(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월07일
(11) 등록번호 10-1389585
(24) 등록일자 2014년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/00 (2014.01) *A61B 1/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0122363
(22) 출원일자 2012년10월31일
심사청구일자 2012년10월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP11009588 A
KR1020110019165 A
JP11299761 A
JP10000191 A
전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
문명호
대전 유성구 반석동 양지마을아파트 103-1003
(74) 대리인
이희명

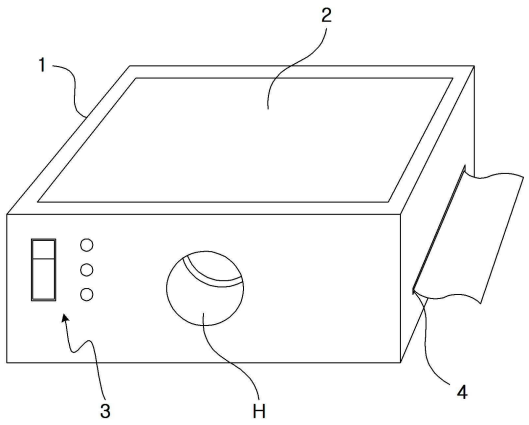
심사관 : 차영란

(54) 발명의 명칭 **포터블 모세혈관 진단키트 및 이의 제어방법**

(57) 요 약

본 발명은 포터블 모세혈관 진단키트 및 이의 제어방법에 관한 것으로서, 사용자 손가락이 삽입홀에 삽입되면, 터치센서부로부터 체온이 체크되고, 광조사부 및 이미지센서부가 초기 위치로 이동하고, 광조사부에서 사용자 손가락으로 광조사를 수행하고, 이미지센서부에서 영상신호를 생성한 후, 영상신호를 출력하며, 만약 영상신호로부터 모세혈관 진단 에러가 발생할 경우에, 광조사부 및 이미지센서부의 위치를 조절하여 영상신호를 재생성한다. 본 발명에 따르면, 모세혈관 진단의 정확성을 향상시킬 수 있으며, 이동가능하므로 찾아가는 의료 서비스의 구현이 가능하여 독거노인, 노숙자를 위한 이동 진료와 같은 곳에 구급차, 이동 의료기관 차량에 장착이 가능하다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

케이스;

상기 케이스의 일면에 형성된 삽입홀의 저부에 회전가능하도록 구성되어 사용자 손가락을 촬상하는 이미지촬상모듈;

상기 이미지촬상모듈로부터 출력된 모세혈관의 이미지를 출력하는 디스플레이부; 및

사용자 조작을 지원하는 사용자 조작부를 포함하며,

상기 이미지촬상모듈은,

원형의 가이드레일을 따라 이동가능하며, 광을 조사하는 광조사부;

상기 원형의 가이드레일을 따라 이동가능하며, 상기 사용자 손가락을 촬상하는 이미지센서부; 및

포터블 모세혈관 진단키트의 구동 온/오프를 제어하며, 사용자의 체온을 측정하는 터치센서부를 포함하는 포터블 모세혈관 진단키트.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광조사부는 2개로 구성되며, 2개의 광조사부 각각은, 파장이 서로 다른 2개의 광을 출력하는 2개의 발광다이오드를 포함하며,

상기 2개의 광조사부의 광량 및 위치, 상기 이미지센서부의 해상도, 감도 및 위치는 제어부에 의해 별개로 제어되는 포터블 모세혈관 진단키트.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 이미지센서부로부터 전달된 영상신호를 처리하는 영상처리부;

상기 영상신호와, 체온별로 미리 저장된 모세혈관 영상을 비교하여 모세혈관 진단을 수행하는 모세혈관진단부;

상기 모세혈관의 진단결과에 따라 촬상조건제어신호를 발생시키는 촬상조건제어처리부;

촬상조건에 따라 이동제어신호를 발생시키는 이동제어처리부; 및

상기 촬상조건에 따라 발광제어신호를 발생시키는 발광제어처리부를 포함하는 포터블 모세혈관 진단키트.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 발광제어신호에 대응하여 상기 이미지센서부의 해상도 및 감도의 촬상조건이 자동 제어되는 포터블 모세혈관 진단키트.

청구항 6

사용자 손가락이 삽입홀에 삽입되면, 터치센서부로부터 체온이 체크되고, 광조사부 및 이미지센서부가 초기 위치로 이동하는 단계;

상기 광조사부에서 상기 사용자 손가락으로 광조사를 수행하고, 상기 이미지센서부에서 영상신호를 생성하는 단계;

상기 영상신호를 출력하는 단계; 및

상기 영상신호로부터 모세혈관 진단 에러가 발생할 경우에, 상기 광조사부 및 이미지센서부의 위치를 조절하여 영상신호를 재생성하는 단계를 포함하는 포터블 모세혈관 진단키트의 제어방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광조사부 및 이미지센서부의 위치 조절은,

상기 이미지센서부로부터 전달된 영상신호를 이미지 처리하는 단계;

상기 이미지와, 체온별로 미리 저장된 모세혈관 이미지를 비교하여 모세혈관 진단을 수행하는 단계;

상기 모세혈관 진단의 결과에 따라 촬상조건제어신호를 발생시키는 단계;

촬상조건에 따라 이동제어신호를 발생시키는 단계; 및

상기 촬상조건에 따라 발광제어신호를 발생시키는 단계를 포함하는 포터블 모세혈관 진단키트의 제어방법.

청구항 8

재7항에 있어서,

상기 모세혈관 진단을 수행하는 단계는,

상기 터치센서부로부터 체온정보를 전달받는 단계;

상기 체온정보에 대응하여 미리 저장된 모세혈관 이미지를 독출하는 단계; 및

독출된 이미지와 상기 이미지를 비교하는 단계를 포함하는 포터블 모세혈관 진단키트의 제어방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 영상신호를 재생성하는 단계는,

상기 광조사부 및 상기 이미지센서부를 원형의 가이드레일을 따라 이동시키는 단계; 및

상기 광조사부의 광량, 상기 이미지센서부의 해상도 및 감도를 포함한 촬상조건을 제어하는 단계를 포함하는 포터블 모세혈관 진단키트의 제어방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 영상신호를 출력하는 단계는,

모세혈관 이미지를 포함하는 진단결과의 디스플레이부 출력 및 프린트 출력 중에서 적어도 어느 하나인 포터블 모세혈관 진단키트의 제어방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 모세혈관 진단기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 일반 사용자가 장소에 구애받지 않고 시기적절하게 모세혈관 모니터링 및 자가 진단할 수 있는 포터블 모세혈관 진단키트 및 이의 제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대인의 생활 패턴은 적은 칼로리 소모와 더불어 기름진 식습관으로 인해 비만, 고지혈증, 고혈압, 뇌졸중(중풍), 심장병 등과 같은 순환계질환 발병율이 높아지고 있다. 이와 같은 증상은 전조 증상만 제때에 진단할 수 있어도 사전예방조치를 통해 뇌사나 사망을 방지할 수 있을 것이다.

