

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0061152 (43) 공개일자 2014년05월21일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 5/00 (2006.01) G01N 33/483 (2006.01)	(21) 출원번호 10-2012-0128387 (22) 출원일자 2012년11월13일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 (주)아모레퍼시픽 서울특별시 중구 청계천로 100 (수표동) (72) 발명자 정춘복 경기 용인시 기흥구 용구대로 1920, (보라동, 아모레퍼시픽기술연구원) 박세준 경기 용인시 기흥구 용구대로 1920, (보라동, 아모레퍼시픽기술연구원) (뒷면에 계속) (74) 대리인 임희택, 김영철, 김 순 영

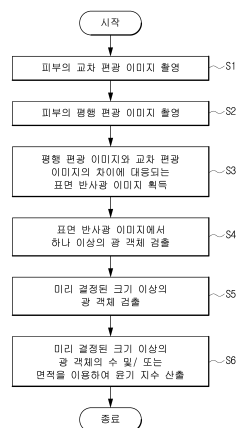
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 피부 윤기 지수의 생성 방법

(57) 요약

피부 윤기 지수의 생성 방법은, 피부의 교차 편광(cross-polarization) 이미지를 촬영하는 단계; 피부의 평행 편광(parallel-polarization) 이미지를 촬영하는 단계; 평행 편광 이미지와 교차 편광 이미지의 차이에 대응되는 표면 반사광 이미지를 획득하는 단계; 표면 반사광 이미지로부터 하나 이상의 광 객체(light object)를 검출하는 단계; 및 하나 이상의 광 객체 중 미리 결정된 크기 이상의 광 객체의 개수 및/또는 면적을 이용하여 윤기 지수를 산출하는 단계를 포함할 수 있다. 피부 윤기 지수의 생성 방법에 의하여, 피부 윤기를 객관적으로 수치화하여 평가할 수 있으며, 피부 윤기에 관련된 미용 정보를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

남개원

경기 용인시 기흥구 용구대로 1920, (보라동, 아
모레퍼시픽기술연구원)

조준철

경기 용인시 기흥구 용구대로 1920, (보라동, 아
모레퍼시픽기술연구원)

특허청구의 범위

청구항 1

피부의 교차 편광 이미지를 촬영하는 단계;

상기 피부의 평행 편광 이미지를 촬영하는 단계;

상기 평행 편광 이미지와 상기 교차 편광 이미지의 차이에 대응되는 표면 반사광 이미지를 획득하는 단계;

상기 표면 반사광 이미지로부터 하나 이상의 광 객체를 검출하는 단계; 및

상기 하나 이상의 광 객체 중 미리 결정된 크기 이상의 광 객체를 이용하여 윤기 지수를 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 윤기 지수의 생성 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 하나 이상의 광 객체를 검출하는 단계는, 상기 표면 반사광 이미지에서 미리 결정된 문턱값 이상의 밝기를 갖는 픽셀을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 윤기 지수의 생성 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 윤기 지수를 산출하는 단계는, 상기 미리 결정된 크기 이상의 광 객체의 수를, 상기 하나 이상의 광 객체 중 상기 미리 결정된 크기 이상의 광 객체를 제외한 나머지 광 객체의 수로 나눈 값을 산출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 윤기 지수의 생성 방법.

청구항 4

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

상기 윤기 지수를 산출하는 단계는, 상기 미리 결정된 크기 이상의 광 객체의 면적을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 윤기 지수의 생성 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 윤기 지수를 산출하는 단계는, 상기 값 및 상기 면적 각각에 미리 결정된 가중치를 부여하여 합산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 윤기 지수의 생성 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 가중치를 부여하여 합산하는 단계는, 육안 평가 결과와의 회귀 분석을 통해 상기 가중치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 윤기 지수의 생성 방법.

명세서

기술분야

[0001] 실시예들은 피부 윤기 지수의 생성 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 가볍고 투명한 화장이 트렌드가 되고 있는 점과 바쁜 라이프 사이클에 의해 잦은 수정 화장에 불편을 느끼는 소비자가 늘어나는 점 등으로 인하여, 메이크업(make-up) 제품 또는 기초화장 단계의 제품에서부터 번들거림 억제에 대한 요구가 증가되고 있는 추세이다.

