



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G06K 9/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년01월12일
(11) 등록번호 10-0668361
(24) 등록일자 2007년01월08일

(21) 출원번호	10-2001-7004506	(65) 공개번호	10-2001-0088861
(22) 출원일자	2001년04월09일	(43) 공개일자	2001년09월28일
심사청구일자	2004년10월06일		
번역문 제출일자	2001년04월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/CA1999/000936	(87) 국제공개번호	WO 2000/22565
국제출원일자	1999년10월08일	국제공개일자	2000년04월20일

(81) 지정국
국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 시에라리온,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 09/169,008 1998년10월09일 미국(US)

(73) 특허권자
키네틱 사이언스 인코퍼레이티드
캐나다, 브리티시 콜럼비아 V6P 3G2, 밴쿠버, 1584 랜드 에비뉴

(72) 발명자
안토넬리, 케이쓰
캐나다, 브리티시콜럼비아V5Y1K6, 밴쿠버, 303-128웨스트6콜럼비아

반데르쿠이, 제프리
캐나다, 브리티시콜럼비아V6P4E5, 밴쿠버, 8431오슬러스트리트

블라르, 티모씨
캐나다, 브리티시콜럼비아V6S1K5, 밴쿠버, 3590웨스트23에비뉴

이메가,가이,비.
캐나다,브리티시콜럼비아V6R1E9,밴쿠버,1808녹스로드

(74) 대리인 한양특허법인

심사관 : 전창익

전체 청구항 수 : 총 47 항

(54) 지문 이미지 광 입력장치

(57) 요약

지문 광 입력 장치는 이동하는 손가락을 감지하여 높은 콘트라스트 이미지를 제공하기 위한 접촉 이미지 센서를 구비하고 있다. 투명 플레튼에 접촉하는 지문의 좁은 스트립은 시준된 광 시트에 의해 표면에 대하여 정상적으로 비춰지거나 표면에 대하여 비스듬한 각도에서 비춰진다. 상기 지문 이미지는 부분적으로 산란된 광이나 일탈된 총 내부 반사광에 의해 비스듬한 각도에서 GRIN 로드 렌즈 어레이에 의해 관찰되고, 선형 어레이 센서로 투사된다. 상기 플레튼의 여러 가지 실시예는 상기 지문 이미지기의 TIR이나 거울 반사를 사용하여 경량화된 디자인을 제공한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플레튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;
- (b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 움직이지 않으며;
- (c) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플레튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,

상기 플레튼의 상부에 플레튼 재료 또는 다른 광학적 투명 재료로 된 마루(1b)를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 2.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;

(b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플래튼의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;

(c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,

상기 플래튼의 상부에 플래튼 재료 또는 다른 광학적 투명 재료로 된 마루(1b)를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 3.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;

(b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 움직이지 않으며;

(c) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플래튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,

상기 플래튼의 상부에 플래튼 재료 또는 다른 광학적 투명 재료로 된 마루(1b)를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 4.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;

(b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플래튼의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;

(c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,

상기 플래튼의 상부에 플래튼 재료 또는 다른 광학적 투명 재료로 된 마루(1b)를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

다수의 평행한 선형 센서 어레이를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 빛이 거울 반사나 총 내부 반사를 이용하여 상기 플래튼의 내측면의 반사에 의해 재지향되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 7.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 빛이 거울은 플래튼의 내측면의 반사에 의해 재지향되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 8.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 빛은 빛이 입사되는 플래튼 내에 성형된 렌즈에 의해 시준(視準)되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플래튼 면으로부터 나오는 상기 빛은 집점 수단으로 입사되기 전에 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 내측면에 반사되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 11.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 집점 수단으로부터 나오는 상기 빛은 선형 센서 어레이에 도달하기 전에 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 내측면에 반사되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 12.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;
- (b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 움직이지 않으며;
- (c) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플래튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,

상기 플래튼 표면내에 액체용 저장통이 매립된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 13.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;
- (b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 움직이지 않으며;
- (c) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플래튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,

상기 플래튼 상에 블랙면을 더 가진 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 14.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;
- (b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 움직이지 않으며;
- (c) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플래튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,

손가락의 이동 속도를 감지하여 측정하고, 전자 출력 이미지에서 기하학적 에러를 수정하는 방법을 사용한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

다양한 면을 가진 물체 이미지 생성방법에 있어서,

- (a) 투명한 플래튼(1) 아래의 움직이지 않는 광원(2)으로부터 빛을 비추는 단계; 및
- (b) 총 내부 반사광, 일탈된 총 내부 반사광 및 부분적으로 산란된 광을 수집하여 이를 선형 어레이 센서(4)로 보내 이에 상기 물체의 전자이미지를 생성하는 단계를 포함하고;

그 개량으로서,

- (c) 상기 빛을 비추는 단계와 동시에, 움직이지 않는 플래튼(1)을 따라 상기 물체를 이동시키는 단계; 및
- (d) 물체의 이동 속도를 측정하고, 상기 전자 이미지에서의 기하학적 에러를 수정하는 단계를 구비한 것을 특징으로 하는 물체 이미지 생성방법.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플레튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

그 개량으로서,

(a) 단하나의 돌출부(1b)를 가진 플레튼의 외측면; 및

(b) 상기 플레튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 놓인 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 19.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플레튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

그 개량으로서,

(a) 단하나의 돌출부(1b)를 가진 플레튼의 외측면; 및

(b) 상기 플레튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 놓인 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 20.

제18항 또는 제19항에 있어서,

다수의 평행한 선형 센서 어레이를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 21.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 빛은 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 플레튼의 내측면의 반사에 의해 재지향되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 22.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 상기 빛이 거절은 플레튼의 내측면의 반사에 의해 재지향되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 23.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 상기 빛은 빛이 입사되는 플레튼 내에 성형된 렌즈에 의해 시준되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 24.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 플레튼의 상부에 플레튼 재료 또는 다른 광학적 투명 재료로 된 마루를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 25.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 플레튼으로부터 나오는 빛은 집점 수단으로 입사되기 전에 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 내측면에 반사되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 26.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 집점 수단으로부터의 빛은 상기 선형 센서 어레이에 도달되기 전에 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 내측면에 반사되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 27.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 플레튼 표면내에 액체용 저장통이 매립된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 28.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 플레튼 상에 블랙면을 가진 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 29.

제18항 또는 제19항에 있어서,

손가락의 이동 속도를 감지하여 측정하고, 전자 출력 이미지에서 기하학적 에러를 수정하는 방법을 사용한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 30.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이(4)로 빛을 집점시키는 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 적어도 부분적으로 상기 플래튼(1)의 범위 내에 위치된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 31.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이(4)로 빛을 집점시키는 릴레이 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 릴레이 렌즈 어레이(3)는 적어도 부분적으로 상기 플래튼(1)의 범위 내에 위치된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 32.

제30항 또는 제31항에 있어서,

다수의 평행한 선형 센서 어레이를 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 33.

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 빛은 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 플래튼의 내측면상에 반사에 의해 재설정되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 34.

제30항 또는 제31항에 있어서,

광원으로부터 나오는 상기 빛은 거칠은 플래튼의 내측면의 반사에 의해 재지향되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 35.

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 광원으로부터 나오는 상기 빛은 빛이 입사되는 플래튼 내에 성형된 렌즈에 의해 시준되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 36.

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 플레튼의 상부에 플레튼 재료 또는 다른 광학적 투명 재료로 된 마루(1b)를 더 구비한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 37.

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 플레튼으로부터 나오는 상기 빛은 집점 수단으로 입사되기 전에 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 내측면에 반사되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 38.

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 집점 수단으로부터의 상기 빛은 상기 선형 센서 어레이에 도달되기 전에 거울 반사 또는 총 내부 반사를 이용하여 내측면에 반사되는 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 39.

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 플레튼 표면내에 액체용 저장통이 매립된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 40.

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 플레튼 상에 블랙면을 더 가진 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 41.

