(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0076840
(43) 공개일자 2011년07월06일

(51) Int. Cl.
H04B 10/10 (2006.01) *G11B 20/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0138229
(22) 출원일자 2010년12월29일
심사청구일자 2010년12월29일
(30) 우선권주장
1020090132841 2009년12월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
이계산
경기 용인시 수지구 신봉동 신봉자이1차아파트 102동 302호
이규진
경기 수원시 영통구 영통동 990-20번지 301호
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

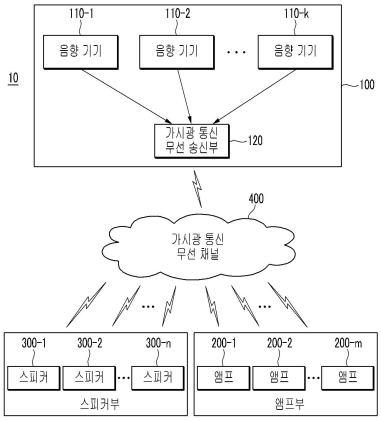
(54) 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템

(57) 요 약

가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템이 개시된다.

이 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템은 각각 음원 데이터를 출력하는 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 가시광 통신 방식에 맞는 음향 신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송하는 가시광 통신 무선 송신부; 및 상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송되는 음향 신호를 수신하여 대응되는 음향으로 출력하는 다수의 음향 출력 기기를 포함하며, 상기 다수의 음향 출력 기기는, 각각 상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 전송되는 가시광 통신 방식의 음향 신호를 수신하여 원래의 음원 데이터로 복원하여 복원된 음원 데이터를 출력하는 가시광 통신 무선 수신부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

각각 음원 데이터를 출력하는 다수의 음향 기기; 및

상기 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 가시광 통신 방식에 맞는 음향 신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송하는 가시광 통신 무선 송신부

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가시광 통신 무선 송신부는,

상기 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 상기 다수의 음향 기기별로 인코딩하여 인코딩된 신호를 출력하는 인코더;

상기 인코더에 의해 인코딩된 신호를 특정 주파수 대역의 반송 주파수에 실어서 확산 변조하여 변조된 신호를 출력하는 변조기; 및

상기 변조기에서 변조된 신호를 가시광 영역의 광신호로 변환하여 상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 음향 신호로써 출력하는 가시광 LED부

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 인코더는 가시광 통신 특성의 확산 코드를 발생하여 상기 변조기로 제공하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 변조기는 OOK, M-PPM, M-PSK, M-APSK 또는 M-QAM 변조를 수행하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 5

가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송되는 음향 신호를 수신하여 대응되는 음향으로 출력하는 다수의 음향 출력 기기를 포함하며,

상기 다수의 음향 출력 기기는 각각,

상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 전송되는 가시광 통신 방식의 음향 신호를 수신하여 원래의 음원 데이터로 복원하여 복원된 음원 데이터를 출력하는 가시광 통신 무선 수신부; 및

상기 가시광 통신 무선 수신부로부터 출력되는 음원 데이터를 증폭하여 대응되는 음향으로 외부로 출력하는 음향 출력부

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 가시광 통신 무선 수신부와 상기 음향 출력부 사이에,

상기 가시광 통신 무선 수신부로부터 출력되는 음원 데이터를 아날로그 음원 데이터로 변환하여 상기 음향 출력부로 출력하는 D/A(Digital/Analog) 변환기를 더 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 가시광 통신 무선 수신부는,

상기 가시광 통신 무선 채널을 전송되는 음향 신호에 해당하는 가시광 신호를 수신하여 대응되는 전기 신호로 변환하여 출력하는 포토 디텍터;

상기 포토 디텍터를 통해 수신된 신호에 대해 특정 주파수 대역만 통과시켜 출력하는 밴드패스 필터;

상기 밴드패스 필터에서 출력되는 신호 중에서 반송파 성분을 제거하고 인코딩된 신호를 다수의 음향 기기별로 디코딩하여 출력하는 디코더; 및

상기 디코더에서 디코딩된 다수의 음향 기기별 음원 데이터를 실시간으로 믹싱 처리하여 상기 음향 출력부로 출력하는 믹서

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 디코더는,

상기 밴드패스 필터에서 출력되는 신호 중 반송파 성분을 제거하여 특정 패턴만을 출력하는 포락선 검파기;

상기 포락선 검파기에서 출력되는 특정 패턴에 대하여 사전에 정해져 있는 참고 코드(reference code)를 이용하여 상관(correlation) 처리를 수행하여 자기 상관피크값을 출력하는 정합 필터; 및

상기 정합 필터에서 출력되는 자기 상관피크값과 임계치를 비교하여 송신된 음원 데이터를 복원 생성하는 판정기

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 9

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 음향 출력 기기는 다수의 앰프 및 다수의 스피커를 포함하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 10

각각 음원 데이터를 출력하는 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 가시광 통신 방식에 맞는 음향 신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송하는 가시광 통신 무선 송신부; 및

상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송되는 음향 신호를 수신하여 대응되는 음향으로 출력하는 다수의 음향 출력 기기를 포함하며,

상기 다수의 음향 출력 기기는, 각각

상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 전송되는 가시광 통신 방식의 음향 신호를 수신하여 원래의 음원 데이터로 복원하여 복원된 음원 데이터를 출력하는 가시광 통신 무선 수신부

