



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월15일

(11) 등록번호 10-2156357

(24) 등록일자 2020년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/341 (2011.01) G06K 19/07 (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01) H04N 5/369 (2011.01)

(52) CPC특허분류
H04N 5/341 (2013.01)
G06K 19/0718 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0163273

(22) 출원일자 2018년12월17일

심사청구일자 2018년12월17일

(65) 공개번호 10-2020-0074644

(43) 공개일자 2020년06월25일

(56) 선행기술조사문헌

US7200250 B2

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 19 항

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

한건희

인천광역시 연수구 송도과학로 85, A705 (송도동, 연세대학교 기숙사)

김상우

부산광역시 해운대구 해운대로 495, 107동 603호 (우동, 해운대반도보라빌아파트)

(74) 대리인

오위환, 나성곤, 정기택

심사관 : 김응권

(54) 발명의 명칭 스와이프 라인 활상 센서를 이용하여 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템 및 방법, 그것을 포함하는 지문인증시스템 및 컨트롤러시스템

(57) 요약

본 발명은 라인 영상을 취득하는 이미지센서를 이용하여 균일한 간격의 영상을 획득할 수 있는 시스템으로서, 서터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 활상대상물에 대해 기준 라인영상을 취득하는 기준 라인활상부, 기준 라인활상부와 간격을 두어 배치되고, 기준 라인활상부 측에서 이동해오는 활상대상물에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 대조 라인활상부, 및 기준 라인영상과 대응되는 대조 라인영상이 취득될 때 기준 라인활상부에 서터링 신호 전송하는 변위측정부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06K 9/00013 (2013.01)

H04N 5/3692 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2006107123 A

KR1020120093112 A

JP2018137628 A

KR1020180115773 A

JP2009003564 A*

US20040234110 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

서터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 촬상대상물에 대해 기준 라인영상을 취득하는 기준 라인촬상부;

상기 기준 라인촬상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 기준 라인촬상부 측에서 이동해오는 상기 촬상대상물에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 대조 라인촬상부; 및

상기 기준 라인영상과 대응되는 상기 대조 라인영상이 취득될 때 상기 기준 라인촬상부에 서터링 신호 전송하는 변위측정부를 포함하며,

상기 서터링 신호는 PLL을 이용하여 보간 가능하며, 기준 라인촬상부와 대조 라인촬상부의 이격거리에 의해 결정되는 수직 공간 해상도를 향상시키는 것을 특징으로 하며,

상기 변위측정부는 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상의 대응 여부를 판단하기 위한 아날로그XOR 회로를 포함하며,

상기 아날로그XOR 회로는,

드레인(drain)이 전압입력단(V_{DD})에서 전류를 공급하는 전류원 트랜지스터와 연결되고, 게이트(gate)가 상기 기준 라인촬상부의 출력(V_T)을 수신하는 NMOS형의 제1트랜지스터;

소스(source)가 상기 제1트랜지스터의 소스와 연결되고, 드레인이 전류출력단(I_O)과 연결되며, 게이트가 상기 대조 라인촬상부의 출력(V_B)을 수신하는 PMOS형의 제2트랜지스터;

드레인(drain)이 상기 제1트랜지스터와 병렬로 전압입력단(V_{DD})에서 전류를 공급하는 전류원 트랜지스터와 연결되고, 게이트(gate)가 상기 대조 라인촬상부의 출력(V_B)을 수신하는 NMOS형의 제3트랜지스터;

소스(source)가 상기 제3트랜지스터의 소스와 연결되고, 드레인이 상기 제2트랜지스터와 병렬로 전류출력단(I_O)과 연결되며, 게이트가 상기 기준 라인촬상부의 출력(V_T)을 수신하는 PMOS형의 제4트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기준 라인촬상부 및 상기 대조 라인촬상부는 서로 나란하게 배치되는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 변위측정부는 상기 기준 라인촬상부와 상기 대조 라인촬상부의 이격 간격을 이용하여 상기 촬상대상물의 이동된 거리를 연산하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 변위측정부는 상기 기준 라인촬상부와 상기 대조 라인촬상부의 이격 간격 및 상기 기준 라인영상의 취득시각과 상기 대조 라인영상의 취득시각의 차이를 이용하여 상기 촬상대상물의 이동속도를 연산하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 변위측정부는 상기 대조 라인영상이 일 방향으로 쉬프트된 상기 기준 라인영상과 동일한 경우도 서로 대응되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 아날로그XOR 회로는,

상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상의 대비 시 문턱(threshold)전압에 의한 오류를 방지하기 위해 오프셋을 무효화 시키는 오프셋무효부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 변위측정부는 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최소시간 전에 취득된 대응되는 대조 라인영상은 대응되지 않는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 변위측정부는 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최대시간동안 대응되는 대조 라인영상이 취득되지 않으면, 상기 기준 라인활상부에 셔터링 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 11

제2항에 있어서, 상기 대조 라인활상부는,

상기 기준 라인활상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 촬상대상물에 대해 제1 대조 라인영상을 연속 취득하는 제1 대조 라인활상부; 및

상기 제1 대조 라인활상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 촬상대상물에 대해 제2 대조 라인영상을 연속 취득하는 제2 대조 라인활상부를 포함하고,

상기 변위측정부는 상기 제1 대조 라인영상 및 상기 제2 대조 라인영상이 상기 기준 라인영상과 대응될 때 상기 기준 라인활상부에 셔터링 신호 전송하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기준 라인활상부 및 상기 제1 대조 라인활상부의 이격 간격과, 상기 제1 대조 라인활상부 및 상기 제2 대조 라인활상부의 이격 간격은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 기준 라인활상부 및 상기 대조 라인활상부는 라인활상세트를 구성하고,

상기 라인활상세트가 복수개 배치되는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

복수의 상기 라인활상세트는 순차 배치, 교차 배치, 직교 배치, 지그재그 배치 중 적어도 하나의 방법으로 배치되는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 15

제2항에 있어서,

상기 촬상대상물의 직선운동을 지도하기 위해, 상기 기준 라인활상부의 일측 단부에서 상기 대조 라인활상부의 일측 단부의 방향으로 돌출 연장되는 가이드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템.

청구항 16

기준 라인활상부가 셔터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 촬상대상물에 대해 기준 라인영상을 취득 단계;

대조 라인활상부가 상기 기준 라인활상부 측에서 이동해오는 상기 촬상대상물에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 단계;

변위측정부가 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상을 서로 대비하는 단계; 및

상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상과 대응되는 상기 대조 라인영상을 발견하면 상기 기준 라인활상부에 셔터링 신호 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상을 서로 대비하는 단계는,

상기 대조 라인영상이 일 방향으로 쉬프트된 상기 기준 라인영상과 동일한 경우도 대비하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 대조 라인활상부가 대조 라인영상을 연속 취득하는 단계 후,

상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최소시간 전에 취득된 대응되는 대조 라인영상은 대응되지 않는 것으로 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상을 서로 대비하는 단계 후,

상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최대시간동안 대응되는 대조 라인영상이 취득되지 않으면 상기 기준 라인활상부에 셔터링 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법.

청구항 20

셔터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 손가락에 대해 기준 라인영상을 취득하는 기준 라인활상부, 상기 기준 라인활상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 기준 라인활상부 측에서 이동해오는 상기 손가락에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 대조 라인활상부 및 상기 기준 라인영상과 대응되는 상기 대조 라인영상이 취득될 때 상기 기준 라인활상부에 셔터링 신호 전송하는 변위측정부를 포함하는 이미지 취득 시스템;

상기 기준 라인활상부에서 획득된 기준 라인영상을 조합하여 2차원 이미지를 생성하는 이미지 조합부;

상기 이미지 조합부가 생성한 2차원 이미지를 기 저장된 지문이미지와 대조하여 유사 정도를 판단하는 지문정보

대조부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지문인증시스템.

청구항 21

서터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 손가락에 대해 기준 라인영상을 취득하는 기준 라인촬상부, 상기 기준 라인촬상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 기준 라인촬상부 측에서 이동해오는 상기 손가락에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 대조 라인촬상부 및 상기 기준 라인영상과 대응되는 상기 대조 라인영상이 취득될 때 상기 기준 라인촬상부에 서터링 신호 전송하는 변위측정부를 포함하는 이미지 취득 시스템;

상기 이미지 취득 시스템의 변위측정부가 발생시킨 서터링 신호 패턴을 이용하여 상기 손가락의 이동 벡터 및 속도를 연산하는 변조량산출부;

상기 변조량산출부가 연산한 손가락의 이동 벡터 및 속도를 이용하여 대응되는 컨트롤신호를 출력하는 컨트롤신호생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 컨트롤러시스템.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 스와이프 라인 촬상 센서를 이용하여 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 라인 영상을 취득하는 이미지센서를 이용하여 균일한 간격의 영상을 획득할 수 있는 시스템과, 그것을 이용하는 응용시스템에 관한 기술이다.

