

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ G08B 13/191 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년02월24일 10-0554618 2006년02월16일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0046455 2005년05월31일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자	맥스씨아이씨 주식회사 서울 서초구 양재1동 7-61호
(72) 발명자	김대환 경기 고양시 일산구 대화동 2178-6번지 2층 민경화 경기 용인시 기흥읍 서천리 SK아파트 106-602 전웅철 서울 성북구 정릉4동 풍림아파트 123동 1206호 하동완 서울 서초구 방배2동 465-4 202호
(74) 대리인	박상수

심사관 : 박성호

(54) 적외선 인체 감지 열선 센서 장치

요약

적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단부의 감지 사각 지대가 없고, 광 효율이 좋은 적외선 인체감지 열선 센서 장치를 개시한다. 본 발명은 적외선 에너지를 전기적 신호로 변환하는 초전형 센서와 상기 초전형 센서 하부에 배치되어 침입자로부터 나오는 적외선을 집광하여 상기 초전형 센서로 직접 전달하는 직하단 프레넬 렌즈 어레이를 포함한다. 따라서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리를 최소화 하여 직하단 감지영역의 크기를 극대화 한다. 또한, 반사경을 사용하지 않음으로써, 적외선이 왜곡되는 것과 같은 광손실이 발생하지 않음으로 광효율을 증대할 수 있다. 따라서, 넓은 직하단 감지 영역과 높은 광효율로 침입자 감지 성능을 높일 수 있다.

대표도

도 3

색인어

적외선 인체감지, 열선 센서 장치, 초전형 센서, 프레넬 렌즈

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 평면형 프레넬 렌즈를 사용한 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 감지영역을 나타낸 도면이다.

도 2는 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치를 나타낸 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치를 나타낸 구성도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 초전형 센서를 나타낸 구성도이다.

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 짧은 경우의 감지 영역을 나타낸 도면이다.

도 5b는 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 긴 경우의 감지 영역을 나타낸 도면이다.

도 6a는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 짧은 경우의 인체 감지를 나타낸 입체도이다.

도 6b는 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 긴 경우의 인체 감지를 나타낸 입체도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 적외선 인체감지 열선 센서 장치에 관한 것으로서, 구체적으로 인체 감지 장치의 직하단부의 감지 사각 지대가 없고, 광 효율이 좋은 적외선 인체감지 열선 센서 장치에 관한 것이다.

일반적으로 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 가정이나 사무실에서 침입자 경보용으로 널리 쓰이고 있다. 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 인체에서 발생하는 7~14 μm 정도의 긴 파장을 가진 적외선에 반응하는 적외선 신호를 출력하는 초전형 센서(Pyroelectric Sensor)를 포함하고 있으며, 발생된 전기적 신호는 신호 증폭기를 통해 큰 신호로 증폭되고 이후 신호 감지 회로 및 알고리즘을 통해 침입자 여부를 판단하여 외부에 알리게 된다.

인체에서 나오는 적외선을 상기 초전형 센서로 집광하기 위하여 집광렌즈를 사용하는데, 일반적으로 집광렌즈는 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)를 사용한다. 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 상기 프레넬 렌즈 여러 개가 하나의 평면에 집적되어 있는 프레넬 렌즈 어레이(Fresnel Lens Array)를 구비한다. 프레넬 렌즈 어레이의 구조에 따라 평면형, 구면형으로 구분된다.

평면형 프레넬 어레이의 경우 각각의 작은 프레넬 렌즈들이 평평한 사각형에 집적되어 있는 형태이며, 실제로 적외선 인체감지 열선 센서 장치에 적용될 경우 실린더 형태로 구부러서 사용한다. 각각의 프레넬 렌즈는 모두 다른 초점거리(초전형 센서와 각 프레넬 렌즈의 중심과의 거리를 말한다.)를 갖게 된다. 보통 초전형 센서는 평면형 프레넬 렌즈의 중간 즈음에 위치하며, 중심부의 초점거리가 가장 짧고 아래쪽의 초점거리가 가장 길다. 따라서, 가장 아래쪽 프레넬 렌즈는 긴 초점거리를 가지게 되며 초점거리가 길면 감지 영역이 작아지고 그에 따라 전기적 신호도 작아지게 되므로 근거리 감지에 취약한 면을 가지게 된다.

