



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년11월03일
(11) 등록번호 10-0866552
(24) 등록일자 2008년10월28일

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0007292
(22) 출원일자 2007년01월24일
심사청구일자 2007년02월13일
(65) 공개번호 10-2008-0069730
(43) 공개일자 2008년07월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040002829 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

정병조

강원 원주시 무실동 요진 보네르 카운티 103동
1106호

한병관

강원 원주시 흥업면 매지리 234

정병삼

강원 원주시 흥업면 매지리 1272 첨단의료기 테크
노타워 5층옵토바이오메드(주)

(74) 대리인

민혜정

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 유창용

(54) 다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법

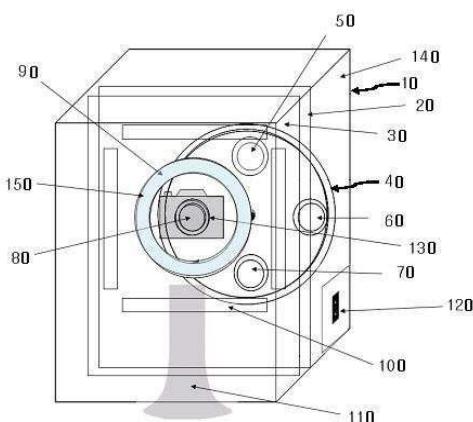
(57) 요 약

본 발명은 피부의 색소성, 혈관성, 피지의 진균 감염 여부를 측정하여 분석하는 다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 환자 피부의 상태를 백색 광원과 자외선 광원을 이용하여 편광과 형광에 의한 피부 영상분석을 하나의 시스템에 구현한 다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법에 관한 것이다.

본 발명의 피부 영상 장치는, 빛을 조사하는 광원부, 상기 광원부의 뒤쪽으로 이격되어 위치되는 컬러 CCD 카메라, 하나 이상의 광학필터가 장착되어 있는 회전식 필터 훨 단을 구비하며, 상기 회전식 필터 훨 단이 회전하여, 상기 회전식 필터 훨 단에 장착되어 있는 상기 광학필터 중 하나가 선택되어 상기 컬러 CCD 카메라의 렌즈의 앞에 위치되도록 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 광원부는 환형 백색 광원과 자외선 광원이 하나의 광원 고정판 위에 장착되어 있으며, 상기 회전식 필터 훨 단에는 자외선 차단 필터, 45도 편광필터, 0도 편광필터, 90도 편광필터가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

대 표 도 - 도1



(56) 선행기술조사문현
JP02206426 A
JP2005006725 A
KR1020070016664 A
KR1020070095615 A
KR1020070097735 A
KR200291667 Y1

특허청구의 범위

청구항 1

빛을 조사하는 광원부,

상기 광원부의 뒤쪽으로 이격되어 위치되는 컬러 CCD 카메라,

하나 이상의 광학필터가 장착되어 있는 회전식 필터 훨 단을 구비하며,

상기 회전식 필터 훨 단이 회전하여, 상기 회전식 필터 훨 단에 장착되어 있는 상기 광학필터 중 하나가 선택되어 상기 컬러 CCD 카메라의 렌즈의 앞에 위치되도록 구성된 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광원부는

환형 백색 광원과 자외선 광원이 하나의 광원 고정판 위에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 환형 백색 광원은 광원이 배열되어 원형의 띠 모양을 이루며, 빛이 안면에 균일하게 조사 되도록 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 자외선 광원은 광원이 배열되어 직사각형 자외선 광원 모듈을 이루며, 상기 직사각형 자외선 광원 모듈이 상기 컬러 CCD 카메라의 중심축으로부터 상, 하, 좌, 우로 일정거리 이격되어 위치되는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 회전식 필터 훨 단에는 자외선 차단 필터, 45도 편광필터, 0도 편광필터, 90도 편광필터가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광원부 앞에 위치되며 안면을 반쳐주기 위한 거치대인 안면 거치대를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광원부, 상기 컬러 CCD 카메라, 상기 회전식 필터 훨 단, 상기 안면 거치대를 커버하여 광을 차단하기 위한 암실장치 박스를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 8

제7항에 있어서

암실장치 박스의 외부에 위치되어, 0도 편광필터, 45도 편광필터, 90도 편광필터, 자외선 차단 필터들 중의 하나를 선택하도록 이루어진 스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 컬러 CCD 카메라의 렌즈 개구부, 상기 컬러 CCD 카메라(130)의 렌즈 앞의 광학 필터, 피사체의 중심부는 동일 광 경로 상에 배치되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 10

자외선 광원 모듈을 장착하고 있는 제1고정판;

상기 제1고정판의 뒤쪽으로 이격되어 위치되며, 컬러 CCD 카메라를 장착하고 있는 제2고정판;

상기 제1고정판의 앞쪽으로 이격되어 위치되며, 안면을 받쳐주기 위한 거치대인 안면 거치대;를 구비하는 피부 영상장치에 있어서,

상기 제2고정판은 상기 컬러 CCD 카메라의 경통부를 삽입하기 위한 구멍인 경통부 삽입부를 구비하며,

상기 제2고정판의 앞면에는 자외선 차단 필터를 적어도 구비하고 있는 회전식 필터 훨 단이 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 자외선 광원 모듈은 광원이 배열되어 직사각형을 이루며,

상기 자외선 광원 모듈은 제1고정판 위에서 상기 컬러 CCD 카메라의 중심축으로부터 상, 하, 좌, 우로 일정거리 이격되어 위치되는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 회전식 필터 훨 단이 회전하여, 상기 자외선 차단 필터가 상기 CCD 카메라의 렌즈와 일치되도록 구성되어 진 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 13

제1항 또는 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컬러 CCD 카메라로부터 영상정보를 수신하여 분석하는 영상분석부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 14

환형 백색 광원을 장착하고 있는 제1고정판;

상기 제1고정판의 뒤쪽으로 이격되어 위치되며, 컬러 CCD 카메라를 장착하고 있는 제2고정판;

상기 제1고정판의 앞쪽으로 이격되어 위치되며, 안면을 받쳐주기 위한 거치대인 안면 거치대;를 구비하는 피부 영상장치에 있어서,

상기 제2고정판은 상기 컬러 CCD 카메라의 경통부를 삽입하기 위한 구멍인 경통부 삽입부를 구비하며,

상기 제2고정판의 앞면에는 편광필터들을 구비하고 있는 회전식 필터 훨 단이 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 환형 백색 광원은, 원형의 띠(중심이 같은 큰 원과 작은 원으로 이루어 지는 원형의 띠)형태로, 광원들이 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 회전식 필터 훨 단에는 45도 편광필터, 0도 편광필터, 90도 편광필터가 적어도 장착되어 있으며,

상기 회전식 필터 훨 단이 회전하여, 상기 45도 편광필터, 0도 편광필터, 90도 편광필터 중 하나가 상기 CCD 카메라의 렌즈와 일치되도록 구성되어 진 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 컬러 CCD 카메라로부터 영상정보를 수신하여 흥도 및 색소 인덱스 알고리즘을 기반으로 분석하는 영상분석부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 피부 영상 장치.

