



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월22일
 (11) 등록번호 10-1522535
 (24) 등록일자 2015년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) **A61B 10/00** (2006.01)
A61B 5/02 (2006.01) **A61B 5/026** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0041101
 (22) 출원일자 2014년04월07일
 심사청구일자 2014년04월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020140037586 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
 서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
 (72) 발명자
주철민
 경기 고양시 일산동구 노루목로 100, 215동 701호 (장항동, 호수마을2단지아파트)
김수철
 부산 북구 금곡대로 268, 206동 804호 (화명동, 화명대립타운)
 (74) 대리인
민혜정

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이재균

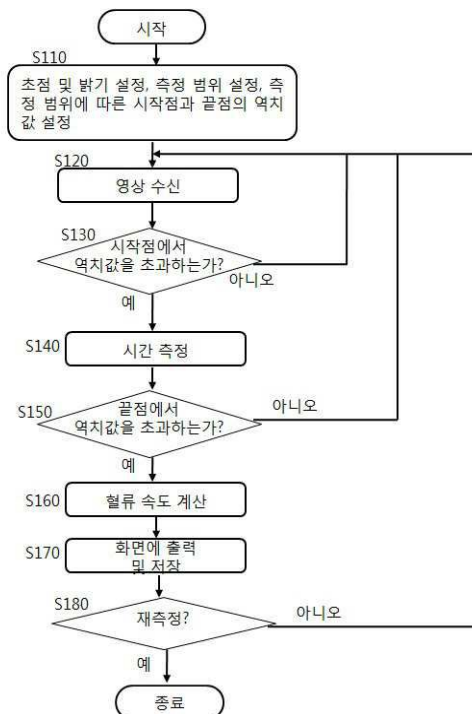
(54) 발명의 명칭 **스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템**

(57) 요약

본 발명은 적외선 LED가 장착된 폰 거치대를 이용하여 스마트폰으로 손가락 또는 손등 등의 인체 부위를 촬상하고, 촬상된 영상을 통해 혈관내 혈액의 움직임을 분석하는 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은, 일측에 적외선 발광다이오드로 이루어진 발광부가 장착되며, (뒷면에 계속)

대표도 - 도7



상부에는 스마트폰을 거치하기 위한 폰 거치부가 장착되어 있고, 폰 거치부와 이격되어, 하부에 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공을 구비하는, 발광 거치대; 폰 거치부의 위에 설치되며, 카메라 및 디스플레이부를 구비하여, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 삽입공에 삽입된 손가락 또는 손의 혈관에 흐르는 혈액을 촬상하고 디스플레이하는, 스마트폰;을 포함하며, 상기 스마트폰은, 상기 카메라에서 촬상된 영상을 통해 혈관내 혈류속도를 검출하는 연산처리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은, 스마트폰의 배터리에 의해 구동되는 적외선 발광다이오드로 이루어진 발광부; 카메라 및 디스플레이부를 구비하여, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 혈액이 흐르는 인체의 혈관 영상을 촬상하여 디스플레이하는, 스마트폰; 스마트폰과 연결되어 있거나, 스마트폰에 내장되어, 상기 카메라에서 촬상한 상기 혈관 영상을 상기 인체로 조사하는 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 특징으로 한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2012R1A1A1003867
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	일반연구자지원사업(신진연구)
연구과제명	심혈관 단층 구조 및 분자 성분 영상화를 위한 1.7 μm 파장 영역대의 분광학적 공간섭 단
층 영상기술 개발	
기 여 율	1/1
주관기관	연세대학교
연구기간	2013.05.01 ~ 2014.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

일측에 적외선 발광다이오드로 이루어진 발광부가 장착되며, 상부에는 스마트폰을 거치하기 위한 폰 거치부가 장착되어 있고, 폰 거치부와 이격되어, 하부에 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공을 구비하는, 발광 거치대;

폰 거치부의 위에 설치되며, 카메라 및 디스플레이부를 구비하여, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 삽입공에 삽입된 손가락 또는 손의 혈관에 흐르는 혈액을 촬상하고 디스플레이하는, 스마트폰;

을 포함하는 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템에 있어서,

상기 발광 거치대는,

사각 틀형태를 이루며, 전후 중 일측 또는 양측에 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공을 구비하는 베이스부;

수직판으로, 베이스부의 좌우측의 중간부에서 위로 연결되어 있는, 좌우의 측면지지대;

좌우의 측면지지대의 상부에 각각 장착된 수평판으로, 좌의 측면지지대의 수평판과, 우의 측면지지대의 수평판의 사이가 이격되어 있는, 폰거치부;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 2

스마트폰의 배터리에 의해 구동되는 적외선 발광다이오드로 이루어진 발광부;

카메라 및 디스플레이부를 구비하여, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 혈액이 흐르는 인체의 혈관 영상을 촬상하여 디스플레이하는, 스마트폰;

스마트폰과 연결되어 있거나, 스마트폰에 내장되어, 상기 카메라에서 촬상한 상기 혈관 영상을 상기 인체로 조사하는 빔프로젝터;를 포함하는 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템에 있어서,

상기 발광부는 발광 거치대의 하부에 장착되며,

발광 거치대는,

사각 틀형태를 이루며, 전후 중 일측 또는 양측에 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공을 구비하는 베이스부;

수직판으로, 베이스부의 좌우측의 중간부에서 위로 연결되어 있는, 좌우의 측면지지대;

좌우의 측면지지대의 상부에 각각 장착된 수평판으로, 좌의 측면지지대의 수평판과, 우의 측면지지대의 수평판의 사이가 이격되어 있는, 폰거치부;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서

