



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0051994
(43) 공개일자 2014년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04S 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7005275
(22) 출원일자(국제) 2012년07월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년02월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/048271
(87) 국제공개번호 WO 2013/016500
국제공개일자 2013년01월31일
(30) 우선권주장
61/512,538 2011년07월28일 미국(US)

(71) 출원인
툼슨 라이선싱
프랑스 92130 이씨레폴리노 잔 다르크 뢰 1-5
(72) 발명자
존슨, 로날드 더글라스
미국 46074 인디애나주 웨스트필드 올덴버그 씨클
16324
슐츠, 마크 알란
미국 65610 미주리주 빌링스 웨스트 스테이트 하
이웨이 14 13652
(74) 대리인
백만기, 양영준, 전경석

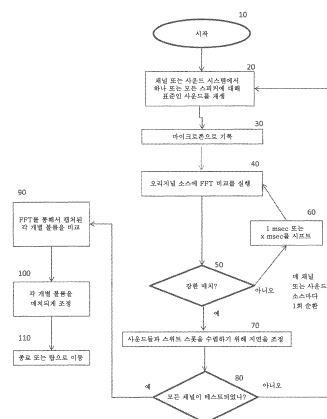
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 오디오 교정 시스템 및 방법

(57) 요약

엔터테인먼트 시스템을 위한 스피커들의 최적의 배치 및/또는 동작 조건을 판정하는 오디오 교정 시스템 및 방법이 여기 기술된다. 이 시스템은 오디오 신호를 수신하고 이 오디오 신호를 스피커에 전송한다. 각 스피커로부터 방출된 오디오 신호의 기록이 행해진다. 이 시스템은 시간 및 볼륨 면에서 오디오 신호와 기록된 오디오 신호와의 슬라이딩 윈도우 패스트 푸리에 변환(FFT) 비교를 수행한다. 각 스피커에 대한 시간 지연은 복수의 스피커 각각이 동기화되도록 시프트된다. 이때 개별적인 볼륨들은 전체적으로 매치되도록 각 스피커에 대해서 비교되고 조정된다. 이 방법은 다수의 오디오 소스의 교축 점을 열라인하고 이동시킬 수 있다. 시간 차는 위치 함수로서 마이크로폰에 관해서 측정된다. 이 방법은 배경 잡음이 있는 임의 오디오 데이터 및 함수를 실시간으로 이용한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 스피커에 대한 오디오를 교정하는 방법으로서,
 샘플 오디오 신호를 수신하는 단계;
 상기 샘플 오디오 신호를 적어도 하나의 스피커에 전송하는 단계;
 각 스피커로부터의 상기 샘플 오디오 신호를 개별적으로 기록하는 단계;
 시간 및 볼륨 면에서 상기 샘플 오디오 신호와 기록된 샘플 오디오 신호의 패스트 푸리에(FFT) 비교를 수행하는 단계;
 상기 복수의 스피커 각각이 동기화되도록 각 스피커에 대한 시간 지연을 시프팅하는 단계;
 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 비교하는 단계; 및
 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 전체적으로 매치(match)되도록 조정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 스피커에 전송된 각 샘플 오디오 신호에 대해서 FFT 프로파일이 생성되는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 FFT 비교를 수행하는 단계는:
 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 개별 FFT 프로파일을 슬라이드(slide)하는 단계; 및
 상기 개별 FFT 프로파일이 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드될 때 상관 계수들을 판정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 시간 지연은 상기 상관 계수들에 기초하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 기록된 샘플 오디오 신호에 대해서 FFT 프로파일이 생성되는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 시간 지연은 개별 FFT 프로파일과 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일 간에 존재하는 지연 차를 나타내는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 시간 지연은 주어진 시간 증분으로 시프트되는, 방법.

청구항 8

복수의 스피커를 교정하기 위한 오디오 교정 시스템으로서,

스피커로부터 방출되는 샘플 오디오 신호를 기록하도록 구성된 기록 장치; 및

시간 및 볼륨 면에서 상기 샘플 오디오 신호에 대한 각 기록된 샘플 오디오 신호의 FFT 비교를 수행하도록 구성된 오디오 교정 모듈

을 포함하고,

상기 오디오 교정 모듈은 상기 복수의 스피커가 동기화되도록 각 스피커에 대한 시간 지연을 시프팅하도록 구성되고;

상기 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 비교하도록 구성되거나, 또는 상기 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 전체적으로 매치(match)되게 조정하도록 구성되어 있는, 오디오 교정 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 스피커에 전송된 각 샘플 오디오 신호에 대해서 FFT 프로파일이 생성되는, 오디오 교정 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 오디오 교정 모듈은 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 개별 FFT 프로파일을 슬라이드(slide)하고 상기 개별 FFT 프로파일이 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드될 때 상관 계수들을 판정하도록 구성되어 있는, 오디오 교정 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 시간 지연은 상기 상관 계수들에 기초하는, 오디오 교정 시스템.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 기록된 샘플 오디오 신호에 대해서 FFT 프로파일이 생성되는, 오디오 교정 시스템.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 시간 지연은 개별 FFT 프로파일과 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일 간에 존재하는 지연 차를 나타내는, 오디오 교정 시스템.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 시간 지연은 주어진 시간 증분으로 시프트되는, 오디오 교정 시스템.

청구항 15

복수의 스피커를 교정하기 위한 오디오 교정 모듈로서,

시간 및 볼륨 면에서 샘플 오디오 신호에 대한 기록된 샘플 오디오 신호의 FFT 비교를 수행하도록 구성된 오디오 교정 모듈

을 포함하고,

상기 오디오 교정 모듈은 상기 복수의 스피커가 동기화되도록 각 스피커에 대한 시간 지연을 시프팅하도록 구성되어 있고;

상기 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 비교하도록 구성되어 있고;

상기 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 전체적으로 매치(match)되게 조정하도록 구성되어 있는, 오디오 교정 모듈.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 스피커에 전송된 각 샘플 오디오 신호에 대해서 FFT 프로파일이 생성되는, 오디오 교정 모듈.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 오디오 교정 모듈은 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 개별 FFT 프로파일을 슬라이드(slide)하고 상기 개별 FFT 프로파일이 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드될 때 상관 계수들을 판정하도록 구성되어 있는, 오디오 교정 모듈.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 시간 지연은 상기 상관 계수들에 기초하는, 오디오 교정 모듈.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 기록된 샘플 오디오 신호에 대해서 FFT 프로파일이 생성되는, 오디오 교정 모듈.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 시간 지연은 개별 FFT 프로파일과 상기 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일 간에 존재하는 지연 차를 나타내는, 오디오 교정 모듈.

명세서

기술분야

[0001] <관련 출원의 교차 참조>

[0002] 이 출원은 2011년 7월 28일자 출원된 미합중국 가출원 No. 61/512,538의 이익을 주장하며, 이 출원의 내용은 참조로 여기에 통합된다.

[0003] 이 출원은 오디오 시스템의 교정에 관한 것이다.

배경기술

[0004] 복수의 스피커를 갖춘 오디오 시스템은 서로 동기화되지 않고 비디오와도 동기화되지 않으며 열악한 볼륨 밸런스를 갖는 상이한 스피커들을 가질 수 있다. 따라서, 복수의 스피커를 갖춘 오디오 시스템에는 지연(delay)과

볼륨(volume)을 최적화하기 위한 장치 및/또는 방법이 필요하다.

