



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월13일

(11) 등록번호 10-2706466

(24) 등록일자 2024년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/78 (2006.01) G01N 21/17 (2006.01)
G01N 21/25 (2006.01) G01N 21/84 (2006.01)
G01N 33/70 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01N 21/78 (2013.01)
G01N 21/251 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2024-0054664

(22) 출원일자 2024년04월24일

심사청구일자 2024년04월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020230137203 A*

US20200072755 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 세이버스

인천광역시 부평구 무네미로448번길 56, 산학협력관 에스404호(구산동, 한국폴리텍2대학)

광주과학기술원

광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동)

주식회사 지엠디바이오텍

광주광역시 북구 첨단과기로 123, 산학협력연구관 416호(오룡동)

(72) 발명자

김태호

인천광역시 남동구 선수촌로 56 아시아드5단지 501동 1302 호

김민곤

서울특별시 강남구 도곡로 43길20 래미안그레이트 204-301

송문범

대전광역시 대덕구 대청로 53 (신탄진동, 대전 동일스위트 리버스카이 2단지) 205동 2804호

(74) 대리인

특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 6 항

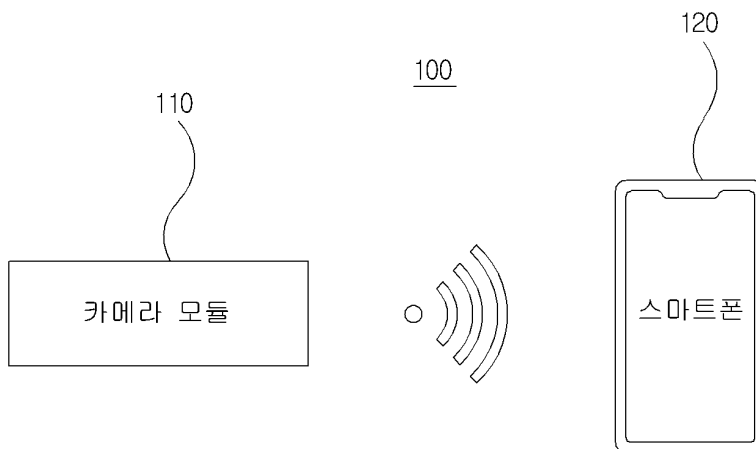
심사관 : 권상욱

(54) 발명의 명칭 크레아티닌 디텍터

(57) 요약

본 발명은 크레아티닌 디텍터에 관한 것으로, 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 카메라로 촬영하여 획득한 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로부터 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(Hue)(예컨대, 보라색, 빨간색 등)의 픽셀별 채도(Saturation) 계산 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



시한다.

본 발명에 따라 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 카메라로 촬영하여 획득한 압축 사진 파일을 이용하면 크레아티닌 농도의 정상 혹은 비정상 여부를 정확하게 탐지하여 사용자에게 알려줄 수 있고, 상기 크레아티닌 디텍터를 카메라모듈과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 스마트폰으로 구성하면 해당 카메라모듈을 무선 통신 환경(예컨대, 와이파이 무선 연결 환경, 인터넷 웹 환경 등)을 통해 스마트폰과 통신하도록 소형화, 경량화, 저가화하여 제작할 수 있고, 이와 달리 상기 크레아티닌 디텍터를 카메라모듈과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 MCU를 포함하는 스탠드얼론 모드(Standalone mode)로 구성하면 해당 카메라모듈과 MCU가 외부 장치와의 무선 통신을 할 필요 없이 크레아티닌 농도 탐지 기능을 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G01N 21/8483 (2013.01)

G01N 33/70 (2013.01)

G01N 2021/1776 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하여 압축 사진 파일로 생성하는 카메라모듈(110); 및

무선 통신 환경을 통해 상기 카메라모듈(110)과 무선 통신을 하여 해당 카메라모듈(110)의 촬영 작동을 제어하고, 상기 카메라모듈(110)로부터 수신한 상기 압축 사진 파일을 압축 해제(Decompressing)하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV(Hue Saturation Value; H는 색상, S는 채도, V는 명도)스페이스로 변환(Conversion)하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)의 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 선택된 검색 색상(H)의 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 스마트폰(120);

을 포함하여 구성되고,

상기 카메라모듈(110)은

크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 표출하는 크레아티닌 검출 키트(200)를 고정하는 키트 고정부(111)와;

상기 키트 고정부(111)로부터 정해진 간격 이격 배치되고 카메라 창이 천공되어 있는 블랙 라이트 판(112);

상기 블랙 라이트 판(112)의 이면에 고정되고 카메라(114)와 리셋 버튼(114a), MCU(115) 및 배터리(116)가 설치되는 메인기판(113);

상기 메인기판(113)의 전면에 배치되고 상기 리셋 버튼(114a)이 눌러진 후 상기 스마트폰(120)의 촬영 요청이 있으면 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판(112)의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부(111)에 고정된 크레아티닌 검출 키트(200)에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영하는 카메라(114);

