

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 11월 17일 (17.11.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/182184 A1

- (51) 국제특허분류: H04S 5/00 (2006.01) H04R 5/02 (2006.01)
H04S 7/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/002253
- (22) 국제출원일: 2016년 3월 7일 (07.03.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2015-0064898 2015년 5월 8일 (08.05.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 장지호 (CHANG, Ji-ho); 16538 경기도 수원시 영통구 매영로 103동 911호, Gyeonggi-do (KR). 정동현 (JUNG, Dong-hyun); 08729 서울시 관악구 은천로 137 101동 504호, Seoul (KR). 박동규 (PARK, Dong-kyu); 18429 경기도 화성시 동탄공원로 21-11 941동 1205호, Gyeonggi-do (KR). 박해광 (PARK, Hae-kwang); 16223 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로 20 8317동 101호, Gyeonggi-do (KR). 이윤재 (LEE, Yoon-jae); 04062 서울시 마포구 서강로 9길 19 102동 303호, Seoul (KR). 임동현 (LIM, Dong-hyun); 05106 서울시 광진구 뚝섬로 58길 101 301동 1003호, Seoul (KR).

조재연 (CHO, Jae-young); 16698 경기도 수원시 영통구 영통로 232 813동 1604호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 리앤록 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

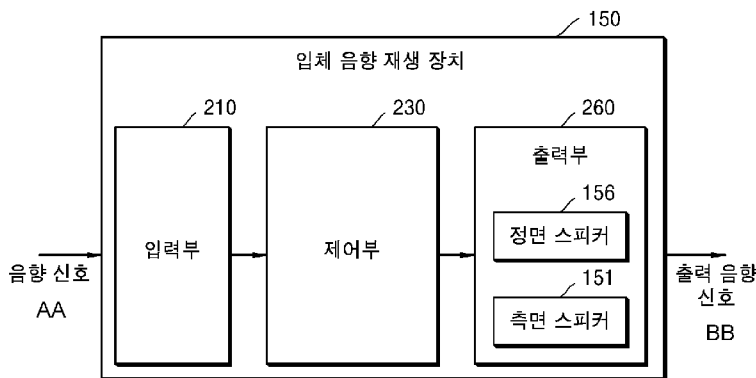
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL SOUND REPRODUCTION METHOD AND DEVICE

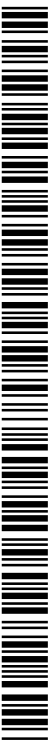
(54) 발명의 명칭: 입체 음향 재생 방법 및 장치



(57) Abstract: A three-dimensional sound reproduction device according to one disclosed embodiment comprises: an input unit for receiving a sound signal; a control unit for acquiring output sound signals for generating a virtual sound source of the received sound signal; and an output unit for outputting the generated output sound signals by using a front speaker and a side speaker, wherein the control unit generates an attenuation signal, which is a signal for attenuating or removing an introduced sound signal directly transmitted to a listener among output sound signals outputted from the side speaker, and the generated output sound signals can include the attenuation signal.

(57) 요약서: 개시된 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치는, 음향 신호를 입력 받는 입력부, 입력 받은 음향 신호의 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 획득하는 제어부, 및 정면 스피커 및 측면 스피커를 사용하여 생성된 출력 음향 신호를 출력하는 출력부를 포함하고, 제어부는, 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성하고, 생성된 출력 음향 신호는, 감쇠 신호를 포함할 수 있다.

- 150 ... Three-dimensional sound reproduction device
- 151 ... Side speaker
- 156 ... Front speaker
- 210 ... Input unit
- 230 ... Control unit
- 260 ... Output unit
- AA ... Sound signal
- BB ... Output sound signal



WO 2016/182184 A1

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 입체 음향 재생 방법 및 장치

기술분야

- [1] 입체 음향 재생 방법 및 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 측면에 위치한 스피커의 반사음을 활용하여 소정의 위치에 가상 음원을 생성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 영상 및 음향 처리 기술의 발달에 힘입어 고화질 고음질의 콘텐츠가 다량 생산되고 있다. 고화질 고음질의 콘텐츠를 요구하던 청취자는 현실감 있는 영상 및 음향을 원하고 있으며, 이에 따라 입체 영상 및 입체 음향에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [3] 그러나, 최근 소형 무선 스피커와 사운드 바와 같이 하나의 엔클로저에 복수의 스피커 유닛들이 통합된 형태의 스피커가 널리 사용되고 있으며, 이러한 스피커는 좌측 스피커와 우측 스피커 사이의 거리가 짧아 스테레오 시스템에서의 의도한 넓은 사운드 스테이지가 제공되기 어렵다.
- [4] 따라서, 스피커가 소형화됨에 따라 청취자는 넓은 공간감과 입체감을 느끼지 못할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 청취자에게 입체감과 공간감을 제공하기 위한 입체 음향 재생 장치 및 방법이 제공될 수 있다.
- [6] 또한, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공하는데 있다. 본 실시 예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 이하의 실시 예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도1은 일 실시 예에 따른 청취자의 입체 음향 재생 환경을 나타낸다.
- [8] 도2a는 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치의 블록도이다.
- [9] 도2b는 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치를 나타내는 상세한 블록도이다.
- [10] 도3a는 도1의 입체 음향 재생 환경의 다양한 공간적 정보를 도시한 도면이다.
- [11] 도3b는 측면 스피커로부터 출력되어 청취자에게 전달되는 음향 신호의 크기를 청취자의 위치에서 시간의 흐름에 따라 측정한 그래프를 나타낸다.
- [12] 도4a는 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치를 나타내는 상세한 블록도이다.
- [13] 도4b는 일 실시 예에 따른 감쇠 신호 생성부를 나타내는 블록도이다.
- [14] 도5는 입체 음향 재생 장치 내의 좌측 스피커와 우측 스피커가 지면과 수평 또는 지면과 수직 방향으로 회전하는 예를 나타낸다.

- [15] 도6는 도1의 입체 음향 재생 환경에 입력 받은 음향 신호의 사운드 스테이지(sound stage)를 도시한 도면이다.
- [16] 도7은 일 실시 예에 따른 음향 신호의 주파수와 입체 음향 재생 장치 내의 좌측 스피커와 우측 스피커가 출력하는 음향 신호의 크기와 관계의 그래프를 나타낸다.
- [17] 도8a는 혼(horn) 형상의 측면 스피커의 다양한 형태를 나타낸다.
- [18] 도8b는 혼 형상의 측면 스피커를 회전시키기 위한 구조의 일 실시 예를 나타낸다.
- [19] 도9는 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치에 포함된 엔클로저(enclosure)의 형태를 나타낸다.
- [20] 도10은 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치가 입체 음향을 재생하는 방법의 흐름도이다.
- [21] 도11은 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치가 입체 음향을 재생하는 방법의 상세한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 개시된 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치는, 음향 신호를 입력 받는 입력부, 상기 입력 받은 음향 신호의 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 획득하는 제어부, 및 정면 스피커 및 측면 스피커를 사용하여 상기 획득된 출력 음향 신호를 출력하는 출력부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성하고, 상기 정면 스피커에서 출력되는 출력 음향 신호는, 상기 감쇠 신호를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [23] 상기 측면 스피커는, 좌측 스피커와 우측 스피커를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 좌측 벽과 반사되지 않고 상기 청취자에게 직접 전달되는 좌측 유입 음향 신호를 상기 청취자 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제1감쇠 신호 및 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 우측 벽과 반사되지 않고 상기 청취자에게 직접 전달되는 우측 유입 음향 신호를 상기 청취자 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제2 감쇠 신호 중 적어도 하나를 생성하고, 상기 정면 스피커는, 상기 제1 감쇠 신호 및 상기 제2 감쇠 신호 중 적어도 하나의 감쇠 신호를 출력하는 스피커를 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [24] 상기 제어부는, 상기 측면 스피커의 위치와 상기 청취자의 위치 사이의 경로 정보에 의한 음향 전달 함수에 기초하여 상기 청취자 위치로 도달되는 상기 좌측 유입 음향 신호 및 우측 유입 음향 신호를 예측하고, 상기 예측된 좌측 유입 음향 신호 및 우측 유입 음향 신호 및 상기 감쇠 신호를 출력하는 스피커의 위치와 상기 청취자의 위치 사이의 경로 정보에 의한 음향 전달 함수에 기초하여 상기 감쇠 신호를 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [25] 상기 가상 음원은, 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호에 대한 제1가상 음원과 상기 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호에 대한 제2가상 음원을 포함하고, 상기 제어부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호 및 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 제1가상 음원과 상기 제2가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하여 상기 출력 음향 신호를 획득하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [26] 상기 측면 스피커는 상기 입체 음향 재생 장치의 좌측에 위치한 좌측 스피커와 우측에 위치한 우측 스피커를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 좌측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 우측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 및 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 제1가상 음원과 상기 제2가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [27] 상기 제어부는, 상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호가 상기 좌측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호가 상기 우측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호를 이용하여 상기 제1가상 음원을 제1위치에 생성하기 위해 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하고, 상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호가 상기 좌측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호가 상기 우측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호를 이용하여 상기 제2가상 음원을 제2위치에 생성하기 위해 상기 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하고, 상기 제1위치와 상기 제2위치는 각각 상기 청취자가 상기 입체 음향 재생 장치를 바라보는 방향을 기준으로 상기 청취자의 좌측과 우측에 위치하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [28] 상기 제어부는, 상기 입력 받은 음향 신호가 제공하는 음상의 공간 특성에 기초하여 상기 제1위치 및 상기 제2위치를 결정하고, 상기 결정된 제1위치 및 제2위치에 기초하여 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호의 크기 값 중 적어도 하나를 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [29] 상기 제어부는, 상기 측면 스피커와 상기 벽까지의 거리 및 상기 측면 스피커와 상기 벽 사이의 각도를 결정하고, 상기 결정된 거리 및 각도에 기초하여 상기 측면 스피커가 음향 신호를 출력하는 방향을 지면과 수평 또는 지면과 수직 방향으로 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [30] 상기 측면 스피커는 혼(horn) 형상인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [31] 상기 측면 스피커는 상기 입체 음향 재생 장치 내의 우퍼(woofer)의 엔클로저 안에 포함되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [32] 상기 제어부는, 패닝부와 감쇠 신호 생성부를 포함하고, 상기 패닝부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호 및 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하고, 상기 감쇠 신호 생성부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [33] 개시된 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 방법은, 음향 신호를 입력 받는 단계, 상기 입력 받은 음향 신호의 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 획득하는 단계, 및 정면 스피커 및 측면 스피커를 사용하여 상기 생성된 출력 음향 신호를 출력하는 단계를 포함하고, 상기 출력 음향 신호를 획득하는 단계는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 정면 스피커에서 출력되는 출력 음향 신호는, 상기 감쇠 신호를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [34] 상기 측면 스피커는, 좌측 스피커와 우측 스피커를 포함하고, 상기 출력 음향 신호를 생성하는 단계는, 상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 좌측 벽과 반사되지 않고 상기 청취자에게 직접 전달되는 좌측 유입 음향 신호를 상기 청취자 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제1감쇠 신호 및 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 우측 벽과 반사되지 않고 상기 청취자에게 직접 전달되는 우측 유입 음향 신호를 상기 청취자 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제2 감쇠 신호 중 적어도 하나를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 정면 스피커는, 상기 제1 감쇠 신호 및 상기 제2 감쇠 신호 중 적어도 하나의 감쇠 신호를 출력하는 스피커를 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [35] 상기 가상 음원은 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호에 대한 제1가상 음원과 상기 음향 신호의 우측 채널 신호에 대한 제2가상 음원을 포함하고, 상기 출력 음향 신호를 생성하는 단계는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 벽에 반사된 음향 신호 및 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 제1가상 음원과 상기 제2가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하는 단계를 포함하고, 상기 생성된 출력 음향 신호는, 상기 제어된 음향 신호를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [36] 상기 입체 음향 재생 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [37] 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 개시된 실시 예들은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서에서 사용되는 용어는 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다. 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예를 상세히 설명한다. 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [38] 또한, 명세서에서 사용되는 "부" 또는 "모듈"이라는 용어는 FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소 또는 회로를 의미한다.
- [39] 도1은 일 실시 예에 따른 청취자의 입체 음향 재생 환경을 나타낸다.
- [40] 입체 음향 재생 환경(100)은 청취자(110)가 입체 음향 재생 장치(150)를 통해 음향을 감상하는 환경의 일 예이다. 입체 음향 재생 환경(100)은 음향 콘텐츠 단독 또는 비디오와 같은 다른 콘텐츠와 함께 음향 콘텐츠의 재생을 위한 환경이며, 가정, 시네마, 극장, 강당, 스튜디오, 게임 콘솔 등에서 구체화될 수 있는 룸과 같은, 임의의 개방된, 부분적으로 밀폐된, 또는 완전히 밀폐된 영역을 의미할 수 있다.
- [41] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 환경(100)은 청취자(110) 주위에 존재하는 좌측 벽(170)과 우측 벽(175)을 포함할 수 있다. 좌측 벽(170)은 청취자(110)가 입체 음향 재생 장치(150)를 바라보는 방향을 기준으로 좌측에 위치하는 벽이고, 우측 벽(175)은 청취자(110)가 입체 음향 재생 장치(150)를 바라보는 방향을 기준으로 우측에 위치하는 벽이다. 일 실시 예에 따른 좌측 벽(170)과 우측 벽(175) 각각은 입체 음향 재생 장치(150)와 평행하게 또는 비스듬하게 위치할 수 있다. 도1에서는 좌측 벽(170)과 우측 벽(175)을 벽으로 도시하였으나, 입체 음향 재생 환경(100) 내에서 음향 신호를 반사시킬 수 있는 어떠한 형태의 사물, 생물도 포함할 수 있다.
- [42] 청취자(110)는 입체 음향 재생 장치(150)를 통해 음향을 감상할 수 있다. 일

실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 사운드바, 사운드볼, 블루투스 스피커와 같은 소형의 유선 또는 무선 스피커를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 텔레비전, 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 외부 기기로부터 음향 신호를 통신 경로를 통해 수신 받아 재생할 수도 있다.

