



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0039701
(43) 공개일자 2021년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) G16H 30/40 (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0066 (2013.01)
A61B 5/0033 (2018.08)
(21) 출원번호 10-2019-0122257
(22) 출원일자 2019년10월02일
심사청구일자 2019년10월02일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
정용규
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
안유진
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
산자르 아스칼루리
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
(74) 대리인
특허법인지원

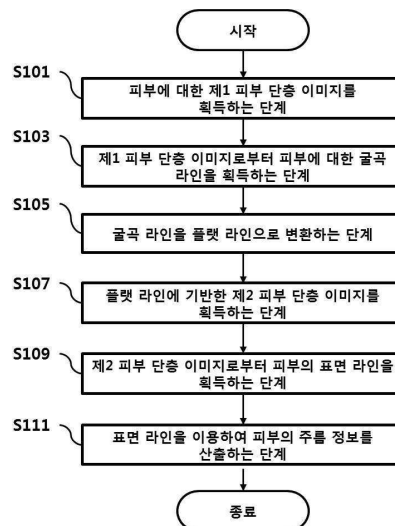
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 공간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 공간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 공간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법은 (a) 피검자의 피부에 대한 제1 피부 단층 이미지를 획득하는 단계; (b) 상기 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인(curvature line)을 획득하는 단계; (c) 상기 굴곡 라인을 플랫 라인(flat line)으로 변환하는 단계; (d) 상기 변환된 플랫 라인에 기반한 제2 피부 단층 이미지를 획득하는 단계; (e) 상기 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인(surface line)을 획득하는 단계; 및 (f) 상기 획득된 표면 라인을 이용하여 상기 피부의 주름 정보를 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/442 (2013.01)

A61B 5/7271 (2021.01)

G16H 30/40 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

A61B 2576/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465022182
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	글로벌화장품신소재·신기술연구개발지원
연구과제명	피부의 3차원 영상분석을 위한 프로브형 OCT 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2016.11.01 ~ 2017.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 피검자의 피부에 대한 제1 피부 단층 이미지를 획득하는 단계;
 (b) 상기 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인(curvature line)을 획득하는 단계;
 (c) 상기 굴곡 라인을 플랫 라인(flat line)으로 변환하는 단계;
 (d) 상기 변환된 플랫 라인에 기반한 제2 피부 단층 이미지를 획득하는 단계;
 (e) 상기 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인(surface line)을 획득하는 단계; 및
 (f) 상기 획득된 표면 라인을 이용하여 상기 피부의 주름 정보를 산출하는 단계;
 를 포함하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 (b) 단계는,
 상기 제1 피부 단층 이미지를 가우시안 필터(gaussian filter)에 적용하는 단계;
 상기 가우시안 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 미디언 필터(median filter)에 적용하는 단계;
 상기 미디언 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 차동 필터(differential filter)에 적용하는 단계; 및
 상기 차동 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인을 획득하는 단계;
 를 포함하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 (c) 단계는,
 상기 굴곡 라인의 각 픽셀의 높이 정보를 산출하는 단계; 및
 상기 높이 정보에 기반하여 각 픽셀의 높이값을 미리 결정된 임계값으로 보정하여 상기 플랫 라인을 산출하는 단계;
 를 포함하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 (e) 단계는,

상기 제2 피부 단층 이미지를 가우시안 필터에 적용하는 단계;
 상기 가우시안 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지를 차동 필터에 적용하는 단계; 및
 상기 차동 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인을 획득하는 단계;
 를 포함하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법.

청구항 5

피검자의 피부에 대한 제1 피부 단층 이미지를 획득하는 촬영부;
 상기 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인(curvature line)을 획득하고,
 상기 굴곡 라인을 플랫 라인(flat line)으로 변환하고,
 상기 변환된 플랫 라인에 기반한 제2 피부 단층 이미지를 획득하고,
 상기 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인(surface line)을 획득하며,
 상기 획득된 표면 라인을 이용하여 상기 피부의 주름 정보를 산출하는 제어부;
 를 포함하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 제1 피부 단층 이미지를 가우시안 필터(gaussian filter)에 적용하고,
 상기 가우시안 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 미디언 필터(median filter)에 적용하고,
 상기 미디언 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 차동 필터(differential filter)에 적용하고,
 상기 차동 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인을 획득하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 굴곡 라인의 각 픽셀의 높이 정보를 산출하고,
 상기 높이 정보에 기반하여 각 픽셀의 높이값을 미리 결정된 임계값으로 보정하여 상기 플랫 라인을 산출하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,
 상기 제어부는,

상기 제2 피부 단층 이미지를 가우시안 필터에 적용하고,
 상기 가우시안 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지를 차동 필터에 적용하고,
 상기 차동 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인을 획득하는,
 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 피부 단층 이미지로부터 획득한 플랫 라인(flat line)을 적용하여 피부에 대한 주름 정보를 측정하는 피부 주름 측정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 광간섭 단층촬영장치(Optical Coherence Tomography, OCT)는 인체에 무해한 빛을 이용하여 살아 있는 조직 또는 세포를 실시간으로 고해상도로 촬영하는 장치로써, 생체의 내부를 비접촉 및 비침습적으로 관찰할 수 있고, 조직 간의 차이를 구분할 수 있어 보다 정밀한 영상을 얻을 수 있다.