[0005] 사용자가 홈 시어터나 홈 오디오 시스템을 설치할 때, 스피커들 모두는 일반적으로 동일한 지연을 이용하도록 설정된다. 스피커들이 정확히 코너에 배치되어 있는 완벽한 정사각형 방에서, 오디오 스위트 스팟(audio sweet spot)은 방의 중앙일 것이다. 그렇지만 이상적인 방들은 드물다. 볼륨과 지연은 오디오가 방의 한 점에 도달하는 시간을 얼라인(align)하기 위해 개개의 오디오 경로 내에 배치된 마이크로폰을 이용하여 교정될 수 있다. 개별 스피커들로부터의 볼륨도 또한 판정되어 조정될 수 있다. 이는 다양한 모양의 방들에 심지어는 1 이상의 측면에 벽이 없는 방들에도 적용된다.

[0006] 시스템들의 교정은 귀로 그리고 핸드헬드 dB 미터를 이용하여 실행되었다. 대다수의 경우에는 단지 오디오 볼륨만이 조정될 수 있다. 또한, 스피커들의 백셋(back set)에 대한 지연을 조정하기 위한 이전 시스템 교정 행위에는 개별적인 조정이 필요하였다. 다른 말로, 시스템 내의 각 스피커는 혼성이 방지되는 적절한 교정을 위해 차례로 고립되거나 그 스스로 작동되어야만 한다. 게다가, 각 스피커가 교정되거나 테스트될 때는 배경 잡음이 없을 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 엔터테인먼트 시스템에 이용된 주어진 스피커 세트에 대한 양호한 배치 및/또는 동작 조건을 판정하는 오디오 교정 시스템 및 방법이 여기에 기술된다. 이 시스템은 오디오 신호를 수신하여 오디오 신호를 스피커에 전송한다. 각 스피커로부터 방출된(emanated) 오디오 신호의 기록이 행해진다. 이 시스템은 시간과 볼륨 면에서 오디오 신호와 기록된 오디오 신호와의 슬라이딩 윈도우(sliding window) 패스트 퓨리에 변환(FFT:fast Fourier transform) 비교를 수행한다. 각 스피커에 대한 시간 지연은 복수의 스피커들 각각이 동기화되도록 시프트(shift)된다. 이때 개별 볼륨들이 각 스피커에 대해서 비교되고 각 스피커의 개별 볼륨들은 전체적으로(collectively) 매치되게(match) 조정된다. 이 방법은 다수의 오디오 소스의 교축 점(convergence point)을 얼라인(align)하고 이동시킬 수 있다. 각 스피커에 관련된 시간 차는 위치 함수로서 마이크로폰에 관해서 측정된다. 이 방법은 관련없는 배경 잡음이 있는 임의의 오디오 데이터 및 함수를 실시간으로 이용할 수 있다.

[0008] 특정 실시 예는 복수의 스피커에 대한 오디오를 교정하기 위한 방법을 포함하고, 이 방법은: 샘플 오디오 신호를 수신하는 단계; 샘플 오디오 신호를 적어도 하나의 스피커에 전송하는 단계; 각 스피커로부터의 샘플 오디오 신호를 개별적으로 기록하는 단계; 시간 및 볼륨 면에서 샘플 오디오 신호와 기록된 샘플 오디오 신호의 패스트 퓨리에(FFT) 비교를 수행하는 단계; 복수의 스피커들 각각이 동기화되도록 각 스피커에 대한 시간 지연을 시프팅하는 단계; 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 비교하는 단계; 및 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 전체적으로 매치되게(match) 조정하는 단계를 포함한다. FFT 프로파일이 적어도 하나의 스피커에 전송된 각 샘플 오디오 신호에 대해서 생성될 수 있다. 이러한 FFT 비교는 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 개별 FFT 프로파일을 슬라이드(slide)하는 단계; 및 개별 FFT 프로파일이 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드될 때 상관 계수를 판정하는 단계를 포함할 수 있고; 여기서 시간 지연은 상관 계수에 기초할 수 있다. FFT 프로파일은 기록된 샘플 오디오 신호에 대해서 생성될 수 있다. 이 방법에서, 시간 지연은 개별 FFT 프로파일과 복수의 스피커들로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일 간에 나타나는 지연 차를 나타낼 수 있다.

[0009] 다른 특정 실시 예는 복수의 스피커를 교정하기 위한 오디오 교정 시스템을 포함하고, 이 시스템은 스피커로부터 방출되는 샘플 오디오 신호를 기록하도록 구성된 기록 장치; 시간 및 볼륨 면에서 샘플 오디오 신호에 대한 각 기록된 샘플 오디오 신호의 FFT 비교를 수행하도록 구성된 오디오 교정 모듈을 포함하고, 오디오 교정 모듈은 복수의 스피커들이 동기화되도록 각 스피커에 대한 시간 지연을 시프팅하도록 구성되어 있고; 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 비교하도록 구성되어 있고, 또는 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 전체적으로 매치되게(match) 조정하도록 구성되어 있다. FFT 프로파일은 적어도 하나의 스피커에 전송된 각 샘플 오디오 신호에 대해서 생성될 수 있다. 오디오 교정 모듈은 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 개별 FFT 프로파일을 슬라이드(slide)하고 개별 FFT 프로파일이 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드될 때 상관 계수를 판정하도록 구성될 수 있다. 시간 지연은 상관 계수에 기초할 수 있고 FFT 프로파일은 기록된 샘플 오디오 신호에 대해서 생성될 수 있다. 시간 지연은 개별 FFT 프로파일과 복수의 스피커들로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일 간에 나타나는 지연 차를 나타낼 수 있다.

[0010] 다른 실시 예는 복수의 스피커를 교정하기 위한 오디오 교정 모듈에 대한 것일 수 있고, 이 모듈은 시간 및 볼륨 면에서 샘플 오디오 신호에 대한 기록된 샘플 오디오 신호의 FFT 비교를 수행하도록 구성된 오디오 교정 모듈을 포함하고, 오디오 교정 모듈은 복수의 스피커들이 동기화되도록 각 스피커에 대한 시간 지연을 시프팅하도록 구성되어 있고; 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별적인 볼륨들을 비교하도록 구성되어 있고; 오디오 교정 모듈은 각 스피커의 개별 볼륨들을 전체적으로 매치되게(match) 조정하도록 구성되어 있다. FFT 프로파일은 적어도 하나의 스피커에 전송된 각 샘플 오디오 신호에 대해서 생성될 수 있고, 오디오 교정 모듈은 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 개별 FFT 프로파일을 슬라이드(slide)하고 개별 FFT 프로파일이 복수의 스피커로부터의 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드될 때 상관 계수를 판정하도록 구성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 첨부 도면에 연관지어서 예로 든 다음의 설명으로부터 좀 더 상세히 이해할 수 있다.

도 1은 오디오 교정 방법의 일례인 흐름도이다.

도 2는 수신 장치의 일례인 블록 도이다.

도 3은 오디오 교정 시스템과 오디오 시스템의 일례인 블록 도이다.

도 4a-4d는 도 3에 도시된 각 스피커에 관한 사운드 소스로부터의 패스트 푸리에 변환(FFT) 이미지/프로파일의 예를 보여주고 있다.

도 5는 도 3의 스피커들로부터 재생되었고 도 4에 도시된 오디오 시그니처(audio signature)를 갖는 캡처된 오디오의 FFT 이미지/프로파일의 예를 보여주고 있다.

도 6은 도 5의 캡처된 오디오의 FFT 이미지/프로파일에 걸쳐서 슬라이드(slide)되는 도 3의 스피커에 대한 FFT 이미지/프로파일 시그니처의 예를 보여주고 있다.