- [43] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150) 내부에는 측면 스피커(좌측에 위치하는 좌측 스피커(152)와 우측에 위치하는 우측 스피커(154)를 포함할 수 있다)와 청취자(110) 방향으로 앞쪽에 위치하는 정면 스피커(156)가 존재할 수 있다. 일 실시 예에 따른 정면 스피커(156)는 입력 받은 음향 신호의 고주파 대역의 음향 신호를 출력(또는, 방사)하는 트위터(tweeter) 스피커와 중대역 음향 신호를 출력하는 미드(mid-range) 스피커를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 정면 스피커(156) 내의 트위터 스피커는 좌측 트위터 스피커와 우측 트위터 스피커를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152)와 우측 스피커(154)는 트위터 스피커만을 포함하거나, 미드 스피커와 트위터 스피커를 모두 포함할 수 있다.
- [44] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호는 좌측 벽(170)과 충돌한 후 반사되어 청취자(110)에게 전달될 수 있다. 일 실시 예에 따른 우측 스피커(154)에서 출력되는 출력 음향 신호는 우측 벽(175)과 충돌한 후 반사되어 청취자(110)에게 전달될 수 있다.
- [45] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호 중 일부는 좌측 벽(170)과 충돌하여 반사되지 않고 청취자(110)에게 직접적으로 전달될 수 있으며 이를 좌측 유입 음향 신호라고 한다. 일 실시 예에 따른 우측 스피커(154)에서 출력되는 출력 음향 신호 중 일부는 우측 벽(175)과 충돌하여 반사되지 않고 청취자(110)에게 직접적으로 전달될 수 있으며 이를 우측 유입 음향 신호라고 한다. 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)에서 출력되는 출력 음향 신호가 고주파 대역일수록 지향성(directivity)이 향상되어 좌측 유입 음향 신호 및 우측 유입 음향 신호는 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)에서 출력되는 전체 음향 신호에 비해 크기가 작을 수 있다. 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)는 음향 신호의 지향성을 향상시키기 위해 혼(horn) 형상일 수 있다.
- [46] 일 실시 예에 따른 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호는 청취자(110)에게 반사 없이 직접적으로 전달될 수 있다.
- [47] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 환경(100)은 최적의 입체 음향을 감상할 수 있는 공간적 범위인 스위트 스팟(sweet spot, 미도시)을 포함할 수 있다. 입체 음향 재생 환경(100)은 청취자(110)의 가상적인 귀의 위치를 설정하여 귀의 위치와 인근한 스위트 스팟에서 최적의 입체 음향이 출력되도록 할 수 있다. 이하, 입체 음향 재생 장치(150)는 스위트 스팟의 위치를 알고 있다고 가정한다.
- [48] 이하, 측면 스피커는 좌측 스피커(152) 및/또는 우측 스피커(154)를 포함할 수

- 있으며, 벽은 좌측 벽(170) 및/또는 우측 벽(175)를 포함할 수 있다. 또한, 출력 음향 신호는 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호를 포함할 수 있다.
- [49] 이하, 입체 음향 재생 장치(150)의 동작을 도2a 내지 9를 참조하여 상세히 후술한다.
- [50] 도2a는 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치의 블록도이다.
- [51] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 입력부(210), 제어부(230), 출력부(260)를 포함할 수 있다.
- [52] 입력부(210)는 DVD(Digital versatile disc), BD(Bluray disc), MP3 플레이어 등과 같은 장치로부터 음향 신호(즉, 오디오 신호)를 입력 받을 수 있다. 일 실시 예에 따른 입력부(210)는 상술한 다양한 통신 경로를 통해 입력 받은 음향 신호를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 입력부(210)는 텔레비전, 컴퓨터, 휴대 전화, 태블릿 PC 와 같은 외부 기기로부터 음향 신호를 통신 경로를 통해 입력 받을 수 있다.
- [53] 통신 경로는 다양한 네트워크와 네트워크 토폴로지를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 통신 경로는 무선 통신, 유선 통신, 광학, 초음파, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 위성 통신, 이동 통신, 블루투스(Bluetooth), 적외선 데이터 협회 표준(Infrared Data Association standard: IrDA), 와이파이(wireless fidelity: WiFi), 및 와이맥스(worldwide interoperability for microwave access: WiMAX)는 통신 경로에 포함될 수 있는 무선 통신의 예들이다. 이더넷(Ethernet), DSL(digital subscriber line), FTTH(fiber to the home), 그리고 POTS(plain old telephone service) 들은 통신 경로에 포함될 수 있는 유선 통신의 예이다. 또한, 통신 경로는 PAN(personal area network), LAN(local area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [54] 입력 받은 음향 신호는 스테레오 신호(2채널), 5.1채널, 7.1채널, 10.2채널 및 22.2채널과 같은 다채널 음향 신호일 수 있다. 입체 음향 재생 장치(150)는 입력 받은 다채널 음향 신호를 제어하고 출력하여, 가상 음원의 위치를 달리하여 생성할 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호를 사용하여 가상 음원을 생성하는 것으로 설명한다. 일 실시 예에 따른 입력부(210)는 다채널 음향 신호를 다운 믹스하여 스테레오 신호로 변환할 수 있다.
- [55] 제어부(230)는 입력 받은 음향 신호의 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 획득할 수 있다. 출력 음향 신호는 측면 스피커(151), 정면 스피커(156)로부터 출력될 음향 신호를 포함할 수 있다.
- [56] 일 실시 예에 따른 가상 음원은 청취자(110)가 입체 음향 재생 장치(150)를 바라보는 방향을 기준으로 좌측에 존재하는 제1가상 음원과 우측에 존재하는 제2가상 음원을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호에 대한 제1가상 음원을 생성하고, 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호에 대한 제2가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 입력 받은 음향 신호로부터 획득할 수 있다. 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 제1가상

음원과 제2가상 음원을 생성하기 위해, 좌측 벽(170)와 우측 벽(175)로부터 반사되는 음향 신호를 사용할 수 있다.

- [57] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 측면 스피커(151)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호 및 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 가상 음원을 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나가 제어된 음향 신호는 출력 음향 신호로 획득되고, 획득된 출력 음향 신호는 출력부(260) 내의 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 및 정면 스피커(156)를 통해 출력될 수 있다. 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하여, 각 스피커(152, 154, 156)에서 출력될 출력 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향을 결정할 수 있다. 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호를 독립적으로 제어하고, 각 스피커(152, 154, 156)에서 출력될 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호를 독립적으로 결정할 수 있다.
- [58] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 입체 음향 재생 장치의 좌측에 위치한 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 좌측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측에 위치한 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 우측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 및 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 가상 음원을 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [59] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 좌측 스피커(152)로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호가 좌측 벽(170)에 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호가 우측 벽(175)에 반사되어 생성되는 음향 신호, 정면 스피커(156)로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호를 이용하여 제1위치에 제1가상 음원을 생성하기 위해 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [60] 또한, 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 좌측 스피커(152)로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호가 좌측 벽(170)에 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호가 우측 벽(175)에 반사되어 생성되는 음향 신호, 정면 스피커(156)로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호를 이용하여 제2위치에 제2가상 음원을 생성하기 위해 입력 받은 우측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 제1위치와 제2위치는 각각 청취자(110)가 입체 음향 재생 장치(150)를 바라보는 방향을 기준으로 청취자(110)의 좌측과 우측에 위치할 수 있다.
- [61] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 음향 신호가 제공하는 음상의 공간 특성에

기초하여 가상 음원을 생성하고자 하는 위치인 제1위치 및 제2위치를 결정하고, 결정된 제1위치 및 제2위치에 기초하여 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호의 크기 값 중 적어도 하나를 제어하고, 측면 스피커(151) 및 정면 스피커(156) 각각에서 출력될 출력 음향 신호를 결정할 수 있다.

- [62] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는, 측면 스피커(151)와 벽까지의 거리 및 측면 스피커(151)와 벽 사이의 각도를 결정하고, 결정된 거리 및 각도에 기초하여 측면 스피커(151)가 음향 신호를 출력하는 방향을 지면과 수평 또는 지면과 수직 방향으로 제어할 수 있다. 제어부(230)에서 수행하는 동작은 도2b를 참조하여 상세히 후술한다.
- [63] 제어부(230)는, 측면 스피커(151)로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자(110)에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성할 수 있다. 생성된 감쇠 신호는 청취자(110) 위치에서의 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시킬 수 있다.
- [64] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 측면 스피커(151) 중 좌측 스피커(152)로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 좌측 벽(170)과 반사되지 않고 청취자(110)에게 직접 전달된 좌측 유입 음향 신호를 청취자(110) 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 좌측 감쇠 신호 및 측면 스피커(151) 중 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 우측 벽(175)과 반사되지 않고 청취자(110)에게 직접 전달된 우측 유입 음향 신호를 청취자(110)의 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 우측 감쇠 신호를 생성할 수 있다.
- [65] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 측면 스피커(171)의 위치와 상기 청취자(110)의 위치 사이의 경로 정보에 의한 음향 전달 함수에 기초하여 청취자(110) 위치로 도달되는 유입 음향 신호를 예측하고, 예측된 유입 음향 신호 및 감쇠 신호를 출력하는 스피커의 위치와 청취자(110)의 위치 사이의 경로 정보에 의한 음향 전달 함수에 기초하여 감쇠 신호를 생성할 수 있다.
- [66] 일 실시 예에 따른 제어부(230)에서 획득된 출력 음향 신호는 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나가 제어된 제어 신호 및/또는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 감쇠 신호를 포함할 수 있다.
- [67] 출력부(260)는 측면 스피커(151) 및 정면 스피커(156)을 통하여 제어부(230)에서 획득된 출력 음향 신호를 출력할 수 있다. 출력 음향 신호는 입력 받은 음향 신호에 대한 가상 음원을 생성할 수 있다. 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호는 감쇠 신호를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 측면 스피커(151)에서 출력되는 각 출력 음향 신호는 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호는 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호, 감쇠 신호를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 측면 스피커(151) 및 정면 스피커(156)에서 출력된 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호는 입력 받은 음향 신호에 대한 가상 음원을 생성할 수

있으며, 정면 스피커(156)에서 출력되는 감쇠 신호는 청취자(110)가 듣는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시킬 수 있다.

- [68] 도2b는 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치를 나타내는 상세한 블록도이다.
- [69] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)의 제어부(230)는 감쇠 신호 생성부(234) 및 패닝부(232)를 포함할 수 있다.
- [70] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호에 대한 제1가상 음원을 제1위치에 생성하고, 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호에 대한 제2가상 음원을 제2위치에 생성하기 위한 출력 음향 신호를 입력 받은 음향 신호로부터 획득할 수 있다.
- [71] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 입력부(210)가 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호에 대한 좌측 가상 음원을 소정의 위치에 생성하고, 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호에 대한 우측 가상 음원을 소정의 위치에 생성하기 위해 입력 받은 음향 신호를 제어할 수 있다.
- [72] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 스피커(152)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 좌측 벽(170)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 우측 벽(175)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 및 정면 스피커(156)로부터 출력되는 출력 음향 신호를 이용하여 좌측 가상 음원과 우측 가상 음원을 소정의 위치에 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 좌측 가상 음원과 우측 가상 음원을 생성하기 위해 사용되는 정면 스피커(156)로부터 출력되는 출력 음향 신호는 정면 스피커(156)로부터 출력되는 출력 음향 신호에서 감쇠 신호가 제외된 신호일 수 있다.
- [73] 일 실시 예에 따른 좌측 가상 음원은 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 정면 스피커(156)의 음향 패닝에 의해 생성된 가상의 좌측 스피커로서, 입체 음향 재생 장치(150)의 외부의 공간 중 청취자(110)가 입체 음향 재생 장치(150)를 바라보는 방향을 기준으로 좌측에 위치한 가상의 음원을 의미한다. 일 실시 예에 따른 우측 가상 음원은 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 정면 스피커(156)의 음향 패닝에 의해 생성된 가상의 우측 스피커로서, 입체 음향 재생 장치(150)의 외부의 공간 중 청취자(110)가 입체 음향 재생 장치(150)를 바라보는 방향을 기준으로 우측에 위치한 가상의 음원을 의미한다.
- [74] 즉, 좌측 스피커(152)는 실제로 입체 음향 재생 장치(150)의 내부에 위치하지만, 청취자(110)는 음향 패닝에 의해 생성된 좌측 가상 음원의 위치에 음원이 존재한다고 느낄 수 있다. 또한, 우측 스피커(154)는 실제로 입체 음향 재생 장치(150) 내부에 위치하지만, 청취자(110)는 음향 패닝에 의해 생성된 우측 가상 음원의 위치에 음원이 존재한다고 느낄 수 있다.
- [75] 도3a를 참조하여 설명하면, 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 정면 스피커(156)로부터 출력되는 출력 음향 신호를 이용하여 좌측 가상 음원(390) 및 우측 가상 음원(395)를 생성할 수 있다.