[0003] 번들거림, 즉, 피부의 윤기는 얼굴 내외부의 반사광의 영향이나 얼굴의 미세 구조에 의한 영향으로 주로 인식되어 왔다. 종래에는 피부를 촬영한 이미지를 주파수 별로 분리하여 윤기를 평가하거나, 이미지의 화상 데이터의 화소 수와 밝기로 윤기를 평가하는 방법 등이 이용되었다. 그러나 이러한 방법에 의한 결과는 육안으로 평가한 피부의 번들거림 상태와 잘 부합되지 않는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 공개특허공보 특2001-0114041호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 피부 윤기를 객관적으로 수치화하여 평가할 수 있는 피부 윤기 지수의 생성 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따른 피부 윤기 지수의 생성 방법은, 피부의 교차 편광(cross-polarization) 이미지를 촬영하는 단계; 피부의 평행 편광(parallel-polarization) 이미지를 촬영하는 단계; 평행 편광 이미지와 교차 편광 이미지의 차이에 대응되는 표면 반사광 이미지를 획득하는 단계; 표면 반사광 이미지로부터 하나 이상의 광 객체를 검출하는 단계; 및 하나 이상의 광 객체 중 미리 결정된 크기 이상의 광 객체를 이용하여 윤기 지수를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 하나 이상의 광 객체를 검출하는 단계는, 표면 반사광 이미지에서 미리 결정된 문턱값 이상의 밝기를 갖는 픽셀을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 윤기 지수를 산출하는 단계는, 미리 결정된 크기 이상의 광 객체의 수를, 하나 이상의 광 객체 중 미리 결정된 크기 이상의 광 객체를 제외한 나머지 광 객체의 수로 나눈 값을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 윤기 지수를 산출하는 단계는, 미리 결정된 크기 이상의 광 객체의 면적을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 윤기 지수를 산출하는 단계는, 전술한 값 및 면적 각각에 미리 결정된 가중치를 부여하여 합산하는 단계를 포함할 수 있다. 가중치를 부여하여 합산하는 단계는, 육안 평가 결과와의 회귀 분석을 통해 가중치를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 피부의 윤기, 즉, 번들거림을 객관적으로 수치화하여 평가할 수 있으며, 육안에 의해 평가되는 피부의 번들거림 상태와 잘 부합되는 피부 윤기 지수의 생성 방법을 제공할 수 있다. 또한, 상기 피부 윤기 지수의 생성 방법에 의해 생성된 윤기 지수를 이용하여, 번들거림 가능성 등에 관련된 미용 정보를 제공할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 일 실시예에 따른 피부 윤기 지수의 생성 방법의 순서도이다.
- 도 2a는 무광 메이크업(make-up) 전후의 피부 변화를 나타내는 교차 편광(cross-polarization) 이미지이다.
- 도 2b는 유광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타내는 교차 편광 이미지이다.
- 도 3a는 무광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타내는 평행 편광(parallel-polarization) 이미지이다.
- 도 3b는 유광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타내는 평행 편광 이미지이다.
- 도 4a는 일 실시예에 따라 메이크업 전의 피부를 나타내는 표면 반사광 이미지이다.
- 도 4b는 일 실시예에 따라 무광 메이크업 후의 피부를 나타내는 표면 반사광 이미지이다.
- 도 4c는 일 실시예에 따라 유광 메이크업 후의 피부를 나타내는 표면 반사광 이미지이다.
- 도 5는 피부 윤기에 대한 육안 평가 결과를 나타내는 그래프이다.
- 도 6a는 일 실시예에 따라 생성된 표면 반사광 이미지이다.
- 도 6b는 도 6a의 표면 반사광 이미지로부터 추출된 광 객체(light object)를 나타내는 이미지이다.
- 도 7은 일 실시예에 따라 산출된 피부 윤기 지수를 육안 평가 결과와 비교하여 나타내는 그래프이다.
- 도 8는 다른 실시예에 따라 산출된 피부 윤기 지수를 육안 평가 결과와 비교하여 나타내는 그래프이다.
- 도 9는 또 다른 실시예에 따라 산출된 피부 윤기 지수를 육안 평가 결과와 비교하여 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하에서는, 도면을 참조하여 실시예를 구체적으로 설명한다. 그러나, 본 발명이 하기 실시예에 의하여 제한되는 것은 아니다.
- [0014] 도 1은 일 실시예에 따른 피부 윤기 지수의 생성 방법의 순서도이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 먼저 윤기 지수를 산출하고자 하는 대상의 피부의 교차 편광(cross-polarization) 이미지를 촬영할 수 있다(S1). 교차 편광 이미지는, 광원의 빛과 이미지로 검출되는 빛이 서로 직교하는 편광 방향을 갖도록 하여 얻어지는 이미지를 지칭한다. 예컨대, 광원 및 카메라에 각각 편광판을 배치하되, 양 편광판의 편광 방향이 90도의 차이를 갖도록 배치한 후 카메라에 입사되는 광을 교차 편광 이미지로 촬영할 수 있다.
- [0016] 또한, 대상 피험자의 피부의 평행 편광(parallel-polarization) 이미지를 촬영할 수 있다(S2). 평행 편광 이미지는, 광원의 빛과 이미지로 검출되는 빛이 서로 동일한 편광 방향을 갖도록 하여 얻어지는 이미지를 지칭한다. 예컨대, 광원 및 카메라 각각에 서로 동일한 편광 방향을 갖는 편광판을 배치한 후 카메라에 입사되는 광을 평행 편광 이미지로 촬영할 수 있다. 평행 편광 이미지는, 전술한 단계(S1)에서 교차 편광 이미지를 촬영한 동일한 대상의 피부의 동일한 지점에 대하여 촬영될 수 있다.
- [0017] 교차 편광 이미지 및 평행 편광 이미지는 다양한 촬영 장비를 이용하여 얻어질 수 있으며, 특정 장비에 의한 것으로 한정되지 않는다. 또한, 도 1의 순서도에서는 교차 편광 이미지의 촬영(S1)이 이루어진 후 평행 편광 이미지의 촬영(S2)이 이루어지는 것으로 도시되었으나, 이는 설명의 편의를 위하여 각 단계를 임의로 배치한 것이다. 즉, 다른 실시예에서, 평행 편광 이미지가 교차 편광 이미지 보다 먼저 촬영되거나, 또는 교차 편광 이미지와 평행 편광 이미지의 촬영이 실질적으로 동시에 이루어질 수도 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 교차 편광 이미지 및 평행 편광 이미지는 얼굴을 촬영한 이미지 중 코나 입술 등 피부 구조물로 인한 음영의 영향이 상대적으로 적은 볼 부분의 영역에 대하여 얻어질 수 있다. 그러나, 이는 예시적인 것으로서, 다른 실시예에서는 얼굴의 다른 부분 또는 얼굴 전체를 대상으로 하여 교차 편광 이미지 및 평행 편광 이미지를 얻을 수도 있다. 또는, 얼굴 전체를 대상으로 교차 편광 이미지 및 평행 편광 이미지를 얻되, 이미지에서 얼굴의 특정 부분만을 대상으로 후속하는 이미지 처리(image processing) 과정을 수행하여 윤기 지수를 산출할 수도 있다.
- [0019] 도 2a는 무광 메이크업(make-up) 전후의 피부 변화를 나타내는 교차 편광 이미지이며, 도 2b는 유광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타내는 교차 편광 이미지이다. 즉, 도 2a는 무광 메이크업 후의 피부를 촬영한 교차 편광 이미지에서, 무광 메이크업 전의 피부를 촬영한 교차 편광 이미지를 뺀 것을 나타낸다. 마찬가지로, 도 2b는 유