도 7은 도 3의 마이크로폰에 의해 캡처된 오디오 에너지의 예를 보여주고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 실시 예들에 대한 도면과 기술은 명료성을 위해 많은 다른 요소들을 제외하고서 명료한 이해의 대상인 관련 요소를 보여주기 위해서 간소화되었음을 이해해야 한다. 이 기술의 통상의 숙련된 자들은 다른 요소들 및/또는 단계들이 본 발명을 구현하는데 바람직하고 및/또는 필요하다는 사실을 인식할 수 있다. 그러나, 그러한 요소들과 단계들은 이 기술에 잘 공지되어 있고 이들은 본 발명에 대한 보다 나은 이해를 용이하게 하지 못하기 때문에 그러한 요소들과 단계들에 대한 논의는 여기에 제시되지 않는다.

[0013] 복수의 스피커를 갖춘 엔터테인먼트 시스템에 대한 스피커들의 양호한 배치 및/또는 동작 조건을 판정하는 오디오 교정 시스템 및 방법이 여기에 기술된다. 이 시스템은 임의의 오디오 소스를 이용할 수 있고 테스트 오디오에 의존하지 않는다. 일반적으로, 이 방법은 다수의 오디오 소스의 교축 점을 얼라인하고 심지어는 이동시키기 위해 슬라이딩 윈도우 패스트 푸리에 변환(FFT)을 이용할 수 있다. 각 스피커에 연관된 시간 차들은 위치 함수로서 마이크로폰에 관해서 측정된다. 이 방법은 임의의 오디오 데이터 또는 테스트 데이터를 이용하여 교정하기 위해 슬라이딩 윈도우 FFT를 이용하며 더욱이 관련없는 배경 잡음이 있을 수 있는 환경에서 교정을 실시간으로 진행할 수 있게 해준다. 슬라이딩 윈도우 FFT를 이용함으로써, 개별 스피커들에 대한 적절한 지연이 구해져서 구현될 수 있다.

[0014] 일반적으로, 오디오 교정 시스템은 어떤 테스트 또는 오리지널 오디오를 수신하고 각 스피커에 전송되는 오디오의 개별 FFT 프로파일을 판정한다. 이 시스템은 테스트 또는 오리지널 오디오 신호를 한번에 1 이상의 스피커들에 전송하고 스피커(들)로부터의 테스트 또는 오리지널 오디오 신호를 기록한다. 테스트/오리지널 오디오에 대한 기록된 테스트 또는 오리지널 오디오 신호의 FFT 비교는 시간과 볼륨 관점에서 실행된다. 개별 FFT 프로파일들이 모든 스피커로부터의 기록된 오디오로부터 생성된 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드(slide)될 때 상관 계산을 실행하는 것을 포함하는 상관 계수 분석이 구현된다. 각 스피커에 대한 시간 지연은, 스피커들이 상관 계수 분석의 결과에 기초하여 서로 각각 동기화되도록 시프트(shift)된다. 각 스피커의 개별 볼륨들은 비교되고 서로 매치되도록 조정된다. 슬라이딩 윈도우 FFT를 이용함으로써, 측정된 오디오는 전송된 오디오에 적절한 지연으로 상관될 수 있다. 측정된 시간 차는 제어 루프로 피드백되어 필요한 지연들이 프로그램된다. 이는 마

이크로폰이 주위를 이동할 때 마이크로폰의 위치에 스위트 스팟(sweet spot)을 연속해서 조정하기 위해 1회 또는 연속 루프로 실행될 수 있다.

[0015] 도 1은 오디오 시스템을 교정하기 위한 흐름도의 일례를 보여주고 있다. 이는 전용 모듈, 예를 들어, 오디오 교정 모듈, 또는 외부 처리 유닛에 의해 실행될 수 있다. 사용자는 테스트 또는 오리진널 오디오 신호일 수 있는 샘플 오디오 신호를 재생해서 교정을 개시하고(10) 샘플 오디오 신호를 적어도 하나의 스피커 또는 모든 스피커에 전송한다(20). 개별 FFT 프로파일은 각 스피커에 전송된 오디오에 대해서 구해질 수 있다. 이때 적어도 하나의 스피커로부터의 오디오는 마이크로폰과 같은 기록 장치로 기록된다(30). 마이크로폰은 오디오 교정 시스템의 일부일 수 있다.

[0016] FFT 알고리즘 또는 프로그램은 기록된 오디오를 시간 및 볼륨 관점에서 특성화하고 기록된 오디오를 샘플 오디오에 비교해서 지연 값 및 볼륨을 얻는데 이용될 수 있다(40). FFT 프로파일은 기록된 오디오로부터 생성될 수 있고, 이에 따라 개별 FFT 프로파일들은 캡처된 또는 기록된 오디오의 FFT 프로파일에 걸쳐서 슬라이드될 수 있어서, 상이한 스피커들로부터의 오디오의 시간적인 위치 관계를 판정할 수 있다. FFT 알고리즘 또는 프로그램은 오디오 교정 시스템의 오디오 교정 모듈 또는 장치에서 구현될 수 있다.

[0017] 기록된 오디오가 샘플 오디오에 관해서 약간 큰 지연을 갖고 있다면(50, "아니오" 경로), 스피커에 대한 오디오를 미리 결정된 또는 주어진 시간만큼 시프트한다(60). 예를 들어, 시간 시프트는 1ms 증분일 수 있다. 비교 루프(40-60)는 지연이 크지 않을 때까지 실행될 수 있다. 기록된 오디오가 샘플 오디오에 관해서 큰 지연을 갖고 있지 않다면(50, "예" 경로), 한 스피커에 대한 오디오를 시프트시켜 다른 스피커의 지연에 매치시킨다(70). 테스트받을 필요가 있는 스피커들이 더 있다면(80, "아니오" 경로), 다음 스피커의 오디오를 기록하기 위해 진행하고(20) 다음 스피커에 대한 처리를 반복한다. 즉, 처리는, 적용에 따라서, 매 채널 또는 사운드 소스마다 1회 순환(loop)될 수 있다. 테스트받을 필요가 있는 스피커가 더 없다면(80, "예" 경로), 스피커(들) 각각에 대해서 FFT 알고리즘을 이용하여 캡처된 개별 볼륨들을 비교한다(90). 필요하면 적용에 따라서, 스피커(들) 각각에 대한 개별 볼륨들을 조정하여 서로 매치되게 만든다(100). 이 처리는 완성될 때까지 각 스피커에 대해서 실행된다(110).

[0018] 도 2는 수신 장치(200)의 일례인 블록 도이다. 수신 장치(200)는 여기에 기술된 도 1의 방법을 실행할 수 있고 게이트웨이 장치, 모뎀, 셋톱박스, 또는 다른 유사한 통신 장치의 일부로 포함될 수 있다. 장치(200)는 또한 오디오 장치나 디스플레이 장치를 포함하는 다른 시스템에 통합될 수 있다. 어느 경우에도, 다른 컴포넌트들이 포함될 수 있다.

