(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월26일
(11) 등록번호 10-2812652
(24) 등록일자 2025년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 3/14 (2006.01) *H04R 5/02* (2006.01)
H04R 9/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04R 3/14 (2013.01)
H04R 3/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7038981
(22) 출원일자(국제) 2020년05월08일
심사청구일자 2023년05월03일
(85) 번역문제출일자 2021년11월29일
(65) 공개번호 10-2022-0006554
(43) 공개일자 2022년01월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2020/032102
(87) 국제공개번호 WO 2020/227633
국제공개일자 2020년11월12일
(30) 우선권주장
62/845,244 2019년05월08일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020190015086 A*
US20050025318 A1
US20180242077 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
마이어 사운드 라보라토리즈 인코포레이티드
미국 캘리포니아주 버클리 산 파블로 애비뉴 2832
(72) 발명자
마이어 존 디.
미국 캘리포니아 94707 버클리 알링턴 애버뉴 928
슈웬케 로저
미국 캘리포니아 94501 앨러미다 베이뷰 드라이브 2907
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 강석제

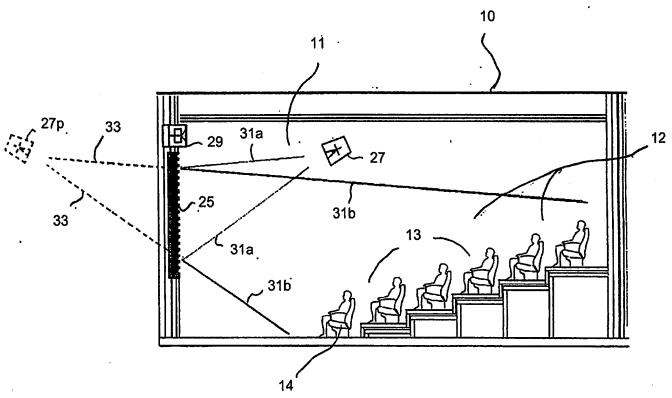
(54) 발명의 명칭 **관객 공간에서 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하기 위한 시스템 및 방법**

(57) 요 약

플라즈마, LCD, LED 또는 OLED 스크린과 같은 음향 반사 이미지 스크린 앞에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템 및 방법이 개시된다. 이 사운드 전달 시스템은 2개의 분리되고 공간적으로 떨어져 있는 음원, 즉, 음향 반사 이미지 스크린 상에 표시된 이미지와 관련된 사운드의 고주파 성분을 재생하기

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



위한 고주파 라우드스피커(27) 및 이미지 관련 사운드의 저주파 성분을 재생하기 위한 별도의 저주파 라우드스피커(29)를 제공한다. 고주파 라우드스피커 또는 라우드스피커들은 이미지 스크린 앞에 위치하여 사운드의 고주파 성분을 이미지 스크린(25)으로 보내며, 그것은 이미지 스크린에서 관객 공간으로 다시 반사되는 한편, 저주파 라우드스피커 또는 라우드스피커들은 음향 반사 이미지 스크린 또는 그 주위에 위치되어 사운드의 저주파 성분을 관객 공간(12)으로 향해 보낸다.

(52) CPC특허분류
H04R 5/02 (2013.01)
H04R 9/06 (2013.01)
H04R 2205/026 (2013.01)
(72) 발명자
로저스 마일스
미국 캘리포니아 94903 산 라파엘 아리아스 에스티. 330
아니슨 존 엠.
미국 캘리포니아 94559 나파 프랭클린 에스티. 259

명 세 서

청구범위

청구항 1

음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템으로서, 상기 음향 반사 이미지 스크린은 상기 관객이 보는 하나 이상의 정지 이미지 또는 동영상 이미지를 디스플레이하고, 상기 관객에게 전달되는 상기 전대역폭 사운드는 상기 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이된 이미지와 공간적으로 그리고 환경적으로 연관되며, 상기 시스템은:

상기 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 연관된 사운드의 고주파 성분을 수신하고 재생하는 하나 이상의 고주파 라우드스피커,

상기 음향 반사 이미지 스크린 상의 이미지와 연관된 사운드의 저주파 성분을 수신하고 재생하는 하나 이상의 저주파 라우드스피커,

전대역폭 오디오 입력 신호를 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커 및 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커에 대한 각각의 하이 및 로우 오디오 신호 입력으로 분할하기 위한 크로스오버(cross-over), 및

상기 관객 공간에 도달하는 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커로부터의 직접음을 상기 음향 반사 이미지 스크린으로부터 반사된 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커로부터의 사운드의 도달과 시간 정렬(time-align)시키기 위해 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커에 의해 생성된 사운드에 비해 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커에 의해 생성된 사운드를 지연시키기 위한, 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커의 전방의 지연 보상부를 포함하고,

상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커는 동작 주파수 범위를 가지고, 상기 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치하고, 상기 음향 반사 이미지 스크린을 향해 기울어져 있어 상기 하이 오디오 신호 입력에 응답하여 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커에 의해 방출된 사운드는 상기 음향 반사 이미지 스크린으로부터 반사되고, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커의 각각은 극성 패턴을 갖고: 상기 극성 패턴은, 상기 동작 주파수 범위 내에서 상기 이미지 스크린으로부터 반사된 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커로부터의 사운드가 수평 방향에서 상기 관객 공간을 커버할만큼 크지만, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커로부터의 직접음이 수직 방향에서 상기 관객 공간으로 확장하지 않을 정도로 작아야 한다는 기준을 충족시키고, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커는 상기 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 연관된 고주파 사운드만을 제공하고, 상기 이미지 스크린에 디스플레이된 이미지와 연관되고 상기 관객에게 도달하는 고주파 사운드는 반사된 사운드만이고,

상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커는 상기 음향 반사 이미지 스크린에 또는 그 부근에 배치되고 상기 로우 오디오 신호 입력에 응답하여 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커에 의해 생성된 저주파 사운드가 직접음으로서 상기 관객에 의해 수신되도록 보내지는 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커 및 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커에 대한 하이 오디오 신호 입력 및 로우 오디오 신호 입력 간의 크로스오버는 150Hz 내지 1500Hz에서 발생하는 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커 및 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커에 대한 하이 오디오 신호 입력 및 로우 오디오 신호 입력 간의 크로스오버는 350Hz 내지 1000Hz에서 발생하는 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커는 제 1 항에 기재된 극성 패턴 기준을 충족하는 극성 패턴을 갖는 혼 라우드스피커인 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커는 제 1 항에 기재된 극성 패턴 기준을 충족하는 극성 패턴을 갖는 라인 어레이 라우드스피커인 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 고주파 라우드스피커는 전방의 상기 관객 공간과 상기 음향 반사 이미지 스크린 간의 거리보다 더 멀지 않은 거리에서 상기 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 배치된 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커는 상기 음향 반사 이미지 스크린 위에 상기 관객 공간을 향해 배치된 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 저주파 라우드스피커는 상기 음향 반사 이미지 스크린 아래에 상기 관객 공간을 향해 배치된 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템으로서,