[0003] 순환계 질환의 대표적인 진단형태로는 혈액검사가 있다. 하지만, 혈액검사에서 고지혈증이나 고혈압이 나타나지 않았다 해도 꽃샘추위나 일교차가 심한 봄 환절기에는 뇌졸중으로 인해 병원에 입원하는 환자들이 종종 발생한다. 우리 몸은 외부 온도에 대응하여 적정 체온을 유지하기 위해 혈관의 수축과 이완 운동을 활발하게 하는데, 이때 적응력이 떨어져 있다면 갑자기 혈관이 수축되면서 뇌로 전달되는 혈액공급이 원활하게 이루어지지 않아 심장병이나 중풍으로 이어질 가능성이 높다. 이러한 경우에는 고혈압처럼 중풍에 대한 전조 증상이 나타나지 않는다. 따라서, 혈액검사로도 전조 증상을 알 수 없는 문제점이 있다. 이는, 일반적인 혈액검사로는 기질적, 기계적 판단을 통한 결과가 정상일지라도, 기능적인 문제까지 확인할 수는 없기 때문이다. 여기서, 기능적인 문제는 혈관의 기능을 의미한다.

[0004] 우리 몸의 혈관은 총 120,000 Km 이며, 동맥, 정맥, 모세혈관으로 구성되어 있다.

[0005] 동맥은 산소나 영양을 함유한 혈액을 심장에서 온몸으로 보내는 관으로 점차 가늘어져 모세혈관으로 이행하며, 모세혈관에서 조직과의 물질 교환을 수행하고, 다시 모여 정맥이 되어 심장으로 돌아간다. 동맥은 혈액이 흐르는 속도가 빠르며, 대동맥부에서는 초속 20 ~ 60 cm 로 흐른다. 혈액이 심장을 나온 뒤 다시 심장으로 되돌아오기까지의 시간은 팔꿈치 근처에서 측정하면 약 18초 정도가 소요된다. 이에 동맥 중에서 비교적 얇은 부분도 모세혈관에 비하면 넓은 공간과 빠른 이동속도로 인해 혈액의 성질에 의한 막힘 현상은 잘 일어나지 않는다. 정맥의 경우에도 모세혈관에 비하면 넓은 공간으로서 거의 막히는 경우는 드물다. 거의 모든 순환계질환들의 전조 증상은 혈관의 막힘 증상을 갖는데, 이는 모세혈관의 구조적 차이(동맥이나 정맥에 비해 매우 좁음)에 의한 것이다. 따라서 순환계 질환들의 전조 증상을 살피려면 모세혈관의 파악이 우선시 되어야 한다.

[0006] 모세혈관은 전신 순환계 질환에 민감하게 반응하는 지표가 되며, 순환계에 일어나는 작은 이상도 놓치지 않고 모양과 두께의 변화로 기록되는 순환계 질환의 바로미터로 알려져 있다. 이에, 모세혈관 검사를 위해 특수 현미경으로 손톱뿌리에 있는 모세혈관의 상태를 관찰하는 방식으로 전조 증상을 확인하는 기술이 제안된 바 있다.

[0007] 그러나, 모세혈관 진단 장비들은 고가이면서 크기가 너무 커서 일반인 대상 보다는 병원과 같은 의료기관용 제품으로 판매하고 있는 실정이다.

[0008] 이와 같이, 모세혈관 진단 장비들이 의료기관용 제품으로만 제조되고 있으므로, 예를 들어 혈압측정기와 같이, 대중화가 필요한 실정이며, 이 대중화를 통해 모세혈관이 갖는 전조 증상들을 토대로 좀 더 많은 의료 서비스가 시기적절하게 적용된다면 보다 많은 인명을 구할 수 있을 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2004-0012659호(공개일 2004.02.11.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 포터블 형태로 제작하여 의료기관, 복지기관, 공공기관은 물론 일반 대중에까지 도입이 가능하도록 하여 시기적절한 의료서비스가 진행될 수 있도록 한 포터블 모세혈관 진단키트 및 이의 제어방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 포터블 모세혈관 진단키트는, 케이스; 상기 케이스의 일면에 형성된 삽입홀의 저부에 회전가능하도록 구성되어 사용자 손가락을 촬상하는 이미지촬상모듈; 상기 이미지촬상모듈로부터 출력된 모세혈관의 이미지를 출력하는 디스플레이부; 및 사용자 조작을 지원하는 사용자 조작부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 이미지촬상모듈은, 원형의 가이드레일을 따라 이동가능하며, 광을 조사하는 광조사부; 상기 원형의 가이드레일을 따라 이동가능하며, 상기 사용자 손가락을 촬상하는 이미지센서부; 및 포터블 모세혈관 진단키트의 구동 온/오프를 제어하며, 사용자의 체온을 측정하는 터치센서부를 포함한다. 여기서, 상기 광조사부는 2개로 구성되며, 2개의 광조사부 각각은, 파장이 서로 다른 2개의 광을 출력하는 2개의 발광다이오드를 포함하며, 상기 2개의 광조사부의 광량 및 위치, 상기 이미지센서부의 해상도, 감도 및 위치는 제어부에 의해 별개로 제어되는 것이 바람직하다.

[0013] 상기 제어부는, 상기 이미지센서부로부터 전달된 영상신호를 처리하는 영상처리부; 상기 영상신호와, 체온별로 미리 저장된 모세혈관 영상을 비교하여 모세혈관 진단을 수행하는 모세혈관진단부; 상기 모세혈관의 진단결과에 따라 촬상조건제어신호를 발생시키는 촬상조건제어처리부; 촬상조건에 따라 이동제어신호를 발생시키는 이동제어처리부; 및 상기 촬상조건에 따라 발광제어신호를 발생시키는 발광제어처리부를 포함한다. 이때, 상기 발광제어신호에 대응하여 상기 이미지센서부의 해상도 및 감도의 촬상조건이 자동 제어되는 것이 바람직하다.

[0014] 한편, 본 발명의 포터블 모세혈관 진단키트의 제어방법은, 사용자 손가락이 삽입홀에 삽입되면, 터치센서부로부터 체온이 체크되고, 광조사부 및 이미지센서부가 초기 위치로 이동하는 단계; 상기 광조사부에서 상기 사용자 손가락으로 광조사를 수행하고, 상기 이미지센서부에서 영상신호를 생성하는 단계; 상기 영상신호를 출력하는 단계; 및 상기 영상신호로부터 모세혈관 진단 에러가 발생할 경우에, 상기 광조사부 및 이미지센서부의 위치를 조절하여 영상신호를 재생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 광조사부 및 이미지센서부의 위치 조절은, 상기 이미지센서부로부터 전달된 영상신호를 이미지 처리하는 단계; 상기 이미지와, 체온별로 미리 저장된 모세혈관 이미지를 비교하여 모세혈관 진단을 수행하는 단계; 상기 모세혈관 진단의 결과에 따라 촬상조건제어신호를 발생시키는 단계; 촬상조건에 따라 이동제어신호를 발생시키는 단계; 및 상기 촬상조건에 따라 발광제어신호를 발생시키는 단계를 포함한다.