[0019] 콘텐츠는 입력 신호 수신기(202)에 의해서 수신된다. 입력 신호 수신기(202)는 방송(over the air), 케이블, 위성, 이더넷, 섬유 및 전화선 네트워크를 포함하는 수개의 가능한 네트워크 중 하나를 통해서 제공된 신호를 수신, 복조 및 디코딩하기 위해 이용된 수개의 공지된 수신기 회로 중 하나일 수 있다. 원하는 입력 신호는 제어 인터페이스 또는 터치 패널 인터페이스(222)를 통해서 제공된 사용자 입력에 기초하여 입력 신호 수신기(202)에 의해서 선택되고 검색될 수 있다. 터치 패널 인터페이스(222)는 터치 스크린 장치용의 인터페이스를 포함할 수 있고 또한 셀룰러 폰, 태블릿, 마우스, 하이 엔드 리모트, iPad[®] 등에 대한 인터페이스에 적응될 수 있다.

[0020] 입력 신호 수신기(202)로부터의 디코딩된 출력 신호는 입력 스트림 프로세서(204)에 제공된다. 입력 스트림 프로세서(204)는 마지막 신호 선택 및 처리를 실행한다. 이는 콘텐츠 스트림을 위해 오디오 콘텐츠로부터 비디오 콘텐츠를 분리하는 일을 포함할 수 있다. 오디오 콘텐츠는 압축 디지털 신호와 같은 수신된 포맷으로부터 아날로그 파형 신호로의 변환을 위해 오디오 프로세서(206)에 제공된다. 아날로그 파형 신호는 오디오 인터페이스(208)에 제공되고 또한 디스플레이 장치 또는 오디오 증폭기(도시되지 않음)에 제공된다. 대안으로, 오디오 인터페이스(208)는 고-선명도 멀티미디어 인터페이스(HDMI:High-Definition Multimedia Interface) 케이블 또는 예로 SPDIF(Sony/Philips Digital Interconnect Format)를 통한 대안 오디오 인터페이스를 이용하여 디지털 신호를 오디오 출력 장치 또는 디스플레이 장치에 제공할 수 있다. 오디오 인터페이스(208)는 또한 1 이상의 스피커 세트를 구동하기 위한 증폭기를 포함할 수 있다. 오디오 프로세서(206)는 또한 오디오 신호를 저장 장치(212)에 저장하기 위해 임의의 필요한 변환을 실행한다.

[0021] 입력 스트림 프로세서(204)로부터 출력된 비디오는 비디오 프로세서(210)에 제공된다. 비디오 신호는 수개의 포맷 중 하나일 수 있다. 비디오 프로세서(210)는 입력 신호 포맷에 기초하여, 필요에 따라서 비디오 콘텐츠의 변환을 제공한다. 비디오 프로세서(210)는 또한 비디오 신호를 저장 장치(212)에 저장하기 위한 임의의 필요한

변환을 실행한다.

- [0022] 언급한 바와 같이, 저장 장치(212)는 입력에서 수신된 오디오 및 비디오 콘텐츠를 저장한다. 저장 장치(212)는 제어기(214)의 제어 하에 또한 사용자 인터페이스(216) 및/또는 터치 패널 인터페이스(222)로부터 수신된, 고속-포워드(FF) 및 리와인드(Rew)와 같은 코멘드, 예를 들어 네비게이션 명령에 기초하여 콘텐츠의 나중 검색 및 재생을 가능하게 해준다. 저장 장치(212)는 하드 디스크 드라이브, 정적 RAM(SRAM) 또는 동적 RAM(DRAM)과 같은 1 이상의 대용량 집적 전자 메모리일 수 있고, 또는 콤팩트 디스크(CD) 드라이브 또는 디지털 비디오 디스크(DVD) 드라이브와 같은 교체가능한 광 디스크 저장 시스템일 수 있다.
- [0023] 입력 또는 저장 장치(212)로부터 나와서 비디오 프로세서(210)에서 변환된 비디오 신호는 디스플레이 인터페이스(218)에 제공된다. 디스플레이 인터페이스(218)는 디스플레이 장치에 디스플레이 신호를 제공한다. 디스플레이 인터페이스(218)는 레드-그린-블루(RGB)와 같은 아날로그 신호 인터페이스일 수 있고 또는 HDMI와 같은 디지털 인터페이스일 수 있다. 디스플레이 인터페이스(218)가 검색 결과를 이하 상세히 설명되는 바와 같이 3차원 그리드로 표현하기 위한 다양한 스크린을 생성한다는 것은 이해하여야 한다.
- [0024] 제어기(214)는 버스를 통해서 입력 스트림 프로세서(204), 오디오 프로세서(206), 비디오 프로세서(210), 저장 장치(212) 및 사용자 인터페이스(216)를 포함해서 장치(200)의 컴포넌트들 중 수개와 상호연결된다. 제어기(214)는 입력 스트림 신호를 저장 장치(212)에 저장하기 위한 또는 디스플레이를 위한 신호로 변환하기 위한 변환 처리를 관리한다. 제어기(214)는 또한 저장된 콘텐츠의 검색 및 재생을 관리한다. 더욱이, 이하 논의되는 바와 같이, 제어기(214)는 콘텐츠 및 창작물의 탐색과 저장되거나 전송 네트워크를 통해서 전송되는 콘텐츠를 표현하기 위한 그리드 디스플레이의 조정을 실행한다.
- [0025] 제어기(214)는 제어기(214)에 대한 정보 및 명령 코드를 저장하는 제어 메모리(220)에 연결되어 있다. 제어 메모리(220)는, 예를 들어, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 정적 RAM(SRAM), 동적 RAM(DRAM), 판독 전용 메모리(ROM), 프로그램어블 ROM(PROM), 플래시 메모리, 전자식 프로그램어블 ROM(EPROM), 전자식 소거가능 프로그램어블 ROM(EEPROM) 등을 포함해서 휘발성 또는 비-휘발성 메모리일 수 있다. 제어 메모리(220)는 제어기(214)에 대한 명령을 저장할 수 있다. 제어 메모리(220)는 또한 콘텐츠를 포함하는 그래픽 요소들과 같은 요소들의 데이터베이스를 저장할 수 있다. 데이터베이스는 그래픽 요소들의 패턴으로 저장될 수 있다.
- [0026] 대안으로, 제어 메모리(220)는 그래픽 요소들을 식별된 또는 그룹핑된 메모리 위치에 저장할 수 있고 그래픽 요소들에 관련된 정보의 다양한 부분들에 대한 메모리 위치를 식별하기 위해서 액세스 또는 위치 테이블을 이용할 수 있다. 더구나, 제어 메모리(220)의 구현은 단일 메모리 장치, 또는 대안적으로 공유 또는 공통 메모리를 형성하기 위해서 통신으로 연결되어 있거나 함께 연결되어 있는 1보다 많은 메모리 회로와 같은 수개의 가능한 실시 예를 포함할 수 있다. 더욱이, 제어 메모리(220)는 버스 통신 회로 망의 일부와 같은 다른 회로 망과 함께 대규모 회로 내에 포함될 있다.
- [0027] 사용자 인터페이스(216)는 또한 마이크로폰을 위한 인터페이스를 포함한다. 인터페이스(216)는 본 실시 예에 이용하기 위한 오디오 신호의 수신을 가능하게 해주는 유선 또는 무선 인터페이스일 수 있다. 예를 들어, 마이크로폰은 도 3에 도시된 마이크로폰(310)일 수 있고 이는 방안의 스피커들로부터 오디오를 수신하는데 이용되고 이는 오디오 교정 모듈 또는 다른 처리 장치에 공급된다. 여기에 기술된 바와 같이, 마이크로폰 또는 수신 장치의 오디오 출력은 방안의 사운드가 최적화되도록 수정된다.
- [0028] 도 3은 오디오 교정 시스템(315)의 수신기 또는 마이크로폰(310)에 관해서 도시된 4개의 스피커(301, 302, 303 및 304)와 대응 오디오(301', 302', 303', 및 304')를 포함하는 오디오 시스템(300)이다. 오디오 교정 시스템(315)은 오디오 소스 신호 생성기(305)에 연결되어 있는 오디오 교정 모듈 또는 제어 및 분석 시스템(306)을 포함한다. 오디오 소스 신호 생성기(305)는 테스트 오디오 또는 오리지널 오디오를 제공한다. 오디오 교정 모듈 또는 제어 및 분석 시스템(306)은 생성기(305)로부터 오디오를 수신하고 이 오디오를 적절한 스피커(301, 302, 303, 및 304)에 중계한다.
- [0029] 오디오 교정 모듈 또는 제어 및 분석 시스템(306)은 지연 및 볼륨 제어 컴포넌트(301'', 302'', 303'', 및 304'')(즉, 좌 프론트 적응 필터, 우 프론트 적응 필터, 좌 리어 적응 필터 및 우 리어 적응 필터)를 포함하고 이들 컴포넌트는 개별적으로 교정을 야기하기 위해서 오디오 지연 또는 볼륨 조정을 개별 스피커(301, 302, 303 및 304)에 제공하는 각 스피커(301, 302, 303 및 304)에 대한 적응 지연 및/또는 볼륨 제어 수단(301", 302", 303" 및 304")에 신호를 제공한다. 교정은 스피커(301, 302, 303 및 304)가 특정 세트의 동작 조건하에서 동작할 때 스피커 시스템의 교축 점을 찾는 일과, 스피커들로부터의 오디오가 원하는 위상 관계에 있도록 오디오 지

