(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0032742
(43) 공개일자 2010년03월26일

(51) Int. Cl.
A61B 10/00 (2006.01) *A61B 5/103* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0091746
(22) 출원일자 2008년09월18일
심사청구일자 2008년09월18일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
오칠환
서울 강남구 일원동 716 목련타운 103-1501
김민기
서울 강남구 개포동 1단지 현대1차아파트 103-401
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이문섭

전체 청구항 수 : 총 7 항

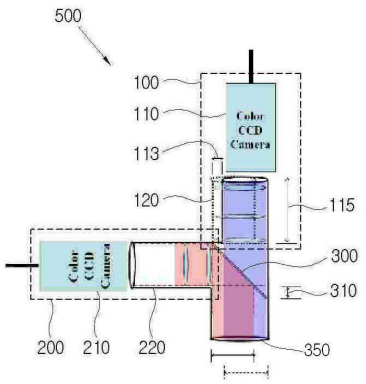
(54) 생체표면 계측 시스템

(57) 요 약

본 발명은 입체영상을 이용한 생체표면 계측 시스템에 관한 것으로, 제1 마이크로 스코프와, 제1 영상을 촬상하는 카메라로 구성된 제1 영상 추출부; 제2 마이크로 스코프와, 제2 영상을 촬상하는 카메라로 구성된 제2 영상 추출부; 하나의 홀을 관통하여 상기 시편에서 반사된 제1 영상을 투과시켜 상기 제1 영상 추출부로 전송하고, 상기 홀을 관통하여 상기 시편에 반사된 제2 영상을 수직으로 반사시켜 상기 제2 영상 추출부로 전송하는 빔 스플릿터; 및 상기 제1 영상 추출부 및 제2 영상 추출부에서 추출된 영상을 3차원 영상으로 분석하는 제어 분석부를 포함한다.

이와 같은 발명을 제공하게 되면, 첫째 질환별로 효과적인 평가를 이루어 낼 수 있고, 둘째 영상의 보정과정을 거치지 않고 보다 빠르고 정확한 정합이 가능하며, 셋째, 좌우 영상을 동시에 획득함으로써 생체변화(in vivo) 영상을 얻을 수 있기 때문에 기존에 이루어 지지 않은 입체영상과 색체분석 연구가 함께 이루어져 보다 과학적인 계측이 이루어질 수 있다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

문종섭

서울 강동구 고덕동 고덕시영아파트 7-404

이언석

서울시 양천구 신월1동 91-16 3층

하승한

충북 청주시 상당구 석교동 48

이건우

대구시 달서구 송현동 그린멘션 106동 1105호

김재영

전북 익산시 여산면 두여리 1271-1

오장석

경기도 부천시 원미구 중3동 1054 중흥마을 605-2002

박규만

경기도 성남시 분당구 야탑동 장미마을 동부아파트 108동 1501호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R0700712
부처명	(재)서울특별시시정개발연구원
연구사업명	기술기반구축사업
연구과제명	분자영상기반 난치병 치료 신기술 개발(오칠환 교수)
주관기관	고려대학교
연구기간	2007년 12월 01일 ~ 2008년 11월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

시편의 상단부에 위치하여 시편에서 반사된 제1 영상을 확대하는 제1 마이크로 스코프와, 상기 제1 마이크로 스코프에 연장되어 상기 반사된 제1 영상을 촬상하는 카메라로 구성된 제1 영상 추출부;

상기 제1 영상 추출부와 수직하게 위치하여 상기 시편에 반사된 제2 영상을 확대하는 제2 마이크로 스코프와, 상기 제2 마이크로 스코프에 연장되어 상기 반사된 제2 영상을 촬상하는 카메라로 구성된 제2 영상 추출부;

하나의 홀을 관통하여 상기 시편에서 반사된 제1 영상을 투과시켜 상기 제1 영상 추출부로 전송하고, 상기 홀을 관통하여 상기 시편에 반사된 제2 영상을 수직으로 반사시켜 상기 제2 영상 추출부로 전송하는 빔 스플릿터; 및

상기 제1 영상 추출부 및 제2 영상 추출부에서 추출된 영상을 3차원 영상으로 분석하는 제어 분석부를 포함하는 생체표면 계측 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 마이크로 스코프는 상기 시편과 수평한 방향으로 이동이 가능한 것을 특징으로 하는 생체표면 계측 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 빔스플릿터는 기울어진 각도를 조정할 수 있는 것을 특징으로 하는 생체표면 계측 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 카메라는 컬러 CCD 카메라인 것을 특징으로 하는 생체표면 계측 시스템.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마이크로 스코프의 이동과, 상기 빔스플릿터의 조절은 메뉴얼 스테이지로 제어되는 것을 특징으로 하는 생체표면 계측 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어 분석부는 프레임 그레버와 제어 컴퓨터로 구성된 것을 특징으로 하는 생체표면 계측 시스템.