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 가시광 통신 무선 송신부는,

상기 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 상기 다수의 음향 기기별로 인코딩하여 인코딩된 신호를 출력하는 인코더;

상기 인코더에 의해 인코딩된 신호를 특정 주파수 대역의 반송 주파수에 실어서 확산 변조하여 변조된 신호를 출력하는 변조기; 및

상기 변조기에서 변조된 신호를 상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 음향 신호로써 출력하는 송신 안테나

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 가시광 통신 무선 수신부는,

상기 가시광 통신 무선 채널을 전송되는 음향 신호를 수신하는 수신 안테나;

상기 수신 안테나를 통해 수신된 신호에 대해여 특정 주파수 대역만 통과시켜 출력하는 밴드패스 필터;

상기 밴드패스 필터에서 출력되는 신호 중에서 반송파 성분을 제거하고 인코딩된 신호를 다수의 음향 기기별로 디코딩하여 출력하는 디코더; 및

상기 디코더에서 디코딩된 다수의 음향 기기별 음원 데이터를 실시간으로 믹싱 처리하여 상기 음향 출력부로 출력하는 믹서

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 다수의 음향 출력 기기는 각각 고유의 ID를 가지고 있으며,

상기 다수의 음향 기기는 음원 데이터를 출력하면서 상기 음원 데이터를 음향으로 출력할 음향 출력 기기의 고유 ID를 함께 상기 가시광 통신 무선 송신부로 출력하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 다수의 음향 출력 기기에 각각 포함된 상기 가시광 통신 무선 수신부는 상기 가시광 통신 무선 채널로부터 수신되는 음향 신호로부터 자신이 포함되어 있는 음향 출력 기기의 고유 ID에 일치하는 음향 신호를 추출하여 상기 음향 출력부로 출력하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 가시광 통신 무선 송신부는,

음원 데이터를 가시광 통신 방식에 맞는 음향 신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송하되, 서로 상이한 색의 가시광을 통해 상기 가시광 통신 무선 채널로 전송하는 다수의 송신 모듈; 및

상기 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 수신하여 미리 설정된 송신 모드에 따라 상기 다수의 송신 모듈 각각에 서로 상이한 음원 데이터를 전달하거나 또는 상기 다수의 송신 모듈 각각에 동일한 음원 데이터를 전달하는 모드 선택기

를 포함하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 다수의 송신 모듈은,

상기 모드 선택기로부터 전달되는 음원 데이터를 Red-LED를 사용하여 가시광으로 송신하는 R 송신 모듈;

상기 모드 선택기로부터 전달되는 음원 데이터를 Green-LED를 사용하여 가시광으로 송신하는 G 송신 모듈; 및

상기 모드 선택기로부터 전달되는 음원 데이터를 Blue-LED를 사용하여 가시광으로 송신하는 B 송신 모듈

을 포함하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 가시광 통신 무선 수신부는,

상기 가시광 통신 무선 송신부의 상기 다수의 송신 모듈에서 각각 송신되는 서로 상이한 색의 가시광 신호를 수신하는 다수의 수신 모듈; 및

상기한 다수의 수신 모듈에서 수신되어 출력되는 각 신호를 직렬 신호로 변환하여 출력하는 병직렬 변환기;

상기한 다수의 수신 모듈에서 수신되어 출력되는 각 신호를 최대비 결합하여 출력하는 최대비 결합기; 및

상기 다수의 수신 모듈에서 출력되는 각 신호를 상기 송신 모드에 따라 상기 병직렬 변환기와 상기 최대비 결합기 중 하나로 선택하여 출력하는 출력 선택기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 다수의 수신 모듈은,

상기 R 송신 모듈에서 송신되는 Red-LED의 가시광을 포토 디텍터를 이용하여 검출하여 상기 출력 선택기로 출력하는 R 수신 모듈;

상기 G 송신 모듈에서 송신되는 Green-LED의 가시광을 포토 디텍터를 이용하여 검출하여 상기 출력 선택기로 출력하는 G 수신 모듈; 및

상기 R 송신 모듈에서 송신되는 Red-LED의 가시광을 포토 디텍터를 이용하여 검출하여 상기 출력 선택기로 출력하는 R 수신 모듈

을 포함하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선 음향 시스템에 관한 것으로, 특히 음향 시스템의 음향 신호를 가시광 통신 방식의 무선 통신을 이용하여 전송하는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적인 아파트나 학교 등의 건물 내에서 안내 방송 등을 위한 음향 시스템을 구축하는 경우, 각각의 스피커마다 개별적인 배선을 하여 방송실로 결선하는 방법을 사용하여 왔다. 이로 인해 배선 등의 설비에 있어서 과다한 비용, 배선 배치의 복잡성 등이 문제가 되어 이에 대한 개선이 절실히 요구되고 있다.

[0003] 또한, 종래의 음향 시스템을 이용하는 경우, 음향 시스템의 기기간 연결은 안정성, 품질, 경제성 등의 이점으로 인해 유선을 기반으로 이루어지고 있다.

[0004] 그러나, 종래의 유선 기반의 음향 시스템은 음향 기기와 앰프 및 스피커가 유선 케이블로 연결되어 있어, 접속 방식, 케이블 규격 등이 다양해서 수많은 배선 연결이 필요하다. 따라서, 배선이 복잡하여 실내가 매우 지저분해질 뿐만 아니라, 다수의 음향 기기를 연결하는 경우 혼선이 발생할 염려가 있으며 유선에 의한 안전 사고가

발생할 위험이 있다.