상기 스마트폰(120)과 무선 통신을 하여 상기 카메라(114)의 촬영 작동을 제어하고 상기 카메라(114)가 촬영한 영상을 압축 사진 파일로 생성하여 상기 스마트폰(120)으로 전송하는 MCU(115);

로 구성되고, 상기 키트 고정부(111)와 블랙 라이트 판(112), 메인기판(113) 및 카메라(114)는 하나의 케이스(117)에 수용되어 설치되고, 상기 블랙 라이트 판(112)과 상기 키트 고정부(111) 사이 공간은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 일정한 조명 촬영 조건에서 촬영하는 밀실 환경을 형성하는 것을 특징으로 하는 크레아티닌 디텍터.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 카메라모듈(110)은 페이퍼칩 기반이거나 플라스틱 기반의 변색 센서가 패키징된 카세트(cassette)의 혈액 투입창에 혈액이 투입되면 변색 센서의 표면 중 특정 부위에서 혈액이 표출되도록 제작된 크레아티닌 검출 키트(200)를 통해 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하는 것을 특징으로 하는 크레아티닌 디텍터.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 케이스(117)에는 상기 카메라모듈(110)의 배터리(116) 잔량을 표시하는 디스플레이(118)가 더 설치되는 것을 특징으로 하는 크레아티닌 디텍터.

청구항 4

크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하는 카메라모듈(110')과;

상기 카메라모듈(110')이 촬영한 영상을 압축 사진 파일로 생성하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV(Hue Saturation Value; H는 색상, S는 채도, V는 명도)스페이스로 변환(Conversion)하여 픽셀당 RGB값

을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)의 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 선택된 검색 색상(H)의 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 MCU(120'); 및

상기 MCU(120')의 탐지 결과를 표시하는 디스플레이(130');

를 포함하여 구성되고,

상기 카메라모듈(110')은

크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 표출하는 크레아티닌 검출 키트(200)를 고정하는 키트 고정부(111')와;

상기 키트 고정부(111')로부터 정해진 간격 이격 배치되고 카메라 창이 천공되어 있는 블랙 라이트 판(112');

상기 블랙 라이트 판(112')의 이면에 고정되고 상기 MCU(120')와 카메라(114'), 카메라 버튼(114a') 및 배터리(115')가 설치되는 메인기판(113'); 및

상기 메인기판(113')의 전면에 배치되고 상기 카메라 버튼(114a')이 눌러지면 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판(112')의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부(111')에 고정된 크레아티닌 검출 키트(200)에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영한 영상을 상기 MCU(120')로 전달하는 카메라(114');

로 구성되고, 상기 키트 고정부(111')와 블랙 라이트 판(112'), 메인기판(113') 및 카메라(114')는 하나의 케이스(116')에 수용되어 설치되고, 상기 블랙 라이트 판(112')과 상기 키트 고정부(111') 사이 공간은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 일정한 조명 촬영 조건에서 촬영하는 밀실 환경을 형성하는 것을 특징으로 하는 크레아티닌 디텍터.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 카메라모듈(110')은 페이퍼칩 기반이거나 플라스틱 기반의 변색 센서가 패키징된 카세트(cassette)의 혈액 투입창에 혈액이 투입되면 변색 센서의 표면 중 특정 부위에서 혈액이 표출되도록 제작된 크레아티닌 검출 키트(200)를 통해 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하는 것을 특징으로 하는 크레아티닌 디텍터.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 케이스(116')에는 디스플레이(130')가 설치되어 상기 카메라모듈(110')의 배터리(115') 잔량과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 표시하는 것을 특징으로 하는 크레아티닌 디텍터.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 생물학적 피분석물(analyte) 디텍터에 관한 것이며, 더욱 상세히는 크레아티닌(Creatinine) 디텍터에