[0004] 기존의 주름 측정은 레플리카(replica)를 이용하여 물리적으로 주름 형상을 얻고 카메라를 통해 주름 정보를 정량화시키는 방법 또는 프리모스(PRIMOS) 장비를 이용하여 프린지 패턴(Fringe pattern)을 피부에 투영시켜 카메라로 획득한 3차원 정보로 주름 정보를 정량화시키는 방법을 이용했다. 이러한 방법은 부정확한 주름 정보만을 획득할 수 있다는 문제점이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국등록특허 제10-1900254호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 굴곡진 형태로 구성된 제1 피부 단층 이미지로부터 획득된 플랫 라인(flat line)을 이용하여 플랫한 형태로 구성된 제2 피부 단층 이미지를 획득하고, 획득된 제2 피부 단층 이미지로부터 주름 정보를 산출하기 위한 피부 주름 측정 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법은 (a) 피검자의 피부에 대한 제1 피부 단층 이미지를 획득하는 단계; (b) 상기 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인(curvature line)을 획득하는 단계; (c) 상기 굴곡 라인을 플랫 라인(flat line)으로 변환하는 단계; (d) 상기 변환된 플랫 라인에 기반한 제2 피부 단층 이미지를 획득하는 단계; (e) 상기

제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인(surface line)을 획득하는 단계; 및 (f) 상기 획득된 표면 라인을 이용하여 상기 피부의 주름 정보를 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 실시예에서, 상기 (b) 단계는, 상기 제1 피부 단층 이미지를 가우시안 필터(gaussian filter)에 적용하는 단계; 상기 가우시안 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 미디언 필터(median filter)에 적용하는 단계; 상기 미디언 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 차동 필터(differential filter)에 적용하는 단계; 및 상기 차동 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인을 획득하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0012] 실시예에서, 상기 (c) 단계는, 상기 굴곡 라인의 각 픽셀의 높이 정보를 산출하는 단계; 및 상기 높이 정보에 기반하여 각 픽셀의 높이값을 미리 결정된 임계값으로 보정하여 상기 플랫폼 라인을 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0013] 실시예에서, 상기 (e) 단계는, 상기 제2 피부 단층 이미지를 가우시안 필터에 적용하는 단계; 상기 가우시안 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지를 차동 필터에 적용하는 단계; 및 상기 차동 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인을 획득하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0014] 실시예에서, 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 장치는 피검자의 피부에 대한 제1 피부 단층 이미지를 획득하는 촬영부; 상기 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인(curvature line)을 획득하고, 상기 굴곡 라인을 플랫폼 라인(flat line)으로 변환하고, 상기 변환된 플랫폼 라인에 기반한 제2 피부 단층 이미지를 획득하고, 상기 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인(surface line)을 획득하며, 상기 획득된 표면 라인을 이용하여 상기 피부의 주름 정보를 산출하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0015] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 제1 피부 단층 이미지를 가우시안 필터(gaussian filter)에 적용하고, 상기 가우시안 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 미디언 필터(median filter)에 적용하고, 상기 미디언 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 차동 필터(differential filter)에 적용하고, 상기 차동 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인을 획득할 수 있다.

[0016] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 굴곡 라인의 각 픽셀의 높이 정보를 산출하고, 상기 높이 정보에 기반하여 각 픽셀의 높이값을 미리 결정된 임계값으로 보정하여 상기 플랫폼 라인을 산출할 수 있다.

[0017] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 제2 피부 단층 이미지를 가우시안 필터에 적용하고, 상기 가우시안 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지를 차동 필터에 적용하고, 상기 차동 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지로부터 상기 피부의 표면 라인을 획득할 수 있다.

[0018] 상기한 목적들을 달성하기 위한 구체적인 사항들은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술될 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0019] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, "통상의 기술자")에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해서 제공되는 것이다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 굴곡진 형태로 구성된 제1 피부 단층 이미지로부터 획득된 플랫폼 라인(flat line)을 이용하여 플랫폼한 형태로 구성된 제2 피부 단층 이미지를 획득하고, 획득된 제2 피부 단층 이미지로부터 주름 정보를 산출함으로써, 광간섭 단층촬영장치의 촬영 각도에 관계 없이 일정한 주름 정보를 획득할 수 있다.

[0022] 본 발명의 효과들은 상술된 효과들로 제한되지 않으며, 본 발명의 기술적 특징들에 의하여 기대되는 잠정적인 효과들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 주름 측정 방법을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 가우시안 필터(gaussian filter)가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 미디언 필터(median filter)가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 차동 필터(differential filter)가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 3d는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부에 대한 굴곡 라인을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 가우시안 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 차동 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부에 대한 표면 라인을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 피부 단층 이미지에 기반한 피부의 주름 정보를 도시한 도면이다.

도 7a는 종래의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 피부 단층 이미지에 대한 깊이 프로파일(depth profile)의 예를 도시한 도면이다.

도 9a 내지 9c는 본 발명의 일 실시예에 따른 주름 측정 성능 그래프를 도시한 도면이다.

도 10a는 종래의 일 실시예에 따른 피부 단층 이미지에 대한 깊이 프로파일의 예를 도시한 도면이다.

도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 단층 이미지에 대한 깊이 프로파일의 예를 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 주름 측정 장치의 기능적 구성의 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.
- [0026] 청구범위에 개시된 발명의 다양한 특징들은 도면 및 상세한 설명을 고려하여 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 명세서에 개시된 장치, 방법, 제법 및 다양한 실시예들은 예시를 위해서 제공되는 것이다. 개시된 구조 및 기능상의 특징들은 통상의 기술자로 하여금 다양한 실시예들을 구체적으로 실시할 수 있도록 하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 개시된 용어 및 문장들은 개시된 발명의 다양한 특징들을 이해하기 쉽게 설명하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.
- [0027] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 광간섭 단층촬영장치를 이용한 피부 주름 측정 방법 및 장치를 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 주름 측정 방법을 도시한 도면이다.
- [0031] 도 1을 참고하면, S101 단계는 피검자의 피부에 대한 제1 피부 단층 이미지를 획득하는 단계이다. 예를 들어, 도 2를 참고하면, 제1 피부 단층 이미지(200)는 굴곡진 표면을 갖는 2차원 피부 단층 이미지를 포함할 수 있다.
- [0032] S103 단계는 제1 피부 단층 이미지로부터 피부에 대한 굴곡 라인(curvature line)을 획득하는 단계이다. 예를 들어, 제1 피부 단층 이미지를 블러링(blurring) 처리하여 굴곡 라인을 획득할 수 있다.
- [0033] 일 실시예에서, 제1 피부 단층 이미지를 가우시안 필터(gaussian filter)에 적용할 수 있다. 예를 들어, 가우시안 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지는 도 3a와 같이 나타낼 수 있다.