청구항 18

컬러 CCD 카메라로부터 수신된 영상으로부터 단위 면적(1cm^2 의 면적)당 총 픽셀 수를 정의하는 단위면적당 픽셀 수 정의단계;

컬러 CCD 카메라로부터 환부영상을 검출하여 영상 분석부에서 수신된 영상(원영상)을, RGB 영상에서 그레이 스케일 영상으로 변환 시켜 준 후, 상기 그레이 스케일 영상에서 오츠 방식(Otsu's method)을 이용하여 검은색과 하얀색 지역을 나타내는 픽셀의 경계값을 얻어내게 되고, 상기 경계값은 0 내지 1의 정규화된 값으로 계산되어지며, 정규화된 상기 경계값을 적용시켜 이진화된 영상을 획득하는 환부검출단계;

상기 환부검출단계로 부터 얻어진 상기 이진화된 영상으로부터 환부의 파라미터를 추출하는 환부 파라미터추출단계;

를 적어도 구비하는 피부 영상 분석방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 환부 파라미터추출단계의 상기 환부의 파라미터는 총 픽셀수, 총 면적, 피지 면적, 피지 밀도, 피지점 개수, 피지점 평균 면적, 피지점 평균 직경인 것을 특징으로 하는 피부 영상 분석방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 총면적은

총 면적(cm^2)= 총픽셀수 / 1cm^2 의 면적당 총픽셀수

(여기서, 총 픽셀수는 환부영상에서 영상크기에 따라 얻어지는 총 픽셀수이며, 1cm^2 의 면적당 총픽셀수는 단위면적당 픽셀수 정의단계에서 얻어진 단위면적당 픽셀수임.)

에 의하여 구하여지며,

상기 피지면적은

피지 면적(cm^2)= 피지의 총픽셀수/ 1cm^2 의 면적당 총 픽셀 수

(피지의 총 픽셀수는 피지 영상의 따라 얻어지는 총 픽셀수임.)

에 의하여 구하여지며,

피지밀도는

피지밀도(%) = (피지면적/총면적)×100

에 의하여 구하여지며,

피지점 평균 면적은

피지점 평균 면적(cm^2) = 피지면적 / 피지점 개수

에 의하여 구하여지며,

피지점 평균 직경은

피지점 평균 직경(cm) = $(\text{평균 피지 면적} / \pi)^{0.5}$

에 의하여 구하여지는 것을 특징으로 하는 피부 영상 분석방법.

청구항 21

컬러 CCD 카메라로부터 환부영상을 검출하여 영상 분석부에서 수신된 영상 즉 원영상을, RGB 영상에서 그레이 스케일 영상으로 변환 시켜 준 후, 상기 그레이 스케일 영상에서 오츠 방식(Otsu's method)을 이용하여 픽셀의 경계값을 획득하여, 상기 경계값을 적용시켜 이진화된 영상을 획득하는 환부검출단계;

상기 환부 검출단계로부터의 이진화된 영상을 원영상과 매핑하는 원영상과 이진화된 영상의 매핑단계;

영상마다 붉은색을 나타내는 픽셀의 RGB평균 그리고 흰색을 나타내는 픽셀의 RGB 평균을 각각 구하고, 붉은색을 나타내는 픽셀과 흰색을 나타내는 픽셀 각각에 대해 유클리디안 거리값을 구한 후, 붉은색을 나타내는 픽셀과 흰색을 나타내는 픽셀에서 상기 유클리디안 거리값이 최소값을 가지는 픽셀만을 선택하여 2차원 이미지 공간상에 나타내는 색 상태 분할 단계;

상기 색 상태 분할 단계에서 2차원 이미지 공간상에 나타낸 영상을 의사색으로 나타내는 의사색 영상단계;

를 적어도 구비하는 것을 특징으로 하는 피부 영상 분석방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

유클리디안 거리값은

$$ED = \sqrt{(R - R_{\text{standard}})^2 + (G - G_{\text{standard}})^2 + (B - B_{\text{standard}})^2}$$

(여기서 ED는 유클리디안 거리값을 말하며, R, G, B는 원영상의 R, G, B이며, R_{standard} , G_{standard} , B_{standard} 는 붉은 색을 나타내는 픽셀 또는 흰색을 나타내는 픽셀의 R의 평균, G의 평균, B의 평균을 말함.)

에 의하여 구해지는 것을 특징으로 하는 피부 영상 분석방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<19>

본 발명은 피부의 색소성, 혈관성, 피지의 진균 감염 여부를 측정하여 분석하는 다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 환자 피부의 상태를 백색 광원과 자외선 광원을 이용하여 편광과 형광에 의한 피부 영상분석을 하나의 시스템에 구현한 다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법에 관한 것이다.

<20>

피부 영상 장치는 피부에 대한 영상을 획득하는 장치로, 피부 질환 및 피부 상태에 따라 의사가 환자의 피부치료 및 진단에 도움을 주는 역할을 수행하며, 형광과 편광을 이용하여 관찰하고자 하는 피부 병변을 분석하는 피부 영상 분석 시스템이다.

<21>

종래의 피부 영상 장치는 비디오 스코프와 같은 일반 피부 영상장비와 형광 및 편광 영상 장비와 같은 기능성

영상 장비들이 있으나 이들 진단 장치들은 단일 모드의 하드웨어가 구성되어 있어, 진단 가능한 피부병변의 수가 제한되며, 접촉식 측정으로 인하여 재현성 없는 결과를 제공한다.

<22> 특히 종래 형광 및 편광 영상 장비는 형광과 편광이 따로 분리되어있는 단일 모드의 영상진단 시스템이 주류를 이루었으며, 최근들어, 백색광과 자외선을 이용한 컬러 영상과 형광 영상을 진단하는 영상 시스템이 출시되었기는 하지만, 백색광을 사용하여 피부 영상을 획득하는 경우 피부 표면의 정반사(Surface reflection)를 고려하지 않았으며, 형광영상의 경우 광원의 안정성과 조사도가 일정한지 증명되지 않았다. 균일하고 양질의 영상을 얻기 위해서는 피사체에 조사되는 광원의 균일함(Uniformity)이 필수적이다.

<23> 종래의 점측정용 장비에서는 측정시 피부 표면을 눌러 주어야 하는 접촉식이기 때문에 이미지 왜곡현상이 일어나게 된다.

<24> 그리고 종래의 영상 시스템의 분석부는 환자마다 상대적인 피부톤과 컬러값의 변화를 고려하지 않았다. 이미지 분석시 환자마다 다른 피부톤과 병변의 상태가 다르기 때문에 이미지 분석시 여러의 요인이 되기 때문이다. 종래 영상 시스템의 가장 치명적 결함은 복합 영상을 제공하는 하드웨어부의 부재와 피부 영상을 정량적으로 분석하는 분석부의 부재가 큰 문제점으로 대두 된다.

<25> 이러한 종래 피부진단 장치의 단점들을 보완하기 위하여, 형광과 편광의 원리를 융합시키고 색소성 질환(melanin pigmentation or depigmentation), 혈관성 질환, 염증성 질환(Acne)등의 병변의 측정이 가능하며, 다차원적이고 선택적인 병변의 분석이 가능하며, 피부의 형태학적 정보와 피부병변의 상태를 정성적이고 정량적으로 분석할 수 있는 피부 영상 장치가 요망된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<26> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 형광과 편광의 원리를 융합시키고 색소성 질환, 혈관성 질환, 염증성 질환 등의 병변의 분석이 가능하며, 다차원적이고 선택적인 병변의 측정이 가능하며, 피부의 형태학적 정보와 피부병변의 상태를 정성적이고 정량적으로 분석하는 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법을 제공하는 데 있다.

<27> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 환자 피부의 상태를 백색 광원과 자외선 광원을 이용하여 편광과 형광에 의한 피부 영상분석을 하나의 시스템에 구현한 다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법을 제공하는 데 있다.

<28> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 2중 설계 방식으로 이루어진 광원단을 구비하며, 편광과 형광 영상을 선택적으로 획득하기 위한 필터휠 단을 구비하는 피부 영상 장치를 제공하는 데 있다.