베이스부의 전후 중 일측 또는 양측에 아치(arch)형태의 삽입 아치부에 의해 베이스부의 삽입공이 형성된 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

몸체에 나사산을 구비하여, 삽입 아치부의 상에 위치한 통공 내에 삽입되어 위아래로 이동하며 삽입공에 삽입된 손가락 또는 손을 고정하는 고정자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 6

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

스마트폰은, 상기 카메라에서 촬상된 영상을 통해 혈관내 혈류속도를 검출하는 연산처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 연산처리부는, 검출된 혈류속도와 기 저장된 기준 범위와 비교하여, 기준범위를 벗어날 경우, 경고메세지를 출력하게 하는 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 8

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

적외선 발광다이오드는 850nm 적외선 발광다이오드인 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 9

스마트폰의 배터리에 의해 구동되는 적외선 발광다이오드로 이루어진 발광부와, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 혈액이 흐르는 인체의 혈관 영상을 촬상하는 스마트폰을 포함하는 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 혈류속도 검출방법에 있어서,

스마트폰의 연산처리부는, 혈류의 속도를 측정하기 위해, 초기에 촬상된 영상에서, 사용자가 설정한 시작점과 끝점을 수신하고, 시작점과 끝점의 역치값을 설정하는, 초기화단계;

스마트폰의 카메라에서 촬상한 영상을 스마트폰의 연산처리부에서 수신하고, 스마트폰의 디스플레이부로 출력하는, 영상수신단계;

영상수신단계에서 수신된 영상에서, 시작점의 화소값 또는 시작점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하는지를 판단하고, 시작점에서 화소값 또는 시작점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하지 않았다면 영상수신단계로 되돌아가는, 시작점의 역치값 초과여부 판단단계;

시작점의 역치값 초과여부 판단단계에서, 시작점의 화소값 또는 시작점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하였다면, 스마트폰의 타이머를 구동하여 시간을 측정하면서, 영상수신단계에서 수신된 영상에서, 끝점의 화소값 또는 끝점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하는지를 판단하고, 끝점에서 화소값 또는 끝점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하지 않았다면 영상수신단계로 되돌아가는, 끝점의 역치값 초과여부 판단단계;

끝점의 역치값 초과여부 판단단계에서, 끝점의 화소값 또는 끝점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하였다면, 스마트폰의 타이머에서 측정된 시간값을 스마트폰의 연산처리부가 읽어들이고, 측정된 시간값과, 시작점과 끝점사이의 거리를 이용하여 혈류 속도를 계산하는, 혈류속도 계산단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 혈류속도 검출방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

시작점과 끝점의 역치값은, 혈액이 흐르는 혈관의 영상을 나타내는 화소값 또는 단위영역의 총화소값인 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 혈류속도 검출방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

혈류속도 계산단계에서 구하여진 혈류속도를 스마트폰의 디스플레이부의 화면에 출력하고, 스마트폰의 메모리부에 저장하는, 혈류속도 출력단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 혈류속도 검출방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

적외선 발광다이오드는 삽입공에 삽입된 손가락 또는 손의 밑에 위치되어, 카메라는 삽입공에 삽입된 손가락 또는 손을 투과된 빛을 촬상하는 것을 특징으로 하는 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

청구항 13

제2항에 있어서,

상기 카메라는 CMOS기반의 카메라인 것을 특징으로 하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적외선 LED가 장착된 폰 거치대를 이용하여 스마트폰으로 손가락 또는 손등 등의 인체 부위를 촬상하고, 촬상된 영상을 통해 혈관내 혈액의 움직임을 분석하는 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 당뇨병은 운동 요법이나 식사 요법, 약물 요법 등에서 혈당치를 정상적으로 컨트롤하는 것이 중요하며, 자각 증상이 없어, 양호한 혈당 컨트롤을 지속할 수 없게 되면, 당뇨병이 진전하는 것만이 아니고, 다양한 합병증이 출현한다.

[0003] 당뇨병의 합병증은, 모세혈관을 중심으로 생기는 모세혈관 장애와 비교적 굵은 혈관에 일어나는 대혈관 장애로 크게 나눌 수 있으며, 3대 합병증으로서 알려진 당뇨병 망막증, 당뇨병 신부전, 당뇨병 신경장애는, 모두 모세혈관 장애이다. 이러한 당뇨병 합병증의 근본 원인은, 혈액의 흐름이 나빠지는 것으로, 혈액의 흐름이 나빠지는 것이, 심각한 합병증의 주원인이라고 한다.

[0004] 따라서 당뇨병을 가진 환자는 혈당측정뿐만 아니라 혈관장애도 수시로 스스로 체크하는 것이 필요하다.

[0005] 당뇨병뿐만 아니라 심장병, 신장병, 동맥 경화증 및 만성과로 등으로 인한 혈액순환 장애를 혈액 분포와 속도의 실시간 측정을 통하여 진단할 수 있다.

[0006] 국내 공개특허공보 제10-2007-0113553호는 손가락이나 피부표면의 모세혈관을 촬영하는 장치에 관한 것으로, 고휘도 LED를 소자를 이용하여 피하조직으로 광선을 입사시켜서 모세혈관의 영상을 현미경으로 확대하고 CCD카메라 또는 CMOS 이미지 센서 카메라로 촬영한 영상을 육안으로 관찰하게 한다.