청구항 7

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서

상기 시스템 본체에 연결되어 상기 시스템 3차원상의 x,y,z축 방향으로 이동 가능하도록 하는 지지대를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생체표면 계측 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 생체표면 상태 측정에 관한 것으로, 특히 인체의 시각생리의 기초개념인 인체의 양측 눈에서 인식된 두개의 상(stereo image)의 차이(disparity)에 의해 대뇌에서 입체를 인식하는 입체영상 개념을 응용하여 물질

의 표면상태(예를 들어, 피부주름, 운동성 있는 내시경하 소견)를 입체적으로 정량 계측토록 하고, 표면의 색체 분석시 R,G,B(적,녹,청)의 3원색 데이터에 입체시 개념을 도입하여 삼차원적으로 색체분석이 가능토록 한 입체적 형태 및 색체 분석을 표면상태 측정 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 인체 또는 생체의 피부 표면의 형상 분석은, 기계식 측면도 측정기, 광학적 측면도 측정기 또는 레이저를 이용한 측면도 측정기를 사용하여 피부 표면의 상태를 측정하고 그 측정 결과를 분석하여 피부 표면의 형상을 분석하였다.

[0003] 여기서, 기계식 측면도 측정기는 바늘 침(mechanical stylus)으로 피부 표면의 굴곡 등을 측정한 후 이를 증폭시켜 출력함으로써 피부 표면의 성상을 판단토록 하는 장치이다. 또한 광학적 측면도 측정기는, 관찰하고자 하는 피부 부위의 외측에 실리콘을 사용하여 피부 표면의 모사판(Replica)을 제작하고, 현미경을 사용하여 모사판에 광원의 각도를 20 ~ 28㎭의 사선으로하여 광을조사하고 피부 표면에 의해 생기는 음영을 영상분석법(Image Analysis System)을 이용하여 피부 표면의 상태 및 그 구조를 판단토록 하는 장치이다.

[0004] 다음으로, 레이저를 이용한 측면도 측정기는 레이저 광선이 모사판에서 반사되어 정확한 상이 맺히는 초점의 길이를 모터가 있는 자동 초점(Auto Focus) 기능으로 측정하여 대물렌즈가 움직이는 거리를 모니터링하여 피부 표면의 상태 및 그 구조를 판단할 수 있도록 한 장치이다.

[0005] 그러나 이러한 상기와 같은 종래의 피부표면 측정 장치는 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 기계식 측면도 측정기는 매우 고가이며, 피부 표면의 성상을 측정하기 위해 많은 시간이 소요되는 단점이 있다. 또한, 바늘 침의 압력에 의해 표면 상태의 변형 우려가 있으며, 이러한 연유로 액체 또는 인체와 같은 무른상태의 표면은 직접 측정이 불가능한 단점이 있다. 아울러 침의 직경 5㎛ 이하의 표면계측시 침이 filter로 작용하여 5㎛이하의 steep groove는 측정하지 못하는 단점이 있고, 내시경학 분야 적용시 운동성이 있는 소화기관의 표면 측정이 불가능하다는 단점이 있다.

[0006] 둘째, 광학적 측면도 측정기는 피부 표면을 직접적으로 분석하지 않고 간접적으로 피부 표면에 의한 그림자를 측정하므로 정확한 피부 표면의 높이를 구할 수 없는 단점이 있다.

[0007] 셋째, 레이저를 이용한 측면도 측정기는 피부 표면을 직접적으로 측정하지 않으므로 정확도가 떨어지고 레이저를 피부에 조사하므로 피부표면에 부작용을 초래하는 단점이 있으며, 또한, 기계식 측면도 측정기와 유사하게 직경 3㎛ 이하의 steep groove 측정시 침이 필터로 작용하는 단점이 있었다.

[0008] 한편, 기존의 인체 표면의 색체 분석을 위해 사용되는 방법(예를들어, colorimeter 또는 reflectance spectrophotometer)은, 전 관찰면의 평균치만 산출하므로 관찰면의 색체 차이를 측정할 수 없으며, 상기 관찰면(8㎜ 또는 3㎜)내에서만 평균치로서 색채분석이 가능하며, 3차원적 색체 분석은 불가능한 단점이 있었다.

[0009] 이와 같은 단점을 개선하기 위해 현재는 입체영상을 이용한 보다 정량적이고 직접적인 표면계측 방법이 연구되어 지고 있는데, 이하 자세히 설명하기로 한다.

[0010] 도 1은 종래의 생체표면 계측 시스템을 이용하여 입체영상을 추출하는 방법을 예시한 도면이다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 제1 영상 추출부 및 제2 영상 추출부에서 추출한 좌,우 영상(도 1(a),(b))을 이용하여 변이맵(도 1(c))을 형성하고, 이 변이맵을 분석하여 3차원 영상으로 재구성(도 1(d))하는 방법으로 생체표면의 입체적 영상을 통하여 계측하게 된다.