제30항 또는 제31항에 있어서,

손가락의 이동 속도를 감지하여 측정하고, 전자 출력 이미지에서 기하학적 에러를 수정하는 방법을 사용한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 42.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;

(b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플레튼의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;

(c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,

상기 플레이트 표면내에 액체용 저장통이 매립된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 43.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레이트(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레이트의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플레이트의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;

(b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 움직이지 않으며;

(c) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플레이트(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,

상기 플레이트 표면내에 액체용 저장통이 매립된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 44.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레이트(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레이트의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;

(b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플레이트의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;

(c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,

상기 플레이트 표면내에 액체용 저장통이 매립된 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 45.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플레이트(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플레이트의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

(a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;

(b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플레이트의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;

(c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,

상기 플레이트 상에 블랙면을 더 가진 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 46.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;
 - (b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 움직이지 않으며;
 - (c) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플래튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,
- 상기 플래튼 상에 블랙면을 더 가진 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 47.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;
 - (b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플래튼의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;
 - (c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,
- 상기 플래튼 상에 블랙면을 더 가진 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 48.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 GRIN 렌즈 어레이(3)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;
- (b) 상기 GRIN 렌즈 어레이(3)는 상기 플래튼의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;
- (c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,

손가락의 이동 속도를 감지하여 측정하고, 전자 출력 이미지에서 기하학적 에러를 수정하는 방법을 사용한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 49.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 상기 플래튼의 상부 내측면에서 선형 센서 어레이로 빛을 집점시키는 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않고;
- (b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 움직이지 않으며;
- (c) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플래튼(1)에 대하여 비스듬한 각도로 위치되며,

손가락의 이동 속도를 감지하여 측정하고, 전자 출력 이미지에서 기하학적 에러를 수정하는 방법을 사용한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

청구항 50.

손가락 피부에 대한 외측면과 이에 대향하는 내측면을 가진 투명체로 구성된 플래튼(1); 손가락의 피부에 근접한 상기 플래튼의 내측면으로 빛을 향하게 하거나 반사시키는 광원(2); 선형 센서 어레이(4); 및 릴레이 렌즈 어레이(6)를 구비한 이미지 장치에 있어서,

- (a) 상기 빛은 부분적으로 산란되고;
- (b) 상기 릴레이 렌즈 어레이(6)는 상기 플래튼의 상부 내부면에서 상기 선형 센서 어레이로 산란된 빛을 집점시키도록 위치되며;
- (c) 상기 선형 센서 어레이(4)는 움직이지 않으며,

손가락의 이동 속도를 감지하여 측정하고, 전자 출력 이미지에서 기하학적 에러를 수정하는 방법을 사용한 것을 특징으로 하는 이미지 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 손가락이나 마루와 그 비슷한 것을 포함한 다른 물체의 전기적 이미지 제조 방법에 관계되며, 그리고 지문의 높은 콘트라스트 이미지 조각을 센서에 투사하는 콤팩트 광학 장치에 관한 것이다.

배경기술

접촉이미지센서(contact image sensors)의 선행기술이 발명의 명칭을 "접촉이미지센서"로 하여 1993년 5월 25일 발행된 미국 특허 제5,214,273호(이하 " '273 특허 "라 함)에 예시되어 있다. 두 번째 종래 기술은 발명의 명칭을 "문서형식의 이미지와 호환하는 전기 신호 생성을 위한 콤팩트형 이미지센서"로 하여 1994년 6월 19일 발행된 미국 특허 제5,331,146호(이하 " '146 특허 "라 함)에 예시되어 있다. 본 발명과는 달리 '273 특허와 '146 특허는 콘트라스트가 높은 지문을 나타내기 위한 FTIR(frustrated total internal reflection)이 사용되지 않았다.

지문센서의 종래 기술이 발명의 명칭을 "지문의 자동스캐닝 장치와 그 방법"으로 하여 1986년 12월 4일에 출원된 미국 특허 제4,784,484호(이하 " '484 특허 "라 함)에 예시되어 있다. 본 발명과는 달리 '484 특허는 손가락 움직임의 속도를 측정하기 위해 별도의 센싱수단을 사용한다. 또한 본 발명과는 달리 '484 특허는 FTIR의 사용이 개시되어 있지 않다. 결국, 본 발명과는 달리 '484 특허는 경사 굴절을 봉형상 렌즈 혹은 릴레이 렌즈 쌍 어레이(array of relay lens pairs)를 사용하지 않는다.

지문센서의 종래 기술이 발명의 명칭을 "지문의 직접적인 가시 이미지를 생성하는 장치와 방법"으로 하여 1995년 5월 3일에 발행된 미국 특허 제5,619,586호(이하 " '586 특허 "라 함)에 또한 예시되어 있다. '586 특허는 높은 콘트라스트 지문 이미지를 얻기 위해 종래 기술의 FTIR을 사용한 것을 보여준다. 그러나, 본 발명과는 달리 '586 특허는 선형 어레이 센서에 투사된 좁은 스트립 이미지 대신에, 한 영역의 이미지와 같이 한번에 전체 지문의 이미지를 보여준다. 역시 본 발명과는 달리 '586 특허는 지문을 보이기 위한 경사 굴절을 봉형상 렌즈 혹은 릴레이 렌즈의 사용은 없다.

지문 센서의 종래 기술이 발명의 명칭을 "탄성재료층을 가지는 투명 광 수단을 가지는 지문이미지장치"로 하여 1990년 8월 27일에 발행된 미국 특허 제5,762,200호(이하 "200 특허"라 함)에 또한 예시되어 있다. 본 발명과는 달리 '200 특허'에서는 지문의 좁은 스트립보다는 지문 전체 영역용의 탄성층이 덮고 있다.

지문센서의 종래기술은 "Apparatus for Imaging Fingerprint or Topographical Relief Pattern on the Surface of an Object"의 명칭으로 1995년 9월 5일 발행된 미국특허 제5,448,649호('649 특허)에 개시되어 있다. 본 발명과는 달리, '649 특허는 고정형 렌즈 어레이 및 센서 어레이를 개시하고 있지 않으며 복잡한 기하구조의 플레튼을 포함하지 않으며 플레튼과 렌즈 어레이가 서로 이격되어 있다.

지문센서의 종래의 기술은 1997년 12월 10일, Opt. Soc. of America, 36(35), 9152-9156의 Applied Optics에서, "Fingerprint Input Based on Scattered-light Detection" 명칭의 논문에 개시되어 있다. 본 발명과는 달리, 이 논문은 고정형 렌즈 및 센서의 사용에 대해서는 개시하고 있지 않으며 손가락 전체를 조명하는 광원을 사용하지 않고 있으며, 플레튼과 렌즈 어레이가 서로 이격되어 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 높은 콘트라스트 이미지 슬라이스들을 선형 어레이 센서에 투사하는 접촉 이미지 센서(CIS) 형태의 지문 이미지 광 입력장치를 제공한다. FTIR 또는 GRIN(Gradient Index of refraction) 렌즈 어레이를 통해 선형 어레이 센서에 투사된 지문 융선(ridges)의 직접 투광으로 높은 콘트라스트 이미지를 제공하기 위해 새로운 옵틱(optics)이 사용된다.

일반적으로 선호되는 실시예는 광학적으로 투명인 센서의 플레튼(platen)위를 문지르듯이 움직이는 지문의 폭을 보이기 위해 배열된 축소된 CIS 센서이다. 지문을 보이기 위하여 광(light)이 플레튼 내부로 인도되어야 한다. 광원으로부터 나온 광은, 빛을 통제하고 광선을 조정하는 것을 도와 선형 어레이 센서의 폭으로 광의 평판(flat sheet)이 되게 하는 렌즈의 작용을 하는 평탄하거나 혹은 구부러진 표면을 지나 투명 플레튼 내로 인도될 것이다. 한번 인도되면 그 광(light)은, 전체내부반사(TIR) 또는 거울같은 표면이나 표면들에 의한 반사를 사용함으로써 플레튼 내에서 광학적으로 통제된다. 광을 플레튼 내에서 통제하기 위한 반사광의 사용은, 광원이 인쇄회로기판 위와 같이 편리한 곳에 위치하는 것을 허용한다. 광원의 위치는 플레튼의 형식을 바꿀 수 있거나 혹은 플레튼이 보다 더 소형으로 만들어지는 것을 허용한다. 반사판들이나 플레튼의 TIR 표면들은 부분적으로 광선을 확산시켜 보다 더 지문의 평탄한(even) 빛이 되도록 조금 거칠거나 완전한 평면이 아닐 수 있다.

