(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0021349
(43) 공개일자 2011년03월04일

(51) Int. Cl.
H04W 84/18 (2009.01) *H04L 12/28* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0079082
(22) 출원일자 2009년08월26일
심사청구일자 2009년08월26일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
박귀태
서울시 용산구 한강로3가 63-389 용산시티파크 102동 302호
임재훈
서울시 구로구 고척1동 52-128호 3층
김기성
서울시 양천구 신월2동 480-16
(74) 대리인
특허법인남촌

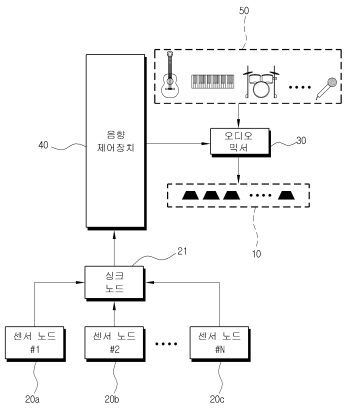
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템

(57) 요 약

본 발명은 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따른 음향 시스템은 공연장에 설치되는 복수의 스피커와; 복수의 음향 소스로부터의 음향 신호를 처리하여 상기 복수의 스피커를 통해 출력하는 오디오 믹서와; 상기 공연장의 기 설정된 위치에 각각 설치되고, 상기 복수의 스피커로부터 출력되는 음향을 감지하여 음향 감지신호를 생성하며, 상기 생성된 음향 감지신호를 상기 무선 센서 네트워크를 통해 전송하는 복수의 센서 노드와; 상기 각 센서 노드로부터 전송되는 상기 음향 감지신호에 기초하여, 상기 각 스피커를 통해 출력되는 음향이 기 설정된 주파수 대역별로 조절되도록 상기 오디오 믹서를 제어하는 음향 제어장치를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 음향 엔지니어가 직접 공연장의 각 위치에서 음향을 청취하여 음향 시스템을 조절하는 불편함이 해소되고, 음향 엔지니어 개인의 특성에 의존하지 않고 정량적으로 데이터화된 수치를 이용하여 보다 효과적이고 정확한 음향 조절이 가능하게 되어 관객들의 만족도를 향상시킬 수 있게 된다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	T0600094
부처명	교육인적자원부
연구관리전문기관	
연구사업명	2단계두뇌한국21
연구과제명	2단계BK21-(국고)4차년,정보기술사업단
기여율	
주관기관	고려대학교산학협력단
연구기간	2009년 03월 01일 ~ 2010년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템에 있어서,

공연장에 설치되는 복수의 스피커와;

복수의 음향 소스로부터의 음향 신호를 처리하여 상기 복수의 스피커를 통해 출력하는 오디오 믹서와;

상기 공연장의 기 설정된 위치에 각각 설치되고, 상기 복수의 스피커로부터 출력되는 음향을 감지하여 음향 감지신호를 생성하며, 상기 생성된 음향 감지신호를 상기 무선 센서 네트워크를 통해 전송하는 복수의 센서 노드와;

상기 각 센서 노드로부터 전송되는 상기 음향 감지신호에 기초하여, 상기 각 스피커를 통해 출력되는 음향이 기 설정된 주파수 대역별로 조절되도록 상기 오디오 믹서를 제어하는 음향 제어장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 음향 제어장치는,

상기 무선 센서 네트워크에 연결되어 상기 각 센서 노드로부터 전송되는 상기 음향 감지신호를 수신하는 무선 수신부와;

상기 무선 수신부를 통해 수신된 상기 음향 감지신호를 상기 주파수 대역별로 분리하여 복수의 분리 음원을 생성하는 음원 분리부와;

상기 각 주파수 대역별로 설정된 기준 세기와 상기 각 분리 음원의 세기를 비교하여 상기 각 센서 노드에 대한 음향 분석 정보를 생성하는 음원 분석부와;

