

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 5일 (05.01.2017)



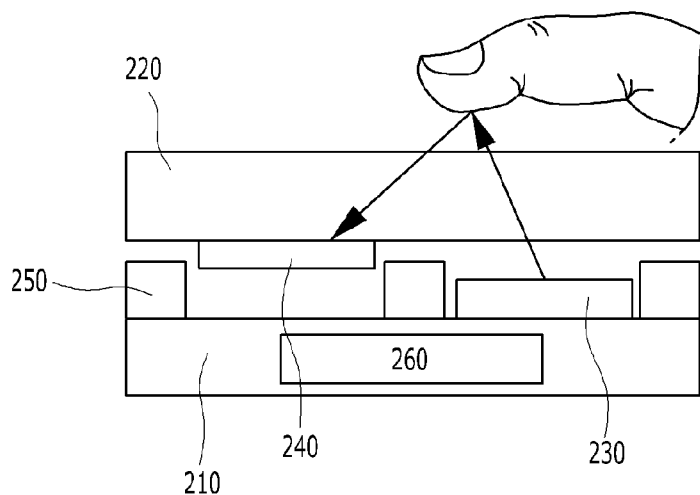
(10) 국제공개번호
WO 2017/003160 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 31/08 (2006.01) G06F 3/042 (2006.01)
H01L 31/18 (2006.01) G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006911
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 28일 (28.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0093166 2015년 6월 30일 (30.06.2015) KR
10-2015-0095280 2015년 7월 3일 (03.07.2015) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박재완 (PARK, Jae Wan); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 최주승 (CHOI, Joo Seung); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 이동근 (LEE, Dong Keun); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 이정기 (LEE, Jung Ki); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인(유)화우 (YOON & YANG (IP) LLC); 06175 서울시 강남구 테헤란로 108길 11, 4층 (대치동, 삼호빌딩), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SENSING DEVICE HAVING COVER SUBSTRATE-INTEGRATED LIGHT RECEIVING PART

(54) 발명의 명칭 : 커버기판 일체형 수광부를 구비한 감지장치



(57) Abstract: The present invention relates to a sensing device for determining the state of an object by using an optical signal and, particularly, to a sensing device having a light emitting part and a light receiving part between a substrate and a cover substrate, the sensing device characterized in that the light receiving part is formed attached on the cover substrate in order for an optical signal emitted from the light emitting part to be more effectively detected by the light receiving part. Furthermore, a portion of the light receiving part is applied as a light shielding layer to reduce the reception rate of noise signals.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/003160 A1



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 광 신호를 이용하여 대상물의 상태를 파악하기 위한 감지장치에 관한 것으로, 구체적으로는 기관과 커버기
관 사이에 발광부 및 수광부를 구비한 감지장치에 있어, 상기 발광부에서 조사된 광 신호가 보다 효과적으로 수광부에
의해 감지될 수 있도록 상기 수광부를 커버기판 상에 밀착 형성시키는 것을 특징으로 하며, 나아가 상기 수광부의 일
부를 광차폐층으로 도포함으로써 노이즈 신호 수신률을 줄인 감지장치에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 커버기판 일체형 수광부를 구비한 감지장치

기술분야

- [1] 본 발명은 광 신호를 이용하여 대상물의 상태를 파악하기 위한 감지장치에 관한 것으로, 구체적으로는 기판과 커버기판 사이에 발광부 및 수광부를 구비한 감지장치에 있어, 상기 발광부에서 조사된 광 신호가 보다 효과적으로 수광부에 의해 감지될 수 있도록 상기 수광부를 커버기판 상에 밀착 형성시키는 것을 특징으로 하며, 나아가 상기 수광부의 일부를 광차폐층으로 도포함으로써 노이즈 신호 수신률을 줄인 감지장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 스마트 단말기, 휴대폰, 모니터, TV 등 여러 전자 장치의 터치 패널에 사용하는 센서에는 여러 가지 종류가 있으며, 최근에는 빛을 발생하는 발광부와 빛을 감지하는 수광부를 포함하는 광센서를 이용하여 여러 기능을 구현하고 있다.
- [3] 특히 포토다이오드의 경우, 빛에너지를 수신하면 이를 전기에너지로 변환하게 되어, 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 발광다이오드와 반대의 기능을 수행한다. 포토다이오드는 응답속도가 빠르고, 감도 파장이 넓으며, 광전류의 직진성이 양호하다는 특징이 있어, 전자제품 소자에 폭넓게 사용하려는 연구가 꾸준히 진행되고 있다.
- [4] 그런데 종래 포토다이오드 및 발광다이오드의 경우, 벌크 형태로 기판 상에 형성하게 되며, 포토다이오드 또는 발광다이오드를 기판상에 실장(mounting)한 뒤 커버층을 조립하게 된다. 이 경우, 발광다이오드 또는 포토다이오드는 기판상에 형성되므로, 커버기판 위의 대상물과의 센싱 거리가 멀어, 발광다이오드의 강도(intensity) 및 포토다이오드의 감도(sensitivity)가 감소하였으며, 발광다이오드의 강도와 포토다이오드의 감도를 향상시키기 위하여 전력을 과도하게 사용하여야 하는 문제점이 존재하고 있었다.

[5]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상술한 바와 같이 기존의 포토다이오드 또는 발광다이오드가 기판 상에 위치함으로써 크로스토크(cross talk)가 많이 발생하는 문제점, 과도한 전력을 소모하게 되는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 수광부를 커버기판 상에 직접 형성하여 센싱 거리를 짧게 함으로써 크로스토크를 줄이고, 결과적으로 신호 대비 잡음 비율을 개선시킨 감지장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 또한 본 발명은 커버기판에 밀착 형성된 수광부가 발광부로부터 조사된 빛을 직접 수신하는 것을 방지하기 위해 상기 수광부에 광차폐층을 도포하여 크로스토크를 줄이는 것을 목적으로 한다.