[0007] 그러나 국내 공개특허공보 제10-2007-0113553호의 경우는 CCD카메라, LED 광발생부 등을 휴대하여야 하며, 혈관영상을 육안으로 관찰해야 하는 데, 전문가가 아니면 분석하기 쉽지 않다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는, 적외선 LED가 장착된 폰 거치대를 이용하여 스마트폰으로 손가락 또는 손등의 인체부위를 촬상하고, 촬상된 영상을 통해 혈관의 분포와 혈관내 혈액의 움직임을 검출하여 분석하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는, 하단에 손 또는 손가락 등을 위치시키는 인체 거치부를 구비하며, 인체 거치부의 일측에 적외선 LED가 장착되고, 카메라가 인체 거치부와 일정간격 이격되어 있도록 하는 폰 거치부

를 구비하는 폰 거치대를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는, 스마트폰에 내장된 연산처리부(120)에서, 손 또는 손가락의 혈관 영상을 디스플레이하며, 혈류 속도를 검출하여 출력하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는, 스마트폰에 내장된 연산처리부(120)에서, 기 저장된 사용자의 기준 데이터와 비교하여 혈액순환정도를 비교하여 정상여부를 출력하는, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일실시예의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은, 일측에 적외선 발광 다이오드로 이루어진 발광부가 장착되며, 상부에는 스마트폰을 거치하기 위한 폰 거치부가 장착되어 있고, 폰 거치부와 이격되어, 하부에 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공을 구비하는, 발광 거치대; 폰 거치부의 위에 설치되며, 카메라 및 디스플레이부를 구비하여, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 삽입공에 삽입된 손가락 또는 손의 혈관에 흐르는 혈액을 촬상하고 디스플레이하는, 스마트폰; 을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명의 일실시예의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은, 스마트폰의 배터리에 의해 구동되는 적외선 발광다이오드로 이루어진 발광부; 카메라 및 디스플레이부를 구비하여, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 혈액이 흐르는 인체의 혈관 영상을 촬상하여 디스플레이하는, 스마트폰; 스마트폰과 연결되어 있거나, 스마트폰에 내장되어, 상기 카메라에서 촬상한 상기 혈관 영상을 상기 인체로 조사하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 폰 거치대는, 사각 틀형태를 이루며, 전후 중 일측 또는 양측에 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공을 구비하는 베이스부; 수직판으로, 베이스부의 좌우측의 중간부에서 위로 연결되어 있는, 좌우의 측면지지대; 좌우의 측면지지대의 상부에 각각 장착된 수평판으로, 좌의 측면지지대의 수평판과, 우의 측면지지대의 수평판의 사이가 이격되어 있는, 폰거치부;를 포함하여 이루어진다.

[0015] 베이스부의 전후 중 일측 또는 양측에 아치(arch)형태의 삽입 아치부에 의해 베이스부의 삽입공이 형성된다.

[0016] 본 발명은, 몸체에 나사산을 구비하여, 삽입 아치부의 상에 위치한 통공 내에 삽입되어 위아래로 이동하며 삽입공에 삽입된 손가락 또는 손을 고정하는 고정자를 더 포함한다.

[0017] 스마트폰은, 상기 카메라에서 촬상된 영상을 통해 혈관내 혈류속도를 검출하는 연산처리부를 포함한다.

[0018] 상기 연산처리부는, 검출된 혈류속도와 기 저장된 기준 범위와 비교하여, 기준범위를 벗어날 경우, 경고메세지를 출력하게 할 수 있다.

[0019] 적외선 발광다이오드는 850nm 적외선 발광다이오드이다.

[0020] 또한, 본 발명의 다른 실시예로, 스마트폰의 배터리에 의해 구동되는 적외선 발광다이오드로 이루어진 발광부와, 상기 적외선 발광다이오드가 발광시, 혈액이 흐르는 인체의 혈관 영상을 촬상하는 스마트폰을 포함하는 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 혈류속도 검출방법에 있어서, 스마트폰의 연산처리부는, 혈류의 속도를 측정하기 위해, 초기에 촬상된 영상에서, 사용자가 설정한 시작점과 끝점을 수신하고, 시작점과 끝점의 역치값을 설정하는, 초기화단계; 스마트폰의 카메라에서 촬상한 영상을 스마트폰의 연산처리부에서 수신하고, 스마트폰의 디스플레이부로 출력하는, 영상수신단계; 영상수신단계에서 수신된 영상에서, 시작점의 화소값 또는 시작점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하는지를 판단하고, 시작점에서 화소값 또는 시작점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하지 않았다면 영상수신단계로 되돌아가는, 시작점의 역치값 초과여부 판단단계; 시작점의 역치값 초과여부 판단단계에서, 시작점의 화소값 또는 시작점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하였다면, 스마트폰의 타이머를 구동하여 시간을 측정하면서, 영상수신단계에서 수신된 영상에서, 끝점의 화소값 또는 끝점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하는지를 판단하고, 끝점에서 화소값 또는 끝점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하지 않았다면 영상수신단계로 되돌아가는, 끝점의 역치값 초과여부 판단단계; 끝점의 역치값 초과여부 판단단계에서, 끝점의 화소값 또는 끝점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하였다면, 스마트폰의 타이머에서 측정된 시간값을 스마트폰의 연산처리부가 읽어들이, 측정된 시간값과, 시작점과 끝점사이의 거리를 이용하여 혈류 속도를 계산하는, 혈류속도 계산단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 시작점과 끝점의 역치값은, 혈액이 흐르는 혈관의 영상을 나타내는 화소값 또는 단위영역의 총화소값일 수 있다.