[0011] 일반적으로 입체 영상을 얻기 위한 방법으로 크게 비광학적 방법과 광학적 방법으로 나눌 수 있고, 3차원 영상의 계측기술을 크게 나누면 물체표면에 프로브를 접촉해서 그 표면상의 각 점의 3차원 좌표를 계측하는 접촉방식과 주로 광학적 수단으로 계측하는 비접촉방식이 있다. 비접촉 3차원 계측기를 일반적으로 레이지 화인더로 부르고 있다.

[0012] 여기서 광학적 계측방법으로, 스테레오 카메라 방식은 물체표면의 한 점에 대응하는 화상위의 점을 복수의 화상에 일률적으로 정할 필요가 있다. 그러기 위해서는 먼저 좌화상 위의 한 점(이것은 물체표면상의 한 점에 대응하고 있다.)을 정하고, 그 점을 지나는 좌시선에 대응하는 우화상 위의 직선(에피폴라 라인, epipolar line : 이것은 3차원 공간상의 한 점과 좌우의 렌즈 중심으로 정해지는 평면이 좌우의 촬상면과 만나는 직선이라고 정의된다.)의 각 점 중 앞서 정한 좌화상 위의 점과 가장 잘 대응하는 점을 어떤 평가 척도로 결정하여 이것을 우화상 위의 대응점으로 한다. 그렇지만 두대의 카메라는 물체를 다른 각도에서 관찰하고 있는 것이므로 [가장 잘

대응하는 점]이 반드시 물체위의 같은 점을 나타내고 있는 것은 아니다.

[0013] 계측분야에서는 두 점 이상의 위치에 카메라를 놓거나 카메라 간격이 틀리는 화상쌍에서 대응점을 결정하는 멀티베이스라인 스테레오(Multiple-baseline Stereo)등 여러 가지 연구에 의해 대응점 문제를 회피하는 시도가 이루어지고 있는 실정이다.

[0014] 이러한 시도는 좌우영상의 시차의 정확한 계산과 동시성에 의한 인 비보(in vivo)촬영이 쉽지 않기 때문이다. 이하에서 더욱 구체적으로 종래의 시스템에서 적용하는 좌우 영상 시차에 의한 3차원 영상 추출방법(스테레오 카메라 방식)의 개념을 설명한다.

[0015] 도 2는 스테레오 카메라 방식의 입체영상 추출 원리의 개념도를 예시한 도면이다. 도 2(a)에서 점 w를 두 개의 카메라로 영상을 획득하면, 왼쪽 영상에서는 a, 오른쪽 영상에서는 b의 위치에 영상이 획득된다. 이 차이를 '변이'라고 한다. 반면, w보다 카메라에 가까운 w'를 영상으로 나타내면 오른쪽 영상에서는 c위치에 나타나게 된다. 즉, 영상과 가까워지면 변이가 더 커지게 되는 것이다. '변이맵'이란 이 변이를 계산하여 2차원 영상에 나탄낸 것을 의미한다. 또한 이때 왼쪽 영상과 오른쪽 영상사이의 광축을 선으로 연결한 것을 베이스 라인(base line)이라고 한다. 그리고 왼쪽 영상에서 점 a는 오른쪽영상에서 한 직선상의 어딘가에 위치하게 되는데 이것을 에피폴라 라인(epipolar line)이라고 한다.

[0016] 좌.우 영상은 크게 두 가지 형태로 획득할 수 있다. 도 2의 (b)와 같이 두 대의 카메라가 평행한 형태로 획득한 것을 '비수렴형 모델'이라고 한다. (c)와 같이 두 카메라가 목적 위치를 향해 바라보고 있는 형태를 '수렴형 모델'이라고 한다. 비수렴형 모델의 영상은 좌.우 영상의 에피폴라 라인이 평행하여 변이맵이 정확하게 계산되는 장점이 있는 반면, 좌우 영상에서 공통되는 영역이 보다 작다는 단점이 있다. 반대로 수렴형 모델의 영상은 좌우 영상에서 공통되는 영역이 보다 많은 반면 좌우 영상의 에피폴라 라인이 평행하지 않기 때문에 정확한 정합을 위해 보정계산 과정이 필요한 단점이 있다.

[0017] 수렴형 모델의 영상에서 좌우 영상의 에피폴라 라인이 평행하도록 보정하는 이유는 변이맵을 정확하게 구할 수 있기 때문이다. 그러나 이와 같이 에피폴라 라인이 평행한 비수렴형 카메라 모델의 영상을 획득하게 되면 영상의 일그러짐 현상이 나타나고 파라미터를 통한 정략적 계측이 힘들어지게 된다.

[0018] 도 3에서 종래의 스테레오 카메라 방식의 입체영상 표면계측 시스템의 개략도를 도시한다.