[8]

과제 해결 수단

- [9] 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에 따른 감지장치는 기판; 상기 기판 상에 형성되는 커버기판; 상기 기판 및 커버기판 사이의 공간에 구비되는 것으로서 상기 커버기판의 상면에 존재하는 대상물에 광 신호를 조사하는 발광부; 상기 대상물에 의해 반사되는 광 신호를 수신하는 수광부; 를 포함하되, 상기 수광부는 상기 커버기판 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [10] 또한 상기 감지장치에 있어서 상기 발광부는, 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 적외선 발광 다이오드(Infrared Emitting Diode), 레이저 다이오드(Laser Diode) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [11] 또한 상기 감지장치에 있어서 상기 수광부는, 광 다이오드(Photodiode), 광 전자 증배관, 광 트랜지스터(Phototransistor) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [12] 또한 상기 감지장치에 있어서 상기 수광부는 박막 형태로 상기 커버기판 상에 밀착하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 또한 이 때 상기 수광부는, 진공증착법, 스퍼터링, CVD, 인쇄공법 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 상기 커버기판 상에 밀착하여 형성될 수 있다.
- [14] 또한 상기 감지장치는 상기 기판과 상기 커버기판 사이에 위치하여, 상기 발광부 또는 상기 광수광부가 배치될 수 있는 공간을 형성하는 격벽;을 더 포함할 수 있다.
- [15] 또한 상기 감지장치는 상기 발광부와 수광부 사이에 형성되는 광차폐층;을 더 포함할 수 있다.
- [16] 또한 상기 감지장치에 있어서 상기 수광부는, 광 신호를 흡수하는 흡수층; 상기 흡수층 상에 형성되는 전극;을 포함할 수 있다.
- [17] 또한 이 때 상기 광차폐층은, 상기 수광부의 전극의 일부 또는 흡수층의 적어도 일부에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한 상기 광차폐층은, 수광부의 일부를 감싸는 것을 특징으로 할 수도 있다.
- [19] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 심박 센서는 기판; 상기 기판 상에 형성되는 커버기판; 상기 기판 및 커버기판 사이의 공간에 구비되는 것으로서 상기 커버기판의 상면에 존재하는 대상물에 광 신호를 조사하는 발광부; 상기 대상물에 의해 반사되는 광 신호를 수신하는 수광부; 를 포함하되, 상기 수광부는 상기 커버기판 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[20]

발명의 효과

- [21] 종래의 포토다이오드 또는 발광다이오드가 기판 상에 위치함으로써 크로스토크가 많이 발생하는 문제, 과도한 전력을 소모하던 문제가 존재하였으나 본 발명에 따른 감지장치는 수광부를 커버기판 상에 직접 형성시켜 센싱 거리를 짧게 하고 이에 따라 발광부의 강도 및 수광부의 감도를

개선시킬 수 있는 효과가 있다.

- [22] 또한 본 발명에 따른 감지장치는, 수광부의 일부를 광차폐층으로 도포함으로써, 대상물에 반사된 광 신호 이외에 다른 경로를 통해 수신된 광 신호들을 차단할 수 있어 크로스토크를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [23] 또한 본 발명에 따른 감지장치는, 종래의 센서와 동일한 구동전압으로 센싱 신호를 증가시킬 수 있으므로 낮은 구동전압만으로도 기존과 동일한 성능을 구현할 수 있게 되어 효율적인 감지장치를 구현할 수 있게 된다.
- [24] 또한 본 발명에 따른 감지장치는, 커버기판 위의 손가락/손바닥/신체의 혈관에 의해 반사된 빛을 수광부가 센싱하여 심박을 측정하는 심박센서(PPG sensor; photo-plethysmography sensor)로도 응용될 수 있다.

[25]

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 종래의 발광부와 수광부가 벌크 형태로 형성되어 있던 감지장치를 도시한 것이다.
- [27] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 감지장치를 도시한 것이다.
- [28] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 감지장치의 수광부가 포함하는 복수의 층이 커버기판과 평행하게 적층되는 구성을 나타내는 예시도이다.
- [29] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 감지장치의 수광부가 포함하는 복수의 층이 커버기판과 수직으로 적층되는 구성을 나타내는 예시도이다.
- [30] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 감지장치를 도시한 것이다.
- [31] 도 6은 제2실시예에서의 수광부 측면부를 확대하여 도시한 것이다.
- [32] 도 7은 제2실시예에서의 수광부 평면도를 도시한 것이다.
- [33]

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 본 발명의 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용 효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 명세서에 첨부된 도면에 의거한 이하의 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세하게 설명한다.
- [35] 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 해석되거나 이용되지 않아야 할 것이다. 이 분야의 통상의 기술자에게 본 명세서의 실시예를 포함한 설명은 다양한 응용을 갖는다는 것이 당연하다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에 기재된 임의의 실시예들은 본 발명을 보다 잘 설명하기 위한 예시적인 것이며 본 발명의 범위가 실시예들로 한정되는 것을 의도하지 않는다.
- [36] 도면에 표시되고 아래에 설명되는 기능 용어들은 가능한 표현의 예들일 뿐이다. 다른 실시예들에서는 상세한 설명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다른 용어들이 사용될 수 있다.