상기 음원 분석부에 의해 생성된 상기 음향 분석 정보에 기초하여 상기 오디오 믹서를 제어하는 메인 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 음원 분리부에 의해 생성되는 상기 분리 음원은 보컬(Vocal) 음원과 반주 음원을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 메인 프로세서는 상기 각 센서 노드에 대한 상기 음향 분석 정보에 기초하여 상기 복수의 스피커 중 적어도 어느 하나의 출력이 조절되도록 상기 오디오 믹서를 제어하는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선 센서 네트워크를 이용하여 스피커로부터 출력되는 음향을 공연장 곳곳에 설치된 센서 노드를 통해 감지하고, 각 센서 노드에서의 감지 결과에 기초하여 각 스피커를 통해 출력되는 음향을 제어할 수 있는 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 극장, 문화회관 등과 같이 음악을 공연하는 공연장에서는 여러 곳에 스피커를 설치하고, 스피커를 통해 음향을 출력하게 된다. 그리고, 무대 등에서 연주되는 기타, 드럼, 피아노 등과 같은 악기와, 마이크를 통해 입력되는 보컬(Vocal) 등의 여러 음향 소스, 즉 음원으로부터 입력되는 음향 신호를 처리하여 스피커를 통해 출력하기 음향 시스템이 설치된다.

[0003] 넓은 공연장에서는 많은 객석이 구비되어 있어, 객석의 어느 위치에서도 무대에서 발생하는 음향을 고루 들을 수 있도록, 공연장의 설계 단계에서부터 공연장 벽면의 구조의 설계 및 재질의 선택에 많은 노력을 기울이고 있다.

[0004] 그러나, 공연장에서 스피커를 통해 음향을 출력하는 경우, 스피커의 위치나 스피커 자체의 특성에 따라 객석에서 느끼는 음향은 다르게 느껴질 수 있으므로, 음향 시스템을 조절하는 엔지니어가 객석의 위치에 무관하게 공연을 즐길 수 있도록 사전에 음향 시스템 전체를 조절하는 과정을 거치게 된다.

[0005] 그런데, 음향 시스템을 조절하기 위한 오디오 믹서 등은 통상 공연장의 뒤편에 설치되어 있어서, 엔지니어가 각 객석에서 느껴지는 음향의 정도를 파악하거나, 각 스피커를 통해 출력되는 음향의 세기 등을 파악하고자 할 때 불편함이 있다. 즉, 엔지니어가 직접 스피커나 객석의 여러 위치로 이동하고, 오디오 믹서 측에 다른 사람을 배치시켜 무전기 등으로 오디오 믹서를 조절하도록 하여야 하는 불편함이 있다.

[0006] 또한, 오디오 믹서에는 각 스피커를 통해 출력되는 음향의 세기가 데시벨(dB) 단위로 표시되기는 하나, 이는 스피커를 통해 출력되는 음향의 세기가 아닌 스피커에 입력되는 음향 신호의 세기이므로 실제 스피커의 출력 자체를 판단하는 기준이 되지는 못하며, 특히 객석에서 실제 사람이 느끼는 음향의 특성은 반영하지 못한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 무선 센서 네트워크를 이용하여 스피커로부터 출력되는 음향을 공연장 곳곳에 설치된 센서 노드를 통해 감지하고, 각 센서 노드에서의 감지 결과에 기초하여 각 스피커를 통해 출력되는 음향을 제어할 수 있는 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기 목적은 본 발명에 따라, 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템에 있어서, 공연장에 설치되는 복수의 스피커와; 복수의 음향 소스로부터의 음향 신호를 처리하여 상기 복수의 스피커를 통해 출력하는 오디오 믹서와; 상기 공연장의 기 설정된 위치에 각각 설치되고, 상기 복수의 스피커로부터 출력되는 음향을 감지하여 음향 감지신호를 생성하며, 상기 생성된 음향 감지신호를 상기 무선 센서 네트워크를 통해 전송하는 복수의 센서 노드와; 상기 각 센서 노드로부터 전송되는 상기 음향 감지신호에 기초하여, 상기 각 스피커를 통해 출력되는 음향이 기 설정된 주파수 대역별로 조절되도록 상기 오디오 믹서를 제어하는 음향 제어장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템에 의해서 달성된다.

[0009] 여기서, 상기 음향 제어장치는, 상기 무선 센서 네트워크에 연결되어 상기 각 센서 노드로부터 전송되는 상기 음향 감지신호를 수신하는 무선 수신부와; 상기 무선 수신부를 통해 수신된 상기 음향 감지신호를 상기 주파수 대역별로 분리하여 복수의 분리 음원을 생성하는 음원 분리부와; 상기 각 주파수 대역별로 설정된 기준 세기와 상기 각 분리 음원의 세기를 비교하여 상기 각 센서 노드에 대한 음향 분석 정보를 생성하는 음원 분석부와; 상기 음원 분석부에 의해 생성된 상기 음향 분석 정보에 기초하여 상기 오디오 믹서를 제어하는 메인 프로세서를 포함할 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 음원 분리부에 의해 생성되는 상기 분리 음원은 보컬(Vocal) 음원과 반주 음원을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 메인 프로세서는 상기 각 센서 노드에 대한 상기 음향 분석 정보에 기초하여 상기 복수의 스피커 중 적어도 어느 하나의 출력이 조절되도록 상기 오디오 믹서를 제어할 수 있다.