[0019] 도 3에 나타낸 바와 같이, 입체영상 표면계측 방법은 나란히 위치한 2대의 카메라(10,20), 광원, 광가이드(40), 접안렌즈(30) 및 대물렌즈(50)를 포함하는 구성으로 되어있다. 광원에서 특정 파장의 광을 조사되고, 대상 표면에서 반사된 광이 양쪽 카메라(10,20)에 촬상되어 좌, 우 영상을 추출하고 이를 분석하여 입체영상을 얻는 시스템이다.

[0020] 즉 종래의 입체영상 시스템은 두 개의 홀과 대물렌즈로 구성되고, 이곳을 통해 각각의 좌,우 영상이 CCD 카메라(10,20)로 획득된다. 그러나 이러한 시스템은 좌우 영상의 거리(base line)의 길이가 고정되어 있고, 광 가이드를 통한 수직으로 꺽이는 관절 부분이 결합되어 구성된 시스템이기 때문에 약한 충격에도 반사각들을 유지할 수 없어진다. 또한 이 틀어짐에 관한 결과로 인해 에피폴라 라인(epipolar line)이 평행하지 않은 영상을 얻게 된다.

[0021] 이러한 이유로 x,y,z 축을 매우 정량적이고 정교하게 이동시킬 수 있는 순시형 입체영상 시스템을 사용하게 되는데(도시하지 않음), 즉, 이 시스템은 베이스 라인(base line)을 원하는 대로 조정할 수 있고, 완벽에 가까운 비수렴형 영상을 얻을 수 있는 장점이 있다. 그러나 일반 카메라의 접사기능을 이용하여 생체의 표면 영상을 획득하기 때문에, 정량적 배율에서 문제점이 있다. 무엇보다 가장 큰 단점은 살아있는 생체의 영상을 얻기 힘들다는데 있다. 한쪽 영상을 얻고 짧은 시간동안 카메라가 이동하여 또 다른 한쪽 영상을 얻어야 하는데 그 사이 생체는 호흡 등으로 인한 움직임이 발생한다. 따라서 획득한 영상은 상하 좌우가 움직인 영상을 획득할 가능성이 매우 높다.

[0022] 또한 이러한 종래의 시스템은 측정 대상체가 지축을 기준으로 바닥면에 고정되어 있어야 하기 때문에 모사판을 이용하여 간접적인 측정이 이루어진다는 점에서 그 측정이 정확성 및 데이터를 통한 분석범위가 한계가 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0023] 상술한 문제를 해결하기 위한 본 발명의 과제는, 첫째, 스테레오 영상으로부터 정합점의 변이를 빠른 시간에 정확하게 계산할 수 있는 비수렴형 좌우 영상을 동시에 얻을 수 있고, 둘째, 두 영상의 광축 사이의 거리를 자유롭게 조절함으로써 피부 질환별로 유용한 값을 선택적으로 적용할 수 있고, 셋째, 칼라 영상을 획득할 수 있도록 하여 기존에 사용하였던 방법인 모사판을 이용한 측정이 아닌 생체표면을 직접 계측함으로써 각 질환별 색체 분석을 통한 평가를 할 수 있고, 넷째 계측하고자 하는 생체의 ROI(Region of interest)를 측정 대상에 편의에 맞춰서 계측할 수 있도록 하는 입체영상을 이용한 생체표면 계측 시스템을 제공하고자 함이다.

과제 해결수단

[0024] 상술한 문제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 과제 해결 수단은 시편의 상단부에 위치하여 시편에서 반사된 제1 영상을 확대하는 제1 마이크로 스코프와, 상기 제1 마이크로 스코프에 연장되어 상기 반사된 제1 영상을 촬상하는 카메라로 구성된 제1 영상 추출부; 상기 제1 영상 추출부와 수직하게 위치하여 상기 시편에 반사된 제2 영상을 확대하는 제2 마이크로 스코프와, 상기 제2 마이크로 스코프에 연장되어 상기 반사된 제2 영상을 촬상하는 카메라로 구성된 제2 영상 추출부; 하나의 홀을 관통하여 상기 시편에서 반사된 제1 영상을 투과시켜 상기 제1 영상 추출부로 전송하고, 상기 홀을 관통하여 상기 시편에 반사된 제2 영상을 수직으로 반사시켜 상기 제2 영상 추출부로 전송하는 빔스플릿터; 및 상기 제1 영상 추출부 및 제2 영상 추출부에서 추출된 영상을 3차원 영상으로 분석하는 제어 분석부를 포함한다.

[0025] 또한, 상기 제1 마이크로 스코프는 상기 시편과 수평한 방향으로 이동이 가능한 것이 바람직하고, 상기 빔스플릿터는 기울어진 각도를 조정할 수 있는 것이 바람직하며, 상기 카메라는 컬러 CCD 카메라인 것이 바람직하다.