[0016] 이때, 상기 모세혈관 진단을 수행하는 단계는, 상기 터치센서부로부터 체온정보를 전달받는 단계; 상기 체온정보에 대응하여 미리 저장된 모세혈관 이미지를 독출하는 단계; 및 독출된 이미지와 상기 이미지를 비교하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0017] 상기 영상신호를 재생성하는 단계는, 상기 광조사부 및 상기 이미지센서부를 원형의 가이드레일을 따라 이동시키는 단계; 및 상기 광조사부의 광량, 상기 이미지센서부의 해상도 및 감도를 포함한 촬상조건을 제어하는 단계를 포함한다.

[0018] 상기 영상신호를 출력하는 단계는, 모세혈괄 이미지를 포함하는 진단결과의 디스플레이부 출력 및 프린트 출력 중에서 적어도 어느 하나이다.

발명의 효과

[0019] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 포터블 모세혈관 진단키트 및 이의 제어방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0020] 1. 본 발명에 따르면, 포터블 형태로 제작됨으로 인해, 사용자의 소지가 용이하므로 의료기관 내에 자리잡고 있는 의료장비들이 아니라 찾아가는 의료 서비스의 구현이 가능하다. 즉, 복지정책의 일환으로 시행되는 독거노인, 노숙자를 위한 이동 진료와 같은 곳에 구급차, 이동 의료기관 차량에 장착이 가능하다.

[0021] 2. 본 발명에 따르면, 포터블 및 저가형으로 제조되므로, 일반인의 경우 초기 구입비용의 부담을 최소화할 수 있다.

[0022] 3. 본 발명에 따르면, 의료장비 분야 이외에도 기판 검토, 섬유 검토, 특수물질 검토 등의 고배율 현미경을 통한 품질 검사, 조직 검사, 기능 검사 등을 수행하는 타 산업분야에도 활용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 포터블 모세혈관 진단키트의 외관사시도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 이미지촬상모듈의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 포터블 모세혈관 진단키트의 제어회로블록도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 제어부의 제어회로블록도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 의한 이미지센서부의 제어회로블록도이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일실시예에 의한 포터블 모세혈관 진단키트의 제어흐름도이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 의한 이미지촬상모듈의 제어흐름도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 의한 이미지분석 과정을 나타낸 흐름도이다.

도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 일실시예에 의한 메모리에 저장된 모세혈관 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 포터블 모세혈관 진단키트 및 이의 제어방법에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 여기서, 본 발명에서 설명하는 실시예는 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하에서 설명하는 실시예는 하나의 예시로서 이해되어져야 한다.

[0026] 한편, 도면의 도시에 있어 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략할 수 있으며, 명세서 전체를 통하여 동일한 부분에 대해서는 동일 도면 부호를 부여할 수 있다. 그리고, 명세서 전체에서, 동일하게 반복되는 구성에 대해서는 중복되는 설명을 생략할 수 있다. 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "구비" 또는 "구성"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "~부", "~기" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 기억장치를 구비한 하드웨어나 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 포터블 모세혈관 진단키트의 외관사시도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 포터블 모세혈관 진단키트는, 케이스(1)와, 케이스(1)의 일면에 형성된 디스플레이부(2)와, 케이스(1)의 일면에 형성되어 사용자의 손가락이 삽입될 수 있도록 형성된 삽입홀(H)과, 사용자의 나이, 신체 조건 등을 입력하거나, 포터블 모세혈관 진단키트의 특정 동작을 요구할 수 있도록, 사용자 조작을 지원하는 사용자 조작부(3)를 포함한다.

[0029] 여기에, 본 발명의 포터블 모세혈관 진단키트에는 이동을 위해 손잡이(미도시)가 형성되는 것이 바람직하다.

[0030] 또한, 본 발명의 포터블 모세혈관 진단키트에는 진단결과를 지면상으로 출력하는 프린터(4)를 더 형성시키는 것

이 바람직하다.

[0031] 한편, 디스플레이부(2)와 사용자 조작부(3)는 터치패널 형태로 일체화시키는 것이 바람직할 것이다.

[0032] 이와 같이 구성된 포터블 모세혈관 진단키트는, 사용자가 손가락을 삽입홀(H)에 삽입하면 자동 구동이 이루어지고, 이후 손가락에 광을 조사하여 이미지 촬상이 이루어지게 된다. 촬상된 이미지는 디스플레이부(2)에 출력되며, 촬상된 이미지를 분석하여 진단결과를 디스플레이부(2)에 출력하거나 프린터(4)를 통해 지면으로 출력한다.

[0033] 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 이미지촬상모듈의 구성도이다.

[0034] 도 2를 참조하면, 본 발명의 이미지촬상모듈은, 원형의 가이드레일(5)을 따라 이동가능하며, 광을 조사하는 광조사부(6)와, 원형의 가이드레일(5)을 따라 이동가능하며, 이미지를 촬상하는 이미지센서부(7)와, 포터블 모세혈관 진단키트의 구동 온/오프를 제어하며, 사용자의 체온을 측정하는 터치센서부(8)를 포함한다.

[0035] 여기서, 광조사는 파장이 서로 다른 2개의 광을 출력하는 2개의 발광다이오드로 이루어지는 것이 바람직하다. 구체적으로, 적색 파장과 근적외선 파장의 광을 출력하는 각 발광다이오드를 이용하는 것이 바람직하다.

[0036] 2개의 발광다이오드의 광조사 각도는 서로 45° ~ 180° 를 유지시키는 것이 바람직하다. 물론, 본 발명은 광조사부(6) 각각이 별개로 제어될 수 있으므로 이에 대한 다양한 개별 제어가 가능하다.

[0037] 한편, 터치센서부(8)는 삽입홀(H)의 입구측에 설치되며, 광조사부(6) 및 이미지 센서는 삽입홀(H)의 저부에 설치되어 있다.

[0038] 그리고, 이미지를 촬상하는 이미지센서부(7) 전단에는 광학소자(미도시)가 배치될 수 있으며, 이 광학소자는 고배율의 현미경에 대응하는 100 ~ 1,000 배율을 갖는다. 광학소자와 이미지센서부(7)가 함께 형성될 경우에는 이미지센서부(7)의 회전반경은 제한되어야 하며, 케이스(1) 내부에서 회동할 수 있는 각도로 한정되어야 한다. 이 경우 손가락의 삽입 형태도 한정되어야 할 것이다. 물론, 케이스(1)의 규격을 포터블 가능한 크기로 확장시킬 경우, 광학소자와 이미지센서부(7)가 결합된 형태를 용이하게 적용할 수 있을 것이다. 한편, 도 1에서는 정면에 삽입홀(H)을 형성시키고 있으나, 이를 디스플레이부(2)가 형성된 면에 삽입홀을 형성시킬 경우에는 이미지촬상모듈의 설치가 더욱 용이할 것이다.

[0039] 이와 같이 구성된 이미지촬상모듈은, 사용자의 손가락이 삽입홀(H)을 따라 삽입되면, 최초 터치센서부(8)에서 발생된 구동신호에 대응하여 포터블 모세혈관 진단키트의 구동이 이루어지며, 이와 함께 터치센서부(8)에서는 사용자의 체온 측정이 이루어지게 된다. 이어서, 광조사부(6)와 이미지센서부(7)가 가이드레일(5)을 따라 최초 설정 위치 또는 최적 위치로 이동한다. 이동이 완료되면, 안내음성("손가락을 움직이지 말아 주세요")을 출력하고 설정시간 후에 이미지 촬상을 시작한다.