상기 음향 반사 이미지 스크린은 상기 관객이 보는 이미지를 디스플레이하고, 상기 관객에게 전달되는 상기 전대역폭 사운드는 상기 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이된 이미지와 공간적으로 그리고 환경적으로 연관되며, 상기 시스템은:

고주파 오디오 신호 입력에 응답하여 지향성 고주파 음원에 의해 사운드가 상기 음향 반사 이미지 스크린으로부터 반사되도록 상기 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 그리고 상기 음향 반사 이미지 스크린을 향하도록 배치되고, 작동 주파수 범위를 가지는 지향성 고주파 음원으로서, 상기 음향 반사 이미지 스크린으로부터 반사된 상기 지향성 고주파 음원으로부터의 사운드가 수평 방향에서 상기 관객 공간을 커버할만큼 크고, 상기 지향성 고주파 음원으로부터의 직접음이 수직 방향에서 상기 관객 공간으로 확장하지 않을 정도로 작은 극성 패턴으로, 상기 지향성 고주파 음원은 상기 지향성 고주파 음원으로부터의 직접음이 상기 관객 공간으로 확장되지 않도록 상기 관객에 비해 상기 음향 반사 이미지 스크린 앞에 배치되고, 상기 음향 반사 이미지 스크린 전방에 배치된 상기 지향성 고주파 음원은 상기 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 연관된 고주파 사운드만을 제공하고, 상기 관객에게 수신되는 고주파 사운드는 반사된 사운드만인, 상기 지향성 고주파 음원,

저주파 오디오 신호 입력에 응답하여 저주파 음원으로부터 방출되는 사운드가 상기 저주파 음원으로부터 직접음으로서 상기 관객에게 수신되도록, 상기 음향 반사 이미지 스크린에 또는 그 주변에 상기 관객 공간을 향하도록 배치된 저주파 음원, 및

상기 관객 공간에 도달하는 상기 저주파 음원으로부터의 직접음을, 상기 음향 반사 이미지 스크린으로부터 반사되는 상기 지향성 고주파 음원으로부터의 사운드의 도착과 시간 정렬(time-align)시키기 위해 상기 지향성 고주

파 음원에 의해 생성된 사운드에 비해 상기 저주파 음원에 의해 생성된 사운드를 지연시키는 신호 지연 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 지향성 고주파 음원 및 상기 저주파 음원에 대한 하이 오디오 신호 입력 및 로우 오디오 신호 입력 간의 크로스오버는 150Hz 내지 1500Hz에서 발생하는 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 지향성 고주파 음원 및 상기 저주파 음원에 대한 하이 오디오 신호 입력 및 로우 오디오 신호 입력 간의 크로스오버는 350Hz 내지 1000Hz에서 발생하는 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 지향성 고주파 음원은 상기 관객과 상기 음향 반사 이미지 스크린 간의 거리보다 더 멀지 않은 거리에서 상기 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 배치된 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 시스템.

청구항 14

음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 방법으로서, 상기 음향 반사 이미지 스크린은 상기 관객이 보는 하나 이상의 정지 이미지 또는 동영상 이미지를 디스플레이하고, 상기 관객에게 전달되는 상기 전대역폭 사운드는 상기 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 공간적으로 그리고 환경적으로 연관되며, 상기 방법은:

사운드의 고주파 성분이 반사음만으로서 상기 관객에게 도달하도록, 상기 음향 반사 이미지 스크린의 전방의 위치로부터, 상기 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 하나 이상의 정지 또는 동영상 이미지와 연관된 사운드의 고주파 성분이 수평 방향에서 상기 관객 공간을 커버할만큼 크고, 상기 사운드의 고주파 성분의 직접음이 수직 방향에서 상기 관객 공간으로 확장하지 않을 정도로 작은 극성 패턴으로, 상기 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이된 이미지와 연관된 사운드의 고주파 성분을 상기 이미지 스크린으로 보내는 단계,

사운드의 저주파 성분이 직접음으로서 상기 관객에게 도달하도록, 상기 음향 반사 이미지 스크린에서 또는 그 부근의 위치로부터, 상기 음향 반사 이미지 스크린 상의 이미지와 연관된 사운드의 저주파 성분을 상기 관객에게 보내는 단계,

상기 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 연관된 사운드의 고주파 성분의 다른 소스는 상기 관객 공간으로 도달하는 것을 막는 단계, 및

상기 전대역폭 사운드의 두 성분들이 결합되고 상기 관객에게 전달될 때 상기 전대역폭 사운드의 두 성분들을 시간 정렬시키도록, 상기 전대역폭 사운드의 고주파 성분에 비해 상기 전대역폭 사운드의 저주파 성분을 지연시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드를 전달하는 방법.

발명의 설명

배 경 기 술

[0001] 본 발명은 일반적으로 사운드 시스템에 관한 것이며, 보다 상세하게는 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 공간적으로 그리고 환경적으로 연관된 사운드를 생성하는 사운드 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 영화관 스크린 앞에 앉아 있는 관객이 영화관 공간 내에 전략적으로 배치된 라우드스피커를 통해 연관된 사운드트랙을 들으면서 스크린 상의 영화, 다큐멘터리 또는 다른 콘텐츠를 보는 영화관에 특히 적용된다. 그러나, 사운드가 이미지로부터 또는 이미지의 전반적인 영역에서 나오는 것처럼 보이도록 하는 방식으로, 움직이는 것이든 정지된 것이든 간에 이미지 또는 이미지들과 연관된 사운드가 관객(한 명일 수도 있고 여러 명일 수도 있음)에게

전달되어야 하는 임의의 애플리케이션에 본 발명이 적용될 수 있다는 것을 알게 될 것이다.

[0002] 영화 이미지를 관객의 시청을 위한 관객 공간으로 다시 반사시키는 투영 스크린 상에 영화 이미지를 투영하는 것은 오랜 역사가 있다. 전형적인 영화관이 그러하다. 전형적인 영화관에서, 영화 스크린은 소리에 실질적으로 투명하고 영화와 연관된 사운드트랙은 일반적으로 투영 스크린 뒤에 배치된 라우드스피커를 통해 재생된다. 서라운드 사운드 효과를 위해 관객 공간의 측면에 추가 라우드스피커가 추가될 수 있지만, 메인 사운드는 이미지가 디스플레이되는 투영 스크린으로부터 나오는 것으로 관객이 인식하는 것이 중요하다.