[0005] 또한, 배선의 복잡화로 인하여 음향 기기와 앰프 또는 스피커를 연결하기 위한 설치 시간이 증가하고, 복잡한 배선 구조로 유지 및 보수가 어려운 문제가 있다.

[0006] 또한, 결선을 위한 배선들이 노출됨으로서 실내 미관을 저해하게 되고, 결선 시에는 각각의 음향 기기 사이의 결선의 혼선이 유발되며, 설치를 하고 나면 재설치 시에는 모든 배선을 새로이 결선하여야 하므로 재설치에 어려움이 존재한다.

[0007] 이를 해결하기 위하여 전력선 통신을 이용한 기술이 제안되었다. 이 기술은 데이터 전송을 전력선 하나로 줄어들게 하여, 스피커의 배선 및 음향 기기의 무선화를 통하여 배선에 관한 문제점을 어느 정도 해결할 수 있다. 그러나, 상기 기술은 음향 신호를 전력선 내부에 실어 보내는 것에 따른 속도의 한계와 전력선망 자체의 간섭 현상 등의 문제가 발생하는 등의 한계가 있다. 또한, 전원과 통신 데이터를 나누어주는 모뎀이나 시스템 등의 별도의 장치가 필요하다.

[0008] 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 블루투스(Bluetooth)와 같은 근거리 통신에 적용 되어온 기술들을 무선 음향 시스템에 적용하는 사례가 늘고 있지만, 많은 수의 음향 기기가 임의로 설치되어야 하는 음향 시스템의 경우 3차원의 간섭 문제가 발생하게 되며, 설치해야 할 음향 기기가 증가하면서 각 기기들간 상호 간섭의 영향이 커지는데, 이로 인해 전송 품질이 저하되어 시스템의 안정성에 문제가 발생한다.

[0009] 그러나, 블루투스는 제한된 대역폭으로 인해 지원해 줄 수 있는 트래픽의 종류 자체가 매우 제한되어 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 가시광 통신 기반으로 음향 기기의 음향 신호를 무선으로 다수의 스피커 등의 음향 출력 기기에 전송함으로써 복잡한 배선 구조를 제거하고, 배선의 종류에 무관하게 깨끗한 음질을 전송할 수 있고, 안정성과 음질이 보장된 음향 출력이 가능한 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템을 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 다수의 음향 출력 기기마다 각각의 분리된 신호를 수신할 수 있도록 하여 멀티 채널을 구현하고, 원하는 음향 신호를 제한없이 전송할 수 있는 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 하나의 특징에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템은,

[0013] 각각 음원 데이터를 출력하는 다수의 음향 기기; 및 상기 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 가시광 통신 방식에 맞는 음향 신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송하는 가시광 통신 무선 송신부를 포함한다.

[0014] 본 발명의 다른 특징에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템은,

[0015] 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송되는 음향 신호를 수신하여 대응되는 음향으로 출력하는 다수의 음향 출력 기기를 포함하며, 상기 다수의 음향 출력 기기는 각각, 상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 전송되는 가시광 통신 방식의 음향 신호를 수신하여 원래의 음원 데이터로 복원하여 복원된 음원 데이터를 출력하는 가시광 통신 무선 수신부; 및 상기 가시광 통신 무선 수신부로부터 출력되는 음원 데이터를 증폭하여 대응되는 음향으로 외부로 출력하는 음향 출력부를 포함한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템은,

[0017] 각각 음원 데이터를 출력하는 다수의 음향 기기로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 가시광 통신 방식에 맞는 음향 신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송하는 가시광 통신 무선 송신부; 및 상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 무선으로 전송되는 음향 신호를 수신하여 대응되는 음향으로 출력하는 다수의 음향 출력 기기를 포함하며, 상기 다수의 음향 출력 기기는, 각각 상기 가시광 통신 무선 채널을 통해 전송되는 가시광 통신 방식의 음향 신호를 수신하여 원래의 음원 데이터로 복원하여 복원된 음원 데이터를 출력하는 가시광 통신 무선 수신부를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 음향 기기와 음향 출력 기기 사이의 복잡한 케이블 배선을 완전히 제거하여 복잡한 배선 구조로 인해 발생할 수 있는 안전상의 문제, 공간 효율의 문제, 설치 시간 증가의 문제, 유지 및 관리의 문제, 외관상의 문제를 해결 할 수 있다.

[0019] 또한, 무선으로 다수의 음향 기기나 음향 출력 기기를 결선할 수 있다.

[0020] 나아가, 다수의 음향 출력 기기에 각각의 고유 ID를 부과하여 해당 ID에만 음향 신호를 전송할 수 있으므로, 멀티 채널 스피커 시스템 및 건물 또는 아파트 등의 방송 시스템도에 적용할 수 있으며, 또한 홈씨어터 등의 멀티 채널을 필요로 하는 음향 시스템에도 적용할 수 있다.

[0021] 또한, 가시광 통신을 이용할 경우 전자파, 적외선과 같은 위해 요소들로부터 안전함은 물론, 부족한 전파 자원을 유용하게 사용하여 전파 자원 활용성면에서 우수하고, LED를 송수신 매체로 사용함으로써 조명 시설과 통신 시스템의 결합을 통해 공간을 보다 효율적으로 사용할 수 있다.