[0026] 더하여, 바람직하게는 상기 마이크로 스코프의 이동과, 상기 빔스플릿터의 각도 조절은 메뉴얼 스테이지로 제어되는 것일 수 있고, 상기 제어 분석부는 프레임 그레버와 제어 컴퓨터로 구성된 것일 수 있으며, 상기 본체부에 연결되어 상기 본체부를 3차원상의 x,y,z축 방향으로 이동 가능하도록 하는 지지대를 더 포함하는 것일 수 있다.

효 과

[0027] 상술한 본 발명에 따른 생체표면 계측 시스템을 제공하게 되면, 첫째 두 영상의 광축사이 거리(base line) 조절이 가능함으로 인해, 질환별 형태에 따른 적용 가능한 수치를 얻어내는 대상체의 일률적인 적용이 아닌 질환별로 효과적인 평가를 이루어 낼 수 있다. 둘째, 비수렴형 카메라 모델의 영상을 획득할 수 있으므로, 영상의 보정과정을 거치지 않고 보다 빠르고 정확한 정합이 가능하다. 셋째, 좌우 영상을 동시에 획득함으로써 생체변화(in vivo) 영상을 얻을 수 있기 때문에 기존에 이루어 지지 않은 입체영상과 생체분석 연구가 함께 이루어져 보다 과학적인 계측이 이루어질 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 이하 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0029] 도 4는 본 발명에 따른 입체영상을 통한 생체표면 계측 시스템 본체의 개략도를 예시한 도면이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 시스템의 본체(500)는 제1 영상 추출부(100), 제2 영상 추출부(200) 및 빔 스플릿터(beam spliter,300)로 구성된다. 제1 영상 추출부(100) 및 제2 영상 추출부(200)는 생체표면에 반사된 영상을 확대하는 마이크로 스코프(120,220) 및 이 영상을 촬상하기 위한 카메라(110,210)로 구성된다.

[0030] 즉, 본 발명에 따른 시스템의 본체는 제1 영상 추출부(100)와 제2 영상 추출부(200)가 서로 수직으로 위치해 있고, 그 교차 지점에서 하나의 관통홀을 통하여 시편에 반사된 각각의 영상을 각각의 영상 추출부로 분리 전송하는 빔 스플릿터(300)를 포함하는 구성으로서, 시편, 즉 검사 대상물인 생체표면의 좌,우영상을 하나의 관통홀을 통하여 추출하고, 이 추출된 영상을 3차원 영상으로 재분석하여 계측하는 시스템이다. 그리고 상기 마이크로 스코프(120,220)와 빔 스플릿터(300)는 일체형으로 형성될 수 있음은 물론이다. 여기서 빔 스플릿터(300)는 반투과 미러로서, 시편에서 반사된 영상을 하나의 관통 홀을 통과하여 수직한 방향으로 놓여 있는 각 영상 추출부(100,200)로 분리하여 전송하는 역할을 하게 된다.

[0031] 보다 구체적으로, 제1 영상 추출부(100)의 마이크로 스코프는 초점거리를 조정할 수 있도록 렌즈간 거리(115)를 조절할 수 있고, 또한 생체표면의 수평 방향으로 원하는 광축사이의 거리를 마이크로미터 단위로 이동(113)이 가능하도록 되어 있기 때문에 제 2 영상 추출부(200)에서 동시에 좌우 영상을 추출하여 촬상 할 수 있을 뿐 아니라, 좌우 영상의 베이스 라인(base line)을 제1 영상 추출부(100)의 수평 방향의 이동(113)으로 조절할 수 있

게 되어, 보다 완전한 비 수렴형(pareral1) 영상을 얻을 수 있게 된다.여기서 마이크로 스코프는 고배율의 광학 현미경인 것이 바람직하다.

[0032] 이처럼, 본 발명에서 채용한 시스템은 빔 스플릿터(300)를 이용하면 비 수렴형 모델을 구현할 수 있게 되어, 영상의 보정과정을 거치지 않고 보다 빠르고 정확한 정합이 가능하게 된다. 또한 베이스 라인 길이 즉, 광축 사이의 거리를 조정할 수 있어서, 종래의 비수렴형 모델의 기계적 또는 장치적 한계로 인한 좌우 영상의 중첩 범위가 너무 적거나 조절할 수 없다는 단점을 개선시킬 수 있다. 그러므로 본 발명의 시스템은 에피폴라 라인을 평행하게 하여 변이맵을 정확하게 계산할 수 있을 뿐 아니라, 베이스 라인의 길이 조절과 함께 생체표면의 좌우 영상의 중첩범위를 넓힐 수 있게 되는 장점을 갖게 된다.