좌측 가상 음원(390) 및 우측 가상 음원(395)는 소정의 위치에 각각 생성된 가상의 음원이다.

- [76] 보다 구체적으로, 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 스피커(152)가 출력하는 좌측 채널 신호가 좌측 벽(170)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측 스피커(154)가 출력하는 좌측 채널 신호가 우측 벽(175)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 정면 스피커(156)가 출력하는 좌측 채널 신호를 이용하여 소정의 위치에 좌측 가상 음원(390)을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 가상 음원(390)을 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 결과적으로, 패닝부(232)는 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 및 정면 스피커(156)가 각각 출력하는 좌측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [77] 또한, 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 스피커(152)가 출력하는 우측 채널 신호가 좌측 벽(170)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측 스피커(154)가 출력하는 우측 채널 신호가 우측 벽(175)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 정면 스피커(156)가 출력하는 우측 채널 신호를 이용하여 소정의 위치에 우측 가상 음원(395)를 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 우측 가상 음원(395)를 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 결과적으로, 패닝부(232)는 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 및 정면 스피커(156)가 출력하는 우측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [78] 일 실시 예에 따른 감쇠 신호 생성부(234)는 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자(110)에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따른 감쇠 신호 생성부(234)는 좌측 유입 음향 신호를 청취자(110)의 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 좌측 감쇠 신호 및/또는 우측 유입 음향 신호를 청취자(110)의 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 우측 감쇠 신호를 생성할 수 있다.
- [79] 도3a를 참조하여 설명하면, 좌측 스피커(152)와 우측 스피커(154)가 각각 좌측 벽(170)과 우측 벽(175)을 향해 출력하는 음향 신호 중의 일부 신호(340, 345)는 각각 좌측 벽(170)과 우측 벽(175)과 반사되지 않고 청취자(110)에게 직접 전달되는데, 이러한 유입 음향 신호는 청취자(110)가 입력 받은 음향 신호로부터 느끼는 음장(sound field)의 크기를 감소시키고 청취자(110)가 듣는 음향 신호의 명료도를 저하시킬 수 있다.
- [80] 도3b를 참조하면, 그래프(320)는 좌측 스피커(152) 또는 우측 스피커(154)로부터 출력되어 청취자(110)에게 전달되는 음향 신호의 크기를 청취자(110)의 위치에서 시간의 흐름에 따라 측정한 값을 나타낸다.
- [81] 예를 들어, 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호는 좌측 벽(170)과

반사되어 경로(360)을 통해 전달되고 청취자(110)에게 도달되어 측정(322)될 수 있다. 그러나 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호 중 일부는 좌측 벽(170)과 반사되지 않고 직접 청취자(110)에게 전달되어 측정(324)될 수 있다. 즉, 측정된 크기 값(324)은 청취자(110)에게 전달된 유입 음향 신호의 크기 값이다.

- [82] 일 실시 예에 따른 출력부(260) 내의 스피커에서 출력된 좌측 감쇠 신호는 전달 함수에 따라 청취자(110)의 위치로 전달되고, 청취자(110) 위치에서의 좌측 유입 음향 신호(340)와 합산되어 좌측 유입 음향 신호(340)를 감쇠 또는 제거시킬 수 있다. 일 실시 예에 따른 정면 스피커(156)는 감쇠 신호를 출력하는 적어도 하나의 스피커를 포함할 수 있으며, 감쇠 신호는, 제어된 음향 신호가 출력되는 스피커와 동일한 스피커에서 동시에 출력될 수도 있다. 이하, 정면 스피커(156)에서 감쇠 신호를 출력한다고 가정한다.
- [83] 그래프(330)는 감쇠 신호 생성부(234)가 좌측 감쇠 신호 및 우측 감쇠 신호를 생성하여, 출력부(260)가 생성된 좌측 감쇠 신호 및 우측 감쇠 신호를 출력할 때에, 좌측 스피커(152) 또는 우측 스피커(154)로부터 출력되어 청취자(110)에게 전달되는 음향 신호의 크기를 청취자(110)의 위치에서 시간의 흐름에 따라 측정된 값을 나타낸다.
- [84] 예를 들어, 좌측 유입 음향 신호(340)는 정면 스피커(156)로부터 출력되는 감쇠 신호에 의해 감쇠되므로 그래프(330)에 나타난 크기 값(334)은 그래프(320)에서 나타난 크기 값(324)보다 작을 수 있다.
- [85] 일 실시 예에 따른 감쇠 신호 생성부(234)는, 측면 스피커(152, 154)와 청취자(110)간의 위치 정보에 기초한 전달 함수와 감쇠 신호를 출력하는 정면 스피커(260)와 청취자(110)의 위치 정보에 기초한 전달 함수를 사용하여 출력부(260)에서 출력될 좌측 감쇠 신호와 우측 감쇠 신호를 결정할 수 있다. 감쇠 신호를 생성하는 과정은 도4b를 참조하여 상세히 설명한다.
- [86] 일 실시 예에 따른 출력부(260)는 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154) 및 정면 스피커(156)을 통하여 제어부(230)에서 획득된 출력 음향 신호를 출력할 수 있다. 일 실시 예에 따른 출력부(260)로부터 출력되는 출력 음향 신호는 좌측 가상 음원과 우측 가상 음원을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따른 청취자(110)는 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154) 및 정면 스피커(156)를 이용하여 생성된 좌측 가상 음원(390)과 우측 가상 음원(395)의 위치에 음원이 존재한다고 느낄 수 있다.
- [87] 일 실시 예에 따른 출력부(260)는 감쇠 신호 생성부(234)에서 생성된 좌측 감쇠 신호와 우측 감쇠 신호를 출력하는 스피커를 포함할 수 있다. 정면 스피커(150)는 감쇠 신호를 출력하는 적어도 하나의 스피커를 포함할 수 있다. 감쇠 신호를 출력하는 스피커는 좌측 감쇠 신호를 출력하는 스피커와 우측 감쇠 신호를 출력하는 스피커를 포함할 수 있다. 감쇠 신호 생성부(234)에서 출력된 좌측 감쇠 신호와 우측 감쇠 신호는 청취자(110)위치에 도달되고, 좌측 유입 음향

신호(340)와 우측 유입 음향 신호(345)와 각각 합산되어 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시킬 수 있다.

- [88] 도4a는 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치를 나타내는 상세한 블록도이다.
- [89] 도4a의 입체 음향 재생 장치(150)는 도2b의 입체 음향 재생 장치(150)의 상세한 실시 예를 도시한다. 따라서, 이하 생략된 내용이라 하더라도 도2b의 입체 음향 재생 장치(150)에 관하여 기술된 내용은 도4a의 입체 음향 재생 장치(150)에도 적용된다.
- [90] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)의 제어부(230)는 대역 필터(410), 공간 분석 및 회전부(433), 음향 신호 분석부(420), 버추얼라이저(430) 및 증폭부(440)를 더 포함할 수 있다.
- [91] 일 실시 예에 따른 대역 필터(410)는 입력부(210)가 입력 받은 음향 신호를 고주파 대역과 저주파 대역으로 분리할 수 있다. 대역 필터(410)는 고역 통과 필터(High Pass Filter)와 저역 통과 필터(Low Pass Filter)를 포함할 수 있다. 대역 필터(410)는 아날로그 회로 필터, 디지털 필터일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 대역 필터(410)는 입력 받은 음향 신호 중 고주파 대역 신호는 패닝부(232)로 출력하고 저주파 대역 신호는 버추얼라이저(530)으로 출력할 수 있다. 즉, 패닝부(232)는 입력 받은 음향 신호의 고주파 대역 신호에 대해서만 음향 패닝을 수행할 수 있다. 고주파 대역 신호는 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154) 및 정면 스피커(156)로 출력되고 저주파 대역 신호는 정면 스피커(156)를 통해 출력될 수 있다.
- [92] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 입체 음향 재생 환경(100)의 공간적 특성을 분석할 수 있다. 도4a에서는 공간 분석 및 회전부(433)를 패닝부(232)와 분리하여 도시하였으나, 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 패닝부(232)에 포함될 수 있다.
- [93] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는, 도3a을 다시 참조하여 설명하면, 좌측 스피커(152)로부터 좌측 벽(170)까지의 거리(370) 및 좌측 스피커(152)와 좌측 벽(170) 사이의 각도(375)를 결정할 수 있다. 또한, 공간 분석 및 회전부(433)는 우측 스피커(154)와 우측 벽(175)사이의 거리(380) 및 각도(385)를 결정할 수 있다.
- [94] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 가청 음파나 비가청 음파(초음파) 또는 전자파를 이용하여 거리(370, 380) 및 각도(375, 385)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 공간 분석 및 회전부(433)는 좌측 벽(170)과 우측 벽(175)에 음향 신호를 출력하고 반사파가 검출되기까지의 시간 지연을 측정하여 거리(370, 380)를 결정할 수 있다. 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 좌측 벽(170)과 우측 벽(175)에 하나 이상의 방향으로 음향 신호를 출력하고, 출력되는 출력 음향 신호가 벽과 반사하여 돌아오는 신호의 에너지를 입체 음향 장치(150) 내에 마운팅 된 마이크로폰으로 측정하여 각도(375, 385)를 결정할 수 있다.

- [95] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 소정의 일정한 위치(390, 395)에 가상 음원을 생성하기 위해, 측정된 거리(370, 380) 및 각도(375, 385)에 기초하여, 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)중 적어도 하나의 음향 신호 출력 방향을 지면과 수평 또는 지면과 수직 방향으로 조절할 수 있다.
- [96] 예를 들어, 도5를 참조하면, 공간 분석 및 회전부(433)는 측면 벽까지의 거리(370, 380)가 짧을 경우에는 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)를 청취자(110)를 향하도록 측면 스피커(152, 154)의 수평 방향을 조절할 수 있다.
- [97] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 측면 벽까지의 거리(370, 380)가 충분히 길 경우에는 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)를 각각 좌측 벽(170) 및 우측 벽(175)를 향하도록 측면 스피커(152, 154)의 수평 방향을 조절할 수 있다.
- [98] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 좌측 벽(170)까지의 거리(370)가 우측 벽(175)까지의 거리(380)보다 짧을 경우에는 좌측 스피커(152)는 청취자(110)를 향하고 우측 스피커(154)는 우측 벽(175)를 향하도록 측면 스피커(152, 154)의 수평 방향을 조절할 수 있다.
- [99] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 좌측 벽(170)까지의 각도(375)와 우측 벽(175)까지의 각도(385)가 다른 경우에는 좌측 스피커(152)는 청취자(110)의 반대 방향으로 향하게 하고 우측 스피커(154)는 우측 벽(175)를 향하도록 측면 스피커(152, 154)의 수평 방향을 조절할 수 있다.
- [100] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(433)는 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154) 중 적어도 하나의 스피커를 천장을 향하게 수직 방향을 조절하여 바닥 면의 영향을 감소시키거나 청취자(110)로 하여금 고도감을 느끼게 할 수도 있다.
- [101] 일 실시 예에 따른 공간 분석 및 회전부(233)는 혼(horn)의 형상을 가지는 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 수평 방향과 수직 방향의 각도를 물리적으로 조절할 수 있다. 이는 도 7을 참조하여 후술한다.
- [102] 다시 도4a를 참조하면, 일 실시 예에 따른 음향 신호 분석부(420)는 입력부(210)가 입력 받은 음향 신호가 제공하는 사운드 스테이지(sound stage)를 분석할 수 있다. 사운드 스테이지는 입력 받은 음향 신호가 제공하는 음상이 위치하는 공간 분포를 말한다.
- [103] 사운드 스테이지는 입력 받은 음향 신호가 재현하는 음장의 크기를 의미하는 것으로, 음상이 센터에 집중된 음향 신호의 사운드 스테이지는 그크기가 작고, 좌측과 우측에 음상이 집중된 신호의 사운드 스테이지는 그크기가 크게 결정된다.
- [104] 예를 들어, 스피커가 오케스트라 연주를 출력하는 경우 오케스트라의 좌 극단에 위치한 악기와 우 극단에 위치한 악기, 청취자와 가장 가깝게 느끼는 악기, 청취자에서 스피커 방향으로 가장 멀리 위치한 것으로 인식되는 악기들이 사운드 스테이지의 위치 및 크기를 결정할 수 있다.