관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 알려진 바와 같이, 크레아티닌(creatinine)은 근육 대사의 부산물로 근육에서 크레아틴(Creatine)이 대사되면 생성되고 혈액 중에 존재하며 신장을 통해 체외로 배설된다.
- [0003] 신장 기능이 정상적으로 작동할 때, 크레아티닌 농도는 상대적으로 일정하게 유지되지만 신장 기능이 손상되면 크레아티닌 농도가 증가할 수 있기 때문에 혈중 크레아티닌 수치는 신장 기능을 평가하는 지표로 사용된다.
- [0004] 참고로, 한국인의 정상 크레아티닌 농도는 남성의 경우 0.61~1.04mg/dL, 여성의 경우 0.47~0.79mg/dL로 알려져 있다.
- [0005] 한편, 신장투석(renal dialysis)은 신장 기능이 손상된 환자들에게 혈액을 청소하고 화학 불균형을 교정하기 위해 사용되는 치료 방법이며, 일반적으로 신장 기능이 정상적으로 작동하지 않는 만성 신부전 환자들에게 적용된다.
- [0006] 신장 기능이 손상되면 체내의 폐기물이나 독소를 적절히 제거하지 못하고 체액의 불균형이 발생할 수 있으며, 예컨대 신장에 의해 제대로 걸러져 배출되지 못하는 크레아티닌 농도가 높아질 수 있다.
- [0007] 따라서, 신장 기능이 손상되었거나 신장투석을 받는 환자는 크레아티닌 농도가 높아지면 체내에 부가적인 부담을 줄 수 있으며 때로는 신장투석의 효과를 저해할 수 있기 때문에 크레아티닌이 체내에서 쌓이지 않도록 의료 전문가의 지도하에 적절한 식이 및 약물 관리를 통해 크레아티닌 농도를 유지하고 신장 특성에 맞게 조절해야 하며, 크레아티닌 농도 모니터링을 통해 신장 기능의 변화나 치료의 효과를 추적하고, 투석 시기 결정과 같은 필요한 조치를 취할 수 있다.
- [0008] 종래의 크레아티닌 농도 검출 기술로 혈액 검사, 요검사 등이 알려졌으며, 휴대용 혈압 모니터와 자가진단키트의 일종으로 요검사지의 색 변화 차트를 활용하는 홈 케어 키트 등이 크레아티닌 농도 측정을 위해 사용되기도 한다.
- [0009] 하지만, 휴대용 혈압 모니터는 측정 혈압을 근거로 크레아티닌 농도를 측정하고, 홈 케어 키트는 사용 편의성은 있으나 사용자(예컨대, 일반인 혹은 신장 투석 환자 등)의 색 변화 판별력을 근거로 크레아티닌 농도를 측정하기 때문에 사용자 크레아티닌 농도의 정상 혹은 비정상 여부를 정확하게 탐지하지 못한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) KR 10-1548454 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 카메라로 촬영하여 획득한 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로부터 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(Hue)(예컨대, 보라색, 빨간색 등)의 픽셀별 채도(Saturation) 계산 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 크레아티닌 디텍터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터의 제1실시예는, 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하여 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로 생성하는 카메라모듈; 및 무선 통신 환경(예컨대, 와이파이 무선 연결 환경, 인터넷 웹 환경)을 통해 상기 카메라모듈과 무선 통신을 하여 해당 카메라모듈의 촬영 작동을 제어하고, 상기 카메라모듈로부터 수신한 상기 압축 사진 파일을 압축 해제(Decompressing)하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV(Hue Saturation Value; H는 색상, S는 채도, V는 명도)스페이스로 변환(Conversion)하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스

페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 스마트폰;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 카메라모듈은, 페이퍼칩 기반이거나 플라스틱 기반의 변색 센서가 패키징된 카세트(cassette)의 혈액 투입창에 혈액이 투입되면 변색 센서의 표면 중 특정 부위에서 혈액이 표출되도록 제작된 크레아티닌 검출 키트를 통해 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 카메라모듈은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 표출하는 크레아티닌 검출 키트를 고정하는 키트 고정부와; 상기 키트 고정부로부터 정해진 간격 이격 배치되고 카메라 창이 천공되어 있는 블랙 라이트 판; 상기 블랙 라이트 판의 이면에 고정되고 MCU와 배터리, 카메라 및 리셋 버튼이 설치되는 메인기판; 상기 메인기판의 전면에 배치되고 상기 리셋 버튼이 눌러진 후 상기 스마트폰의 촬영 요청이 있으면 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부에 고정된 크레아티닌 검출 키트에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영하는 카메라; 상기 스마트폰과 무선 통신을 하여 상기 카메라의 촬영 작동을 제어하고 상기 카메라가 촬영한 영상을 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로 생성하여 상기 스마트폰으로 전송하는 MCU;로 구성되고, 상기 키트 고정부와 블랙 라이트 판, 메인기판 및 카메라는 하나의 케이스에 수용되어 설치되고, 상기 블랙 라이트 판과 상기 키트 고정부 사이 공간은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 일정한 조명 촬영 조건에서 촬영하는 밀실 환경을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 케이스에는 상기 카메라모듈의 배터리 잔량을 표시하는 디스플레이가 더 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 스마트폰은 상기 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터의 제2실시예는, 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하는 카메라모듈과; 상기 카메라모듈이 촬영한 영상을 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로 생성하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV(Hue Saturation Value; H는 색상, S는 채도, V는 명도)스페이스로 변환(Conversion)하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 MCU; 및 상기 MCU의 탐지 결과를 표시하는 디스플레이;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 카메라모듈은 페이퍼칩 기반이거나 플라스틱 기반의 변색 센서가 패키징된 카세트(cassette)의 혈액 투입창에 혈액이 투입되면 변색 센서의 표면 중 특정 부위에서 혈액이 표출되도록 제작된 크레아티닌 검출 키트를 통해 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 카메라모듈은, 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 표출하는 크레아티닌 검출 키트를 고정하는 키트 고정부와; 상기 키트 고정부로부터 정해진 간격 이격 배치되고 카메라 창이 천공되어 있는 블랙 라이트 판; 상기 블랙 라이트 판의 이면에 고정되고 상기 MCU와 배터리, 카메라 및 해당 카메라 버튼이 설치되는 메인기판; 및 상기 메인기판의 전면에 배치되고 상기 카메라 버튼이 눌러지면 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부에 고정된 크레아티닌 검출 키트에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영한 영상을 상기 MCU로 전달하는 카메라;로 구성되고, 상기 키트 고정부와 블랙 라이트 판, 메인기판 및 카메라는 하나의 케이스에 수용되어 설치되고, 상기 블랙 라이트 판과 상기 키트 고정부 사이 공간은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 일정한 조명 촬영 조건에서 촬영하는 밀실 환경을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 케이스에는 디스플레이가 설치되어 상기 카메라모듈의 배터리