배경 기술

- [0002] AR(Augmented Reality), VR(Virtual Reality) 및 스마트워치 등 다양한 스마트 IoT 기기가 범용화 됨에 따라, 생체 인식을 이용하는 개인정보 보안 기능의 필요성이 대두되고 있다.
- [0003] 이를 위해서는 다양한 형태의 기기에 적합한 형태로 적용될 수 있는 지문인식 센서가 필요하다.
- [0004] 현대에 일반적으로 스마트폰에 적용되는 지문인식 센서는 커패시티브 어레이 센서(capacitive-array sensor)로서, 기기 상에 약 1 제곱센티미터 수준의 면적을 차지하고 있다. 하지만, 안경이나 손목시계와 같은 소형 웨어러블 기기는 센서를 삽입할 공간적 여유가 부족하여 지문인식 기능을 포함하기가 곤란하다.
- [0005] 따라서 어레이(array) 형태가 아닌, 부분배열(partial array)이나 라인(line)형태의 센서를 이용하여 지문을 읽어내는 방식을 적용해야 적절한 면적 내에 들어가는 지문인식센서를 구현할 수 있다. 라인 형태의 센서는 지문 인식에 필요한 인식 면적이 충분치 못하므로 손가락을 센서 위에 스와이프(swipe) 하는 방식으로 동작시켜야 한다.
- [0006] 부분배열(partial array)이나 라인(line) 이미지 센서로 구현되는 지문인식센서는 한때 상용화되기도 하여 기존에 연구되고 발표된 내용들이 다수 존재하다. 하지만, 이들은 공통적으로 손가락이 움직이는 속도가 일정치 못한 문제로 인해 획득된 지문이미지에 왜곡이 생기고, 이를 복구 및 처리하는 데에 발생하는 시간 소모와 보안성 저하로 인해 결국 도태되고 말았다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 등록특허공고 제10-1891735호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 이에 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 라인 영상을 취득하는 이미지센서를 이용하여 균일한 간격의 영상을 획득할 수 있는 시스템과, 그것을 이용하는 응용시스템에 관한 기술을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 의한 스와이프 라인 촬상 센서를 이용하여 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템 및 방법은 서터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 촬상대상물에 대해 기준 라인영상을 취득하는 기준 라인촬상부; 상기 기준 라인촬상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 기준 라인촬상부 측에서 이동해오는 상기 촬상대상물에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 대조 라인촬상부; 및 상기 기준 라인영상과 대응되는 상기 대조 라인영상이 취득될 때 상기 기준 라인촬상부에 서터링 신호 전송하는 변위 측정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 기준 라인촬상부 및 상기 대조 라인촬상부는 서로 나란하게 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 변위측정부는 상기 기준 라인촬상부와 상기 대조 라인촬상부의 이격 간격을 이용하여 상기 촬상대상물의 이동된 거리를 연산하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 변위측정부는 상기 기준 라인촬상부와 상기 대조 라인촬상부의 이격 간격 및 상기 기준 라인영상의 취득시각과 상기 대조 라인영상의 취득시각의 차이를 이용하여 상기 촬상대상물의 이동속도를 연산하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 변위측정부는 상기 대조 라인영상이 일 방향으로 쉬프트된 상기 기준 라인영상과 동일한 경우도 서로 대응되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 변위측정부는 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상의 대응 여부를 판단하기 위한 아날로그XOR 회로를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 아날로그XOR 회로는, 드레인(drain)이 전압입력단(V_{DD})에서 전류를 공급하는 전류원 트랜지스터와 연결되고, 게이트(gate)가 상기 기준 라인촬상부의 출력(V_T)을 수신하는 NMOS형의 제1트랜지스터; 소스(source)가 상기 제1트랜지스터의 소스와 연결되고, 드레인이 전류출력단(I_o)과 연결되며, 게이트가 상기 대조 라인촬상부의 출력(V_B)을 수신하는 PMOS형의 제2트랜지스터; 드레인(drain)이 상기 제1트랜지스터와 병렬로 전압입력단(V_{DD})에서 전류를 공급하는 전류원 트랜지스터와 연결되고, 게이트(gate)가 상기 대조 라인촬상부의 출력(V_B)을 수신하는 NMOS형의 제3트랜지스터; 소스(source)가 상기 제3트랜지스터의 소스와 연결되고, 드레인이 상기 제2트랜지스터와 병렬로 전류출력단(I_o)과 연결되며, 게이트가 상기 기준 라인촬상부의 출력(V_T)을 수신하는 PMOS형의 제4트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 아날로그XOR 회로는, 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상의 대비 시 문턱(threshold)전압에 의한 오류를 방지하기 위해 오프셋을 무효화 시키는 오프셋무효부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 변위측정부는 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최소시간 전에 취득된 대응되는 대조 라인영상은 대응되지 않는 것으로 판단하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 변위측정부는 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최대시간동안 대응되는 대조 라인영상이 취득되지 않으면, 상기 기준 라인촬상부에 서터링 신호를 전송하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 대조 라인촬상부는, 상기 기준 라인촬상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 촬상대상물에 대해 제1 대조 라인영상을 연속 취득하는 제1 대조 라인촬상부; 및 상기 제1 대조 라인촬상부와 간격을 두어 배치되고, 상기 촬상대상물에 대해 제2 대조 라인영상을 연속 취득하는 제2 대조 라인촬상부를 포함하고, 상기 변위측정부는 상기 제1 대조 라인영상 및 상기 제2 대조 라인영상이 상기 기준 라인영상과 대응될 때 상기 기준 라인촬상부에 서터링 신호 전송하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 기준 라인촬상부 및 상기 제1 대조 라인촬상부의 이격 간격과, 상기 제1 대조 라인촬상부 및 상기 제2 대조 라인촬상부의 이격 간격은 서로 상이한 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 기준 라인촬상부 및 상기 대조 라인촬상부는 라인촬상세트를 구성하고, 상기 라인촬상세트가 복수개 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 또한, 복수의 상기 라인촬상세트는 순차 배치, 교차 배치, 직교 배치, 지그재그 배치 중 적어도 하나의 방법으로 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0023] 또한, 상기 촬상대상물의 직선운동을 지도하기 위해, 상기 기준 라인촬상부의 일측 단부에서 상기 대조 라인촬상부의 일측 단부의 방향으로 돌출 연장되는 가이드를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 의한 스와이프 라인 촬상 센서를 이용하여 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법은 기준 라인촬상부가 셔터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 촬상대상물에 대해 기준 라인영상을 취득 단계; 대조 라인촬상부가 상기 기준 라인촬상부 측에서 이동해오는 상기 촬상대상물에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 단계; 변위측정부가 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상을 서로 대비하는 단계; 및 상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상과 대응되는 상기 대조 라인영상을 발견하면 상기 기준 라인촬상부에 셔터링 신호 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상을 서로 대비하는 단계는, 상기 대조 라인영상이 일 방향으로 쉬프트된 상기 기준 라인영상과 동일한 경우도 대비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 대조 라인촬상부가 대조 라인영상을 연속 취득하는 단계 후, 상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최소시간 전에 취득된 대응되는 대조 라인영상은 대응되지 않는 것으로 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상과 상기 대조 라인영상을 서로 대비하는 단계 후, 상기 변위측정부가 상기 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최대시간동안 대응되는 대조 라인영상이 취득되지 않으면 상기 기준 라인촬상부에 셔터링 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 의한 스와이프 라인 촬상 센서를 이용하여 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템 및 방법에 따르면,
- [0029] 첫째, 촬상대상물의 이동 속도가 균일하지 않더라도 라인촬상부에서 획득되는 라인영상은 균일한 간격을 가지게 된다.
- [0030] 둘째, 기준 라인촬상부와 대조 라인촬상부의 영상을 대비하여 대응될 때 다음 영상이 촬상되므로, 촬상대상물의 이동 속도를 연산하기 위한 과정이 불필요하다.
- [0031] 셋째, 라인영상이 균일한 간격을 가지고 취득되므로, 라인영상들을 단순 병합하는 것으로도 정상적인 이미지를 획득할 수 있게 된다. 따라서 늘어지거나 줄어든 영상을 보정하기 위한 후처리가 불필요하다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템의 구성도.
- 도 2는 이 실시예의 이미지 취득 시스템이 기준 라인촬상부에서 대조 라인촬상부 방향으로 이동되는 촬상대상물을 상대로 기준 라인영상 취득 후 대응되는 대조 라인영상이 수신될 때 다음 기준 라인영상이 취득되는 과정을 나타낸 도면.
- 도 3은 서로 상이한 타이밍에 셔터링 실행되더라도 누적되는 라인영상의 간격은 일정함을 나타내는 그래프.
- 도 4는 이 실시예의 기준 라인촬상부 및 대조 라인촬상부가 하우징에 배치된 형태를 나타낸 사시도.
- 도 5는 기준 라인촬상부 및 대조 라인촬상부가 나란히 간격을 가지고 배치되며, 나열된 이미지센서로 구성됨을 나타내는 도면.
- 도 6은 아날로그XOR 회로가 기준 라인촬상부와 대조 라인촬상부를 연결한 상태를 나타내는 도면.
- 도 7은 아날로그XOR 회로의 회로도.
- 도 8은 오프셋무효부의 오프셋 제거 동작을 위한 신호 타이밍을 나타내는 도면.
- 도 9는 대조 라인촬상부가 복수개로 구성된 실시예를 나타낸 도면.
- 도 10은 복수의 라인촬상세트가 배치될 수 있는 다양한 형태를 나타낸 도면.
- 도 11은 하우징에 가이드가 형성된 실시예를 나타낸 사시도.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법의 순서도.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 지문인증시스템의 구성도.

