륨을 조절하여 출력 신호를 생성한다. 이와 같이, 2차 게인은 이전 프레임의 게인과 비선형 게인 곡선을 이용하여 생성된 것이므로, 출력 신호가 너무 큰 변동폭(dynamic range)을 가져 하울링(hawling)이 발생하거나 불안정한 소리(fluctuating signal)를 출력하는 것을 방지할 수 있게 된다. 한편, 볼륨 수정부(1360)는 입력 신호의 볼륨을 주파수 도메인에서 조절할 수 있다.

[0079] 또한, 메모리(1320)에 저장된 이전 게인(preceding gain)은 이전 프레임의 입력 신호에 대한 2차 게인일 수 있으며, 현재 프레임의 입력 신호에 대한 2차 게인은 입력 신호를 수정한 후, 메모리(1320)에 저장될 수 있다.

[0080] 도 15 및 도 16은 본 발명의 또다른 일실시예에서 이용되는 비선형 게인 곡선 및 비선형 게인 곡선의 상세한 파라미터를 나타내는 그래프이다. 도 15 및 도 16은 비선형 게인 곡선으로 나타내는 입력 신호의 볼륨 및 출력 신호의 볼륨간의 관계를 나타내는 것으로, 상세하게는 도 15는 입력 신호의 볼륨 변동 범위(dynamic range)를 감소시키는 컴프레서(compressor) 역할을 하는 비선형 게인 곡선을 나타내고, 도 16은 입력 신호가 일정 값 이상인 경우에는 컴프레서로, 일정값 이하인 경우에는 입력 신호의 볼륨 변동 범위를 증가시키는 익스펜더(expander) 역할을 하는 비선형 게인 곡선을 나타낸다.

[0081] 도 15를 참조하면, 가로축은 입력 신호의 볼륨을 나타내고, 세로축은 출력 신호의 볼륨을 나타낸다. 먼저, 비선형 게인 곡선은 볼륨 감소 강도, 볼륨 확대 강도 및 목표 볼륨을 이용하여 선형 게인 곡선을 생성할 수 있다. 이 경우, 입력 신호가 제한 한계값(limiter threshold: LT)보다 큰 경우에는, 입력 신호의 볼륨과 관계없이 동일한 볼륨으로 출력될 것이고, 입력 신호가 제한 한계값(LT) 이하인 경우에는 볼륨 감소 강도(compressor strength)에 의하여 결정되는 선형적인 기울기 곡선에 따라 출력 신호의 볼륨이 결정될 것이다. 그러나, 선형적인 기울기 곡선을 이용하여 입력 신호의 볼륨을 조절하는 경우에는 출력 신호에서 하울링이 발생할 수 있다.

[0082] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 오디오 신호의 볼륨 조절기는 최대감소볼륨량을 더 이용하여 비선형 게인 곡선을 생성함으로써 앞서 서술한 문제점을 줄일 수 있다.

[0083] 다시 도 15를 참조하면, 사용자가 맞추고 싶어하는 볼륨으로 입력된 신호의 볼륨 레벨이 조정되지 않고 유일하게 바이패스(bypass) 하는 지점을 나타내는 감소 한계값(compressor threshold: CT), 감소 한계값(CT) 내지 제한 한계값(LT)의 볼륨을 갖는 입력 신호를 감소시키는 정도 및 감소 한계값(CT) 이하의 볼륨을 갖는 입력 신호의 볼륨을 증가시키는 정도를 나타내는 감소 강도 파라미터들(compressor strength parameter: β_{c1} , β_{c2}), 감소 한계값(CT) 내지 제한 한계값(LT)의 볼륨을 갖는 입력 신호 또는 감소 한계값(CT) 이하의 볼륨을 갖는 입력 신호 중 가장 많이 줄여야 하는 입력 신호에 대응하는 출력 볼륨을 나타내는 참조 타겟(reference target:

CT_{m1}, CT_{m2})을 이용하여 선형 게인 곡선을 수정하여 비선형 게인 곡선을 생성한다. 이 때, 입력 신호는 참조 타겟을 중심으로 컴프레서의 효과가 더 증가할 수 있다. 상기와 같은 방법으로 비선형 게인 곡선을 생성하는 경우, 입력 신호의 출력 볼륨의 변동 범위를 참조 타겟 주변에서 더 줄어듦을 확인할 수 있다.