[0040] 만약, 사용자의 손가락 상태 및 삽입홀(H)에의 삽입 상태에 따라 정밀 이미지 촬상이 이루어지지 않았을 경우에는, 광조사부(6)와 이미지센서부(7)의 위치를 변경하면서 이미지를 재촬상한다. 이러한 과정은 모세혈관의 진단이 가능할 때 까지 계속 수행하는 것이 바람직하다.

[0041] 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 포터블 모세혈관 진단키트의 제어회로블록도이다.

[0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 포터블 모세혈관 진단키트의 제어회로는, 원형의 가이드레일(5)에 체결되는 모터(61)를 포함하며, 광을 조사하는 광조사부(6)와, 원형의 가이드레일(5)에 체결되는 모터(71)를 포함하며, 이미지를 촬상하는 이미지센서부(7)와, 포터블 모세혈관 진단키트의 구동신호를 발생시키며, 사용자의 체온을 측정하는 터치센서부(8)와, 촬상된 이미지를 출력하는 디스플레이부(2)와, 포터블 모세혈관 진단키트의 사용자 조작을 지원하는 사용자 조작부(3)와, 포터블 모세혈관 진단키트의 구동 프로그램, 모세혈관의 샘플 이미지 및 촬상된 이미지를 저장하는 메모리(9)와, 터치센서부(8)로부터 발생된 구동신호에 대응하여 광조사부(6) 및 이미지센서부(7)로 이동제어신호를 전달하고, 이어서 광조사부(6)로 발광제어신호를 전달하고, 이미지센서부(7)로부터 전달된 영상신호를 처리하여 디스플레이부(2)로 전달하며, 체온감지신호를 전달받아 체온감지신호를 참고하여 영상신호로부터 모세혈관의 진단을 수행하고, 사용자 조작에 대응한 처리를 수행하는 제어부(10)와, 포터블 모

세혈관 진단키트의 구성 각부로 전원을 공급하는 전원공급부(11)를 포함한다.

[0043] 여기에, 제어부(10)에는 프린터(4)가 더 접속되는 것이 바람직하다.

[0044] 여기서, 광조사부(6)와 이미지센서부(7)는 자체 피드백 제어를 통해 광량 및 촬상조건이 자동 제어되도록 하는 것이 바람직하다. 이는 사용자의 손가락 상태 및 삽입홀(H)에의 삽입 상태에 따라 최적의 이미지 촬상이 신속하게 이루어질 수 있도록 하기 위함이다.

[0045] 한편, 전원공급부(11)는 상용교류전원 뿐 아니라 이동을 고려하여 배터리를 이용할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[0046] 이와 같이 구성되어, 사용자의 손가락이 터치센서부(8)에 접촉되면, 터치센서부(8)로부터 출력된 구동신호에 따라 포터블 모세혈관 진단키트의 구동이 이루어지며, 제어부(10)는 광조사부(6)와 이미지센서부(7)에 포함된 모터(61, 71)를 구동시켜 최초 설정 위치 또는 최적 위치로의 이동제어를 수행한다. 이어서, 발광제어신호를 광조사부(6)로 전달하고, 이에 이미지센서부(7)로부터 전달된 영상신호를 분석하여 모세혈관의 진단을 수행하게 된다. 한편, 제어부(10)는 영상신호를 디스플레이부(2)로 전달하여 모세혈관의 이미지를 출력하고, 사용자 조작부(3)를 통한 사용자 요청 등에 대응하여 디스플레이부(2)에 출력된 이미지를 확대하거나, 프린터(4)로 프린트제어신호를 전달하여 지면으로 출력이 이루어지도록 제어한다.

[0047] 도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 제어부의 제어회로블록도이다.

[0048] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제어부(10)는, 이미지센서부(7)로부터 전달된 영상신호를 처리하는 영상처리부(101)와, 영상신호로부터 모세혈관 진단을 수행하는 모세혈관진단부(102)와, 모세혈관 진단결과에 따라 촬상조건제어신호를 발생시키는 촬상조건제어처리부(103)와, 촬상조건에 따라 이동제어신호를 발생시키는 이동제어처리부(104)와, 촬상조건에 따라 발광제어신호를 발생시키는 발광제어처리부(105)를 포함한다.

[0049] 모세혈관진단부(102)는 영상신호와 체온과의 상관관계에 의해 모세혈관의 진단이 이루어진다.

[0050] 이와 같이 구성되어 제어부(10)는, 모세혈관 진단결과에 에러가 발생한 경우에는, 촬상조건제어처리부(103)로 촬상조건제어신호를 전달하여 촬상조건을 조절하도록 한다. 즉, 광조사부(6)와 이미지센서부(7)로 이동제어신호를 출력하여 재촬상이 이루어지도록 하며, 이때 광조사부(6)로는 발광제어신호를 전달하여 발광정도를 조절하도록 한다. 이와 함께, 이미지센서의 해상도 및 감도 등도 조절한다. 한편, 영상신호에 근거하여 모세혈관 상태에 대한 진단이 이루어질 때에는 현재의 사용자 체온에 근거하여 진단이 이루어지는 것이 바람직하다. 즉, 순환계 질환이 외부온도에 따른 체온 변화와 깊은 관련이 있으므로, 사용자의 체온을 체크하고, 이를 고려하여 모세혈관에 대한 진단이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

[0051] 도 5는 본 발명의 일실시예에 의한 이미지센서부의 제어회로블록도이다.

[0052] 도 5를 참조하면, 이미지센서부(7)는, 손가락에 대해 투과되거나 반사되는 2개의 광을 검출하여 전기신호, 즉 전류신호로 변환하는 광센서(72)와, 광센서(72)에서 입력되는 전류신호를 전압신호로 변환하는 전류-전압 변환기(73)와, 차동증폭기로 구성되어 전류-전압 변환기(73)에서 출력된 신호를 차동증폭기를 통해 증폭하는 전치증폭기(74)와, 전치증폭기(74)로부터 입력된 신호를 주변 신호와 각 파장별 신호로 분리하는 디모듈레이터(75)와, 디모듈레이터(75)에서 분리되어 출력된 적색광 신호에서 주변 신호를 삭제해서 경계 영상을 제거하고 DC 필터링과 이득제어를 통해 AC 성분만을 가진 영상신호를 제어부(10)로 전달하는 적색광필터(76)와, 디모듈레이터(75)로 분리되어 출력된 각각의 파장별 신호에 대해 주변 신호를 삭제해서 경계 영상을 제거하고 DC 필터링과 이득제어를 통해 AC 성분만을 가진 영상신호를 획득하여 제어부(10)로 전달하는 적외선필터(77)를 포함한다.

[0053] 광센서(72)는 통상의 CMOS 센서이다.

[0054] 이와 같이 구성되어 광조사부(6)의 2개 발광다이오드로부터 발광된 각 파장대에 대해 일정한 전류가 인가되도록 제어하여 2개의 채널에서 측정된 신호의 DC값이 일정하도록 제어한다. 이에 광센서(72)로부터 입력되는 신호에

대해 적정 이득을 갖도록 조정하여 증폭한 후 경계 영상을 제거한다.