도 14는 손가락이 라인촬상부 위를 스와이프(swipe)하는 것을 나타내는 도면.

도 15는 손가락이 라인촬상부 위에 있을 때, 촬상되는 지문의 영역을 나타내는 도면.

도 16은 지문인증시스템의 이미지 조합부가 라인영상을 연결하여 2차원 영상을 생성하는 과정을 나타내는 도면.

도 17은 다른 실시예로서, 손가락이 실린더 위를 스와이프(swipe)하는 것을 나타내는 도면.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤러시스템의 구성도.

도 19는 실제 제작된 지문인증시스템의 모듈을 나타내는 도면.

도 20은 실제 제작된 지문인증시스템에서 취득된 지문영상과 셔터링 신호를 나타내는 그래프를 나타내는 도면.

도 21은 실제 제작된 지문인증시스템에서 손가락의 동일 부위를 여러 차례 촬영한 결과, 모두 동일 특징점이 포함된 것을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 의한 스와이프 라인 촬상 센서를 이용하여 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템 및 방법에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성 요소에 대해 사용하였다.
- [0034] 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 스와이프 라인 촬상 센서를 이용하여 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템(100)은 셔터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 촬상대상물에 대해 기준 라인영상을 취득하는 기준 라인촬상부(112)를 포함한다. 기준 라인촬상부(112)와 간격을 두어 배치되고, 기준 라인촬상부(112) 측에서 이동해오는 촬상대상물에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 대조 라인촬상부(114)를 포함한다. 기준 라인영상과 대응되는 대조 라인영상이 취득될 때 기준 라인촬상부(112)에 셔터링 신호 전송하는 변위측정부(150)를 포함한다.
- [0036] 이 실시예는 선형으로 배열되는 이미지 센서를 이용하므로 영상도 선형으로 취득된다. 선형 취득된 영상을 서로 연결하면 2차원의 이미지가 형성된다. 2차원 이미지 생성에 이용되는 영상은 기준 라인영상을 이용하는 것으로 한다.
- [0037] 이 실시예는 어떤 물체를 대상으로 외주면의 패턴 검출을 실시하는 환경에 적용될 수 있다. 하나의 예로서, 지문인증시스템에 적용되는 것이 가능하다. 이때 촬상대상물은 사람의 손가락 지문이 된다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 이 실시예를 이용하면 등간격의 연속 이미지 취득이 가능하다. 촬상대상물은 기준 라인촬상부(112)에서 대조 라인촬상부(114) 방향으로 이동하는 것으로 가정한다. 촬상대상물을 대상으로 기준 라인촬상부(112)가 촬상(shutter)을 실시하여 기준 라인영상을 취득한다(도 2(a1)). 변위측정부(150)는 취득된 기준 라인영상을 기억한다. 기준 라인영상이 취득된 후 대조 라인촬상부(114)는 연속해서 마주보는 영역을 촬상한다(도 2(b1)). 촬상대상물이 이동하여 마침내 기준 라인영상에 포함된 부위가 대조 라인촬상부(114)에 도달되면 대조 라인영상이 기준 라인영상과 동일하게 된다(도 2(c1)). 이때 변위측정부(150)는 기준 라인촬상부(112)에 셔터링 신호를 발신한다. 셔터링 신호를 수신한 기준 라인촬상부(112)는 새로운 기준 라인영상을 촬상하게 되면서 영상을 취득하는 과정이 반복된다(도 2(a2)).
- [0039] 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)는 일정한 간격(D)으로 이격된 상태이다. 기준 라인영상이 대조

라인활상부(114)까지 이동된 것으로 확인될 때 활상이 실시되고, 이 과정이 반복되면 활상대상물을 일정한 거리 단위(D)로 촬영한 라인영상이 획득된다. 이 방법은 활상대상물의 이동속도를 연산하지 않아도 균일한 거리단위의 라인영상이 획득되기 때문에 별도의 후 처리 없이 획득된 영상을 단순 조합해도 활상대상물의 온전한 2차원 이미지를 획득할 수 있게 된다. 또한, 기준 라인활상부(112)와 대조 라인활상부(114)의 단순 대비로 구동되기 때문에 별도의 알고리즘 없이 회로 상에서 논리회로를 이용하여 값의 동일성만을 대비하는 것으로 구현할 수 있다.

[0040] 아울러, 기준 라인영상이 대조 라인활상부(114)에 동일하게 촬영될 경우가 다음 기준 라인영상이 활상되는 조건이므로, 도 3과 같이 기준 라인활상부(112)의 활상 타이밍이 계속 상이하더라도 획득되는 라인영상의 간격은 서로 균일하게 된다.

[0041] 계속해서 본 발명의 실시예를 구체적으로 설명한다.

[0042] 도 4를 참조하면, 기준 라인활상부(112) 및 대조 라인활상부(114)는, 이 구성을 지지하는 하우징(180) 상에 서로 나란하게 배치된다. 하우징(180)은 기준 라인활상부(112)와 대조 라인활상부(114)가 일정한 간격을 유지할 수 있게 지지하는 기능을 수행한다.

[0043] 기준 라인활상부(112) 및 대조 라인활상부(114)의 두께와, 이것의 이격 간격(D)은 반도체 제조 공정을 이용하여 수 마이크로미터 정도로 정밀하게 구현할 수 있다. 정밀하게 제조된 이 실시예를 지문인증시스템에 적용하면, 손가락이 단지 1mm만 이동하더라도 수십 내지 수천 개의 라인영상이 취득되어 정밀한 2차원 이미지의 생성이 가능하게 된다.

[0044] 도 5를 참조하면, 기준 라인활상부(112) 및 대조 라인활상부(114)는 하나의 픽셀 이미지를 취득하는 이미지 센서가 배열되는 것으로 구성된다. 이 실시예는 이미지센서가 일렬($1 \times n$)로 나열되어 구성되었다. 이와 대응하여 취득되는 기준 라인영상 및 대조 라인영상은 길게 형성된 이미지가 된다. 이미지센서는 $2 \times n$, $3 \times n$ 과 같이 복수열로 구성되는 것도 가능하다.

[0045] 변위측정부(150)는 기준 라인활상부(112)와 대조 라인활상부(114)의 이격 간격(D)을 이용하여 활상대상물의 이동된 거리를 연산할 수 있다. 대조 라인영상과 대응되는 것으로 확인된 기준 라인영상은 기준 라인활상부(112)와 대조 라인활상부(114)의 이격된 간격(D)만큼 활상대상물이 이동되었음을 의미한다. 기준 라인영상이 획득된 수와 이격 간격(D)를 곱하면 용이하게 활상대상물의 이동 거리가 연산된다.

[0046] 변위측정부(150)는 기준 라인활상부(112)와 대조 라인활상부(114)의 이격 간격(D) 및 기준 라인영상의 취득시각과 대조 라인영상의 취득시각의 차이를 이용하여 활상대상물의 이동속도를 연산할 수도 있다. 이격 간격(D)에 기준 라인영상의 취득시각과 대조 라인영상의 취득시각의 차이를 나누면 용이하게 활상대상물의 이동속도가 연산된다. 아울러, 초반의 기준 라인영상의 속도와 후반의 기준 라인영상의 속도를 이용하면 활상대상물의 가속도를 연산하는 것도 가능하다.

[0047] 도 6을 참조하면, 이 실시예의 변위측정부(150)는 기준 라인영상과 대조 라인영상의 대응 여부를 판단하기 위한 아날로그XOR 회로를 포함한다. 아날로그XOR 회로는 기준 라인활상부(112)와 대조 라인활상부(114)에 포함된 이미지센서들 사이에 배치되어 각 라인영상의 대응여부를 판단한다. 예를 들어, 기준 라인활상부(112)의 n 번째 이미지센서와 대조 라인활상부(114)의 n 번째 이미지센서를 아날로그XOR 회로로 연결할 수 있다. 이때 변위측정부(150)는 이미지센서 수에 대응하여 구성된 아날로그XOR 회로들의 비교 값 중 일치로 나타난 값의 총 합이 기 설정된 기준 이상이면 기준 라인영상과 대조 라인영상이 서로 대응되는 것으로 판단하게 된다.

[0048] 변위측정부(150)는 대조 라인영상이 일 방향으로 쉬프트된 기준 라인영상과 동일한 경우도 서로 대응되는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 활상대상물이 설계적으로 의도된 방향에서 다소 벗어나 이동하더라도 보상할 수 있다. 예를 들어, 지문인증시스템(200)에서 손가락이 기준 라인활상부(112)와 대조 라인활상부(114)를 일직선으로 통과하지 않고, 좌측 또는 우측으로 치우쳐 통과하더라도 올바른 대조가 가능하다.

[0049] 변위측정부(150)는 대조 라인영상의 패턴을 기 설정된 범위만큼 좌측 또는 우측으로 쉬프트하며 기준 라인영상과 비교할 수 있다. 비교 결과, 가장 유사한 결과가 있는 경우, 기준 라인영상과 대조 라인영상이 서로 대응되는 것으로 판단한다.