- [37] 또한, 어떤 구성요소들을 포함한다는 표현은 “개방형”의 표현으로서 해당 구성요소들이 존재하는 것을 단순히 지칭할 뿐이며, 추가적인 구성요소들을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다.
- [38] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “연결되어” 있다거나 “접촉되어” 있다고 언급될 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결 또는 접촉되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 한다.
- [39] 또한 층이나 막 등의 부분이 다른 부분 “위에” 또는 “아래에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 위에” 또는 “바로 아래에” 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함하며, 반대로 어떤 부분이 다른 부분의 “바로 위에” 또는 “바로 아래에” 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [40] 또한 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 아니되며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [41]
- [42] 도 1은 종래의 발광부와 수광부가 벌크 형태로 형성되는 감지장치를 나타낸 것이다.
- [43] 도 1을 참조하면, 종래의 감지장치는 벌크 형태의 발광부와 수광부를 PCB 기판에 실장(mounting)한 뒤에 커버기판을 씌워 조립하는 형태로 구현되었다. 한편, 일반적으로 감지장치를 제조하는 공정상 PCB기판과 커버기판 사이에 공간이 발생하는데, 도 1에 나타난 것과 같이 발광부(130) 또는 수광부(140)와 커버기판(120) 사이의 간격(Air gap; 142)이 존재하게 된다. 그러나 이러한 간격은 발광부로부터 조사된 빛이 수광부에 이르기까지의 경로, 즉 센싱 거리의 증가로 이어져 감지장치의 정확도를 감소시킴과 동시에 감지장치의 구동 전력도 많이 소모하게 되는 문제점들을 야기한다.
- [44] 특히, 발광부로부터 조사된 빛은 여러 경로를 통해 수광부에 도달할 수 있는데, 위와 같이 PCB 기판과 커버기판 사이에 간격이 존재하는 경우, 상기 커버기판 상에 반사된 빛이 수광부에 도달할 수도 있게 된다. 그러나 이러한 경로를 따라 수광부에 도달한 빛은 소위 크로스토크(10)라 일컬어지는 잡음신호(도 1의 점선 화살표)에 해당하는 것으로, 대상물에 반사된 뒤 수광부에 도달한 빛과 달리 감지시 배제되어야 할 신호에 해당한다.
- [45] 본 발명은 이와 같이 기판과 커버기판 사이 존재하는 간격에 의해 발생하는 크로스토크(10)를 줄이기 위한 것으로서, 이하 도 2를 참조하여 상세히 살펴보기로 한다.
- [46]
- [47] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 감지장치를 나타내는 구성도이다.
- [48] 도 2를 참조하면 본 발명에 따른 감지장치는, 기판(210), 커버기판(220), 발광부(230), 수광부(240)를 포함할 수 있다.

- [49] 기판(210)은 종래에 벌크 형태의 발광부와 수광부를 실장하였으나, 본 발명에서의 기판(210)은 수광부가 커버기판 하면에 밀착하여 형성되므로, 수광부를 제외한 다른 반도체 부품들을 기판 상에 실장 할 수 있는 장점이 있다.
- [50] 이 때, 수광부는 바람직하게는 커버 기판에 밀착하여 형성될 수 있으며, 그 중에서도 특히 커버기판의 상면 또는 하면에 밀착하여 형성될 수 있다.
- [51] 이 때, 기판(210)은 배선을 변경할 수 있는 전기 회로가 편성되어 있는 판으로, 절연기판 표면에 도체 패턴을 형성할 수 있는 절연 재료로 만들어진, 프린트, 배선판 및 절연기판을 모두 포함할 수 있다.
- [52] 상기 기판은 리지드(rigid)하거나 또는 플렉서블(flexible)할 수 있다. 예를 들어, 상기 기판은 유리 또는 플라스틱을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 기판은 소다라임유리(soda lime glass) 또는 알루미늄실리케이트유리 등의 화학 강화/반강화유리를 포함하거나, 폴리이미드(Polyimide, PI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 프로필렌 글리콜(propylene glycol, PPG) 폴리 카보네이트(PC) 등의 강화 혹은 연성 플라스틱을 포함하거나 사파이어를 포함할 수 있다.
- [53] 또한, 상기 기판은 광등방성 필름을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 기판(210)은 COC(Cyclic Olefin Copolymer), COP(Cyclic Olefin Polymer), 광등방 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 광등방 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 등을 포함할 수 있다.
- [54] 사파이어는 유전율 등 전기 특성이 매우 뛰어나 터치 반응 속도를 획기적으로 올릴수 있을 뿐 아니라 호버링(Hovering) 등 공간 터치를 쉽게 구현 할 수 있고 표면 강도가 높아 커버 기판으로도 적용 가능한 물질이다. 여기서, 호버링이란 디스플레이에서 약간 떨어진 거리에서도 좌표를 인식하는 기술을 의미한다.
- [55] 또한, 상기 기판(210)은 부분적으로 곡면을 가지면서 휘어질 수 있다. 즉, 기판은 부분적으로는 평면을 가지고, 부분적으로는 곡면을 가지면서 휘어질 수 있다. 자세하게, 상기 기판(210)의 끝단이 곡면을 가지면서 휘어지거나 Random한 곡률을 포함한 표면을 가지며 휘어지거나 구부러질 수 있다.
- [56] 또한, 상기 기판은 유연한 특성을 가지는 플렉서블(flexible) 기판일 수 있다.
- [57] 또한, 상기 기판은 커브드(curved) 또는 벤디드(bended) 기판일 수 있다. 즉, 상기 기판을 포함하는 터치 윈도우도 플렉서블, 커브드 또는 벤디드 특성을 가지도록 형성될 수 있다. 이로 인해, 실시예에 따른 터치 윈도우는 휴대가 용이하며, 다양한 디자인으로 변경이 가능할 수 있다.
- [58] 바람직한 실시예로서, 본 발명의 기판은 PCB(인쇄 회로 기판; printed circuit board) 또는 세라믹 기판으로 이루어질 수 있다.
- [59] 이 때, PCB 기판은 회로 설계를 근거로 회로부품을 접속하는 전기배선을 배선 도형으로 표현하며, 절연물 상에 전기도체를 재현할 수 있다. 또한 전기부품을 탑재하고 이들을 회로적으로 연결하는 배선을 형성할 수 있으며, 부품의 전기적 연결기능 외의 부품들을 기계적으로 고정시켜줄 수 있다.