효 과

[0012] 본 발명에 따르면, 공연장의 음향 시스템을 세팅하는데 있어, 음향 엔지니어가 직접 공연장의 각 위치에서 음향을 청취하여 음향 시스템을 조절하는 불편함이 해소될 수 있다.

[0013] 또한, 음향 엔지니어 개인의 특성에 의존하지 않고 정량적으로 데이터화된 수치를 이용하여 보다 효과적이고 정확한 음향 조절이 가능하게 되어 관객들의 만족도를 향상시킬 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예에 대해 상세히 설명한다.

[0015] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 음향 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 음향 시스템은 복수의 스피커(10)와, 오디오 믹서(30)와, 복수의 센서 노드(20a,20b,20c,20d)와, 음향 제어장치(40)를 포함한다.

[0016] 복수의 스피커(10)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 공연장의 특정 위치에 각각 배치되는데, 도 1에서는 무대의 정면에 가로 방향으로 배치되는 것을 일 예로 하고 있다. 여기소, 본 발명에 따른 공연장은 극장, 문화회관 등과 같이 객석이 마련되고 스피커(10)를 통해 음향을 출력하는 장소를 의미하며, 실내 및 실외 공연장 모두가 해당될 수 있다.

[0017] 오디오 믹서(30)는 복수의 음향 소스(50)로부터 입력되는 음향 신호를 처리하여 복수의 스피커(10)를 통해 출력한다. 여기서, 오디오 믹서(30)는 각 스피커(10)를 통해 특정 주파수 대역의 음향을 구분하여 출력하도록 마련될 수 있으며, 이퀄라이저 기능과 같이 스피커(10)를 통해 출력되는 음향의 특성을 조절하는 다양한 형태로 마련될 수 있다.

[0018] 그리고, 음향 소스(50)는 음향 신호를 생성하여 오디오 믹서(30)로 출력하는 다양한 형태로 마련될 수 있으며, 도 2에서는 음악 공연을 위한 악기, 예를 들어, 기타, 키보드 및 드럼 등과, 가수 등의 음성을 오디오 믹서(30)로 전달하기 위한 보컬(Vocal) 마이크를 예로 도시하고 있다.

[0019] 복수의 센서 노드(20a,20b,20c,20d)는 공연장의 기 설정된 위치에 각각 설치되어, 복수의 스피커(10)로부터 출력되는 음향을 감지하고, 감지된 음향에 따른 음향 감지신호를 생성한다. 여기서, 본 발명에 따른 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)는 음향을 데시벨(dB) 단위로 측정하는 콘덴서 마이크 형태로 마련되는 것을 예로 한다.

[0020] 그리고, 복수의 센서 노드(20a,20b,20c,20d)와 음향 제어장치(40)가 무선 센서 네트워크(Wireless sensor network)를 구성함으로써, 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에 의해 생성된 음향 감지신호가 무선 네트워크를 통해 음향 제어장치(40)로 전송될 수 있다.

[0021] 그리고, 본 발명에 따른 음향 제어장치(40)는 무선 센서 네트워크 상의 베이스 스테이션(Base station)의 기능을 수행하게 되는데, 도 1 및 도 2에서는 무선 센서 네트워크 상의 싱크 노드(Sync node, 21)가 공연장에 설치되어 복수의 센서 노드(20a,20b,20c,20d)와 음향 제어장치(40) 간의 데이터 교환을 중계하는 기능을 수행하도록 마련되는 것을 예로 한다.

[0022] 여기서, 도 1 및 도 2에서는 싱크 노드(Sync node, 21)가 공연장에 하나 설치되는 것을 예로 하여 도시하고 있으나, 공연장의 크기에 따라 2 이상의 싱크 노드(Sync node, 21)가 설치될 수 있음은 물론이다. 또한, 싱크 노드(Sync node, 21)의 기능이 음향 제어장치(40)의 후술할 무선 수신부(41)의 기능에 부가되어 마련될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명에 따른 음향 시스템에서의 싱크 노드(Sync node, 21)는 무선 네트워크 상에서 라우터(Router)의 기능이나 데이터의 릴레이(Relay) 기능 등을 수행하며, 복수의 센서 노드(20a,20b,20c,20d)와 음향 제어장치(40) 간의 데이터 교환을 중계하는 경우 그 명칭과 무관하게 본 발명에 따른 싱크 노드(Sync node, 21)에 해당할 수 있다.