광 메이크업 후의 피부를 촬영한 교차 편광 이미지에서, 유광 메이크업 전의 피부를 촬영한 교차 편광 이미지를 뺀 것을 나타낸다. 결과적으로, 도 2a 및 2b는 이미지에서 메이크업 전후의 픽셀의 밝기 또는 색상 등 특성 변환만을 이미지로 변환한 것에 대응된다.

[0020] 본 명세서에서, 무광 메이크업이란 광택성이 없거나 상대적으로 적은 코팅제 또는 화장료를 피부에 도포하는 것을 지칭하며, 유광 메이크업이란 광택성이 상대적으로 큰 코팅제 또는 화장료를 피부에 도포하는 것을 지칭한다. 무광 메이크업과 유광 메이크업은 구성 물질의 종류, 점도 및 함유 수분량 등의 여러 특성에 기초하여 구분될 수 있다. 본 명세서에서 무광 메이크업 및 유광 메이크업은 상호 간의 구별을 위한 상대적인 개념으로 정의되며, 해당 물질의 절대적인 조성 또는 기타 특성을 의미하는 것으로 의도되지 않는다. 또한, 본 명세서에서 무광 메이크업 및 유광 메이크업은 윤기 지수의 산출을 위한 참조용 데이터의 제공만을 위하여 사용되며, 실시예들에 따른 윤기 지수의 생성 방법이 화장료의 종류, 특성 및 도포 방식 등에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[0021] 육안으로 관찰할 경우, 무광 메이크업에 비하여 유광 메이크업은 피부의 표면이 번들거리는 특징을 가지며 피부의 표면을 거칠게 보이도록 하는 효과가 있다. 그러나, 도 2a 및 2b에 도시되며 메이크업 전후의 변화를 나타내는 교차 편광 이미지는 표면 반사광으로 인한 성분보다는 상대적으로 안면 구조 내부의 반사광으로 인한 성분으로 이루어지며, 따라서 무광 메이크업과 유광 메이크업이 큰 차이를 나타내지는 않는다.

[0022] 일 실시예에서, 도 2a 및 2b에 도시된 교차 편광 이미지를 그레이 스케일(gray scale)로 변환한 후 이미지의 각 픽셀의 밝기를 수치화하여 비교할 수 있다. 수치화 과정은 공지된 또는 향후 개발될 임의의 이미지 처리 소프트웨어를 이용하여 수행될 수 있으며, 특정 방법에 한정되지 않는다. 예컨대, 실시예들에서 사용되는 이미지 처리는 이미지 프로 플러스(Image-Pro[®] Plus) 등 상용 이미지 처리 소프트웨어를 이용하여 수행될 수도 있다. 이미지 처리 결과, 도 2a에 도시된 교차 편광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 값은 약 4.35(임의 단위)이며, 표준 편차는 약 5.38로 나타났다. 또한, 도 2b에 도시된 교차 편광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 값은 약 4.35이며, 표준 편차는 약 5.07로 나타났다.

[0023] 한편, 도 3a는 무광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타내는 평행 편광 이미지이며, 도 3b는 유광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타내는 평행 편광 이미지이다. 도 2a 및 2b에 도시된 교차 편광 이미지와 달리, 도 3a 및 3b에 도시된 평행 편광 이미지는 상대적으로 피부 표면의 반사광으로 인한 성분을 많이 포함하여, 메이크업으로 인한 피부의 윤기 변화가 상대적으로 많이 드러난다. 유광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타낸 도 3b의 평행 편광 이미지가, 무광 메이크업 전후의 피부 변화를 나타낸 도 3a의 평행 편광 이미지에 비해 밝은 픽셀들을 많이 포함하는 것을 확인할 수 있다.