<29> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 하나의 영상 시스템으로 형광과 편광 영상을 획득하기 위하여 자외선 광원과 백색광원을 동일 평면상에 위치시키며, 형광과 편광 영상을 획득하기 위하여 3단식 스위치를 구비하며, 기능적인 영상 획득을 위하여 0도, 45도, 90도, 자외선 차단 필터를 장착할 수 있는 회전식 필터 훈을 구비하는 피부 영상 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<30> 이하 본 발명의 일 실시예에 의한다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법의 구성 및 동작을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<31> 본 영상 장치는 영상 획득부와 영상 분석부로 나눌 수 있다.

<32> <영상 획득부>

<33> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 다기능 피부 영상 장치를 설명하기 위한 설명도이고, 도 2는 도 1의 다기능 영상 장치를 설명하기 위한 측면도이다.

<34> 도 1에서 영상 획득부(10)는 카메라 및 필터 훈 고정판(20), 광원 고정판(30), 회전식 필터 훈 단(40), 컬러 CCD 카메라(130), 환형 백색 광원(90), 자외선 광원(100), 안면 거치대(110), 암실장치 박스(140), 암실 커텐(미도시)을 구비한다. 여기서 광원 고정판(30)을 제1고정판, 카메라 및 필터 훈 고정판(20)을 제2고정판이라 할 수 있다.

<35> 광원부는 피사체(13)에 빛을 조사하기 위해서 구비된 수단으로, 환형 백색 광원(90)과 자외선 광원(100)으로 이루어지며, 환형 백색 광원(90)과 자외선 광원(100)은 광원 고정판(30) 위에 장착되어 있다. 광원부에서 광원의

배열이 피사체의 중심점을 향하도록 배열되어 있다.

- <36> 자외선 광원(100)은 형광영상을 획득하기 위해서 사용되는 광원으로, 광원이 배열되어 직사각형 자외선 광원 모듈을 이루며, 빛이 안면에 균일하게 조사 되도록 이루어져 있다. 자외선 광원(100), 즉 직사각형 자외선 광원 모듈은 카메라의 중심축(160)으로 일정거리 이격되어 상, 하, 좌, 우에 각각 한개씩 위치되며, 그 중앙 부분에 환형 백색 광원(90)이 위치된다.
- <37> 환형 백색 광원(90)은 편광 영상을 획득하기 위해서 사용되는 광원으로, 광원이 배열되어 원형의 띠모양의 광원 모듈을 이루며, 빛이 안면에 균일하게 조사 되도록 이루어져 있다. 환형 백색 광원(90)은 중심이 같은 큰 원과 작은 원의 사이에 광원들이 배열되어 있다. 환형 백색 광원(90), 즉 원형의 띠모양의 광원모듈은 카메라의 중심축(160)에 환형 백색 광원(90)의 원의 중심이 위치되도록 이루어진다. 환형 백색 광원(90) 단에는 1차 편광 필터(150)(제1편광기)를 구비하며, 2차 편광 필터(제2편광기)는 후술되는 광학 필터(60, 70, 80)들에 의해 이루어진다.
- <38> 광원 고정판(30)은 피사체(13)의 앞에 위치되며, 그 안에 환형 백색 광원(90)과 자외선 광원(100)이 장착되어 있다. 광원 고정판(30) 뒤에는 카메라 및 필터 훨 고정판(20)위에 장착된 회전식 필터 훨 단(40)이 위치된다. 광원 고정판(30)은 판 고정격자(33, 34)에 의해 고정된다.
- <39> 회전식 필터 훨 단(40)은 카메라 및 필터 훨 고정판(20)의 앞면에 회전가능하도록 장착되어 있으며, 회전식 필터 훨 단(40)에는 피사체(13)에서 반사된 형광 및 편광 정보를 선택하기 위해 광학 필터, 즉 자외선 차단 필터(50), 45도 편광필터(60), 0도 편광필터(70), 90도 편광필터(80)이 위치되어 있으며, 상기 광학 필터(50, 60, 70, 80)의 개구부와 컬러 CCD 카메라(130)의 렌즈의 개구부가 광원의 중심점과 동일한 광 경로 상에 위치하도록 이루어져 있다. 그러므로 회전식 필터 훨 단(40)을 회전하여, 회전식 필터 훨 단(40)에 있는 자외선 차단 필터(50), 45도 편광필터(60), 0도 편광필터(70), 90도 편광필터(80) 중의 하나를 선택하여, CCD 카메라(130)의 렌즈의 개구부와 일치시킨다.
- <40> 자외선(UV) 차단 필터(50)는 순수한 형광 영상 정보를 얻기위해 사용되는 필터로, 이를 이용하여 가시광선 영역에서 볼 수 없는 피부병변의 형광 정보를 획득한다. 특히 형광 영상은 편광으로 볼 수 없는 생체 조직의 분광정보를 보기 위하여 사용된다.
- <41> 일반적으로, 영상획득 기술에서, 제 1 편광기와 제 2편광기의 각도 차이에 따라 0도 편광, 45도 편광, 90도 편광으로 나눌 수 있는데, 그래서 본 발명에서는 45도 편광필터(60), 0도 편광필터(70), 90도 편광필터(80)를 사용한 것이다.
- <42> 0도 편광필터(70)는 상피 조직의 영상을 획득하는데 유용하며, 피부의 행태학적 정보를 얻을 수 있다.
- <43> 45도 편광필터(60)는 상피 층과 진피 층의 영상정보를 획득할 수 있으며, 이는 일반 컬러 영상이다.
- <44> 90도 편광필터(80)는 표면 반사를 제거하여 진피와 상피층 사이의 영상을 획득, 분석할 수 있으며, 색소성 및 혈관성 질환에 대한 정보를 얻을 수 있다.
- <45> 카메라 및 필터 훨 고정판(20)은 컬러 CCD 카메라(130)의 경통부가 삽입되는 카메라 경통부 삽입부(170)를 구비하고 있으며, 그 전면에는 회전식 필터 훨 단(40)이 장착된다. 이때 회전식 필터 훨 단(40)이 회전되어, 회전식 필터 훨 단(40)의 광학필터(50, 60, 70, 80)들의 개구부와 컬러 CCD 카메라(130)의 렌즈의 개구부가 일치되어 질 수 있도록, 회전식 필터 훨 단(40)이 카메라 및 필터 훨 고정판(20)에 장착된다. 카메라 및 필터 훨 고정판(20)은 판 고정격자(23, 24)에 의해 고정된다.
- <46> 컬러 CCD 카메라(130)는 안면 거치대(110)위의 피사체(13)를 촬영하기 위한 것으로, 카메라 및 필터 훨 고정판(20)의 뒤쪽에 있는 카메라 고정격자(180)위에 몸체가 장착되며, 컬러 CCD 카메라(130)의 경통부는 카메라 및 필터 훨 고정판(20)내에 관통되어 있는 카메라 경통부 삽입부(170)에 삽입된다. 컬러 CCD 카메라(130)는 취득된 영상정보를 영상분석부(미도시)로 전송한다.
- <47> 카메라 고정격자(180)는 컬러 CCD 카메라(130)의 센서 부분을 피사체에 수직 평행한 위치에 두도록 컬러 CCD 카메라(130)를 고정하는 격자이다.
- <48> 안면 거치대(110)는 피사체(13), 즉 안면을 받쳐주기 위한 거치대로, 광원 고정판(30)의 앞에 위치된다. 안면 거치대(110)는 안면을 받쳐줌으로써, 피사체의 움직임을 최소화시켜, 측정 오차를 줄일 수 있다.
- <49> 암실장치 박스(140)는 외부에서 광이 들어올 수 없도록, 즉 영상 획득부(10)와 피사체가 암실에 있도록, 광을

차단하기 위한 것이다. 이때, 외부와의 통로가 되는 피사체의 후면과 카메라의 뒷부분 등은 암실 커텐(미도시)으로 가려주어 빛을 차단한다. 이렇게 함으로 해서 편광 영상과 형광 영상 획득 시 외부의 환경적인 빛에 의해 영향을 받지 않게 된다.