[0050] 도면을 참고하면, 이 실시예의 아날로그XOR 회로는 기준 라인활상부(112)의 이미지센서와 대조 라인활상부(114)의 이미지센서를 연결할 때, 각 n 번째 이미지센서와 연결하고, 아울러 대조 라인활상부(114) 측에서 $n-1$ 번째 및 $n+1$ 번째의 이미지센서와도 병렬 연결되는 것으로 실시되었다. 회로의 복잡성을 증가하면 $n-2$ 번째 및 $n+2$

번째 이상의 이미지센서도 연결이 가능하다.

[0051] 또한, 해상도 향상을 위한 구성을 더 포함할 수 있다. 수직 공간 해상도는 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)의 이격 거리에 의해 결정된다. 이 실시예는 변위측정부(150)가 생성한 서터링 신호를 PLL을 이용하여 보간한다. PLL을 이용하여 보간된 서터링 신호에 의해 기준 라인촬상부(112)는 더 높은 빈도로 촬영이 실시되어 보다 높은 해상도의 영상을 취득할 수 있게 된다.

[0052] 도 7을 참조하면, 이 실시예의 아날로그XOR 회로는 드레인(drain)이 전압입력단(V_{DD})에서 전류를 공급하는 전류원 트랜지스터와 연결되고, 게이트(gate)가 기준 라인촬상부(112)의 출력(V_T)을 수신하는 NMOS형의 제1트랜지스터(151); 소스(source)가 제1트랜지스터(151)의 소스와 연결되고, 드레인이 전류출력단(I_o)과 연결되며, 게이트가 대조 라인촬상부(114)의 출력(V_B)을 수신하는 PMOS형의 제2트랜지스터(152); 드레인(drain)이 제1트랜지스터(151)와 병렬로 전압입력단(V_{DD})에서 전류를 공급하는 전류원 트랜지스터와 연결되고, 게이트(gate)가 대조 라인촬상부(114)의 출력(V_B)을 수신하는 NMOS형의 제3트랜지스터(153); 소스(source)가 제3트랜지스터(153)의 소스와 연결되고, 드레인이 제2트랜지스터(152)와 병렬로 전류출력단(I_o)과 연결되며, 게이트가 기준 라인촬상부(112)의 출력(V_T)을 수신하는 PMOS형의 제4트랜지스터(154)를 포함한다.

[0053] 즉, 기준 라인촬상부(112)의 출력(V_T)은 제1트랜지스터(151) 및 제4트랜지스터(154)의 게이트에 입력되고, 대조 라인촬상부(114)의 출력(V_B)은 제2트랜지스터(152) 및 제3트랜지스터(153)의 게이트에 입력된다.

[0054] 아날로그XOR 회로는 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)의 전압 차이의 제곱 값($(V_T - V_B)^2$)에 비례하여 전류(I_o)를 출력한다. 아날로그XOR 회로는 제1트랜지스터(151) 및 제2트랜지스터(152)로 구성되는 좌측 가지(branch)와, 제3트랜지스터(153) 및 제4트랜지스터(154)로 구성되는 우측 가지를 가진다. 좌측 가지는 제1트랜지스터(151) 및 제2트랜지스터(152)가 모두 ON 되고, $V_T - V_B > |V_{TP}| + V_{TN}$ 의 조건이 만족되는 경우 전류가 흐르게 한다. 우측 가지는 제3트랜지스터(153) 및 제4트랜지스터(154)가 모두 ON 되고, $V_B - V_T > |V_{TP}| + V_{TN}$ 의 조건이 만족되는 경우 전류가 흐르게 한다. 이때, V_{TP} 는 제2트랜지스터(152) 및 제4트랜지스터(154)의 역치 전압이고, V_{TN} 은 제1트랜지스터(151) 및 제3트랜지스터(153)의 역치전압이다. 즉, 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)의 출력이 어떤 가지에서든 $|V_{TP}| + V_{TN}$ 만큼 차이가 있으면 해당 가지는 ON 된다.

[0055] 어느 하나의 가지가 ON 되면, 해당 가지의 트랜지스터는 포화 영역에 있게 되고, 트랜지스터 포화 영역의 식에 의해 수학식1의 관계를 가지는 전류(I_o)가 흐르게 된다.

[0056] [수학식 1]

$$I_o = K(|V_T - V_B| - (|V_{TP}| + V_{TN}))^2$$

[0058] 이때, K는 임의의 비례 상수이다. 즉, 어느 하나의 가지가 ON 된 이후에는 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)의 출력전압 차이의 제곱에 비례하여 전류가 증가한다.

[0059] 또한, 이 실시예의 아날로그XOR 회로는 기준 라인영상과 대조 라인영상의 대비 시 문턱(threshold)전압에 의한 오류를 방지하기 위해 오프셋을 무효화 시키는 오프셋무효부를 더 포함한다. 오프셋무효부는 제1트랜지스터 내지 제4트랜지스터의 각 게이트에 연결되는 커패시터(C_{DS})와, 각 게이트와 드레인을 연결하는 스위치(ϕ_{TR} , ϕ_{BR})을 포함한다.

[0060] 트랜지스터의 게이트와 드레인이 스위치(ϕ_{TR} , ϕ_{BR})에 의해 연결되면 피드백이 형성되고, 이때 일정한 전류(I_1)가 흐르게 되면 게이트 전압(V_G)과 소스 전압(V_S)의 차이가 오프셋 전압이 포함된 전류(I_1)를 흐르게 한다. 트랜지스터의 포화영역 동작 식 $I_1 = K(V_G - V_S - V_{TH})^2$ 에서, I_1 와 V_S 가 확정되면 V_G 가 결정될 수 있게 된다. V_G 의 값은 V_{TH} 의 오차가 고려되어 자동으로 설정된다.

- [0061] 도 8은 오프셋무효부의 오프셋 제거 동작을 위한 타이밍을 나타낸 도면이다. 기준 라인촬상부(112, P_T)와 대조 라인촬상부(114, P_B)의 출력이 입력될 때 개별적으로 오프셋 제거가 실시된다. 제1트랜지스터(151) 및 제4트랜지스터(154)는 동일 타이밍에 오프셋을 제거하고, 제2트랜지스터(152) 및 제3트랜지스터(153)는 동일 타이밍에 오프셋을 제거한다. 오프셋 제거 시, 전류(I_1)와 소스 전압(V_S)을 고정(ϕ_{TBR})하고, 스위치(ϕ_{TR} , ϕ_{BR})가 게이트와 드레인을 연결하여 게이트 전압(V_G)이 자동으로 설정되게 한다. 게이트 전압(V_G)과 기준 라인촬상부(112) 또는 대조 라인촬상부(114)의 출력 전압의 차가 커패시터(C_{DS})에 저장되어, V_{TH} 의 부정확성에 관계없이 입력 전압(V_T , V_B)의 변화는 출력 전류(I_O)의 일정한 변화로 나타나게 된다.
- [0062] 변위측정부(150)는 기준 라인영상이 지나가기 전 매우 유사한 이미지가 대조 라인촬영부에서 촬상되는 제1경우, 기준 라인영상에 포함된 검출대상물의 영역이 대조 라인촬영부를 지나친 것을 인식하지 못하는 제2경우에 오류를 발생할 수 있다. 제1경우가 발생되면 획득되는 라인영상의 간격이 균일하지 않은 문제가 초래된다. 제2경우가 발생되면 변위측정부(150)가 기준 라인영상과 대조 라인영상을 계속 대비하기만 하는 루프에 빠져 라인영상의 취득이 중단된다.
- [0063] 제1경우를 방지하기 위해, 변위측정부(150)는 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최소시간 전에 취득되는 대조 라인영상은 모두 대응되지 않는 것으로 판단한다. 예를 들어, 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)의 이격 간격이 $100\mu\text{m}$ 인 경우, 최소시간은 $100\mu\text{s}$ 가 될 수 있다. 최소시간은 촬상대상물에서 발생되기 곤란한 시간으로 설정되는 것이 바람직하다. 지문을 인식하는 경우, 손가락의 이동 속도가 1m/s 이상 되는 것은 대단히 어려울 것이다.
- [0064] 또한, 제2경우를 방지하기 위해, 변위측정부(150)는 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최대시간동안 대응되는 대조 라인영상이 취득되지 않으면, 기준 라인촬상부(112)에 서터링 신호를 전송한다. 예를 들어, 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)의 이격 간격이 $100\mu\text{m}$ 인 경우, 최대시간은 1ms 가 될 수 있다. 최대시간 후 강제 서터링 신호가 전송되면 기준 라인영상 획득 및 대비 과정이 다시 시작되어 영상 획득이 완전히 중단되는 상황을 방지할 수 있게 된다.
- [0065] 도 9를 참조하면, 다른 실시예의 대조 라인촬상부(114)는 기준 라인촬상부(112)와 간격(D1)을 두어 배치되고, 촬상대상물에 대해 제1 대조 라인영상을 연속 취득하는 제1 대조 라인촬상부(114); 및 제1 대조 라인촬상부(114)와 간격(D2)을 두어 배치되고, 촬상대상물에 대해 제2 대조 라인영상을 연속 취득하는 제2 대조 라인촬상부(114)를 포함할 수 있다. 이때 변위측정부(150)는 제1 대조 라인영상 및 제2 대조 라인영상이 기준 라인영상과 대응될 때 기준 라인촬상부(112)에 서터링 신호 전송하는 것으로 실시된다. 제1 대조 라인영상이 기준 라인영상과 대응되는 것으로 판단되었을 때, 제2 대조 라인영상으로 재확인이 실시될 수 있다. 또한, 적어도 2회의 기준 라인영상을 대비할 수 있는 기회가 발생되므로, 위 제2경우의 발생을 최소화 할 수 있게 된다.
- [0066] 기준 라인촬상부(112) 및 제1 대조 라인촬상부(114)의 이격 간격(D1)과, 제1 대조 라인촬상부(114) 및 제2 대조 라인촬상부(114)의 이격 간격(D2)은 서로 상이할 수 있다.
- [0067] 도 10을 참조하면, 다른 실시예로서, 기준 라인촬상부(112) 및 대조 라인촬상부(114)가 라인촬상세트(110)를 구성하고, 라인촬상세트(110)가 하우징(180) 상에 복수개 배치되는 것으로 실시될 수 있다.
- [0068] 복수의 라인촬상세트(110)는 순차 배치, 교차 배치, 직교 배치, 지그재그 배치, 원형 배치 중 적어도 하나의 방법으로 배치될 수 있다.
- [0069] 도 10(a)는 순차 배치의 실시예이다. 라인촬상세트(110)가 위아래에 나란히 배치되었다. 라인촬상세트(110)가 복수개로 구성되면, 기준 라인촬상부(112)의 촬영 후 대조 라인촬상부(114)의 이격 간격만큼의 영상을 획득할 수 없었던 문제를 해소할 수 있게 된다.
- [0070] 도 10(b)는 교차 배치의 실시예이다. (b)는 상부에 각 라인촬상세트(110)의 기준 라인촬상부(112a, 112b)가 먼저 배치되고, 하부에 각 대조 라인촬상부(114a, 114b)가 배치되는 것으로 실시되었다.
- [0071] 도 10(c)는 직교 배치의 실시예이다. (c)는 두 개의 라인촬상세트(110)가 서로의 중간부위에서 직교하게 배치되었다. 이러한 직교 배치 방식이 적용되면 촬상대상물이 어떠한 방향으로 이동하여도 영상을 취득할 수 있게 되는 장점이 있다. 직교 배치된 라인촬상세트(110)를 이용하면 조이스틱의 방향 컨트롤 버튼으로도 이용 가능해진다.