[0003] 플라즈마, LCD, LED 및 OLED와 같은 새로운 발광 스크린 기술이 성숙함에 따라, 발광 스크린은 영화 상영에 실용적이고 비용 효율적이 되고 있으며 전통적인 빛 반사 프로젝션 스크린을 대체할 수 있는 것으로 보인다. (LCD 스크린은 스크린의 LCD 층이 백라이트에 의해 생성된 빛을 투과하기 때문에 "투과형" 디스플레이라고도 한다.) 이러한 최신 스크린 기술은 홈 시어터, 미팅 및 회의 공간과 같은 응용 분야에서 널리 사용되었다. 그러나, 발광 스크린의 어려움은 발광 스크린이 사운드에 대해 유용한 정도로 투명하지 않다는 것이다. 이것은 대형 스크린 애플리케이션에서 이미지 디스플레이에 대한 사운드의 원하는 연관을 생성하는데 문제를 나타낸다. 그리고, 이것은 일반적으로 스크린 뒤 라우드스피커를 사용하여 달성되는 중앙 채널 사운드에 대한 영화 표준을 충족하고 영화 애플리케이션에서 특정 문제를 나타낸다. 영화 스크린 뒤에 라우드스피커를 배치하지 않고도 관객이 사운드가 스크린으로부터 나오는 것처럼 믿게 만드는 목적을 달성하는, 방사형 스크린으로부터 사운드가 나오는 것처럼 보이도록 하는 솔루션이 필요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은 음향 반사 이미지 스크린, 및 특히 비교적 큰 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드(full-bandwidth)를 전달하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다. 이미지 스크린은 더 높은 주파수(예컨대, 500Hz 이상)의 사운드를 반사할 수 있는 대형 플라즈마, LED 또는 OLED 스크린 또는 프로젝션 스크린과 같은 자체 이미지를 생성하는 발광 스크린일 수 있다. 본 발명의 시스템 및 방법은 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 공간적으로 그리고 환경적으로 연관된 전대역폭 사운드를 관객에게 전달할 수 있을 것이고, 특히 전대역폭 사운드가 이미지 스크린으로부터 나오는 것처럼 보이게 만들 것이다. 본 발명의 시스템 및 방법은 스피커를 스크린 뒤에 배치할 수 없는 상황에서 종래의 스크린 뒤 스피커의 경험을 복제한다.

[0005] 본 발명의 시스템은 2개의 분리되고 공간적으로 떨어져 있는 음원, 즉, 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이된 이미지와 연관된 사운드의 고주파 성분을 수신하고 재생하기 위한 고주파 라우드스피커, 및 이미지 연관된 사운드의 저주파 성분을 수신하고 재생하기 위한 별도의 저주파 라우드스피커를 포함한다. 크로스오버는 전대역폭 오디오 입력 신호를 고주파 라우드스피커와 저주파 라우드스피커를 구동하기 위한 고주파 및 저주파 성분으로 분할한다. 본 발명의 대부분의 구현에서 하나 이상의 고주파 라우드스피커 및 하나 이상의 저주파 라우드스피커가 사용될 것이 고려되지만, 본 발명은 임의의 특정 개수의 고주파 또는 저주파 라우드스피커의 사용으로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0006] 본 발명에 따르면, 고주파 라우드스피커(또는 라우드스피커들)는 음향 반사 이미지 스크린의 전방에 위치되고, 오디오 신호 입력에 응답하여 고주파 라우드스피커에 의해 방출되는 사운드가 이미지 스크린으로부터 반사되도록 이미지 스크린을 향해 기울어져 있다. 고주파 라우드스피커는 극성 패턴이 이미지 스크린으로부터 반사된 고주파 라우드스피커로부터 사운드가 관객 공간을 커버할만큼 충분히 크지만, 고주파 라우드스피커로부터의 직접음이 관객 공간으로 확장하지 않을 만큼 충분히 작아야 한다는 기준을 충족하는 극성 패턴을 갖는다. 한편, 저주파 라우드스피커는 음향 반사 이미지 스크린에 또는 그 부근에 위치하며 오디오 신호 입력에 응답하여 저주파 라우드스피커에 의해 생성된 저주파 사운드가 저주파 라우드스피커로부터 직접음으로서 관객에게 수신되도록 지향된다. 따라서, 이미지 스크린 상의 이미지 또는 이미지들과 관련된 관객의 오디오 경험은 결합된 사운드가 관객에게 도달한 때 이미지 스크린으로부터 반사된 사운드의 고주파 성분과 저주파 라우드스피커로부터 직접 수신된 사운드의 저주파 성분을 결합함으로써 결정된다. 사운드의 저주파 성분으로부터 고주파 성분까지의 크로스오버는 바람직하게는 약 350 내지 약 1000Hz의 범위에 있을 것이지만, 크로스오버는 약 150Hz만큼 낮고 1500Hz만큼 낮게 발생할 수도 있음이 고려된다.

[0007] 사운드의 반사된 성분 및 직접 성분이 관객에게 도달하기 위해 이동해야 하는 음향 경로의 길이 차이를 보상하기 위해, 신호 지연부가 저주파 라우드스피커(들) 앞에 배치된다. 이 지연부는 관객 공간에 도달하는 저주파

라우드스피커로부터의 직접음과 음향 반사 이미지 스크린으로부터 반사되는 고주파 라우드스피커로부터의 사운드의 도착을 시간 정렬시킨다.

[0008] 바람직하게는, 고주파 라우드스피커 또는 라우드스피커들은 이미지 스크린의 전방에, 관객과 음향 반사 이미지 스크린 간의 거리보다 크지 않은 거리에 위치할 것이고, 바람직하게는 대략적으로 관객의 앞줄에 상응하는 거리에 있다. 이러한 고주파 라우드스피커 배치는 임의의 관객의 일부가 고주파 라우드스피커로부터의 반사음 및 직접음을 모두 들을 수 있는 위험을 회피할 것이다.