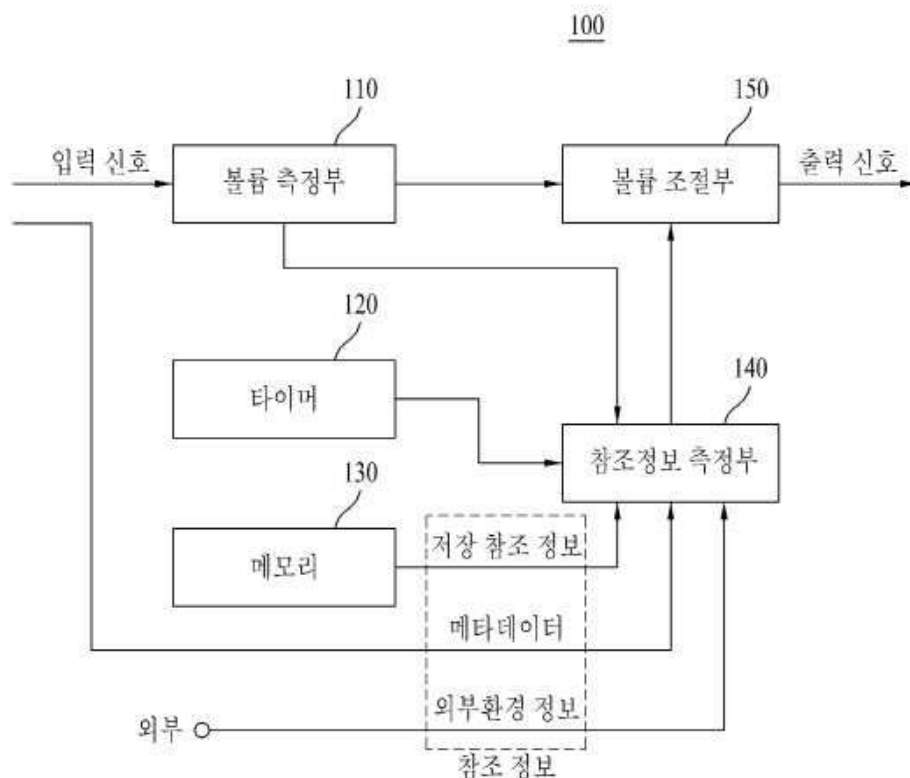
[0084] 도 16은 일정 값(ET=CT) 이상에서는 컴프레서로 작용하고, 일정 값 이하에서는 익스팬더로 작용하는 비선형 게인 곡선을 나타낸다. 도 15의 비선형 게인 곡선과 마찬가지로, 감소 강도 파라미터와 참조 타겟을 이용하여 컴프레서로 작용하는 CT 이상의 입력 신호에 적용되는 비선형 게인 곡선이 결정된다. 익스팬더도 컴프레서와 마찬가지로, 특정 볼륨 주변에서 볼륨의 변동 범위를 더 감소시킬 수 있다. 이 때, 감소 한계값(CT) 이하의 볼륨을 갖는 입력 신호를 줄일 때, 가장 적게 줄여야 하는 입력 신호의 볼륨에 대응하는 참조 볼륨인 ET_m을 이용하여 감소 한계값(CT) 이하의 입력 신호에 적용되는 비선형 게인 곡선을 결정할 수 있다. 상기와 같은 방법으로 비선형 게인 곡선을 생성하는 경우에도, 입력 신호의 출력 볼륨의 변동 범위가 컴프레서로 동작하는 볼륨 범위 중 참조 타겟 주변에서 더 줄어듦을 확인할 수 있다.