도 1은 종래의 평면형 프레넬 렌즈를 사용한 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 감지영역을 나타낸 도면이다.

도 1을 참조하면, 평면형 프레넬 렌즈의 경우 도시된 바와 같이 약 2m 근방에서부터 감지 영역이 형성되고, 그에 따라 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단부(Look Down Zone)는 상대적으로 침입자 감지에 취약한 영역 즉, 사각 지대가 형성된다.

따라서, 이를 보완하기 위하여 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단부(도 1의 사각지대영역)를 감시 할 수 있는 프레넬 렌즈를 별도로 설치하였다. 이를 도면을 참조 하여 설명하기로 한다.

도 2는 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치를 나타낸 구성도이다.

도 2를 참조하면, 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 침입자 발견 신호가 인가되면 경보를 외부에 알려주는 경보 발생 회로부(10), 인체에서 발생하는 적외선을 받아 전기적 신호로 전환하여 상기 경보 발생 회로부로 출력하는 초전형 센서(20), 상기 초전형 센서 상부에 위치하며, 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단에서 들어오는 적외선을 상기 초전형 센서로 반사시켜 주는 반사경(30), 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단부에서 들어오는 적외선을 집광시키는 직하단 프레넬 렌즈 어레이(40), 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 전면부에서 들어오는 적외선을 집광하는 전면 프레넬 렌즈 어레이(50) 및 내부 구성요소를 보호하는 외부 케이스(60)로 구성된다.

따라서, 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단부에서 침입자의 이동이 있으면, 상기 제 1 프레넬 렌즈 어레이(40)에서 침입자에서 나오는 적외선을 상기 반사경(30)으로 집광하고 집광된 적외선은 상기 반사경(30)에 반사되어 초전형 센서(20)로 입사한다.

도 2에서와 같이 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치에 반사경(30)을 사용하는 이유는 초전형 센서(20)가 일반적으로 90도 가량의 시야각을 가지고 있고, 상기 시야각을 벗어나서 입사하는 적외선 에너지는 초전형 센서(20)로 입사되지 않아 전기적 신호로 전환되지 않기 때문이다. 따라서, 상기 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 직하단부 감지 프로세스는 직하단 프레넬 렌즈 어레이(40)-> 반사경(30)-> 초전형 센서(20)-> 경보발생 회로부(10)를 통하는 긴 광학 경로를 가지게 되기 때문에 직하단에 형성되는 감지 영역의 크기는 작아지고 광 효율도 떨어지게 된다는 문제점이 있다.