기울어진 각도에서 투명 플레튼을 통해 지문을 보는 것에 의해, 높은 콘트라스트 이미지를 얻을 수 있다. 지문 이미지는 이때 GRIN 렌즈 어레이에 의해 선형 어레이 센서 위에 초점이 맞추어 진다. 지문의 반사된 이미지를 보기 위해, 그리고 반사된 이미지를 선형 어레이 센서에 투사하기 위해 택일적으로 GRIN 렌즈 또는 다른 집점 수단이 배열될 수 있다. 지문의 높은 콘트라스트 이미지를 얻기 위해 광은 플레튼의 내부 상면에 대한 어떤 각도(전형적으로 45도 혹은 이상. 플레튼이 표면에 대한 법선에 대해, 플레튼이 반사율에 의존되며 반사율은 1.5 보다 큰 것이 바람직하다)로 통제된다. 지문이 없으면 TIR에 의해 반사될 것이다. 지문 융선이 플레튼의 상면에 닿으면, 광은 반사되지 않고 플레튼 표면의 FTIR에 기인되어 광선의 흡수를 야기하고 결과적으로 지문 융선은 어두운 형상을 하고 지문의 골(valleys)에서는 밝은 선이 된다. 이것은 TIR에 의해 플레튼의 내부로부터 반사된다. 원근법에 의한 단축법의 효과는 이미지 프로세싱(processing)에 의해 조절될 수 있다.

높은 콘트라스트 이미지는 역시 플레튼의 내부 이미지 표면에 대해 대체적으로 접선으로 통제된 빛에 의해 손가락에 직접 투광하고 경사진 각도에서 투명 플레튼을 통해 지문을 보는 것에 의해 얻을 수 있다. 지문 이미지는 GRIN 렌즈 어레이에 의해 선형 센서 어레이에 초점이 맞추어 진다. 지문의 반사된 이미지를 보기 위하여, 그리고 반사된 이미지를 선형 어레이 센서에 투사하기 위하여, 선택적으로 GRIN 렌즈 또는 다른 집점 수단이 배열될 수 있다. 손가락이 없으면 광은 플레튼의 표면을 통하여 달아나고 GRIN 렌즈는 플레튼으로부터 TIR에 의해 검은 표면을 보인다.

플레튼 위에 손가락이 위치되고, 플레튼의 표면과의 물리적 접촉에 기인하여 지문 융선이 선택적으로 비추어질 때, 지문의 높은 콘트라스트 이미지를 얻을 수 있다. 이 때 지문 융선이 플레튼의 상면에 닿고, 지문 융선이 산란된 광으로 빛을 내고, 결과적으로 지문 융선에서는 밝은 형태가 되고 지문 골에서는 어두운 지역이 된다. GRIN 렌즈의 경사진 시각(viewing angle)은 콘트라스트를 강화한다. 반면 지문 융선의 허용 임계 시각은 가까우나 플레튼에 닿지 않는 것으로 진술된다. 플레튼의 모난 각도를 가진 표면은 이미지 표면 위의 지문의 압력을 높이기 위한 높아진 스트립이 될 수 있다. 이것에 의해 총 내부 반사를 위한 보다 더 좋은 접촉이 된다. 플레튼 표면이나 혹은 마루 부분은 각각 이미지 형성이나 손가락 움직임을 개선하도록 실리콘 또는 광 흡수 성질을 가진 다른 재료 혹은 낮은 마찰성질을 가진 재질로 구성될 수 있다. 전체 FTIR 혹은 지문 융선의 선명한 이미지 형성을 개선하기 위해 손가락이 오일이나 다른 액체로 젖는 것(wetting)을 허용하기 위해,

그리고 부드러운 움직임을 위해 손가락을 윤활하는 것을 위해 액체 저장조가 플레튼 내부나 혹은 그 근접한 표면에 구성될 수 있다. 플레튼 자체는 센싱 요소의 보호 하우징의 일부가 될 수 있다. 플레튼의 표면은 흠어진 광의 흡수를 위한 빛 흡수 물질로 덮혀질 수 있다. 따라서 센서 요소에서의 잡음을 감소한다.

높은 콘트라스트 지문 이미지는 GRIN 렌즈 어레이나 혹은 선택적으로 릴레이 렌즈 쌍 어레이 또는 일련의 일치한 오버랩핑(overlapping) 이미지를 창조하는 다른 기능적으로 동등한 수단에 의해 보여진다. GRIN 렌즈 어레이는 플레튼에 대해 경사진 각도로 본다. 좁은 지문 스트립 이미지는 GRIN 렌즈 어레이에 의해 일 선형 어레이 광 센싱 픽셀(pixels)의 또는 광 센서 픽셀의 두 개나 그 이상의 평행 선형 어레이를 가지는 선형 어레이 센서의 폭 위에 초점 맞추어 진다. 이 배열의 장점은 낮은 일그러짐과 높은 해상도와 넓은 포맷 사이즈를 가지는 지문 이미지를 제공하는 매우 소형의 광 시스템이 달성될 수 있다는 것이다.

지문 이미지를 위한 CIS 센서는 몇몇 새로운 형태로 배열될 수 있으며, 이것은 다른 적용과 제조기술을 위해 최적화 될 수 있다. 이들 광 구성요소의 디자인 기술분야에서 숙련된 이들에 의해 다양한 형태의 다른 특징이 사용되거나 결합될 수 있다. 그리고 대체적으로 비슷한 지문 이미지시스템을 달성하기 위해 다른 재질, 구성 또는 기술들이 사용되거나 결합될 수 있다.

실시예

도1에 주로 종래 기술의 팩시밀리 기계와 쉬트-피드(sheet-feed) 문서 스캐너에 사용된 기본적인 CIS(Contact Image Sensor)가 도시되어 있다. CIS 이미징기는 투명 플레튼, 광원, 렌즈 어레이, 그리고 선형 어레이 센서를 포함하는 네 개의 기본적인 구성을 포함한다.

도1a에서 플레튼(1)은 투명 유리나 플라스틱 또는 다른 안정된 투명 재질로 만들어진다. 광원(2)은 편리하게 발광 다이오드(LEDs) 배열 또는 전계 발광 스트립(electro-luminescent strip) 또는 소형 형광 튜브(miniature fluorescent tube)와 같은 다른 안정된 광원이다. 렌즈 시스템은 전형적인 GRIN 렌즈 어레이(3) 또는 도1b에 도시된 바와 같은 릴레이 렌즈 어레이(6)로 대체될 수 있다. 단일 선형 어레이 또는 광 센싱 픽셀의 둘 혹은 그 이상의 평행 열(rows)을 가진 선형 어레이 광 센서(4)는 전하결합장치(CCD, charge coupled device) 픽셀이 사용될 수 있으며, 혹은 보수성 금속산화막 반도체(CMOS, complementary metal oxide semiconductor) APS(active pixel sensing) 픽셀, 광 다이오드(photo-diode) 픽셀, 혹은 광 센싱의 다른 선형 어레이 혹은 적외선 센싱 픽셀 기술이 사용될 수 있다. 플레튼(1)의 폭, 광원(2), GRIN 렌즈 어레이(3), 그리고 선형 어레이 센서(4)는 준비된 이미지 형성 작업에 알맞는 편리한 길이를 가질 수 있다.

도1a에서 CIS 센서는 플레튼(1)을 가로질러 이동하는 종이(5)의 인쇄된 시트(sheet)의 이미지 형성을 보인다. 팩시밀리 기계와 문서 스캐너에서 종이(5)는 자동적으로 플레튼을 가로질러 이동한다. 혹은 선택적으로 CIS 센서가 플레튼에 고정된 종이(5) 밑을 자동적으로 이동할 수 있다. CIS 센서의 일반적인 형태에서 광원(2)은 광빔(light beam)(2a)을 투명 플레튼(1)을 통과하여 비추고 종이(5)에 인쇄된 문자와 같은 목적물에 주사한다. 일부 광(2b)은 종이(5)로부터 산란되고 반사되며, GRIN 렌즈 어레이(3)에 의해 보여지고 선형 어레이 센서(4)에 광(2c)처럼 초점 맞추어 진다. 일렉트로닉 그레이 스케일 이미지(An electronic gray scale image)는 선형 어레이 센서(4)에 의해 일렬로 모이고, 그 뒤 저장되고, 변조되고, 가공되고, 해석되고, 송신되고, 표시되고, 인쇄되거나 아니면 사용된다.

손가락이 도 1A(종이 문서 대신에)의 플레튼(1)을 가로질러 끌릴 때 플레튼을 가로지르는 손가락의 속도를 측정하기 위해 부가적인 센싱수단이 사용되어야만 한다. 그리고 CIS 센서에 의해 얻어진 지문 이미지는 지문 융선과 골 사이에서 매우 낮은 콘트라스트를 가진다. 낮은 콘트라스트는 지문 이미지의 두드러진 특징을 해석하기 어려운 것에 기인하며, 그런 이미지를 만드는 것은 지문 조화 혹은 입증을 위한 최적 조건이 아니기 때문이다. 그러나 이미지 강화 기술이 표준적인 CIS 센서를 사용하는 지문 이미지 형성 시스템을 생산하기 위해 사용되어 질 수 있다.