[0023] 여기서, 본 발명에서는 복수의 센서 노드(20a,20b,20c,20d)와 음향 제어장치(40)가 IEEE802.15.4 기반의 지그비 프로토콜(ZigBee protocol)을 이용하여 무선 센서 네트워크를 구성하는 것을 일 예로 한다. 이외에도, 무선 센서 네트워크를 구성할 수 있는 다른 형태의 통신 프로토콜이 적용 가능함은 물론이다.

[0024] 한편, 음향 제어장치(40)는 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)로부터 전송되는 음향 감지신호에 기초하여, 각 스피커(10)를 통해 출력되는 음향이 기 설정된 주파수 대역별로 조절되도록 오디오 믹서(30)를 제어한다.

[0025] 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 음향 제어장치(40)는 무선 수신부(41), 음원 분리부(42), 음원 분석부(43) 및 메인 프로세서(44)를 포함할 수 있다.

[0026] 무선 수신부(41)는 무선 센서 네트워크에 연결되어 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)로부터 전송되는 음향 감지신호를 수신한다. 여기서, 무선 수신부(41)는 상술한 무선 센서 네트워크 상의 싱크 노드(Sync node, 21)를 통해 음향 감지신호를 수신할 수 있으며, 무선 수신부(41)에 싱크 노드(Sync node, 21)의 기능이 부가될 수 있음은 상술한 바와 같다.

[0027] 음원 분리부(42)는 무선 수신부(41)를 통해 수신된 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에 대한 음향 감지신호 각각을 기 설정된 주파수 대역별로 분리하여 분리 음원을 생성한다. 여기서, 본 발명에 따른 음원 분리부(42)는 음향 감지신호를 보컬(Vocal) 음원과 반주 음원으로 분리하도록 마련될 수 있다. 또한, 음원 분리부(42)는 반주 음원을 기 설정된 주파수 대역별로 분리하여 복수의 분리 음원을 생성할 수 있다.

[0028] 그리고, 음원 분석부(43)는 각 주파수 대역별로 분리된 분리 음원의 세기와, 각 주파수 대역별로 설정된 기준 세기와 비교하여 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에 대한 음향 분석 정보를 생성한다. 즉, 음원 분석부(43)는 분리 음원 중 보컬 음원의 세기와, 보컬 음원에 대해 기 설정된 기준 음원을 비교하여 보컬에 대한 음향 분석 정보를 생성한다. 그리고, 나머지 분리 음원의 세기와, 각 주파수 대역에 따라 설정된 기준 음원의 세기를 비교하여 각 주파수 대역별로 음향 분석 정보를 생성한다.

[0029] 메인 프로세서(44)는 음원 분석부(43)에 의해 생성된 음향 분석 정보에 기초하여 오디오 믹서(30)를 제어한다. 예를 들어, 메인 프로세서(44)는 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)의 음향 분석 정보에 기초하여, 전체 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에서 보컬 음원의 세기가 기준 음원의 세기보다 작은 경우 스피커(10)를 통해 출력되는 보컬의 세기가 커지도록 오디오 믹서(30)를 제어한다.

[0030] 동일한 방법으로, 각 주파수 대역별로, 예를 들어 낮은 주파수 대역의 분리 음원의 세기가 기준 음원의 세기보다 작은 경우, 메인 프로세서(44)는 낮은 주파수 대역의 음향 소스(50), 예를 들어 베이스 기타로부터 오디오 믹서(30)로 입력되는 음향 신호의 출력을 증가시킬 수 있다.

[0031] 또한, 메인 프로세서(44)는 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에 대한 음향 분석 정보에 기초하여, 특정 스피커(10)의 출력을 조절할 수 있다. 예를 들어, 특정 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에 의해 감지된 음향의 세기가 전체적으로 작은 것으로 판단되는 경우, 해당 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에 인접한 스피커(10)나 해당 센서 노드(20a,20b,20c,20d) 방향을 지향하는 스피커(10)의 출력을 증가시킬 수 있다.