[0022] 이렇듯 가시광 통신 기술을 기반으로 하여 무선 음향 시스템을 구축할 경우 LED 조명이 있는 곳에서는 별도의 추가 설비를 필요로 하지 아니하므로 시간적, 경제적 비용을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 가시광 통신 무선 송신부의 구체적인 구성도이다.

도 3은 도 1에 도시된 가시광 통신 무선 송신부의 송신 모드에 따른 일예를 도시한 도면이다.

도 4는 도 1에 도시된 스피커의 구체적인 구성도이다.

도 5는 도 4에 도시된 가시광 통신 무선 수신부의 구체적인 구성도이다.

도 6은 도 4에 도시된 가시광 통신 무선 수신부의 송신 모드에 따른 일예를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템이 동일한 음원 데이터를 하나의 가시광 통신 무선 송신부를 통해서 다수의 음향 출력 기기로 동시에 전송하는 예를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템이 다수의 음향 출력 기기의 고유 ID를 이용하여 선택적으로 음향 신호를 전송하는 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0025] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "…부", "…기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현할 수 있다.

[0026] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템에 대해 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템(10)은 음향 기기부(100), 다수의 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m)를 포함하는 앰프부(200) 및 다수의 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)를 포함하는 스피커부(300)를 포함한다.

[0029] 음향 기기부(100)는 각각 음원 데이터를 출력하는 다수의 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)와 다수의 음향

기기(110-1, 110-2, …, 110-k)로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 가시광 통신 방식에 맞는 음향 신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 무선으로 전송하는 가시광 통신 무선 송신부(120)를 포함한다. 여기서, 다수의 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)는 마이크나 카메라 등의 외부 장치로부터 음원을 제공받아서 대응되는 음원 데이터를 출력하거나 또는 기록 매체 등에 저장된 음원을 추출하여 음원 데이터를 출력한다.

[0030] 앰프부(200)의 다수의 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m)는 가시광 통신 무선 채널(400)에 무선으로 접속되어 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 음향 기기부(100)로부터 무선으로 전송되는 음향 신호를 수신하여 외부로 출력하거나 다른 스피커로 출력한다.

[0031] 스피커부(300)의 다수의 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)는 가시광 통신 무선 채널(400)에 무선으로 접속되어 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 음향 기기부(100)로부터 무선으로 전송되는 음향 신호를 수신하여 외부로 출력한다.

[0032] 여기에서, 가시광 통신(Visible Light Communication, VLC) 방식은 가시광(Visible Light)을 이용하여 통신하는 방식으로서, 가시광의 장점을 활용하여 통신 네트워크를 구축하여 조명등의 역할과 통신 시스템의 역할을 모두 갖춘 방식이다.

[0033] 이러한 가시광 통신 방식은 가시광선(400~700nm)을 이용해 정보를 전달하는 통신 기술로써 표시 기기등에서 사용되는 발광 다이오드(LED)의 가시광선이나 형광등에서 발산되는 빛을 눈에 보이지 않는 속도로 점멸시켜 정보를 보내는 기술로 고속의 통신이 가능하다.

[0034] 또한, 가시광 통신은 빛 차단 시 정보가 실외로 새어나갈 염려가 없어 무선 랜 등에 비해 보완성이 높으며, 여러 대의 컴퓨터를 동시에 사용해도 전력이 크게 줄어들지 않는다는 장점이 있다.

[0035] 이하에서는 가시광 통신 무선 송신부(120)에 대해 구체적으로 설명한다.

[0036] 도 2는 도 1에 도시된 가시광 통신 무선 송신부(120)의 구체적인 구성도이다.

[0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 도 1에 도시된 가시광 통신 무선 송신부(120)는 인코더(121), 변조기(122) 및 가시광 LED부(123)를 포함한다.

[0038] 인코더(121)는 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)로부터 출력되는 다수의 음원 데이터를 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)별로 인코딩하여 인코딩된 신호를 출력한다.

[0039] 변조기(122)는 인코더(121)에 의해 인코딩된 신호를 특정 주파수 대역의 반송 주파수에 실어서 확산 변조하여 변조된 신호를 출력한다.

[0040] 가시광 LED부(123)는 변조기(122)에서 변조된 신호를 광신호, 특히 가시광 영역의 광신호로 변환하여 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 음향 신호로써 출력한다. 이러한 가시광 LED부(123)는 가시광 통신 무선 송신부(120)의 사용 용도에 따라 하나 이상의 가시광 LED를 포함할 수 있다.

[0041] 여기서, 인코더(121)는 가시광 통신 특성의 확산 코드를 발생하여 변조기(122)로 제공한다.

[0042] 또한, 변조기(122)는 OOK(On-Off Keying), M-PPM(M-ary Pulse Position Modulation), M-PSK(M-ary Phase Shift Keying), M-APSK(M-ary Amplitude and Phase Shift keying) 또는 M-QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 변조를 수행한다.

[0043] 한편, 가시광 LED부(123)가 한 종류의 LED를 구비하도록 되어 있는 경우, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 무선 송신부(120)는 기본적으로 R(Red), G(Green) 및 B(Blue) 3 종류의 LED를 구비해야 하므로, 도 3에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 즉, 가시광 통신 무선 송신부(120)가 3개의 송신 모듈(120-1, 120-2, 120-3)로 구성되며, R 송신 모듈(120-1)은 가시광 LED부(123-1)가 Red-LED로 이루어져 있고, G 송신 모듈(120-2)은 가시광 LED부(123-2)가 Green-LED로 이루어져 있어며, B 송신 모듈(120-3)은 가시광 LED부(123-3)가 Blue-LED로 이루어져 있다.