[0024] 일 실시예에서, 도 3a 및 3b에 도시된 평행 편광 이미지를, 도 2a 및 2b를 참조하여 전술한 수치화 과정과 동일한 방법에 의하여 그레이 스케일로 변환한 후 이미지의 각 픽셀의 밝기를 수치화하여 비교하였다. 그 결과, 도 3a에 도시된 평행 편광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 값은 약 3.57(임의 단위)이며, 표준 편차는 약 8.75로 나타났다. 또한, 도 3b에 도시된 평행 편광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 값은 약 5.21이며, 표준 편차는 약 14.2로 나타났다.

[0025] 도 2 및 도 3을 비교하면, 메이크업 전후의 피부 변화는 평행 편광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 및 표준 편차의 증가로 두드러지게 나타난다. 따라서, 다시 도 1을 참조하면, 동일한 피부를 촬영한 평행 편광 이미지와 교차 편광 이미지의 차이에 기초하여 피부의 번들거림을 나타내는 표면 반사광 이미지를 얻을 수 있다(S3). 표면 반사광 이미지는, 평행 편광 이미지에서 교차 편광 이미지를 뺀 이미지일 수 있다. 예를 들어, 그레이 스케일로 변환된 평행 편광 이미지의 각 픽셀의 밝기 값으로부터, 그레이 스케일로 변환된 교차 편광 이미지의 각 픽셀의 밝기 값을 차감한 후, 차감 결과 얻어지는 밝기를 갖는 각 픽셀들을 다시 이미지로 변환할 수 있다.

[0026] 도 4a는 메이크업 전의 피부를 나타내는 표면 반사광 이미지이다. 또한, 도 4b는 무광 메이크업 후의 피부를 나타내는 표면 반사광 이미지이고, 도 4c는 유광 메이크업 후의 피부를 나타내는 표면 반사광 이미지이다. 도 4a에 도시된 표면 반사광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 값은 약 3.30이며, 표준 편차는 약 4.49이다. 또한, 도 4b에 도시된 표면 반사광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 값은 약 3.17이며, 표준 편차는 약 7.67이다. 나아가, 도 4c에 도시된 표면 반사광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균 값은 약 4.93이며, 표준 편차는 약 14.92이다.

[0027] 도 4a 및 4b를 비교하면, 메이크업 전의 피부의 표면 반사광 이미지와 비교하여 무광 메이크업을 한 후의 피부의 표면 반사광 이미지에서 픽셀 밝기의 표준 편차가 증가하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 도 4b 및 도 4c를 비교하면, 무광 메이크업을 한 후의 피부와 표면 반사광 이미지와 비교할 때 유광 메이크업을 한 후의 피부의

표면 반사광 이미지에서 픽셀 밝기의 표준 편차가 증가하는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 실시예들에서는, 표면 반사광 이미지를 이용하여 피부의 윤기를 나타내는 윤기 지수를 생성할 수 있다.

[0028] 실시예들에 따라 피부 윤기 지수를 생성하는 과정을 설명하기에 앞서, 먼저 도 5는 피부 윤기에 대한 육안 평가 결과를 나타내는 그래프이다. 메이크업을 하지 않은 피부를 촬영한 이미지, 및 무광 메이크업, 유광 메이크업, 자연스러운 메이크업 등 다양한 메이크업을 한 피부를 촬영한 이미지를 포함하는 총 60장의 이미지를 이용하여 육안 평가를 진행하였다. 이미지에서 미리 결정된 국소 부위(예컨대, 볼 부분)에 대하여, 총 17명의 실험자가 이를 육안으로 평가하여 "윤기없음", "윤기있음" 또는 "번들거림"으로 구분하도록 하였다. "번들거림"은 "윤기있음"에 비해 윤기의 정도가 더 큰 것을 의미한다. 도 5에서 x축은 평가 대상 이미지에 대해 부여된 번호를 나타내며, y축은 각각의 이미지에 대해 "윤기없음", "윤기있음" 및 "번들거림"으로 평가한 실험자의 수를 나타낸다.

[0029] 육안 평가에 의한 윤기 지수는, "윤기없음", "윤기있음" 및 "번들거림" 각각에 대해 0, 1 및 2의 점수를 부여하여 하나의 이미지에 대한 평가 결과를 합산하여 산출될 수 있다. 즉, 임의의 이미지에 대해 한 명의 실험자가 "윤기없음"으로 평가하고, 또 한 명의 실험자가 "윤기있음"으로 평가하며, 또 다른 한 명의 실험자가 "번들거림"으로 평가하였을 경우, 해당 이미지의 육안 평가에 의한 윤기 지수는 $3[(1 \times 0) + (1 \times 1) + (1 \times 2)]$ 이 된다. 실험자마다 "윤기없음", "윤기있음" 및 "번들거림"에 대한 기준이 상이하므로, 상이한 이미지라도 복수의 실험자들의 점수를 합산한 결과 합산 점수가 유사한 이미지들이 나타난다. 도 5에서 점선으로 도시된 사각형(501, 502, 503, 504, 505)은 육안 평가에 의한 윤기 지수가 유사한 이미지들을 나타낸다.

[0030] 도 5를 참조하여 전술한 육안 평가에 의한 윤기 지수는, 실시예들에 따른 윤기 지수의 생성에 관련된 하나 이상의 파라미터를 결정하기 위하여 사용될 수 있다. 이에 대해서는 상세히 후술한다.