- [105] 도6을 참조하면, 일반적으로 좌측 스피커(152)와 우측 스피커(154) 사이의 공간(610)이 사운드 스테이지로 결정할 수 있다. 그러나, 일 실시 예에 따른 음향 신호 분석부(420)는 입력 받은 음향 신호를 분석하여 입력된 음향 신호에 적합한 사운드 스테이지를 다르게 결정할 수 있다.
- [106] 예를 들어, 음향 신호 분석부(420)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호의 에너지를 분석하여 적절한 사운드 스테이지를 결정할 수 있다. 음향 신호 분석부(420)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호 및 우측 채널 신호의 에너지보다 모노 신호의 에너지가 지배적이라면 사운드 스테이지(670)를 중앙에 위치시키고 좌우 넓이를 축소시킬 수 있다. 또한, 음향 신호 분석부(420)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호 및 우측 채널 신호의 에너지가 모노 신호의 에너지보다 훨씬 크다면 사운드 스테이지를 좌우로 넓게 확장(680)시킬 수 있다.
- [107] 또한, 일 실시 예에 따른 음향 신호 분석부(420)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호의 상관 관계(correlation)를 분석하여 상관 관계가 높을 경우 사운드 스테이지의 크기를 작게 결정하고, 상관 관계가 낮을 경우 사운드 스테이지의 크기를 크게 결정할 수 있다. 즉, 사운드 스테이지(670, 680)를 결정하는 각도(640, 645)는 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호 간의 상관 관계에 반비례하도록 결정할 수 있다.
- [108] 또한, 일 실시 예에 따른 음향 신호 분석부(420)는 입력 받은 음향 신호의 장르를 분석하거나 잔향감을 고려하여 사운드 스테이지의 위치 및 크기를 결정할 수도 있다.
- [109] 일 실시 예에 따른 음향 신호 분석부(420)는 결정된 사운드 스테이지에 대한 정보를 패닝부(232) 및 버추얼 라이저(430)에 전달할 수 있다. 예를 들어, 음향 신호 분석부(420)는 청취자(110)와 사운드 스테이지(670) 사이의 거리(650) 및 각도(640)에 대한 정보를 패닝부(232) 및 버추얼 라이저(430)에 전달할 수 있다. 또한, 음향 신호 분석부(420)는 청취자(110)와 사운드 스테이지(680) 사이의 거리(655) 및 각도(645)에 대한 정보를 패닝부(232) 및 버추얼 라이저(430)에 전달할 수 있다.
- [110] 일 실시 예에 따른 사운드 스테이지에 대한 정보는 좌측 가상 음원(390) 및 우측 가상 음원(395)의 위치 정보를 포함할 수 있다. 즉, 입력 받은 음향 신호가 사운드 스테이지(680)로 결정되었다면 생성하는 좌측 가상 음원의 위치는 위치(620)로 결정되고 우측 가상 음원의 위치는 위치(630)로 결정될 수 있다. 또한, 입력 받은 음향 신호가 사운드 스테이지(670)로 결정되었다면 생성하는 좌측 가상 음원의 위치는 위치(625)로 결정되고 우측 가상 음원의 위치는 위치(635)로 결정될 수 있다.
- [111] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 가상 음원 및 우측 가상 음원을 소정의 일정한 위치에 생성하기 위해 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154) 및 정면 스피커(156)가 출력하는 각 좌측 채널 신호 및 우측 채널 신호의 크기(이득(Gain))

및 시간 지연 중 적어도 하나를 변경할 수 있다. 상술한 바와 같이, 좌측 가상 음원 및 우측 가상 음원의 위치는 음향 신호 분석부(420)로부터 전달받은 사운드 스테이지에 대한 정보로부터 결정될 수 있다.

- [112] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)에서 출력하는 음향 신호의 주파수에 따른 지향성(directionality)을 고려하여 정면 스피커(156) 및 측면 스피커(152, 154)가 출력하는 좌측 채널 신호 및 우측 채널 신호의 크기를 다르게 결정할 수 있다.
- [113] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 측면 스피커(152, 154)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 고주파일수록 지향성이 향상되어 음상이 측면 벽(170, 175)에 가깝게 생성되고 저주파일수록 지향성이 감소되어 음상이 측면 스피커(152, 154)에 가깝게 생성되는 점을 고려하여, 출력되는 출력 음향 신호의 주파수에 관계없이 가상의 음원이 일정한 위치(390, 395)에 형성되도록 할 수 있다.
- [114] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 주파수에 관계없이 좌측 가상 음원(390)을 일정한 위치에 생성하기 위해, 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154) 및 정면 스피커(156) 중 적어도 두 개의 스피커에서 출력되는 좌측 채널 신호를 동시에 사용할 수 있다. 좌측 가상 음원(390)을 일정한 위치에 생성하기 위해 사용되는 정면 스피커(156)는 정면 스피커(156)의 좌측에 위치하는 트위터 스피커일 수 있다.
- [115] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호의 주파수가 높아질수록 좌측 스피커(152)에서 출력하는 좌측 채널 신호의 지향성이 증가한다는 점을 고려하여 우측 스피커(154)에서 출력되는 좌측 음향 신호의 크기를 증가시킬 수 있다. 또한, 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호의 주파수가 높아질수록 우측 스피커(152)에서 출력하는 우측 음향 신호의 지향성이 증가한다는 점을 고려하여 좌측 스피커(152)에서 출력되는 우측 음향 신호의 크기를 증가시킬 수 있다.
- [116] 예를 들어 도7을 참조하여 설명하면, 선(730)과 선(710)은 좌측 스피커(152)와 우측 스피커(154) 중 어느 하나의 스피커에서 출력하는 좌측 채널 신호의 주파수에 따른 크기를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 선(730)이 좌측 스피커(152)에서 출력되는 좌측 채널 신호를 나타낸다면 선(710)은 우측 스피커(154)에서 출력되는 좌측 채널 신호를 나타내고 선(720)은 정면 스피커(156)의 좌측에 위치한 트위터 스피커로부터 출력되는 좌측 음향 신호를 나타낼 수 있다.
- [117] 만약, 선(730)이 우측 스피커(154)에서 출력되는 우측 채널 신호를 나타낸다면 선(710)은 좌측 스피커(152)에서 출력되는 우측 채널 신호를 나타내고 선(720)은 정면 스피커(156)의 우측에 위치한 트위터 스피커로부터 출력되는 우측 채널 신호를 나타낼 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 선(730)이 좌측 스피커(152)로부터 출력되는 좌측 채널 신호를 나타낸다고 가정한다.
- [118] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152)와 우측 스피커(154)와 정면 스피커(156)의

- 좌측 트위터 스피커에서 출력되는 좌측 채널 신호의 크기의 합은 일정(740)하다.
- [119] 주파수가 높아질수록 좌측 스피커(152)가 출력하는 좌측 채널 신호의 지향성은 향상되므로 좌측 스피커(152)만을 사용할 경우 좌측 스피커(152)로부터 생성된 가상 음원은 좌측 벽(170) 쪽에 가까이 생성되므로 좌측 가상 음원을 원하는 위치(390)에 생성되게 하기 위해서는 가상 음원을 우측 방향으로 옮길 필요가 있다.
- [120] 따라서, 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 스피커(152)에서 출력되는 좌측 채널 신호의 주파수가 높아질수록, 정면 스피커(156) 및 우측 스피커(156) 중 적어도 하나의 스피커에서 출력되는 좌측 채널 신호의 크기를 증가시킬 수 있다. 반대로 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는, 좌측 스피커(152)에서 출력되는 좌측 채널 신호의 주파수가 낮아질수록, 정면 스피커(156) 및 우측 스피커(156) 중 적어도 하나의 스피커에서 출력되는 좌측 채널 신호의 크기를 감소시킬 수 있다.
- [121] 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 측면 스피커(152, 154)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 측면 벽(170, 175)에 반사되어 청취자(110)에게 도달하는 출력 음향 신호와 정면 스피커(156)로부터 출력되어 청취자(110)에게 직접 도달하는 출력 음향 신호가 청취자(110)에게 동시에 도달하도록 좌측 스피커(152)와 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호의 시간 지연(time delay)을 결정할 수 있다.
- [122] 도3a을 다시 참조하면, 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 스피커(152)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 좌측 벽(170)과 반사하여 청취자(110)에게 도달하는 경로의 길이(360)를 결정할 수 있다. 또한, 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호가 청취자(110)에 직접 도달하는 경로의 길이(350)를 결정할 수 있다. 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호와 정면 스피커(156)에서 출력되는 음향 신호가 청취자(110)에 동시에 도달하도록 하여 명료도를 유지시키기 위해 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호를 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호보다 $(\text{길이}(360) - \text{길이}(350))/C_0$ 만큼 시간 지연시킬 수 있다.
- [123] 또한, 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 우측 벽(175)과 반사되어 청취자(110)에게 도달하는 전달 경로의 길이(365)를 결정할 수 있다. 또한, 일 실시 예에 따른 제어부(230)는 정면 스피커(156)로부터 출력되는 출력 음향 신호가 청취자(110)에 직접 도달하는 전달 경로의 길이(355)를 결정할 수 있다. 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 우측 스피커(154)에서 출력되는 출력 음향 신호와 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호가 청취자(110)에 동시에 도달하도록 하여 명료도를 유지시키기 위해 우측 스피커(154)에서 출력하는 음향 신호를 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호보다 $(\text{길이}(365) - \text{길이}(355))/C_0$ 만큼 시간 지연시킬 수 있다.

- [124] 일 실시 예에 따른 패닝부(232)는 길이(360)와 길이(365)를 비교하여 길이가 더 큰 쪽의 스피커에서 출력되는 출력 음향 신호의 크기를 더 크게 결정할 수 있다.
- [125] 일 실시 예에 따른 감쇠 신호 생성부(234)는 패닝부(232)에서 좌측 스피커(152)와 우측 스피커(154)로부터 출력될 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호가 결정되면, 결정된 음향 신호에 기초하여 좌측 유입 음향 신호(340)와 우측 유입 음향 신호(355)를 예측하고, 예측된 유입 음향 신호를 각각 감쇠 또는 제거시키기 위한 좌측 감쇠 신호 및 우측 감쇠 신호를 생성할 수 있다.
- [126] 도4b는 일 실시 예에 따른 감쇠 신호 생성부의 상세한 블록도를 나타낸다.
- [127] 일 실시 예에 따른 감쇠 신호 생성부(234)는 예측부(470) 및 결정부(480)을 포함할 수 있다.
- [128] 일 실시 예에 따른 예측부(470)는 좌측 스피커(152) 또는 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 좌측 벽(170) 또는 우측 벽(175)와 반사되지 않고 직접 전달되어 청취자(110)에게 도달하는 좌측 유입 음향 신호 또는 우측 유입 음향 신호를 예측할 수 있다. 일 실시 예에 따른 예측부(470)는 좌측 스피커(152) 또는 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호에 대한 정보를 패닝부(232)로부터 수신받을 수 있다. 좌측 유입 음향 신호와 우측 유입 음향 신호는 각각 좌측 스피커(152)로부터 출력되는 출력 음향 신호로부터 발생하는 유입 음향 신호와 우측 스피커(154)로부터 출력되는 출력 음향 신호로부터 발생하는 유입 음향 신호를 의미한다.
- [129] 일 실시 예에 따른 예측부(470)는, 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호(X_L , 460)에 좌측 스피커(152)와 청취자(110) 사이의 경로 정보에 기초한 음향 전달 함수($H_{L,side}$)를 적용하여 청취자(110) 위치에 도달된 좌측 유입 음향 신호를 $H_{L,side} \cdot X_L$ (475)로 예측할 수 있다. 즉, 청취자(110) 위치에서 측정될 수 있는 좌측 유입 음향 신호를 $H_{L,side} \cdot X_L$ (475)로 예측할 수 있다.
- [130] 일 실시 예에 따른 결정부(480)는 예측부(470)에서 예측된 유입 음향 신호를 청취자(110)의 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 감쇠 신호를 결정할 수 있다. 일 실시 예에 따른 결정부(480)는 예측부(470)에서 예측된 좌측 유입 음향 신호 $H_{L,side} \cdot X_L$ (475)를 청취자(110) 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 좌측 감쇠 신호를 $-H_{L,side} \cdot X_L$ (즉, 청취자(110) 위치에 도달한 좌측 감쇠 신호)로 결정할 수 있다. 또한, 결정부(480)는 청취자(110)위치에서의 좌측 감쇠 신호 $-H_{L,side} \cdot X_L$ 에 전달 함수 $H_{L,front}$ 를 적용하여, 정면 스피커(156)에서 출력될 좌측 감쇠 신호를 $-H_{L,side} \cdot X_L / H_{L,front}$ (485)로 결정할 수 있다. $H_{L,front}$ 는 좌측 감쇠 신호를 출력하는 스피커의 위치와 청취자(110) 사이의 경로 정보에 기초한 음향 전달 함수이다. 즉, 결정부(480)는 청취자(110)위치에 도달할 감쇠 신호에 감쇠 신호를 출력하는 스피커의 위치와 청취자(110) 사이의 경로 정보에 기초한 음향 전달 함수를 역으로 적용하여 정면 스피커(156)에서 출력될 좌측 감쇠 신호를 결정할 수 있다.
- [131] 일 실시 예에 따른 정면 스피커(156)로부터 출력된 좌측 감쇠 신호 $-H_{L,side} \cdot X_L / H_{L,front}$ (485)는 음향 전달 함수 $H_{L,front}$ 를 통해 청취자(110)위치로 전달되어