[0033] 빔 스플릿터(300)의 한쪽 끝은 제1 영상 추출부의 마이크로스코프(120)의 수평이동 거리를 고려하여 상하로 이동(310)시킬 수 있도록 하여 제2 영상 추출부(200)의 추출영상 부위를 수평방향으로 이동시켜 있 좌우 영상의 광축 사이의 거리를 보다 정밀하고 자유롭게 조절할 수 있게 된다.

[0034] 그리고 계측하고자 하는 생체표면에 광을 조사하는 광원(도시하지 않음)은 시스템 본체의 측면 일정한 곳에 설치하여 검사 대상물인 생체표면에 광을 사하게 되고, 이 광원에서 발생하는 광의 세기를 조절할 수 있게 하여 추출되는 영상의 밝기 또는 해상도를 조절할 수 있게 된다.

[0035] 더하여, 본 발명에서는 도 4에 나타낸 바와 같이 수직으로 위치해 있는 각각의 영상 추출부에 빔 스플릿터를 통하여 공통영역이 넓은 좌우 영상을 추출할 수 있게 되어 보다 완벽한 수렴형 모델을 형성함으로써, 정확한 정합으로 변이맵을 구현할 수 있으며, 좌우 영상을 동시에 추출하여 촬상함으로써, 생체가 시간에 따라 변화되는 것을 측정하는 인 비보(in vivo) 계측을 할 수 있게 된다.

[0036] 도 5는 본 발명에 따른 입체영상을 통한 생체표면 계측 시스템 본체의 사시도를 예시한 도면이다. 도 5에 나타난 바와 같이, 제1 영상 추출부(100)를 메뉴얼 스테이지(400)를 통하여 촬상면에 수평방향으로 이동 가능하게 함으로써, 좌우영상의 공통영역 범위를 용이하게 조정할 수 있고, 영상의 해상도 내지 선명도의 조절을 위한 제1 영상 추출부(100)의 렌즈를 조정할 수 있게 함으로써 고 해상도 생체표면 계측 시스템을 제공할 수 있게 된다.

[0037] 본체의 측면에는 메뉴얼 스테이지(400)가 설치되어 있는데, 메뉴얼 스테이지(400)는 제1 마이크로스코프(120)의 수평방향으로의 이동을 제어할 수 있고, 빔 스플릿터(300)의 각도를 제어할 수 있다. 이러한 이동은 미세한 이동으로 영상의 중첩영역 생체의 질환별 또는 특성별로 선택적으로 추출 영상을 조절할 수 있게 되어, 종래의 협소한 피 측정 대상의 범위의 한계를 상당부분 극복할 수 있게 된다.

[0038] 즉 본 발명의 시스템은 매뉴얼 스테이지(400)에 고정되어 있는 제1 영상 추출부(100)의 정밀 조정을 통하여 이동할 수 있게 하여 공통영역의 범위를 제어할 수 있도록 구성되어 진다.

[0039] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따른 좌우 영상의 추출을 통해 시차를 계산하여 변이맵을 형성하고 3차원 영상으로 재구현함으로써, 생체표면을 보다 정확하고 적절한 선택성과 동시성을 확보하여 양질의 생체표면 계측을 할 수 있게 된다.

[0040] 도 6은 본 발명에 따른 제어 분석부를 포함하는 생체표면 계측 시스템 전체의 개략도를 예시한 도면이다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 제1 영상 추출부, 제2 영상 추출부 및 빔 스플릿터로 구성된 본체부(500)에 연결되어 본체부를 x,y,z 축 방향으로 자유롭게 이동이 가능하도록 하는 지지대(600)로 구성되고, 제1 영상 추출부 및 제2 영상 추출부에서 추출된 좌우 영상정보를 분석하여 3차원 영상으로 표시하는 제어 분석부(700)가 본체(500)와 도선으로 연결된다.

[0041] 여기서 지지대는 지축에 안정되게 고정시킬 수 있는 스탠드와 이에 연장되어 수개의 조인트로 연결함으로써, 3차원상의 x,y,z축으로 이동할 수 있도록 하여 정형화 되어 있는 형상의 표면뿐 아니라, 사람 등과 같은 다양한 형상의 생체표면에 알맞게 위치를 조정할 수 있게 되어 피검사 대상물의 범위를 넓힐 수 있게 된다. 또한, 인체의 경우 가능한 모든 부위를 측정할 수 있으며, 측정하기에 가장 적합한 위치를 안정되게 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0042] 본 발명에 따른 생체 표면 계측 시스템은 생체표면의 3차원 영상의 분석뿐 아니라 피부와 같은 생체표면의 컬러를 분석할 수 있는 시스템이다. 즉, 도 5를 참조하여 그 원리를 설명하면, 먼저 제어 분석부(700)에서 검사 대상물(생체)의 표면에 대한 원시 영상 데이터를 프레임 그레버(710)를 이용하여 획득한 후 저장시킨다. 이때, 상기 표면계측 시스템은 튜닝 필터(도시하지 않음)를 사용함으로써 가시영역내의 여러 파장값에 대한 원시 영상

데이터들을 획득하게 된다.