- [0034] 일 실시예에서, 상기 가우시안 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 미디언 필터(median filter)에 적용할 수 있다. 예를 들어, 미디언 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지는 도 3b와 같이 나타낼 수 있다.
- [0035] 일 실시예에서, 상기 미디언 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지를 차동 필터(differential filter)에 적용할 수 있다. 예를 들어, 차동 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지는 도 3c와 같이 나타낼 수 있다.
- [0036] 일 실시예에서, 상기 차동 필터가 적용된 제1 피부 단층 이미지로부터 상기 피부에 대한 굴곡 라인을 획득할 수 있다. 예를 들어, 굴곡 라인은 도 3d와 같이 나타낼 수 있으며, 블러링 처리된 제1 피부 단층 이미지로부터 획득된 굴곡 추세 라인을 포함할 수 있다.
- [0037] S105 단계는 굴곡 라인을 플랫 라인(flat line)으로 변환하는 단계이다.
- [0038] 일 실시예에서, 굴곡 라인의 각 픽셀의 높이 정보를 산출할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 높이 정보에 기반하여 각 픽셀의 높이값을 미리 결정된 임계값으로 보정하여 상기 플랫 라인을 산출할 수 있다.
- [0040] S107 단계는 플랫 라인에 기반한 제2 피부 단층 이미지를 획득하는 단계이다. 예를 들어, 도 4를 참고하면, 제2 피부 단층 이미지(400)는 플랫 라인에 따라 표면이 플랫하게 보정된 2차원 피부 단층 이미지를 포함할 수 있다.
- [0041] S109 단계는 제2 피부 단층 이미지로부터 피부의 표면 라인(surface line)을 획득하는 단계이다. 즉, 플랫한 제2 피부 단층 이미지로부터 피부의 구체적인 표면 주름 라인을 획득할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에서, 제2 피부 단층 이미지를 가우시안 필터에 적용할 수 있다. 예를 들어, 가우시안 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지는 도 5a와 같이 나타낼 수 있다.
- [0043] 일 실시예에서, 가우시안 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지를 차동 필터에 적용할 수 있다. 예를 들어, 차동 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지는 도 5b와 같이 나타낼 수 있다.
- [0044] 일 실시예에서, 차동 필터가 적용된 제2 피부 단층 이미지로부터 피부의 표면 라인을 획득할 수 있다. 예를 들어, 표면 라인은 도 5c와 같이 나타낼 수 있으며, 필터링된 제2 피부 단층 이미지로부터 획득된 구체적인 피부 주름 라인을 포함할 수 있다.
- [0045] S111 단계는 표면 라인을 이용하여 피부의 주름 정보를 산출하는 단계이다. 예를 들어, 피부의 주름 정보는 도 6과 같이 표면 라인을 따라서 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 피부의 주름 정보는 주름의 거칠기(roughness) 정보를 포함할 수 있다.
- [0047] 도 7a는 종래의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다. 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지를 도시한 도면이다.
- [0048] 도 7a를 참고하면, 종래의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지의 경우 굴곡진 표면으로 구성되며, 이로 인해, 광간섭 단층촬영장치의 촬영 각도에 따라 상이한 주름 정보가 산출된다.
- [0049] 이 경우, 종래의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지는 2차원으로 구성된 굴곡진 표면의 제1 피부 단층 이미지를 3차원 형태로 변환한 이미지를 의미할 수 있다.
- [0050] 도 7b를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지의 경우 플랫한 표면으로 구성되며, 이로 인해, 광간섭 단층촬영장치의 촬영 각도에 관계 없이 일정한 주름 정보가 산출될 수 있다.
- [0051] 이 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 피부 단층 이미지는 2차원으로 구성된 플랫한 표면의 제2 피부 단층 이미지를 3차원 형태로 변환한 이미지를 의미할 수 있다.
- [0052] 이 경우, 도 8을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 피부 단층 이미지에 대한 깊이 프로파일(depth profile)의 예를 확인할 수 있으며, 플랫한 표면에 의해 3차원 피부 단층 이미지의 각 픽셀에 대한 깊이값이 유사함을 확인할 수 있다.
- [0054] 도 9a 내지 9c는 본 발명의 일 실시예에 따른 주름 측정 성능 그래프를 도시한 도면이다.
- [0055] 도 9a 내지 9c를 참고하면, 종래의 주름 측정 방식(예: PRIMOS)과 본 발명의 일 실시예에 따른 주름 측정 방식

(예: OCT)의 주름 측정 성능 그래프를 확인할 수 있다.

