

月刊

2

2012

自動

制御計測

MONTHLY MAGAZINE OF AUTOMATIC CONTROL INSTRUMENTATION

기획특집

센서기술의 최신 동향 및 적용사례



ISSN 1227-1772

Wireless Family

YOKOGAWA ◆

ISA100 Wireless Transmitter



YFGW710

FIELD Wireless
Integrated Gateway



EJX210B

Flange mounted
Differential Pressure Transmitter



EJX110B/EJX430B/EJX310B

Differential / Gauge / Absolute
Pressure Transmitter



EJX510B

Absolute and Gauge
Pressure Transmitter



Capacitance Magnetic Transmitter

Ultra-low conductivity liquids (from 0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$)



Pressure Transmitter

韓國요꼬가와電機株式會社

서울특별시 영등포구 양평동 4가 14-1

TEL : (02) 2628-6130 FAX : (02) 2628-6402~3

(株)大泳計電

電力部門總代理店

서울특별시 영등포구 문래동 3가 55-20 에이스하이테크시티 1동 815호

TEL : (02) 6309-8100 FAX : (02) 6309-8107

www.daeyoung-inst.co.kr E-mail: daeyoung@paran.com

더욱 스마트한 모바일 전력관리를 위한 근접 센싱

〈광 근접 센서의 발전에 따라 스마트 모바일 기기 설계자들이
전력 관리 기능 향상과 새로운 기능들의 추가 가능〉

Bob Kirk / 온세미컨덕터 이미지 센서 사업부 전략 사업 개발 담당
www.onsemi.com

서론

스마트 모바일 기기가 빠르게 진화함에 따라 사용자들은 네트워킹과 미디어 기능을 접속 상태에서 계속 즐기고 있다. 이에 따라 배터리 수명을 더 연장하기 위한 효율적인 전력 관리의 필요가 더욱 늘어나는 추세이다.

디스플레이 백라이트를 사용하지 않을 때 꺼두는 것은 전력을 보존하는 효과적인 방법이다. 설계자들은 사용자를 귀찮게 하지 않고 백라이트를 가능한 한 많이 꺼져 있게 하려고 다양한 기법들을 사용한다. 그러한 기법에는 플립 커버가 닫혀있는 것을 탐지하거나 사용자가 한동안 스크린을 터치하지 않았는지를 탐지하는 방법들을 사용한다.

최근 개발된 방법은 전화를 받는 동안 귀 옆에 기기를 갖다 대고 있을 경우와 같이 그 기기가 사용되더라도 디스플레이가 빛을 낼 필요가 없는 경우를 탐지하는 것이다. 디스플레이가 빛을 낼 필요가 있는 모드에서는 백라이트를 최소 레벨로 줄임으로써 전력을 절약할 수 있다. 주변이 어두울 때는 디스플레이 밝기를 대폭 조절해서 상당한 전력을 절약할 수 있다.

근접 센서는 이러한 모든 접근 방식을 개선하도록 돕는다.

1. 근접성과 전력 관리

근접 센서는 여러 해 동안 산업 자동화 분야에서 사용되어 왔다. 가장 기본적인 센서들은 경로 또는 컨베이어 반대쪽에서 센서에 비춰지는 빔을 차단하여 생산 기기의 존재 여부를 판별하는 것이었다. 더 복잡한 센서들은 대상에서 빛을 광원 가까이 있는 광센서로 반사시킨다. 이 접근방식은 물건이 센서에 가까워지는 순간을 탐지해내기 때문에 원근 탐지기라고 할 수 있다.

이와 동일한 원근 센싱이 스마트 모바일 기기에 적용될 수 있다. 가장 기본적인 형태는 플립 뚜껑 또는 키보드 트레이가 닫혔는지 판단하는 것이다. 이 기술은 또한 전화기를 얼굴에 가까이 대고 있는지를 탐지하는 데에도 사용된다.

육안으로 보이는 대역 바로 바깥쪽의 875nm 근적외선(NIR) 범위에서 동작하는 적외선 LED는 배터리로 구동되는 기기에서 사용하기에 적합하도록 상대적으로 낮은 에너지 소모량을 갖고 있다. 넓은

스펙트럼 반응을 갖는 실리콘 포토다이오드는 이 영역에서의 빛의 방사를 탐지하는데 매우 효과적이다.

유용한 근접 센서를 만들기 위해서는 태양과 백열등, 형광등 같은 광원에서 나오는 가시광선과 적외선을 필터링해야 한다. 광학 필터의 적용 이외에도 그림 1에서 설명하고 있는 것처럼 LED를 상대적으로 높은 주파수로 펄스형태로 출력해서 포토다이오드 신호에 고역 통과 필터 거쳐서 인식시키는 것도 가능하다.