도1b에 GRIN 렌즈 어레이(3)와 릴레이 렌즈 쌍 선형 어레이를 포함하는 릴레이 렌즈 어레이(6)를 비교하였다. 이 선도에서 릴레이 렌즈 어레이(6)는 GRIN 렌즈 어레이와 기능적으로 동등하다. 그것은 1:1 이미지기(이미지 반전의 확대, 축소가 아님)이다. GRIN 렌즈 어레이(3)와 릴레이 렌즈 어레이(6) 양자는 어레이의 폭을 가지는 단일 좁은 이미지를 만들기 위해 일련의 겹쳐 일치하는 이미지(overlapping coherent images)를 만든다. 릴레이 렌즈의 일반적인 광학 성질은 릴레이 렌즈 쌍(7)과 함께 도식적으로 나타내었다. 이것에 의해 크기나 방위의 변화없이 초점면으로 전송되고, 혹은 교체된다. 반대로 GRIN 렌즈 어레이(3)는 이미지를 굴절시키고 같은 광학적 결과를 달성하기 위하여 봉형상 렌즈처럼 광섬유를 사용한다. 지문 이미지 형성을 위해 디자인된 것을 포함한 모든 CIS 이미지 형성 시스템에서 적절히 디자인된 릴레이 렌즈 어레이는 GRIN 렌즈 어레이를 대신할 수 있다.

도2에 일반적인 지문 센서의 실시예를 나타내었다. 표면설치기술(surface mount technology:SMT)이 선형 어레이 센서 패키지(8)와 선형 어레이 발광 다이오드(LED) 광원(2)을 인쇄회로기판(8) 위에 설치하기 위해 사용되었다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 센서 패키지(8)에 의해 지지되고, 와이어 본드(4a)에 의해 연결된다. 선형 어레이 센서(4)는 광 픽셀의 일 선형 어레이 혹은 둘 또는 그 이상의 평행 선형 어레이를 가질 수 있다. 센서 패키지(8) 역시 투명 플레이트(1)을 지지한다. 플레이트(1)은 패키지(8)에 대해 커버로서 작용하여 선형 센서 어레이(4)를 밀폐하여 에워싼다. GRIN 렌즈 어레이(3)는, 플레이트(1)의 내부 표면(1a)과 또한 선형 센서 어레이(4) 위에 초점 맞추어 질 수 있는 적당한 위치에 GRIN 렌즈 어레이(3)가 위치되도록 플레이트(1)에 끼워 맞추어지거나 부착된다. 왜냐하면 GRIN 렌즈 어레이(3)는 좁은 스트립 이미지를 선형 어레이 센서(4)에 투사하므로, 선형 어레이 센서(4)의 방향은 도2에 도시된 것으로부터 변경될 수 있다. 예를 들어, 선형 어레이 센서(4)의 픽셀 센싱 표면은 경사질 수 있으며, 빛(2c)의 축이 GRIN 렌즈 어레이(3)로부터 나오는 것은 당연하다. 지문 센서의 플레이트(1)의 상면이 커버 표면(12)의 홀로부터 조금 비어져 나오며 이것은 센서를 위한 울타리의 일부가 된다. 지문(5)이 있는 손가락은 지문 이미지를 얻기 위해 센서 플레이트의 상면에 문질러 진다.

도2에 도시된 실시예에서, 선형 어레이 광원(2)은 광빔(2a)을 생성하고, 그것은 지문의 폭과 같은 단색 빛의 이상적으로 조준된 시트(sheet)이다. 광빔(2a)은 위에서 투명 플레이트(1)으로 비추고, 여기서 내부 표면(1c)의 TIR에 의해 반사되고, 그리고 투명 플레이트(1)의 내부 표면(1a)의 상면을 향하여 통제된다. 지문(5)의 피부는 위치(1a) 위의 플레이트(1)의 외측면과 접촉하고, 이것은 플레이트에 닿은 지문 윤선에서 FTIR을 야기시키고, 결과적으로 지문 윤선은 어두운 지역으로 되고 지문 골은 밝은 지역으로 된다. 높은 콘트라스트 지문 이미지(2b)의 선형 스트립은 GRIN 렌즈 어레이(3)를 향하도록 통제되고, 그리고 선형 어레이 센서(4) 폭 위에 지문 스트립의 빛(2c)이 초점 맞추어 진다.

도2는 역시 성능을 개선시킬 수 있는 몇 가지의 선택적인 개선을 보이고 있다. 플레이트(1)의 상면은 스트립(1b)보다 조금 올라와 있으며, 이것은 플레이트 위에서 증가된 지문의 압력을 제공하며, 피부가 플레이트를 보다 확실하게 접촉함으로써 해서 이미지의 질을 증가시킨다. 플레이트(1)의 내부표면(1c)은 지문의 폭을 가로질러 보다 일정한 조도를 제공하기 위해 광빔(2a)에 대해 반사적인 확산기처럼 작동하기 위해 거칠게 되어 있다. 플레이트(1)의 상면 위는 스폰지나 다른 흡수하거나 모세관 재질(11)이다. 이것은 플레이트(1) 내의 구석진 곳에 마음대로 붙인다. 그것은 물이나 오일 혹은 다른 윤활제를 품을 수 있다. 스폰지(11)의 기능은 지문(5)의 피부가 올려진 스트립(1b) 위의 플레이트(1)을 지나기 전에 젖게 하여, 보다 높은 콘트라스트 이미지를 제공하고 지문의 마른 피부를 보정하기 위함이다. 스폰지(11)의 특별한 장점은 한번의 문지르는 동작으로, 지문 이미지가 얻어지는 것처럼 손가락을 자동적으로 윤활하는 것이다.

도2, 그리고 도3 내지 도11에서 도시된 발명의 실시예에서 선형 어레이 센서(4)는 플레이트(1)에서 CIS 광 시스템에 의해 보여지는 지문 이미지의 현재 스트립의 대표적인 전기적 신호를 생성한다. 그러나 문서 스캐너와는 달리 종이(5)는 전기 모터에 의해 미리 정해진 정규의 속도로 CIS 센서 위를 지나고, 지문 이미지 형성을 위한 CIS 센서는 플레이트(1) 위를 문지르는 것과 같이 손가락 움직임의 다양하고 알지 못하는 속도를 조절해야 한다. 손가락 움직임의 속도를 측정하는 간단한 방법은 외부 센서를 사용하는 것이다. 손가락 움직임의 속도 측정값은 기하학적으로 올바른 지문 이미지를 얻기 위하여 선형 어레이 센서(4)로부터의 이미지 데이터를 교정하는데 사용될 수 있다. 손가락 속도를 측정하는 두 번째 선호되는 방법은 평행 선형 어레이의 연속적인 스캔(scans)을 선형 어레이 센서(4)로 비교하는 것이다. 선형 어레이 센서로부터 손가락 속도를 측정하는 방법은 발명의 명칭을 "선형 센서 이미지 형성 방법과 장치"로 하여 1997년 7월 16일에 출원된 나의 미국 특허 출원 08/892,577에 개시되어 있다.