- [0056] 여기서, 주름 측정 성능 그래프의 x축은 해당 방식의 촬영장치와 피검대상(즉, 해당 피부 부위) 간의 촬영 각도를 의미하고, y축은 주름 정보에 대한 파라미터값을 의미할 수 있다.
- [0057] 즉, 종래의 주름 측정 방식(예: PRIMOS)의 경우, 촬영장치와 피검대상 간의 촬영 각도에 따라 주름 정보에 대한 파라미터값이 다양하게 변하여 편차가 큰 것을 확인할 수 있다.
- [0058] 반면, 본 발명의 일 실시예에 따른 주름 측정 방식(예: OCT)의 경우, 광간섭 단층촬영장치와 피검대상 간의 촬영 각도에 관계 없이 비교적 일정한 주름 정보에 대한 파라미터값이 측정됨을 확인할 수 있다.
- [0059] 도 9a 내지 9c는 다양한 주름 정보에 대한 파라미터값을 나타내고 있으나, 동일한 분석 결과가 적용될 수 있으며, 파라미터값은 예시일 뿐, 이에 제한되지 않는다.
- [0061] 도 10a는 종래의 일 실시예에 따른 피부 단층 이미지에 대한 깊이 프로파일의 예를 도시한 도면이다. 도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 단층 이미지에 대한 깊이 프로파일의 예를 도시한 도면이다.
- [0062] 도 10a를 참고하면, 종래의 일 실시예에 따른 깊이 프로파일의 경우, 주름의 표면 라인이 정확히 산출되지 않기 때문에, 해당 주름에 대한 깊이 값에 대응하는 색상 대비가 명확하지 않음을 확인할 수 있다.
- [0063] 도 10b를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 깊이 프로파일의 경우, 주름의 표면 라인이 플랫한 형태로 정확히 산출되기 때문에, 해당 주름에 대한 깊이 값에 대응하는 색상 대비가 명확하게 표현됨을 확인할 수 있다.
- [0065] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 주름 측정 장치(1100)의 기능적 구성의 예를 도시한 도면이다.
- [0066] 도 11을 참고하면, 피부 주름 측정 장치(1100)는 촬영부(1110), 제어부(1120) 및 표시부(1130)를 포함할 수 있다.
- [0067] 촬영부(1110)는 피검자의 피부에 대한 제1 피부 단층 이미지를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 촬영부(1110)는 광간섭 단층촬영장치(Optical Coherence Tomography, OCT)를 포함할 수 있다.
- [0068] 제어부(1120)는 제1 피부 단층 이미지로부터 피부에 대한 굴곡 라인(curvature line)을 획득하고, 굴곡 라인을 플랫 라인(flat line)으로 변환하고, 변환된 플랫 라인에 기반한 제2 피부 단층 이미지를 획득하고, 제2 피부 단층 이미지로부터 피부의 표면 라인(surface line)을 획득하며, 획득된 표면 라인을 이용하여 피부의 주름 정보를 산출할 수 있다.
- [0069] 일 실시예에서, 제어부(1120)는 적어도 하나의 프로세서 또는 마이크로(micro) 프로세서를 포함하거나, 또는, 프로세서의 일부일 수 있다. 또한, 제어부(1120)는 CP(communication processor)라 지칭될 수 있다. 제어부(1120)는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 광간섭 현미경 장치(400)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0070] 표시부(1130)는 제1 주름 단층 이미지 및 제2 주름 단층 이미지를 디스플레이할 수 있다. 일 실시예에서, 표시부(1130)는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 필터들에 적용된 제1 주름 단층 이미지 및 제2 주름 단층 이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0071] 일 실시예에서, 표시부(1130)는 2차원 또는 3차원으로 구성된 제1 주름 단층 이미지 및 제2 주름 단층 이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0072] 일 실시예에서, 표시부(1130)는 피부 주름 측정 장치(1100)에서 처리되는 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 표시부(1130)는 액정 디스플레이(LCD; Liquid Crystal Display), 발광 다이오드(LED; Light Emitting Diode) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED; Organic LED) 디스플레이, 마이크로 전자기계 시스템(MEMS; Micro Electro Mechanical Systems) 디스플레이 및 전자 종이(electronic paper) 디스플레이 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0073] 도 11을 참고하면, 피부 주름 측정 장치(1100)는 촬영부(1110), 제어부(1120) 및 표시부(1130)를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예들에서 피부 주름 측정 장치(1100)는 도 11에 설명된 구성들이 필수적인 것은 아니어서, 도 11에 설명된 구성들보다 많은 구성들을 가지거나, 또는 그보다 적은 구성들을 가지는 것으로 구현될 수 있다.

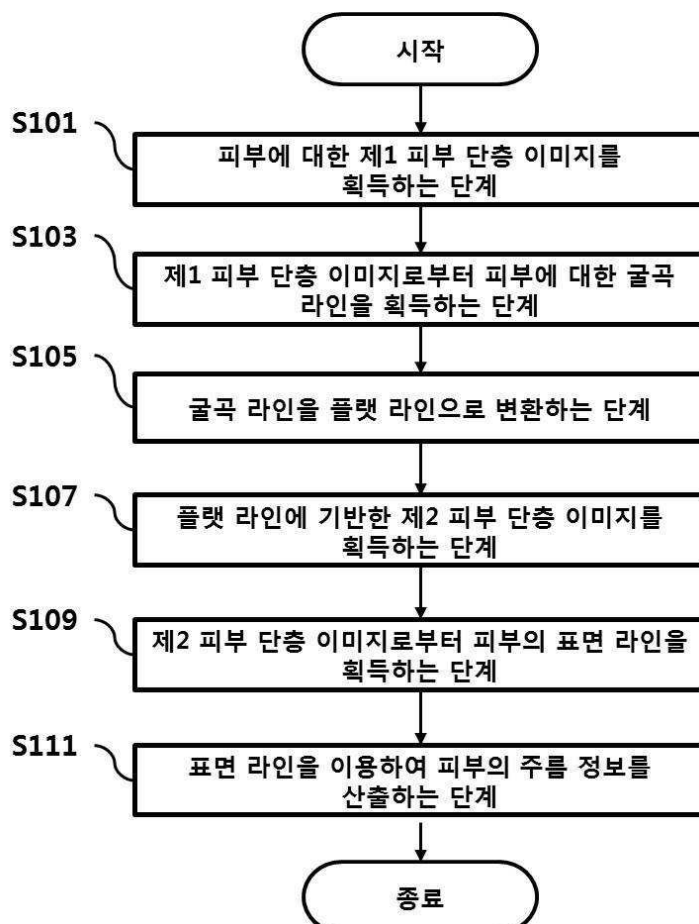
- [0075] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 통상의 기술자라면 본 발명의 본질적인 특성이 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다.
- [0076] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0077] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