수신된 신호는 대상 물체가 가까이 있는지 아니면 멀리 있는지를 판별하기 위해 샘플링되고 통합된다. 적당한 최적화 과정을 통해 사용자의 머리카귀 같은 대상의 반사도를 알고 있으면 거리를 계산할 수 있다. 반사도는 장신구나 머리카락 등 물체의 존재에 의해 좌우되는데 이들은 거리의 정확한 계산을 방해할 수 있다. 그러나 전화기가 가까워지거나 멀리 갈 때 자동 스피커 모드를 통해 볼륨을 제어하며 전화를 귀 근처에 들고 있을 때 디스플레이 백라이트를 끄게 하는 원근 센서를 만드는 일도 가능하다.

현재 몇 가지 종류의 근접 센서들이 선택 가능하다. 아날로그 센서들은 보통 외부 저항을 이용하여 탐지값을 설정하는데 저항을 하나 더 추가하여 LED 구동 전류를 설정한다. 디지털 센서들은 일반적으로 더 복잡한데 이는 디지털 센서들이 신호를 필터링하기 위해 그리고 I²C 인터페이스를 통해 제어되는 다양한 탐지값 옵션들을 제공하기 위해 A/D 컨버터와 디지털 신호 처리 기능을 갖기 때문이다. 센서 판독값은 I²C 인터페이스를 통해 액세스될 수 있는데 보통 간단한 원/근 출력 신호 공급을 위해 인터럽트 핀이 제공된다.

IR LED 구동에 사용되는 전력 레벨은 극히 작으며 센서에서 받은 광량은 거리에 따라 크게 감소되므로 수신기 감도가 중요한 특성이다. 정확한 위치

탐지를 필요로 하는 첨단 애플리케이션에서는 근접 센서의 분해능 또한 중요해진다.

2. 스마트한 밝기 조절

실리콘 포토다이오드의 넓은 스펙트럼 응답은 디스플레이 백라이트의 밝기를 조절하는 주변광 센서(ALS)를 사용하도록 해준다. 저조도 환경에서 밝기 조절을 방해하는 잘못된 양(positive)의 판독값을 피하기 위해서 ALS는 가시 스펙트럼 영역의 중앙에 가까운 파장들에 더 잘 반응하는 사람 눈의 “명소(photopic)” 반응을 모방하도록 최적화될 수 있다. 이것은 명소(photopic) 광학 필터를 이용하여 쉽게 이루어진다.

ALS 소자들은 이미 스마트 모바일 기기에 사용되고 있으며, 전체 백라이트 소모를 75% 이상 감소시켜준다. 보통 ALS는 스크린의 다크 글래스 영역에 위치하며, 입사광을 최대 90% 감쇠시킨다. 이는 감도가 0.1 ~ 100 lux 범위이고 해상도가 약 0.1 lux인 저조도 소자를 요구한다. 그런 낮은 광 레벨에서 실리콘의 열 잡음원을 통한 작은 수신기 전류 또는 암전류는 심각한 측정 오류를 일으킬 수 있다. 그러므로 저조도 ALS 소자를 선택할 때는 암전류 보상이 핵심 고려사항이다.

아날로그 ALS는 보통 포토다이오드, 트랜스-임피던스 증폭기, 암전류 보상회로로 구성된다. 출력은 전류 소스이며 외부 저항을 가지고 전압으로 변환시킬 수 있다. 어떤 것들은 겹치는 빛의 세기 범위에서 성능을 최적화시키기 위한 다중 이득 범위를 제공한다.

디지털 ALS 소자에는 A/D 컨버터가 포함되어 있는데 보통 I²C 인터페이스를 통해 결과 값을 통신한다. 또한, 대부분은 계수로 불리는 A/D 컨버터의 선형 바이너리 출력을 제공하며 그 계수를 럭스(lux)와 같아지도록 조정하는 몇 가지 수단을 제공한다. 대안으로, I²C 호스트 프로세서에서 다중 연