[0055] 그러면, 여기서 상기와 같이 구성된 포터블 모세혈관 진단키트의 제어방법에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0056] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일실시예에 의한 포터블 모세혈관 진단키트의 제어흐름도이다.

[0057] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 포터블 모세혈관 진단키트의 전원공급부(11)를 통해 전원이 공급되면 초기화가 이루어지고, 스탠바이(stand-by) 상태를 유지한다(S1).

[0058] 손가락 단부에 오일을 바른 후 손가락을 삽입홀(H)에 삽입하면, 손가락이 터치센서부(8)에 접촉되게 되고, 이에 터치센서부(8)로부터 발생된 구동신호에 따라 포터블 모세혈관 진단키트의 구동이 이루어진다(S2).

[0059] 이어서, 포터블 모세혈관 진단키트의 구동이 이루어지면, 자동처리에 따라 제어부(10)는 광조사부(6)와 이미지센서부(7)로 이동제어신호를 전달한다(S3). 이에 광조사부(6)와 이미지센서부(7)에 포함된 모터(61, 71)가 구동되어(S4) 광조사부(6)와 이미지센서부(7)가 최초 설정 위치로 이동한다(S5). 이 제어과정에 대해서는 도 7에서 상세히 설명하기로 한다. 이어서, 제어부(10)는 광조사부(6)로 발광제어신호를 전달한다(S6). 이때, 안내음성("움직이지 말아 주세요")을 출력하고 설정시간 후에 이미지 촬상을 시작하는 것이 바람직하다. 이 발광제어신호에 따라 광조사부(6)에서 100 nm ~ 1,000 nm 광이 손가락으로 조사된다(S7).

[0060] 이에 이미지센서부(7)에서 이미지 촬상이 이루어지게 되며(S8), 이미지 촬상에 따라 생성된 영상신호가 제어부(10)로 전달된다(S9). 제어부(10)에서는 디스플레이부(2)로 영상신호를 전달하여 모세혈관의 영상(동영상)을 출력하도록 함과 아울러, 영상신호를 이용하여 모세혈관 진단을 수행한다(S10). 모세혈관 진단이 이루어지는 과정은 도 8에서 상세히 설명하기로 한다.

[0061] 한편, 모세혈관 진단결과(S11), 영상신호로부터 모세혈관 진단에 에러가 발생한 경우에는, 광조사부(6)와 이미지센서부(7)로 이동제어신호를 출력하여 재촬상이 이루어지도록 하며, 이때 광조사부(6)로는 제2발광제어신호를 전달하여 발광정도를 조절하고, 이미지센서부(7)로는 제2해상도/감도제어신호를 전달하여 촬상조건을 조절한다. 즉, 사용자의 손가락 상태 및 삽입홀(H)에의 삽입 상태에 따라 정밀 이미지 촬상이 이루어지지 않았을 수 있으므로, 광조사부(6)와 이미지센서부(7)의 위치를 변경하면서 재촬상을 계속 수행한다. 이러한 과정은 모세혈관 진단이 가능할 때 까지 수행하는 것이 바람직하다(S12 ~ S14).

[0062] 모세혈관 진단이 정상적으로 이루어지면, 디스플레이부(2)를 통해 진단결과를 확인하거나, 프린터(4)를 통해 진단결과를 확인한다(S15 ~ S16).

[0063] 그리고, 모세혈관 진단에 있어, 현재의 사용자 체온에 근거하여 진단이 이루어진다.

[0064] 도 7은 본 발명의 일실시예에 의한 이미지촬상모듈의 제어흐름도이다.

[0065] 도 7을 참조하면, 제어부(10)는 광조사부(6)와 이미지센서부(7)로 이동제어신호를 전달한다. 이에 광조사부(6)의 모터(61) 및 이미지센서부(7)의 모터(71)가 구동되어 광조사부(6) 및 이미지센서부(7)가 초기 설정 위치에 배치된다(S21). 구체적으로, 광조사부(6)는 지면에 대해 45° 각도로 광조사가 이루어지도록 위치되며, 이미지센서부(7)는 지면과 수평 상태를 유지한다.

[0066] 이어서 제어부(10)는 광조사부(6)로 발광제어신호를 전달한다. 이에 광조사부(6)로부터 초기 설정값에 대응한 발광이 이루어진다.

[0067] 이미지센서부(7)에서는 이미지 촬상이 이루어지게 되며, 촬상에 대응한 영상신호가 생성된다. 이 영상신호는 제어부(10)로 전달되고, 이에 제어부(10)는 디스플레이부(2)로 영상신호를 전달함과 함께 모세혈관진단부(102)에서 모세혈관에 대한 진단이 이루어지게 된다(S22).

[0068] 이때, 모세혈관에 대한 진단은 이미지 비교를 통해 이루어지게 되는데, 사용자의 손가락 상태 및 삽입홀(H)에의 삽입 상태에 따라 정밀 이미지 촬상이 이루어지지 않았다고 판단되면(S23), 제어부(10)는 촬상조건제어신호를 촬상조건제어처리부(103)로 전달하고, 이에 촬상조건제어처리부(103)는 이동제어처리부(104) 및 발광제어처리부(105)로 해당 제어조건을 전달한다(S24). 이에 광조사부(6) 및 이미지센서부(7)에서 촬상조건제어신호에 대응하

여 재촬상이 진행된다(S25).

[0069] 재촬상은 광조사부(6) 및 이미지센서부(7)를 초기 설정 위치에서 좌측으로 45° 각도로 회전시킨다. 이후, 광조사 및 이미지 촬상의 과정이 반복된다. 이때, 또 다시 모세혈관의 진단에 에러가 발생한 경우에는 현재 위치에서 좌측으로 45° 각도를 더 회전시킨다. 이후, 광조사 및 이미지 촬상의 과정이 반복된다(S26 ~ S28).

[0070] 만약, 모세혈관에 대한 진단에 에러가 발생한 경우에는(S29) 광량제어 및 촬상조건제어를 수행한다. 즉, 광조사부(6)의 발광량을 조절하고, 이에 따른 이미지센서의 해상도 및 감도 등을 조절한다(S30). 이러한 발광량 조절, 해상도 및 감도 조절은 광조사부(6) 및 이미지센서부(7)의 초기 설정 위치, 45° 회전 위치, 90° 회전 위치 각각에 대해 실행한다(S31).

[0071] 한편, 단계 S23, S26, S29에서 정상적인 진단이 가능할 경우에는 디스플레이부(2) 및 프린터(4)로 출력이 이루어진다(S32).