연들을 조정하는 일과, 스피커들로부터의 오디오가 비디오와 동기화되도록 오디오 지연들을 조정하는 일을 포함할 수 있다. 이는 사운드들이 스크린상의 액션들에 대응하거나 적절한 또는 원하는 볼륨 밸런스를 갖도록 보장해준다. 오디오 교정 모듈 또는 제어 및 분석 시스템(306)은 각 스피커(301, 302, 303 및 304)에 분산되는 개별 오디오의 FFT 프로파일을 생성하도록 적응될 수 있다.

[0030] 일 실시 예에서, 오디오 시스템(300)의 적용가능한 파트들 또는 섹션들은 부분적으로 오디오 프로세서(206), 제어기(214), 오디오 인터페이스(208), 저장 장치(212), 사용자 인터페이스(216) 및 제어 메모리(220)에 의해 구현될 수 있다. 다른 실시 예에서, 오디오 시스템(300)은 오디오 프로세서(206)에 의해서 구현될 수 있고, 후자의 경우에, 마이크로폰 또는 오디오 수신 장치(도시되지 않음)를 포함하도록 준비될 것이다. 마이크로폰 또는 오디오 수신 장치는 여기에 기술된 바와 같이 오디오를 최적화하기 위한 피드백 소스 신호로서 이용된다.

[0031] 도 4a-4d 및 도 5는 오디오 교정을 위해 슬라이딩 윈도우 FFT를 오디오 신호에 적용하는 예를 보여주고 있다. 도 4a-4d는 개별 채널/스피커들 각각에 대한 소스 신호들의 개별 FFT 프로파일을 보여주고 있다. 설명의 목적을 위해, 각 스피커의 오디오는 약간의 휴지(pause)로 분리된 사운드의 두 개의 순간 버스트(instantaneous bursts)로서 도시되어 있고, 이 버스트의 시간 프레임은 개별 오디오에 대한 원하는 타이밍으로 고려된다. 도 4a는 스피커(301)에 대한 사운드 소스(305)로부터의 FFT 이미지/프로파일의 예를 보여주고 있다. 도 4b는 스피커(302)에 대한 사운드 소스(305)로부터의 FFT 이미지/프로파일의 예를 보여주고 있다. 도 4c는 스피커(303)에 대한 사운드 소스(305)로부터의 FFT 이미지/프로파일의 예를 보여주고 있다. 도 4d는 스피커(304)에 대한 사운드 소스(305)로부터의 FFT 이미지/프로파일의 예를 보여주고 있다.

[0032] 도 5는 도 3의 스피커(301, 302, 303 및 304)로부터 캡처된 오디오 모두의 실시간 FFT를 보여주고 있다. 예에서 각 스피커의 신호에 대해서 도시된 2 개의 시간 인터벌(즉, 오디오 버스트)이 있을지라도, 제1 인터벌은 지연 정보를 위해 이용될 수 있다. 제1 버스트는 교차 상관을 위한 시그니처로서 이용될 수 있고, 교차 상관에는 적률 형 상관 분석(product-moment type correlation analysis)을 이용할 수 있다.

[0033] 캡처된 오디오의 FFT 이미지/프로파일의 예는 도 4의 것과 부합하는 오디오 시그니처를 갖고 있다. 특히, 개별 스피커(301, 302, 303 및 304)는 각각 그들 자신의 지연 1-4를 갖는다. 지연들은 신호가 비디오/오디오 시스템에서 중계 또는 전송되는 방식과 스피커들 및 마이크로폰의 위치/장소에 연관될 수 있다. 이때, 개별 스피커 제어는, 예를 들어, 개별 결과적인 지연들을 비디오를 매치시키고 및/또는 스피커들을 서로 매치시킬 수 있는 어떤 원하는 값들로 변경하기 위해서 변경되거나 조정될 수 있다. 도 5에서, 지연 1 값은 도 4a의 스피커(301)에 대응하고, 지연 2 값은 도 4b의 스피커(302)에 대응하며, 지연 3 값은 도 4c의 스피커(303)에 대응하며, (이 경우에, 이는 캡처된 오디오로부터의 이미지/프로파일이 소스(305)로부터의 이미지/프로파일 이미지와 시간 상 또는 정확하게 대응하기 때문에 0이다), 지연 4 값은 도 4d의 스피커(304)에 대응한다.

[0034] 도 4a-4d 및 도 5를 참조하면, 이러한 시그니처를 마이크로폰으로부터의 연속 스펙트럼을 따라서 슬라이드시키고 지연의 레벨을 나타내는 교차-상관 함수를 구하는 것이 가능함을 알 수 있다. 예를 들어, 도 5에서, 도 4a의 스피커(301)에 대한 시그니처를 도 5에 걸쳐서 슬라이드시키면, 인터벌 b에서 상관 계수는 0일 것이다. 시그니처가 오른쪽으로 드래그(drag)될 때, 다른 스피커들로부터의 신호 캡처로 인해 일부 0이 아닌 값들이 있을 수 있다. 시간 인터벌 k에서 상관은 1이거나 1에 매우 가까워야 한다. 모든 신호들(즉, 개별 FFT 프로파일들)이 주파수가 동일하며 및/또는 긴 시간 동안 동일하다면, 개별 스피커들은 개별적으로 재생될 수 있다. 상이한 스피커들에 대한 개별 오디오가 차이를 갖는다면(특히, 톤(tone) 또는 톤 결합에서), 이 기법은 소비자가 교정 목적을 위해 이것이 이루어지고 있는 것을 결코 알아채지 못하도록 특별한 테스트 신호를 필요로 하지 않으므로 실제 신호에 대해서 매우 효과적이다.