<50> 스위치(120)는 0도 편광필터, 45도 편광필터, 90도 편광필터, 자외선 차단 필터를 선택하는 스위치로, 암실장치 박스(140)의 외부에 위치된다.

<51> 디스플레이 수단(미도시)은 상기 컬러 CCD 카메라(130)의 출력 등을 디스플레이 하는 수단으로, TV나 컴퓨터 모니터 등을 사용할 수 있다.

<52> 본 발명에서는 최적화된 광 경로의 구성을 위해 컬러 CCD 카메라(130)의 렌즈 개구부, 컬러 CCD 카메라(130)의 렌즈 앞의 광학 필터, 피사체의 중심부는 반드시 동일 광 경로 상에 배치되도록 구성되었다.

<53> 본 발명에서 컬러 CCD 카메라(130)의 센서 부분과 광원 단을 피사체에 수직 평행한 위치에 두기 위하여, 카메라 및 필터 훨 고정판(20)과 광원 고정판(30) 사이가 수직 수평하게 배열된 것이다.

<54> 또한 본 발명은 상술한 바와 같이 구성됨으로써 하나의 영상 장치로 형광, 자외선, 컬러, 평행 편광, 교차 편광 영상을 동시에 획득가능하다.

<55> 일반적으로 피부 영상 장비 설계 시 가장 중요하게 고려해야 할 점은 동일 조건에서 균일한 영상을 제공하는 재현성으로, 본 발명에서는 이를 위해 영상장치의 표준화를 위해 특성화 실험을 진행하여, 재현성, 암실조건, 피사체의 고른 광량의 조사, 최적화된 광 경로의 구성, 카메라 파라미터, 최적 측정 거리등을 고려하여 설계 및 구현하였다. 일례로 형광 영상의 경우 재현성 확인은 안면 영상을 반복 획득했을 경우 같은 병변에 대해서 같은 파라미터 값을 추출할 수 있는지를 판별하기 위해서 비 형광 패치를 이용하여 같은 환부를 측정하였다. 동일한 환부에 대한 피지 구명의 개수를 정량적으로 산출하였고 그 값은 237, 234, 241개였고, 표준편차 값은 3.51로 재현성이 매우 높음을 확인할 수 있었다. 암실조건은 카메라와 피사체를 기준으로 카메라 뒷단, 즉 측정부에 외부 광이 들어 올수 없도록 암실 장치 박스(140)안에 피사체를 거치시키며, 피사체의 후면도 역시 암실 커버로 가려 주었다. 이렇게 함으로 해서 편광 영상과 형광 영상 획득 시 외부의 환경적인 빛에 의해 영향을 받지 않게 된다. 피사체의 고른 광량의 조사는 마네킹과 형광 패치를 이용한 빛의 분포도 실험을 통해 확인 할 수 있었다. 빛의 분포도와 관련된 파라미터는 CV(Coefficient of variance) 값이 5%로 매우 작았으며, 얼굴 지역의 T-zone(이마, 코, 턱)과 U-zone(양쪽 뺨)으로 나누어 측정하였다. 최적화된 광 경로의 구성을 위해 카메라의 개구부, 필터단의 개구부와 피사체의 중심부는 반드시 동일 광 경로 상에 배치되어야 한다. 이것들의 위치를 공간상으로 표현하면 X, Y 축의 임의의 점이 Z축으로 진행했을 때 동일한 좌표 값을 유지해야 함을 의미한다.

<56> 카메라 파라미터는 자동 모드에서는 가변 적인 파라미터 값을 갖는다. 이를 일정한 상수 값으로 잡아 주어야 하는 이유는 피사체의 피부 조건이 다양하고 피사체에서 나오는 형광의 세기는 피부 상태에 따라 다르기 때문이다. 일반적으로 디지털 카메라에서는 자동적으로 F-number(F값, 렌즈의 밝기를 표시하는 수치), ISO(International Standardization Organization, 필름의 감도를 나타내는 규격화된 수치), 셔터 속도(Shutter speed)값이 세팅 된다. 카메라의 이러한 변수를 막기 위하여 수동모드로 환부를 측정한다. 형광 영상의 최적 측정 거리는 카메라 렌즈 단으로부터 광원에 대한 피사체의 동일 평면상까지의 거리를 말한다. 카메라로부터 아주 가까이서 촬영을 하게 된다면, 얼굴 전면에 대한 영상을 획득할 수 없고, 너무 멀어지게 된다면, 카메라가 형광을 충분히 수광할 수 없게 된다. 백색광에서의 영상 측정은 광원의 세기가 형광보다 훨씬 크므로 측정 거리값에 의존도가 낮다. 위의 실험 과정에서, 본 발명이 영상 획득부가 정량적인 피부분석을 위한 시스템 특성화 과정을 거쳤다는 것을 확인할 수 있었다.

<57> 도 1 및 2에서 카메라와 필터 훨 고정판, 광원 고정판은 피사체에 대해서 균일한 빛의 분포도를 구성하도록 이루어지며, 카메라의 렌즈 단의 중심, 필터 훨단의 개구부의 중심, 광원, 피사체의 중심이 같으며, 이는 피사체에 광량이 균일하고 안정적인 전원을 공급하도록 하기위한 배열이다.

<58> <영상 분석부>

<59> 영상분석부는 컬러 CCD 카메라(130)로부터 영상정보를 수신하여 영상을 분석한다. 영상분석부는 컴퓨터 또는 마이크로 컴퓨터 등으로 구성되어 질 수 있다.

<60> 영상 분석 방법은 정량적인 파라미터 추출을 위하여 형광 영상의 분석 과정, 편광 영상 분석 과정으로 나뉜다.