- [60] 커버기판(220)은 기판 상에 형성되며, 사용자의 터치 신호 또는 심박 신호 등 여러 입력 신호들을 입력 받을 수 있다. 이러한 커버기판(220)은 기판(210) 상에 바로 형성될 수도 있으나, 기판(210) 상에 형성되는 별도의 격벽(250)에 의해 지지되어 고정될 수도 있다. 이 때 격벽(250)은 본질적으로 발광부(230)에 의해 조사되는 빛이 곧장 수광부로(240)로 도달하는 것을 차단하기 위한 것이나, 또 다른 용도로서 격벽(250)은 상기 기판과 상기 커버기판 사이에 위치하여 상기 발광부 또는 상기 수광부가 배치될 수 있는 공간을 형성할 수도 있다.
- [61] 발광부(230)는 기본적으로 모든 방향으로 빛을 조사하는 기능을 하며, 이렇게 조사된 빛은 커버기판 상에 존재하는 대상물에 의해 반사된다. 이 때, 발광부는 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 적외선 발광 다이오드(Infrared Emitting Diode), 레이저 다이오드(Laser Diode) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [62] 또한, 발광부(230)는 감지장치가 포함하는 전자 장치로부터 전력을 공급받아, 받은 에너지를 특정 파장의 빛으로 방출하며, 나아가 상기 발광부(230)는 조사하는 광 신호의 파장을 필요에 따라 변경하기 위하여 다양한 재료를 사용할 수 있다.
- [63] 수광부(240)는 발광부(230)가 조사하는 광 신호가 상기 커버기판(220) 상의 대상물에 흡수 또는 반사되는 경우, 상기 흡수 또는 반사된 광 신호를 수신하고 광전류 신호를 생성한다. 이 때, 수광부(240)는 광 다이오드(Photodiode), 광 전자 증배관, 광 트랜지스터(Phototransistor) 중 적어도 하나로 구현된다.
- [64] 특히, 수광부(240)는 광 다이오드(Photodiode)로 이루어지는 것이 바람직하다. 광 다이오드는 PN 또는 PIN 구조로 이루어져 있으며, 충분한 에너지의 빛이 다이오드를 타격하면 이동전자와 양의 전하 정공이 생겨 전자가 활동하게 된다.
- [65] 이 때, PN구조의 경우 p-n접합으로 구성되며, 적당한 주파수의 전자 방사에 노출되면 광전도성의 결과로 과잉 전하 반송파가 생성되며, 반송파는 p-n접합을 건너감으로써 광전류를 생성하게 된다. 또한, PIN구조의 경우, p영역과 n영역 사이에 진성(i형) 반도체의 층을 접합시킨 구조이며, i영역의 두께를 조절하여 최적의 주파수 반응 특성을 가지는 소자를 제작할 수 있다.
- [66]
- [67] 본 발명의 수광부(240)는, 커버기판 상에 밀착하여 형성되는 것을 특징으로 한다. 이 때, 수광부(240)는 박막 형태로 커버기판 상에 밀착하여 형성될 수 있다. 수광부(240)가 커버기판(220)의 하면에 형성되는 일 실시예로서, 상기 수광부(240)는 페이스트 상태의 물질을 소성 공정에 의해 소결시키는 방식으로 커버기판(220)의 하면에 형성시킬 수 있다.
- [68] 더 구체적으로, 상기 수광부는 진공증착법, CVD, 인쇄공법 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 상기 커버기판 상에 밀착하여 형성될 수 있다. 이와 같이 진공 증착이나 패터닝 등을 이용하여 커버기판 상에 매우 얇은 피막인 박막을 형성하는 경우 커버기판과 기판 사이의 간격을 최소화할 수 있으며 센서를

포함하는 전자 장치 자체의 두께를 얇게 하며 무게를 가볍게 만들 수 있는 장점이 있다.

- [69] 수광부(240)가 커버기판(220)의 하면에 밀착하여 형성되는 경우, 종래의 센서(도 1 참조)와 다르게 커버기판 위의 대상물과의 센싱 거리(도 2 참조)가 가까워지므로, 수광부(240)의 감도(sensitivity)가 증가할 수 있다. 또한, 종래의 감지장치와 동일한 구동전압으로 감지 효율을 높일 수 있으므로 낮은 구동전압으로 기존과 동일한 성능을 구현할 수 있게 되는 효과가 있다.
- [70] 한편, 상기 수광부(240)는 제1 전극(241), P층(242), 실리콘층(243), N층(244), 제2 전극(245)을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1 전극, 상기 P층, 상기 실리콘층, 상기 N층, 상기 제2 전극은 도 3과 같이 상기 커버기판 하면에 평행하게 적층되어 형성되거나, 도 4와 같이 상기 커버기판 하면에 수직으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [71] 상기 제 1 전극(241) 및 상기 제 2 전극(245) 중 적어도 하나의 감지 전극은 광의 투과를 방해하지 않으면서 전기가 흐를 수 있도록 투명 전도성 물질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 전극(241, 245)은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide), 구리 산화물(copper oxide), 주석 산화물(tin oxide), 아연 산화물(zinc oxide), 티타늄 산화물(titanium oxide) 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [72] 또는, 상기 제 1 전극(241) 및 상기 제 2 전극(245) 중 적어도 하나의 감지 전극은 나노와이어, 감광성 나노와이어 필름, 탄소나노튜브(CNT), 그래핀(graphene) 또는 전도성 폴리머를 포함할 수 있다.
- [73] 또는, 상기 제 1 전극(241) 및 상기 제 2 전극(245) 중 적어도 하나의 감지 전극은 다양한 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전극(241, 245)은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 티타늄(Ti) 및 이들의 합금 중 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있다. 또한, 상기 감지전극 물질들을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [74]
- [75] 한편, 종래 감지장치에 비해 본 발명에 따른 감지장치의 개선된 효과를 실험으로 확인할 수 있는데, 이에 대한 설명은 아래와 같다.
- [76] 먼저, 종래 감지장치와 본 발명에서의 크로스토크의 신호 크기를 비교해보면, 본 발명에 따른 감지장치에서는 크로스토크의 평균 신호 크기가 약 3.5mV로 측정되었으며 종래 약 4mV 내지 5.5mV에서 측정되던 것에 비해 크로스토크가 상당히 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [77] 다음으로 감지장치의 수광부(240)가 정상적으로 대상물에 의해 반사된 신호를 감지한 결과, 즉 수광부(240)가 대상물에 의해 반사된 신호를 수신한 크기를 살펴보면, 본 발명에 따른 감지장치에서는 약 125mV의 정상 신호를 감지하는 것으로 측정되었으며, 이는 종래 95mv 내지 105mV의 신호를 감지하던 것에 비해 감지량이 크게 증가하였음을 알 수 있다. 나아가, 본 발명에 따르는 경우

감지되는 신호의 진폭도 증가하였음을 확인할 수 있었는데, 본 발명의 경우 약 110mV 내지 130mV 사이에서 감지된 신호의 진폭이 형성됨을 알 수 있었다.