도 3은 PCB(9)에 납땜된 선형 어레이 센서 패키지(8) 및 선형 어레이 LED 광원(2)의 관통공 기술 전자 부품을 사용한 지문 센서의 또 다른 실시예의 단면도이다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 센서 패키지(8)에 의해 지지되고, 이 패키지는 투명 플레이트(1)을 지지한다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 선형 어레이 센서(4) 위에 지문 이미지 형성을 위한 적절한 초점 거리를 만들도록 플레이트(1)에 끼워 맞추어지거나 부착되어 있다. 플레이트(1)은 패키지(8)에 대해 커버로서 작용하여 선형 센서 어레이(4)를 밀폐하여 에워싼다. 지문 센서의 플레이트(1)의 상면은 센서 울타리 부분을 표시하는 커버면(12)의 내 구멍을 통해 약간 돌출되어 있다. 이 실시예에서 선형 어레이 LED 광원(2)은 시준된 광(2a)을 투명 플레이트(1)으로 비추고 이 광은 내측면(1c) 상의 TIR 혹은 거울 반사에 의해 내측면(1a)으로 반사된다. 지문의 피부(5)는 위치(1a) 위의 플레이트(1)의 외측면과 접촉하여, 지문 이미지(2b)의 선형 스트립의 FTIR 반사광이 GRIN 렌즈 어레이(3)를 향한다. GRIN 렌즈 어레이(3)로부터의 빛(2c)은 플레이트(1)의 내부표면(1e)의 TIR 혹은 거울 표면에 의해 반사되고, 이것은 아래로 통제되고 선형 어레이 센서(4)의 폭을 가로질러 초점 맞추어 진다. 표면(1e)을 반사면으로 한 경우엔 반사층을 플레이트(1)의 외면에 적용할 수 있다. 플레이트(1)의 내측면(1e)에서 지문 이미지를 단일의 TIR 혹은 거울 반사시키는 도 3에 도시한 광학 설계에 따라 선형 어레이 센서(4)의 지문 이미지는 지문 이동 방향에 관하여 축소되어 방향이 반전하게 되는데, 선형 어레이 센서(4)의 전자적인 관독에서 조정에 의해 이 축소 및 방향 반전은 쉽게 특징화되어 조절된다.

도3은 역시 성능을 개선시킬 수 있는 몇가지의 선택적인 개선을 보이고 있다. 플래튼(1)의 상면은 실리콘 고무나 다른 유연하거나 딱딱한 투명 재질로 만들어진 조금 올라간 스트립(1b)을 가진다. 이것은 플래튼 위의 지문의 증가된 국부 압력을 제공하며, 또한 이미지 질을 개선하는 플래튼의 유연한 상면과 지문 사이의 광학적 접촉을 증가시킨다. 스트레이(stray) 광이 선형 어레이(4)에 도달하는 것을 감소시키도록 플래튼(1)의 표면(1f)을 검게 한다. 마지막으로 플래튼(1) 내의 표면(1g)은 빔(2a)로부터 선형 어레이(4)에 도달하는 스트레이 광을 제거하기 위한 장벽으로 작용한다.

도4는 관통공 기술 전자부품, 즉 PCB(9)에 납땜된 선형 어레이 센서 패키지(8) 및 선형 어레이 LED 광원(2)을 사용한 지문 센서의 또 다른 실시예의 단면도이다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 센서 패키지(8)에 의해 지지되고, 이 패키지는 투명 플래튼(1)을 지지한다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 플래튼(1)에 끼워 맞추어 지거나 부착된다. 플래튼(1)은 패키지(8)에 대해 커버로서 작용하여 선형 센서 어레이(4) 및 GRIN 렌즈 어레이(3)를 밀폐하여 에워싼다. 지문 센서의 플래튼(1)의 상면은 센서를 둘러싸고 있는 커버면(12) 내 구멍을 통해 약간 돌출하여 있다. 이 실시예에서, 선형 어레이 LED 광원(2)은 시준된 광(2a)을 투명 플래튼(1)으로 비추고 이 광은 내측면(1c) 상의 TIR에 의해 내측면(1a)으로 반사된다. 지문의 피부(5)는 위치(1a) 위의 플래튼(1)의 외측면과 접촉하여, 지문 이미지(2b)의 선형 스트립의 FTIR 반사광이 내측면(1d)을 향하게 되고 이 광은 TIR 혹은 반사면에 의해 GRIN 렌즈 어레이(3)로 반사된다. 표면(1d)을 반사면으로 한 경우엔 반사층을 플래튼(1)의 외면에 적용할 수 있다. 그러면 GRIN 렌즈로부터의 광(2c)은 아래쪽을 향하게 되어 선형 어레이 센서(4)의 쪽에 걸쳐 집점된다. 플래튼(1)의 내측면(1d)에서 지문 이미지를 단일의 TIR 혹은 거울 반사시키는 도 4에 도시한 광학 설계에 따라 선형 어레이 센서(4)의 지문 이미지는 지문 이동 방향에 관하여 축소되어 방향이 반전하게 되는데, 선형 어레이 센서(4)의 전자적인 판독에서 조정에 의해 이 축소 및 방향 반전은 쉽게 특징화되어 조절된다.

도4는 성능을 개선시킬 수 있는 2가지 선택적인 개선을 보이고 있다. 스트레이 광이 선형 어레이(4)에 도달하는 것을 감소시키도록 플래튼(1)의 표면(1f)을 검게한다. 플래튼(1)의 내측면(1c)을 광빔(2a)에 대해 반사 확산기로서 작용하도록 거칠게 함으로써 지문의 쪽에 걸쳐 조도를 보다 일정하게 한다.

도5는 PCB(9)에 납땜된 관통공 기술 전자부품인 선형 어레이 센서 패키지(8) 및 선형 어레이 LED 광원(2)을 사용한 지문 센서의 또 다른 실시예의 단면도이다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 센서 패키지(8)에 의해 지지되고, 이 패키지는 투명 플래튼(1)을 지지한다. 릴레이 렌즈 어레이(6)는 지문 이미지를 선형 어레이 센서(4)에 투사시키도록 플래튼(1)에 끼워 맞추어지거나 그 내부에 부착된다. 플래튼(1)은 패키지(8)에 대해 커버로서 작용하여 선형 센서 어레이(4) 및 릴레이 렌즈 어레이(3)를 밀폐하여 에워싼다. 이 실시예에서, GRIN 렌즈 어레이 대신 릴레이 렌즈 어레이(6)가 사용되는 것을 제외하고는 도 4와 동일한 방식으로 지문 이미지가 획득된다. 선택적 개선으로서, 플래튼(1)의 표면(1f)을 검게 하여 스트레이 광이 선형 어레이(4)에 도달되는 것을 줄이도록 한다.

도6은 보다 간결하게 한 지문 센서 실시예의 단면도이다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 투명유리 혹은 플라스틱 커버(10)에 의해 센서 패키지(8) 내에 밀폐된다. 플래튼(1)은 센서 패키지(8) 및 커버(10) 위에 글루 혹은 그 외 부착 혹은 지지수단에 의해 적소에 보유된다. GRIN 렌즈 어레이(3) 및 선형 어레이 LED 광원(2)은 플래튼(1)에 끼워 맞추어지거나 그 내부에 부착된다. 선형 어레이 LED 광원(2)은 시준된 광 시트(2a)를 투명 플래튼(1)에 옆에서 비추고 이 광은 내측면(1c) 상의 TIR 혹은 거울 반사에 의해 투명 플래튼(1)의 내측면(1a)으로 반사된다. 지문 피부(5)는 위치(1a) 위의 플래튼(1)의 외측면과 접촉하여, 선형 스트립의 지문 이미지가 1a로부터 FTIR에 의해 내측면(1d)을 향하여 반사되고 이 광은 다시 TIR 혹은 거울 면에 의해 GRIN 렌즈 어레이(3)로 반사된다. 이어서 GRIN 렌즈 어레이(3)로부터의 광은 TIR 혹은 내측면(1c)에 의한 거울반사에 의해 반사되고, 이어서 내측면(1e)에 의해 광이 커버(10)를 통과하여 아래쪽으로 지향되어 이미지는 선형 어레이 센서(4)의 쪽에 걸쳐 집점된다. 표면(1e) 및/또는 표면(1d)에 거울면이 사용된다면, 플래튼(1)의 외면에 반사층이 적용될 수 있다. 플래튼(1)의 내측면(1d, 1e)에서 지문 이미지를 두번의 TIR 혹은 거울 반사시키는 도 6에 도시한 광학 설계에 따라 선형 어레이 센서(4)의 지문 이미지는 지문 이동 방향에 관하여 축소되기는 하는데 방향은 반전하지 않는다. 선형 어레이 센서(4)의 전자 판독에서 조정에 의해 이 축소는 쉽게 특징화되어 조절된다.