[0072] 도 8은 본 발명의 일실시예에 의한 이미지분석 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0073] 도 8을 참조하면, 모세혈관 진단 방법에 있어, 메모리(9)에 저장된 기초 영상에 바탕하여 모세혈관에 대한 진단이 이루어지게 된다. 즉, 증상별로 다양한 형태의 모세혈관 영상을 메모리(9)에 미리 저장하고, 미리 저장된 영상과 현재 촬상된 이미지를 비교하여 모세혈관에 대한 진단이 이루어지도록 한다. 이때, 미리 저장된 영상은 체온별로 분류되어 저장된 것이며, 이에 사용자의 체온에 대응하여 해당 영상을 독출하여 비교가 이루어지게 된다. 구체적으로, 제어부(10)는 터치센서부(8)로부터 전달된 체온을 확인한다(S41). 이에 제어부(10)에서는 해당 체온에 대응한 영상을 독출한다(S42). 이어서, 제어부(10)는 해당 체온에 대응한 영상과 현재 촬상된 이미지를 비교하여 모세혈관에 대한 진단을 수행한다(S43 ~ S44).

[0074] 물론, 디스플레이부(2)를 통해 외부로 모세혈관의 상태가 출력되므로 의사에 의한 진단결과도 즉석에서 확인할 수도 있을 것이다.

[0075] 도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 일실시예에 의한 메모리(9)에 저장된 모세혈관 이미지이다.

[0076] 도 9a는, 수입-수출지관의 확장, 혈관경의 증대, 혈류속도 감소, 적혈구 세포 응집이 관찰된다. 이에 따른 증상으로는, 전신홍반성 루푸스레이노드 현상, 전신성 경화증, 말초혈관 장애, 폐기능부전으로 인한 심장질환 등이 나타난다.

[0077] 도 9b는, 수입지관의 얇음, 수출지관의 확장, 동정맥 비율이 확대, 동맥측에 높은 긴장 상태가 관찰된다. 이에 따른 증상으로는, 혈관경련, 정맥측 혈액 회류불량, 고혈압, 동맥경화, 두통증상 등이 나타난다.

[0078] 도 9c는, 수입-수출지관의 확장, 불균형 굵기, 혈류감속, 적혈구 세포 응집, 혈관관경 확장, 긴장된 혈관의 압축이 관찰된다. 이에 따른 증상으로는 혈액회류불량, 혈관 피로상태, 높은 혈액 밀도, 고혈압 등이 나타난다.

[0079] 이와 같이 본 발명은, 고배율 데이터 I/F 기술, 포터블 임베디드 플랫폼 기술, 고배율 데이터 압축 저장 기술 등이 적용되어 있다.

[0080] 고배율 데이터 I/F 기술은, 바람직하게 500 배율 이상의 조갑 모세혈관을 볼 수 있는 센서와 이를 디지털 이미지로 변환하는 기능의 I/F 모듈을 포함하는 디지털 회로를 구성하고, 임베디드 플랫폼으로 연동시키는 기술을 의미한다.

[0081] 임베디드 플랫폼 기술은, 획득된 모세혈관 데이터 가공에 최적화된 프로세서를 선정하여 5인치(inch) 이상의 디스플레이부(2)를 장착하여 배터리로 동작시킬 수 있는 플랫폼으로서, 저전력 하드웨어 설계 기술, 파워 매니지먼트 기술, OS 및 드라이버 포팅 기술 등을 포함한다.

[0082] 고배율 데이터 압축 저장 기술은, 획득된 데이터를 임베디드 플랫폼에 저장시키거나, 외부 포트 또는 포맷으로 Export 될 수 있도록 하여 의료진의 백데이터로 활용할 수 있도록 한다. 이를 위해 본 발명에서는 이미지나 동영상의 압축 저장 기술을 포함한다.

[0083] 이상에서 몇 가지 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것이 아니고 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형실시될 수 있다.