리 잔량과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터에 있어서, 상기 MCU는 상기 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따라 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 카메라로 촬영하여 획득한 압축 사진 파일을 이용하면 크레아티닌 농도의 정상 혹은 비정상 여부를 정확하게 탐지하여 사용자에게 알려줄 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터를 카메라모듈과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 스마트폰으로 구성하면 해당 카메라모듈을 무선 통신 환경(예컨대, 와이파이 무선 연결 환경, 인터넷 웹 환경)을 통해 스마트폰과 통신하도록 소형화, 경량화, 저가화하여 제작할 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터를 카메라모듈과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 MCU를 포함하는 스탠드얼론 모드(Standalone mode)로 구성하면 해당 카메라모듈과 MCU가 외부 장치와의 무선 통신을 할 필요 없이 크레아티닌 농도 탐지 기능을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터의 구성을 나타낸 제1실시에.
- 도 2는 도 1의 카메라모듈을 나타낸 사시도.
- 도 3은 도 2의 정면도.
- 도 4는 도 2의 단면도.
- 도 5는 도 1의 스마트폰의 작동을 설명하는 실시예.
- 도 6은 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터의 구성을 나타낸 제2실시에.
- 도 7은 도 6의 사시도.
- 도 8은 도 6의 우측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0027] 이하에서 설명하는 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터는 하기의 실시예에 한정되지 않고, 청구범위에서 청구하는 기술의 요지를 벗어남이 없이 해당 기술분야에 대하여 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변경하여 실시할 수 있는 범위까지 그 기술적 정신이 있다.

실시예 1

- [0028] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터(100)는 서로 무선 통신을 하는 카메라모듈(110) 및 스마트폰(120)을 포함하여 구성된다.
- [0029] 상기 카메라모듈(110)은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영하여 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일 등)로 생성한다.
- [0030] 상기 카메라모듈(110)은 페이퍼칩 기반이거나 플라스틱 기반의 변색 센서가 패키징된 카세트(cassette)의 혈액 투입창에 혈액이 투입되면 변색 센서의 표면 중 특정 부위에서 혈액이 표출되도록 제작된 크레아티닌 검출 키트(200)를 통해 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영한다.
- [0031] 상기 카메라모듈(110)은 키트 고정부(111)와 블랙 라이트 판(112), 메인기관(113), 카메라(114) 및 MCU(115) 등을 포함하여 구성된다.
- [0032] 상기 키트 고정부(111)는 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 표출하는 크레아티닌 검출 키트(200)를 고정한다.

다.

- [0033] 참고로, 도 2 내지 도 4에서는 상기 카메라모듈(110)의 케이스(117) 일 측면에서 회전 개폐되고 상기 크레아티닌 검출 키트(200)를 넣다 뺄 수 있는 트레이 형상으로 제작된 키트 고정부(111)를 예시한다.
- [0034] 상기 키트 고정부(111)는 상기 케이스(117)에 수용되고 상기 크레아티닌 검출 키트(200)를 넣다 뺄 수 있는 다양한 형상으로 제작할 수 있다.
- [0035] 상기 블랙 라이트 판(112)은 상기 키트 고정부(111)로부터 정해진 간격 이격 배치되고 카메라 창이 천공되어 있다.
- [0036] 상기 메인기관(113)은 상기 블랙 라이트 판(112)의 이면에 고정되고 카메라(114)와 리셋 버튼(114a), MCU(115) 및 배터리(116)가 설치된다.
- [0037] 상기 카메라(114)는 상기 메인기관(113)의 전면에 배치되고 상기 리셋 버튼(114a)이 눌러진 후 상기 스마트폰(120)의 촬영 요청이 있으면 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판(112)의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부(111)에 고정된 크레아티닌 검출 키트(200)에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영한다.
- [0038] 상기 카메라(114)는 상기 스마트폰(120)에 의해 촬영 파라미터(예컨대, 해상도, 밝기, 콘트라스트 등)를 설정할 수 있다.
- [0039] 상기 MCU(115)는 상기 스마트폰(120)과 무선 통신을 하여 상기 카메라(114)의 촬영 작동을 제어하고 상기 카메라(114)가 촬영한 영상을 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로 생성하여 상기 스마트폰(120)으로 전송한다.
- [0040] 상기 배터리(116)는 1회용 혹은 충전용 배터리를 사용할 수 있고, 충전용 배터리는 외부 연결 커넥터와 전기적으로 연결되어 충전되는 것이 바람직하다.
- [0041] 상기 케이스(117)는 상기 키트 고정부(111)와 블랙 라이트 판(112), 메인기관(113) 및 카메라(114)를 수용하고, 그 내부의 상기 블랙 라이트 판(112)과 상기 키트 고정부(111) 사이 공간은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 일정한 조명 촬영 조건에서 촬영하는 밀실 환경을 형성한다.
- [0042] 상기 케이스(117)에는 상기 카메라모듈(110)의 배터리(116) 잔량을 표시하는 디스플레이(118)가 설치되는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 스마트폰(120)은 무선 통신 환경(예컨대, 와이파이 무선 연결 환경, 인터넷 웹 환경)을 통해 상기 카메라모듈(110)과 무선 통신을 하여 해당 카메라모듈(110)의 촬영 작동을 제어하고, 상기 카메라모듈(110)로부터 수신한 상기 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)을 압축 해제(Decompressing)하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV(Hue Saturation Value; H는 색상, S는 채도, V는 명도)스페이스로 변환(Conversion)하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행된다.
- [0044] 상기 스마트폰(120)은 상기 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 사용자에게 알려준다.
- [0045] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터(100)는 다음과 같이 작동한다.
- [0046] 상기 스마트폰(120)은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 상기 카메라(114)로 촬영하여 획득한 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로부터 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(Hue)(예컨대, 보라색, 빨간색 등)의 픽셀별 채도(Saturation) 계산 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 소프트웨어를 탑재하고 있다.
- [0047] 도 5는 상기 스마트폰(120)의 작동을 설명하는 실시예이다.
- [0048] 사용자가 상기 스마트폰(120)의 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 소프트웨어를 실행하면, 도 5