[0035] 도 3-5의 예시로부터, 소스(305)는 무엇이 각 스피커(301, 302, 303 및 304)에 전송되는지를 알고 각 채널에 대해 FFT를 실행하여 소스 신호를 생성한다. 이는 주파수 도메인에서 한 더미(collection)의 톤(이는 임의 숫자일 수 있다)으로 표현되는 각 채널에 대한 시그니처 또는 기준 신호로 고려될 수 있다. 도 4a-4d 및 도 5의 예들에 있어서, 예를 들어, 스피커들 모두에 대한 시간 축에서의 각 순간에는 단지 3개의 동시 톤이 있다. 이 숫자는 적용에 따라서 가변할 수 있다. 실제로, 1보다 많은 톤이 있는 것이 유리하며 교정 동안 스피커마다 고유 톤 값을 갖게 하여 슬라이딩 동작 동안에는 상관이 매우 낮고 주어진 시그니처가 주어진 스피커로부터 캡처된 오디오 패킷과 열라인될 때만 상관이 매우 높도록 보장하는 것이 더욱 유리하다. 교차 상관은 시간 축에서의 유사한 FFT 이미지와 슬라이딩 FFT 이미지와의 상관이다. 차는 슬라이딩이 일어날 때 측정되고 신호들의 베스트 매치(best match)는 신호들 간의 지연을 나타낸다.

[0036] 도 6은 도 5의 캡처된 오디오의 FFT 이미지/프로파일에 걸쳐서 슬라이드되는 도 3의 스피커에 대한 FFT 이미지/

프로파일 시그니처의 예를 보여주고 있다. 이 시그니처가 캡처된 오디오에 걸쳐서 슬라이드될 때, 상관 계수(r)가 계산된다. 이 정보는 이후 지연을 판정하는데 이용될 수 있다.

[0037] 도 7은 도 3의 마이크로폰에 의해 캡처된 오디오 에너지의 예를 보여주고 있다. 바들(bars) 각각은 데이터 콘텐츠를 나타내고 알고리즘은 이 데이터 콘텐츠로부터 FFT 프로파일을 생성한다. 이 데이터를 이용하여, 사용자는 개별 스피커들에 대한 볼륨을 조정할 수 있다.

[0038] 이와 같이 오디오 시스템을 교정하기 위한 방법의 특정 예들과 실시 예들이 기술되었다. 실시 예들이 기술되고 공개되었을지라도, 이들 실시 예들에 대한 수정이 본 발명의 참 정신과 범위 내에 속함을 이해할 것이다. 모든 그러한 수정은 본 발명에 포함된다.

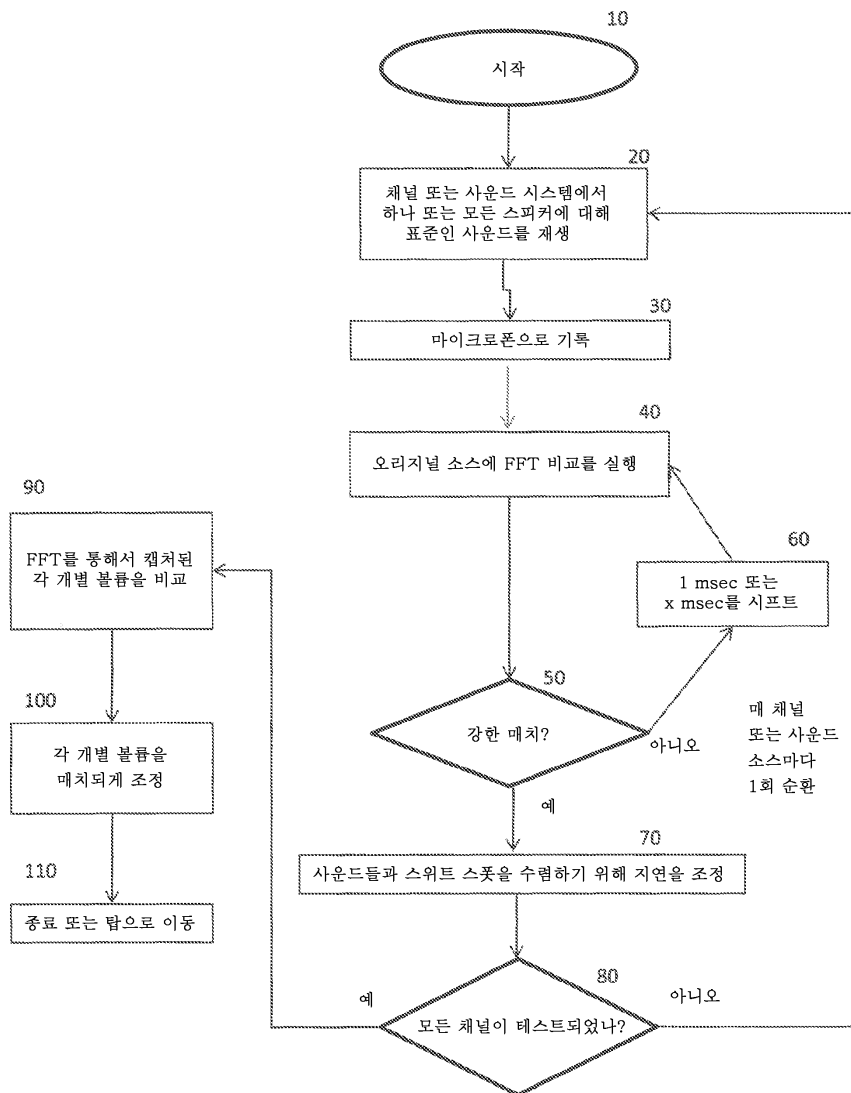
[0039] 여기에 기술된 바와 같이, 여기에 기술된 방법들은 임의 특정 기능(들)을 실행하는 임의 특정 요소(들)에 한정되지 않으며 제시된 방법들의 어떤 단계들은 반드시 도시된 순서대로 진행될 필요가 없다. 예를 들어, 어떤 경우에는, 2 이상의 방법 단계들이 상이한 순서로 또는 동시에 진행될 수 있다. 게다가, 기술된 방법들의 일부 단계들은 선택적일 수 있고(명시적으로 선택적이라 언급되지 않았을지라도), 그러므로, 생략될 수 있다. 여기에 기술된 방법들의 이들 및 다른 변형은 특히 여기에 기술된 방법들의 설명에 비추어볼 때 쉽게 이해될 것이며 본 발명의 전체 범위 내에 속하는 것으로 고려된다.

[0040] 특징부들 및 요소들이 위에서 특정 결합으로 기술되어 있을지라도, 각 특징부 또는 요소는 다른 특징부들 및 요소들 없이 단독으로 이용될 수 있거나 다른 특징부들 및 요소들과의 다양한 결합으로 또는 이들 없이 다양한 결합으로 이용될 수 있다.