- <61> 우선 형광 영상 분석과정에 대해 설명하면 다음과 같다.
- <62> 형광영상은 도 1에서 자외선 광원(100), 컬러 CCD 카메라(130), 안면 거치대(110)로 구성된 영상 획득부(10)로부터 얻어지며, 가시광선 영역에서 볼 수 없는 피부병변의 형광 정보를 획득한다.
- <63> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 다기능 피부 영상 장치의 형광 영상의 이미지 분석 방법을 개략적으로 설명하기 위한 흐름도이다. 도 3에서는 자외선 광원(100), 컬러 CCD 카메라(130), 안면 거치대(110)로 구성된 영상 획득부(10)에서 컬러 CCD 카메라(130)로부터 출력되는 영상정보를 영상분석부에서 분석하는 방법을 설명한다.
- <64> 단위면적당 필셀수 정의단계로서, 환부 파라미터를 추출하기 위하여 상기 획득된 형광 영상에 대한 단위 면적(1cm^2 의 면적)당 총 필셀 수를 정의한다(S100). 즉, 1cm^2 의 정사각형 비 형광 패치를 부착시키고 영상을 획득한 후, 1cm^2 의 비 형광 패치의 필셀수를 계산하여 저장한다.
- <65> 여기서 1cm^2 의 면적당 총 필셀 수는 컬러 CCD 카메라(130) 등에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 본 발명에서 1cm^2 의 정사각형 비 형광 패치를 부착시키고 영상을 획득한 후, 1cm^2 의 비 형광 패치의 필셀수를 계산하였으며, 그 계산된 값이 1cm^2 의 면적당 총 필셀 수로, 10816 이었다. 이값을 이용하여, 필셀수를 면적으로서 환산한다.
- <66> 또한 본 발명에서 구하고자 하는 파라미터는 총 필셀수, 총 면적, 피지 면적, 피지 밀도, 피지점 개수, 피지점 평균 면적, 피지점 평균 직경이다.
- <67> 그 다음은 환부 검출단계로(S200), 컬러 CCD 카메라(130)로부터 영상 분석부로 수신된 형광 영상을, RGB 영상에서 그레이 스케일 영상으로 변환 시켜 준 후(S210), 그레이 스케일 영상에서 오츠 방식(Otsu's method)을 이용하여 검은색과 하얀색 지역을 나타내는 필셀의 경계값을 얻어내게 되고 이때의 경계값은 0 내지 1의 정규화된 값으로 계산 되어지며(S230), 상기 경계값을 적용시켜 이진화된 영상을 획득한다(S280).
- <68> 일반적으로, 영상 획득부(10)로부터 수신된 형광영상에서 사람마다 다른 피부톤과 환부의 밝기값을 가지고 있는데, 이러한 원인들로부터 경계값은 사람마다 특정한 값을 갖게 된다. 피사체의 고유 특성으로 인해서 정확한 경계값을 찾기 위해서, 오츠 방식(Otsu's method)은 자동적으로 경계값을 구현하는 알고리즘으로 작용하게 된다.
- <69> 환부 파라미터추출단계로, 상기 이진화된 영상으로부터 환부의 면적을 계산, 환부의 개수를 카운팅하는 과정을 거쳐서 전체 영상에서 정량적인 환부의 면적과 밀도에 대한 값을 추출한다(S300). 여기서 면적 환산은, 필셀 수를 1cm^2 의 면적당 총 필셀 수로 나누어 면적을 구한다.
- <70> 즉, 환부 파라미터추출단계에 있어서, 영상크기에 따라 총 필셀수가 구하여 지면, 상기 총 필셀수를 1cm^2 의 면적당 총 필셀 수(예로, 10816)로 나누어 총 면적(cm^2)을 수학식 1과 같이 구한다.

수학식 1

$$\text{총 면적}(\text{cm}^2) = \text{총필셀수} / 1\text{cm}^2\text{의 면적당 총필셀수} = \text{총필셀수}/10816$$

<72> 그리고 수학식 2를 이용하여 피지면적을 구한다.

수학식 2

$$\text{피지 면적}(\text{cm}^2) = \text{피지의 총필셀수}/1\text{cm}^2\text{의 면적당 총 필셀 수} = \text{피지의 총필셀수}/10816$$

<74> 피지밀도는 수학식 3을 이용하여 구한다.

수학식 3

$$\text{피지밀도}(\%) = (\text{피지면적}/\text{총면적}) \times 100$$

<76> 피지 점 개수가 영상처리를 통해 구하여지면, 피지점 평균 면적은 수학식 4에 의해 구하여지며, 피지 점평균 직경은 수학식 5에 의해 구하여 진다.

수학식 4

$$\text{피지점 평균 면적}(\text{cm}^2) = \text{피지면적} / \text{피지점 개수}$$

수학식 5

<78> 피지점 평균 직경(cm) = (평균 피지 면적 / π)^{0.5}

<79> 이렇게 구해진 환부 파라미터의 일예는 표 1과 같다.

표 1

피지 파라미터	중간-이마	코	중간-뺨
총 픽셀 수	341 X 353	341 X 353	341 X 353
총 면적(cm ²)	11.22(3.3X3.4)	11.22(3.3X3.4)	11.22(3.3X3.4)
피지 면적(cm ²)	0.2883	0.2776	0.1096
피지 밀도(%)	2.5695	2.4741	0.9768
피지 점 개수	433	325	226
피지 점 평균 면적	6.6581X10 ⁻⁴	8.5415X10 ⁻⁴	4.8495X10 ⁻⁴
피지 점 평균 직경	0.0291	0.033	0.0249

<80>

<81> 도 4는 도 3의 환부검출단계에서 형광영상을 RGB영상에서 그레이 스케일 영상과 이진 영상으로 순차적으로 변환한 일 예를 나타낸다.

<82> 즉, 도 4는 도 3의 환부 검출단계에서, 컬러 CCD 카메라(130)로부터 영상 분석부로 수신된 형광 영상을, RGB 영상에서 그레이 스케일 영상으로 변환 시켜 준 후, 그레이 스케일 영상으로부터 이진화된 영상을 획득한 일 예이다.

<83> 도 4에서, 형광 영상은 환부에 대해서 형광 물질이 있는 경우 다양하고 분명한 컬러 정보를 준다는 것을 알 수 있다.

<84> 도 5는 본 발명에서 형광 영상의 분광 정보 분석과정을 설명하기 위한 개략적인 흐름도이다. 즉, 도 5는 형광 영상을 이용한 피지의 색 분할 분석과정을 설명하기 위한 흐름도로서, 영상에서 환부의 특성을 나타내는 색 정보를 추출하기 위한 절차를 설명한다. 여기서 설명되는 분석 과정은 형광 영상뿐만 아니라 교차편광 영상의 질 환별 색 분할에도 동일하게 적용될 수 있다.

<85> 도 5의 형광 영상의 분광 정보 분석과정은 환부 검출단계(S200), 색 상태 분할단계(S500), 의사색 영상단계(S600)로 이루어진다.

<86> 환부 검출단계(S200)로, 형광영상을 변환하여 이진화된 영상을 출력하는 것으로, 이에 대해서는 도 3의 환부검출단계(S200)에서 앞서 설명하였다. 즉 이진화된 영상은 분석하고자 하는 환부를 추출하는 것으로서, 자동적으로 경계값을 계산하는 오츠 방식(Otsu's method)에 의해 추출되어 진다.

<87> 원영상과 이진화된 영상의 매핑단계로, 이진화된 영상으로 부터 원영상을 비교하기 위해 원영상과 이진화된 영상을 매핑한다(S400). 즉, 이진화된 영상에서 하얀색으로 표시되는 부분에 형광 영상의 픽셀을 매핑시킨다.

<88> 색 상태 분할 단계(S500)로, 관심지역의 분광 정보 분리를 위해서 유클리디안 거리(euclidean distance) 공식을 사용하여 색 상태를 분할하는 것이다. 여기서 이미지의 정보가 RGB형태이므로, 붉은색과 흰색을 나타내는 픽셀의 RGB평균을 계산하여 피지에 대한 표준 척도로서 사용한다. 이는 여러 개의 샘플 이미지에서 R, G, B 평균값을 계산하여 다른 영상에 적용 시켰을 때 정확히 하얀색 환부와 붉은색 환부를 분리시킬 수 있게 한다.

<89> 즉, 한 개의 영상마다 붉은색을 나타내는 픽셀의 RGB평균 그리고 흰색을 나타내는 픽셀의 RGB 평균을 각각 구하고(S510), 붉은색을 나타내는 픽셀과 흰색을 나타내는 픽셀에 대해 각각 수학식 6에 의해 유클리디안 거리값을 구한다(S550).

수학식 6

$$ED = \sqrt{(R - R_{\text{standard}})^2 + (G - G_{\text{standard}})^2 + (B - B_{\text{standard}})^2}$$

<90>

<91> 여기서 ED는 유클리디안 거리값을 말하며, R, G, B는 원영상의 R, G, B이며, R_{standard} , G_{standard} , B_{standard} 는 붉은색을 나타내는 픽셀 또는 흰색을 나타내는 픽셀의 R의 평균, G의 평균, B의 평균을 말한다.

<92>

<92> 붉은색을 나타내는 픽셀은 적색 피지를 나타내면. 흰색을 나타내는 픽셀은 백색 피지를 나타내므로, R_{standard} , G_{standard} , B_{standard} 는 표준화된 백색 피지와 적색 피지의 픽셀값이다.