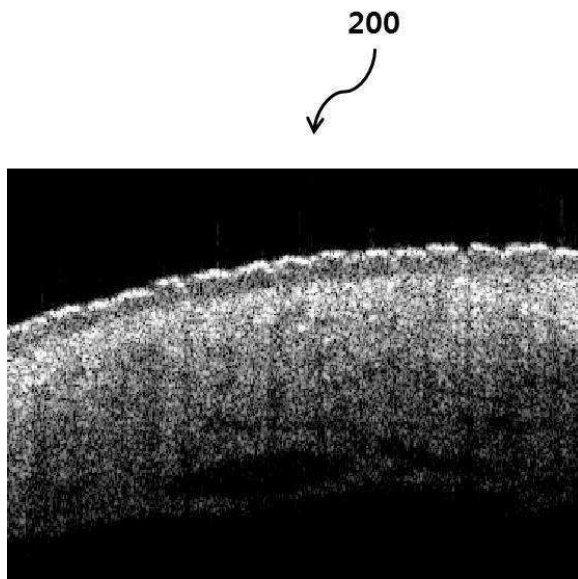
- [0079] 200: 제1 피부 단층 이미지
400: 제2 피부 단층 이미지
1100: 피부 주름 측정 장치
1110: 촬영부
1120: 제어부
1130: 표시부