[0009] 본 발명의 방법에 따르면, 관객이 보는 하나 이상의 정지 이미지 또는 동영상 이미지를 디스플레이하는 음향 반사 이미지 스크린 앞에 위치한 관객 공간에 있는 관객에게 전대역폭 사운드가 전달된다. 관객에게 전달되는 전대역폭 사운드는 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 공간적으로 그리고 환경적으로 연관된다. 음향 반사 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지와 연관된 사운드의 고주파 성분은 사운드의 고주파 성분이 반사음으로만 관객에게 도달하도록 이미지 스크린으로 보내진다. 다른 위치로부터, 즉 음향 반사 이미지 스크린에서 또는 그 부근에서, 음향 반사 이미지 스크린 상의 이미지와 연관된 사운드의 저주파 성분은 사운드의 저주파 성분이 관객에게 반사음이 아니라 직접음, 즉 음원으로부터 관객에게 직접 전달되는 음으로서 도달하도록 관객에게 보내진다. 전대역폭 사운드의 이 두 성분이 결합되어 청중에게 도달할 때 전대역폭 사운드의 두 성분을 시간 정렬시키기 위해, 전대역폭 사운드의 저주파 성분이 전대역폭 사운드의 고주파 성분에 비해 지연된다. 전대역폭 사운드의 결합되고 시간 정렬된 주파수 성분들은 스크린의 영역 내에 공간적으로 위치한 단일 소스로부터 나오는 것처럼 청취자에 의해 인식된다.

[0010] 따라서, 본 발명의 시스템 및 방법은 종래의 이미지 스크린 뒤 라우드스피커 설치가 불가능한 이미지 스크린이 사용되는 영화 또는 비디오 프리젠테이션과 같은 이미지 디스플레이와 연관된 원하는 사운드 경험을 생성하는 문제를 해결한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 영화관과 같은 전시실의 입면도이며, 이 전시실은 관객이 전대역폭의 사운드를 직접음으로서 수신할 수 있도록 하는, 종래의 사운드-투명 영화 스크린 및 영화 스크린 뒤의 라운드스피커를 구비한다.

도 2는 도 1에 도시된 것과 같은 전시실의 입면도이며, 이 전시실은 음향 반사 이미지 스크린 및 본 발명에 따른 분리된 고주파 및 저주파 라우드스피커의 예시적인 수직 평면 전개를 갖는다.

도 3은 동일한 입면도로서, 저주파 라우드스피커의 대안의 수직 평면 전개를 보여준다.

도 4는 동일한 입면도로서, 하나의 저주파 라우드스피커 대신에 2개의 저주파 라우드스피커의 예시적인 수직 평면 배치를 보여준다.

도 5는 수평면에서 단일 센터 채널 고주파 라우드스피커 및 단일 센터 채널 저주파 라우드스피커의 배치를 보여주는 도 2-4에 도시된 것과 같은 전시실의 평면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 3개의 고주파 및 3개의 저주파 라우드스피커의 예시적인 수평 평면 배치를 보여주는 도 2 내지 도 5에 도시된 것과 같은 전시실의 평면도이다.

도 7은 본 발명의 시스템 및 방법에 따라 별도의 고주파 및 저주파 라우드스피커를 구동하는 오디오 신호에 대한 신호 처리의 예시적인 구현에 대한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] (발명을 수행하기 위한 최상의 모드)

[0013] 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 실시예는 발광 이미지 스크린(이미지 스크린)을 갖는 영화관과 같은 관객 공간에서의 본 발명의 구현을 도시한다. 그러나, 본 발명이 이미지의 비디오 디스플레이에 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 박물관은 사운드가 이미지 또는 디오라마에서 나오는 것처럼 보이도록 사운드를 정적 이미지 또는 디오라마와 연관시키기 위해 본 발명에 따른 라우드스피커 시스템을 사용할 수 있다. 원하는 더 넓은 대역폭 사운드의 이 성분이 표면 앞에 위치한 관객이 합리적인 명료도로 들을 수 있도록 충분한 정도로 고주파 음향 에너지를 반사하는 표면이 필요하다. 이 표면은 이미지 스크린으로서 역할한다. 따라서, 여기에서 사용된 "이미지 스크린"은 현재 알려진 또는 현재 알려지지 않은 임의의 발광 기술을 통해 표면 상에 이미지를 투영하거나 표면 상에 이미지를 생성함으로써 움직이는 또는 정지된 이미지 또는 이미지들이 표시될 수 있는

임의의 표면을 의미한다.

[0014] 이제 도면을 참조하면, 도 1은 관객 공간(12)을 갖고 관객 공간에 관객(13)이 앉아 있는 전시실(11)을 구비한 건물(10)을 도시한다. 도 1은 영화 이미지와 같은 이미지가 점선 투영 광 콘 라인(19)으로 묘사된 바와 같이 관객 뒤의 프로젝터(17)에 의해 투영되는 종래의 사운드 투명 투영 스크린(15)이 존재하는 영화관 또는 회의실을 나타낸다. 라우드스피커(21), 본 케이스에서는 전대역폭 라우드스피커는 사운드 투명 이미지 스크린 뒤에 위치하고 관객을 향하고 있다. 이 스크린 뒤 라우드스피커에서 방출되는 사운드는 실선의 사운드 콘 라인(23)으로 묘사된 커버리지(극성) 패턴으로 방출되며, 이 커버리지 패턴은 관객의 앞줄(14)을 포함하여, 전체 관객을 커버할 만큼 충분히 넓은 것을 알 수 있다. 이러한 종래의 사운드 시스템 설계에서, 관객이 듣는 사운드는 투영 스크린 뒤에서 나온다. 결과적으로, 이 사운드 시스템은 사운드가 스크린의 이미지와 공간적으로 연관되도록 하는 원하는 결과를 달성한다.

[0015] 도 1에서는, 다음 도면들에서도 마찬가지로, 관객석 배치는 단지 예시를 위한 대표적인 배치임에 유의한다. 좌석 배치는 구성과 크기가 매우 다양할 수 있으며 발코니 공간을 포함할 수 있다. 라우드스피커 선택 및 배치는 이러한 다양한 관객석 구성 및 관객 규모를 고려하도록 요구할 것이다. 이상적으로, 라우드스피커 시스템 설계는 전체 관객 공간에 걸쳐 균일한 커버리지를 제공할 것이다.

[0016] 도 2 내지 도 5는 도 1에 도시된 전시실과 유사한 전시실(11)이 있는 건물(10)을 도시하고 있지만, 이 전시실에는 사운드 투명 투영 스크린 대신에 사운드에 투명하지 않고 오히려 사운드를 반사하는 이미지 스크린(25) 형태의 이미지 스크린이 있다. 이미지 스크린이 사운드 투명성을 제공하지 않거나 거의 제공하지 않기 때문에, 관객(13)이 보는 스크린 상의 이미지와 전체 대역폭 사운드를 공간적으로 연관시킬 수 있는 사운드 시스템은 이미지 스크린 뒤에 배치된 라우드스피커에 의존할 수 없다.