[0031] 다시 도 1을 참조하면, 전술한 단계(S3)에서 평행 편광 이미지 및 교차 편광 이미지를 이용하여 생성된 표면 반사광 이미지로부터, 하나 이상의 광 객체(light object)를 추출할 수 있다(S4). 본 명세서에서 광 객체는, 표면 반사광 이미지에 포함된 복수 개의 픽셀 중 미리 결정된 문턱값 이상의 밝기를 갖는 픽셀을 지칭한다. 광 객체를 결정하기 위한 픽셀 밝기의 문턱값은 실시예에 따라 다양한 방식으로 결정될 수 있다.

[0032] 일 실시예에서, 광 객체를 결정하기 위한 픽셀 밝기의 문턱값은 육안 평가 결과를 활용하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 육안 평가 결과에서 번들거림으로 평가한 실험자가 없는 이미지(x축의 58번, 59번, 및 60번 이미지)를 대상으로 하여, 해당 이미지들에서는 광 객체가 하나도 검출되지 않도록 픽셀 밝기의 문턱값을 결정할 수 있다. 예를 들어, 번들거림으로 평가한 실험자가 없는 이미지들의 픽셀의 최대 밝기가 x라면, $(x+1)$ 을 픽셀 밝기의 문턱값으로 결정할 수 있다. 번들거림으로 평가한 실험자가 없는 이미지들에 비해 번들거림의 정도가 상대적으로 높은 다른 이미지들에서는 픽셀의 밝기가 증가할 것이므로, 결과적으로 다른 이미지들에서는 픽셀 밝기의 문턱값을 $(x+1)$ 로 설정함으로써 문턱값 이상의 밝기를 갖는 하나 이상의 광 객체를 검출할 수 있다.

[0033] 그러나, 광 객체를 결정하기 위한 픽셀 밝기의 문턱값의 결정 방법은 이상에 기재한 것으로 한정되지 않으며, 윤기 지수를 생성하고자 하는 대상 피부의 부위 및 특성 등을 참조하여 다른 상이한 방법에 의하여 문턱값을 결정할 수도 있다.

[0034] 도 6a는 일 실시예에 따라 생성된 표면 반사광 이미지이며, 도 6b는 도 6a의 표면 반사광 이미지로부터 추출된 광 객체를 나타내는 이미지이다. 도 6b는 도 6a에 사각형으로 도시된 특정 영역(600)을 확대하여 해당 영역에서 도시된 광 객체들을 나타낸다. 예를 들어, 상기 영역(600)은 피부에서 코나 입술 등 피부 구조물로 인한 음영의 영향이 상대적으로 적은 볼 부분일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 영역(600)에서 검출된 광 객체들은 도 6b에서 붉은 색으로 표시되었다.

[0035] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 윤기 지수의 산출을 위하여, 검출된 하나 이상의 광 객체 중 미리 결정된 크기 이상의 광 객체를 검출할 수 있다(S5). 예컨대, 개별 픽셀들로 이루어진 하나 이상의 광 객체 중, 픽셀의 하나 이상의 변을 통해 서로 연결되어 있는 소정의 개수 이상의 픽셀로 이루어진 광 객체를 검출할 수 있다. 본 명세서에서, 이상과 같이 결정되는 미리 결정된 크기 이상의 광 객체가 "큰" 광 객체로 정의된다. 예를 들어, 서로 연결된 4개 이상의 픽셀로 이루어진 광 객체를 "큰" 광 객체로 검출할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0036] 다음으로, 미리 결정된 크기 이상의 광 객체를 이용하여 피부의 윤기 지수를 산출할 수 있다. 예컨대, 미리 결정된 크기 이상의 광 객체의 개수 및/또는 면적을 이용하여 피부의 윤기 지수를 산출할 수 있다(S6).