한편, 구형렌즈를 사용하는 경우에는 각각의 작은 프레넬 렌즈들이 구형면에 집적되어 있는 형태이며, 초전형 센서는 구형면의 중심점에 놓인다. 따라서, 모든 프레넬 렌즈에서 초전형 센서를 향한 초점거리는 일정하게 형성된다. 그리고 구면이기 때문에 직하단 감지 프레넬 렌즈를 구면 렌즈 위에 일체형으로 설계할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 이 경우에도 직하단 감지 영역에 대하여 취약한 면을 보이고 있다. 왜냐하면, 초전형 센서는 시야각에 따라서 다른 반응도를 보이게 된다. 즉, 외곽으로 갈수록 반응도가 급격하게 떨어지게 되는데 직하단 영역의 경우 초전형 센서의 시야각에서 거의 최외곽에 해당하므로 직하단의 감도가 많이 떨어지게 된다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하고자 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단영역에서 프레넬 렌즈와 초전형 센서 사이의 초점거리를 가능한 짧게 하며, 중간 광 손실을 최소화하여 사각지대가 없으면서도 직하단 감지성능을 극대화 시키는 적외선 인체감지 열선 센서 장치를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 침입자 발견 신호가 인가되면 경보를 외부에 알려주는 경보 발생 회로부; 인체에서 발생하는 적외선에너지를 전기적 신호로 전환하여 상기 경보 발생 회로부로 출력하는 초전형 센서; 직하단부에서 들어오는 적외선을 상기 초전형 센서로 집광시키는 직하단 프레넬 렌즈 어레이; 전면부에서 들어오는 적외선을 상기 초전형 센서로 집광시키는 전면 프레넬 렌즈 어레이; 직하단부로부터 들어오는 적외선을 투과시켜 상기 직하단 프레넬 렌즈 어레이로 인가하는 적외선 투과 필름부; 및 상기 경보 발생 회로부, 상기 초전형 센서, 및 직하단 프레넬 렌즈 어레이를 보호하는 외부 케이스를 포함한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치를 나타낸 구성도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 침입자 발견 신호가 인가되면 경보를 외부에 알려주는 경보 발생 회로부(100), 인체에서 발생하는 적외선 에너지를 전기적 신호로 전환하여 상기 경보 발생 회로부로 출력하는 초전형 센서(200), 상기 초전형 센서 직하단부에 형성되며, 직하단부에서 들어오는 적외선을 집광시키는 직하단 프레넬 렌즈 어레이(300), 전면부에서 들어오는 적외선을 집광시키는 전면 프레넬 렌즈 어레이(400), 직하단부로부터 들어오는 적외선을 투과 시켜 상기 직하단 프레넬 렌즈 어레이로 인가하는 적외선 투과 필름부(500) 및 내부 구성요소를 보호하는 외부 케이스(600)로 구성된다.

경보 발생 회로부(100)는 상기 초전형 센서(200)에서 출력되는 전기적 신호를 인가 받아 이를 증폭시키는 증폭부(미도시)와 증폭된 신호를 감지하는 감지회로(미도시) 및 알고리즘을 통하여 경보를 발생한다.

초전형 센서(200)는 인가되는 적외선 에너지를 전기적 신호로 변환하여 상기 경보 발생 회로부(100)로 인가한다. 초전형 센서(200)에 대하여 더 구체적으로 살펴본다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 초전형 센서를 나타낸 구성도이다.

도 4를 참조하면, 초전형 센서(200)는 외부의 적외선이 들어오는 적외선 투과창(220)과 상기 적외선 투과창 내부에 위치한 두개의 초전소자(210)로 구성된다.

초전소자(Pyroelectric element)는 자신의 온도 변화(적외선 에너지)에 따라 전기적 신호를 발생하는 소자이다. 초전형 센서(200)내부에 두개의 초전소자를 두는 이유는 다음과 같다. 먼저, 한 개의 초전 소자를 사용하면 일단 소자로 들어오는 적외선에 대해서는 초전 소자는 무조건 반응하므로 사람이 지나 갔을 때 뿐만 아니라 단순히 감지 영역의 온도변화만 가지고도 전기적 신호를 출력하게 된다. 이와 같이 하나의 초전소자를 사용했을 때 노이즈에 매우 민감하고, 오경보 발생이 잦게 되는 단점이 있다.

반대로, 두개의 초전 소자를 사용했을 경우, 두개의 초전소자는 반대의 극성을 가지게 설계가 되어 있으므로 두개의 초전 소자에 동시에 같은 적외선 에너지가 입사되었을 경우 반대 극성의 전기적 신호가 상호 발생하여 상쇄되고 최종출력에서는 아무런 신호도 발생하지 않게 된다. 따라서, 본 발명의 실시예와 같이 2개의 초전소자를 사용한 초전형 센서에 프레넬 렌즈를 설치하였을 경우 각 초전소자 별로 별도의 감지영역이 생기게 되고, 이 두개의 감지 영역을 열원(침입자)이 통과하면 두개의 반대극성의 전기적 신호가 순차적으로 발생하게 되는 것이다. 상기 두개의 감지 영역의 크기와 모양은 초전형 센서와 프레넬 렌즈 사이의 초점거리에 가장 크게 의존하게 된다. 이에 대하여는 후술하여 자세히 살펴보기로 한다.