도7은 PCB(9)에 납땜된 관통공 기술 전자부품인 선형 어레이 센서 패키지(8) 및 선형 어레이 LED 광원(2)을 사용한 보다 콤팩트하게 한 지문 센서의 또 다른 실시예의 단면도이다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 투명한 플라스틱 혹은 유리 커버(10)에 의해 센서 패키지(8) 내에 밀폐된다. 플래튼(1)은 커버(10) 위에 글루 혹은 다른 부착 혹은 지지수단에 의해 지지된다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 플래튼(1)에 끼워 맞추어지거나 그 내부에 부착된다. 선형 어레이 LED 광원(2)은 플래튼(1) 내에서 광을 시준시키는 렌즈로서 작용하며, 지문 이미지를 얻는데 사용되는 광량을 증가시키는 만곡된 표면(1h)을 통해, 투명 플래튼(1)에 위쪽으로 비춘다. 광원(2)으로부터의 광은 내측면(1c) 상의 TIR 혹은 거울반사에 의해 투명 플래튼(1)의 내측 상면(1a)으로 반사된다. 지문의 피부(5)는 위치(1a) 위의 플래튼(1)의 외측면과 접촉하여, 선형 스트립의 지문 이미지가 1a로부터 FTIR에 의해 내측면(1d)을 향하여 반사되고 이 광은 다시 TIR 혹은 거울 면에 의해 GRIN 렌즈 어레이(3)로 반사된다. 이어서 GRIN 렌즈 어레이(3)로부터의 좁은 스트립의 이미지는 내측면(1c) 상의 TIR 혹은 거울반사에 의

해 반사되고, 이어서 내측면(1e)에 의해 이미지는 커버(10)를 통과하여 아래쪽으로 지향되어 이미지는 선형 어레이 센서(4)의 쪽에 걸쳐 집점된다. 표면(1e) 및/또는 표면(1d)에 거울면이 사용된다면, 플래튼(1)의 외면에 반사층이 적용될 수 있다. 이 실시예에서, 플래튼(1)의 상측 내측면(1a)은 약간 융기된 스트립(1b) 내에 포함되고, 이 스트립은 1a 위의 플래튼 이미지 형성 면에 지문의 압력을 높여 화질을 개선시킨다. 도 6에서처럼, 선형 어레이(4) 상의 이미지는 축소되기는 하나 방향이 반전되지는 않는다.

도8은 PCB(9)에 납땜되는 전자부품으로서의 선형 어레이 센서 패키지(8) 및 선형 어레이 LED 광원(2)을 사용한 도 7에 도시한 실시예의 사시도이다. 이 사시도에서, 센서 패키지의 양단은 도시하기 위해 절단되었다. 이 도면에서, 투명한 플래튼(1) 및 융기된 스트립(1b)의 폭을 따라 측정된 지문센서의 폭은 약 19mm, 혹은 사람의 손가락의 개략적인 폭이며, 그러나 이의 다른 크기에도 충분히 작용할 것이다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 적어도 선형 센서 어레이(4)의 폭이며, 선형 센서 어레이(4)에 지문 이미지를 적합하게 집점시키도록 플래튼(1)에 끼워 맞추어지거나 그에 부착된다. 광원(2)은 복수의 선형 어레이 LED로 된 직선상의 바 혹은 어떤 다른 긴 광원이라 할 수 있는 것으로, 대략 시준된 광(2a)이 상향으로 지향되는 지문센서 폭의 광 시트를 제공한다. 광 시트의 광 빔(2a)은 플래튼(1)으로 지향되고 플래튼(1) 내 내측면(1c)에서 TIR 혹은 거울반사에 의해 내부적으로 내측면(1a)으로 반사되어, 플래튼(1)의 융기된 스트립(1b)의 폭에 조사된다. 지문 피부가 스트립(1b)의 융기 면에 눌러졌을 때, 지문 마루는 FRIT를 야기하고 위치(1a)에서 광을 흡수하는 반면, 지문의 골은 플래튼에 접촉하지 않아 광이 TIR에 의해 내측면(1a)으로부터 반사된다. 표면(1a)의 폭으로부터 좁은 스트립의 지문 이미지는 내측면(1d)의 폭을 따라 TIR 혹은 거울반사에 의해 반사되어 GRIN 렌즈 어레이(3)로 지향된다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 릴레이 렌즈처럼 작용하여 지문 스트립 이미지를 굴절시키고 이미지를 보내어 내측면(1e) 폭을 따라 TIR 혹은 거울 반사에 의해 다시 반사되어, 내측면(1e)에 의해 이미지는 유리 혹은 플라스틱 커버(10)를 통과하여 아래쪽으로 지향되어 좁은 지문 스트립의 이미지가 선형 센서 어레이(4)의 쪽에 걸쳐 집점된다. 표면(1e) 및/또는 (1d)에 거울면이 사용된다면, 플래튼(1)의 외면에 반사층이 적용될 수 있다.

도9는 PCB(9)에 납땜된 관통공 기술 전자부품인 선형 어레이 센서 패키지(8) 및 선형 어레이 LED 광원(2)을 사용한 도 7에 도시한 바와 유사한 실시예의 단면도이다. 이 실시예에서, 투명 플래튼의 기능은 두 가지이다. 플래튼(1)은 글루 혹은 그 외 부착수단에 의해 커버(10)에 부착된다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 투명한 플라스틱 혹은 유리 커버(10)에 의해 센서 패키지(8) 내에 밀폐되고, 커버는 내측면(1e)으로부터의 지문 이미지를 반사시키는 광학경로의 일부로서도 작용한다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 플래튼(1)과 커버(10) 사이에 끼워 맞추어지거나 아니면 부착되며, 불투명층(1f)은 원하지 않는 광이 선형 어레이 센서(4)에 도달하는 것을 제한시키도록 작용한다. 지문 센서의 플래튼(1)의 상면은 센서용의 엔클로저의 일부인 커버면(12) 내 구멍을 통해 약간 돌출하여 있다. 선형 어레이 LED 광원(2)은 투명한 플래튼(1)에 위쪽으로 비춘다. 시준된 광 시트(2a)는 내측면(1c) 상의 TIR 혹은 거울반사에 의해 투명 플래튼(1)의 상측 내측면(1a)으로 반사된다. 지문 피부(5)는 위치(1a) 위의 플래튼(1)의 외측면과 접촉하여, 선형 스트립의 지문 이미지가 1a로부터 FTIR에 의해 내측면(1d)을 향하여 반사되고 이 광은 다시 TIR 혹은 거울 반사에 의해 GRIN 렌즈 어레이(3)로 반사된다. 이어서 GRIN 렌즈 어레이(3)로부터의 좁은 스트립의 이미지는 내측면(1e) 상의 TIR 혹은 거울반사에 의해 반사되고, 이어서 내측면(1e)은 이미지를 커버(10)를 통과하여 아래쪽으로 지향시키며 이미지는 선형 어레이 센서(4)의 쪽에 걸쳐 집점된다. 표면(1e) 및/또는 (1d)에 거울면이 사용된다면, 플래튼(1)의 외면에 반사층이 적용될 수 있다. 도 7에서처럼, 선형 어레이(4) 상의 이미지는 축소되기는 하나 방향이 반전되지는 않는다.

도10은 PCB(9)에 부착되는 것으로, 선형 어레이 센서(4)에 대해서는 와이어 본딩(4a)으로 장착하는 칩-온-보드(COB)와 선형 어레이 LED 광원(2)용의 SMT를 채용한 소형화한 실시예의 단면도이다. 선형 어레이 센서(4)용의 패키지를 없앴으로서 지문센서가 더 소형화될 수 있다. 이 실시예에서, 플래튼(1)은 PCB(9)에 글루되거나 아니면 이에 부착되게 하며 선형 어레이 센서(4)를 완전히 덮도록 하여 주변으로부터 보호되게 설계된다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 플래튼(1)에 끼워 맞추어지거나 이에 부착된다. 지문은 도 7에 도시한 바와 동일한 방식으로 광학적으로 감지된다. 이 실시예에서, 플래튼(1)의 상측 내측면(1a)은 약간 융기된 스트립(1b) 내에 포함되고, 이 스트립은 1a 위의 플래튼 이미지 형성 면에 지문의 압력을 높여 화질을 개선시킨다. 도2에서처럼, 스폰지 혹은 다른 흡수제 혹은 모세관 물질(11)은 지문 피부에 유체를 공급하여 플래튼(1)과의 광학적 접촉을 증가시킨다. 지문 센서의 플래튼(1)의 상면은 센서를 둘러싸는 커버 표면(12) 내 구멍을 통해 약간 돌출하여 있다.