도면

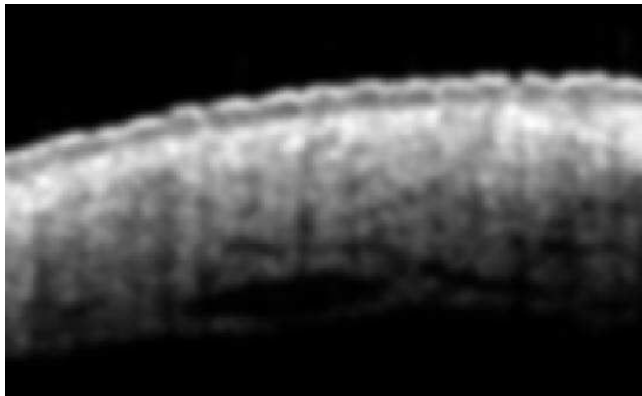
도면1



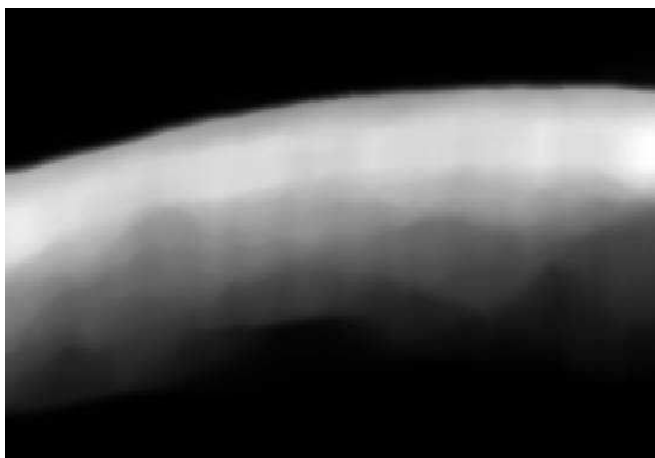
도면2



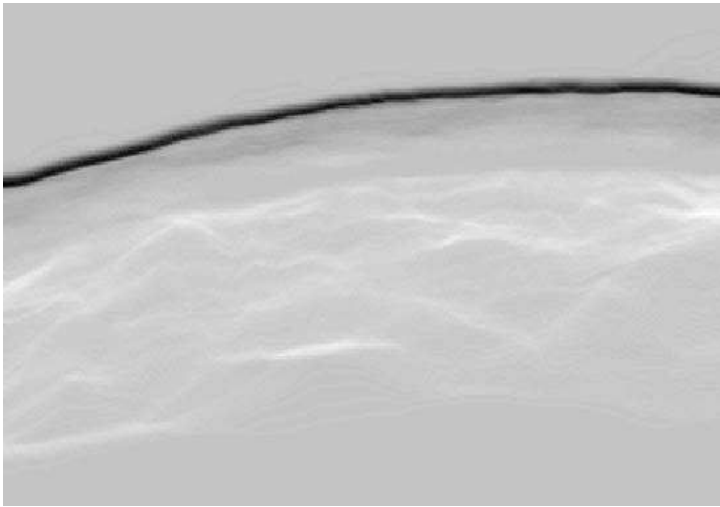
도면3a



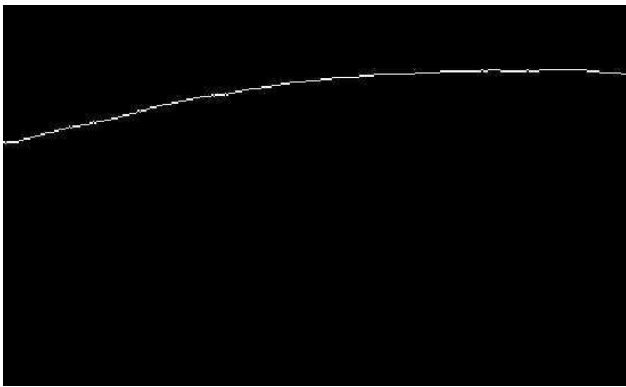
도면3b



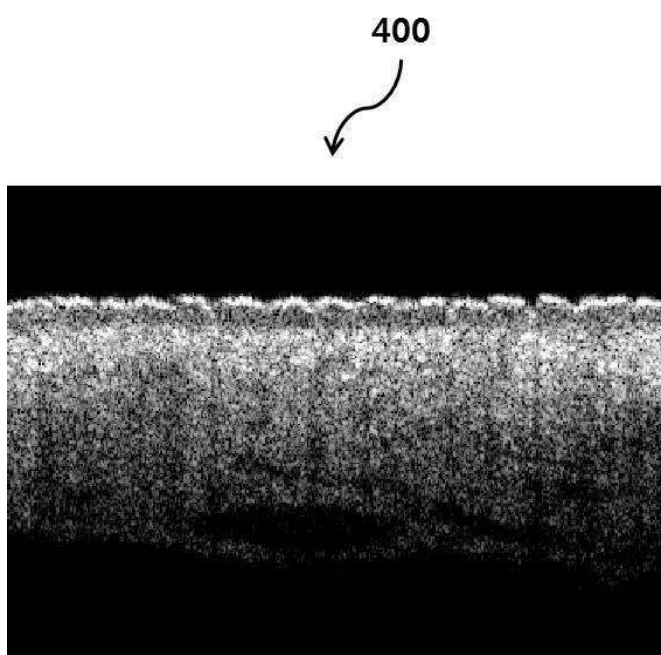
도면3c



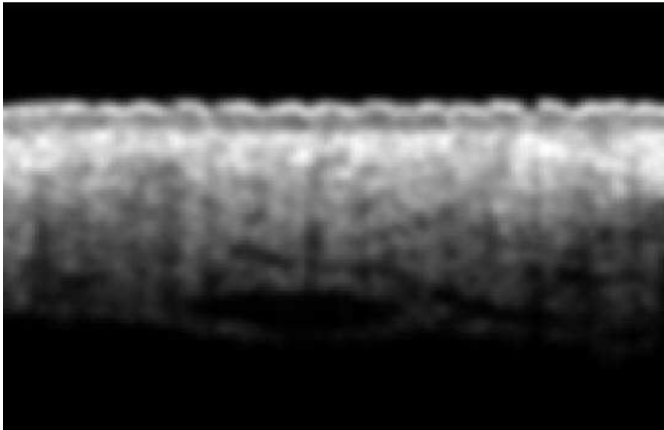