다시 도 3으로 돌아오면, 직하단 프레넬 렌즈 어레이(300)는 상기 초전형 센서(200) 직하단부에 연결하여 외부에서 들어오는 적외선을 바로 상기 초전형 센서(200)로 집광한다. 도 2와 같은 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 직하단 프레넬 렌즈 어레이(40)가 외부 케이스(60)에 설치되고 인가되는 적외선을 반사경(30)을 통하여 초전형 센서(20)로 전달하였다. 그러나, 본 발명은 종래와 다르게 반사경(30)을 사용하지 않고, 상기 초전형 센서(200)에 최대한 가깝게 직하단 프레넬 렌즈 어레이(300)를 배치함으로써 직하단 프레넬 렌즈 어레이(300)와 초전형 센서(200)와의 초점거리를 짧게 하는 방법으로 직하단 영역으로부터 들어오는 침입자의 적외선이 다른 경로를 통하지 않고 직접 초전형 센서(200)에 모이도록 하여 상기 종래의 문제점을 해결하였다. 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 광학적 정렬을 정밀하게 하기 위해 상기 직하단 프레넬 렌즈 어레이(300)를 고정시키기 위해 상기 경보 발생 회로부(100)에 결합된 프레넬 렌즈 고정체를 더 포함할 수 있다.

전면 프레넬 렌즈 어레이(400)는 종래와 같이 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 전면으로 들어오는 적외선을 집광하여 상기 초전형 센서(200)로 전달한다.

적외선 투과 필름부(500)는 종래의 직하단 프레넬 렌즈 어레이가 있던 위치에 배치되어 상기 직하단 프레넬 렌즈 어레이(300)로 적외선을 투과 시키면서 벌레와 같은 이물질이 들어오는 것을 방지한다. 상기 적외선 투과 필름부(500)는 적외선 투과성이 좋은 고밀도 폴리 에틸렌 재질로 사용하는 것이 바람직하다.

외부 케이스(600)는 상기 전면 프레넬 렌즈 어레이(400)와 상기 적외선 투과 필름부(500)를 고정시키며, 내부 구성요소(경보 발생 회로부(100), 초전형 센서(200) 및 직하단 프레넬 렌즈 어레이(300))를 보호한다.

이하, 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치와 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 차이점을 도면을 참조하여 비교 설명하기로 한다.

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 짧은 경우의 감지 영역을 나타낸 도면이고, 도 5b는 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 긴 경우의 감지 영역을 나타낸 도면이다.

도 5a 및 도 5b를 참조하면, 도 5a와 도 5b의 가장 큰 차이점은 직하단 프레넬 렌즈 어레이와 초전형 센서 사이의 초점 거리에 있다.

즉, 도 5a와 같이 초점거리(L1)가 짧은 경우, (+), (-) 2개의 초전 소자에 따른 감지 영역의 구분이 선명하고 감지 영역 자체의 크기도 커진다.

반면에 도 5b와 같이 초점거리(L2)가 긴 경우, (+), (-) 2개의 초전 소자에 따른 감지 영역의 구분이 불명확하고(사이에 겹치는 영역(d)이 존재) 각각의 감지 영역 자체의 크기도 상당히 작아지는 것을 알 수 있다. 도 5b에서 볼 수 있는 겹치는 영역(d)에서는 집광된 적외선이 각각 (+),(-) 초전소자에 시간차 없이 동시에 입사되어 상쇄되는 효과가 발생한다. 따라서, 그 만큼의 감지 영역 효율을 떨어뜨리는 요인이 된다. 상기 도 5a 및 도 5b에서 설명한 내용을 입체적으로 자세히 도시하여 설명하면 다음과 같다.