도11은 초소형의 지문센서의 단면도이다. 구성성분은 PCB(9) 양면에 실장된다. PCB(9)의 이면 상에는, 선형 어레이 LED 광원(2)이 실장되어, 슬롯형상 구멍(9a) 혹은 복수의 단일구멍을 통과하여 광 시트가 위쪽으로 비춘다. PCB(9)의 이면 상에는, 또한 선형 어레이 센서(4)가 있으며, 이것은 필요한 전기적 접촉을 제공하는 압력용접으로 인쇄회로기판에 칩을 본딩하는 플립-칩 기술을 사용하여 실장되거나, 전기적 접촉을 본딩하여 칩을 인쇄회로기판에 유지시키도록 전용의 도전성 글루를 사용하여 실장되며, 에폭시 코팅(4b), 혹은 그 외 적합한 물질이 선형 어레이 센서(4)를 보호하는데 사용될 수 있

다. 화소를 인쇄회로 기판의 대향 측을 향하게 하여 선형 어레이 센서(4)를 PCB에 본딩해야 하기 때문에, 광이 화소에 비추어지게 슬롯형상 구멍(9b)이 설치된다. PCB(9)의 상면에 플래튼(1)이 글루되거나 그에 실장된다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 플래튼에 끼워 맞추어지거나 그에 부착된다. 이 구성에서, 광학경로는 다른 것이 없는 한 도 7과 유사하다.

도12는 PCB(9)에 납땜되는 표면실장 기술의 전자부품인 선형 어레이 센서 패키지(9) 및 선형 어레이 LED 광원(2)을 채용한 지문 센서의 또 다른 실시예의 단면도이다. 선형 어레이 센서(4) 실리콘 칩은 센서 패키지(8)에 의해 지지되고, 이것은 투명 플래튼(1)을 또한 지지하는 투명 커버(10)에 의해 밀폐된다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 지문이 선형 어레이 센서(4)에 이미지를 형성함에 있어 초점거리가 적합하게 되게 플래튼(1)에 끼워 맞추어지거나 이에 부착된다. 지문 센서의 플래튼(1)의 상면은 센서 엔클로저의 일부를 나타내는 커버표면(12) 내 구멍을 통해 약간 돌출하여 있다. 이 실시예에서, 선형 어레이 LED 광원(2)은 투명 플래튼(1)에 위쪽으로 굴절면(1h)을 통해 비추어 플래튼의 내측면(1a)에 수직한 시준된 광 시트(2a)를 제공한다. 지문 피부(5)는 위치(1a) 위의 플래튼(1)의 외측면과 접촉하여, 지문 마루가 광원(2a)으로부터 빛나게 한다. GRIN 렌즈 어레이(3)는 광로(2b)를 따라 1a에 선형 스트립의 지문 이미지를 보게 된다. 1a로부터의 지문 이미지는 TIR 혹은 FTIR에 의해서 보게 되는 것이 아니라, 지문 마루로부터의 산란광에 의해 보여지게 된다. 경사각, 통상 45도에서 플래튼 표면(1a)을 바라보도록 TRIN 렌즈를 배치하여 지문 골로부터의 광이 거의 전송되지 않게 함으로써 높은 콘트라스트의 지문 이미지가 얻어지게 된다. GRIN 렌즈 어레이(3)로부터의 광(2c)은 플래튼(1)의 내측면(1e) 상의 TIR 혹은 거울면에 의해 반사되고, 이어서 아래쪽으로 지향되어 선형 어레이 센서(4)의 폭에 걸쳐 집점된다. 표면(1e)에 거울면이 사용된다면, 플래튼(1)의 외면에 반사층이 적용될 수 있다. 플래튼(1)의 내측면(1d, 1e)에서 지문 이미지를 단일의 TIR 혹은 거울 반사시키는 도12에 도시한 광학 설계에 따라 선형 어레이 센서(4)의 지문 이미지는 지문 이동 방향에 관하여 축소됨과 아울러 방향이 반전된다. 선형 어레이 센서(4)의 전자적인 판독에서 조정에 의해 이 축소 및 방향 반전은 쉽게 특징화되어 조절된다.

도12는 성능을 개선시키는 몇 가지 선택적인 개선을 보이고 있다. 플래튼(1) 위에 손가락이 없을 때 스트레이 광이 선형 어레이(4)에 도달하는 것을 감소시키도록 플래튼(1)의 표면(1f)을 검게 한다. 마지막으로, 플래튼(1) 내의 표면(1g)은 선형 어레이(4)에 도달하는 빔(2a)으로부터의 스트레이 광을 제거하는 장벽으로서 작용한다.

산업상 이용 가능성

장치에 대한 상기 설명은 손가락의 전자 이미지를 생성하는 방법을 구현하는 수단의 예이다.

본 발명의 원리를 예시된 실시예에서 명료하게 하였지만, 본 발명 실시에서 사용되는 구조, 배열, 특성, 요소, 물질 및 부품의 많은 수정이 이 기술에 숙련된 자들에게 자명할 것이며, 아니면, 이들 수정은 특히 이들 원리에서 벗어남이 없이 특정의 환경 및 동작요건에 맞게 한다. 그러므로 청구범위는 본 발명의 정신 및 범위 내에서만 이러한 수정을 포괄하도록 한 것으로, 특히 지문의 전자 이미지 생성에 손가락이 사용되었지만 마루 혹은 변화가 있는 면(예를 들면, 물체 면만이 아니라 발끝, 코 및 기타 신체일부)을 갖는 다른 대상물이 본 발명에 포함됨을 알 것이다.

도면의 간단한 설명

도1a는 수평으로 움직이는 종이 시트를 GRIN 로드 렌즈를 통해서 보고 좁은 스트립 이미지를 선형 어레이 센서에 투사하는 것을 보인 도면으로, 팩시밀리 기계에 주로 사용되는 것과 유사한 종래의 접촉 이미지 센서의 측면도의 같은 크기로 일부 절개한 도면,

도1b는 공지된 릴레이 렌즈의 이미지 변환 작용을 묘사한 광선 선도를 가진 종래의 GRIN 로드 렌즈 어레이와 같은 기능을 하는 릴레이 렌즈 쌍 어레이를 비교한 도면,

도2는 45도에서 비춰진 지문 이미지를 보고 높은 콘트라스트 스트립 이미지를 선형 어레이 센서에 제공하는 GRIN 렌즈 어레이의 일측 단면도,

도3은 빛이 밑에서 들어와 플래튼의 이미지 형성면에 수직한 방향으로 반사되고, GRIN 렌즈 어레이가 플래튼에 대해 대략 45도의 각도로 장착되어 있어, GRIN 렌즈 어레이로부터 투사된 높은 콘트라스트 이미지가 총 내부반사에 의해 일시에 반사된 후에 선형 어레이 센서로 지향되는 것을, 조사된 지문의 측면에서 본 것을 도시한 도면,

도4는 빛이 밑에서 들어와 플래튼의 총 내부 반사에 의해 지문으로 반사되고, 총 내부 반사에 의해 GRIN 렌즈 어레이로 반사된 지문 이미지는 지문의 높은 콘트라스트 이미지를 직접 선형 어레이 센서로 투사하는 것을 보인 것으로, 지문을 바라보는 GRIN 렌즈 어레이가 수직으로 설치된 것을 보인 측단면도,

도5는 2개의 투명한 광학 요소에 의해 GRIN 렌즈 어레이가 지지된 것을 제외하고, 도4에 도시한 것과 유사한 광학 시스템의 단면도,

도6은 빛이 측면으로부터 수평으로 들어와 총 내부반사에 의해 지문으로 반사되고, 전체 내부 반사에 의해 GRIN 렌즈로 반사된 지문의 이미지는 이어서 총 내부반사에 의해 밑으로 선형 어레이 센서로 다시 반사되는 것을 나타낸 것으로, 조사된 지문을 바라보게 수평 배치된 GRIN 렌즈의 측단면도,

도7은 빛이 밑에서 들어와 총 내부반사에 의해 지문으로 반사되고, 고 콘트라스트의 지문 이미지가 총 내부반사에 의해 GRIN 렌즈 어레이로 반사되고 이어서 총 내부반사에 의해 밑으로 선형 어레이 센서로 다시 반사되는 것을 나타낸 것으로, 조사된 지문을 바라보게 수평 배치된 GRIN 렌즈의 측단면도,

도8은 도7에 도시한 것과 동일한 광학 시스템의 단면 사시도,

도9는 2개의 투명한 광학 요소에 의해 GRIN 렌즈 어레이가 지지된 것을 제외하고, 도7에 도시한 것과 유사한 광학 시스템의 단면도,

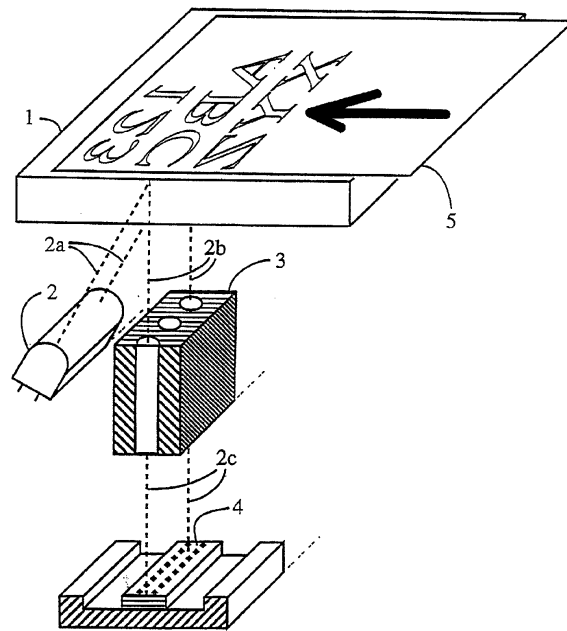
도10은 선형 어레이 센서가 칩-온-보드 실장으로서, PC기판에 직접 실장되어 선형 어레이 센서를 패키징할 필요가 없게 한 것을 제외하고, 도7에 도시한 것과 유사한 광학 시스템의 단면도이다.