[0043] 전술한 상기 표면계측 시스템의 촬상 카메라(110,210)는 프레임 그레버(710)와 연결되며, 상기 프레임 그레버(710)는 상기 제어 분석부(700)에 있는 제어 컴퓨터(720)의 제어에 의해 상기 촬상 카메라를 동작시켜 원시 영상 데이터를 획득한다. 상기 촬상 카메라(110,210)와 상기 프레임 그레버(710)는 병렬 통신 인터페이스인 IEEE 1394 프로토콜을 사용하는 것이 바람직하다.

[0044] 프레임 그레버(710)는 제어 컴퓨터로부터 전송되는 동작 명령에 따라 촬상 카메라(110,210)를 작동시키고 상기 촬상 카메라(110,210)에 의해 획득된 영상은 프레임 그레버(710)로 전송되어 저장된다. 본 실시예에 따른 촬상 카메라(110,210)는 쿨링 기능을 갖는 촬상 카메라(CCD Camera)를 사용함으로써 카메라의 열잡음(Thermal Noise)으로 인한 부정확한 정보를 줄이고 카메라의 민감도(Sensitivity)를 높이는 것이 바람직하다. 또한 본 발명에 따른 시스템의 촬상 카메라(110,210)는 컬러 CCD 카메라인 것이 바람직하다. 이는 표면의 색체 분석과 함께 3차원 영상정보를 보다 정밀하게 측정 분석하기 위함이다.

[0045] 그리고 본 실시예에 따른 제어 컴퓨터(720)는 처리 속도가 빠른 프로세서를 갖는 고성능 컴퓨터를 사용하는 것이 바람직하며, 상기 프레임 그레버(710)는 제어 컴퓨터(720)의 제어에 따라 동기화되어 작동하게 된다. 상기 제어 컴퓨터(720)는 처리 속도가 빠른 프로세서를 갖는 고성능 컴퓨터를 사용하는 것이 바람직하다.

[0046] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 종래의 생체표면 계측 시스템을 이용하여 입체영상을 추출하는 방법을 예시한 도면,

[0048] 도 2는 종래의 스테레오 카메라 방식의 입체영상 추출 원리의 개념도를 예시한 도면,

[0049] 도 3은 종래의 스테레오 카메라 방식의 입체영상 표면계측 시스템의 개략도를 도시한 도면,

[0050] 도 4는 본 발명에 따른 입체영상을 통한 생체표면 계측 시스템 본체의 개략도를 예시한 도면,

[0051] 도 5는 본 발명에 따른 입체영상을 통한 생체표면 계측 시스템 본체의 사시도를 예시한 도면,

[0052] 도 6은 본 발명에 따른 제어 분석부를 포함하는 생체표면 계측 시스템 전체의 개략도를 예시한 도면이다.

[0053] <도면의 주요부분에 대한 설명>

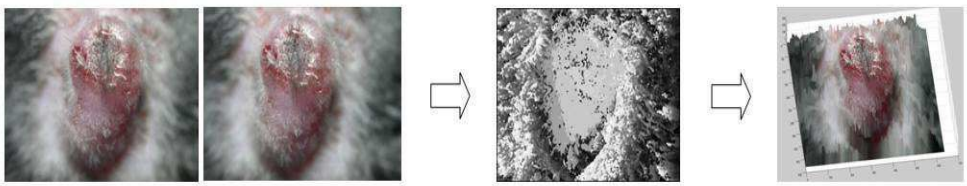
[0054] 100 : 제1 영상 추출부, 200 : 제2 영상 추출부, 110,210 : 컬러 CCD 카메라

[0055] 300 : 빔 스플릿터, 400 : 매뉴얼 스테이지, 500 : 본체부, 600 : 지지대,

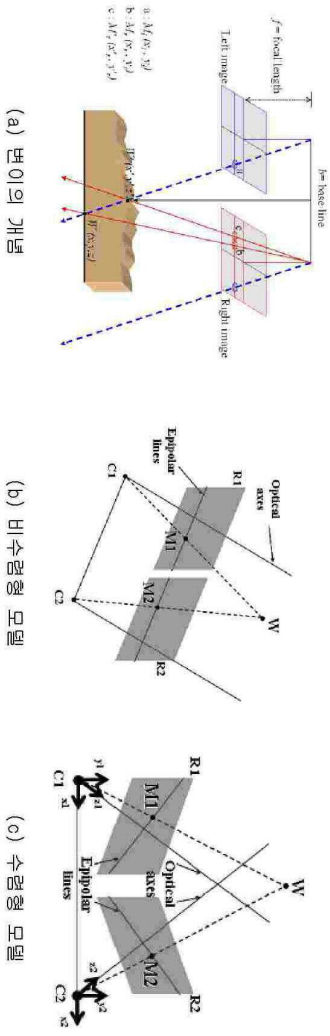
[0056] 700 : 제어 분석부, 710 : 프레임 그레버, 720 : 제어 컴퓨터