의 (a)에 나타낸 바와 같은 소프트웨어 실행 화면이 해당 스마트폰(120)에 표시된다.

- [0049] 상기 소프트웨어 실행 화면이 표시된 상태에서, 사용자가 화면 중의 'Get Still'이라는 버튼을 누르면 상기 스마트폰(120)의 촬영 요청이 상기 카메라모듈(110)로 전송된다.
- [0050] 이에 따라, 상기 스마트폰(120)과 무선 통신을 하는 상기 카메라모듈(110)의 MCU(115)가 상기 스마트폰(120)의 촬영 요청을 수신하여 상기 카메라(114)를 작동하면, 상기 카메라(114)가 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판(112)의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부(111)에 고정된 크레아티닌 검출 키트(200)에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영한다.
- [0051] 이어서, 상기 카메라(114)가 촬영한 영상은 상기 MCU(115)에 의해 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로 생성되어 상기 스마트폰(120)으로 전송된 후 해당 스마트폰(120)의 화면에 표시된다.
- [0052] 도 5의 (a)에서는 상기 키트 고정부(111)에 고정된 크레아티닌 검출 키트(200)에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영하여 생성한 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)이 표시된 상태를 예시한다.
- [0053] 도 5의 (a)에 나타낸 바와 같은 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)이 표시된 상태에서, 사용자가 화면 중의 'Save Image'라는 버튼을 누르면 상기 스마트폰(120)은 압축 사진 파일을 내부 메모리에 저장하고, 연이어서 사용자가 화면 중의 백 스페이스(Back Space) 키를 누르면 도 5의 (b)에 나타낸 바와 같은 사진 선택 화면을 표시한다.
- [0054] 사용자가 도 5의 (b)에 나타낸 바와 같은 사진 선택 화면 중의 'Select Image' 아이콘을 누른 다음 상기 스마트폰(120)의 내부 메모리에 저장한 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)을 선택하면, 상기 스마트폰(120)은 도 5의 (c)에 나타낸 바와 같은 사진 처리 화면에 선택된 압축 사진 파일을 표시한다.
- [0055] 사용자가 도 5의 (c)에 나타낸 바와 같은 사진 처리 화면 중의 'IMAGE PROCESSING' 버튼을 누르면 상기 스마트폰(120)은 도 5의 (d)에 나타낸 바와 같은 탐지 결과 화면을 표시한다.
- [0056] 이 경우, 상기 'IMAGE PROCESSING' 버튼이 눌러지면, 상기 스마트폰(120)은 상기 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)을 압축 해제하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV스페이스로 변환하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지한다.
- [0057] 본 발명의 바람직한 실시예로서, 상기 스마트폰(120)은 상기 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지한다.
- [0058] 도 5의 (d)에 나타낸 바와 같은 탐지 결과 화면은, 상기한 바와 같이 RGB스페이스를 HSV스페이스로 변환하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 2회의 크레아티닌 검출을 위해 선택된 보라색 검색 색상(H)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후, 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값(예컨대, #1의 Sum과 #2의 Sum의 차이값)이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 보라색 기준값 범위에 속하는지를 판별한 결과, 해당 보라색 기준값 범위에 속하면 사용자의 크레아티닌 농도가 정상(PASS)인 것으로 탐지하여 사용자에게 알려주는 실시예이다.