도 6a는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 짧은 경우의 인체 감지를 나타낸 입체도이고, 도 6b는 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치에서 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 초점거리가 긴 경우의 인체 감지를 나타낸 입체도이다.

도 6a 및 도 6b를 참조하면, 도 6a는 본 발명의 초점거리가 짧고 감지영역이 크며 두 감지 영역의 구분이 명확한 경우이고, 도 6b는 종래의 초점거리가 길고 감지 영역이 작고 두 감지 영역의 구분이 불명확한 경우이다.

따라서, 동일한 크기의 인체가 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단 영역을 지나간다고 했을 때 도 6a는 감지 영역이 크기 때문에 넓은 범위의 인체 적외선을 집광할 수 있고, 그에 따라 출력되는 감지 신호도 분명하고 크게 발생한다.

반면에 도 6b는 감지 영역의 크기가 작고 중첩되는 영역이 발생하기 때문에 미약한 감지신호가 발생된다. 따라서, 종래의 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 반사경을 이용하기 때문에 초점 거리가 길고 감지 영역의 크기가 작고 또한 겹쳐지는 구간(d)이 존재하며, 반사경의 효율저하로 인해 인체의 감지 능력이 크게 저하됨을 알 수 있다.

그러나, 본 발명에 따른 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 직하단 프레넬 렌즈 어레이를 초전형 센서 바로 아래에 배치하고 반사경을 사용하지 않기 때문에 초점거리가 짧아 감지영역의 크기가 극대화 되고, (+),(-) 감지 영역이 겹치는 구간이 발생되지 않고, 동시에 반사경 등의 왜곡 요인이 최소화 되어 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단부의 인체 감지 성능을 극대화 한다.

발명의 효과

상기와 같은 구성의 본 발명의 적외선 인체감지 열선 센서 장치는 초전형 센서와 직하단 프레넬 렌즈 어레이 사이의 거리를 최소화하여 직하단 감지 영역의 크기를 극대화 한다.

또한, 광효율을 저하시키는 반사경을 두지 않음으로써 광효율을 증대할 수 있다.

결과적으로, 넓어진 직하단 감지 영역과 높은 광효율로 감지 사각지대문제를 해결하여 벽을 따라 침입하는 침입자에 의한 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 무력화를 방지함으로써, 침입자 감시 성능을 극대화 하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적외선 인체감지 열선 센서 장치에 있어서,

상기 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단부로 입사되는 적외선을 투과시키는 적외선 투과 필름부;

상기 적외선 투과 필름부를 투과한 적외선을 집광하는 직하단 프레넬 렌즈 어레이;

상기 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 전면부로 입사되는 적외선을 집광하는 전면 프레넬 렌즈 어레이;

상기 직하단 프레넬 렌즈 어레이 또는 전면 프레넬 렌즈 어레이가 집광한 적외선 신호를 전기적 신호로 변환하여 출력하는 초전형 센서; 및

상기 초전형 센서로부터 상기 전기적 신호가 인가된 경우 경보를 외부로 전달하는 경보 발생기를 포함하는 적외선 인체감지 열선 센서 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 직하단 프레넬 렌즈 어레이는,

상기 초전형 센서 하부에 배치되고, 상기 적외선 인체감지 열선 센서 장치의 직하단 영역으로 입사되는 적외선을 상기 초전형 센서로 직접 집광시키는 것을 특징으로 하는 적외선 인체감지 열선 센서 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 직하단 프레넬 렌즈 어레이를 상기 초전형 센서 하부에 고정시키기 위한 직하단 프레넬 렌즈 고정 수단을 더 포함하는 적외선 인체감지 열선 센서 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 적외선 투과 필름부는 고밀도 폴리 에틸렌으로 형성되는 것을 특징으로 하는 적외선 인체감지 열선 센서 장치.