<93>

<93> 붉은색을 나타내는 픽셀과 흰색을 나타내는 픽셀에 대해서 유클리디안 거리값이 최소값을 가지는 픽셀만을 선택하여 2차원 이미지 공간상에 나타낸다(S570).

<94>

<94> 유클리디안 거리의 최소값은 선택된 표준 컬러 마커와 원영상간의 RGB값을 매칭 시키는 기준으로서 작용한다. 예를 들면, 원영상의 픽셀값과 백색 컬러 마커의 유클리디안 거리값이 최소값을 가진다면, 이 백색 픽셀만을 선택하여 2차원 이미지 공간상에 나타낸다.

<95>

<95> 색 상태 분할단계는 환부의 정상 유무를 파악하는데 참고하기 위해 행하여 진다. 피지의 생산물이 감염되거나 폐쇄된 상태에서는 화학적 구성 성분에 따라 다른 파장을 나타내게 된다. 파란색 또는 보라색을 가지는 배경색은 피지의 생산물의 색 분할을 하는데 있어서 애러의 요인이 될 수 있고, 배경색은 피지의 색 정보를 유지하면서 형광 이미지에서 이진화된 이미지로 변환될 때 제거되어 진다.

<96>

<96> 의사색 영상단계로, 유클리디안 거리값에 의해 선택 되어진 영상을 더 나은 대조도를 주는 의사색으로서 표현한다(S600).

<97>

<97> 도 6은 도 5의 각 단계별 형광 영상의 일예이다.

<98>

<98> 즉, 도 6은 형광 영상들을 이용하여, 피지의 색 분할 분석과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

<99>

<99> 환부 검출단계(S200)로부터의 이진화된 영상(a)을 원영상과 매핑하여, 원영상과 이진화된 영상을 매핑한 영상(b)를 얻는다. 즉, 이진화된 영상에서 하얀색으로 표시되는 부분에 형광 영상의 픽셀을 매핑시킨다.

<100>

<100> 영상마다 붉은색을 나타내는 픽셀의 RGB평균 그리고 흰색을 나타내는 픽셀의 RGB 평균값을 각각 구하고, 이를 이용하여 붉은색을 나타내는 픽셀과 흰색을 나타내는 픽셀에 대해 각각 유클리디안 거리값을 구한 후, 붉은색을 나타내는 픽셀과 흰색을 나타내는 픽셀에서 상기 유클리디안 거리값이 최소값을 가지는 픽셀만을 선택하여 2차원 이미지 공간상에 나타내며, 이렇게 유클리디안 거리값에 의해 선택 되어진 영상을 더 낮은 대조도를 주는 의사색으로 각각 표현한다. 이렇게 하여 유클리디안 거리값에 의해 선택되어지며 붉은색을 나타내는 픽셀과 흰색을 나타내는 픽셀에 대한 영상을 의사색으로 나타낸 영상(c, d)이 얻어지며, 이들 영상(c, d)과 이진화된 영상(a)을 매핑한 영상(e)를 얻는다.

<101>

<101> 여기서는 일예로서 피지를 대상으로한 색 분할을 설명하였지만, 이로써 본 발명을 한정하기 위한 것이 아님을 밝혀둔다. 본 발명의 분광 정보 분석과정(색 분할 분석방법)은 기본적으로 RGB 색 공간에서의 컬러 값을 구분할 수 있는 것이기 때문에, 분광 정보 분석 과정은 더 많은 컬러의 분할과 더 많은 질환에 대한 적용이 가능하다.

<102>

<102> 형광 영상의 분광 정보 분석과정에 있어서, 형광은 조직의 화학적 구성 성분과 상태를 대변 색정보를 분할하는 것이기 때문에 색분할은 매우 중요한 과정이다. 예를 들면, 자외선 광원이 조직에 입사 했을때 다른 색 정보는 다른 파장 영역대를 방출하게 되는데, 이 다른 색은 곧 조직의 정상 비정상 유무를 판별하는데 중요한 자료가 된다. 이는 피부 질환을 분석하는데 있어서 객관적이고 정량적인 분석을 할 수 있는 토대로서 작용하게 된다. 분광 정보 분석 과정을 통하여 우리는 다양한 병변에 정상 비정상 상태를 정량적이고 실시간 적으로 진단할 수 있는 기반을 마련하게 되었다.

<103>

<103> 다음은 편광 영상 분석과정에 대해 설명한다.

<104>

<104> 편광영상은, 도 1에서 환형 백색광원(90), 컬러 CCD 카메라(130), 편광 필터(60, 70, 80), 안면 거치대(110)로 구성된 영상 획득부(10)로부터 얻어진다.

<105>

<105> 편광 영상은 평행 편광 영상, 교차 편광 영상으로 나뉘어진다. 평행 편광 영상은 0도 편광필터(70)를 이용하여

얻어지며, 교차 편광 영상은 90도 편광필터(80)를 이용하여 얻어진다.

<106> 평행 편광 영상은 백색 광원단의 1차 편광 필터(150)와 컬러 CCD 카메라(130) 앞단의 2차 편광 필터(70)의 편광각도 차이가 없을 때 표면의 주름살 정보와 각질의 상태를 선택적으로 볼 수 있게 된다.

<107> 교차 편광 영상은 1차 편광 필터(150)와 2차 편광 필터가 90도를 이루었을 때, 다시 말해 2차 편광 필터가 90도 편광필터(80)일 때, 피부 표면으로 부터의 정반사되는 빛을 차단시켜 피하의 확산 반사된 정보를 획득한 영상을 말한다.

<108> 교차 편광 영상으로 볼 수 있는 질환은 멜라닌의 침착에 의한 색소성 질환과 모세혈관의 이상 확장으로 인한 상피와 진피층 사이의 혈관이 분포하게 되는 혈관성 질환 등이 있다. 편광 영상으로 확인 가능한 예 중 하나는 피부의 노화이다. 피부 노화를 대변하는 중요한 요소들은 피부 표면상의 구조적 정보와 상피와 진피층 사이의 색소침착 등이 있다. 피부 표면상의 조직 정보를 대변하는 주름살의 경우 선과 두께등의 정보를 가지고 있다. 굵은 주름살과 얇은 주름살 그리고 주름살의 깊이 정도는 정량적인 파라미터로 표현되어 질수 있다. 색소침착의 경우 자외선(UVB)에 의해서 멜라닌이 생성되어 진다. 멜라닌은 자외선으로부터 피부를 보호하기위하여 생성되어지는데, 이것이 과도하게 침착 되어질 경우 원활한 피부의 신진 대사를 저해하는 역할을 하게 된다. 이러한 피부 노화의 증후군과 혈관성 질환등은 건강한 피부의 활동을 저해하는 요소로 작용하게 된다. 레이저 치료나 약물치료 전후 정확한 피부의 호전도를 나타내는 파라미터로 표현 가능하다. 따라서 피부노화의 증후군을 나타내는 주름살, 색소 침착, 혈관성 질환등을 정량적인 파라미터로 표현하기 위하여 선, 두께, 면적, 홍반 인덱스등 파라미터로 표현 되어 질수 있다.

<109> 교차 편광 영상으로 관측 가능한 혈관성 질환의 경우 홍반 및 색소 인덱스 알고리즘을 사용하여 병변의 특징인 붉은색의 정도를 이용하여 치료 전후의 효율을 %, 면적등의 파라미터로 표현한다.

<110> 교차 편광 영상분석도 도 3, 도 5 및 도 6을 이용하여 설명하는 상술한 형광 영상의 분광 정보 분석방법을 그대로 적용할 수 있다. 따라서 그 절차에 대한 설명은 여기서는 생략한다.