- [78] 다음으로 종래 감지장치와 본 발명의 신호 대비 잡음의 비율(SNR, Signal-to-Noise)을 살펴보았다.. 비교해보면, 본 발명에 따른 감지장치를 사용하는 경우 크로스토크를 감소시킴과 동시에 수광부(240)의 감지신호 크기를 증가시킬 수 있는바, 신호 대비 잡음의 비율 역시 종래에 비해 크게 개선되었음을 확인할 수 있다. 구체적으로 본 발명의 신호 대비 잡음의 비율값은 약 29-32dB의 값을 보였으며, 종래 감지장치는 25-28dB의 분포를 보여 본 발명에 따른 감지장치가 더 개선된 것임을 확인할 수 있었다.
- [79]
- [80] 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 감지장치에 대해 살펴보기로 한다.
- [81] 도 5의 감지장치를 살펴볼 때, 수광부(240)는 그 광차폐층으로 도포되어 있음을 확인할 수 있다. 이는 발광부로부터 조사되는 광 신호가 직접 수광부에 닿는 것을 방지하기 위함이다.
- [82] 구체적으로, 도 2의 감지장치에 의하면, 수광부(240)는 대상물에 의해 반사된 광 신호뿐 아니라 발광부(230)에서 조사된, 반사되지 않은 광 신호(도 5의 점선)까지도 직접 수신할 수가 있는데, 이러한 신호들은 모두 결과적으로 크로스토크에 해당하는 신호들로서 향후 노이즈 신호로 분류된다. 본 발명에 따른 감지장치는 이렇게 발광부(230)로부터 수광부(240)에 직접 닿는 광 신호를 차단하기 위해 격벽(250)을 구비시키고 있으나, 격벽(250)에 의하더라도 수광부(240)에는 여전히 발광부(230)로부터 조사된 광 신호가 닿을 수 있어 수광부(240)의 감도를 떨어트리게 된다.
- [83] 도 5에 따른 제2실시예는 위와 같은 문제점을 극복하기 위한 것으로, 수광부(240)의 일부를 광차폐층(300)으로 도포하여 원천적으로 발광부(230)로부터의 직접적인 광 신호를 차단하게 한다.
- [84] 한편, 도 5에 의하면 수광부(240)는 일부가 광차폐층(300)으로 형성되어 있음을, 더 구체적으로는 수광부(240)의 커버기판(220)과 마주보는 면 이외에 다른 면들이 광차폐층(300)으로 싸여 있음을 볼 수 있는데, 다만 이 때 상기 수광부(240)를 이루는 세부구성 중 패드와의 연결을 위해 연장되어 커버기판(220)상에 형성된 전극층 영역에는 광차폐층(300)이 도포가 되지 않음을 이해해야 할 것이다.
- [85] 한편, 도 5에서와 같이 수광부(240)를 광차폐층(300)으로 형성하는 경우, 발광부(230)로부터의 직접적인 광 신호는 원천적으로 차단이 가능하므로 격벽(250)도 배제시킬 수 있는 효과가 있다.
- [86]
- [87] 도 6 및 도 7은 상기 제2실시예의 감지장치 중 수광부(240)를 확대하여 도시한 것이다.

- [88] 도 6에 따르면, 제1실시예에서와 마찬가지로, 수광부(240)는 제1 전극(241), P층(242), 실리콘층(243), N층(244), 제2 전극(245)을 포함할 수 있다.
- [89] 이 중 P층(242), 실리콘층(243), N층(244)은 소위 광 신호를 수신하기 위한 흡수층을 구성하는 요소들로서, 해당 흡수층은 제1 전극(241)과 제2 전극(245) 사이에 존재하여 외부로부터 광 신호를 감지하는 기능을 한다.
- [90] 한편, 상기 제1 전극(241) 및 상기 제2 전극(245) 중 적어도 하나의 전극은 광의 투과를 방해하지 않으면서 전기가 흐를 수 있도록 투명 전도성 물질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 전극은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide), 구리 산화물(copper oxide), 주석 산화물(tin oxide), 아연 산화물(zinc oxide), 티타늄 산화물(titanium oxide) 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [91] 또는, 상기 제1 전극(241) 및 상기 제2 전극(245) 중 적어도 하나의 감지 전극은 나노와이어, 감광성 나노와이어 필름, 탄소나노튜브(CNT), 그래핀(graphene) 또는 전도성 폴리머를 포함할 수 있다.
- [92] 또는, 상기 제1 전극(241) 및 상기 제2 전극(245) 중 적어도 하나의 감지 전극은 다양한 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전극은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 티타늄(Ti) 및 이들의 합금 중 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있다. 또한, 상기 감지전극 물질들을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [93] 한편, 도 6에 의할 때 상기 제1 전극(241)에는 외부 기관과의 연결을 위한 패드(400)와 연장되어 결합할 수 있는데, 이러한 패드(400)는 설계에 따라 커버기관(210)의 외곽에 배치될 수 있다. 이 경우 광차폐층(300)은 패드(400)가 배치된 소위 패드영역을 제외하고, 수광부(240)를 구성하는 다른 층, 예를 들어 도 4에서 볼 수 있는 P층(242), 실리콘층(243), N층(244), 제2 전극(245)이 적층되어 있는 소위 수광부 영역에만 형성될 수 있다.
- [94] 관련하여, 도 7은 도 5 및 도 6의 제2실시예에 따른 감지장치를 평면에서 바라본 모습을 도시한 것이다. 이에 따르면, 감지장치는 크게 패드가 배치되어 있는 패드영역(810), 제2 전극(245)포함한 기타 세부구성이 적층된 수광부(240)가 존재하는 수광부 영역(830), 그리고 발광부가 존재하는 발광부 영역(850)으로 나눌 수 있는데, 광차폐층(300)은 위 세 영역 중에서 수광부 영역(830)에만 도포될 수 있다.
- [95]
- [96] 한편, 앞서 설명한 구성 이외에, 본 발명에 따른 감지장치는 제어부(260)를 더 포함할 수 있는데, 제어부(260)는 수광부(240)가 생성한 광전류 신호를 수신하여, 기 설정된 조건에 따라 광전류 신호를 분석할 수 있다. 이 때, 제어부(260)는 센서를 포함하는 전자 장치의 목적 및 사용 방법에 따라서 광전류 신호를 용도에 맞는 적절한 분석을 수행할 수 있다.
- [97] 예를 들어, 발광부와 수광부를 포함하는 센서가 심박 센서인 경우, 발광부가