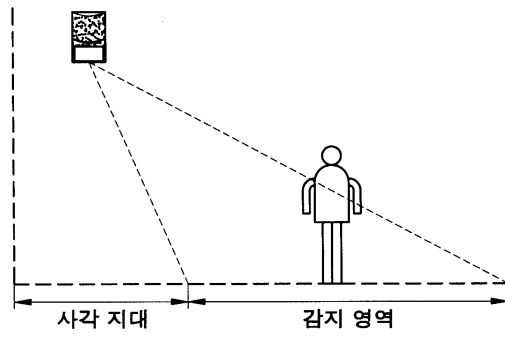
청구항 5.

제1항에 있어서,

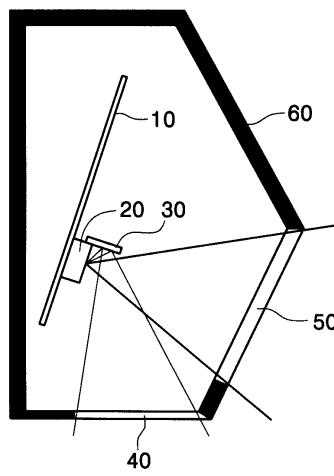
상기 초전형 센서는 적외선을 입력받은 경우 서로 다른 극성의 전기적 신호를 출력하는 두 개의 초전소자를 포함하는 적외선 인체감지 열선 센서 장치.