[0085] 이와 같이, 비선형 게인 곡선을 이용함으로써, 종래의 선형 게인 곡선을 이용하는 것보다 출력 신호의 볼륨 변동 범위를 감소시킬 수 있으므로, 큰 변동때문에 발생하는 하울링 또는 듣기 불편한 신호(unpleasant signal)을 감소시킬 수 있다.

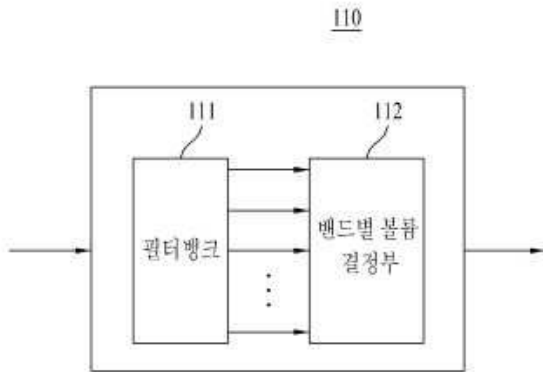
[0086] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면

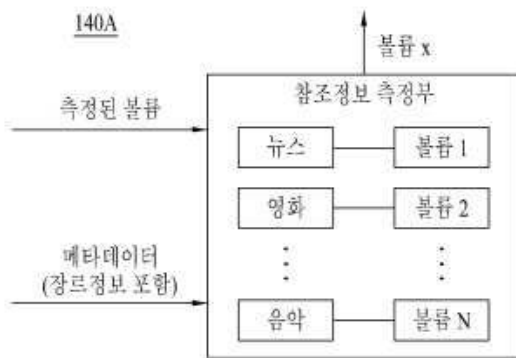
도면1



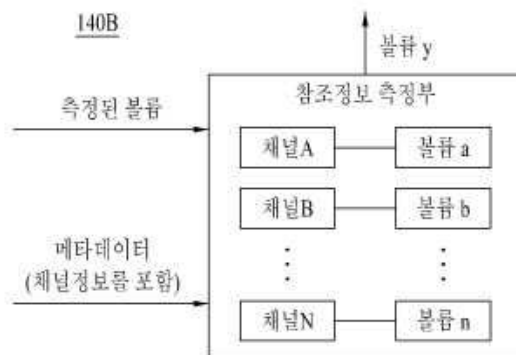
도면2



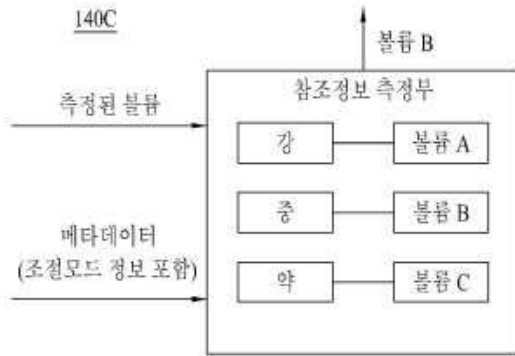
도면3



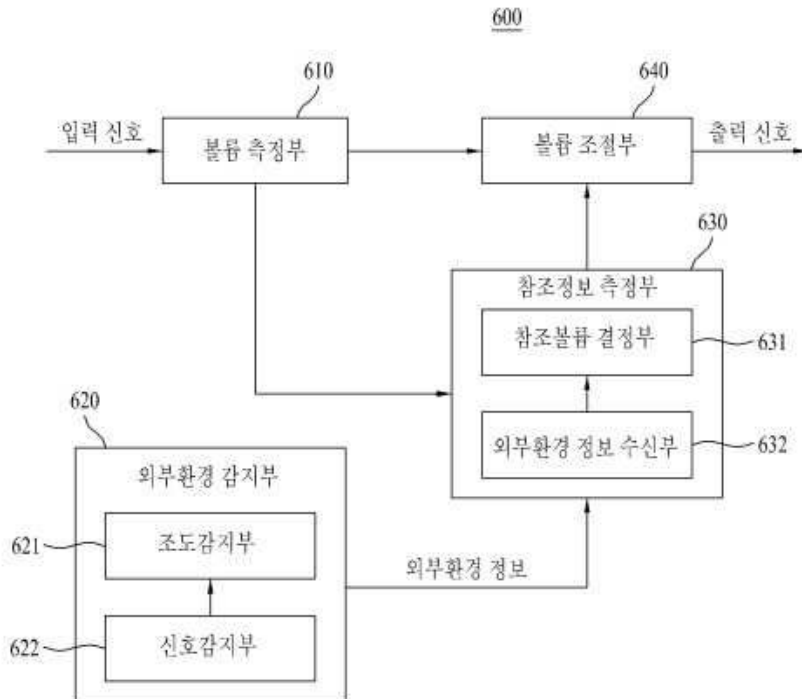
도면4



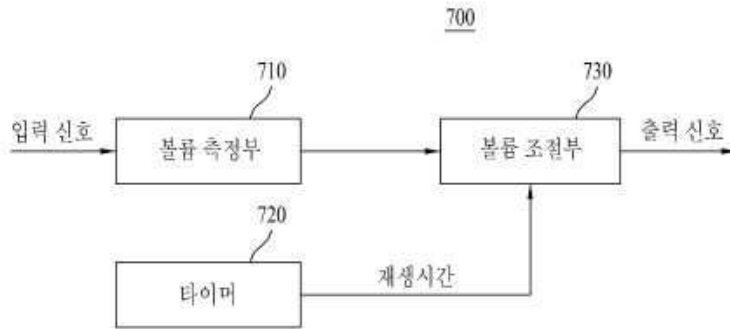