실시예 2

- [0059] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터(100')는 카메라모듈(110')과 MCU(120') 및 디스플레이(130')를 포함하는 스탠드얼론 모드(Standalone mode)로 구성된다.
- [0060] 상기 카메라모듈(110')은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영한다.
- [0061] 상기 카메라모듈(110')은 페이퍼칩 기반이거나 플라스틱 기반의 변색 센서가 패키징된 카세트(cassette)의 혈액 투입창에 혈액이 투입되면 변색 센서의 표면 중 특정 부위에서 혈액이 표출되도록 제작된 크레아티닌 검출 키트(200)를 통해 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 촬영한다.
- [0062] 상기 카메라모듈(110')은 키트 고정부(111')와 블랙 라이트 판(112'), 메인기관(113') 및 카메라(114') 등을 포

함하여 구성된다.

- [0063] 상기 키트 고정부(111')는 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 표출하는 크레아티닌 검출 키트(200)를 고정한다.
- [0064] 참고로, 도 6 내지 도 8에서는 상기 카메라모듈(110)의 케이스(116') 일 측면에서 서랍식으로 개폐되고 상기 크레아티닌 검출 키트(200)를 넣다 뺄 수 있는 트레이 형상으로 제작된 키트 고정부(111')를 예시한다.
- [0065] 상기 키트 고정부(111')는 상기 케이스(116')에 수용되고 상기 크레아티닌 검출 키트(200)를 넣다 뺄 수 있는 다양한 형상으로 제작할 수 있다.
- [0066] 상기 블랙 라이트 판(112')은 상기 키트 고정부(111')로부터 정해진 간격 이격 배치되고 카메라 창이 천공되어 있다.
- [0067] 상기 메인기판(113')은 상기 블랙 라이트 판(112')의 이면에 고정되고 상기 MCU(120')와 카메라(114'), 카메라 버튼(114a') 및 배터리(115')가 설치된다.
- [0068] 상기 카메라(114')는 상기 메인기판(113')의 전면에 배치되고 상기 카메라 버튼(114a')이 눌러지면 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판(112')의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부(111')에 고정된 크레아티닌 검출 키트(200)에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영한 영상을 상기 MCU(120')로 전달한다.
- [0069] 상기 배터리(115')는 1회용 혹은 충전용 배터리를 사용할 수 있고, 충전용 배터리는 외부 연결 커넥터와 전기적으로 연결되어 충전되는 것이 바람직하다.
- [0070] 상기 케이스(116')는 상기 키트 고정부(111')와 블랙 라이트 판(112'), 메인기판(113') 및 카메라(114')를 수용하고, 그 내부의 상기 블랙 라이트 판(112')과 상기 키트 고정부(111') 사이 공간은 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 일정한 조명 촬영 조건에서 촬영하는 밀실 환경을 형성한다.
- [0071] 상기 케이스(116')에는 상기 카메라모듈(110')의 배터리(115') 잔량과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 표시하는 디스플레이(130')가 설치되는 것이 바람직하다.
- [0072] 상기 MCU(120')는 상기 카메라모듈(110')이 촬영한 영상을 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일 등)로 생성하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV(Hue Saturation Value; H는 색상, S는 채도, V는 명도)스페이스로 변환(Conversion)하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지한다.
- [0073] 상기 MCU(120')는 상기 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 상기 디스플레이(130')에 표시한다.
- [0074] 상기 디스플레이(130')는 상기 MCU(120')의 탐지 결과를 표시하여 사용자에게 알려준다.
- [0075] 상기와 같이 스탠드얼론 모드(Standalone mode)로 구성되는 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터(100')는 다음과 같이 작동한다.
- [0076] 상기 MCU(120')는 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 상기 카메라(114')로 촬영하여 획득한 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로부터 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(Hue)(예컨대, 보라색, 빨간색 등)의 픽셀별 채도(Saturation) 계산 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 소프트웨어를 탑재하고 있다.
- [0077] 상기 MCU(120')의 작동을 설명하면 다음과 같다.
- [0078] 사용자가 상기 카메라모듈(110)의 케이스(116')에 설치된 카메라 버튼(114a')을 누르면 상기 MCU(120')가 상기 카메라(114')를 작동하고, 상기 카메라(114')는 플래시 라이트(flash light) 작동과 함께 상기 블랙 라이트 판(112')의 카메라 창을 통해 상기 키트 고정부(111')에 고정된 크레아티닌 검출 키트(200)에서 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태 표출 부위를 촬영하여 상기 MCU(120')로 전달한다.