[0022] 상기 혈류속도 검출방법은 혈류속도 계산단계에서 구하여진 혈류속도를 스마트폰의 디스플레이부의 화면에 출력

하고, 스마트폰의 메모리부에 저장하는, 혈류속도 출력단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은, 적외선 LED가 장착된 폰 거치대를 이용하여 스마트폰으로 손가락 또는 손등 등의 인체부위를 촬상하고, 촬상된 영상을 통해 혈관의 분포와 혈관내 혈액의 움직임을 검출하여 분석하여, 당뇨병 등의 질병을 가진 환자는 스마트폰을 이용하여 언제 어디서나, 자신의 혈액의 흐름을 관찰할 수 있으며, 합병증 등을 포함한 건강상태를 수시로 체크할 수 있다. 즉, 당뇨병을 가진 환자는 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 이용하여 혈당측정뿐만 아니라 혈관장애도 수시로 스스로 체크하는 것이 가능하다.
- [0024] 또한, 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은 당뇨병뿐만 아니라 심장병, 신장병, 동맥 경화증 및 만성과로 등으로 인한 혈액순환 장애를 혈액 분포와 속도의 실시간 측정을 통하여 사용자는 스스로 진단할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명은, 하단에 손 또는 손가락 등을 위치시키는 인체 거치부를 구비하며, 인체 거치부의 일측에 적외선 LED가 장착되고, 카메라가 인체 거치부와 일정간격 이격되어 있도록 하는 폰 거치부를 구비하는 폰 거치대를 제공하여, 사용자는 보다 정확한 부위를 잘 촬상할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명은, 스마트폰에 내장된 연산처리부(120)에서, 손 또는 손가락의 혈관 영상을 디스플레이하며, 혈류 속도를 검출하여 출력하도록 이루어져, 사용자는 자신의 혈류속도를 정량적으로 알 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명은, 스마트폰에 내장된 연산처리부(120)에서, 기 저장된 사용자의 기준 데이터와 비교하여 혈액순환정도를 비교하여 정상여부를 출력할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은, 혈류 속도, 맥박, 심박 등이 측정가능하며, 혈액 분포와 속도의 실시간 측정을 통하여 심장병·신장병·동맥 경화증 및 만성과로 등으로 인한 혈액순환 장애를 진단할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명은, 스마트폰의 프로젝터, 빔프로젝터를 이용해 다시 영상하여, 혈액 채집과 주사를 원활하게 할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명은, 혈류 속도를 측정하여, 당뇨 및 비만의 질환을 진단할 수 있으며, 심박(심장 맥박)을 측정하여, 부정맥 및 심장 기능 이상을 진단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시시에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 개념을 설명하기 위한 설명도이다.
- 도 2는 도 1의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 사용 상태도이다.
- 도 3은 도 1의 발광 거치대의 확대도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시시에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 설명도이다.
- 도 5는 일반 핸드폰과 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템으로 손등 촬영한 일례이다.
- 도 6은 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템으로 촬영된 혈액이 흐르고 있을 때 영상과 혈액이 흐르지 않을 때 영상의 예이다.
- 도 7은 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 이용하여 혈액의 속도를 계산하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 8은 도 7의 초기화단계에서 측정범위 설정을 설명하기위한 일례의 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템에서의 스마트폰의 구성을 개략적으로 설명하는 설명도이다.
- 도 10은 본 발명의 스마트 폰에서 촬상된 혈관영상을 인체에 재조사하는 것을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 본 발명에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- [0033] 도 1은 본 발명의 실시시에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 개념을 설명하기 위한 설명도이고, 도 2는 도 1의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 사용 상태도이고, 도 3은 도 1의 발광 거치대의 확대도이다.
- [0034] 도 1에서와 같이, 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은, 스마트폰(100)과 발광 거치대(200)로 이루어진다.
- [0035] 스마트폰(100)은 본 발명에 의해 제공된 응용프로그램(이하 애플리케이션이라 함)을 설치한 스마트 폰이다. 스마트폰(100)은 CMOS기반의 카메라를 내장한 스마트폰이다.
- [0036] 발광 거치대(200)는 스마트폰(100)을 거치하여, 삽입공(220)에 삽입된 손 또는 손가락을 촬상하도록 이루어진다.
- [0037] 도 3의 발광 거치대(200)는 측면지지대(240), 폰거치부(230), 베이스부(250), 삽입 아치(arch)부(260), 발광부(290)를 포함한다.
- [0038] 베이스부(250)는 발광 거치대(200)의 제일 하단에 위치되어, 발광 거치대(200)를 지지하는 수단으로, 베이스부(250)는 사각 틀형태를 이루며, 베이스부(250)의 좌우측의 중간부에서 측면지지대(240)가 연결되어 있다. 또한 전후 중 일측(예를들어 전면에는) 또는 양측에는 삽입 아치(arch)부(260)를 구비하여, 베이스부(250)의 내측으로 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공(220)을 형성한다. 또한, 베이스부(250)의 하부 측면에 발광부를 구비하여 베이스부(250)의 내측을 향하여 발광하도록 이루어진다.
- [0039] 측면지지대(240)는 수직판으로, 베이스부(250)의 좌우측 중앙에서 상부로 연결되어 스마트폰(100)을 지지하기 위한 수단으로, 측면지지대(240)의 상부에는 폰거치부(230)가 연결되어 있다.
- [0040] 베이스부(250)의 폭(수평 길이)은 측면지지대(240)의 폭(수평 길이)보다 더 크다.
- [0041] 폰거치부(230)는 측면지지대(240)의 위에 위치되는 수직판으로, 좌우측의 폰거치부(230)가 이격되어, 이격된 틈인 촬상공(210)을 통해 스마트폰(100)의 카메라부의 아래에 위치된 손 또는 손가락이 촬상된다.
- [0042] 삽입 아치부(260)는 손가락 또는 손을 삽입하기 위한 삽입공(220)을 형성하고, 삽입된 손가락 또는 손을 고정시키기 위한 수단으로, 베이스부(250)의 전단 또는 후단의 상부에 연결된다. 삽입 아치부(260)에는 삽입공(220)에 삽입된 손가락 등을 고정하기 위한 고정자(265)를 더 구비할 수 있으며, 고정자(265)는 몸체에 나사산을 구비하여, 삽입 아치부(260)의 상에 위치된 통공 내에 삽입되어 위아래로 이동하며 삽입공(220)에 삽입된 손가락 등을 고정할 수 있다.
- [0043] 도 1 내지 3에서 삽입공(220)은 원형으로 되어 있으나, 이로써 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니며, 경우에 따라서는 타원형, 반원형을 이룰 수 있다.
- [0044] 발광부(290)는 적외선 발광다이오드(LED)가 위치되어, 손가락 또는 손으로 광을 출사하기 위한 수단이다. 발광부(290)는 베이스부(250)의 하부 측면, 즉, 베이스부(250)의 좌우 일측 또는 좌우 양측에 발광부를 구비한다. 발광부(290)의 적외선 LED를 혈관이 분포 한 곳에 비추고 스마트폰(100)의 카메라를 이용하여 혈관을 영상화한다'
- [0045] 여기서, 발광부(290)는 850nm 적외선 LED를 사용할 수 있다. 발광부(290)는 스마트폰(100)의 배터리 출력포트 등과 연결되어, 스마트폰(100) 내부 배터리를 이용할 수 있다.
- [0046] 도 1 내지 도 3에서 발광부(290)는 베이스부(250)에 위치되나 이로써 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니며, 발광부(290)는 손가락 또는 손으로 광을 출사하기 위한 수단으로, 베이스부(250) 또는 측면지지대(240) 등 발광 거치대(200)의 어디에나 위치될 수 있다.
- [0047] 본 발명에서는, 고대조 영상을 위하여, 스마트폰(100)에 장착되는 모듈에서 생체조직과 어느 정도 일정한 거리를 유지하도록 하며, 발광 거치대(200)를 사용한다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 다른 실시시에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템의 설명도이다.
- [0049] 도 4의 발광 거치대(200)는 스마트폰(100)을 거치하여, 삽입공(220)에 삽입된 손을 촬상하도록 이루어진다.
- [0050] 도 4의 발광 거치대(200)도 도 3의 발광 거치대(200)와 같이, 측면지지대(240), 폰거치부(230), 베이스부(250), 삽입 아치(arch)부(260), 발광부(290)를 포함한다.
- [0051] 도 3의 폰거치부(230)는 2개의 측면지지대(240)의 상부에서 외측으로 연결된 반면, 도 4의 폰거치부(230)는 2개의 측면지지대(240)의 상부에서 내측으로 연결되어 있어, 삽입공(220)으로 손을 삽입하여, 손바닥 또는 손등을

