

조도센서(CdS)를 활용한 IR레이저 초점정합

알고리즘 설계 및 구현

임지용* · 김관형** · 신동석** · 김명호*** · 전재환*** · 오암석*

*동명대학교 미디어공학과

**동명대학교 컴퓨터공학과

*** (주)비트밸리 신기술연구소

Design and Implementation of IR Laser Focus Alignment Algorithms Using CdS

Ji-yong Lim* · Gwan-Hyung Kim** · Dong-Suk Shin** · Myeong-Ho Kim*** · Jae-Hwan Jeon***

· Am-suk Oh*

*Dept. of Media Engineering, TongMyong University

**Dept. of Computer Engineering, TongMyong University

***New Technology R&D Center, BitValley

E-mail : eclipt_@naver.com, asoh@tu.ac.kr

요 약

화재발생 시 인명 안전을 위하여 초기의 화재감지가 매우 중요한 요인이다. 특히 도로터널, 지하철역사 등 광범위 폐쇄공간에서 연기에 의한 질식사 등 2차 피해의 발생위험이 높다. 이에 최근 광범위 공간에서 적외선 레이저를 활용한 원거리 연기검출 화재탐지기에 대한 연구가 진행되고 있다. 이러한 레이저 기반 원거리 연기검출장치는 이격(100m 이상) 설치되는 레이저 발신기와 수신기의 레이저 포인트가 정확히 정합되어야 한다. 아울러, 레이저 발신기와 수신기 사이의 거리에 비례하여 레이저 초점의 이동거리가 매우 민감하게 변화하므로 이를 정확히 정합하기 위한 고정밀 제어장치가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 복수개의 레이저 발신모듈과 복수개의 조도센서(CdS)를 통해 초점의 정합을 자동 추적할 수 있는 알고리즘을 설계, 구현하였다. 이는 초기 레이저 초점의 설정과 이후 외부환경에 따른 초점의 틀어짐을 자동 보정하여 다양한 레이저 인식 장치에 적용될 것으로 사료된다.

키워드

자동 화재탐지기, 적외선 연기검출기, IR 레이저, 고정밀제어, 초점정합

I. 서 론

화재발생 초기의 화재감지가 매우 중요한 요인으로 작용하는 가운데 최근에는 일정 온도에 도달되어 감지되는 열감지기보다 발화 초기에 발생하는 연기를 감지하여 화재 감지시간을 단축할 수 있는 연기감지기가 활용되는 추세이다.

그러나 터널, 지하철역사, 지하상가와 같은 광범위한 폐쇄공간에서는 적어도 수십 초에서 수분의 시간이 소요된다. 또한 기존 연기감지기는 일정한 조건만 맞으면 작동하기 때문에 비화재보의 우려가 높고, 특히 차량에서 발생하는 심한 매연에도 반응하여 오작동하는 문제가 많이 발생한다.

기존 화재감지기의 문제점을 해결하기 위해 IR 레이저를 기반으로 원거리(100M 이상) 상에서 발신된 레이저가 수광부에서 수신되는 강도의 변화로 연기를 검출하는 다양한 IR 레이저 기반 연기검출장치에 대한 연구가 진행되고 있다.

이러한 연기검출장치는 레이저 발광부에서 발신되는 IR 레이저의 초점이 레이저 수광부에 정확히 정합되어야 하며, 외부환경에 따른 초점의 변화를 보정하기 위한 기능이 필수적이다.

따라서 본 논문은 IR레이저와 조도센서(CdS)를 통해 초점정합을 하기 위한 알고리즘을 설계, 구현하였다.

II. 조도센서(CdS)를 활용한 초점정합 알고리즘

본 논문에서는 복수개의 IR레이저 발신모듈과 복수개의 조도센서(CdS)를 통해 초점정합을 자동 추적할 수 있는 알고리즘을 설계, 구현하였다.



그림 1. IR레이저 수신기와 송신기

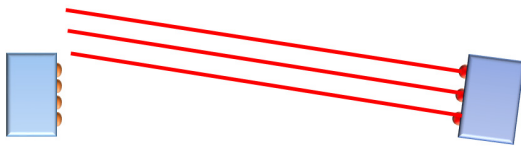


그림 2. 정합되기 전 IR레이저의 직선경로

그림 2는 IR레이저의 초점 정합이 되지 않은 상태이다. 즉 IR레이저가 수신기인 조도센서(CdS)에 감지되지 않으면 레이저 송신기의 정밀 제어 장치로 레이저 투광 각도를 조절하여 초점을 정합한다.

초점 이동 거리는 정밀제어기의 최소 제어 거리로 한다. 좌표평면으로 나타내면 그림 3과 같다. 좌표평면 상에서 초기 초점의 좌표를 (0, 0)이라 한다면 레이저가 조도센서에 감지되지 않았을 때 다음에 맞춰질 초점의 좌표는 (-1, 0)이다. 계속해서 그림과 같은 경로로 초점이 이동하면 초점의 좌표는 (-1, 1), (0, 1), (1, 1)... 으로 정해지며 이를 코드로 나타내면 다음과 같다.

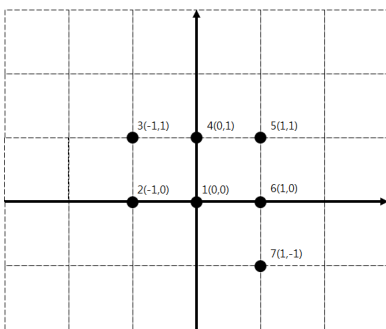


그림 3. 좌표평면으로 나타낸 초점

```
while (1) {
//sign 초기값 : -1, counter 초기값 : 1
for (i = 0; i < counter; i++) {
check; //조도센서에 감지되면 break;
x += sign;
```

```
//sign 만큼 정밀제어기 x축 이동
}
check; //조도센서에 감지되면 break;
sign *= -1;
for (j = 0; j < counter; j++) {
y += sign;
//sign 만큼 정밀제어기 y축 이동
}
counter++;
}
```

위와 같은 알고리즘으로 레이저 발신기의 각도를 조정해간다. 레이저가 조도센서에 감지되면 밝기를 측정해 원거리 연기검출이 가능하다.

III. 결 론

본 논문에서는 100m 거리가 이격된 레이저 송신기와 수신기 구조에 따라 초기 설치 시 레이저 포인트의 초점을 정확히 정합하고, 이후 외부환경에 따른 초점변화를 보정하기 위해 복수개의 레이저 발신모듈과 복수개의 조도센서를 통해 초점정합을 자동 추적할 수 있는 알고리즘을 설계, 구현하였다. 이를 통해 원거리 연기검출을 통한 조기 화재감지를 가능하게 하고 다양한 레이저 인식 장치에 적용 될 것으로 기대한다.

Acknowledgement

본 결과물은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구 결과입니다.

참고문헌

- [1] Yeon-sup Lim, Sangsoon Lim, Jaehyuk Choi, Seongho Cho, Chong-kwon Kim, Yong-woo Lee, "A Fire Detection and Rescue Support Framework with Wireless Sensor Networks", Convergence Information Technology, International Conference on, pp.135 - 138, 2007
- [2] Bosch, I., Gomez, S., Vergara, L., Moragues, J., "Infrared image processing and its application to forest fire surveillance", IEEE Conference on, pp.283-288, 2007
- [3] Ki-Jung Kim, "A Study on the Implementation of Digital Anti-fire Monitoring System with Multipoint Communication Protocol", Journal of The Korea Institute of Electronics Communication Sciences, Vol. 7, No. 6, pp. 1423-1428, 2012.