- [0037] 일 실시예에서, 윤기 지수는 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체의 비율로 정의된다. 예를 들어, 윤기 지수는 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체의 수를, 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체를 제외한 나머지 광 객체의 수로 나눈 값일 수 있다.
- [0038] 도 7은 이상과 같이 산출된 피부 윤기 지수를 육안 평가 결과와 비교하여 나타내는 그래프이다. 도 7의 그래프에서 x축은 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체의 수를 나머지 광 객체의 수로 나누어 얻어진 비율을 나타내며, y축은 육안 평가에 의한 윤기 지수를 나타낸다. 도시되는 바와 같이, 육안 평가에서 윤기가 높은 것으로 판단되는 이미지일수록 본 실시예에 따른 윤기 지수가 증가하는 것을 확인할 수 있다. 도 7에 표시된 데이터를 이용한 회귀 분석 결과 본 실시예에 따른 윤기 지수와 육안 평가 결과와의 결정 계수(R^2)는 0.7321로 나타났다.
- [0039] 다른 실시예에서, 윤기 지수는 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체들이 차지하는 전체 면적으로 정의된다.
- [0040] 도 8은 이상과 같이 산출된 피부 윤기 지수를 육안 평가 결과와 비교하여 나타내는 그래프이다. 도 8의 그래프에서 x축은 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체 전체의 면적을 나타내며, y축은 육안 평가에 의한 윤기 지수를 나타낸다. 도시되는 바와 같이, 육안 평가에서 윤기가 높은 것으로 판단되는 이미지일수록 본 실시예에 따른 윤기 지수가 증가하는 것을 확인할 수 있다. 도 8에 표시된 데이터를 이용한 회귀 분석 결과 본 실시예에 따른 윤기 지수와 육안 평가 결과와의 결정 계수(R^2)는 0.6068로 나타났다.
- [0041] 또 다른 실시예에서, 윤기 지수는 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체의 비율 및 면적을 모두 이용하여 정의된다. 윤기 지수는, 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체의 수를 나머지 광 객체의 수로 나눈 값과, "큰" 광 객체 전체의 면적에 각각 미리 결정된 가중치를 부여하여 합산한 값일 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체의 수를 나머지 광 객체의 수로 나눈 값을 X라 하고, "큰" 광 객체 전체의 면적을 Y라 할 경우, 윤기 지수 I는 하기 수학적 식 1에 의하여 정의될 수 있다.
- [0042] [수학적 식 1]
- [0043]
$$I = aX + bY + c$$
- [0044] 상기 수학적 식 1에서 a 및 b는 X 및 Y 각각에 부여되는 미리 결정된 가중치이며, c는 미리 결정된 오프셋(offset) 상수이다. 수학적 식 1의 가중치 a 및 b와 상수 c의 값은 최종적으로 산출되는 윤기 지수가 피부의 실제 상태와 적합성이 있도록 대상 피부의 부위 및 특성 등에 맞추어 적절하게 결정될 수 있으며, 특정 수치에 한정되지 않는다.
- [0045] 일 실시예에서, 수학적 식 1의 가중치 a 및 b와 상수 c의 값은 최종적으로 산출되는 윤기 지수가 육안 평가에 의한 윤기 지수와 근접하도록 회귀 분석을 통하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 본 실시예에 따라 결정되는 윤기 지수와 도 5에 도시된 육안 평가에 의한 윤기 지수의 회귀 분석을 수행한 결과, a의 값은 0.478, b의 값은 0.000268 및 c의 값은 1.49로 결정될 수 있다. 상기 값들을 도출하기 위한 구체적인 회귀 분석 방법은 본 발명의 기술 분야의 통상의 기술자에게 잘 알려져 있으므로 자세한 설명을 생략한다. 또한 이러한 회귀 분석 방법은 공지된 또는 향후 개발될 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0046] 도 9는 이상과 같이 회귀 분석에 의한 가중치 및 상수를 이용하여 산출된 피부 윤기 지수를 육안 평가 결과와 비교하여 나타내는 그래프이다. 도 9의 그래프에서 x축은 수학적 식 1에서 회귀 분석에 의하여 a의 값을 0.478, b의 값을 0.000268, c의 값을 1.49로 하여 산출된 윤기 지수를 나타내며, y축은 육안 평가에 의한 윤기 지수를 나타낸다. 도 9에 표시된 데이터를 이용한 회귀 분석 결과 본 실시예에 따른 윤기 지수와 육안 평가 결과와의 결정 계수(R^2)는 0.7901로 나타났다.
- [0047] 일 실시예에서는, 이상과 같이 산출된 피부 윤기 지수를 수치에 따라 하나 이상의 영역으로 나누어 미용 정보를 제공할 수도 있다. 특히, 도 9에서 점선으로 도시된 영역(900)은 육안 평가에 의한 결과에서 "윤기있음"에 비해 "번들거림"의 응답이 우세하게 나타나는 데이터들을 표시한다. 따라서, 해당 영역(900)에 대응되는 윤기 지수 18 내지 26을 번들거림 가능성이 있는 지수로 결정하고 이에 기초하여 미용 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 윤기 지수가 18 내지 26인 영역을 제1 단계, 윤기 지수가 26 이상인 영역을 제2 단계로 나누어, 특정 화장료를 도포하였을 경우 번들거림의 가능성이 어느 정도인지를 수치적으로 제공할 수 있다.
- [0048] 하기 표 1은, 실시예들에 따라 생성된 윤기 지수와 육안 평가 결과의 회귀 분석에 의한 상관성(R) 및 P-값을, 다른 평가 지표와 육안 평가 결과의 회귀 분석에 의한 상관성(R) 및 P-값과 비교하여 나타낸 것이다.

표 1

	육안평가에 의한 윤기 지수와의 상관성(R)	P-값
일반 이미지에서 픽셀 밝기의 평균	0.387	0.002
일반 이미지에서 픽셀 밝기의 표준 편차	0.834	0
표면 반사광 이미지에서 픽셀 밝기의 평균	0.191	0.145
표면 반사광 이미지에서 픽셀 밝기의 표준 편차	0.854	0
일 실시예에 따른, "큰" 광 객체의 비율(도 7)	0.856	0
일 실시예에 따른, "큰" 광 객체의 면적(도 8)	0.753	0
일 실시예에 따른, "큰" 광 객체의 비율 및 면적의 회귀식(수 학식 1 / 도 9)	0.889	0