촬영가능하다.

- [0052] 도 5는 일반 핸드폰과 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템으로 손등 촬영한 일례이다.
- [0053] 도 5의 (a)는 일반 핸드폰으로 촬영된 손등의 영상이고, 도 5의 (b), (c)는 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템으로 촬영된 손등의 영상이다. (b)는 LED를 손등으로 비추어 촬영한 것이고, (c)는 LED를 손등을 투과시켜 촬영한 것이다. 즉, 본 발명은 적외선 LED를 인체의 촬영부위(예로, 손등) 위를 비추어 촬영하거나, 또는 적외선 LED를 인체의 촬영부위(예로, 손등) 아래에 위치시켜 촬영하는 것이 가능하다.
- [0054] 일반 핸드폰으로 촬영된 손등의 영상에서는 혈관 등이 보이지 않으나, 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템에서 촬영된 손등의 영상에서는 혈액이 흐르는 혈관을 찾을 수 있다.
- [0055] 도 6은 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템으로 촬영된 혈액이 흐르고 있을 때 영상과 혈액이 흐르지 않을 때 영상의 예이다.
- [0056] 도 6의 (a)는 혈액이 흐르고 있을 때 영상이고, 도 6의 (b)는 혈액이 흐르지않을 때 영상으로, 혈액이 흐르고 있을 때 영상에서는 혈관에서 혈액의 흐름을 확인할 수 있으나, 혈액이 흐르지않을 때 영상에서는 혈관을 확인할 수 없다.
- [0057] 즉, 본 발명을 이용하면 혈액의 속도 등을 알 수 있다. 다시말해, 적외선 LED를 비추어 혈관을 투과시켜 투과된 빛을 내장된 CMOS기반의 카메라를 이용하여 혈관을 영상화함으로써, 손가락에 분포 되어있는 혈관 또는 혈액의 흐름, 속도 등을 알 수 있다.
- [0058] 본 발명에서는 고대조 영상을 위하여, 스마트폰(100)에 장착되는 모듈에서 생체조직과 어느 정도 일정한 거리를 유지하도록 하며, 이는 Android APP 기반의 Auto focusing 기능을 이용하여 정밀한 초점 조절을 하여 선명한 영상을 얻을 수 있다. 또한 명암을 조절할 수 있는 기능도 추가하여 선명한 혈관을 영상화가 가능하다.
- [0059] 도 7은 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템을 이용하여 혈액의 속도를 계산하는 방법을 나타내는 흐름도이고, 도 8은 도 7의 초기화단계에서 측정범위 설정을 설명하기위한 일례의 도면이고, 도 9는 본 발명의 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템에서의 스마트폰의 구성을 개략적으로 설명하는 설명도이다.
- [0060] 초기화 단계로, 애플프로그램이 설치된 스마트폰(100)에서, 타이머(180)를 리셋하고, 카메라의 초점 및 밝기를 설정하고, 사용자는 촬영된 초기 영상에서 혈류의 속도를 측정하기위한 시작점과 끝점을 설정하여 측정범위를 설정하고, 시작점과 끝점의 역치값을 설정하며, 이들 설정값을 스마트폰(100)의 연산처리부(120)에서 수신한다(S110). 여기서 역치값은 시작점과 끝점에 혈액이 흐르고 있음으로 볼 수 있는, 화소값 또는 소정 단위영역의 총화소값이다. 여기서 단위영역은 특정크기의 영역내의 화소들로, 예를들어 단위영역을 1mm×1mm로 할 경우, 단위영역의 총화소값은 1mm×1mm내의 화소값의 총합이 된다.
- [0061] 영상수신단계로, 스마트폰(100)의 카메라에서 촬영한 영상을 스마트폰(100)의 연산처리부(120)에서 영상을 수신하고, 스마트폰(100)의 디스플레이부(160)로 출력한다(S120).
- [0062] 시작점의 역치값 초과여부 판단단계로, 시작점에서 화소값 또는 시작점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하는지를 판단하고(S130), 시작점에서 화소값 또는 시작점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하지 않았다면 아직 혈액이 시작점까지 다다르지 않은 것으로, 영상수신단계(S120)으로 되돌아간다.