[0017] 도 2 내지 도 5에서, 본 발명에 의해 제공되는 솔루션이 도시되어 있다. 이들 도면에 도시된 바와 같이, 2개의 개별 라우드스피커(27, 29)("변환기" 또는 "드라이버"라고도 함)는 서로 물리적으로 떨어져 있는데, 하나는 이미지 스크린(25) 앞에 일정 거리에 있고, 다른 하나는 이미지 스크린 부근에 있다. 둘 모두 이미지 스크린 뒤에 배치되지 않는다. 2개의 개별 라우드스피커 중 이미지 스크린 앞에 위치하는 제1 라우드스피커(27)는 고주파 라우드스피커이며, 본 명세서에서 "고주파 라우드스피커"라고도 지칭된다. 이 라우드스피커는 이미지 스크린 상에 디스플레이되는 이미지에 대한 오디오 프로그래밍의 고주파 성분을 재생하며, 음향 반사 이미지 스크린이 이 라우드스피커로부터 나오는 사운드의 고주파 성분을 관객에게 다시 반사하도록 이미지 스크린을 향해 기울어져 있다.

[0018] 도 2 내지 도 5는 이미지 스크린 앞의 고주파 라우드스피커의 배치가 이미지 스크린 뒤의 동일한 높이 및 거리에 있는 고주파 라우드스피커를 갖는 것과 어떻게 같은지를 도시한다. 이것은 물리적으로 존재하지 않기 때문에 "가상" 라우드스피커라 불릴 수 있고, 오히려 종래의 사운드 투명 이미지 스크린 뒤에 배치된 라우드스피커의 커버리지가 사운드에 투명하지 않은 이미지 스크린 앞에 있는 라우드스피커로부터 어떻게 복제될 수 있는지 보여준다.

[0019] 가상 라우드스피커는 도 2 내지 도 5에 점선의 가상 라우드스피커(27p)로 도시되어 있다. 실제 라우드스피커(27)의 커버리지는 실선(31a, 31b)으로 표시되며, 여기서 선(31a)은 라우드스피커(27)로부터 이미지 스크린으로의 직접음의 이동을 나타내고, 선(31b)은 이미지 스크린으로부터 관객으로의 반사음의 이동을 나타낸다. 이미지 스크린 뒤의 가상 라우드스피커(27p)로부터 전달되는 사운드의 커버리지는 스크린 뒤의 점선(33)과 스크린 전방의 실선(31b)으로 표시된다. 이미지 스크린 전방의 가상 라우드스피커(27p)에 의해 제공되는 커버리지는 실제 라우드스피커(27)에 의해 제공되는 커버리지와 동일하다는 것을 알 수 있다. 아래에서 더 논의되겠지만, 고주파 라우드스피커는 지향성이 있고 원하는 커버리지를 달성하기 위해 특정 제한사항을 따르는 극성 패턴을 갖는 것이 중요하다.

[0020] 2개의 필수 라우드스피커 중 제2 라우드스피커(29)는 저주파 라우드스피커(여기에서 "로우 라우드스피커"라고도 함)이다. 이 라우드스피커는 이미지 스크린 상에 표시되는 이미지에 대한 오디오 프로그래밍의 저주파 성분을 재생한다. 도 2에서 볼 수 있듯이, 관객이 스피커로부터 직접적으로 이 라우드스피커로부터의 사운드를 수신할 수 있도록, 이미지 스크린 바로 위에 위치하고 관객을 향해 바깥쪽으로 향하게 한다. 라우드스피커(29)는 비디오 투영 스크린 뒤에 위치한 저주파 라우드스피커처럼 실내 잔향(room reverberation)을 자극할 것이다. 사람의 귀는 저주파 소스를 찾는데 어려움이 있기 때문에 스피커가 디스플레이 화면 바로 뒤에 위치하지 않는다는 사실에도 불구하고 이미지에 대한 오디오 프로그래밍의 저주파 성분은 스크린 이미지와 쉽게 연관될 수 있다.

[0021] 저주파 라우드스피커 또는 라우드스피커들은 도 2에 도시된 위치 이외의 위치에 배치될 수도 있음이 이해될 것이다. 저주파 라우드스피커의 배치에 대한 예시적인 대안이 도 3-4에 도시되어 있으며, 여기서 도 3은 2개의 저주파 라우드스피커를 보여주는데, 하나(라우드스피커(29))는 도 2에 도시된 저주파 라우드스피커 배치에서와 같이 이미지 스크린 위에 배치되고 다른 하나(라우드스피커(30))는 이미지 스크린 아래에 배치된다. 도 4는 이미지 스크린 아래의 단일 저주파 라우드스피커(30)로 구성된 배치를 도시한다. 관객이 들을 수 있는 직접적인 저주파 사운드를 생성하기 위해 전반적으로 이미지 스크린 부근에 임의의 개수의 저주파 라우드스피커가 배치될 수 있다.

[0022] 상술한 바와 같이, 고주파 라우드스피커(27)는 그것의 위치 및 포인팅 각도를 제외하고는 지향성이어야 한다. 그것의 작동 주파수 범위 내에서, 수직 및 수평 평면 모두에서의 그것의 지향성은 이미지 스크린으로부터 반사되는 사운드가 관객을 커버할 만큼 충분히 넓어야 한다. 그러나, 반사음과 함께 직접음에 노출되는 것은 관객의 누구에게나 매우 산만하고 불쾌한 경험이 될 수 있으므로, 그것의 수직 지향성은 관객 공간으로 확장될 정도로 넓어서는 안 된다. 도 3에 "A"로 표시된 컷오프 각도는 이러한 요구 사항을 충족하는 것으로 보인다. 이상적으로는, 하이 라우드스피커에서 생성되는 사운드의 SPL 레벨은 이러한 컷오프 각도에서 급격히 감소할 것이다. 또한, 임의의 상당한 양의 직접적인 사운드가 관객 공간으로 누출될 수 있는 임의의 의미 있는 사이드 로브를 생성하지 않아야 한다.

[0023] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서는 스크린 전방에 고주파 라우드스피커가 위치하는 거리를 고려하여야 한다. 일반적으로, 하이 라우드스피커는 원하는 관객 커버리지를 달성하기 어렵고 스피커가 이미지 스크린에 대한 시선을 시각적으로 방해할 수 있으므로 스크린에 너무 가까울 수 없다. 반면에, 하이 라우드스피커를 스크린으로부터 너무 멀리 배치하면 관객의 일부가 라우드스피커의 직접 방사 패턴 내에 배치될 위험이 있다. 바람직하게는, 하이 라우드스피커는 도 2 내지 도 6에 도시된 바와 같이 관객(13)의 앞줄(14)에 대략 대응하는 이미지 스크린 전방의 일정 거리에 위치될 것이다. 그러나 적절한 지향성을 갖고 의미 있는 사이드 로브가 없다면, 이 위치 뒤에 위치할 수도 있다.