조사한 광 신호가 커버기판 상에 위치하는 손가락/손목/팔목에서 흡수/반사되면, 흡수/반사된 광 신호를 수광부가 수신하여 수신한 광 신호의 세기에 따라서 광 전류를 발생하게 된다. 이 때, 심박 신호 센싱의 경우 발생된 광 전류 신호가 맥박에 따라서 강/약을 반복하게 되므로, 제어부는 광전류 신호의 강약 주기에 따라서 맥박을 측정할 수 있다.

[98] 이러한 제어부(260)는 바람직하게는 상기 기판(210)에 구비된 집적회로(ASIC, Application Specific Integrated Circuit, 260)의 형태로 구현될 수 있다.

[99]

[100] 한편, 본 발명은 저전력소모 심박(PPG) 센서에도 적용될 수 있는데, 저전력소모 심박 센서는 기판, 상기 기판 상에 형성되는 커버기판, 상기 커버기판에 광 신호를 조사하는 발광부, 상기 발광부가 조사하는 광 신호가 상기 커버기판 위의 대상물에 흡수 또는 반사되는 경우, 상기 흡수 또는 반사된 광 신호를 수신하고 광전류 신호를 생성하는 수광부를 포함하고, 상기 발광부 또는 상기 수광부는 상기 커버기판 상에 밀착하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

[101]

[102] 위에서 설명된 본 발명의 실시 예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것이며, 이들에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명에 대한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정 및 변경을 가할 수 있을 것이며, 이러한 수정 및 변경은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

[103]

청구범위

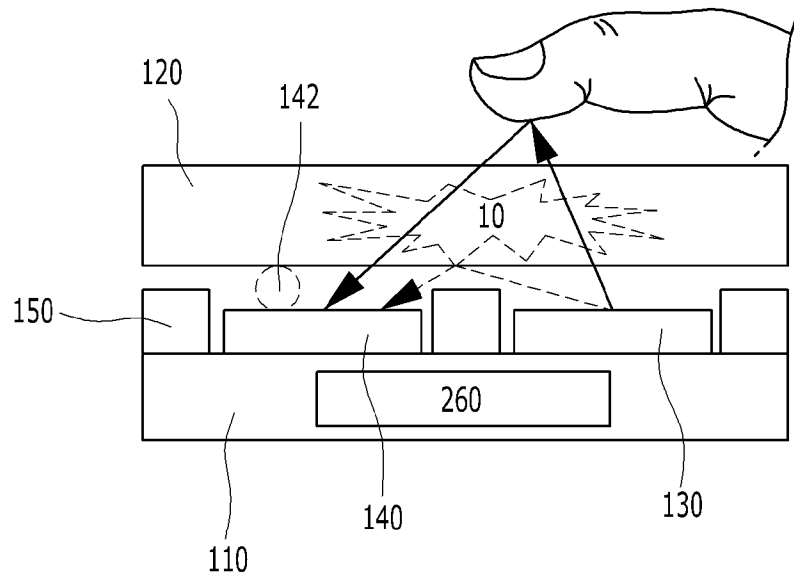
- [청구항 1] 기판;
 상기 기판 상에 형성되는 커버기판;
 상기 기판 및 커버기판 사이의 공간에 구비되는 것으로서 상기 커버기판의 상면에 존재하는 대상물에 광 신호를 조사하는 발광부;
 상기 대상물에 의해 반사되는 광 신호를 수신하는 수광부; 를 포함하되,
 상기 수광부는 상기 커버기판 상에 형성되는 감지장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 발광부는,
 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 적외선 발광 다이오드(Infrared Emitting Diode), 레이저 다이오드(Laser Diode) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 감지장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 수광부는,
 광 다이오드(Photodiode), 광 전자 증배관, 광 트랜지스터(Phototransistor) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 감지장치.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 수광부는 박막 형태로 상기 커버기판 상에 밀착하여 형성되는 감지장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 수광부는,
 진공증착법, 스퍼터링, CVD, 인쇄공법 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 상기 커버기판 상에 밀착하여 형성되는 감지장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 기판과 상기 커버기판 사이에 위치하여, 상기 발광부 또는 상기 광수광부가 배치될 수 있는 공간을 형성하는 격벽;
 을 더 포함하는 감지장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 발광부와 수광부 사이에 형성되는 광차폐층;
 을 더 포함하는 감지장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 수광부는,
 광 신호를 흡수하는 흡수층;
 상기 흡수층 상에 형성되는 전극;
 을 포함하는 감지장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 광차폐층은,

상기 수광부의 전극의 일부 또는 흡수층의 적어도 일부에 형성되는 것을 특징으로 하는 감지장치.