- [0063] 끝점의 역치값 초과여부 판단단계로, 시작점의 역치값 초과여부 판단단계(S130)에서, 시작점의 화소값 또는 시작점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하였다면. 혈액이 시작점까지 다다른 것으로 스마트폰(100)의 시간에 따라 타이머(180)를 카운트하여 시간을 측정하면서(S140), 끝점에서 화소값 또는 끝점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하는지를 판단하고(S150), 끝점에서 화소값 또는 끝점에서 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하지 않았다면 아직 혈액이 끝점까지 다다르지 않은 것으로, 영상수신단계(S120)로 되돌아간다.
- [0064] 혈류 속도 계산단계로, 끝점의 역치값 초과여부 판단단계(S150)에서, 끝점의 화소값 또는 끝점의 단위영역의 총화소값이 역치값을 초과하였다면. 혈액이 끝점까지 다다른 것으로, 스마트폰(100)의 타이머(180)에서 측정된 시간값을 스마트폰(100)의 연산처리부(120)가 읽어들이며, 측정된 시간값과, 시작점과 끝점사이의 거리를 이용하여 혈류 속도를 계산한다(S160).
- [0065] 혈류 속도 계산단계(S160)에서 구하여진 혈류속도는 스마트폰(100)의 디스플레이부(160)의 화면에 출력하고, 스마트폰(100)의 메모리부(150)에 저장한다(S170).

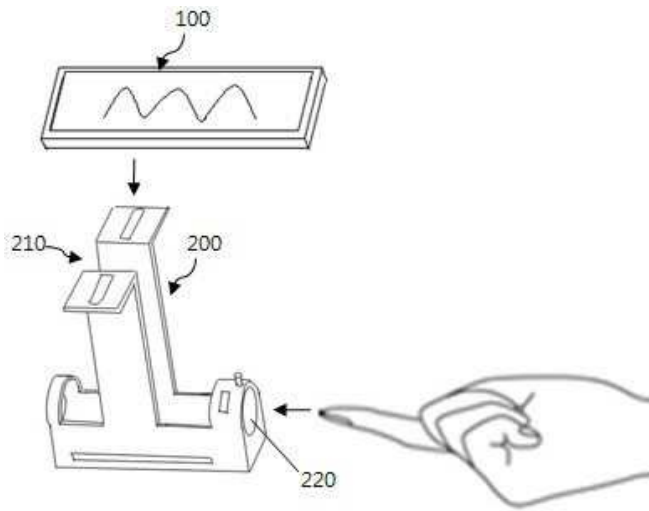
- [0066] 재측정 여부 판단단계로, 스마트폰(100)의 키입력부(140)에서 재측정키가 입력되었다면, 영상수신단계(S120)로 되돌아가며, 재측정키가 입력되지 않았다면 종료한다.
- [0067] 본 발명에서는, Auto focusing 기능과 명암 조절 기능을 이용하여 화소데이터의 정규화가 가능하다.
- [0068] 또한, 본 발명에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은 혈관 영상 출력과 영상을 기반으로한 Projection, Android APP 알고리즘을 포함하며, 이를 이용하여 혈류 속도와 맥박 측정이 가능하며, 이를 통해 당뇨병과 심장 관련(예: 고지혈증) 질환 진단이 가능하다.
- [0069] 본 발명의 스마트폰은 검출된 혈류속도와 기 저장된 기준 범위와 비교하여, 기준범위를 벗어날 경우, 경고메세지를 출력하게 할 수 있다.
- [0070] 도 10은 본 발명의 스마트 폰에서 촬상된 혈관영상을 인체에 재조사하는 것을 설명하는 도면이다.
- [0071] 본 발명의 애플리케이션이 설치된 스마트 폰에서 취득된 영상을, 그 스마트폰의 빔프로젝터(170)를 통하여 인체에 재조사하여 혈관의 위치를 알 수 있다. 이를 통해, 혈액 채집과 주사에 적용될 수 있습니다.
- [0072] 또한, 본 발명에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은 혈액 분포를 실시간으로 관찰 할 수 있기 때문에 심장병·신장병·동맥 경화증 및 만성과로 등으로 인한 혈액순환 장애를 진단할 수 있다.
- [0073] 또한, 본 발명에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은 스마트폰에서 취득한 혈액 분포 영상을 스마트폰내에 장착된 프로젝터(Projector)(170)를 이용해 다시 조사하여, 혈액 채집과 주사를 원활하게 할 수 있다.
- [0074] 또한, 당뇨 및 비만의 질환이 있을 경우, 혈액의 점성이 증가하여 혈류 속도가 일반인에 비해 느리지며, 안드로이드 APP 알고리즘을 통해 혈류 속도를 측정하여 관련 질환을 추이를 환자는 본 발명의 스마트폰으로 언제 어디서나 모니터링 할 수 있다.
- [0075] 또한, 본 발명에 의한 스마트 폰 기반의 혈관 영상 시스템은 Android APP 알고리즘을 통해 맥박을 측정하여, 불규칙한 심장의 박동의 원인인 부정맥 및 심장 기능 이상을 진단 할 수 있다.
- [0076] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