- [0079] 이어서, 상기 MCU(120')는 상기 카메라(114')가 촬영한 영상을 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)로 생성한다.
- [0080] 이후, 상기 MCU(120')가 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 작동 과정은 도 5를 참조하여 설명한 상기 스마트폰(120)이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하는 작동 과정과 동일 혹은 유사하다.
- [0081] 예컨대, 상기 MCU(120')는 상기 압축 사진 파일(예컨대, JPEG 사진 파일)을 압축 해제하여 해당 압축 사진 파일에 포함된 RGB스페이스를 HSV스페이스로 변환하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 적어도 2회 이상 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 결과를 근거로 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지한다.
- [0082] 본 발명의 바람직한 실시예로서, 상기 MCU(120')는 상기 크레아티닌 검출을 위해 선택된 검색 색상(H)(예컨대, 보라색 등)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 기준값 범위에 속하는지에 따라 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지한다.
- [0083] 이 경우, 상기 MCU(120')는 도 5의 (d)에 나타낸 바와 같은 탐지 결과 화면을 참조하여 설명한 바와 같이, 상기한 바와 같이 RGB스페이스를 HSV스페이스로 변환하여 픽셀당 RGB값을 추출하고 해당 픽셀당 RGB값이 추출된 HSV스페이스에서 2회의 크레아티닌 검출을 위해 선택된 보라색 검색 색상(H)의 픽셀별 채도(S)를 계산한 후, 해당 픽셀별 채도(S)의 합계를 비교한 차이값(예컨대, #1의 Sum과 #2의 Sum의 차이값)이 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하기 위하여 정한 보라색 기준값 범위에 속하는지를 판별한 결과, 해당 보라색 기준값 범위에 속하면 사용자의 크레아티닌 농도가 정상(PASS)인 것으로 탐지하여 상기 디스플레이(130')에 표시함으로써 사용자에게 알려준다.
- [0084] 상기한 바에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따라 크레아티닌 검출용 혈액의 변색 상태를 카메라(114,114')로 촬영하여 획득한 압축 사진 파일을 이용하면 크레아티닌 농도의 정상 혹은 비정상 여부를 정확하게 탐지하여 사용자에게 알려줄 수 있다.
- [0085] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터(100)를 카메라모듈(110)과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 스마트폰(120)으로 구성하면 해당 카메라모듈(110)을 무선 통신 환경(예컨대, 와이파이 무선 연결 환경, 인터넷 웹 환경)을 통해 스마트폰(120)과 통신하도록 소형화, 경량화, 저가화하여 제작할 수 있다.
- [0086] 본 발명에 따른 크레아티닌 디텍터(100')를 카메라모듈(110')과 크레아티닌 농도의 정상, 비정상 여부를 탐지하여 표시하는 소프트웨어가 탑재되어 실행되는 MCU(120')를 포함하는 스탠드얼론 모드(Standalone mode)로 구성하면 해당 카메라모듈(110')과 MCU(120')가 외부 장치와의 무선 통신을 할 필요 없이 크레아티닌 농도 탐지 기능을 제공할 수 있다.

부호의 설명

- [0087] 100: 크레아티닌 디텍터
- | | |
|-----------------|--------------|
| 110: 카메라모듈 | 111: 키트 고정부 |
| 112: 블랙 라이트 판 | 113: 메인기판 |
| 114: 카메라 | 114a: 리셋 버튼 |
| 115: MCU | 116: 배터리 |
| 117: 케이스 | 118: 디스플레이 |
| 120: 스마트폰 | |
| 100': 크레아티닌 디텍터 | |
| 110': 카메라모듈 | 111': 키트 고정부 |
| 112': 블랙 라이트 판 | 113': 메인기판 |