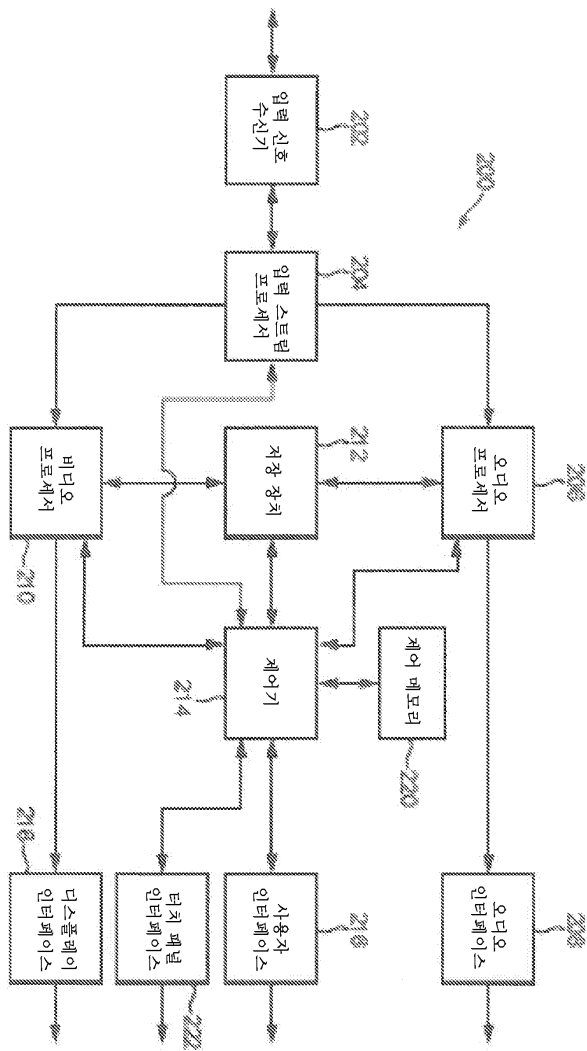
[0041] 위의 설명을 비추어 보면, 앞서 말한 것은 단지 본 발명의 원리를 보여주는 것이고, 따라서 이 기술에 숙련된 자들은 여기에 명시적으로 기술되지 않았을지라도 본 발명의 원리를 구현하고 그의 정신 및 범위 내에 있는 수많은 대안 배열을 고안할 수 있을 것이라 이해된다. 예를 들어, 개별 기능 요소들의 측면에서 기술되었을지라도, 이들 기능 요소들은 1 이상의 집적 회로(IC)로 구현될 수 있다. 유사하게, 개별 요소들로 도시되었을지라도, 이들 요소 중 임의 것 또는 모두는 저장-프로그램-제어 프로세서, 예를 들어, 디지털 신호 프로세서로 구현될 수 있고, 이 프로세서는 예를 들어 도 1에 도시된 단계들 중 예를 들어 1 이상의 단계에 대응하는 관련 소프트웨어를 실행한다. 그러므로, 예시적인 실시 예들에 수많은 수정이 행해질 수 있고 첨부 청구항들에 의해 정의되는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않고도 다른 배열이 고안될 수 있다고 이해된다.