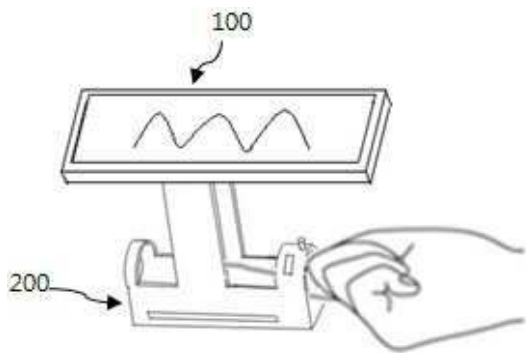
- [0077] 100 : 스마트폰 200 : 발광 거치대
- 210 : 촬상공 220 : 삼입공
- 230 : 폰거치부 240 : 측면지지대
- 250 : 베이스부 260 : 삼입 아치(arch)부
- 265 : 고정자 290 : 발광부

도면

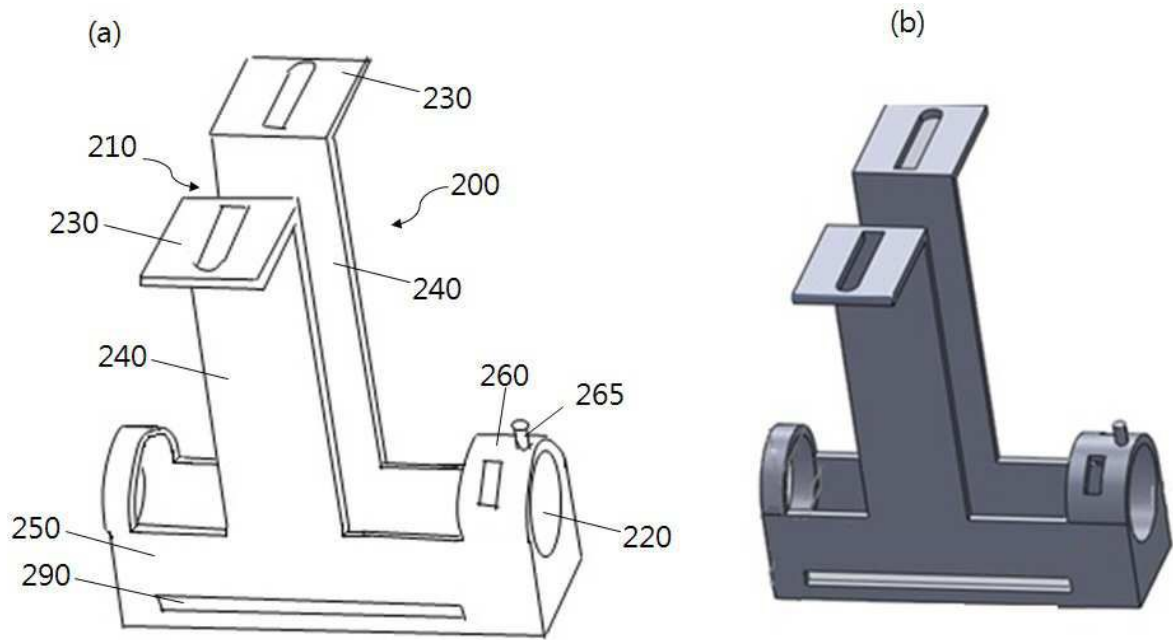
도면1



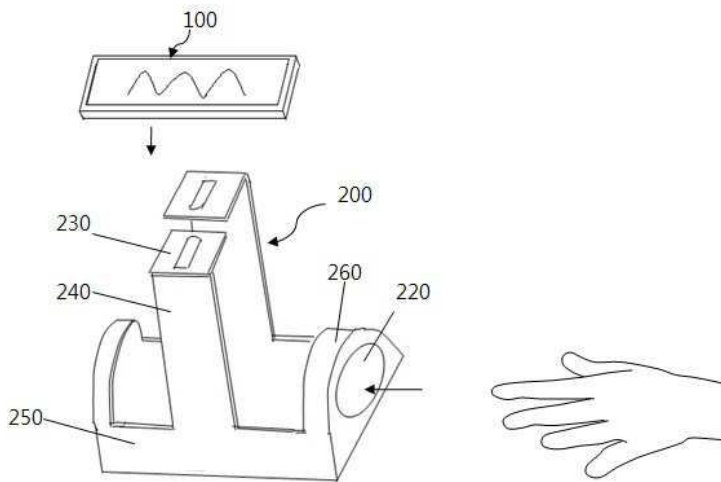