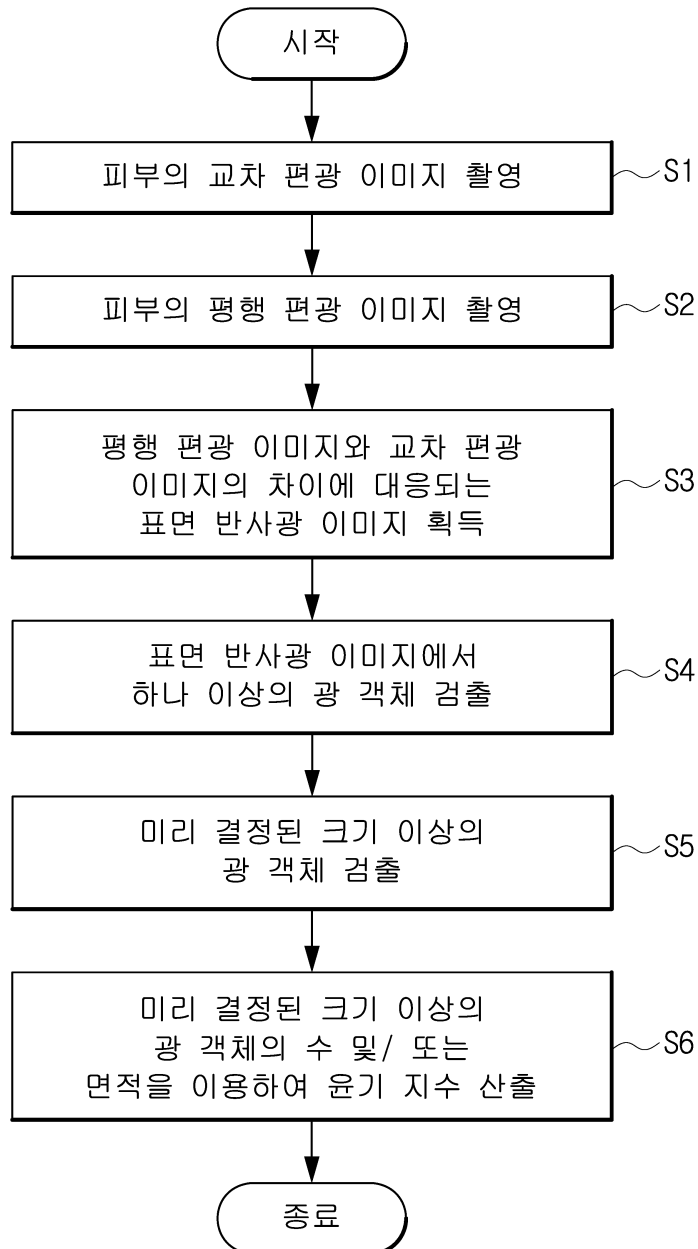
[0050] 표 1에 도시되는 바와 같이, 피부 전체의 밝기는 윤기에 대한 영향이 상대적으로 적으며 밝기의 편차가 윤기와 상대적으로 큰 연관성을 보인다. 실시예들에 따라, 하나 이상의 광 객체 중 "큰" 광 객체의 비율 및/또는 면적에 의하여 윤기 지수를 산출하여 분석한 결과 육안 평가에 의한 결과와 높은 상관성을 보이므로, 실시예들에 따라 생성된 윤기 지수가 실제 피부의 윤기 상태와 잘 부합하는 것을 확인할 수 있다.

[0051] 전술한 피부 윤기 지수의 생성 방법은 도면에 제시된 순서도를 참조로 하여 설명되었다. 간단히 설명하기 위하여 상기 방법은 일련의 블록들로 도시되고 설명되었으나, 본 발명은 상기 블록들의 순서에 한정되지 않고, 몇몇 블록들은 다른 블록들과 본 명세서에서 도시되고 기술된 것과 상이한 순서로 또는 동시에 일어날 수도 있으며, 동일한 또는 유사한 결과를 달성하는 다양한 다른 분기, 흐름 경로, 및 블록의 순서들이 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 기술되는 방법의 구현을 위하여 도시된 모든 블록들이 요구되지 않을 수도 있다.

[0052] 또한, 이상에서 살펴본 본 발명은 도면에 도시된 실시예들을 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그러나, 이와 같은 변형은 본 발명의 기술적 보호범위 내에 있다고 보아야 한다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