도면5



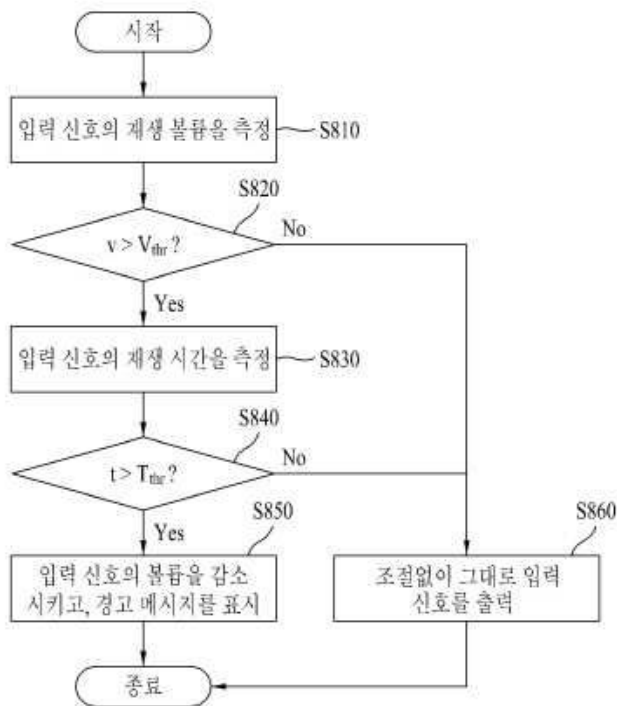
도면6



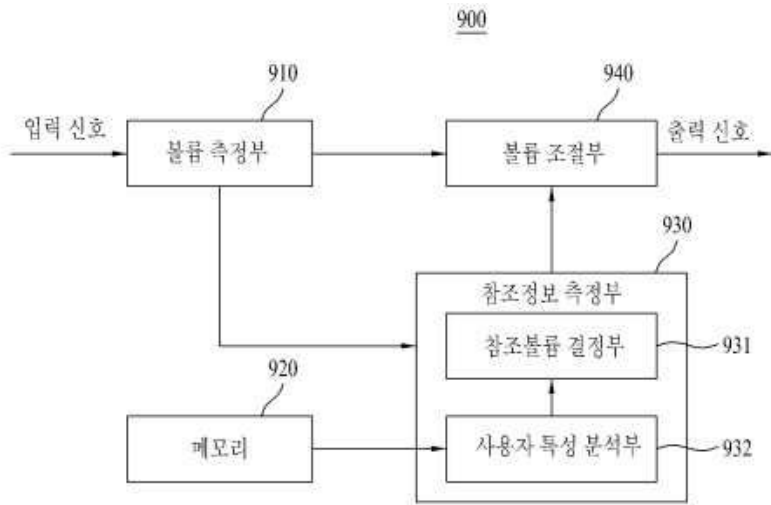
도면7



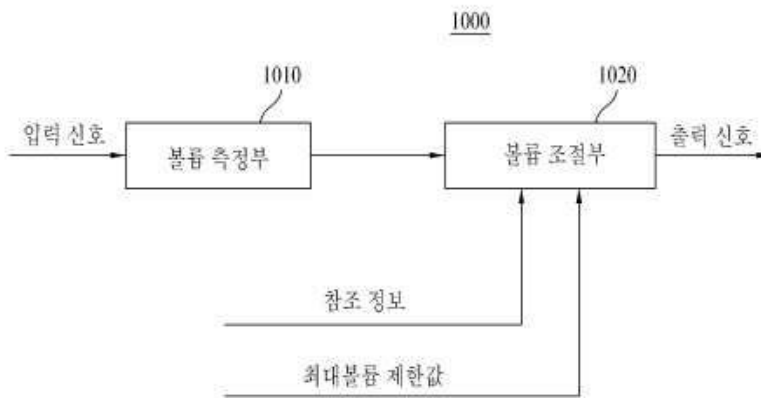
도면8



도면9



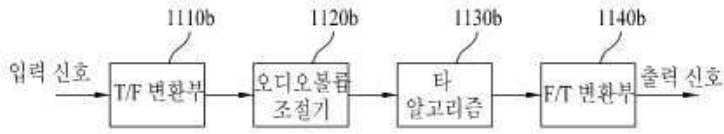
도면10



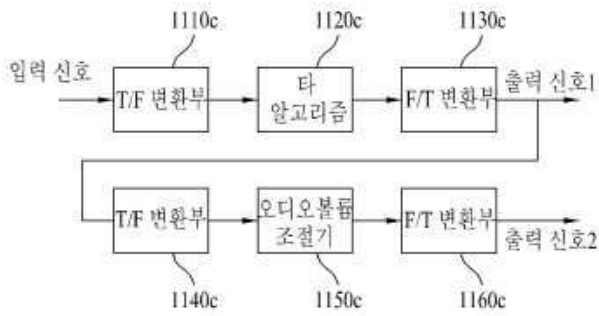