도면2



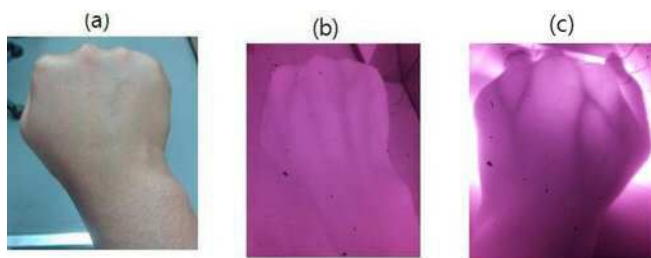
도면3



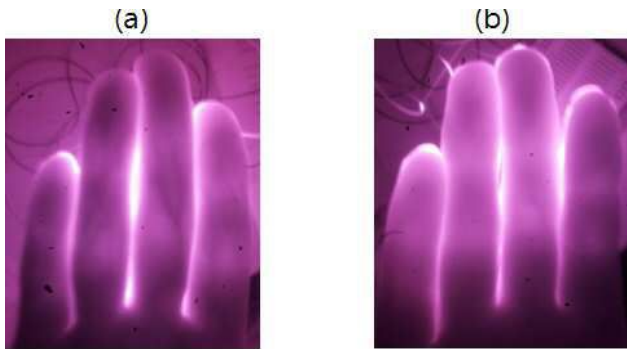
도면4



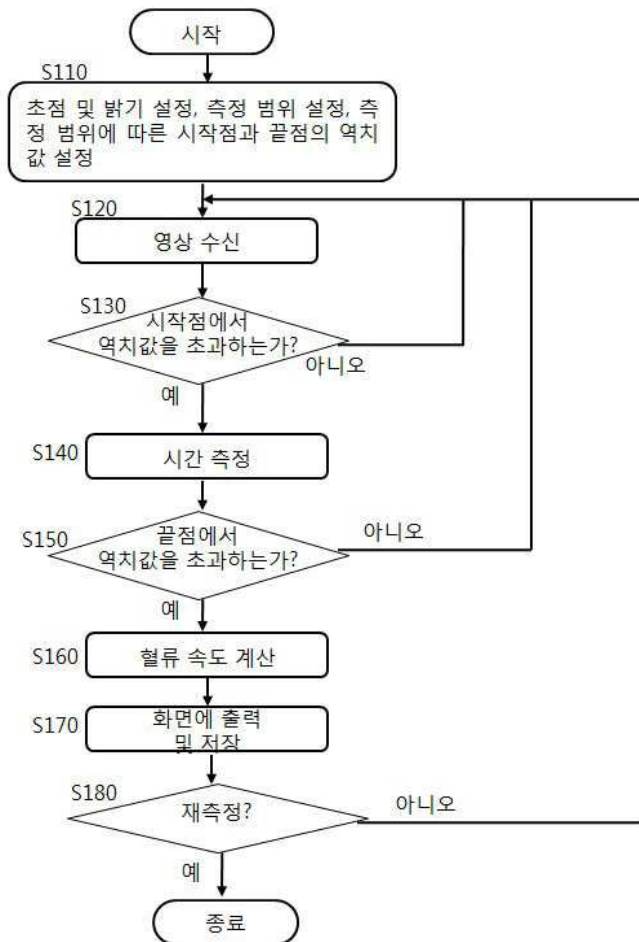
도면5



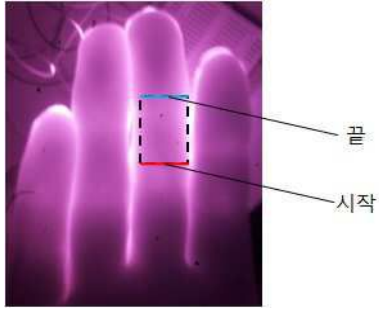
도면6



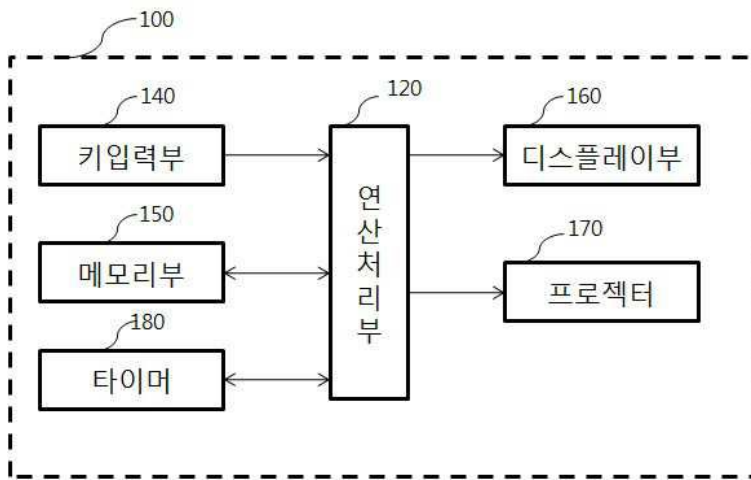
도면7



도면8



도면9



도면10