도면

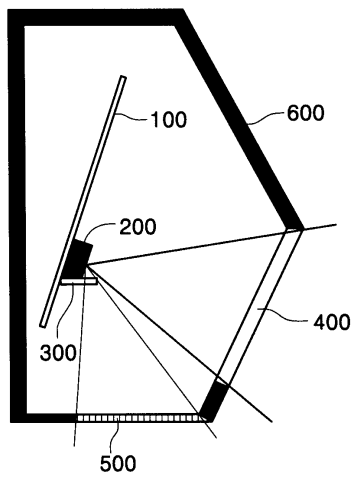
도면1



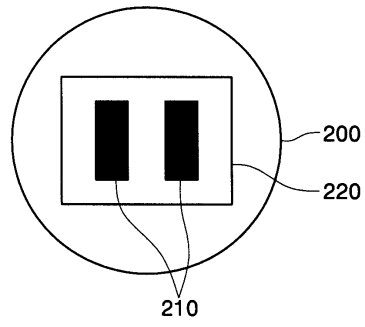
도면2



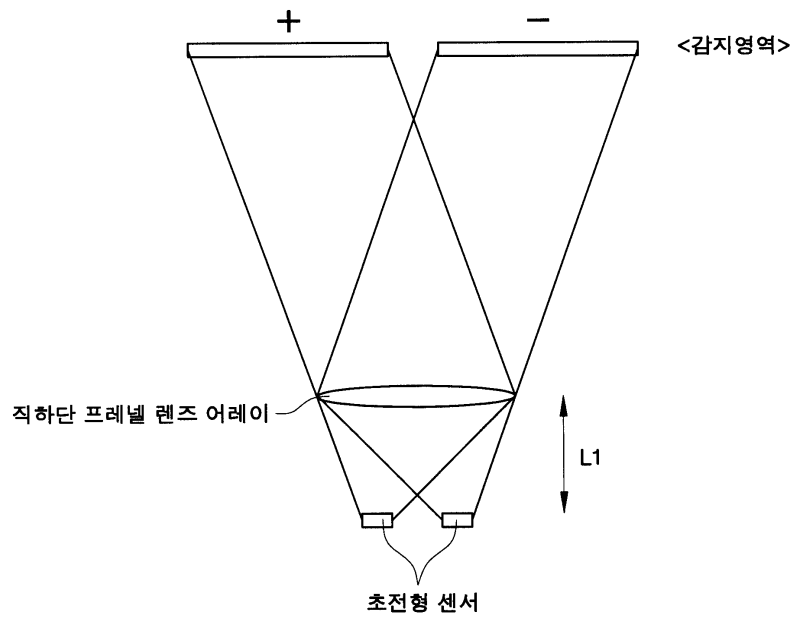
도면3



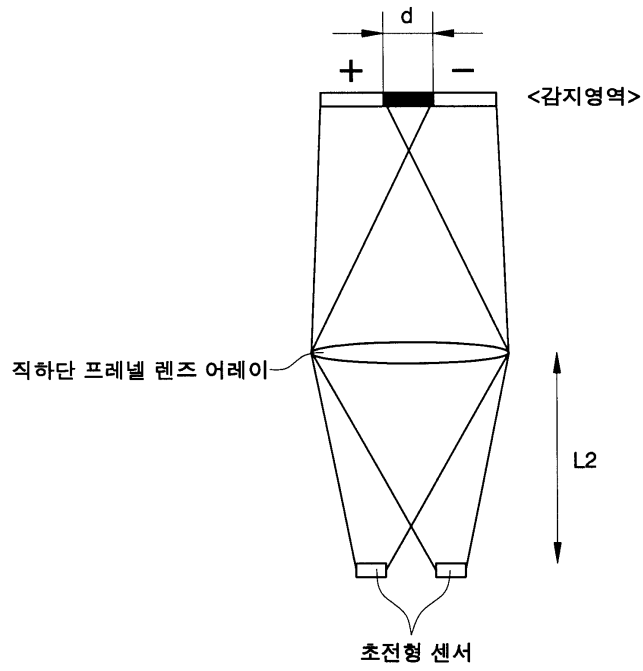
도면4



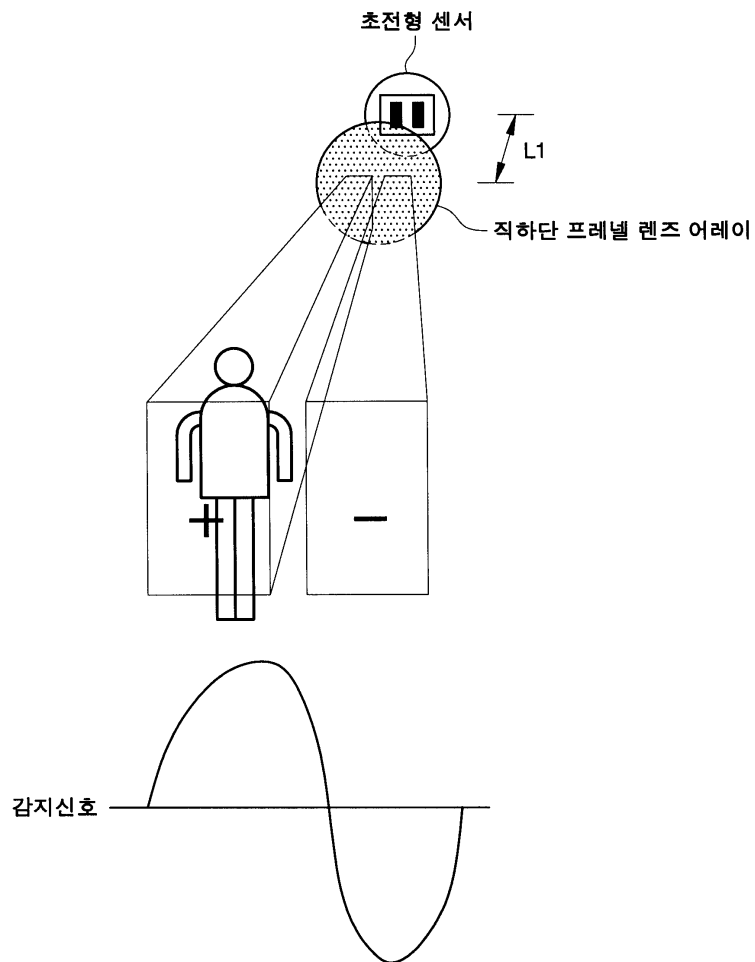
도면5a



도면5b



도면6a



도면6b