도면11a



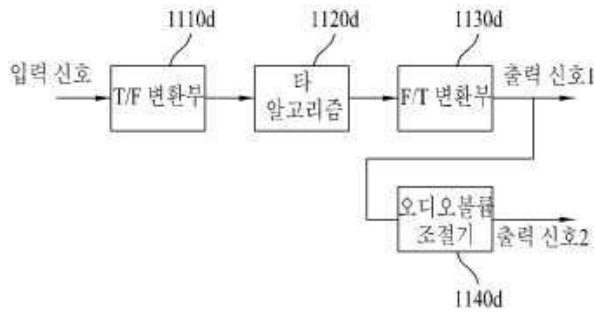
도면11b



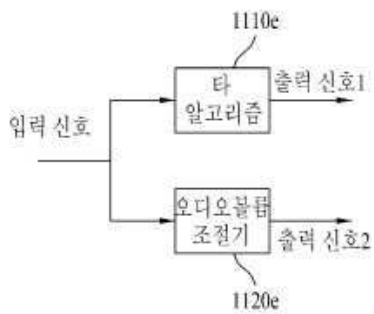
도면11c



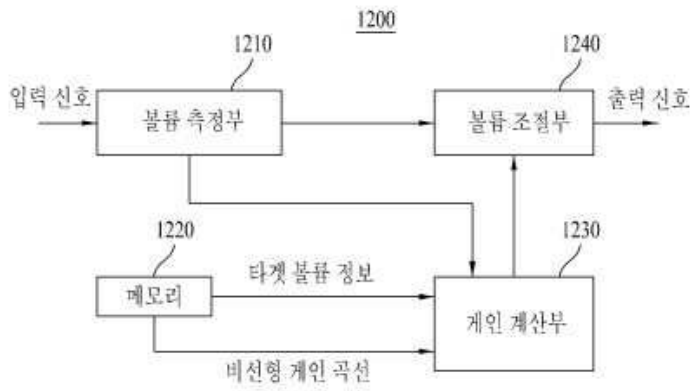
도면11d



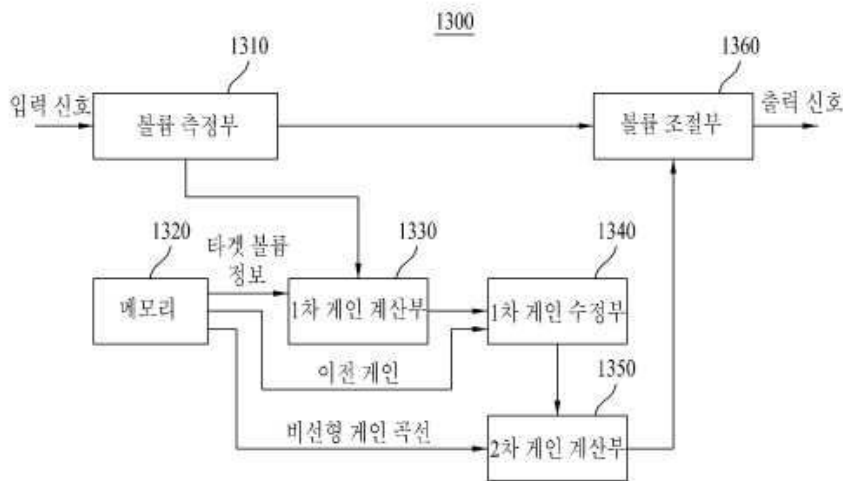
도면11e