- [0072] 도 10(d)는 직교 배치의 다른 실시예이다. (d)는 중앙의 라인활상세트(110) 양 옆에 다른 라인활상세트(110)가 직교하게 배치되어 H자를 형성하는 것이 특징이다. 직교 배치는 4개의 라인활상세트(110)가 서로의 양 끝단에서 직교하게 배치되어 사각형을 이루는 것으로도 실시될 수 있다.
- [0073] 도 10(e)는 지그재그(zigzag) 배치의 실시예이다. (e)는 제1라인활상세트(110a)의 일단에서 제2라인활상세트(110b)가 예각을 이루면서 배치되고, 제3라인활상세트(110c)도 제2라인활상세트(110b)와 예각을 이루면서 배치된 것이 특징이다.
- [0074] 도 10(f)는 원형 배치의 실시예이다. (f)는 외주면에 기준 라인활상부(112)가 호를 그리며 배치되고, 내주면에 대응되는 형상의 대조 라인활상부(114)가 배치된 것이 특징이다.
- [0075] 라인활상세트(110)의 여러 배치 예를 설명했으나, 배치 방법은 실시 방법이나 적용 환경에 따라 다양할 수 있음이 자명하다.
- [0076] 면악, 활상대상물의 패턴이 라인영상의 방향과 직교할 경우 정상구동이 어려울 수 있다. 예를 들어, 지문패턴 중 라인활상세트(110)와 직교하게 형성된 구간이 있다면, 변위측정부(150)가 해당 구간에서 대조 라인영상이 계속 대응되는 것으로 오판할 수 있다. 이때, 직교 배치, 지그재그 배치, 원형 배치 등의 방법으로 배치된 라인활상세트(110)가 적용된다면 위의 문제가 해소될 수 있게 된다.
- [0077] 복수의 라인활상세트(110)가 구성되는 경우, 변위측정부(150)는 복수의 라인활상세트(110) 중 어느 하나에서 기준 라인영상과 대조 라인영상이 대응될 때 서터링 신호를 전송할 수 있다. 또한, 복수의 라인활상세트(110) 모두에서 기준 라인영상과 대조 라인영상이 대응될 때에만 서터링 신호를 전송할 수도 있다.
- [0078] 도 11을 참조하면, 활상대상물의 직선운동을 지도하기 위해, 기준 라인활상부(112)의 일측 단부에서 대조 라인활상부(114)의 일측 단부의 방향으로 돌출 연장되는 가이드(182)를 더 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 가이드(182)는 하우징(180)의 라인활상부(112, 114) 양편에 라인활상부들과 직교한 방향으로 연장되는 것으로 형성될 수 있다. 다른 실시예로서, 하우징(180)의 라인활상부(112, 114)가 배치된 부위가 라인활상부와 직교한 방향으로 요입되는 것으로도 가이드(182)의 형성이 가능하다.
- [0079] 이어서, 본 발명의 실시예에 따른 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법을 설명한다.
- [0080] 도 12를 참조하면, 이 실시예는 기준 라인활상부(112)가 서터링 신호 수신 시 일 방향으로 이동하는 활상대상물에 대해 기준 라인영상을 취득 단계(S120); 대조 라인활상부(114)가 기준 라인활상부(112) 측에서 이동해오는 활상대상물에 대해 대조 라인영상을 연속 취득하는 단계(S130); 변위측정부(150)가 기준 라인영상과 대조 라인영상을 서로 대비하는 단계(S150); 및 변위측정부(150)가 기준 라인영상과 대응되는 대조 라인영상을 발견하면 기준 라인활상부(112)에 서터링 신호 전송하는 단계(S160)를 포함한다.
- [0081] S150 단계는, 대조 라인영상이 일 방향으로 쉬프트된 기준 라인영상과 동일한 경우도 대비하는 것을 특징으로 한다.
- [0082] S130 단계 후, 변위측정부(150)가 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최소시간 전에 취득된 대응되는 대조 라인영상은 대응되지 않는 것으로 판단하는 단계(S140)를 더 포함한다.
- [0083] S150 단계에서 기준 라인영상과 대조 라인영상이 서로 대응하지 않는 것으로 판단된 경우, 변위측정부(150)가 기준 라인영상 취득 후 기 설정된 최대시간동안 대응되는 대조 라인영상이 취득되지 않았으면 기준 라인활상부(112)에 서터링 신호를 전송하는 단계(S170)를 더 포함한다.
- [0084] 이 실시예의 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 방법은 앞서 설명된 이미지 취득 시스템(100)의 세부 특징을 함께 포함할 수 있다.
- [0085] 이어서, 본 발명의 실시예에 따른 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템(100)을 포함하는 지문인증시스템(200)을 설명한다.
- [0086] 도 13을 참조하면, 지문인증시스템(200)은 기준 라인활상부(112), 대조 라인활상부(114) 및 변위측정부(150)를 포함하는 이미지 취득 시스템(100); 기준 라인활상부(112)의 서터링으로 획득된 라인영상을 조합하여 2차원 이미지를 생성하는 이미지 조합부(210); 이미지 조합부(210)가 생성한 2차원 이미지를 기 저장된 지문이미지와 대조하여 유사 정도를 판단하는 지문정보 대조부(220)를 포함한다.
- [0087] 도 14 및 도 15를 참조하면, 사용자가 라인활상부(112, 114)에 손가락을 대고 스와이프(swipe) 동작을 하면, 기

준 라인촬상부(112)가 일정한 간격의 지문 라인영상을 취득하게 된다.