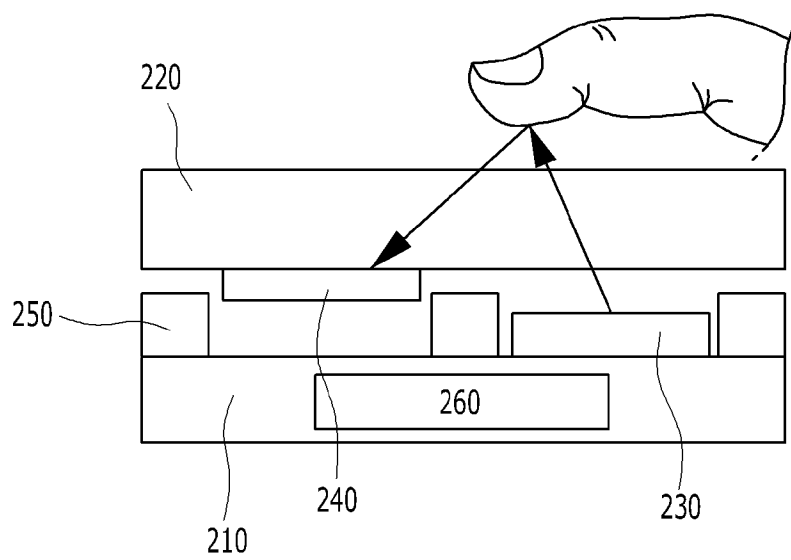
[청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 광차폐층은,
수광부의 일부를 감싸는 것을 특징으로 하는 감지장치.

[청구항 11] 기판;
상기 기판 상에 형성되는 커버기판;
상기 기판 및 커버기판 사이의 공간에 구비되는 것으로서 상기
커버기판의 상면에 존재하는 대상물에 광 신호를 조사하는 발광부;
상기 대상물에 의해 반사되는 광 신호를 수신하는 수광부; 를 포함하되,
상기 수광부는 상기 커버기판 상에 형성되는 심박 센서.

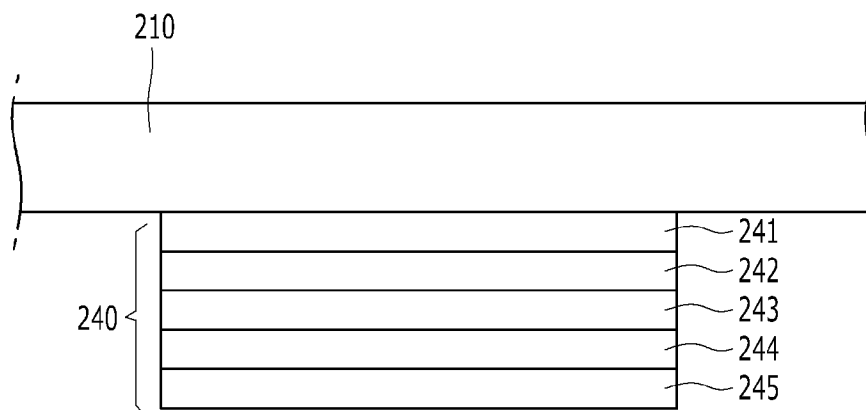
[도1]



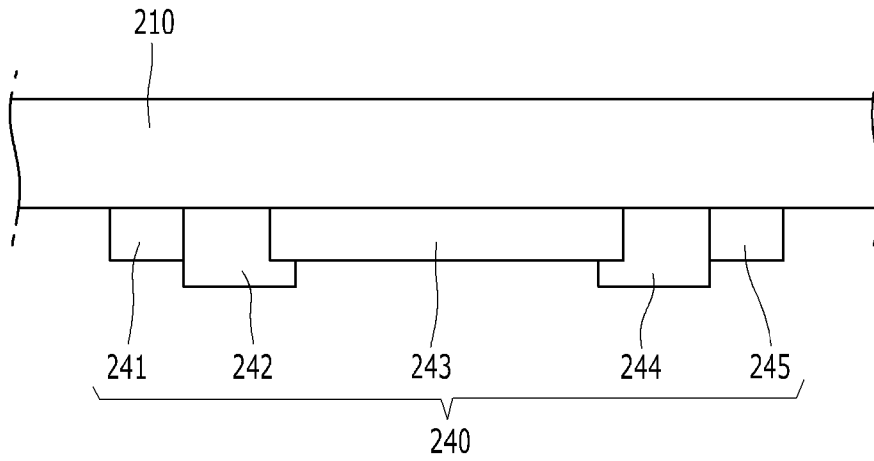
[도2]



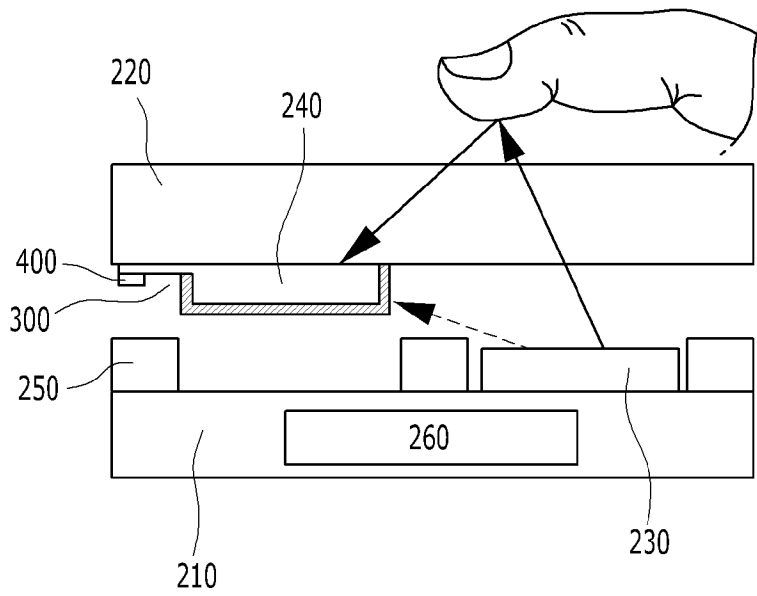
[도3]