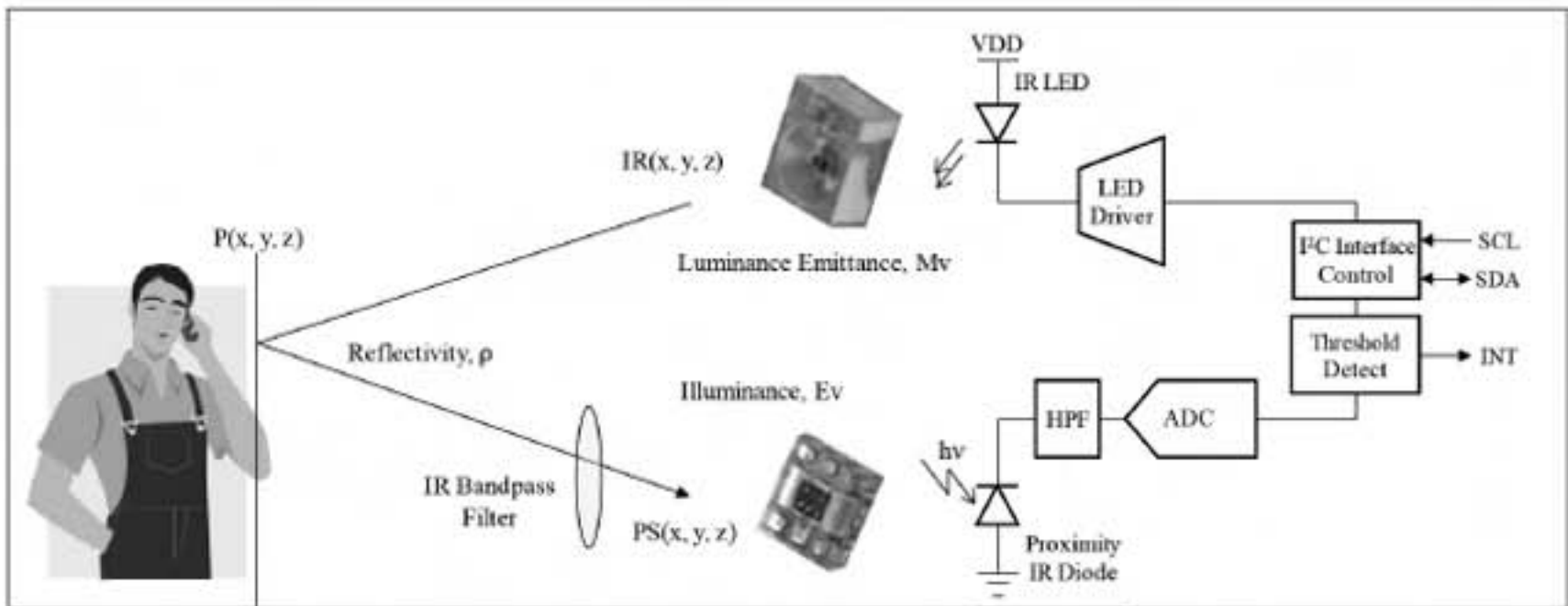


그림 1. 스마트 모바일 기기에서의 원근 근접 센싱

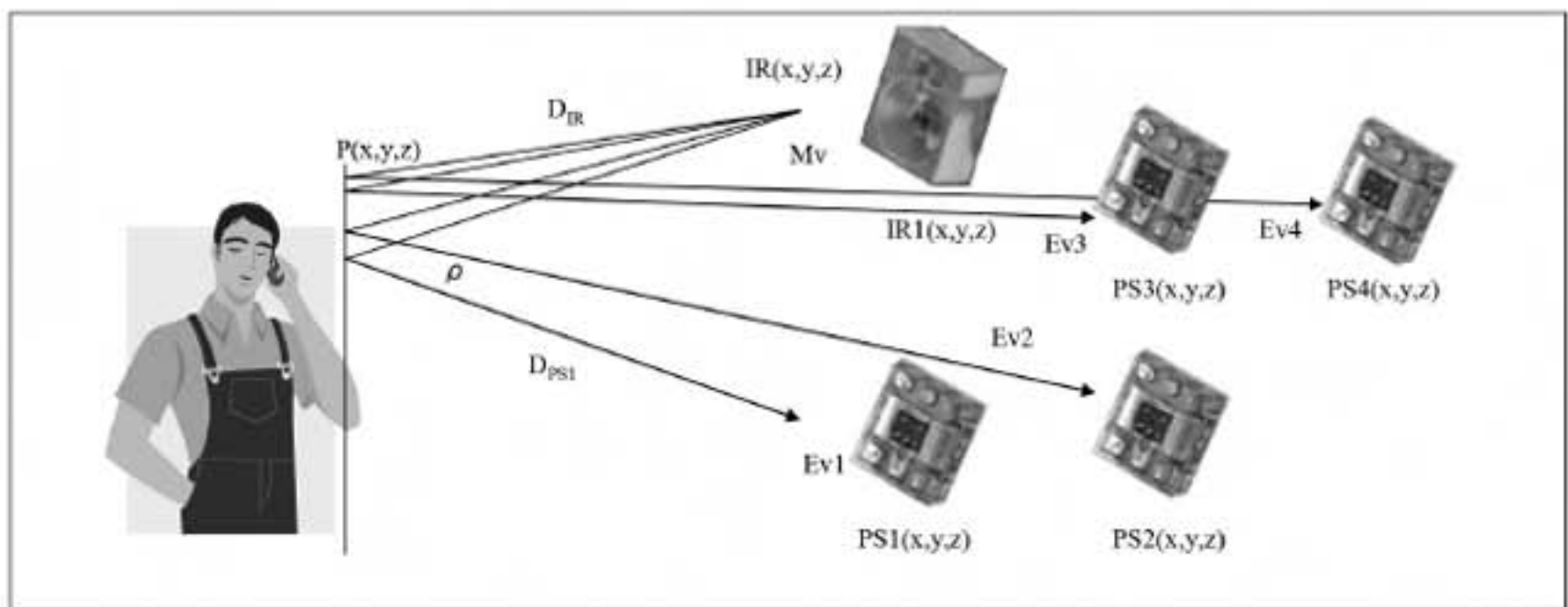


그림 2. 네 개의 빛의 경로를 이용한 거리 측정

산을 통해 조정하기도 한다.

일부 ALS 소자들은 빛의 세기에 대해 로그 함수 값으로 반응하는데, 이는 사람 눈의 비선형 반응을 밀접하게 모방한 것이다. 제곱근 반응 또한 유용한 것으로 보인다. I2C 호스트 프로세서에서는 선형에서 로그로 또는 선형에서 제곱근으로의 변환이 자주 일어난다.

ALS 및 근접 센서는 집적하여 하나로 만드는 것이 가능한데 이를 통해 귀중한 BoM을 낮춰주고 광

학 패키징과 I2C 커넥션의 공유로 관련 비용을 절감할 수 있다. 추가적인 핀은 필요하지 않지만, LED를 집적하는 것은 이점이 없는데, 그 이유는 LED가 아직도 센서에 비해 상당한 다이 면적을 차지하는 복잡한 반도체 공정들을 훨씬 덜 필요로 하기 때문이다.

3. 몸동작 탐지

〈그림 1〉의 광학 시스템의 조도 방정식은 다음 식

(1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$Ev = \frac{\rho Mv}{(D_{IR} + D_{PS})^2} \quad \dots (1)$$

여기서,

- ρ 는 대상의 반사도
- Mv 는 IR LED의 휘도
- D_{IR} 과 D_{PS} 는 LED에서 대상까지의 거리 및 대상에서 근접 센서까지의 거리

를 나타낸다.