[0024] 위치에 상관없이, 본 발명의 시스템 및 방법에 사용되는 고주파 라우드스피커의 수직 및 수평 지향성은 일반적으로 전통적인 스크린 뒤 스피커의 수직 및 수평 지향성보다 좁을 것이다. 이는 하이 라우드스피커(27)로부터의 사운드가 관객에게 도달하기 위해 이동해야 하는 거리가 스크린 뒤 라우드스피커에 의해 생성된 사운드가 취하는 직접적인 경로보다 실질적으로 더 길기 때문이다. 필요한 지향성은 상업적으로 이용 가능한 혼 라우드스피커를 사용하거나 혼을 사용하는 대신 신호 처리를 사용하여 지향성을 달성하는 다이렉트 라디에이터 라인 어레이(direct radiator line array)에 의해 달성될 수 있다.

[0025] 그러나, 필요한 지향성은 낮은 주파수에서 달성될 수 없다. 일반적으로, 500Hz보다 훨씬 낮은 주파수에서 라우드스피커로부터 의미 있는 지향성을 달성하는 것은 비현실적이다. 본 명세서에 기술된 바와 같이 공간적으로 분리된 고주파 및 저주파 음원을 제공하는 것은 이 문제에 대한 해결책을 제공한다. 본 발명의 시스템 및 방법을 구현함에 있어서, 하이 및 로우 라우드스피커(27, 29) 간의 크로스오버는 한계 내에서 500Hz 주변에서 발생할 수 있다. 바람직하게, 크로스오버는 약 350Hz 내지 약 1000Hz 범위 내의 어딘가에서 발생할 것이지만, 150Hz만큼 낮고 1500Hz만큼 높은 크로스오버가 발생하여 효과적인 시스템이 구현될 수 있다는 것도 고려된다.

[0026] 마지막으로, 본 발명은 저주파 라우드스피커(29)로부터 나오는 사운드를 고주파 라우드스피커(27)로부터 나오는 사운드와 시간-정렬(time-align)시키기 위해 저주파 변환기에 의해 생성된 사운드를 지연시키는 것을 제공하며, 후자는 관객에게 도달하기까지 진행하는 더 긴 경로를 갖는다. 크기 및 위상 이퀄라이제이션은 로우 및 하이 라우드스피커의 신호 입력에 적용될 수 있으므로, 이들은 크로스오버 주파수 범위 내에서 동위상으로 합산된다. 또한, 사운드를 비디오와 동기화시키기 위한 및 다른 목적을 위해 경계 로딩(boundary loading)을 고려하기 위해 크기 및 위상 이퀄라이제이션이 전체 신호에 적용될 수 있다.

[0027] 도 6은 이미지 스크린(25)의 전방에 배치된 3개의 고주파 지향성 라우드스피커, 즉, 중앙 채널 하이 라우드스피커(27) 및 좌우 채널 라우드스피커(27a 및 27b)로 구성된, 수평 평면에서 본 본 발명에 따른 시스템을 도시한다. 그들의 가상 사촌(27p, 27ap 및 27bp)으로 표현될 수 있는 이러한 3개의 고주파 라우드스피커의 배치 및 방향 특성에 대한 기준은 단일 고주파 라우드스피커만을 갖는 시스템과 관련하여 위에서 설명한 것과 동일하다. 도 2 내지 도 5를 참조할 수 있다. 도 6에 도시된 시스템은 또한 이미지 스크린 부근에 배치된 3개의 저주파 라우드스피커(29, 29a, 29b)를 갖는 것으로 보여진다. 도 2 내지 도 5에 도시된 예시적인 시스템에서와 같이, 관객을 향하는 로우 라우드스피커는 이미지 스크린 위 또는 아래에 또는 이미지 스크린 위 및 아래 모두에 위치될 수 있다. 또한 이들은 이미지 스크린 주변의 다른 위치에 배치될 수도 있다.

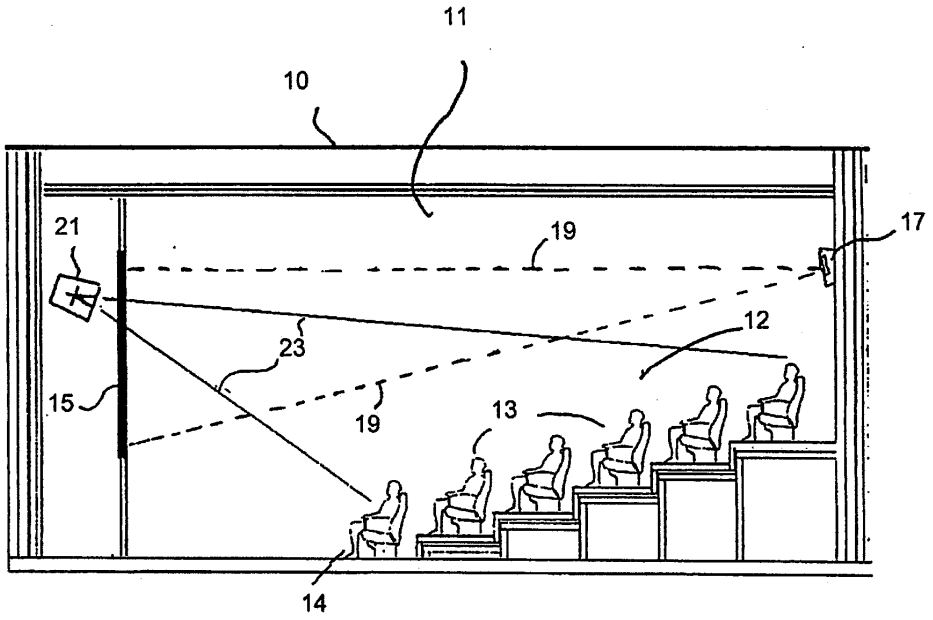
[0028] 도 7은 본 발명의 시스템 및 방법과 관련하여 사용될 수 있는 신호 처리의 예시적인 구현을 도시한다. 오디오 입력 신호(40)가 크로스오버(41)를 통과하는 것으로 도시되어 있으며, 크로스오버(41)는 오디오 입력을 저주파 및 고주파 성분으로 분할한다. 고주파 성분은 고주파 채널(43)을 통해 입력된 하이 오디오 신호로서 고주파 라우드스피커(27)로 보내지는 반면, 저주파 성분은 저주파 채널(45)을 통해 입력된 로우 오디오 신호로서 저주파 라우드스피커(29)로 보내진다. 이러한 채널 각각은 위상 보정 블록(47, 49) 및 진폭 보정 블록(51, 53)으로 표현되는 자체 위상 및 진폭 보정을 적절하게 포함한다. 또한, 저주파 채널에서의 신호 처리는 지연 기능을 제공하며, 저주파 라우드스피커(29)에 입력되는 로우 오디오 신호가 고주파 라우드스피커(27)에 입력되는 하이 오디오 신호에 비해 지연된다. 블록(55)으로 도 7에 표시된 로우 채널의 지연 보상은 위에서 설명한 바와 같이 하이 라우드스피커로부터의 사운드가 관객에게 도달하기 위해 진행해야 하는 더 긴 경로를 수정한다.