[0032] 여기서, 메신 프로세서는 각 센서 노드(20a,20b,20c,20d)에 대해 할당된 ID를 통해 해당 센서 노드(20a,20b,20c,20d)의 위치를 확인할 수 있으며, 각 스피커(10)에 대해 부여된 ID를 통해 스피커(10)의 위치를 파악할 수 있도록 마련될 수 있다.

[0033] 상기와 같은 구성에 따라, 공연장의 음향 시스템을 세팅하는데 있어, 음향 엔지니어가 직접 공연장의 각 위치에서 음향을 청취하여 음향 시스템을 조절하는 불편함이 해소될 수 있다.

[0034] 그리고, 음향 엔지니어 개인의 특성에 의존하지 않고 정량적으로 데이터화된 수치를 이용하여 보다 효과적이고 정확한 음향 조절이 가능하게 되어 관객들의 만족도를 향상시킬 수 있게 된다.

[0035] 도 3의 미설명 참조번호 45는 음향 제어장치(40)와 오디오 믹서(30) 간의 통신을 위한 믹서 연결부(45)로 음향 제어장치(40)의 메인 프로세서(44)는 믹서 연결부(45)를 통해 오디오 믹서(30)의 제어를 위한 제어신호를 출력한다.

[0036] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 무선 센서 네트워크를 이용한 음향 시스템의 구성을 도시한 도면이고,

[0038] 도 3은 도 2의 음향 시스템의 음향 제어장치의 구성의 예를 도시한 도면이다.