도면3d



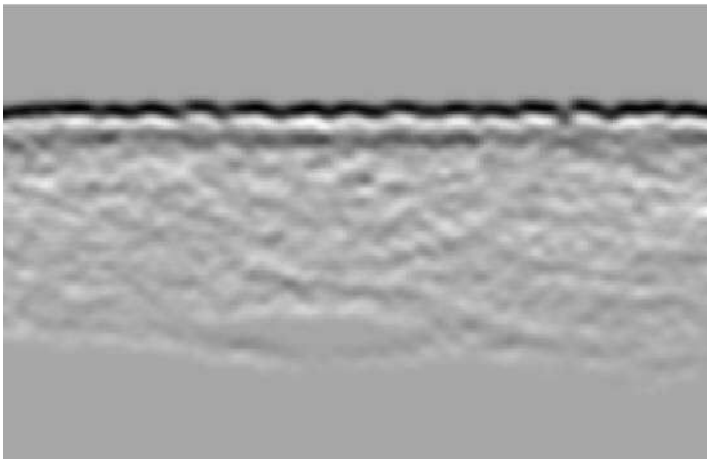
도면4



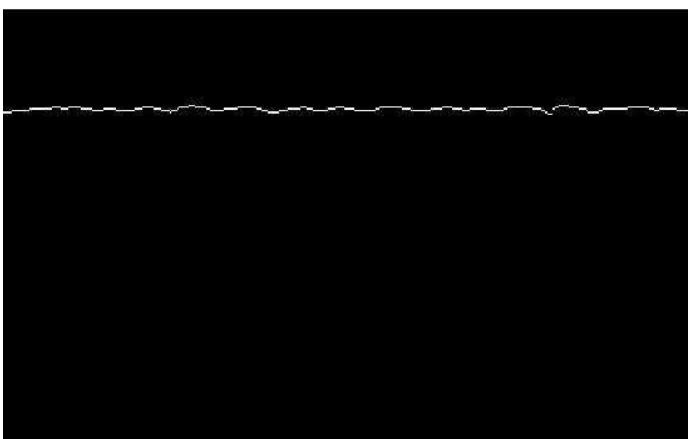
도면5a



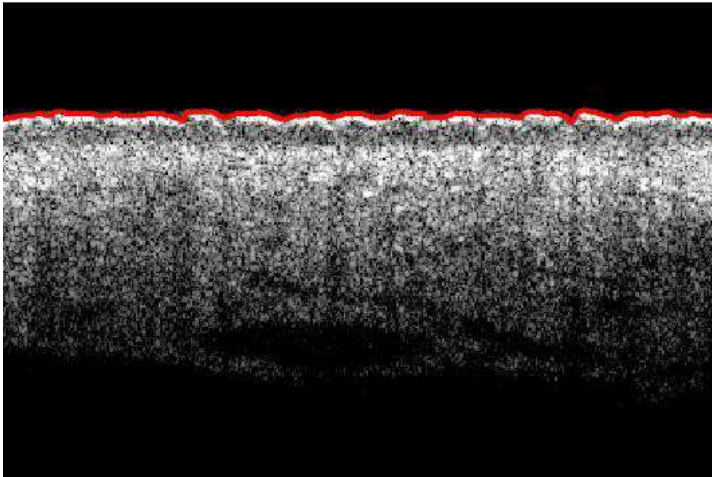
도면5b



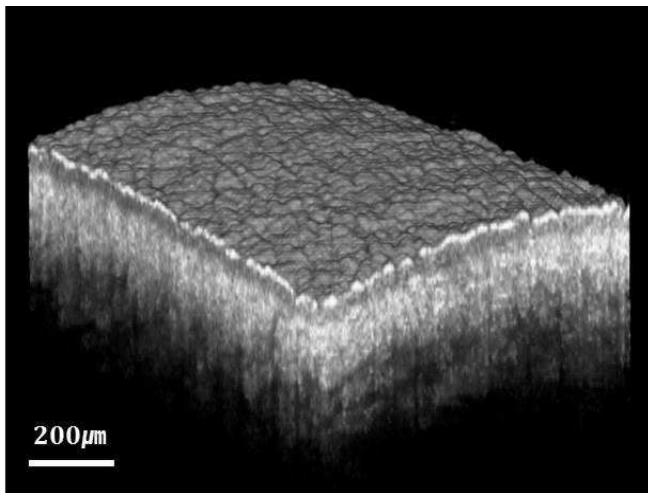
도면5c



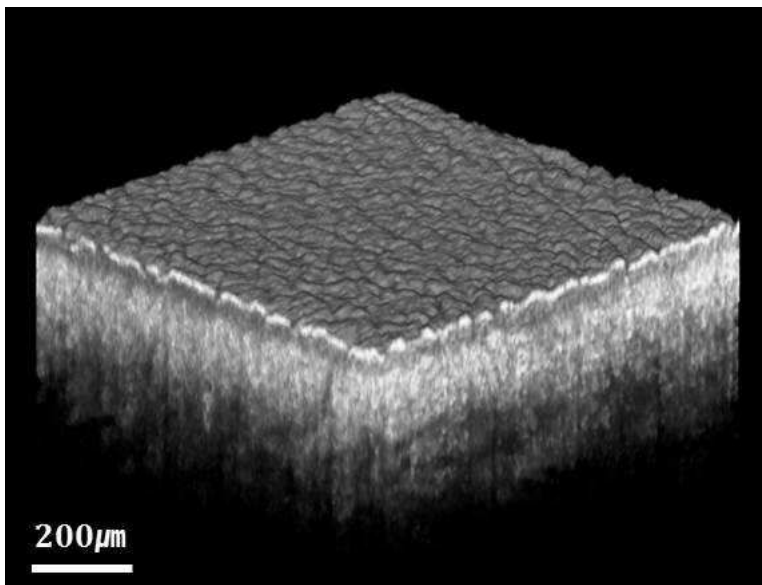
도면6



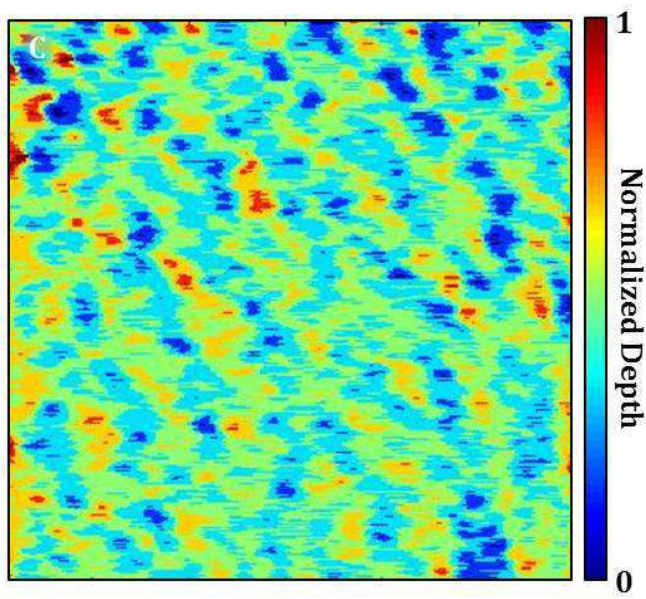