청취자(110)위치에 도달된 감쇠 신호는 $-H_{L,side} \cdot X_L$ 가 되고, 청취자(110)에 도달된 좌측 유입 음향 신호 $H_{L,side} \cdot X_L$ (475)와 상쇄될 수 있다. 음향 전달 함수는 입체 음향 재생 환경(100)의 특성에 기초하여 미리 주어지는 정보일 수 있으며, 입체 음향 재생 환경(100)의 특성은 스피커 유닛 간의 거리, 출력 각도 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [132] 다시 도4a를 참조하면, 일 실시 예에 따른 버추얼라이저(430)는 입력 받은 음향 신호 중 저주파 대역 신호에 대해 가상의 음원을 소정의 위치에 정위시키는 렌더링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 버추얼라이저(430)는 머리전달함수 렌더링(Head Related Transfer Function rendering), 빔 포밍 렌더링(Beam-forming rendering) 또는 집중 음원 렌더링(Focused Source rendering) 알고리즘으로 입력 받은 음향 신호를 처리하여 저주파 대역 신호에 대응하는 정면 스피커의 음향 신호를 획득할 수도 있다.
- [133] 예를 들어, 버추얼라이저(430)는 저주파 대역 신호를 소정의 머리 전달 함수(HRTF, Head Related Transfer Filter) 필터에 통과시킬 수 있다. HRTF는 음원의 공간적인 위치로부터 청취자(110)의 양 귀까지의 경로 정보, 즉 주파수 전달 특성을 포함한다. HRTF는 두 귀간의 레벨 차이(ILD, Inter-aural Level Difference) 및 두 귀 간에서 음향 시간이 도달하는 시간 차이(ITD, Inter-aural Time Difference)등의 단순한 경로 차이뿐만 아니라, 머리 표면에서의 회절, 꺾바퀴에 의한 반사등 복잡한 경로상의 특성이 음의 도래 방향에 따라 변화하는 현상에 의하여 입체 음향을 인식할 수 있도록 한다. 공간상의 각 방향에서 HRTF는 유일한 특성을 갖기 때문에 이를 이용하면 입체 음향을 생성할 수 있다. 즉, 버추얼라이저(430)는 소정의 머리 전달 함수를 이용하여 저주파 대역 신호를 소정의 위치에 정위시켜 사운드 스테이지를 확장시킬 수 있다.
- [134] 일 실시 예에 따른 증폭부(440)는 패닝부(232) 및 버추얼 라이저(430)에 의해 결정된 이득 값에 따라 입력 받은 음향 신호를 증폭(또는 감쇄)할 수 있다.
- [135] 예를 들어, 증폭부(440)는 좌측 스피커(152)로 출력될 좌측 채널 신호는 제1이득 값에 따라 증폭하고 우측 스피커(154)로 출력될 좌측 채널 신호는 제2이득 값에 따라 증폭할 수 있다. 또한, 우측 스피커(154)로 출력될 우측 채널 신호는 제1이득 값에 따라 증폭하고 좌측 스피커(152)로 출력될 우측 채널 신호는 제2이득 값에 따라 증폭할 수 있다.
- [136] 또한 일 실시 예에 따른 증폭부(440)는 정면 스피커(156)로 출력될 우측 채널 신호 및 좌측 채널 신호를 제3이득 값과 제4이득 값에 따라 증폭할 수 있다. 일 실시 예에 따른 증폭부(44)은 정면 스피커(156) 중 좌측 트위터 스피커, 우측 트위터 스피커, 좌측 미드 스피커, 우측 미드 스피커 각각에 대해 출력되는 출력 음향 신호의 이득 값을 다르게 결정할 수 있다.
- [137] 일 실시 예에 따른 증폭부(540)는 이퀄라이저(미도시)를 포함할 수 있다. 이퀄라이저는 입력 받은 음향 신호의 전체적인 주파수 특성을 가공하고 조절하여 적당한 음역을 유지시킬 수 있다. 이퀄라이저는 버추얼라이저(430)과

결합하여 주파수에 따라 음색이 변하지 않도록 보정할 수 있다. 또한, 패닝부(232)의 신호처리에 의한 주파수 응답이 청취자(110)의 위치에서 일정하도록 유지시킬 수 있다.

- [138] 도8은 혼 형상의 측면 스피커의 다양한 형태를 나타낸다.
- [139] 상술한 바와 같이 일 실시 예에 따른 측면 스피커(152, 154)는 측면 벽(170, 175) 방향으로 출력하는 음향 신호가 강한 지향성을 가지도록 혼(horn) 형상이 될 수 있다. 혼은 목부와 개구부를 포함하는 나팔관 형태의 프레임으로 구성될 수 있다.
- [140] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼(810)는 측면 벽(170, 175)에 의한 반사파가 청취자(110)를 향하도록 엔클로저(820) 내에서 청취자(110)방향으로 α 각도만큼 기울어질 수 있다. 엔클로저(820)는 입체 음향 재생 장치(100)에 포함된 스피커 엔클로저일 수 있다.
- [141] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼(830)는 바닥면에 의한 반사의 영향을 감소시키기 위해 엔클로저(820) 내에서 윗 방향으로 β 각도만큼 기울어질 수 있다.
- [142] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼은 지면과 수평 방향으로 엔클로저(820) 내에서 γ 각도만큼 기울어지고 수직 방향은 δ 각도로 기울어질 수 있다. 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼은 수직 방향으로 δ 각도로 기울어짐으로서 가상의 음원을 소정의 고도에 위치시켜 청취자(110)에게 고도감을 느끼게 할 수도 있다.
- [143] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼(840)은 엔클로저(820) 내에서 나선(Helical)형상일 수 있다. 혼의 길이가 음향 신호의 출력 방향으로 길어질수록, 음향 신호가 출력되는 입구의 크기가 커질수록 특정 주파수 대역에서 높은 지향성을 가진다.
- [144] 즉, 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼의 길이가 길수록 지향성이 증가하나, 혼의 길이가 긴 스피커는 긴 형상을 가질 뿐 아니라 목부를 기준으로 좌측 및 우측으로 갈수록 단면적이 넓어지는 형상을 가지므로 체적이 확대되어 제작, 설치 및 휴대가 어렵다. 또한, 스피커의 엔클로저의 크기와 외관 형상에도 영향을 받으므로 엔클로저의 크기가 작아짐에 따라 혼의 물리적인 제한거리는 짧아질 수 있다.
- [145] 따라서, 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼(850)은 작은 체적에서 높은 지향성을 가지기 위해 직선(Straight) 형상 대신 나선(Helical) 형상이 될 수 있다.
- [146] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼(870)의 개구부는 엔클로저(820)의 형태에 따라 변형될 수 있다.
- [147] 상술한 바와 같이 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼은 엔클로저(820) 내에서 지면과 수평 방향 또는 수직 방향으로 기울어질 수 있는 바, 기울어진 혼(865)은 직선과 평면으로 구성된 엔클로저(820)와 형상이 매칭이 되지 않을 수

있다. 예를 들어, 혼(865)은 엔클로저 내에서 지면과 수평 방향으로 α 각도만큼 기울어지면서 엔클로저(820)의 형상과 매칭되지 않는다. 따라서, 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼(870)은 엔클로저(820)의 형상에 적합하도록 개구부의 모양을 변형될 수 있다. 즉, 혼(870)의 개구부는 엔클로저(820)의 형상에 적합하게 지면과 수평 방향 또는 수직 방향으로 비스듬히 깎일 수 있다. 이 경우, 혼(870)의 음향 신호의 출력 패턴은 유지될 수 있다.

- [148] 일 실시 예에 따른 좌측 스피커(152) 및 우측 스피커(154)의 혼(880)의 내부에는 회전을 통해 혼(880)의 출력 방향을 용이하게 조정할 수 있는 스티어링 플러그(Steering Plug, 883)가 위치할 수 있다.
- [149] 도9은 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치에 포함된 엔클로저의 형태를 나타낸다.
- [150] 상술한 바와 같이, 혼은 길이가 길수록 공기와의 정합성이 좋아져 효율이 향상되나, 혼의 길이가 긴 스피커는 긴 형상을 가질 뿐 아니라 목부를 기준으로 좌측 및 우측으로 갈수록 단면적이 넓어지는 형상을 가지므로 체적이 확대되어 전체적인 입체 음향 재생 장치(150)의 체적이 확대될 수 있다.
- [151] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 소형화를 위해 입체 음향 재생 장치(150) 내의 우퍼 엔클로저(Woofer enclosure)내부에 측면 스피커(152, 154)를 포함시킬 수 있다.
- [152] 보다 구체적으로, 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 측면 스피커(152, 154)의 혼을 저역 음향 신호 방출구인 덕트(Duct)안에 포함시킬 수 있다. 예를 들어, 관형 엔클로저(Vented Enclosure, 810) 및 대역 통과 엔클로저(Bandpass Enclosure, 850) 내의 덕트(920, 960)는 혼(930, 970)을 포함할 수 있다.
- [153] 따라서, 일 실시 예에 따른 덕트(920, 960)에서는 측면 스피커(152, 154)의 혼으로부터 출력되는 고주파수 대역과 우퍼로부터 출력되는 저주파수 대역이 동시에 출력될 수 있다. 혼(930, 970)이 덕트(920, 960) 안에 공존하더라도 우퍼가 출력하는 저주파수 대역의 음향 신호와 혼(930, 970)이 출력하는 고주파수 대역의 음향 신호는 주파수 대역이 다르므로 음향 신호의 보강 간섭과 소멸 간섭과 같은 간섭 현상은 발생하지 않는다.
- [154] 도10은 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치가 입체 음향을 재생하는 방법의 흐름도를 나타낸다.
- [155] 단계 1020에서, 입체 음향 재생 장치(150)는 음향 신호를 입력 받을 수 있다. 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 텔레비전, 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 PC 와 같은 외부 기기로부터 음향 신호를 통신 경로를 통해 입력 받을 수 있다.
- [156] 단계 1040에서, 입력 받은 음향 신호의 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 입력 받은 음향 신호로부터 획득할 수 있다. 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 입력 받은 음향 신호에 대한 좌측 가상 음원과 우측 가상

음원을 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호를 제어할 수 있다. 단계 1040는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 감쇠 신호를 생성하는 단계 1042를 포함할 수 있다.

- [157] 단계 1042에서, 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 측면 스피커(151)로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 감쇠 신호를 생성할 수 있다.
- [158] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 좌측 스피커(152)가 좌측 벽(170)을 향해 출력하는 출력 음향 신호 중 좌측 벽(170)과 반사되지 않고 청취자(110)에게 직접 전달되는 좌측 유입 음향 신호를 청취자(110) 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 좌측 감쇠 신호 및 우측 스피커(154)가 우측 벽(175)을 향해 출력하는 출력 음향 신호 중 우측 벽(175)과 반사되지 않고 청취자(110)에게 직접 전달되는 우측 유입 음향 신호를 청취자(110) 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 우측 감쇠 신호를 생성할 수 있다.
- [159] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 감쇠 신호를 생성하기 위해, 좌측 스피커(152)가 좌측 벽(170)을 향해 출력하는 출력 음향 신호에 좌측 스피커(152)의 위치와 청취자(110)의 위치 사이의 경로 정보에 기초한 음향 전달 함수를 적용하여 청취자(110) 위치로 전달되는 좌측 유입 음향 신호를 예측하고, 우측 스피커(154)가 우측 벽(175)을 향해 출력하는 출력 음향 신호에 우측 스피커(154)의 위치와 청취자(110)의 위치 사이의 경로 정보에 기초한 음향 전달 함수를 적용하여 청취자(110) 위치로 전달되는 우측 유입 음향 신호를 예측할 수 있다.
- [160] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 예측된 좌측 유입 음향 신호를 청취자(110) 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 음향 신호에, 좌측 감쇠 신호를 출력하는 스피커의 위치와 청취자(110)의 위치 사이의 경로 정보에 기초한 음향 전달 함수를 역으로 적용하여, 스피커에서 출력될 좌측 감쇠 신호를 결정할 수 있다. 또한, 입체 음향 재생 장치(150)는 예측된 우측 유입 음향 신호를 청취자(110) 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 음향 신호에, 우측 감쇠 신호를 출력하는 스피커의 위치와 청취자의 위치 사이의 경로 정보에 기초한 음향 전달 함수를 역으로 적용하여, 스피커에서 출력될 우측 감쇠 신호를 결정할 수 있다.
- [161] 단계 1060에서, 입체 음향 재생 장치(150)는 단계 1040에서 획득된 출력 음향 신호를 측면 스피커(151) 및 정면 스피커(156)를 사용하여 출력할 수 있다. 측면 스피커(151) 및 정면 스피커(156)를 통해 출력되는 출력 음향 신호는 가상 음원을 생성할 수 있다. 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력 음향 신호는 단계 1042에서 생성된 감쇠 신호를 포함할 수 있다.
- [162] 도11은 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치가 입체 음향을 재생하는 방법의 상세한 흐름도를 나타낸다.
- [163] 단계 1120, 1140, 1144, 1160은 각각 도10의 단계 1020, 1040, 1042, 1060과 대응되므로 상세한 설명을 생략한다.

- [164] 단계 1140는, 단계1020에서 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하는 단계 1142를 포함할 수 있다.
- [165] 단계 1142에서, 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는, 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하여 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 획득할 수 있다.
- [166] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 좌측 스피커(152)가 출력하는 좌측 채널 신호가 좌측 벽(170)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측 스피커(154)가 출력하는 좌측 채널 신호가 우측 벽(175)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 정면 스피커(156)가 출력하는 좌측 채널 신호를 이용하여 소정의 위치에 좌측 가상 음원을 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [167] 또한, 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 좌측 스피커(152)가 출력하는 우측 채널 신호가 좌측 벽(170)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 우측 스피커(154)가 출력하는 우측 채널 신호가 우측 벽(175)과 반사되어 생성되는 음향 신호, 정면 스피커(156)가 출력하는 우측 채널 신호를 이용하여 소정의 위치에 우측 가상 음원을 생성하기 위해, 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [168] 일 실시 예에 따른 좌측 가상 음원이 위치하는 소정의 위치는 입체 음향 재생 장치(150)의 외부의 공간 중 청취자가 입체 음향 재생 장치를 바라보는 방향을 기준으로 좌측에 위치하고, 우측 가상 음원이 위치하는 소정의 위치는 입체 음향 재생 장치(150)의 외부의 공간 중 청취자가 입체 음향 재생 장치를 바라보는 방향을 기준으로 우측에 위치할 수 있다.
- [169] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 단계 1020에서 입력 받은 음향 신호가 제공하는 사운드 스테이지(sound stage)를 분석하여 좌측 가상 음원과 우측 가상 음원의 위치를 결정하고, 결정된 위치에 좌측 가상 음원과 우측 가상 음원이 정위되도록 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154) 및 정면 스피커(156)가 출력하는 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호의 이득, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [170] 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 좌측 스피커(152)와 좌측 벽(170) 사이의 거리와 각도 및 우측 스피커(154)와 우측 벽(175) 사이의 거리와 각도를 결정하고, 결정된 거리와 각도에 기초하여 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 정면 스피커(156)가 출력하는 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호의 이득 및 지연 값 중 적어도 하나를 변경할 수 있다. 또한, 결정된 거리와 각도에 기초하여 좌측 스피커(152), 우측 스피커(154), 정면 스피커(156)가 출력하는 방향을 지면과 수평 또는 수직 방향으로 조절할 수도 있다.
- [171] 단계 1142에서 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나가 제어되면, 좌측 스피커(152)에서 출력되는 출력 음향 신호, 우측 스피커(154)에서 출력되는 출력 음향 신호, 정면 스피커(156)에서 출력되는 출력

음향 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향이 결정될 수 있다. 좌측 스피커, 우측 스피커, 및 정면 스피커에서 출력되는 출력 음향 신호는 각각 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호를 포함할 수 있다.