도면

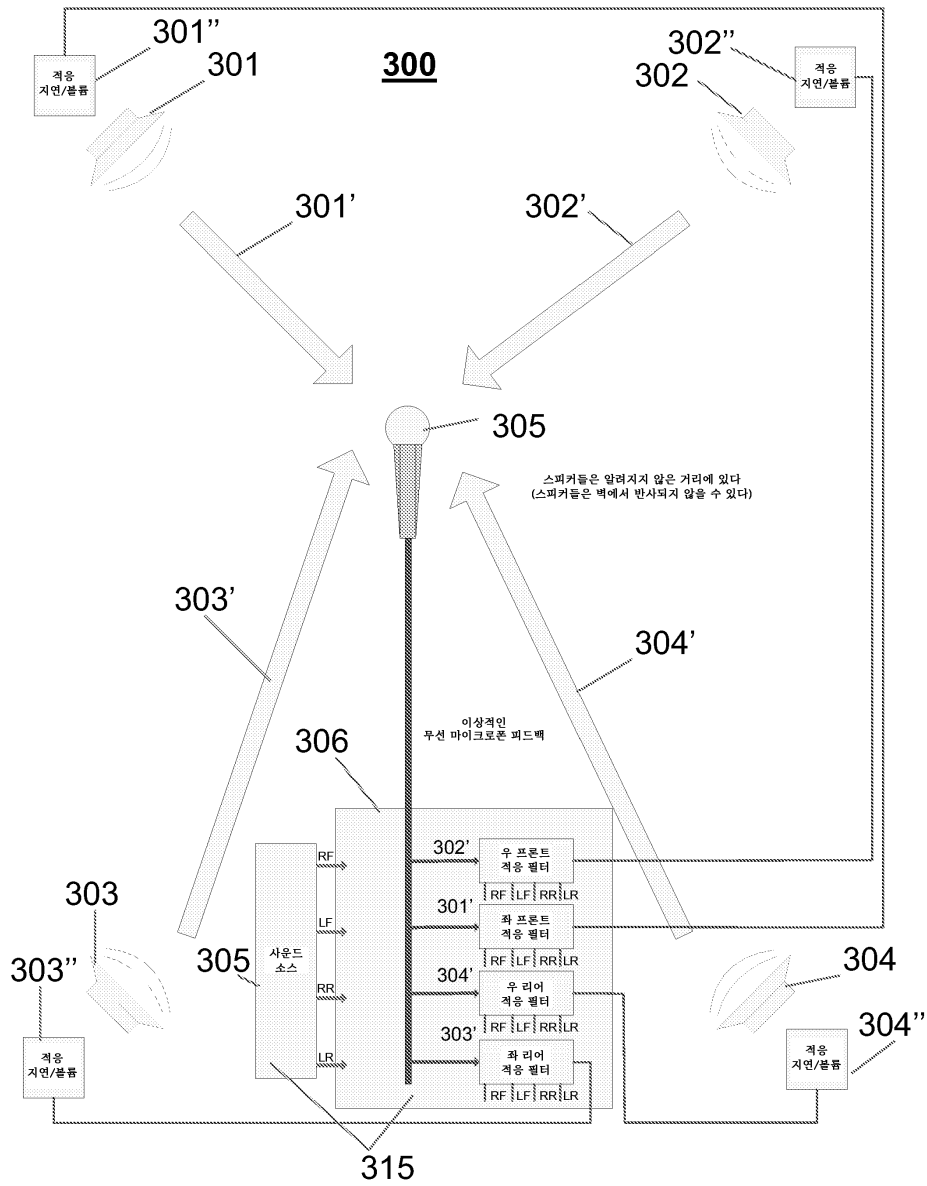
도면1



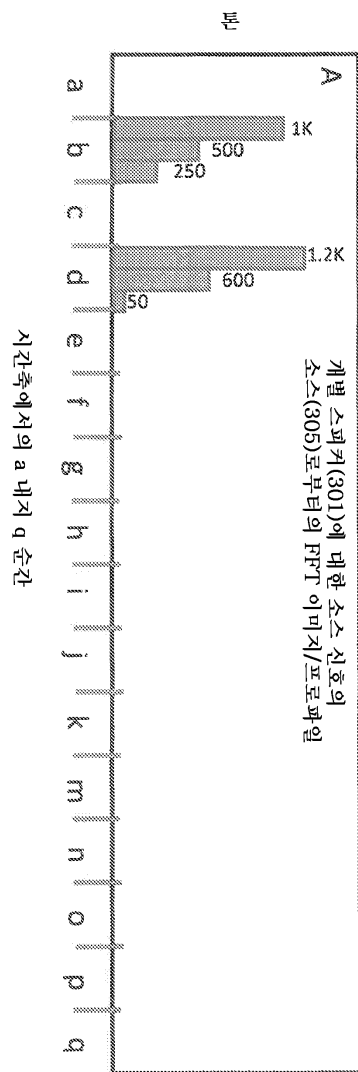
도면2



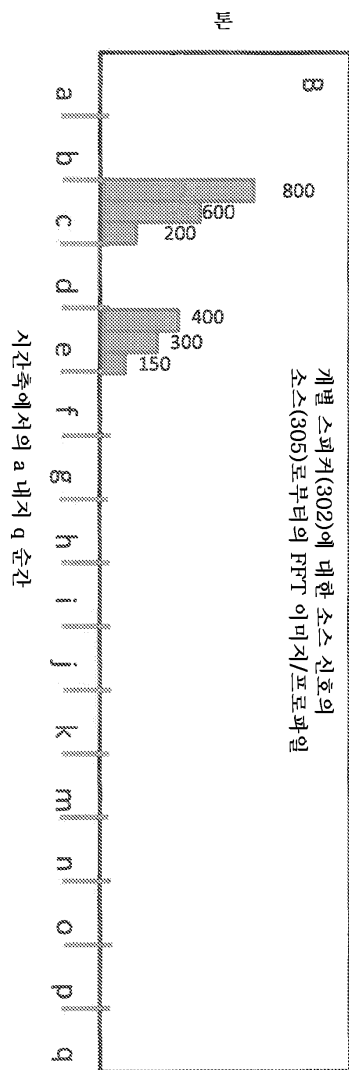
도면3



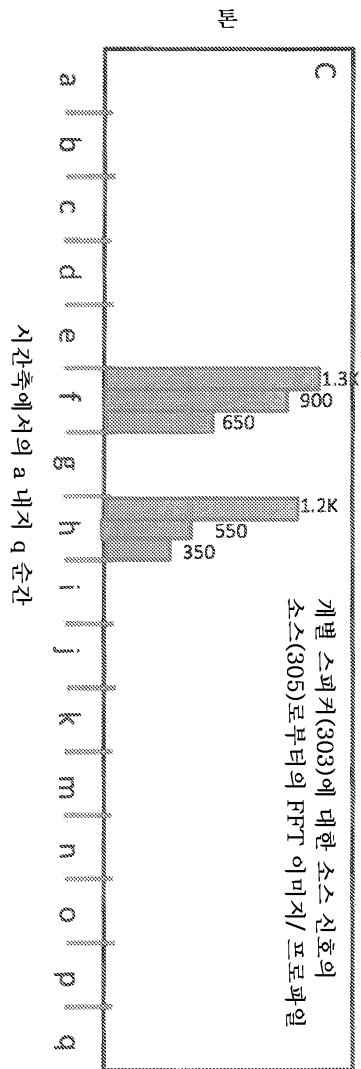
도면4a



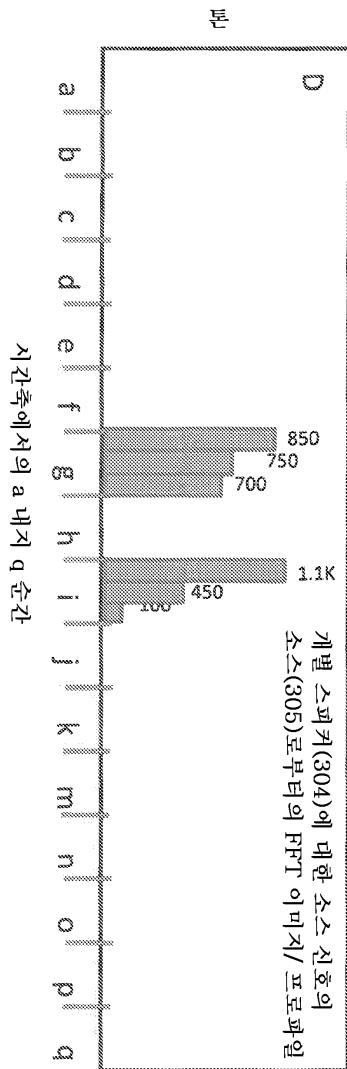
도면4b



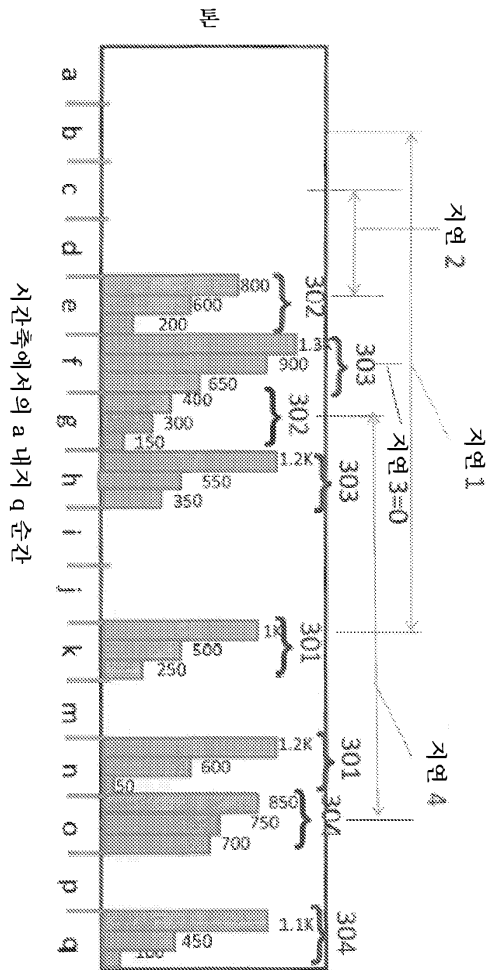
도면4c



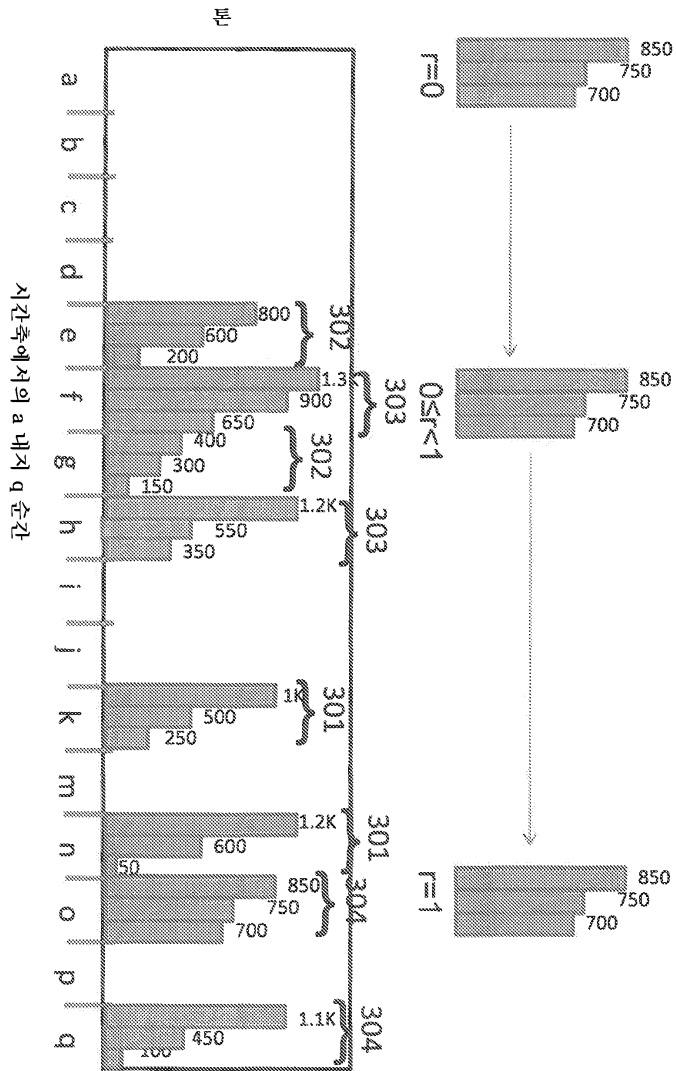
도면4d



도면5



도면6



도면7