도면7a



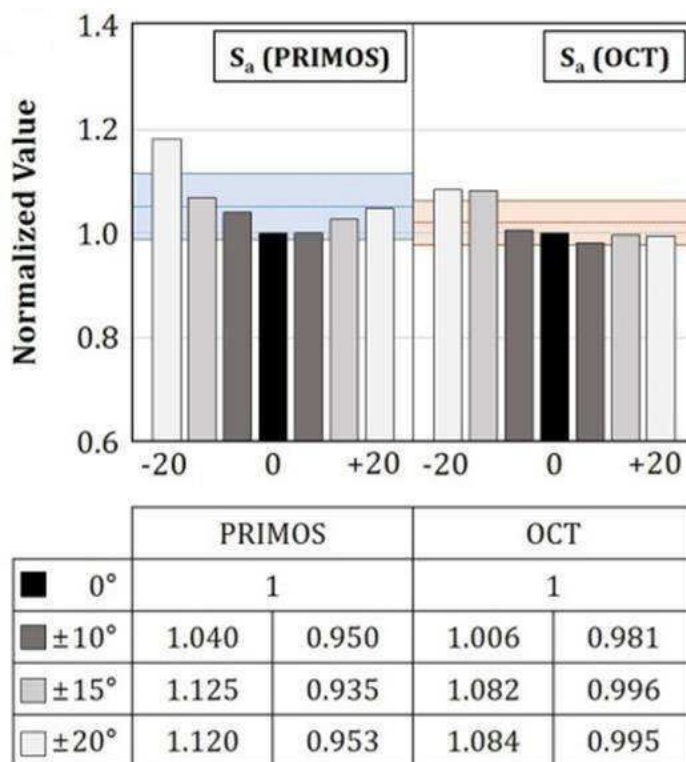
도면7b



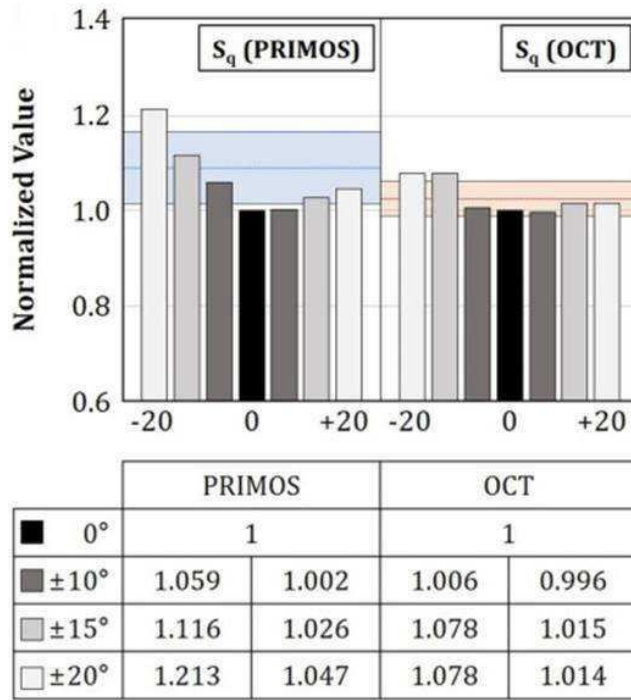
도면8



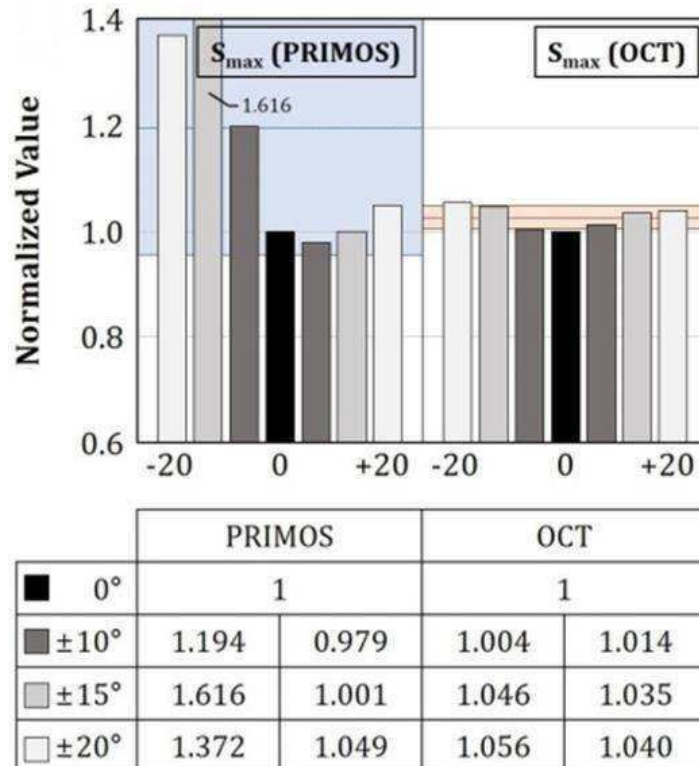
도면9a



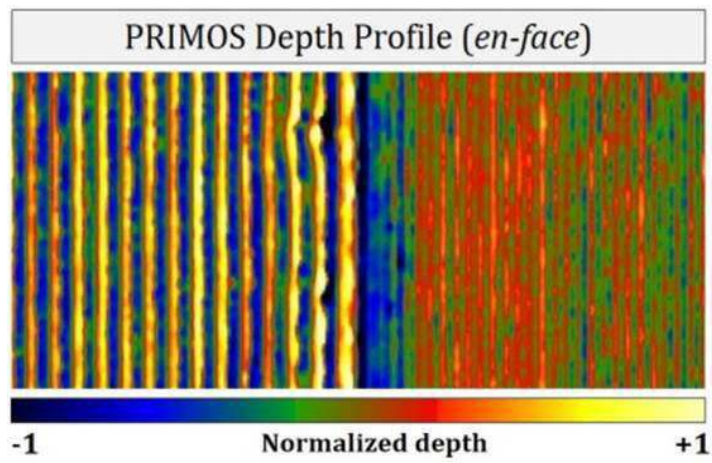
도면9b



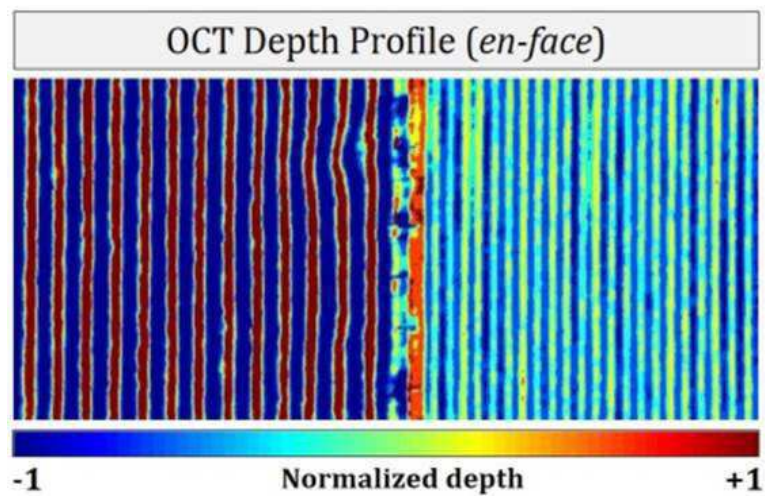
도면9c



도면10a



도면10b



도면11