[0044] 또한, 가시광 통신 무선 송신부(120)는 각 송신 모듈(120-1, 120-2, 120-3) 전단에 송신 모드를 선택할 수 있는 모드 선택기(124)를 더 포함한다.

[0045] 이 모드 선택기(124)는 3개의 송신 모듈(120-1, 120-2, 120-3) 각각이 서로 다른 데이터를 송신하도록 하는 송신 모드(①)와 3개의 송신 모듈(120-1, 120-2, 120-3)이 동일한 데이터를 송신하도록 하는 송신 모드(②) 중 어느 하나를 선택하도록 하는 스위치로 구성된다. 즉, 모드 선택기(124)가 송신 모드(①)를 선택하도록

설정되면, 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)로부터 출력되는 다수의 음원 데이터가 3개의 송신 모듈(120-1, 120-2, 120-3) 각각을 통해 서로 다른 데이터로 분배되어 송신되도록 전달된다. 그러나, 모드 선택기(124)가 송신 모드(②)를 선택하도록 설정되면, 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)로부터 출력되는 다수의 음원 데이터가 3개의 송신 모듈(120-1, 120-2, 120-3)에 공통으로 동일한 데이터로써 동시에 송신되도록 전달된다.

[0046] 다음, 앰프부(200)에 속한 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m) 및 스피커부(300)에 속한 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)는 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 음향 기기부(100)에서 송신된 음향 신호를 수신하는 구성에 대해 설명한다. 여기서, 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m) 및 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)가 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 음향 기기부(100)에서 송신된 음향 신호를 수신하는 구성은 모두 동일하므로, 하나의 스피커(300-1)의 구성에 대해서만 설명한다.

[0047] 도 4는 도 1에 도시된 스피커(300-1)의 구체적인 구성도이다.

[0048] 도 4에 도시된 바와 같이, 스피커(300-1)는 가시광 통신 무선 수신부(310), D/A(Digital/Analog) 변환기(320) 및 음향 출력부(330)를 포함한다.

[0049] 가시광 통신 무선 수신부(310)는 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 음향 기기부(100)로부터 송신된 음향 신호를 수신하여 원래의 음원 데이터로 복원하여 복원된 음원 데이터를 출력한다.

[0050] D/A 변환기(320)는 가시광 통신 무선 수신부(310)로부터 출력되는 음원 데이터를 아날로그 음원 데이터로 변환하여 출력한다.

[0051] 음향 출력부(330)는 D/A 변환기(320)로부터 출력되는 아날로그 음원 데이터를 증폭하여 대응되는 음향으로 외부로 출력한다.

[0052] 도 5는 도 4에 도시된 가시광 통신 무선 수신부(310)의 구체적인 구성도이다.

[0053] 도 5에 도시된 바와 같이, 가시광 통신 무선 수신부(310)는 포토 디텍터(Photo-detector)(311), 밴드패스 필터(312), 디코더(313) 및 믹서(314)를 포함한다.

[0054] 포토 디텍터(311)는 가시광 통신 무선 채널(400)을 통해 음향 기기부(100)로부터 송신된 음향 신호에 해당하는 가시광 신호를 수신하여 대응되는 전기신호로 변환하여 출력한다. 여기서, 포토디텍터(210)는 반도체 다이오드의 하나로서, 수신되는 광신호에 대응되는 전류를 발생함으로써 광신호 검출에 주로 사용되는 포토다이오드(Photo-diode) 등과 같은 광전변환 소자로 구성된다.

[0055] 밴드패스 필터(312)는 포토 디텍터(311)를 통해 수신된 신호에 대하여 특정 주파수 대역만 통과시켜 출력한다.

[0056] 디코더(313)는 밴드패스 필터(312)에서 출력되는 신호 중에서 반송파 성분을 제거하고 인코딩된 신호를 음향 기기별로 디코딩하여 출력한다.

[0057] 믹서(314)는 디코더(313)에서 디코딩된 다수의 음향 기기별 음원 데이터를 실시간으로 믹싱 처리하여 D/A 변환기(320)로 출력한다.

[0058] 여기서, 디코더(313)는 밴드패스 필터(312)에서 출력되는 신호 중 반송파 성분을 제거하여 특정 패턴만을 출력하는 포락선 검파기(도시하지 않음), 포락선 검파기에서 출력되는 특정 패턴에 대하여 사전에 정해져 있는 참고 코드(reference code)를 이용하여 상관(correlation) 처리를 수행하여 자기 상관피크값을 출력하는 정합 필터(도시하지 않음) 및 정합 필터에서 출력되는 자기 상관피크값과 임계치를 비교하여 송신된 음원 데이터를 복원 생성하는 판정기(도시하지 않음)를 포함한다.

[0059] 한편, 도 3을 참조하여 가시광 통신 무선 송신부(120)에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템(10)이 2가지 송신 모드로 동작할 수 있기 때문에 음향 출력 기기인 앰프부(200)와 스피커부(300)에 장착되어 있는 가시광 통신 무선 수신부(310)들도 상기한 2가지 송신 모드를 지원하기 위한 구조를 첨부한 도 6과 같이 가져야 한다.