- [0088] 도 16을 참조하면, 이미지 조합부(210)는 기준 라인촬상부(112)가 취득한 라인영상을 연결하여 하나의 2차원 이미지를 생성한다. 라인영상이 일정한 거리 단위로 취득된 상태이기 때문에 단순 연결하여도 이미지가 줄어들거나 늘어나는 영역이 발생되지 않는다.
- [0089] 도 17은 다른 실시예로서, 이미지 취득 시스템(100)에 손가락의 스와이프에 의해 회전하는 실린더(117)를 이용하여 손가락의 이동 속도를 검출한다. 다른 실시예의 이미지 취득 시스템(100)은 하우징(180); 하우징(180) 내에 회전 가능하게 결합되며, 하우징(180) 표면에 일측면이 드러나게 배치되는 투명한 실린더(117); 상기 실린더(117)의 일측에서 상기 하우징(180) 표면에 드러난 방향으로 광을 조사하는 조명부(111), 상기 하우징(180) 표면에 드러난 상기 실린더(117)의 일측에 반사된 상기 조명부(111)의 광을 수신하여 영상을 취득하는 연속촬상부(115)를 포함한다.
- [0090] 이 실시예는 사용자가 하우징(180)에 드러난 실린더(117)에 손가락을 올리고 스와이프하면 실린더(117)가 회전하게 되고, 연속촬상부(115)가 실린더(117)와 접촉된 손가락의 영상을 촬영한다. 특히, 연속촬상부(115)는 실린더(117)가 회전하는 속도에 대응하여 촬영 속도를 제어한다.
- [0091] 이미지 조합부(210)는 실린더(117)의 회전 속도에 대응하여 연속촬상부(115)가 촬영한 영상들을 배열함으로써 2차원 이미지를 생성할 수 있게 된다.
- [0092] 이어서, 본 발명의 실시예에 따른 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템(100)을 포함하는 컨트롤러시스템(300)을 설명한다.
- [0093] 이미지 취득 시스템(100)은 손가락이 라인촬상부 위를 이동하는 동안 서터링 신호를 전송한다. 이것을 이용하면 높은 민감도의 스크롤러(roller)를 만들 수 있다. 기준 라인촬상부(112)와 대조 라인촬상부(114)의 간격이 50 μm 면 손가락이 50 μm 를 이동할 때마다 서터링 신호가 발생된다. 이는 손가락의 미세한 움직임만으로도 적어도 수십 회의 서터링 신호가 발생됨을 의미한다. 발생된 서터링 신호의 간격, 횟수, 일정 시간동안의 발생량 등을 컨트롤신호(control signal)로 이용하면 고정밀 컨트롤러로 이용할 수 있다.
- [0094] 도 18을 참조하면, 컨트롤러시스템(300)은 기준 라인촬상부(112), 대조 라인촬상부(114) 및 변위측정부(150)를 포함하는 이미지 취득 시스템(100); 이미지 취득 시스템(100)의 변위측정부(150)가 연산한 손가락의 이동 거리 또는 이동 속도를 이용하여, 이미지 취득 시스템(100)의 변위측정부(150)가 발생시킨 서터링 신호 패턴을 이용하여 손가락의 이동 벡터 및 속도를 연산하는 변조량산출부(310); 변조량산출부(310)가 연산한 손가락의 이동 벡터 및 속도를 이용하여 대응되는 컨트롤신호를 출력하는 컨트롤신호생성부(320)를 포함한다.
- [0095] 컨트롤신호생성부가 출력하는 컨트롤신호에는 디스플레이에 조회되는 영상을 상방 또는 하방으로 스크롤 시키는 스크롤 신호, 상하좌우 방향키에 대응되는 방향키 신호 등이 포함된다.
- [0096] 본 발명의 실시예에 따른 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템 및 방법은 촬상대상물의 이동 속도를 연산하지 않아도 균일 간격의 라인영상이 취득된다. 따라서 라인영상을 조합하여 2차원 영상을 생성하면 이미지에서 늘어나거나 줄어든 부위가 없어 보정을 위한 후처리도 불필요하다. 촬상대상물의 2차원 이미지 생성을 위한 연산 구성이 최소한으로 필요하기 때문에 초소형, 초절전형으로 구현이 가능하다. 따라서 휴대기기 뿐만 아니라, 각종 웨어러블 기기, 학용품, 금고, 소형 자물쇠 등에도 지문인증시스템(200)을 적용할 수 있게 된다. 특히, 라인촬상부가 나노미터 내지 마이크로미터의 두께로 형성될 수 있기 때문에 종래에 적용되기 어려웠던 환경에도 지문인증시스템(200)을 적용할 수 있게 된다.
- [0097] 실험 예.
- [0098] 도 19를 참조하면, 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템(100)이 적용된 칩 및 그것으로부터 영상을 취득하는 모듈을 제작하였다.
- [0099] 이미지 취득 시스템(100)이 적용된 칩에 손가락이 직접 접촉되는 것을 방지하고, 균일한 지문 이미지를 획득하기 위해, (a)는 칩 위에 평면의 유리면을 결합하고, (b)는 반구형의 유리면을 결합하였다.
- [0100] 도 20은 칩에 손가락을 스와이프 했을 때 발생된 서터링 신호의 시간 간격 변위 그래프와 획득된 지문 이미지를 나타낸 것이다. 도 20(a)는 도 19(a)에서 획득된 것이고, 도 20(b)는 도 19(b)에서 획득된 것이다.
- [0101] 취득된 결과를 참조하면 손가락의 스와이프 속도가 균일하지 않아도 획득되는 영상은 균일한 것으로 나타났다. 서터링 신호의 그래프를 참고하면, 이 시스템은 라인영상 획득뿐만 아니라, 컨트롤러시스템(300)에서도 유용하

게 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[0102] 도 21은 손가락의 동일 부위를 여러 차례 촬영한 실험 결과를 나타내는 도면이다. 여러 차례 손가락을 촬영하더라도 손가락 지문의 동일 영역에서 지문의 특징점이 일정하게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 이로써 기준 라인촬상부(112)와 라인촬상부(114)의 이격거리에 의한 다소의 이미지 손실은 정밀한 지문 이미지를 획득하는데 전혀 문제가 없음을 알 수 있다.

[0103] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있다. 본 발명은 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재 내용은 다음 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

부호의 설명

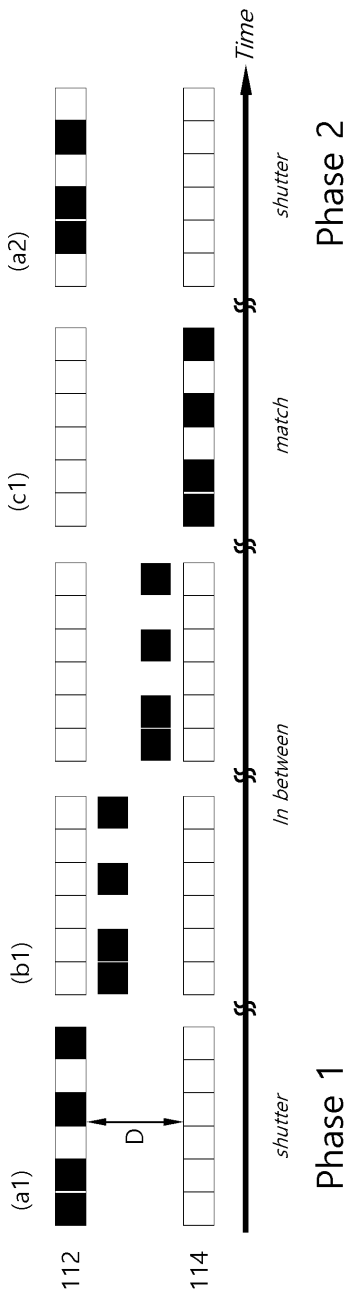
- [0104] 100 : 등간격 이미지를 취득하는 이미지 취득 시스템
110 : 라인촬상세트
111 : 조명부
112 : 기준 라인촬상부
114 : 대조 라인촬상부
115 : 연속촬상부
117 : 실린더
150 : 변위측정부
151 : 제1트랜지스터
152 : 제2트랜지스터
153 : 제3트랜지스터
180 : 하우징
182 : 가이드
200 : 지문인증시스템
210 : 이미지 조합부
220 : 지문정보 대조부
300 : 컨트롤러시스템
310 : 변조량산출부
320 : 컨트롤신호생성부