도면

도면1



도면2

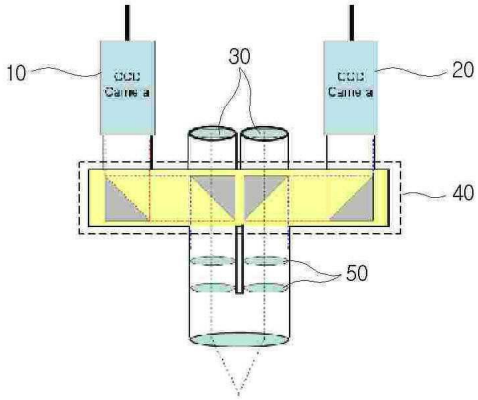


(a) 변이의 개념

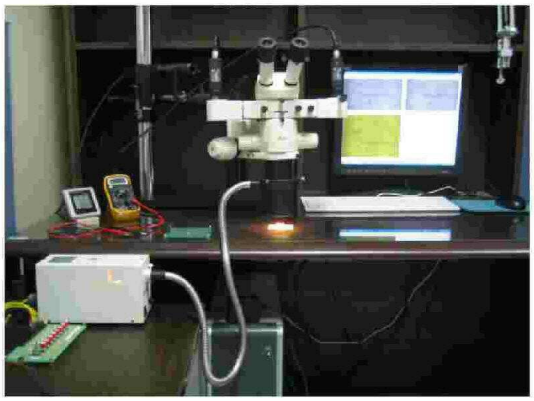
(b) 비수렴형 모델

(c) 수렴형 모델

도면3

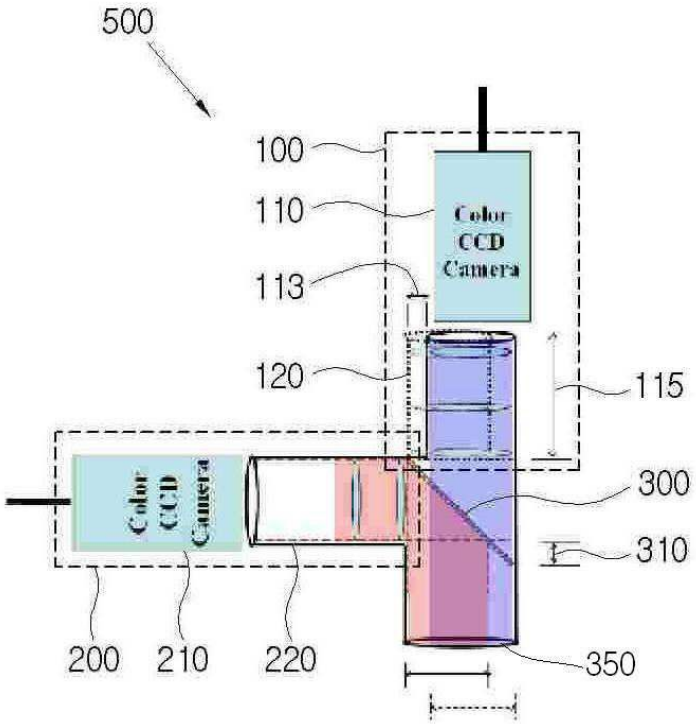


(a)

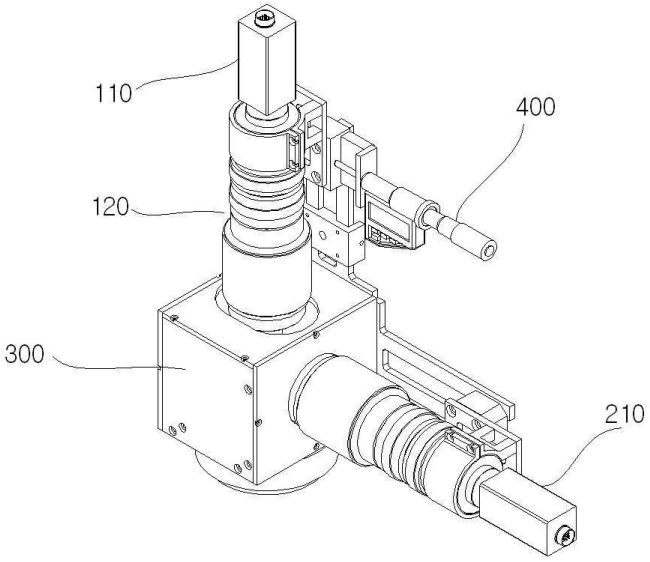


(b)

도면4


500
100
110
113
120
115
300
310
200
210
220
350
Color CCD Camera
Color CCD Camera

도면5


110
400
120
300
210

도면6