[0029] 도 7에 도시된 신호 처리의 기능은 아날로그 회로 또는 디지털 신호 처리를 사용하여 다양한 상이한 방식으로 구현될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 도 7에 도시된 회로 블록의 구현은 당업자에 의해 공지된 회로 설계 및/또는 디지털 필터로 달성될 수 있다.

[0030] 본 발명의 시스템 및 방법이 상기 명세서 및 첨부 도면에서 상당히 상세하게 설명되었지만, 본 발명이 그러한 세부사항으로 제한되도록 의도되지는 않는다. 다음 청구범위에 반영된 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 서술된 실시예의 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 용이하게 명백할 것이다. 또한, 본 발명의 시스템 및 방법은 본 명세서에 설명된 적용으로 제한되도록 의도되지도 않는다. 현재 알려져 있거나 알려지지 않은 다른 적용이 다음 청구범위에 반영된 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 가능할 수 있으며, 또는 미래에 가능할 수 있다.

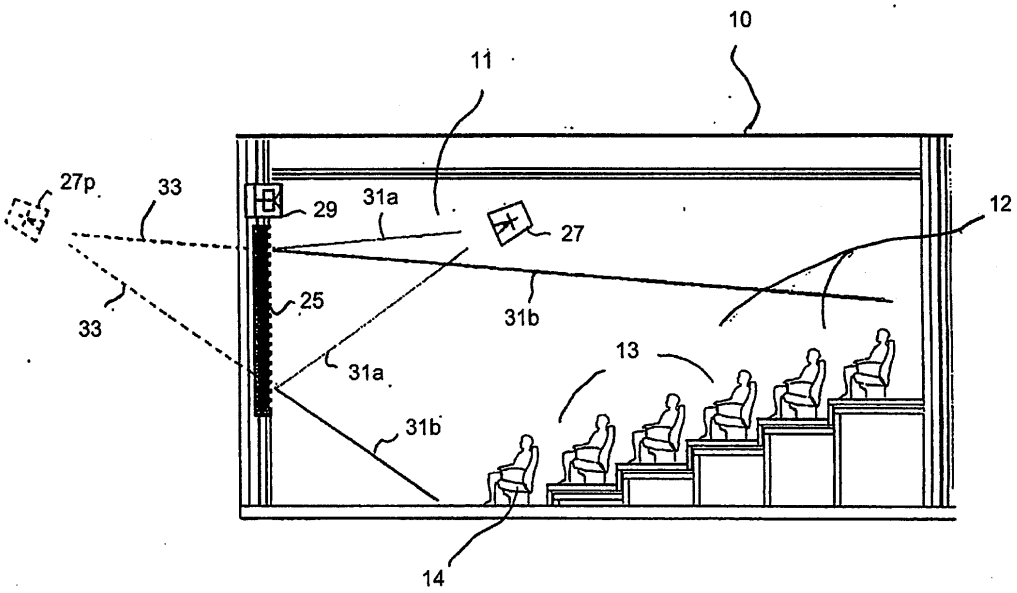
도면

도면1

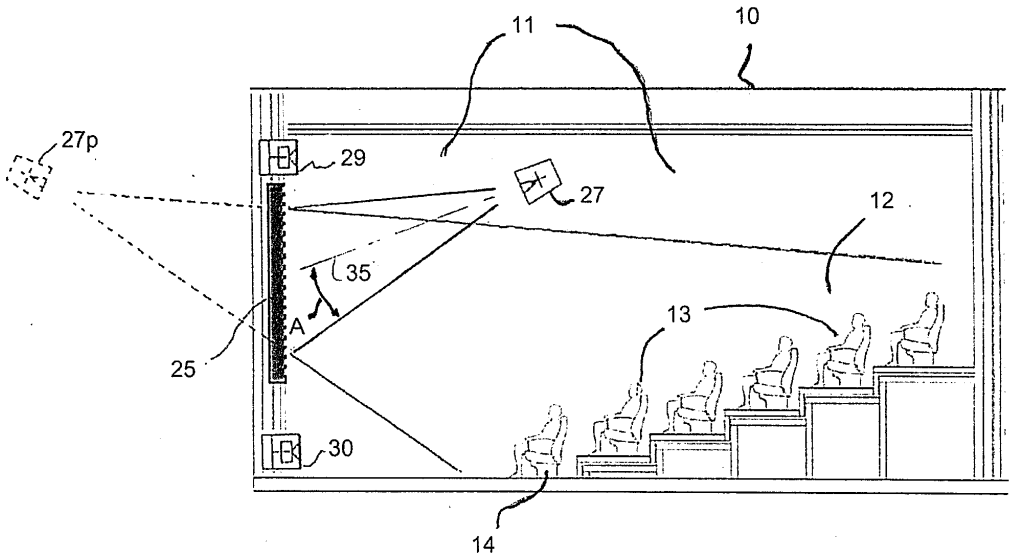


(종래기술)