<111> 본 발명에서 (평행) 편광 영상 분석을 통해, 피부 표면의 형태학적 정보만을 선택적으로 획득함으로서 주름살을 검출하고 주름살의 깊이, 두께, 지름 등의 파라미터로 정량화 할 수 있다.

<112> 본 발명은 환자의 피부의 상태를 백색 광원과 자외선 광원을 이용하여 편광과 형광을 이용한 피부질환 분석을 하나의 시스템에 운용하도록 하는 다기능 피부 진단 시스템이다. 본 발명의 영상 장치의 하드웨어는 크게 백색 광원, 편광 필터, 컬러 CCD 카메라로 구성되어지며, 본 발명의 영상의 분석을 위한 소프트웨어는 면적 정의 알고리즘, 색 분할 알고리즘, 홍도 및 색소 인덱스 알고리즘을 기반으로 구성되어진다.

<113> 본 발명은 하나의 영상 시스템으로 형광과 편광 영상을 획득하기 위하여 자외선 광원과 백색광원을 동일 평면상에 위치시키고, 형광과 편광 영상을 획득하기 위하여 3단식 스위치를 구비시키고 기능적인 영상 획득을 위하여 0도, 45도, 90도, 자외선 차단 필터를 장착할 수 있는 회전식 필터 훨을 구비하며, 정량적인 파라미터와 피부 병변의 치료 전후의 비교영상을 제공할 수 있는 다기능 피부 분석 영상 시스템에 관한 것이다.

발명의 효과

<114> 이상에서 설명한 것과 같이, 본 발명의 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법은 형광과 편광의 원리를 융합시키고 색소성 질환, 혈관성 질환, 염증성 질환 등의 병변의 측정이 가능하며, 다차원적이고 선택적인 병변의 분석이 가능하며, 피부의 형태학적 정보와 피부병변의 상태를 정성적이고 정량적으로 분석하는 것이 가능하다.

<115> 본 발명은 환자 피부의 상태를 백색 광원과 자외선 광원을 이용하여 편광과 형광에 의한 피부 영상분석을 하나의 시스템에 구현한 다기능 디지털 피부 영상 장치 및 영상 분석 방법을 제공한다.

<116> 본 발명의 피부 영상 장치는 2중 설계 방식으로 이루어진 광원 단을 구비하여, 편광과 형광 영상을 선택적으로 획득하기 위한 필터휠 단을 구비하여 이루어지며, 하나의 영상 시스템으로 형광과 편광 영상을 획득하기 위하여 자외선 광원과 백색광원을 동일 평면상에 위치시키며, 형광과 편광 영상을 획득하기 위하여 3단식 스위치를 구비하여, 기능적인 영상 획득을 위하여 0도, 45도, 90도, 자외선 차단 필터를 장착할 수 있는 회전식 필터 훨을 구비하는 피부 영상 장치를 제공한다.

<117> 본 발명의 피부 영상 장치는 피부과, 성형 외과, 피부 한방과 및 피부 관리실등의 피부 관련 기관들에서 유용한 장비로 사용되어 질 수 있으며, 획득되어진 영상을 정량적으로 비교 분석하는 툴을 제공함으로서, 치료 전후시 같은 환부에대한 치료의 호전도를 나타낼 수 있으며, 디지털 정보를 이용한 시스템으로서 상기 피부 관련

기관들에서 데이터 베이스를 구축하는데 용이하다.

<118> 다시말해, 본 발명의 피부 영상 장치의 하드웨어 부에서는 기존의 영상 장치의 한계점을 극복하면서, 하나의 시스템에서 다양한 병변에 대한 진단을 가능하게 하기 위하여, 광원, 필터 훈련의 기능적인 배열을 하여 컬러, 편광, 형광 영상을 동시에 획득 할 수 있게 한다.

<119> 본 발명의 피부 영상 장치의 소프트웨어 부에서는 표준영상(컬러, 편광, 형광)을 색분할 알고리즘을 통한 영역 추출 방법과 병변에 대한 색소 분석 방법등을 통하여 환부 대한 정량적이고 표준화된 인덱스(index)값을 제공할 수 있다.

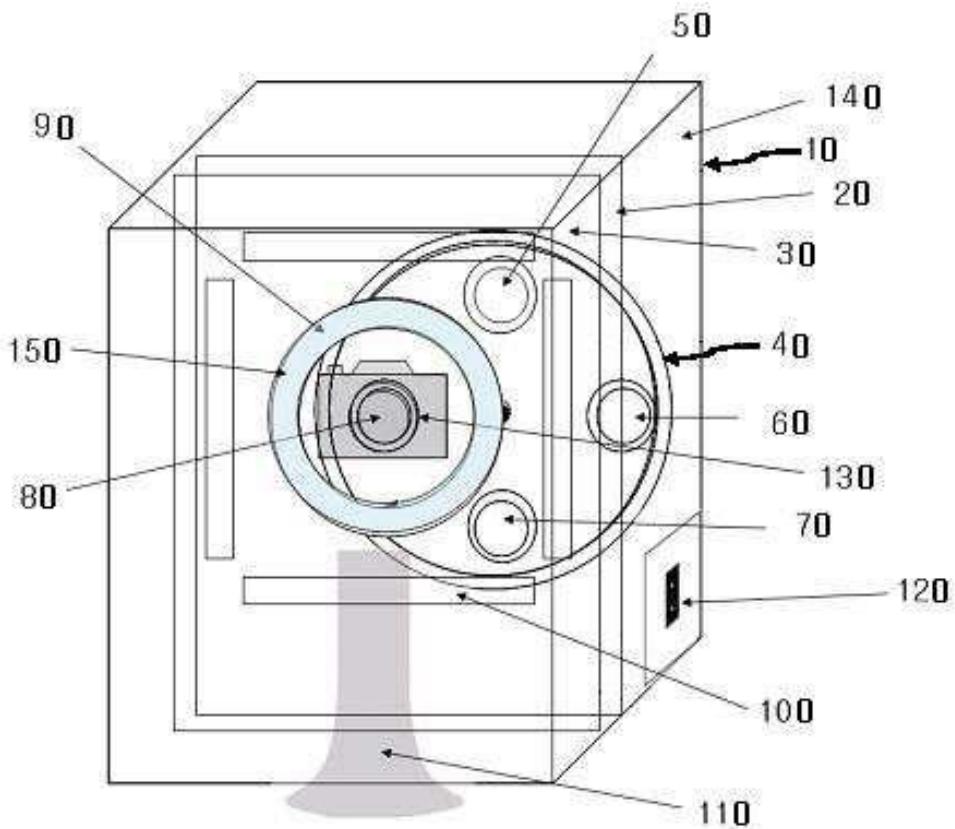
<120> 본 발명은 환부의 다양한 병변을 진단하기 위하여 형광과 편광 안면 영상을 획득할 수 있으며, 이를 구현하기 위하여 광원과 필터 훈련의 최적화 과정을 거치며, 기존의 다른 시스템과는 달리 다양한 병변에 대한 정량적인 분석이 가능하다.