도면

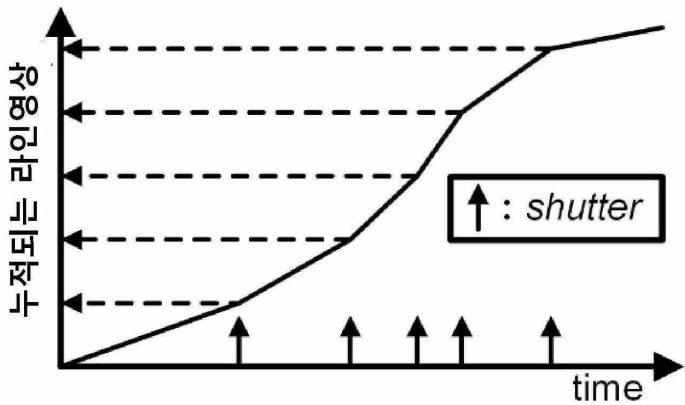
도면1



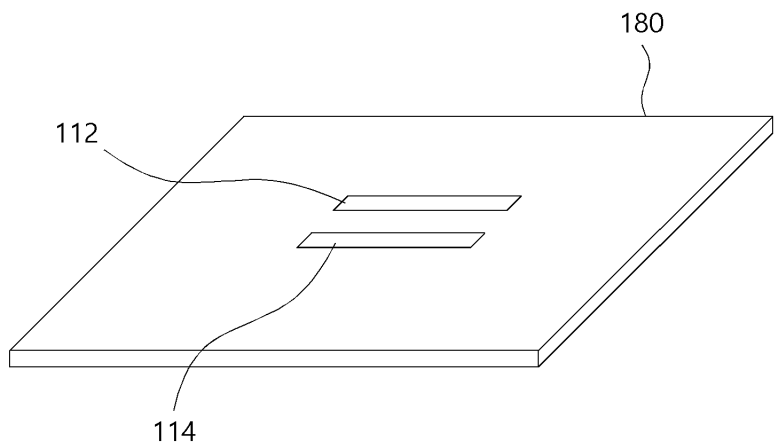
도면2



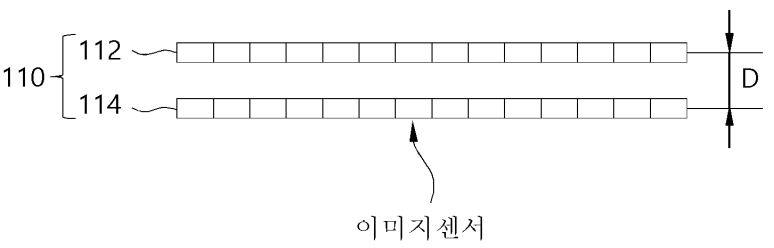
도면3



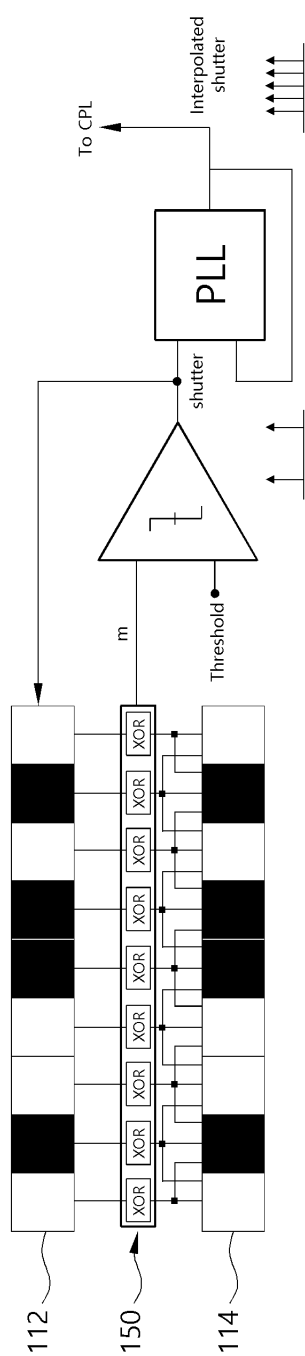
도면4



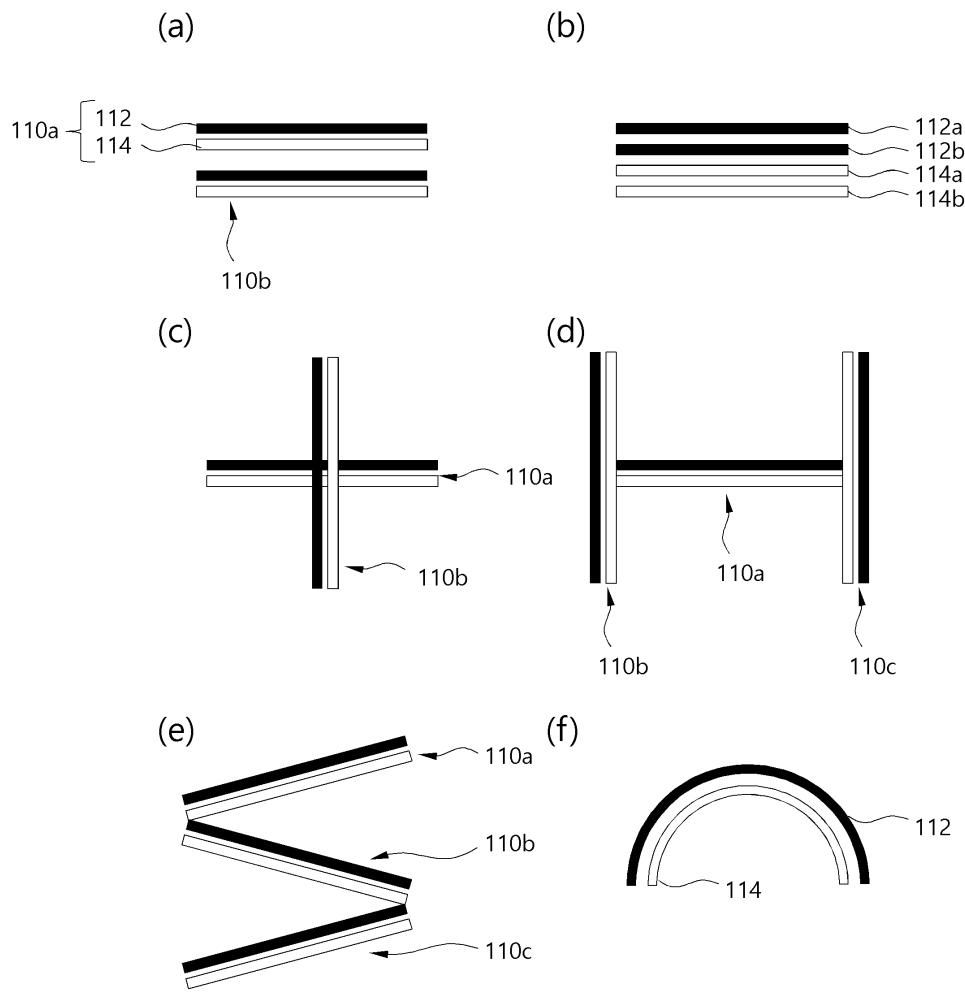
도면5



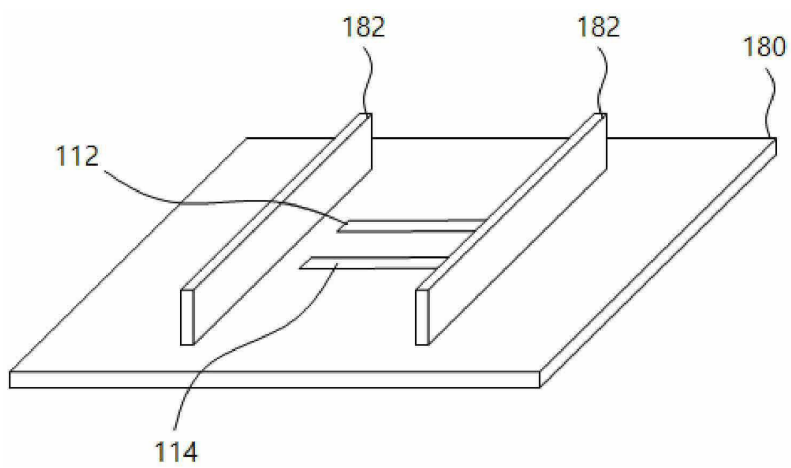
도면6



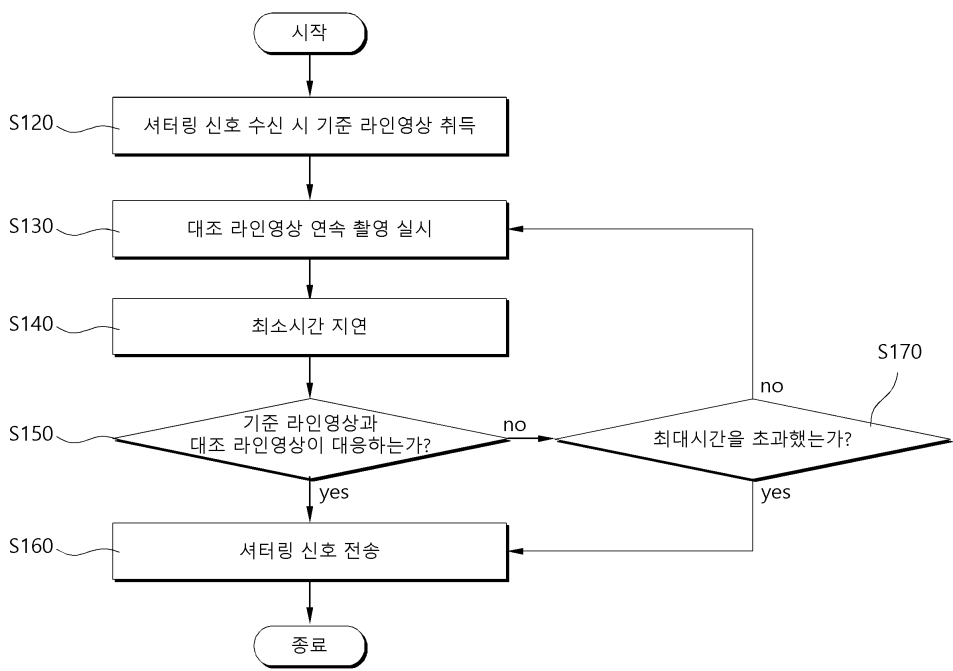
도면10