[0060] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 무선 수신부(310)는 3개의 수신 모듈(310-1, 310-2, 310-3)로 구성되며, R 수신 모듈(310-1)은 포토 디텍터(311-1)가 R 가시광 LED부(123-1)로부터 송신되는 R 광신호를 검출하는 R 포토 디텍터이고, G 수신 모듈(310-2)은 포토 디텍터(311-1)가 G 가시광 LED부(123-1)로부터 송신되는 G 광신호를 검출하는 G 포토 디텍터이며, B 수신 모듈(310-1)은 포토 디텍터(311-1)가 B 가시광 LED부(123-1)로부터 송신되는 B 광신호를 검출하는 B 포토 디텍터이어야 한다.

[0061] 또한, 가시광 통신 무선 수신부(310)는 각 수신 모듈(310-1, 310-2, 310-3)의 후단에 송신 모드에 따라 디코더(131-1, 131-2, 131-3)에서 각각 출력되는 신호들을 병직렬 변환기(316)와 최대비 결합기(Maximum Ratio Combiner:MRC)(317) 중 어느 하나를 선택하여 출력하는 출력 선택기(315)를 포함한다. 여기서, 병직렬 변환기(316)와 최대비 결합기(317)에 대해서는 본 기술분야의 당업자에게 잘 알려져 있으므로 그 기능 및 동작에 대해 구체적인 설명은 생략한다.

[0062] 이 출력 선택기(315)는 가시광 통신 무선 송신부(120) 및 가시광 통신 무선 수신부(310)가 송신 모드(①)로 설정되어 있으면, 3개의 수신 모듈(310-1, 310-2, 310-3)에서 출력되는 각 신호를 병직렬 변환기(316)로 출력하고, 병직렬 변환기(316)는 3개의 수신 모듈(310-1, 310-2, 310-3)에서 출력되는 각 신호들을 직렬 신호로 변환하여 믹서(314)로 출력한다.

[0063] 그러나, 가시광 통신 무선 송신부(120) 및 가시광 통신 무선 수신부(310)가 송신 모드(②)로 설정되어 있으면, 출력 선택기(315)는 3개의 수신 모듈(310-1, 310-2, 310-3)에서 출력되는 각 신호를 최대비 결합기(317)로 출력하고, 최대비 결합기(317)는 3개의 수신 모듈(310-1, 310-2, 310-3)에서 출력되는 각 신호들을 최대비 결합하여 믹서(314)로 출력한다.

[0064] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템(10)은 첨부한 도 7에 도시된 바와 같이, 동일한 음원 데이터를 하나의 가시광 통신 무선 송신부(120)를 통해서 다수의 음향 출력 기기, 즉 다수의 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m)와 다수의 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)에 동시에 전송할 수 있다.

[0065] 이 경우, 다수의 음향 출력 기기, 즉 다수의 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m)와 다수의 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)는 동일한 음원 데이터를 각각 구비하고 있는 가시광 통신 수신부(310)를 통해 동시에 수신하여 동일한 시간 또는 각각의 특성에 따라 다른 시간에 동일한 음향을 출력할 수 있게 된다.

[0066] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템(10)은 가시광 통신 무선 송신부(120)가 다수의 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)로부터 출력되는 음원 데이터를 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)별로 인코딩하고, 다수의 음향 출력 기기, 즉 다수의 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m)와 다수의 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)에 구비된 가시광 통신 무선 수신부(310)가 수신된 음향 신호를 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)별로 디코딩하여 출력하기 때문에, 다수의 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)가 각각 음원 데이터를 음향 신호로 출력하고자 하는 하나의 음향 출력 기기, 즉 다수의 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m)와 다수의 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n) 중 하나를 선택하여 출력할 수 있다.

[0067] 예를 들면, 첨부한 도 8에 도시된 바와 같이, 다수의 음향 출력 기기, 즉 다수의 앰프(200-1, 200-2, …, 200-m)와 다수의 스피커(300-1, 300-2, …, 300-n)에 각각 고유의 ID가 부여되어 있다. 예를 들어, 스피커(300-j)에 ID: 1이 부여되어 있고, 앰프(200-P)에 ID: 3이 부여되어 있는 상태에서, 음향 기기(110-1)가 ID: 3인 음향 출력 기기를 지정하여 음원 데이터를 출력하고, 음향 기기(110-x)가 ID: 1인 음향 출력 기기를 지정하여 음원 데이터를 출력하면, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템(10)은 가시광 통신 무선 송신부(120)와 가시광 통신 무선 수신부(310)를 통해 음향 기기(110-1)에서 출력되는 음원 데이터가 ID: 3인 앰프(200-P)에서만 출력되도록 복원하고, 음향 기기(110-x)에서 출력되는 음원 데이터가 ID: 1인 스피커(300-j)에서만 출력되도록 복원한다. 이 경우, 음향 기기(110-1)에 포함되어 있는 가시광 통신 무선 수신부(310)는 해당 음향 기기(110-1)의 고유 ID를 알고 있어서, 수신되는 음향 신호 중에서 고유 ID에 해당하는 음향 신호만을 추출하여 음향 출력부(330)로 출력해야 한다. 이것은 상기 예에서 음향 기기(110-x)에 포함되는 가시광 통신 무선 수신부(310)도 마찬가지이다.

[0068] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 기반의 무선 음향 시스템(10)은 멀티 채널 스피커 시스템 및 건물 또는 아파트 등의 방송 시스템에 적용될 수 있으며, 또한, 홈씨어터 등의 멀티 채널을 필요로 하는 음향 시스템에도 적용될 수 있다.