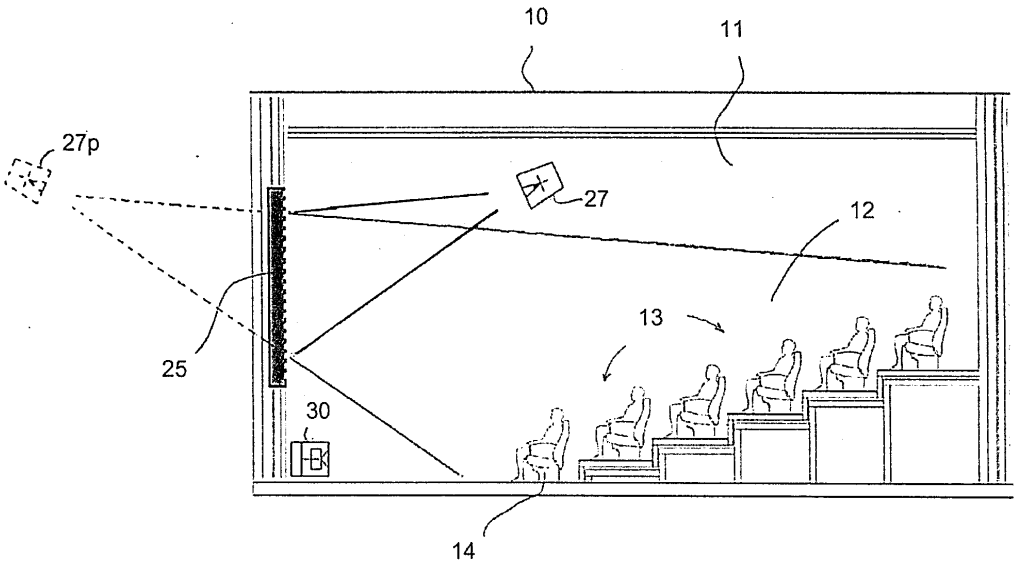
도면2


10
11
27p
33
29
31a
27
12
25
31b
33
31a
13
31b
14

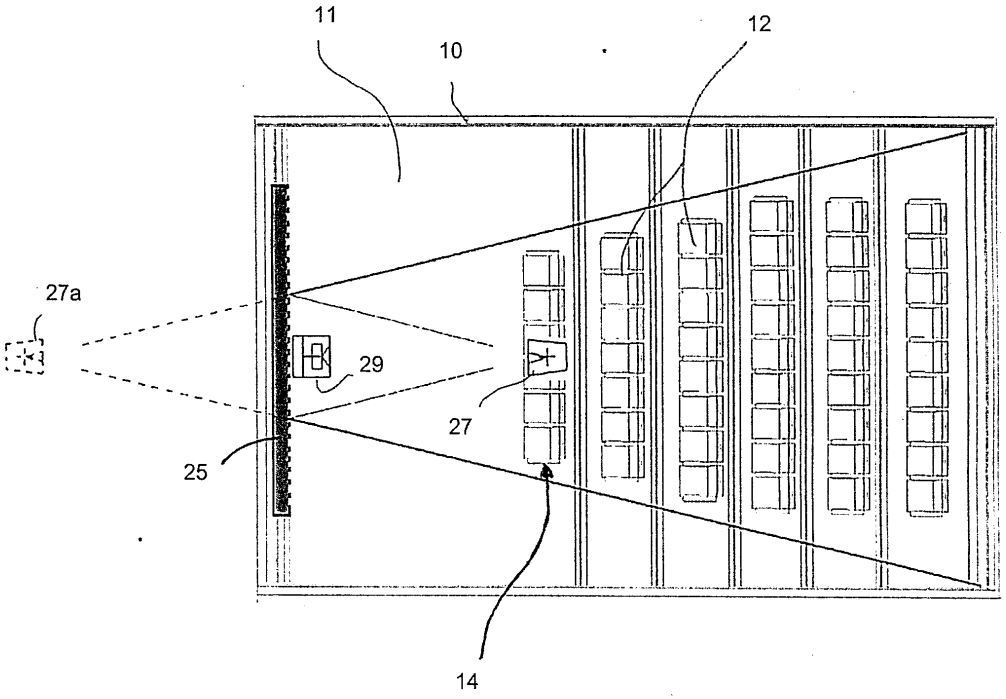
도면3


11
10
27p
29
27
12
35
A
13
25
30
14

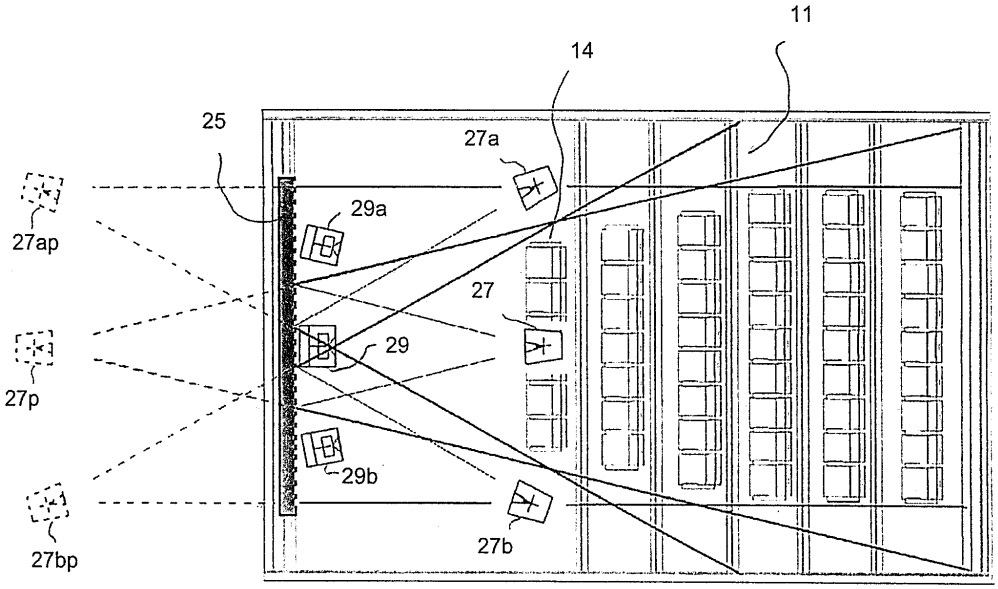
도면4



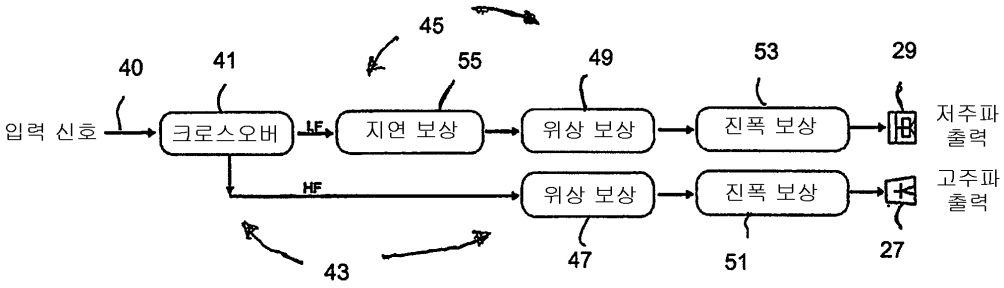
도면5



도면6


11
14
25
27a
29a
27ap
27
29
27p
29b
27bp
27b

도면7


45
40
41
55
49
53
29
입력 신호
크로스오버
LF
지연 보상
위상 보상
진폭 보상
저주파 출력
HF
위상 보상
진폭 보상
고주파 출력
43
47
51
27