부호의 설명

[0084] 1 : 케이스 2 : 디스플레이부

3 : 사용자 조작부 4 : 프린터

5 : 가이드레일 6 : 광조사부

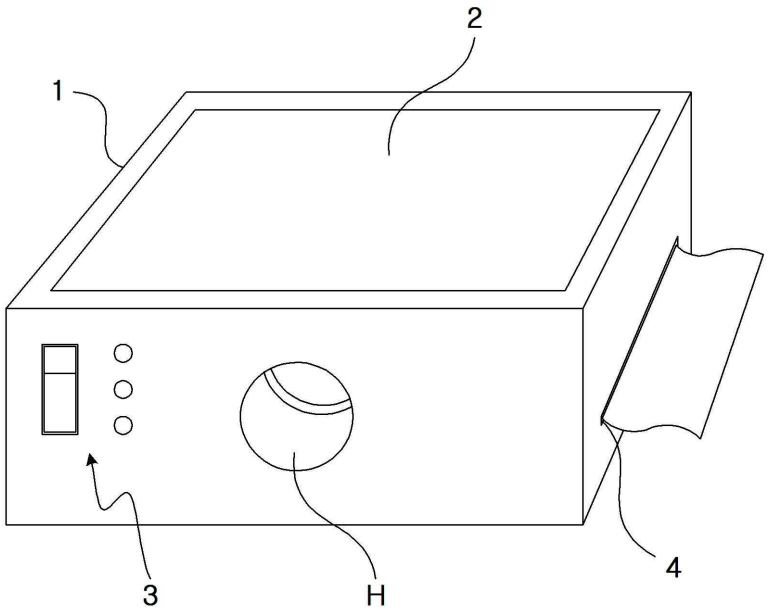
7 : 이미지센서부 8 : 터치센서부

9 : 메모리 10 : 제어부

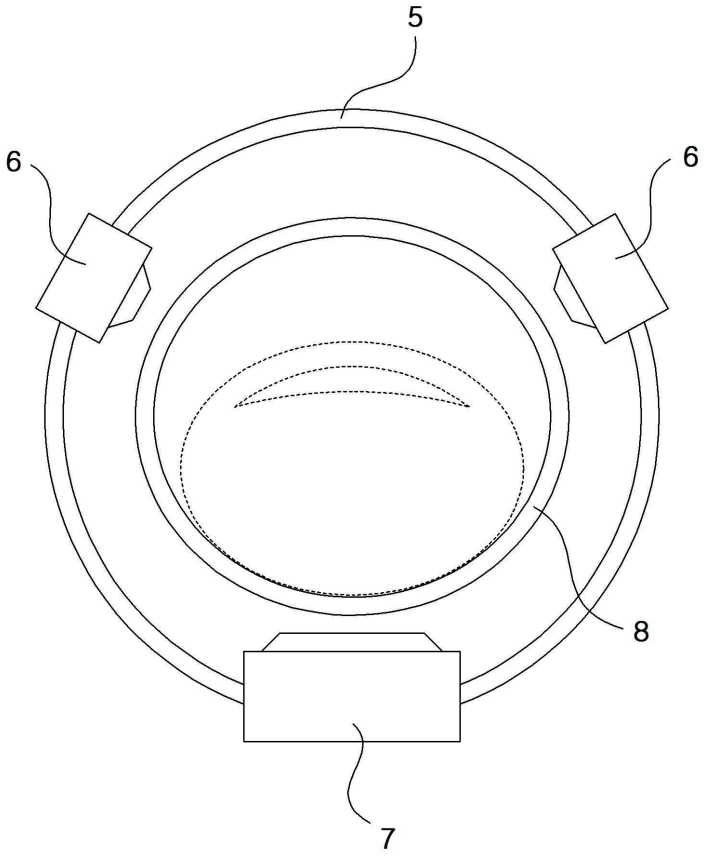
11 : 전원공급부

도면

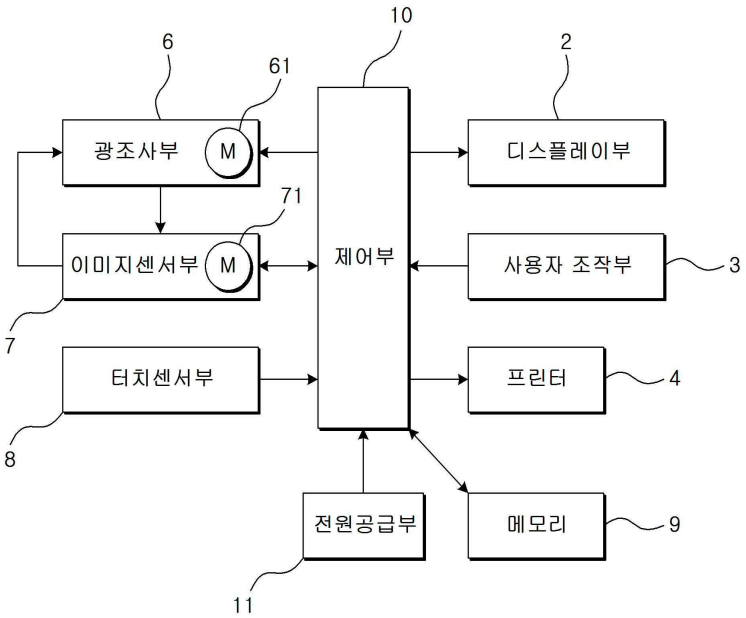
도면1



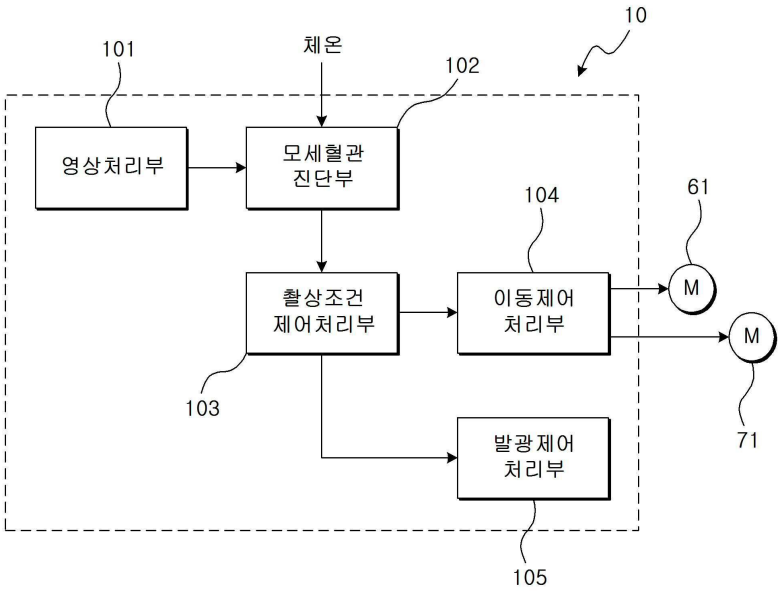
도면2


5
6
6
8
7

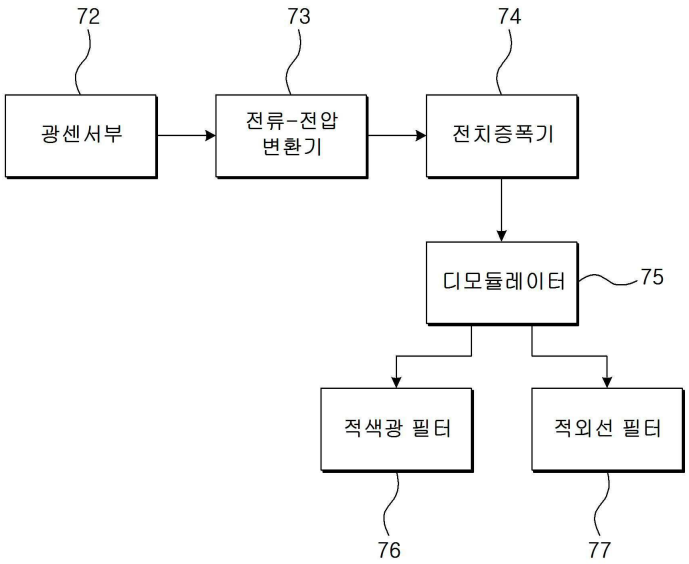
도면3


10
6
61
2
광조사부
M
디스플레이부
71
이미지센서부
M
제어부
사용자 조작부
3
7
터치센서부
프린터
4
8
전원공급부
메모리
9
11

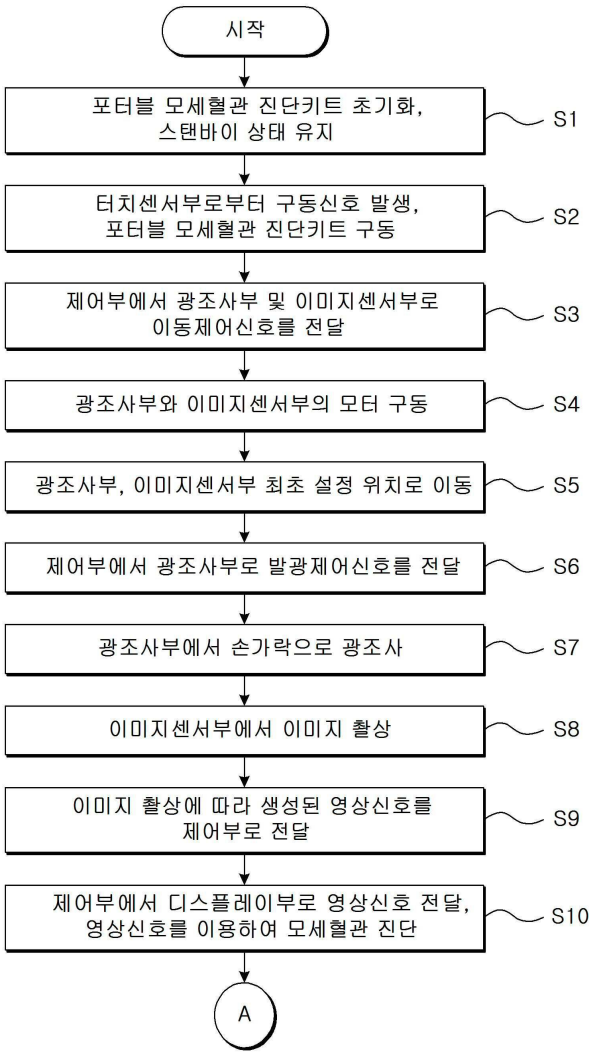
도면4


10
101
체온
102
영상처리부
모세혈관
진단부
104
61
촬상조건
제어처리부
이동제어
처리부
M
M
103
71
발광제어
처리부
105

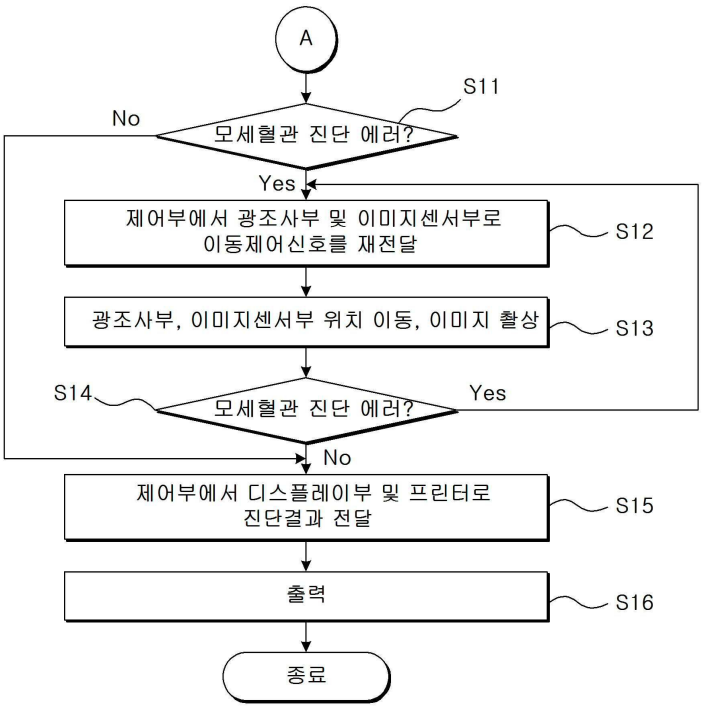
도면5


72
73
74
광센서부
전류-전압
변환기
전치증폭기
디모듈레이터
75
적색광 필터
적외선 필터
76
77

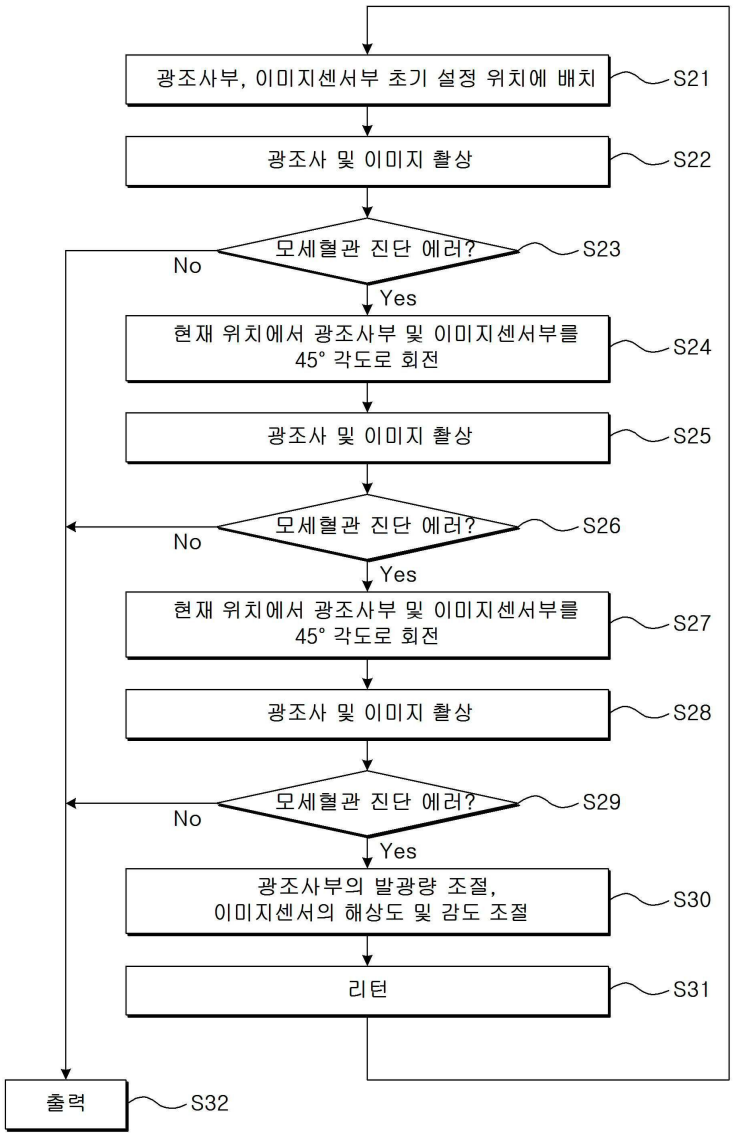
도면6a


시작
포터블 모세혈관 진단키트 초기화, 스탠바이 상태 유지
S1
터치센서부로부터 구동신호 발생, 포터블 모세혈관 진단키트 구동
S2
제어부에서 광조사부 및 이미지센서부로 이동제어신호를 전달