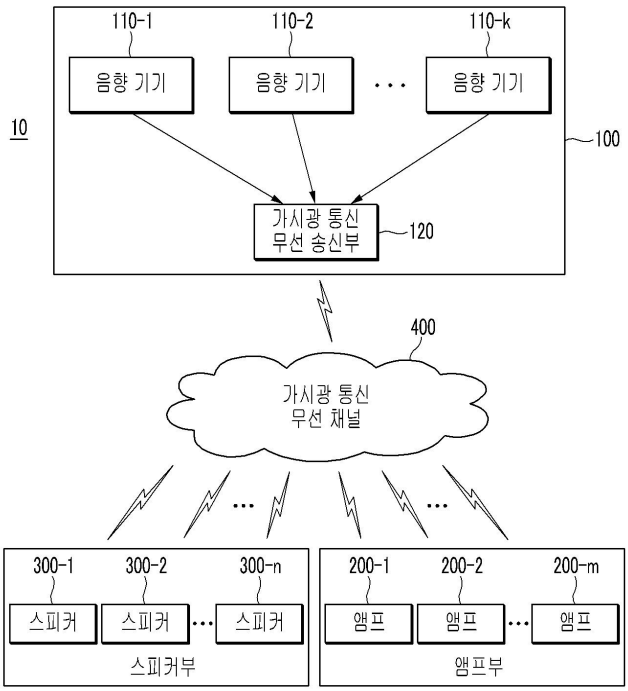
[0069] 한편, 상기에서는 다수의 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)가 가시광 통신 무선 송신부(120)에 유선으로 접속되어 있는 것으로만 설명하였으나, 다수의 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)가 자체 내에 음원 데이터를 가시광 통신 무선 방식으로 변환하여 무선 송신할 수 있는 가시광 통신 무선 송신부(120)와 동일한 기능의 구성부를 각각 구비하고 있어서 다수의 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)가 가시광 통신 방식의 음향 신호를 송출하고, 가시광 통신 무선 채널(400)에서는 가시광 통신 방식의 무선 신호를 중개하는 가시광 통신 무선 중개부를 두고, 이러한 가시광 통신 중개부를 통해 앰프부(200)와 스피커부(300)로 음향 기기(110-1, 110-2, …, 110-k)의 음원 데이터를 가시광 통신 무선 방식의 음향 신호로 전달할 수 있다.

[0070] 또한, 상기에서는 가시광 통신 방식으로만 한정하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 여기에 한정되지 않고, 적외선 통신, 레이저 통신 등과 같이 광 무선 채널을 사용하는 광 무선 방식에 대해서도 적용될 수 있다.

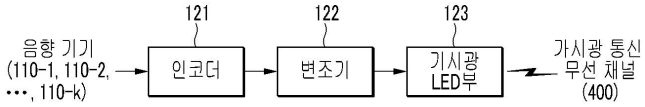
[0071] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

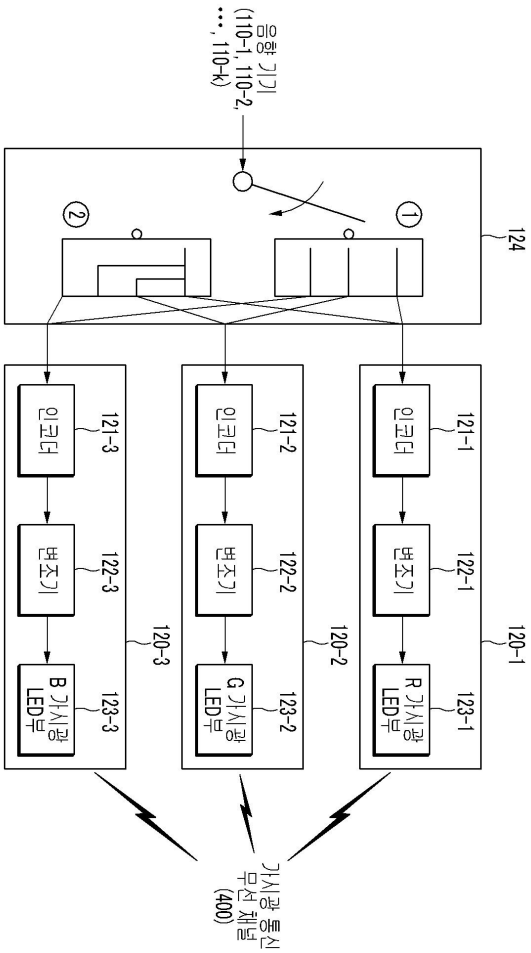
도면1



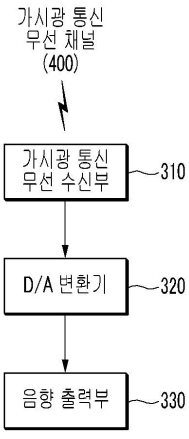
도면2



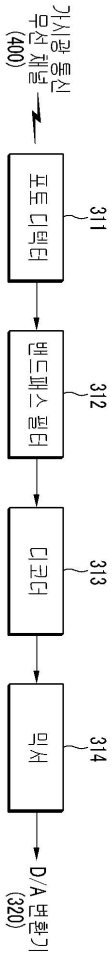
도면3


음향 기기
(110-1, 110-2, …, 110-k)
124
①
②
인코더
121-3
변조기
122-3
B 가시광 LED부
123-3
120-3
인코더
121-2
변조기
122-2
G 가시광 LED부
123-2
120-2
인코더
121-1
변조기
122-1
R 가시광 LED부
123-1
120-1
가시광통신 무선 채널 (400)