- [172] 단계 1144에서, 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 단계 1142에서 결정된, 각 스피커에서 출력되는 음향 신호에 기초하여, 청취자(110)가 듣게 될 유입 음향 신호를 예측하고, 예측된 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 감쇠 신호를 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 좌측 스피커(152)에서 출력될 음향 신호에 기초하여 청취자(110)에게 전달되는 좌측 유입 음향 신호를 예측하여, 예측된 좌측 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 좌측 감쇠 신호를 결정할 수 있다. 또한, 일 실시 예에 따른 입체 음향 재생 장치(150)는 우측 스피커(154)에서 출력될 음향 신호에 기초하여 청취자(110)에게 전달되는 우측 유입 음향 신호를 예측하여, 예측된 우측 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 우측 감쇠 신호를 결정할 수 있다.
- [173] 단계 1160에서, 입체 음향 재생 장치(150)는 단계 1140에서 생성된 출력 음향 신호를 측면 스피커(151), 및 정면 스피커(156)를 통해 출력할 수 있다. 출력 음향 신호는 단계 1142에서 생성된 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나가 제어된 입력 음향 신호와 단계 1144에서 생성된 감쇠 신호를 포함할 수 있다. 감쇠 신호는 정면 스피커(156)를 통해 출력될 수 있다.
- [174] 한편, 상술한 입체 음향 재생 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [175] 본 발명에 의한 방법, 프로세스, 장치, 제품 및/또는 시스템은 간단하고, 비용적으로 효과적이며, 복잡하지 않으면서 매우 다양하고 정확하다. 또한 본 발명에 의한, 프로세스, 장치, 제품 및 시스템에 알려진 구성 요소를 적용함으로써 즉시 이용할 수 있으면서 효율적이고 경제적인 제조, 응용 및 활용을 구현할 수 있다. 본 발명의 또 다른 중요한 측면은 비용 감소, 시스템 단순화, 성능 증가를 요구하는 현 추세에 부합한다는 것이다. 이러한 본 발명의 실시 예에서 볼 수 있는 유용한 양상은 결과적으로 적어도 현 기술의 수준을 높일 수 있을 것이다.
- [176] 본 발명은 특정한 최상의 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 이외에 본 발명에 대체, 변형 및 수정이 적용된 발명들은 전술한 설명에 비추어 당업자에게 명백할 것이다. 즉, 청구범위는 이러한 모든 대체, 변형 및 수정된 발명을 포함하도록

해석한다. 그러므로 이 명세서 및 도면에서 설명한 모든 내용은 예시적이고 비제한적인 의미로 해석해야 한다.

청구범위

[청구항 1]

음향 신호를 입력 받는 입력부;
 상기 입력 받은 음향 신호의 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 획득하는 제어부; 및
 정면 스피커 및 측면 스피커를 사용하여 상기 획득된 출력 음향 신호를 출력하는 출력부를 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성하고,
 상기 정면 스피커에서 출력되는 출력 음향 신호는, 상기 감쇠 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
 상기 측면 스피커는, 좌측 스피커와 우측 스피커를 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 좌측 벽과 반사되지 않고 상기 청취자에게 직접 전달되는 좌측 유입 음향 신호를 상기 청취자 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제1감쇠 신호 및 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 우측 벽과 반사되지 않고 상기 청취자에게 직접 전달되는 우측 유입 음향 신호를 상기 청취자 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제2 감쇠 신호 중 적어도 하나를 생성하고,
 상기 정면 스피커는, 상기 제1 감쇠 신호 및 상기 제2 감쇠 신호 중 적어도 하나의 감쇠 신호를 출력하는 스피커를 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 3]

제2항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 측면 스피커의 위치와 상기 청취자의 위치 사이의 경로 정보에 의한 음향 전달 함수에 기초하여 상기 청취자 위치로 도달되는 상기 좌측 유입 음향 신호 및 우측 유입 음향 신호를 예측하고, 상기 예측된 좌측 유입 음향 신호 및 우측 유입 음향 신호 및 상기 감쇠 신호를 출력하는 스피커의 위치와 상기 청취자의 위치 사이의 경로 정보에 의한 음향 전달 함수에 기초하여 상기 감쇠 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 4]

제1항에 있어서,
 상기 가상 음원은, 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호에 대한 제1가상 음원과 상기 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호에 대한 제2가상 음원을 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향

신호가 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호 및 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 제1가상 음원과 상기 제2가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하여 상기 출력 음향 신호를 획득하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 5]

제4항에 있어서,
상기 측면 스피커는 상기 입체 음향 재생 장치의 좌측에 위치한 좌측 스피커와 우측에 위치한 우측 스피커를 포함하고,
상기 제어부는, 상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 좌측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 우측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 및 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 제1가상 음원과 상기 제2가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 6]

제5항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호가 상기 좌측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호가 상기 우측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 좌측 채널 신호를 이용하여 상기 제1가상 음원을 제1위치에 생성하기 위해 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하고,
상기 좌측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호가 상기 좌측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 우측 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호가 상기 우측 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호, 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호의 우측 채널 신호를 이용하여 상기 제2가상 음원을 제2위치에 생성하기 위해 상기 입력 받은 음향 신호의 우측 채널 신호의 크기, 시간 지연, 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하고,
상기 제1위치와 상기 제2위치는 각각 상기 청취자가 상기 입체 음향 재생 장치를 바라보는 방향을 기준으로 상기 청취자의 좌측과 우측에 위치하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 7]

제6항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 입력 받은 음향 신호가 제공하는 음상의 공간 특성에 기초하여 상기 제1위치 및 상기 제2위치를 결정하고, 상기 결정된 제1위치 및 제2위치에 기초하여 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호와 우측 채널 신호의 크기 값 중 적어도 하나를 제어하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 8]

제1항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 측면 스피커와 상기 벽까지의 거리 및 상기 측면 스피커와 상기 벽 사이의 각도를 결정하고, 상기 결정된 거리 및 각도에 기초하여 상기 측면 스피커가 음향 신호를 출력하는 방향을 지면과 수평 또는 지면과 수직 방향으로 제어하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 9]

제1항에 있어서, 상기 측면 스피커는 혼(horn) 형상인 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 10]

제9항에 있어서, 상기 측면 스피커는 상기 입체 음향 재생 장치 내의 우퍼(woofer)의 엔클로저 안에 포함되는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 11]

제1항에 있어서, 상기 제어부는, 패닝부와 감쇠 신호 생성부를 포함하고,

상기 패닝부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호가 벽에 반사되어 생성되는 음향 신호 및 상기 정면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하고,

상기 감쇠 신호 생성부는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 장치.

[청구항 12]

음향 신호를 입력 받는 단계;

상기 입력 받은 음향 신호의 가상 음원을 생성하기 위한 출력 음향 신호를 획득하는 단계; 및

정면 스피커 및 측면 스피커를 사용하여 상기 생성된 출력 음향 신호를 출력하는 단계를 포함하고,

상기 출력 음향 신호를 획득하는 단계는, 상기 측면 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 청취자에게 직접 전달되는 유입 음향 신호를 감쇠 또는 제거시키기 위한 신호인 감쇠 신호를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 정면 스피커에서 출력되는 출력 음향 신호는, 상기 감쇠 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 방법.

[청구항 13]

제12항에 있어서,
 상기 측면 스피커는, 좌측 스피커와 우측 스피커를 포함하고,
 상기 출력 음향 신호를 생성하는 단계는, 상기 좌측 스피커로부터
 출력되는 출력 음향 신호 중 좌측 벽과 반사되지 않고 상기
 청취자에게 직접 전달되는 좌측 유입 음향 신호를 상기 청취자
 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제1감쇠 신호 및 상기 우측
 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호 중 우측 벽과 반사되지
 않고 상기 청취자에게 직접 전달되는 우측 유입 음향 신호를 상기
 청취자 위치에서 감쇠 또는 제거시키기 위한 제2 감쇠 신호 중
 적어도 하나를 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 정면 스피커는, 상기 제1 감쇠 신호 및 상기 제2 감쇠 신호 중
 적어도 하나의 감쇠 신호를 출력하는 스피커를 적어도 하나
 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 방법.

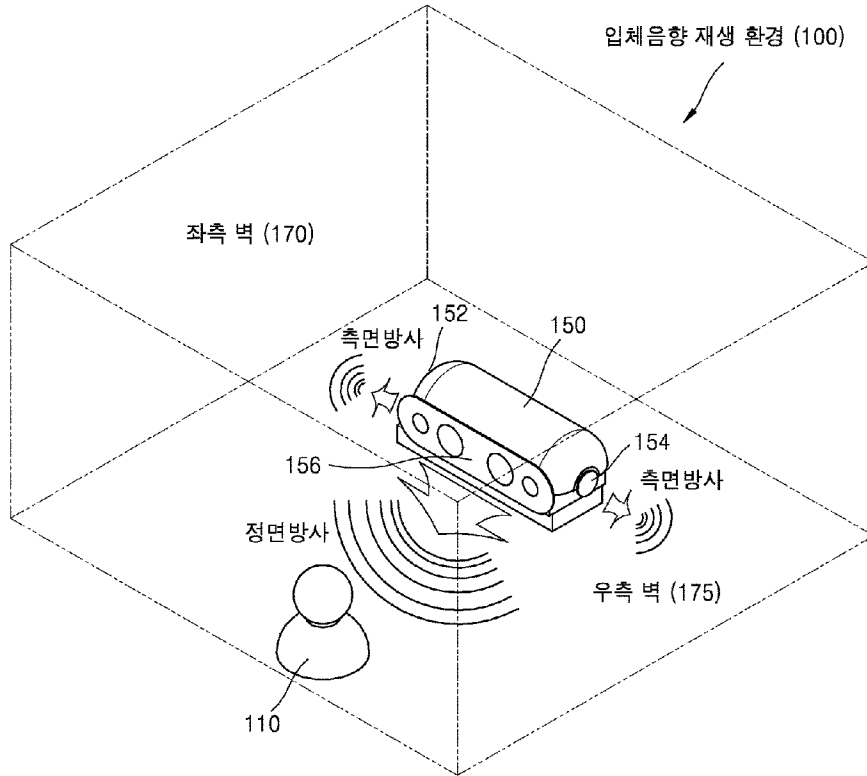
[청구항 14]

제12항에 있어서,
 상기 가상 음원은 상기 입력 받은 음향 신호의 좌측 채널 신호에
 대한 제1가상 음원과 상기 음향 신호의 우측 채널 신호에 대한
 제2가상 음원을 포함하고,
 상기 출력 음향 신호를 생성하는 단계는, 상기 측면 스피커로부터
 출력되는 출력 음향 신호가 벽에 반사된 음향 신호 및 상기 정면
 스피커로부터 출력되는 출력 음향 신호에 기초하여 상기 제1가상
 음원과 상기 제2가상 음원을 생성하기 위해, 상기 입력 받은 음향
 신호의 크기, 시간 지연 및 출력 방향 중 적어도 하나를 제어하는
 단계를 포함하고,
 상기 생성된 출력 음향 신호는, 상기 제어된 음향 신호를 포함하는
 것을 특징으로 하는 입체 음향 재생 방법.

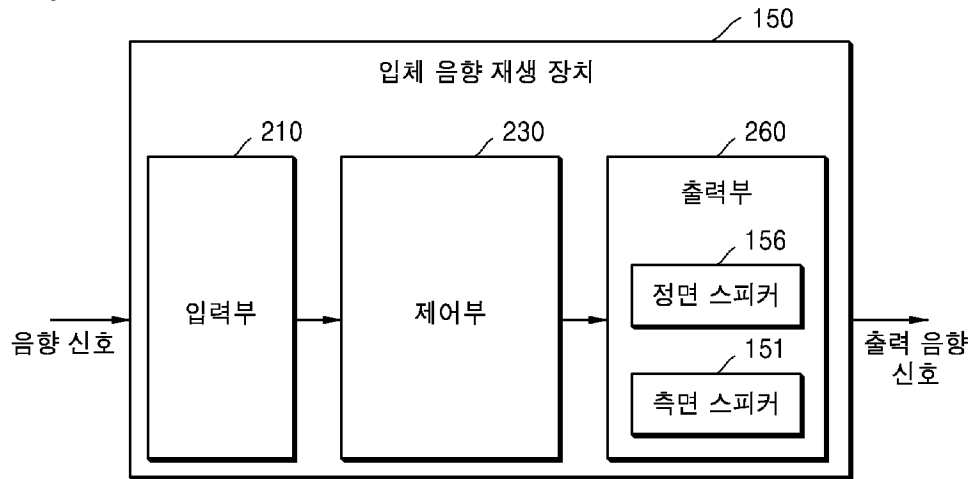
[청구항 15]

제 12항 내지 14항 중 어느 한 항에서 수행되는 방법을 컴퓨터에서
 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는
 기록매체.