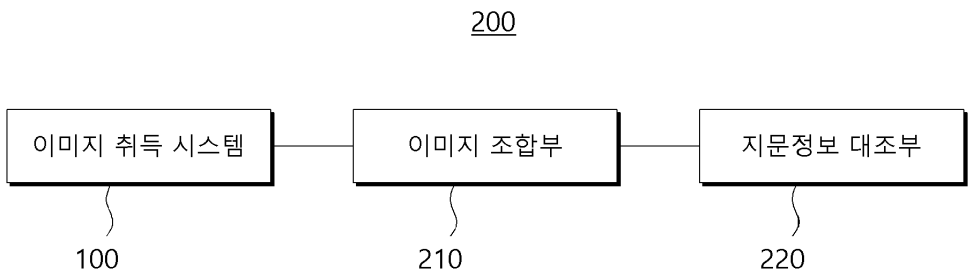
도면11



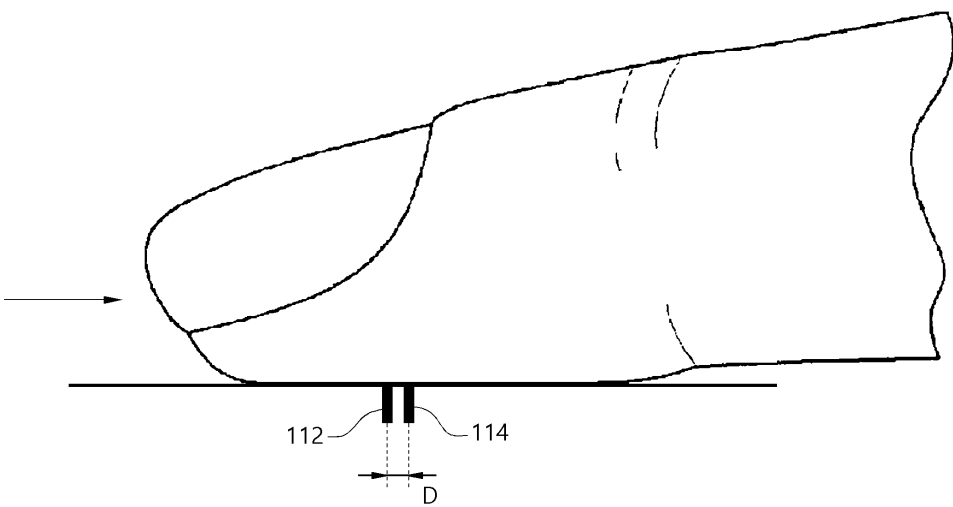
도면12



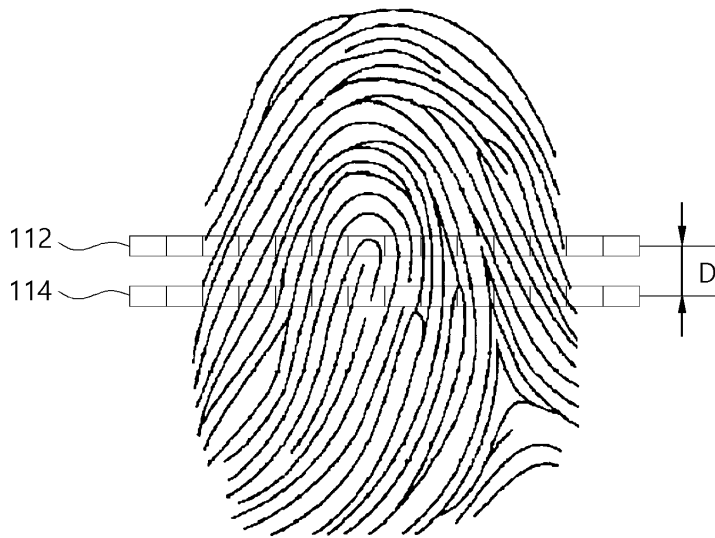
도면13



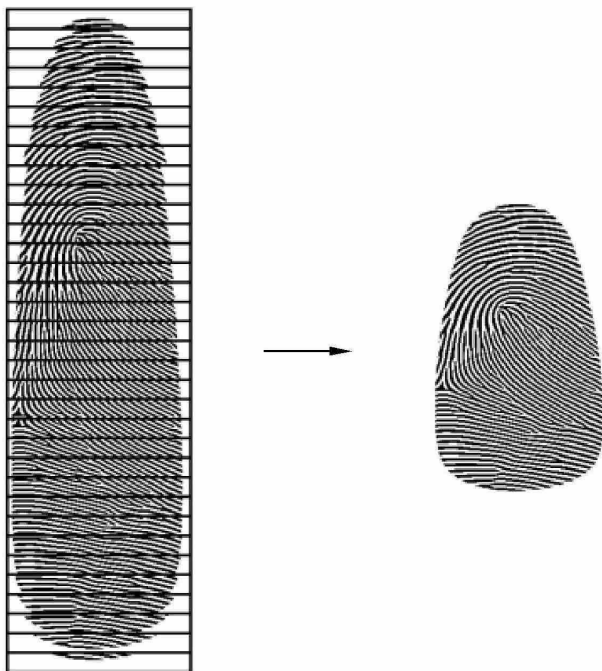
도면14



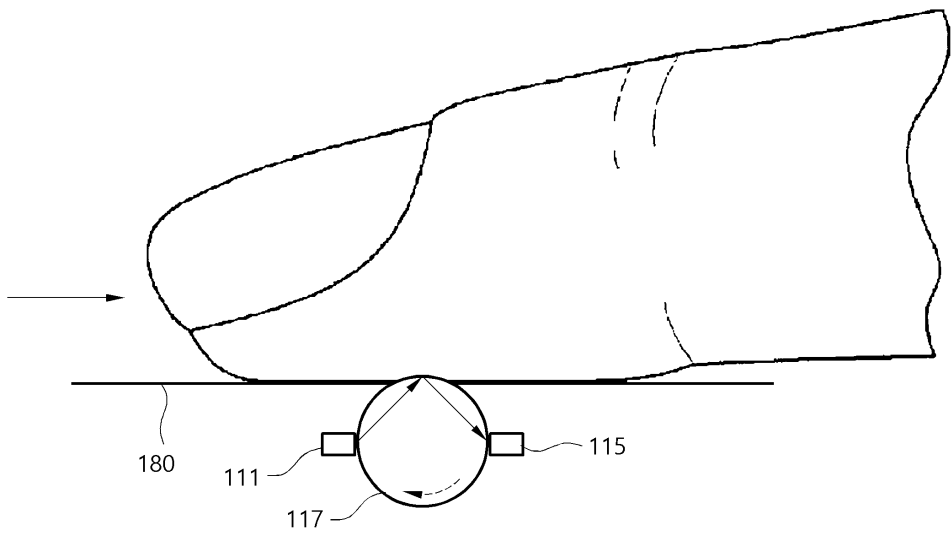
도면15



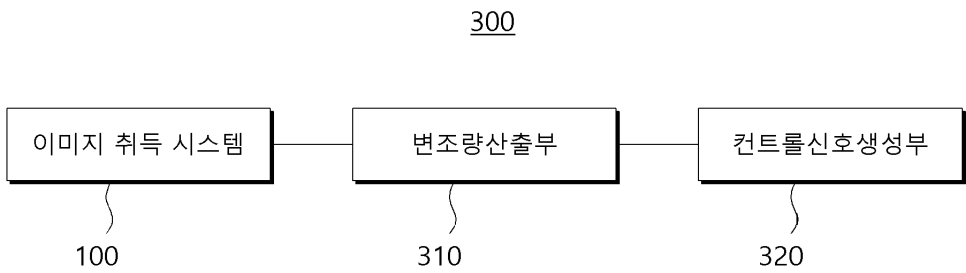
도면16



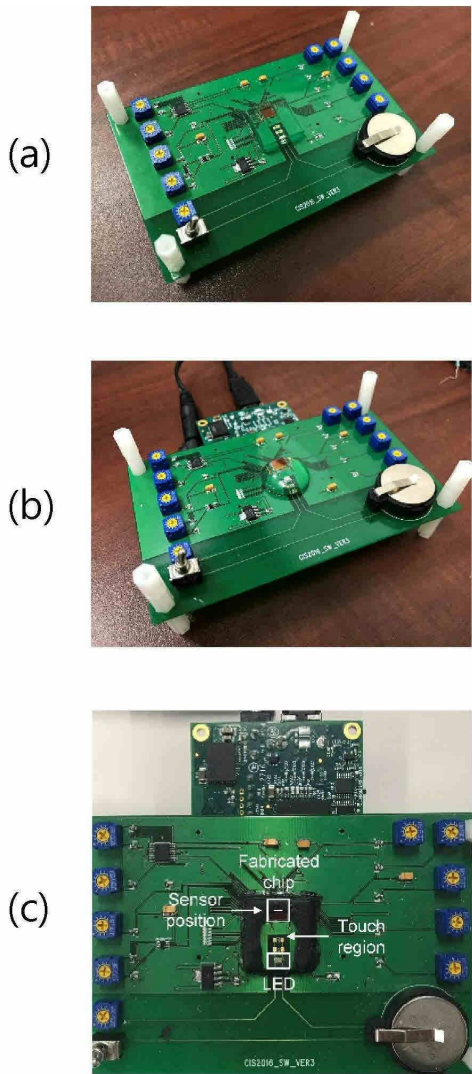
도면17



도면18



도면19



도면20