도면의 간단한 설명

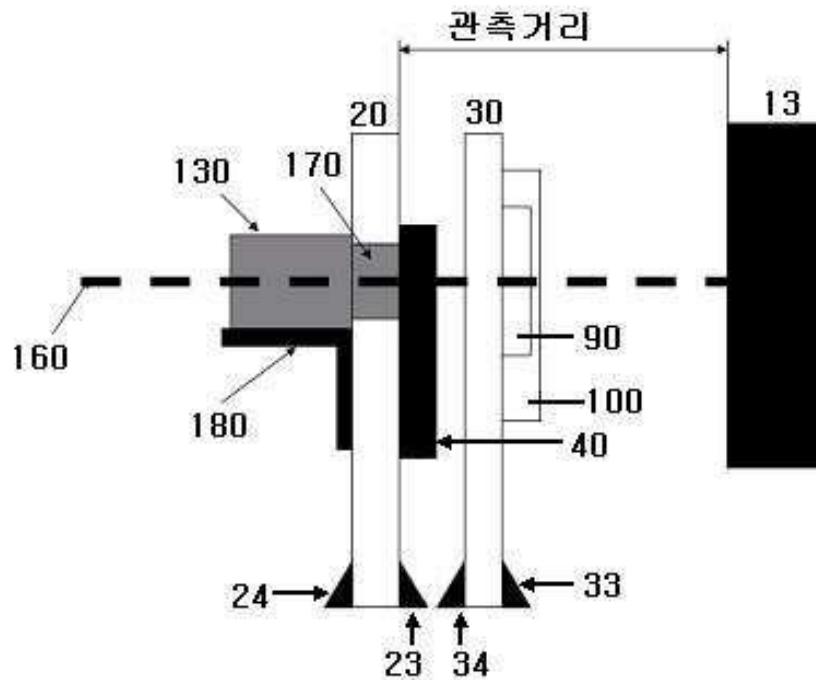
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 다기능 피부 영상 장치를 개략적으로 설명하기 위한 설명도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 다기능 영상 장치를 설명하기 위한 측면도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 다기능 피부 영상 장치의 형광 영상의 이미지 분석 방법을 개략적으로 설명하기 위한 흐름도이다.
- <4> 도 4는 도 3의 환부검출단계에서 형광영상에서 그레이스케일 영상과 이진 영상으로 순차적으로 변환된 일 예를 나타낸다.
- <5> 도 5는 본 발명에서 형광 영상의 분광 정보 분석과정을 설명하기 위한 개략적인 흐름도이다.
- <6> 도 6은 도 5의 각 단계별 형광 영상의 일 예이다.
- <7> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <8> 10: 영상획득부 13: 피사체
- <9> 20: 카메라 및 필터 훈 고정판 23,24: 판 고정격자
- <10> 30: 광원 고정판 33,34: 판 고정격자
- <11> 40: 회전식 필터 훈 단 50: 자외선 차단 필터
- <12> 60: 45도 편광필터 70: 0도 편광필터
- <13> 80: 90도 편광필터 90: 환형 백색 광원
- <14> 100: 자외선 광원 110: 안면 거치대
- <15> 120: 스위치 130: 컬러 CCD 카메라
- <16> 140: 암실장치 박스 150: 1차 편광 필터
- <17> 160: 카메라의 중심축 170: 카메라 경통부 삽입부
- <18> 180: 카메라 고정격자

도면

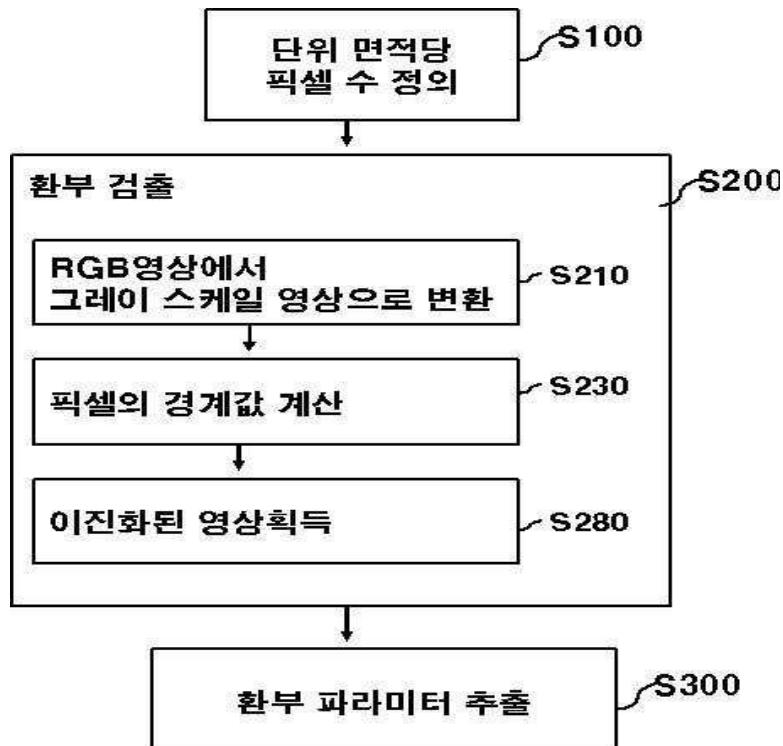
도면1



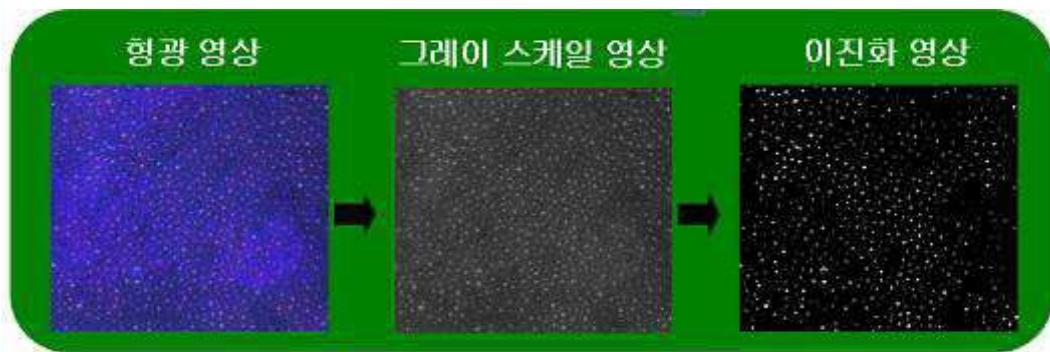
도면2



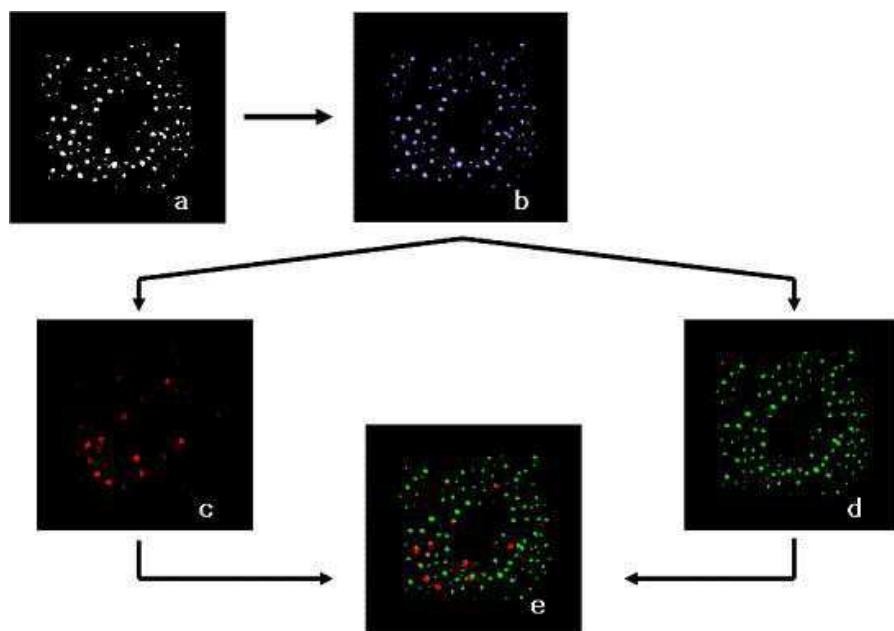
도면3



도면4



도면5



도면6