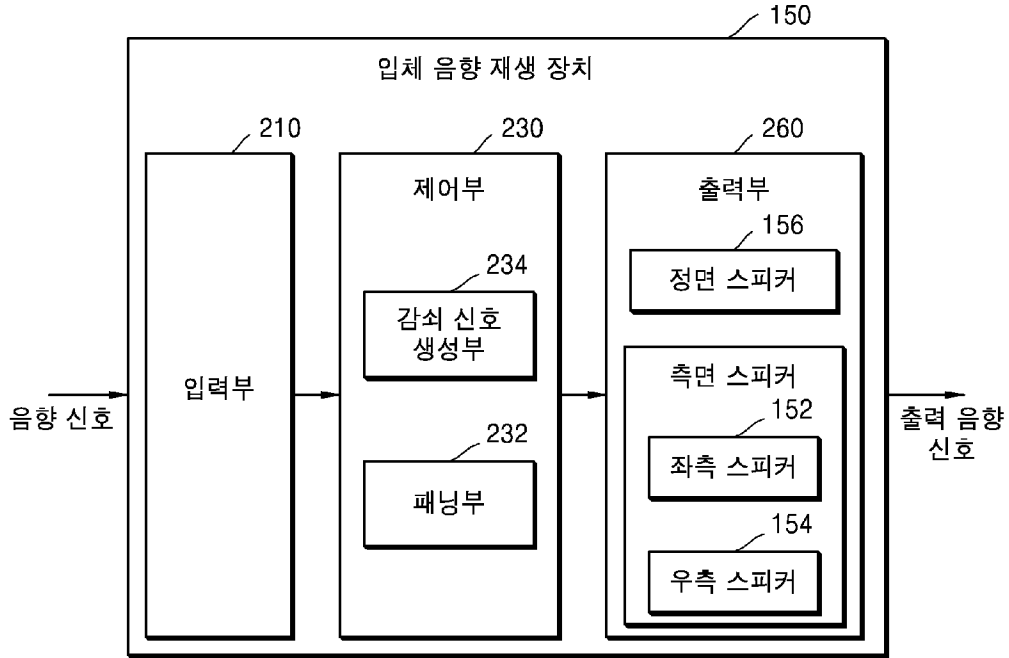
[Fig. 1]



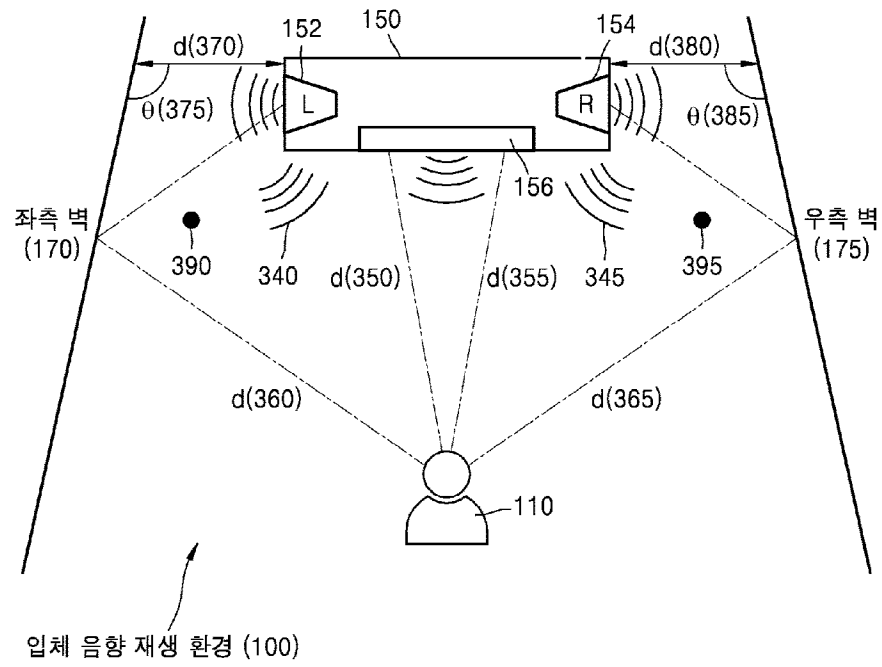
[Fig. 2a]



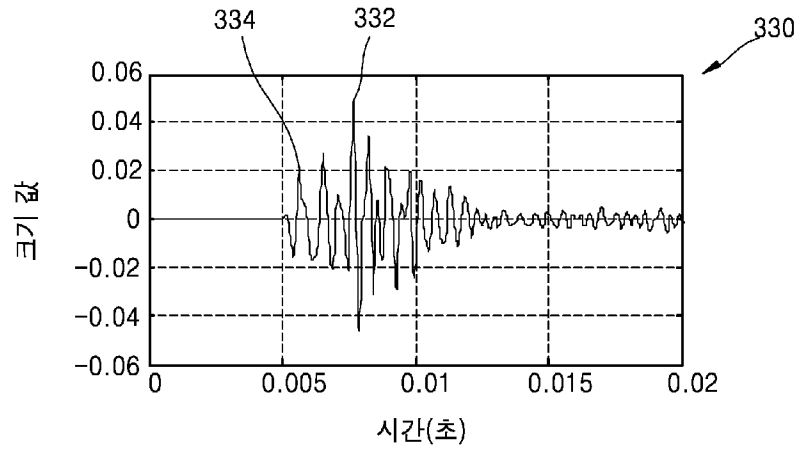
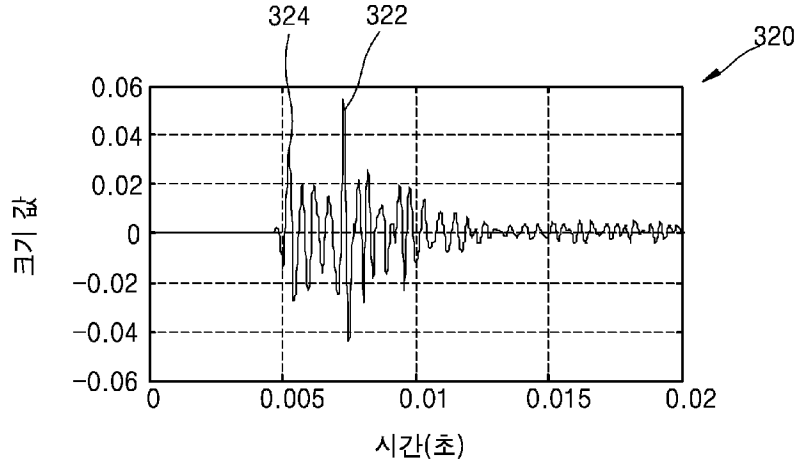
[Fig. 2b]



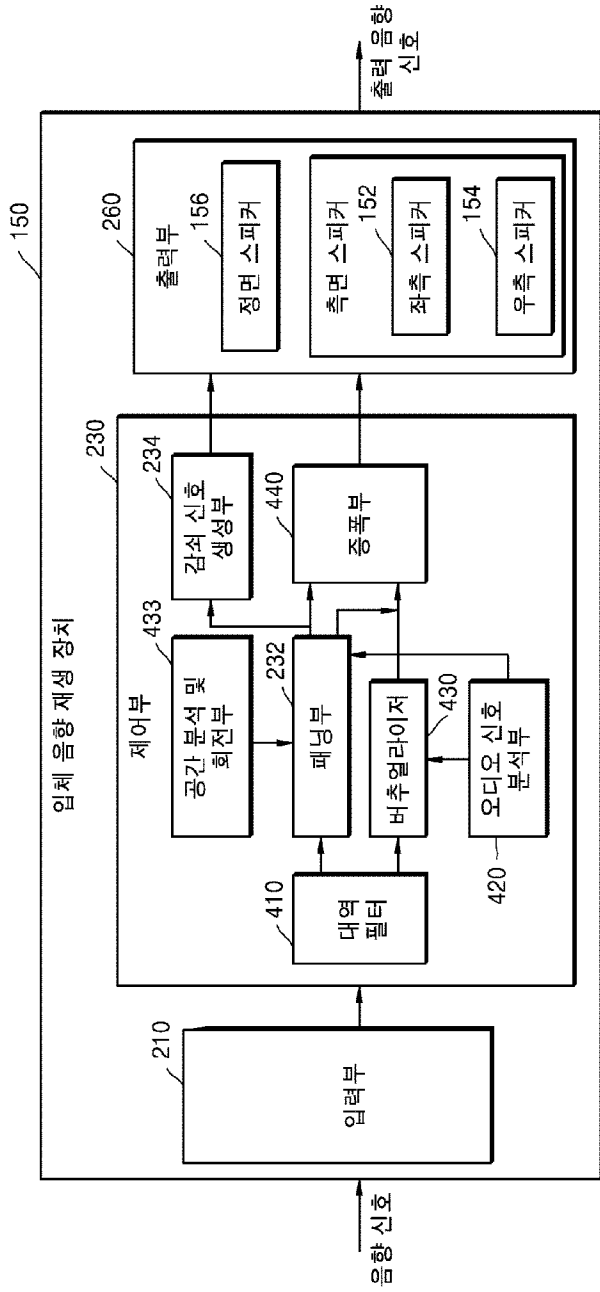
[Fig. 3a]



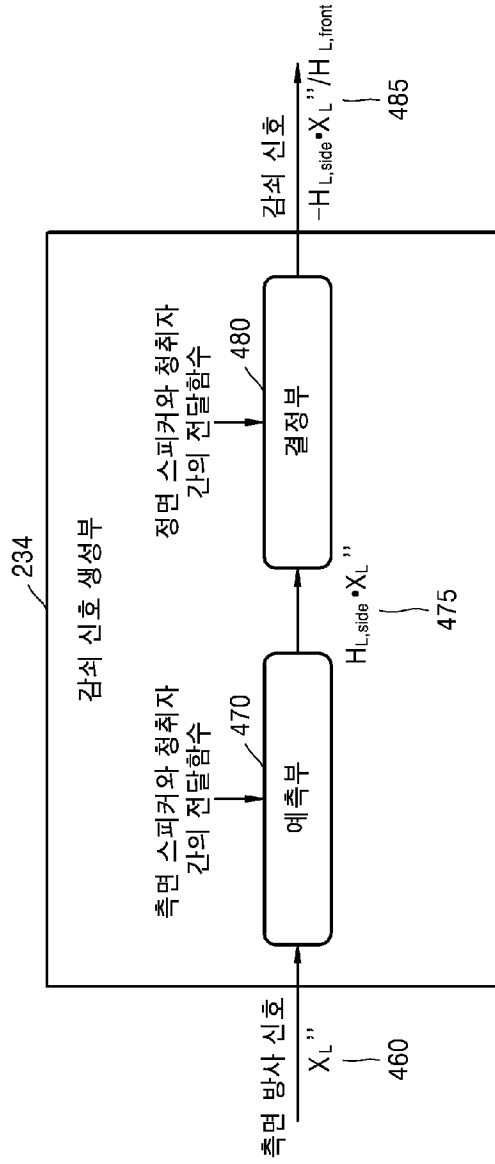
[Fig. 3b]



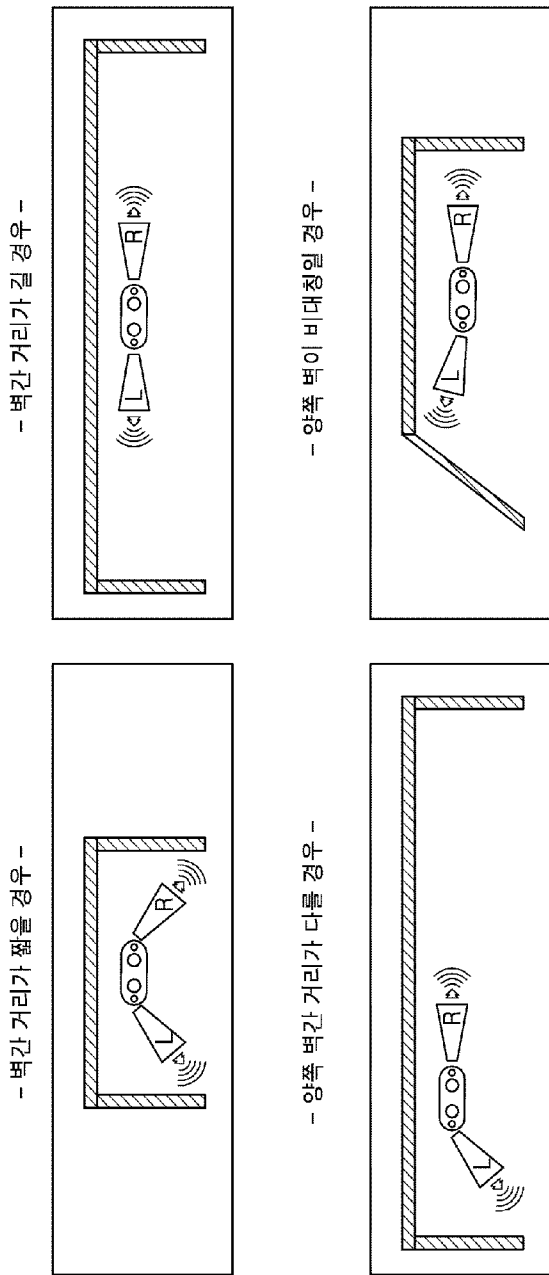
[Fig. 4a]