도11은 광학 요소들이 PC 기판에 직접 부착되고, 선형 어레이 센서 표면에 광이 도달되게 하는 기판 내 슬롯 위에 PC기판의 대향측 상에 플립-칩으로서 선형 어레이 센서가 실장된 것을 제외하고, 도7에 도시한 것과 유사한 광학 시스템의 단면도,

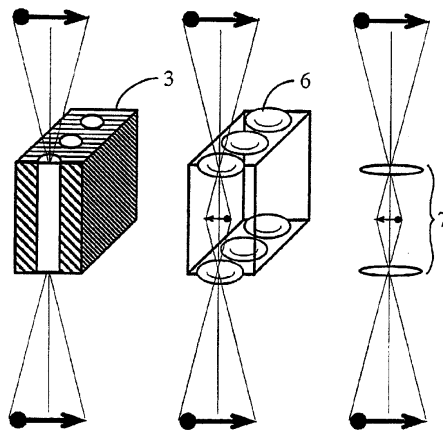
도12는 광이 밑에서 들어와 플래튼의 이미지 형성면에 수직인 방향으로 반사되고, GRIN 렌즈 어레이가 플래튼에 대해 대략 45도의 각도로 장착되어 있어, GRIN 렌즈 어레이로부터 투사된 고 콘트라스트 이미지가 총 내부반사에 의해 일시에 반사된 후에 선형 어레이 센서로 지향되는 것을, 조사된 지문의 측면에서 본 것을 도시한 것으로, 도 3에 도시한 것과 유사한 광학 시스템의 단면도이다.

도면

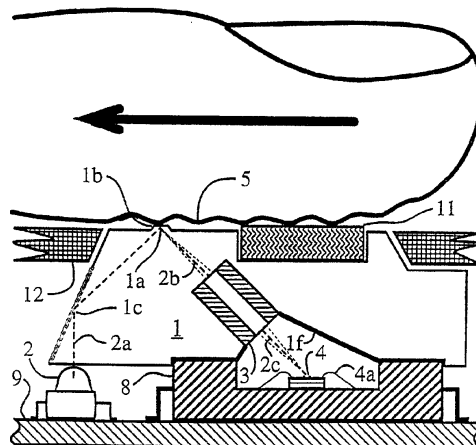
도면1a



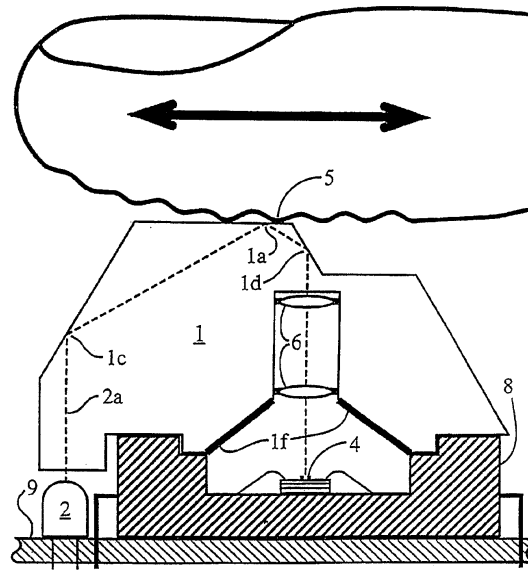
도면1b



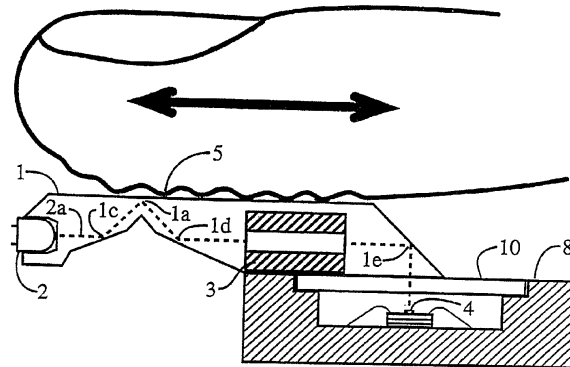
도면2



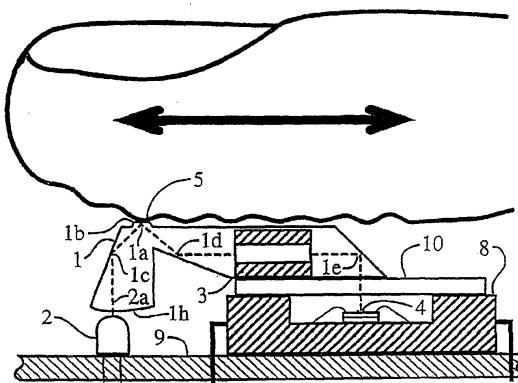
도면5



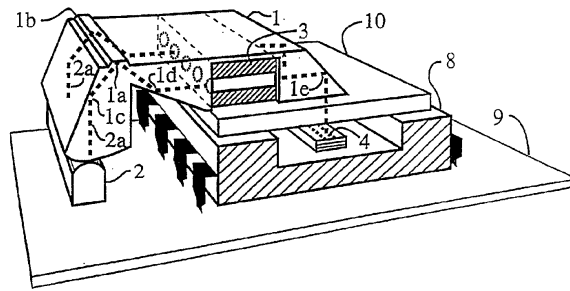
도면6



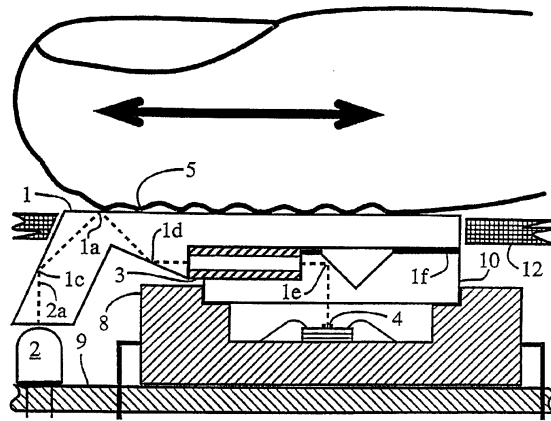
도면7



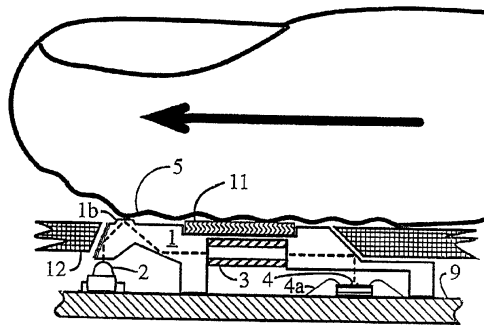
도면8



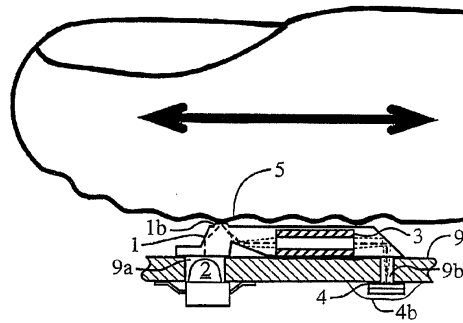
도면9



도면10



도면11



도면12