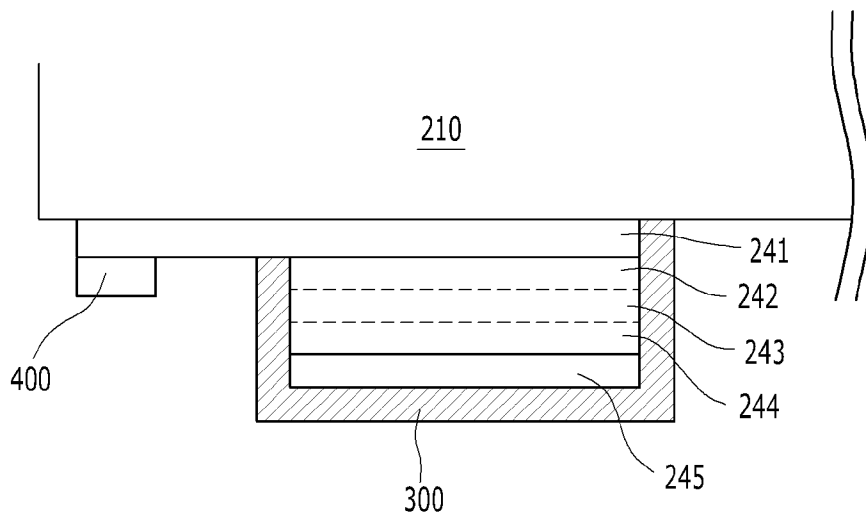
[도4]



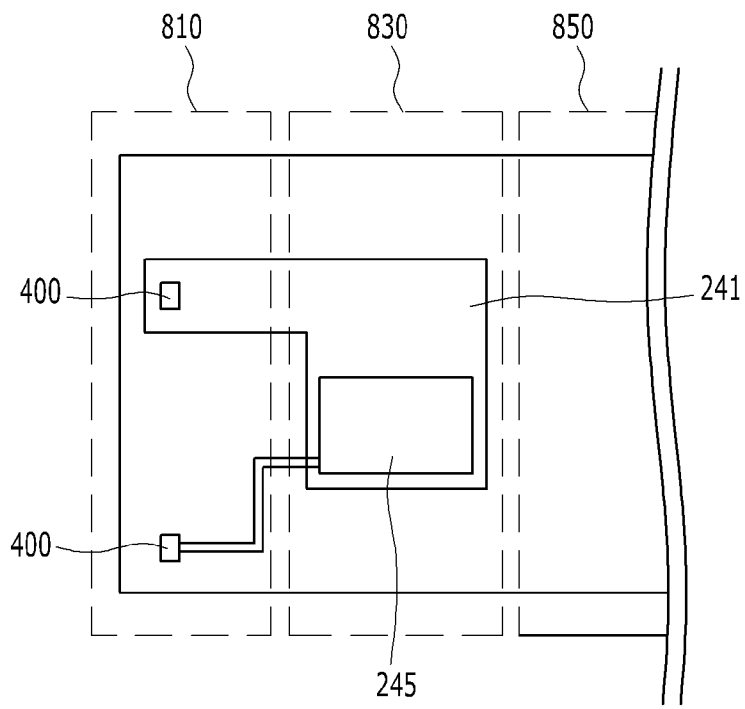
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006911**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01L 31/08(2006.01)i, H01L 31/18(2006.01)i, G06F 3/042(2006.01)i, G06F 3/01(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 31/08; H01L 31/12; H01L 31/10; A61B 5/117; G06K 9/00; G06T 1/00; H01L 31/18; G06F 3/042; G06F 3/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: detection device, light reception unit, light emitting unit, cover substrate, heart rate sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-110896 A (CANON, INC.) 28 April 2005 See paragraphs [0051]-[0056], [0081]-[0086] and figures 1, 2.	1-11
A	JP 2009-231577 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 08 October 2009 See paragraphs [0014]-[0047] and figures 1, 2.	1-11
A	JP 2011-096724 A (SHARP CORP.) 12 May 2011 See paragraphs [0037]-[0040] and figure 1.	1-11
A	JP 2012-119448 A (ROHM CO., LTD.) 21 June 2012 See paragraphs [0054]-[0059] and figure 2.	1-11
A	US 2003-0215117 A1 (HATA, Fumio) 20 November 2003 See paragraphs [0037]-[0071] and figures 1-4.	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 SEPTEMBER 2016 (28.09.2016)

Date of mailing of the international search report

29 SEPTEMBER 2016 (29.09.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006911

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2005-110896 A	28/04/2005	NONE	
JP 2009-231577 A	08/10/2009	NONE	
JP 2011-096724 A	12/05/2011	NONE	
JP 2012-119448 A	21/06/2012	JP 05624442 B2	12/11/2014
US 2003-0215117 A1	20/11/2003	JP 03684233 B2	17/08/2005
		JP 2004-241752 A	26/08/2004

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 31/08(2006.01)I, H01L 31/18(2006.01)I, G06F 3/042(2006.01)I, G06F 3/01(2006.01)I

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 31/08; H01L 31/12; H01L 31/10; A61B 5/117; G06K 9/00; G06T 1/00; H01L 31/18; G06F 3/042; G06F 3/01

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 감지장치, 수광부, 발광부, 커버기판, 심박 센서

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2005-110896 A (CANON, INC.) 2005.04.28 단락 [0051]-[0056], [0081]-[0086] 및 도면 1, 2 참조.	1-11
A	JP 2009-231577 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2009.10.08 단락 [0014]-[0047] 및 도면 1, 2 참조.	1-11
A	JP 2011-096724 A (SHARP CORP.) 2011.05.12 단락 [0037]-[0040] 및 도면 1 참조.	1-11
A	JP 2012-119448 A (ROHM CO., LTD.) 2012.06.21 단락 [0054]-[0059] 및 도면 2 참조.	1-11
A	US 2003-0215117 A1 (FUMIO HATA) 2003.11.20 단락 [0037]-[0071] 및 도면 1-4 참조.	1-11

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 09월 28일 (28.09.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 09월 29일 (29.09.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김도원

전화번호 +82-42-481-5560



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2005-110896 A	2005/04/28	없음	
JP 2009-231577 A	2009/10/08	없음	
JP 2011-096724 A	2011/05/12	없음	
JP 2012-119448 A	2012/06/21	JP 05624442 B2	2014/11/12
US 2003-0215117 A1	2003/11/20	JP 03684233 B2	2005/08/17
		JP 2004-241752 A	2004/08/26