대상의 반사도는 변동이 있기 때문에 식(1) 만으로는 대상까지의 거리를 정확하게 구할 수 없다. 하지만, 두 번째 광 경로를 추가하면 거리와 반사 모두를 구할 수 있는 두 가지 식을 얻게 된다.

〈그림 2〉는 네 가지 빛의 경로를 사용해서 어떻게 x, y, z 축 상에서 대상의 위치를 구할 수 있는지를 보여준다. 이 같은 배열은 사용자의 글래스 터치를 필요로 하지 않고 간단한 몸동작을 탐지하는 것과 같은 기능들을 지원할 때 광 근접 센싱을 사용할 수

있게 한다. 삼각측량을 이용하면 누군가의 손가락이 왼쪽에서 움직이는지 아니면 오른쪽에서 움직이는지 아니면 아래에서 위로 움직이는지에 대해 펜 제스처를 만들어내 구할 수 있다. 그뿐 아니라 손가락을 스크린에 가까이 가져가거나 멀리 가져감으로써 줌인(zooming) 기능을 수행할 수도 있다. 3D 제스처를 포함한 다른 제스처 모드들도 가능하다.

결론

주변광 센서 및 근접 센서의 통합 센서 같은 차세대 광학 센서들은 전력 관리 기능을 개선시키도록 도움으로써 전력 소모를 상당히 줄이는 동시에 배터리 수명을 연장하도록 해준다. 또한, 근접 센싱의 발전을 통해 새로운 비접촉식 3D 제스처 탐지의 시장도 더욱 커질 것이다.

문의: (031)786-3700



용 어 해 설

외란제어(Disturbance control)

FeedBack 제어는 외란을 깨버리는 동작을 행하지만 프로세스제어에 있어서는 제거 가능한 외란은 제외해두는 편이 좋은 경우가 있다. 이것을 외란제어라

한다. 또 조절기를 이용하지 않아도 감아밸브자력식 유량조절밸브 등도 일종의 외란제어라 생각할 수 있다. 또 카스케이드제어도 마찬가지로 효과를 갖는다.