114': 카메라

114a': 카메라 버튼

115': 배터리

116': 케이스

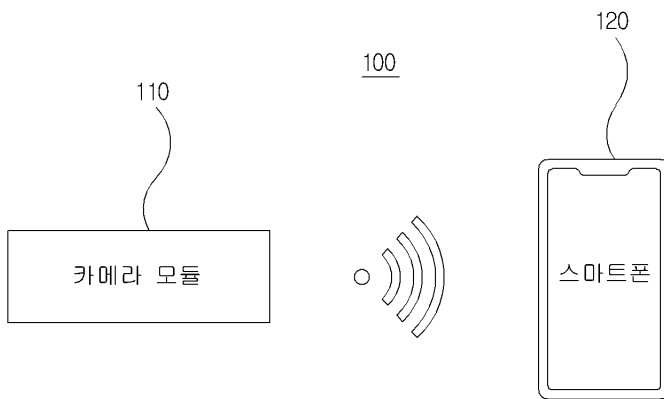
120': MCU

130': 디스플레이

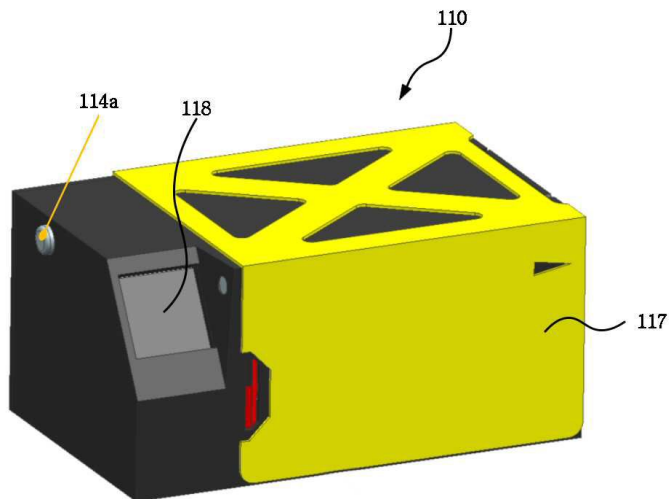
200: 크레아티닌 검출 키트

도면

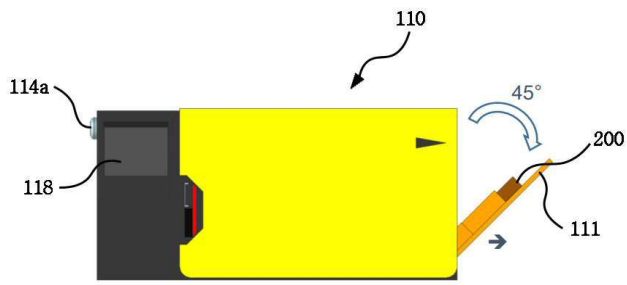
도면1



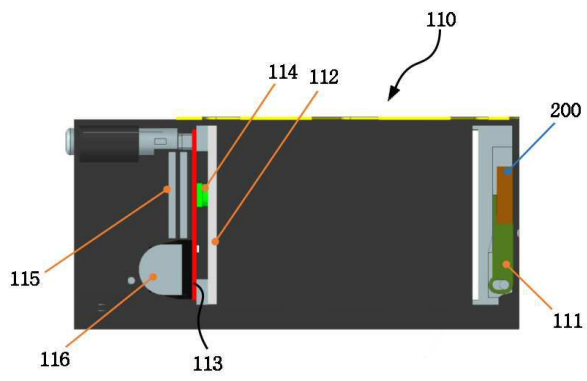
도면2



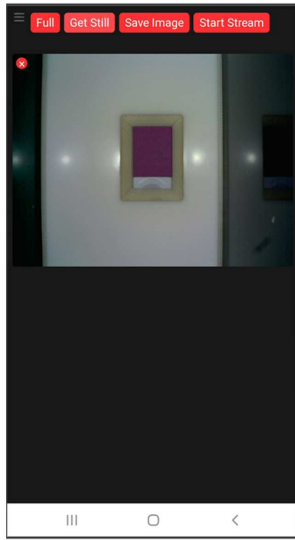
도면3



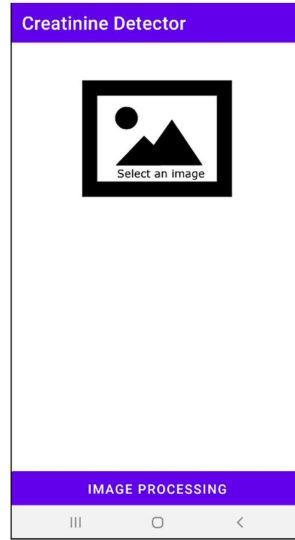
도면4



도면5



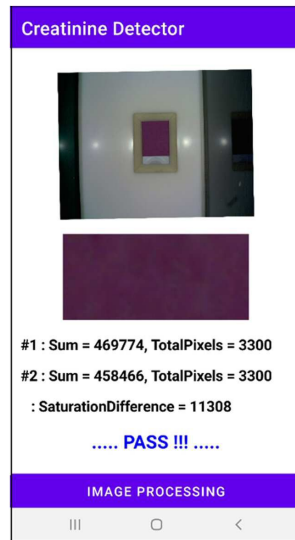
(a)



(b)

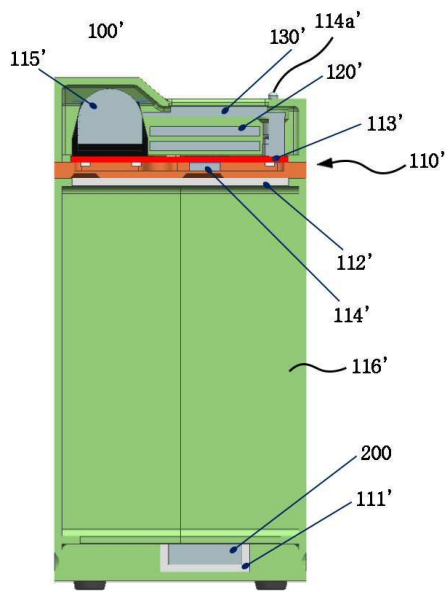


(c)

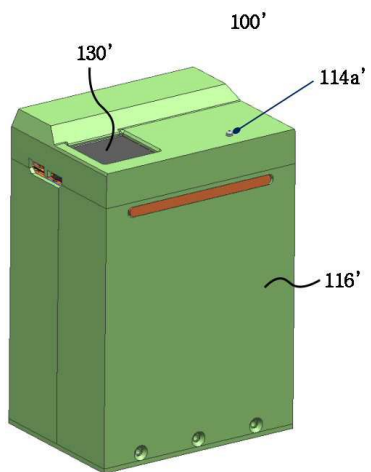


(d)

도면6



도면7



도면8