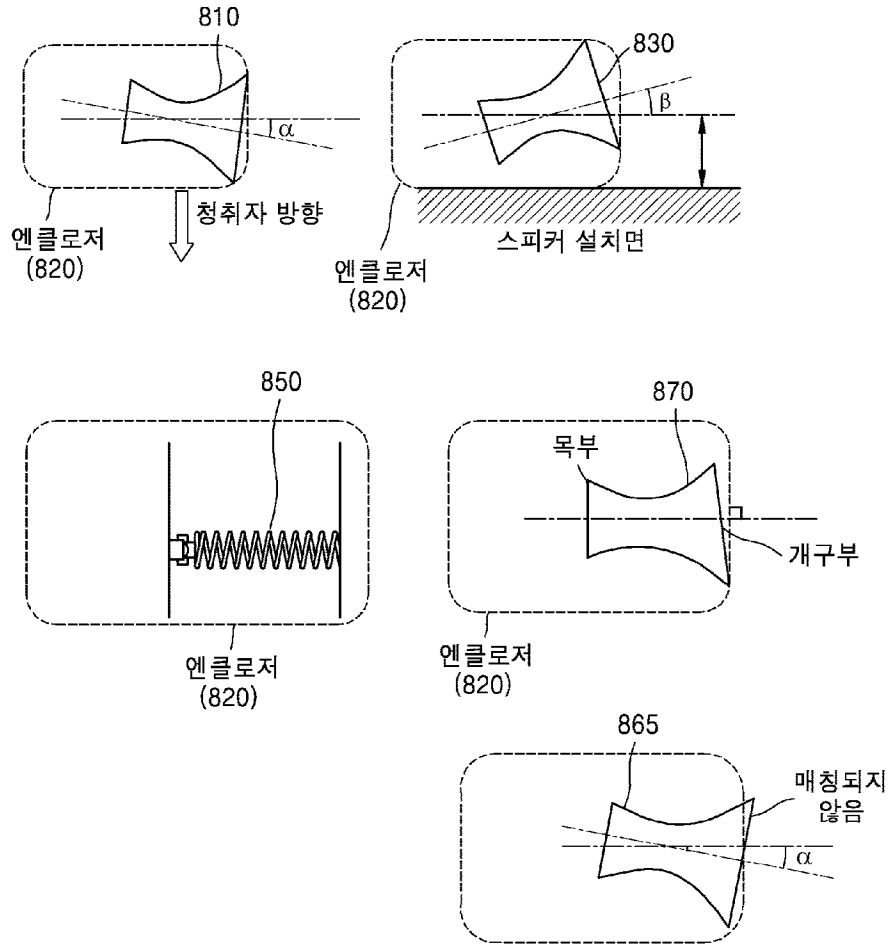
[Fig. 4b]



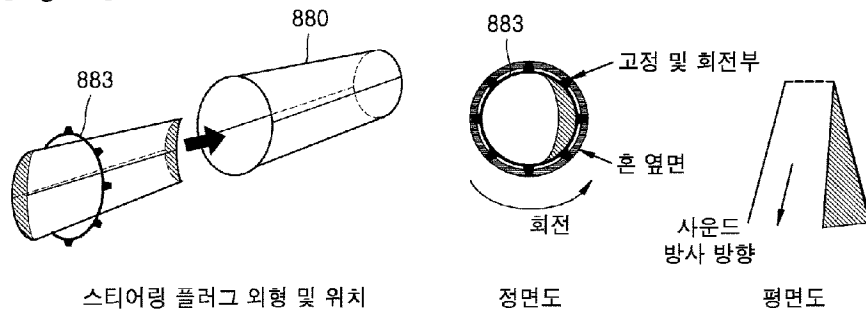
[Fig. 5]



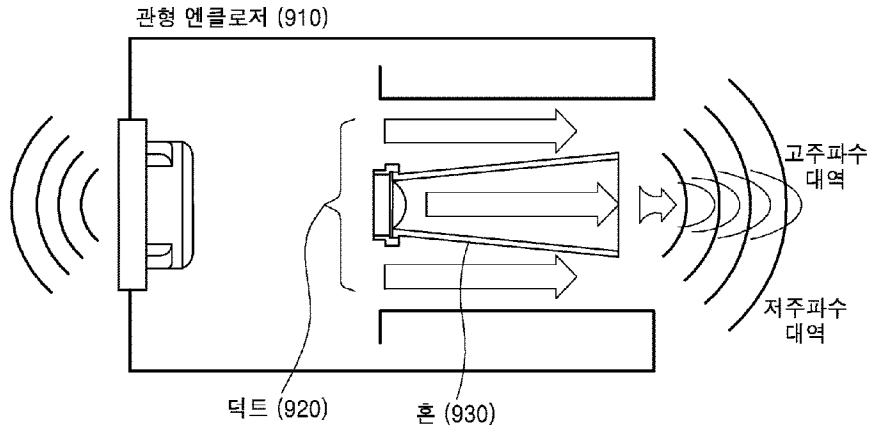
[Fig. 8a]



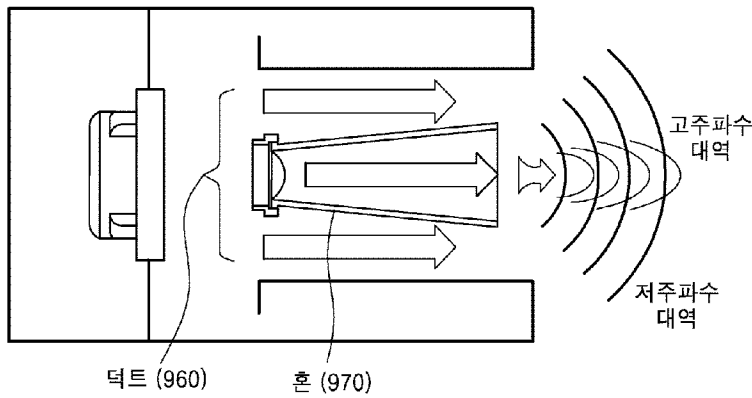
[Fig. 8b]



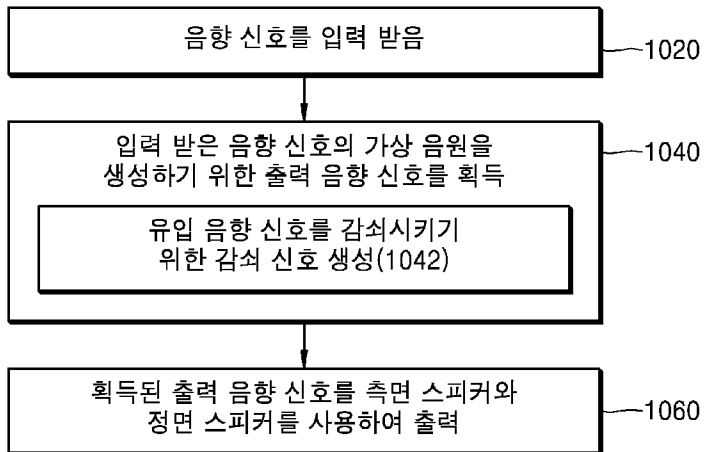
[Fig. 9]



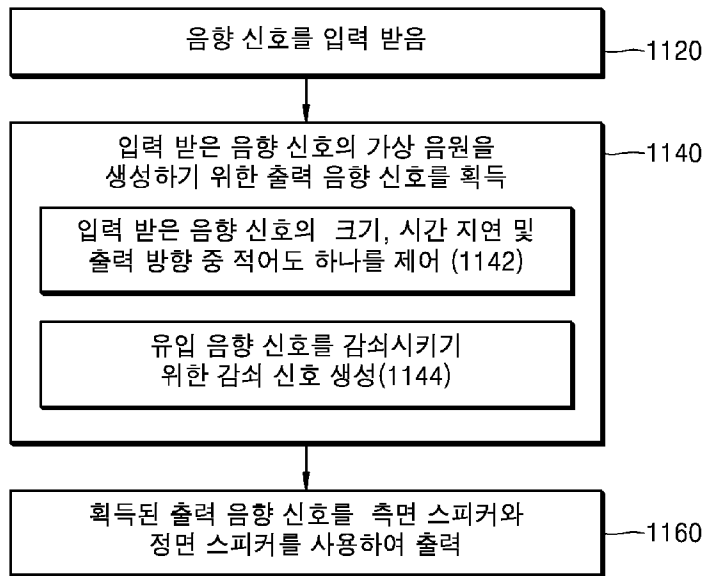
대역 통과 엔클로저 (950)



[Fig. 10]



[Fig. 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/002253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04S 5/00(2006.01)i, H04S 7/00(2006.01)i, H04R 5/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04S 5/00; H04R 5/02; H04N 5/60; G11B 20/10; G10L 21/00; H04S 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: stereophonic sound play, imaginary sound source, front speaker, lateral speaker, introduced sound signal, sound transfer function, attenuated signal generation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0109615 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 October 2013 See paragraphs [0015], [0054]; and figure 5.	1-2,8-10,12-13,15
A		3-7,11,14
Y	KR 10-2012-0004916 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 13 January 2012 See paragraphs [0006], [0015], [0035]-[0037], [0089]; and figure 4,	1-2,8-10,12-13,15
Y	KR 10-2012-0103046 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 September 2012 See paragraphs [0012], [0028], [0061]; and figure 5.	8-10
A	SEO, Jeong - Il et al., "Status of 3D Audio Technology Development for the Difference of Listening Environmets", The Korean Institute of Broadcasting and Media Engineers, Broadcasting and Media 13(1), pp. 82-96, March 2008. See pages 86, 89.	1-15
A	KR 10-1368859 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 February 2014 See paragraphs [0015]-[0019]; and figure 4.	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

28 JUNE 2016 (28.06.2016)

Date of mailing of the international search report

29 JUNE 2016 (29.06.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/002253

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0109615 A	08/10/2013	NONE	
KR 10-2012-0004916 A	13/01/2012	AU 2011-274709 A1	31/01/2013
		AU 2015-207829 A1	20/08/2015
		CA 2804346 A1	12/01/2012
		CN 103081512 A	01/05/2013
		CN 105246021 A	13/01/2016
		EP 2591613 A2	15/05/2013
		EP 2591613 A4	07/10/2015
		JP 2013-533703 A	22/08/2013
		KR 10-2012-0004909 A	13/01/2012
		KR 20120004909 A	13/01/2012
		MX 2013000099 A	20/03/2013
		RU 2013-104985 A	20/08/2014
		RU 2564050 C2	27/09/2015
		SG 186868 A1	28/02/2013
		US 2012-0008789 A1	12/01/2012
		WO 2012-005507 A2	12/01/2012
		WO 2012-005507 A3	26/04/2012
KR 10-2012-0103046 A	19/09/2012	NONE	
KR 10-1368859 B1	27/02/2014	CN 101212843 A	02/07/2008
		CN 101212843 B	15/08/2012
		US 2008-0159544 A1	03/07/2008
		US 8254583 B2	28/08/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04S 5/00(2006.01)i, H04S 7/00(2006.01)i, H04R 5/02(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04S 5/00; H04R 5/02; H04N 5/60; G11B 20/10; G10L 21/00; H04S 7/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 입체 음향 재생, 가상 음원, 정면 스피커, 측면 스피커, 유입 음향 신호, 음향 전달 함수, 감쇠 신호 생성

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2013-0109615 A (삼성전자주식회사) 2013.10.08 단락 [0015], [0054]; 및 도면 5 참조.	1-2, 8-10, 12-13, 15 3-7, 11, 14
Y	KR 10-2012-0004916 A (삼성전자주식회사 등) 2012.01.13 단락 [0006], [0015], [0035]-[0037], [0089]; 및 도면 4, 8 참조.	1-2, 8-10, 12-13, 15
Y	KR 10-2012-0103046 A (삼성전자주식회사) 2012.09.19 단락 [0012], [0028], [0061]; 및 도면 5 참조.	8-10
A	서정일 등, '청취환경 차이에 따른 3차원 오디오 기술 개발 동향', 한국방송공회, 방송과 미디어 13(1), pp. 82-96, 2008.3. 페이지 86, 89 참조.	1-15
A	KR 10-1368859 B1 (삼성전자주식회사) 2014.02.27 단락 [0015]-[0019]; 및 도면 4 참조.	1-15

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일 2016년 06월 28일 (28.06.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 06월 29일 (29.06.2016)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김기호 전화번호 +82-42-481-8691
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0109615 A	2013/10/08	없음	
KR 10-2012-0004916 A	2012/01/13	AU 2011-274709 A1 AU 2015-207829 A1 CA 2804346 A1 CN 103081512 A CN 105246021 A EP 2591613 A2 EP 2591613 A4 JP 2013-533703 A KR 10-2012-0004909 A KR 20120004909 A MX 2013000099 A RU 2013-104985 A RU 2564050 C2 SG 186868 A1 US 2012-0008789 A1 WO 2012-005507 A2 WO 2012-005507 A3	2013/01/31 2015/08/20 2012/01/12 2013/05/01 2016/01/13 2013/05/15 2015/10/07 2013/08/22 2012/01/13 2012/01/13 2013/03/20 2014/08/20 2015/09/27 2013/02/28 2012/01/12 2012/01/12 2012/04/26
KR 10-2012-0103046 A	2012/09/19	없음	
KR 10-1368859 B1	2014/02/27	CN 101212843 A CN 101212843 B US 2008-0159544 A1 US 8254583 B2	2008/07/02 2012/08/15 2008/07/03 2012/08/28