[0039] <도면의 주요 번호에 대한 설명>

[0040] 10 : 스피커

[0041] 20a,20b,20c,20d : 센서 노드

[0042] 21 : 싱크 노드 30 : 오디오 믹서

[0043] 40 : 음향 제어장치 41 : 무선 수신부

[0044] 42 : 음원 분리부 43 : 음원 분석부

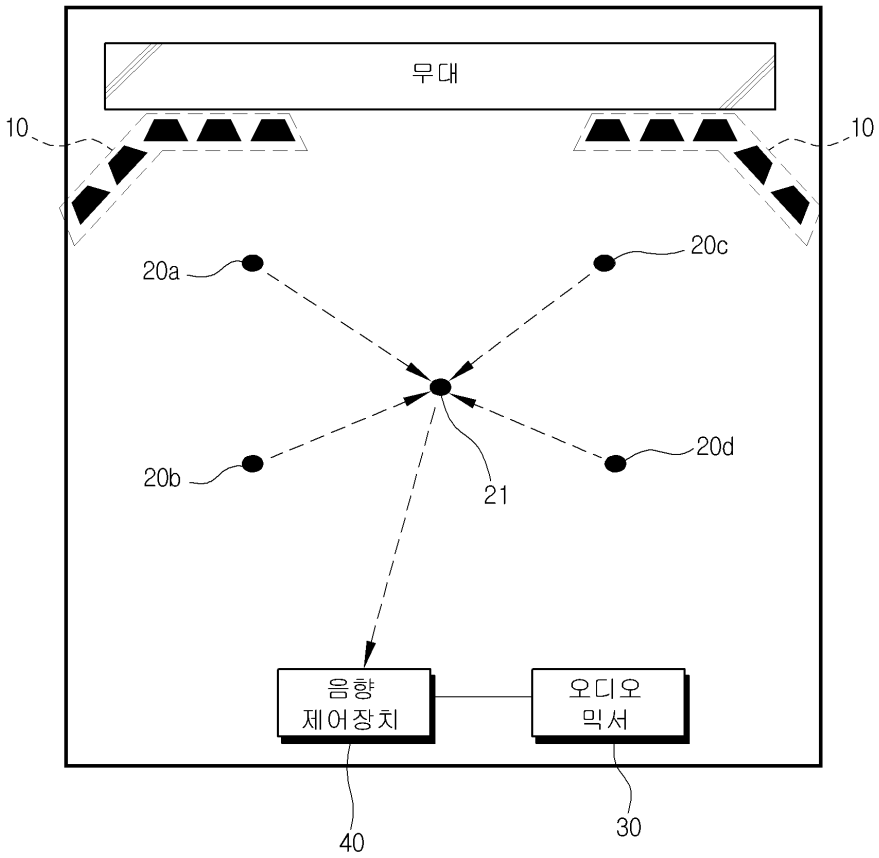
[0045] 44 : 메인 프로세서

[0046] 45 : 믹서 연결부

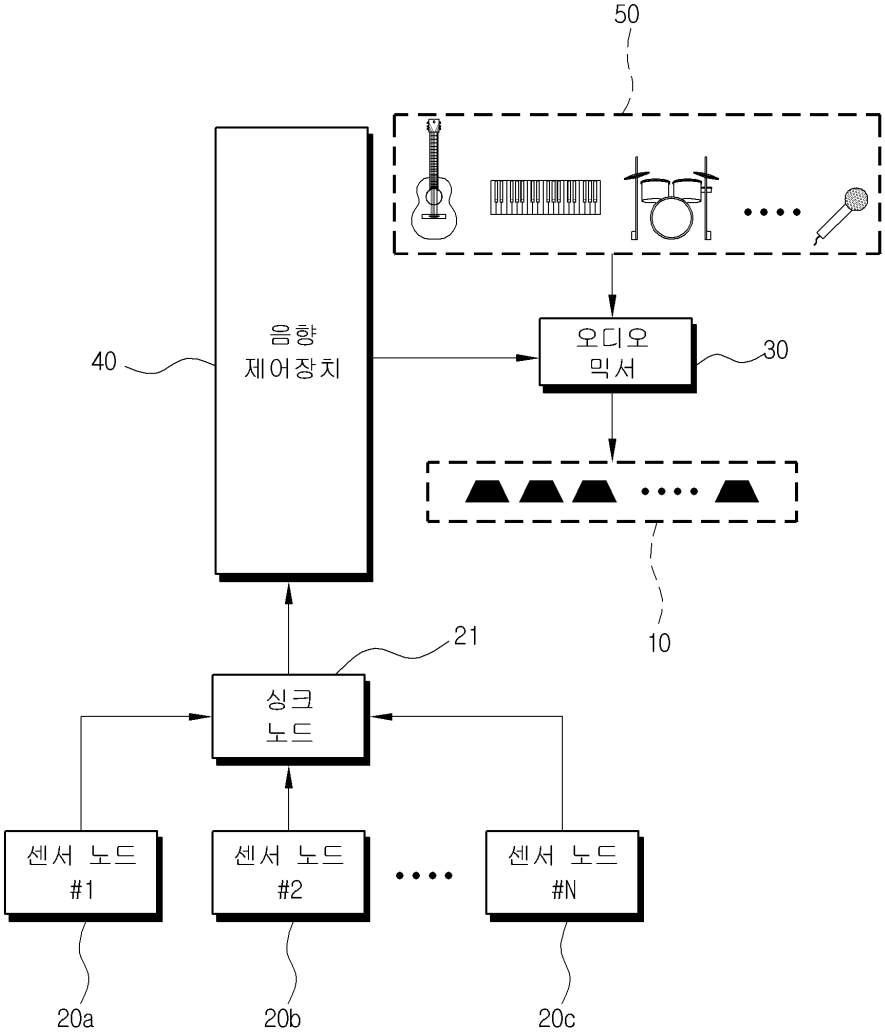
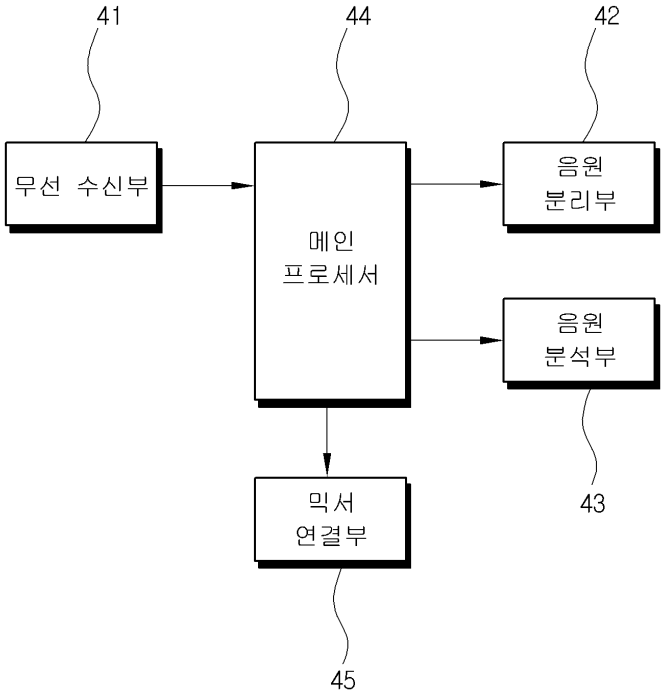
[0047] 50 : 음향 소스

도면

도면1



도면2



도면3