S3
광조사부와 이미지센서부의 모터 구동
S4
광조사부, 이미지센서부 최초 설정 위치로 이동
S5
제어부에서 광조사부로 발광제어신호를 전달
S6
광조사부에서 손가락으로 광조사
S7
이미지센서부에서 이미지 촬상
S8
이미지 촬상에 따라 생성된 영상신호를 제어부로 전달
S9
제어부에서 디스플레이부로 영상신호 전달, 영상신호를 이용하여 모세혈관 진단
S10
A

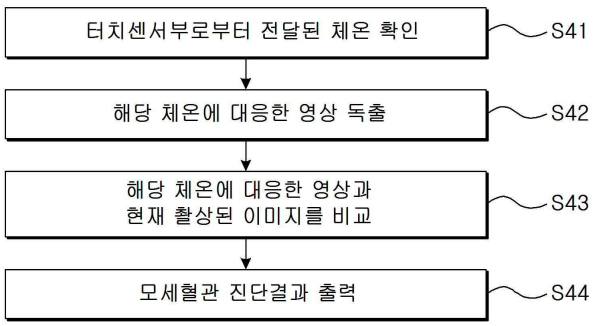
도면6b


A
S11
No
모세혈관 진단 에러?
Yes
제어부에서 광조사부 및 이미지센서부로
이동제어신호를 재전달
S12
광조사부, 이미지센서부 위치 이동, 이미지 촬상
S13
S14
모세혈관 진단 에러?
Yes
No
제어부에서 디스플레이부 및 프린터로
진단결과 전달
S15
출력
S16
종료

도면7


광조사부, 이미지센서부 초기 설정 위치에 배치
S21
광조사 및 이미지 촬상
S22
모세혈관 진단 에러?
S23
No
Yes
현재 위치에서 광조사부 및 이미지센서부를 45° 각도로 회전
S24
광조사 및 이미지 촬상
S25
모세혈관 진단 에러?
S26
No
Yes
현재 위치에서 광조사부 및 이미지센서부를 45° 각도로 회전
S27
광조사 및 이미지 촬상
S28
모세혈관 진단 에러?
S29
No
Yes
광조사부의 발광량 조절, 이미지센서의 해상도 및 감도 조절
S30
리턴
S31
출력
S32

도면8


터치센서부로부터 전달된 체온 확인
S41
해당 체온에 대응한 영상 독출
S42
해당 체온에 대응한 영상과 현재 촬상된 이미지를 비교
S43
모세혈관 진단결과 출력
S44

도면9a



도면9b



도면9c