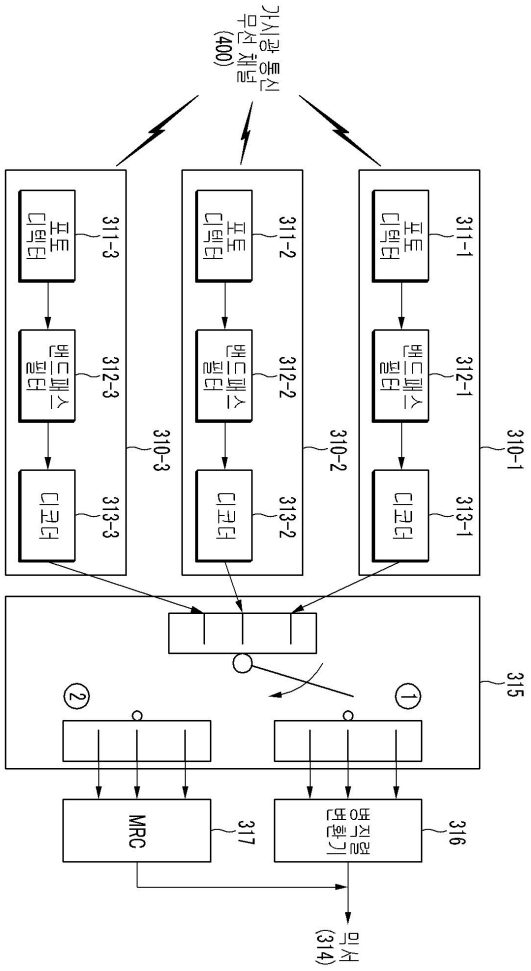
도면4


가시광 통신 무선 채널 (400)
가시광 통신 무선 수신부
310
D/A 변환기
320
음향 출력부
330

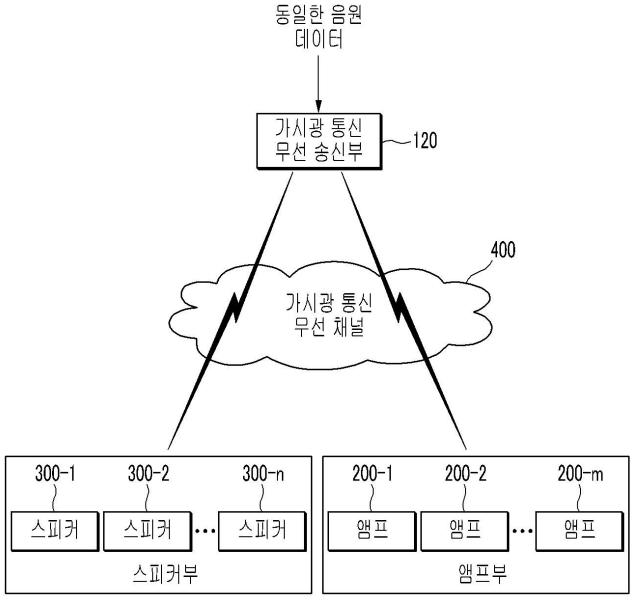
도면5



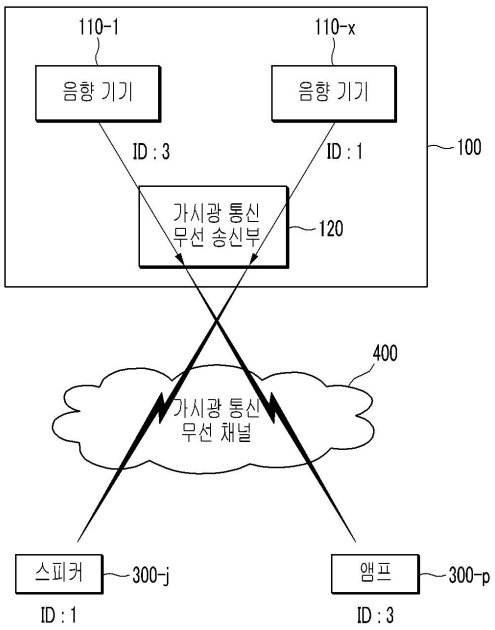
도면6


가시광 통신
무선 채널
(400)
311-3
포토
디텍터
312-3
밴드패스
필터
313-3
디코더
310-3
311-2
포토
디텍터
312-2
밴드패스
필터
313-2
디코더
310-2
311-1
포토
디텍터
312-1
밴드패스
필터
313-1
디코더
310-1
315
②
①
MRC
317
적응형
합산기
316
믹서
(314)

도면7


원래의 멀티미디어
데이터
가시광 통신
무선 송신부
120
400
가시광 통신
무선 채널
300-1
300-2
300-n
스피커
스피커
스피커
스피커부
200-1
200-2
200-m
앰프
앰프
앰프
앰프부

도면8


110-1
110-x
음향 기기
음향 기기
ID : 3
ID : 1
100
가시광 통신
무선 송신부
120
400
가시광 통신
무선 채널
스피커
300-j
ID : 1
앰프
300-p
ID : 3