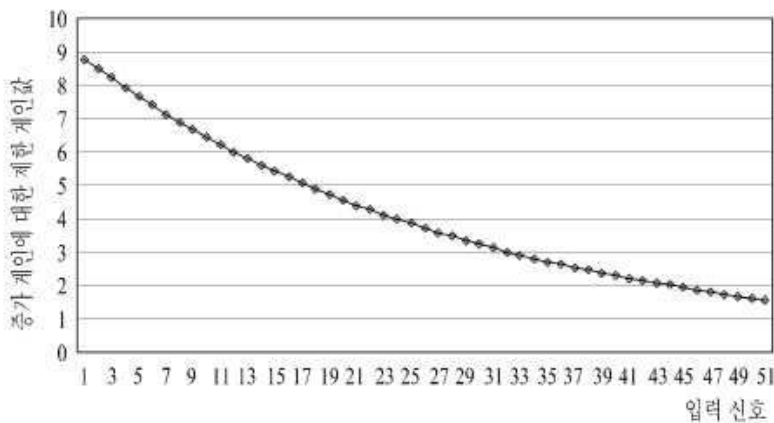
도면12



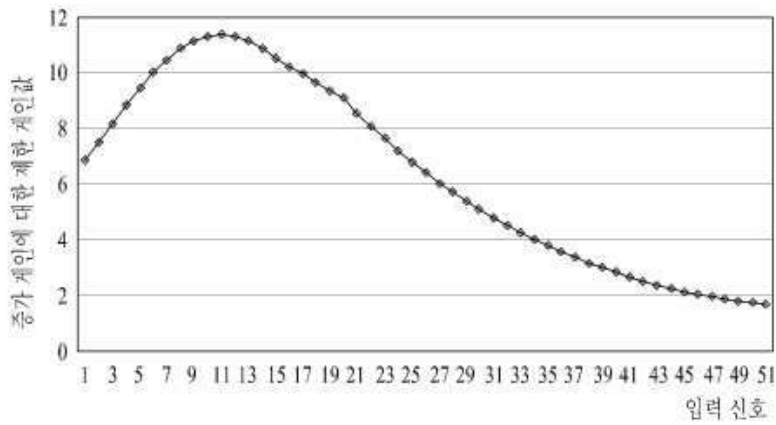
도면13



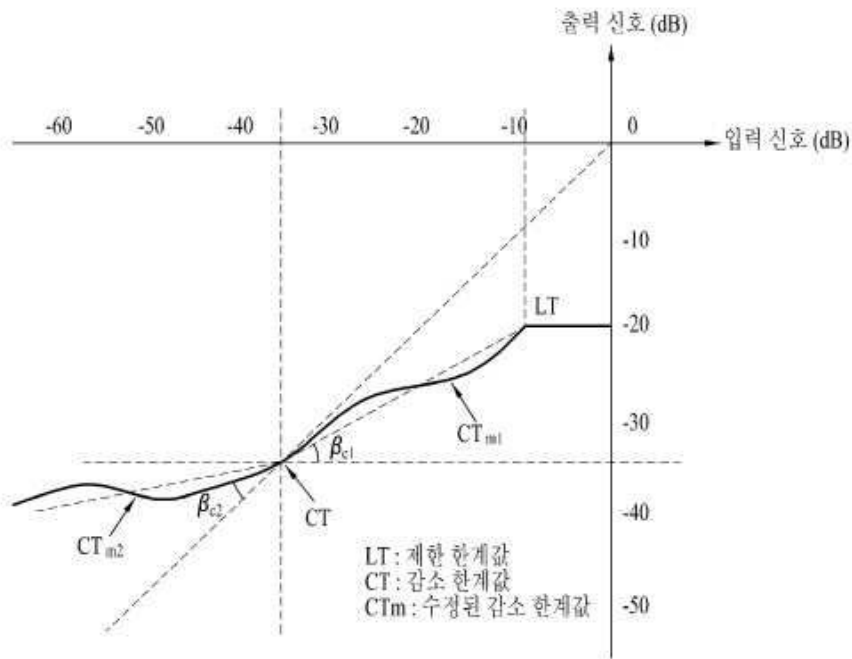
도면14a



도면14b

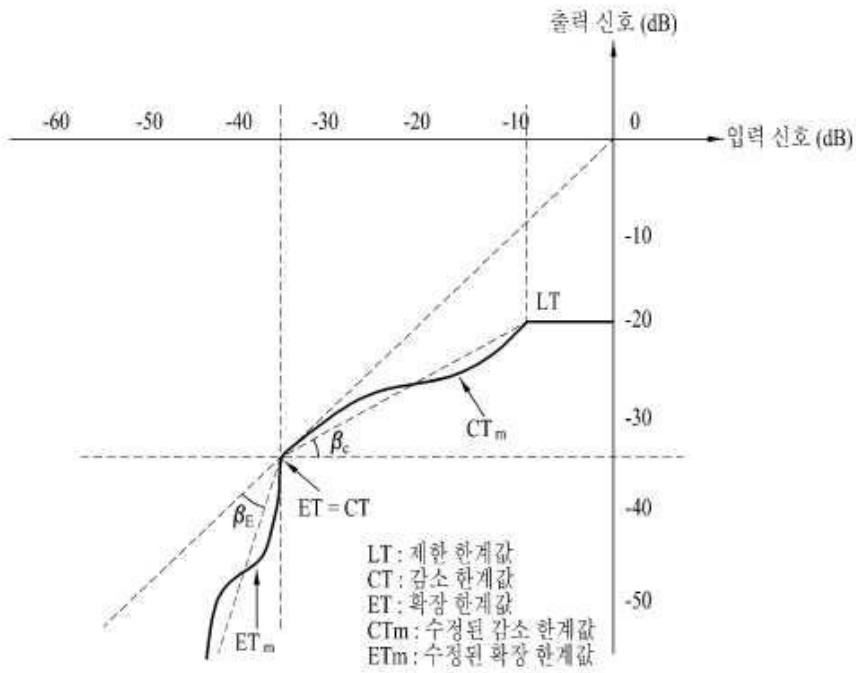


도면15



<비선형 조절을 위한 고정된 특성들>

도면16



<비선형 조절을 위한 고정된 특성들>