도면

도면1



도면2a



도면2b



도면3a



도면3b



도면4a



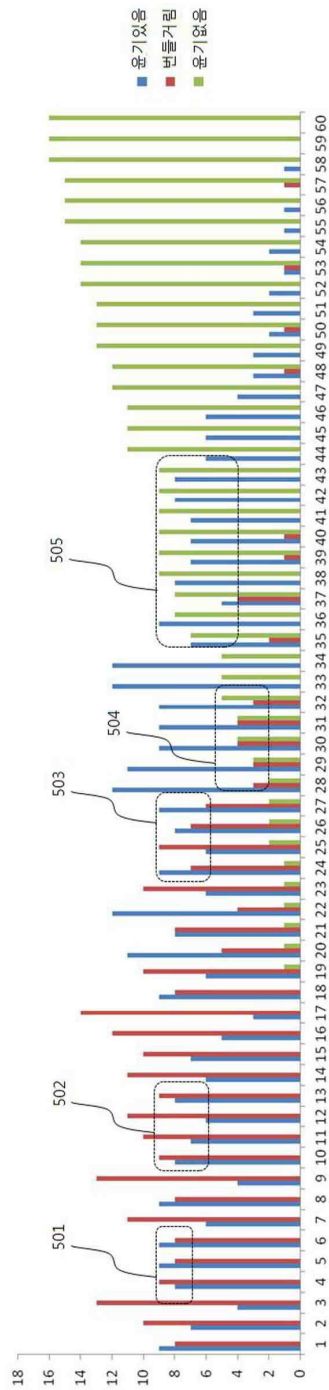
도면4b



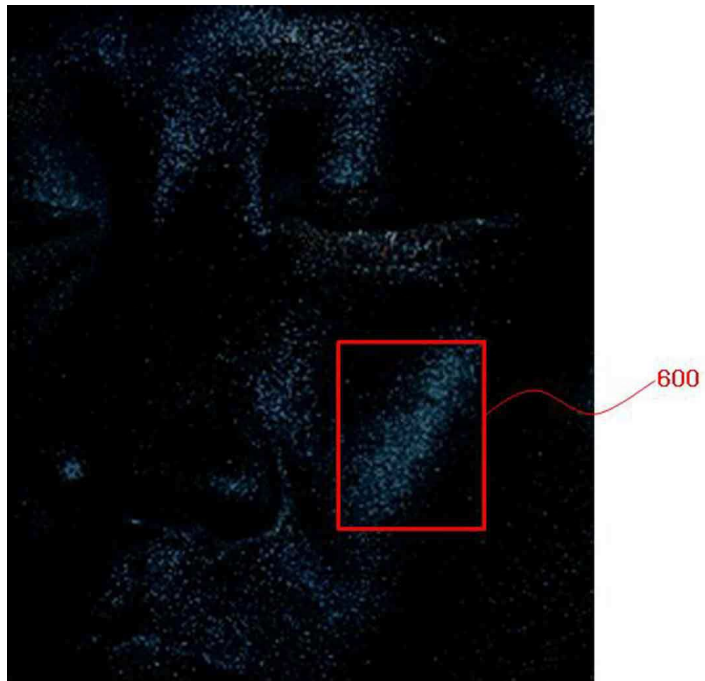
도면4c



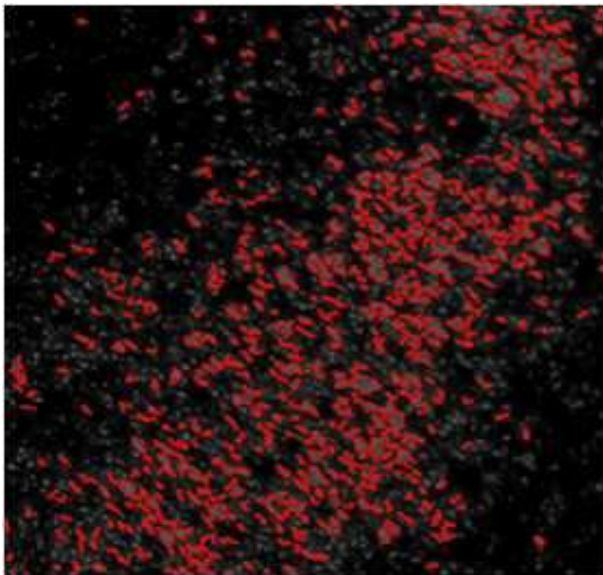
도면5



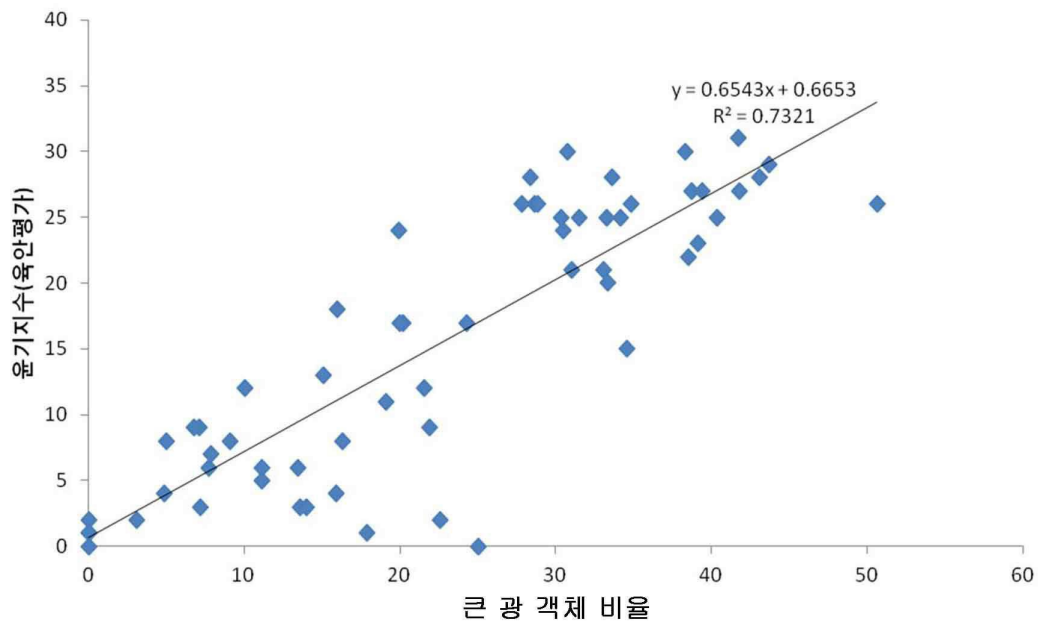
도면6a



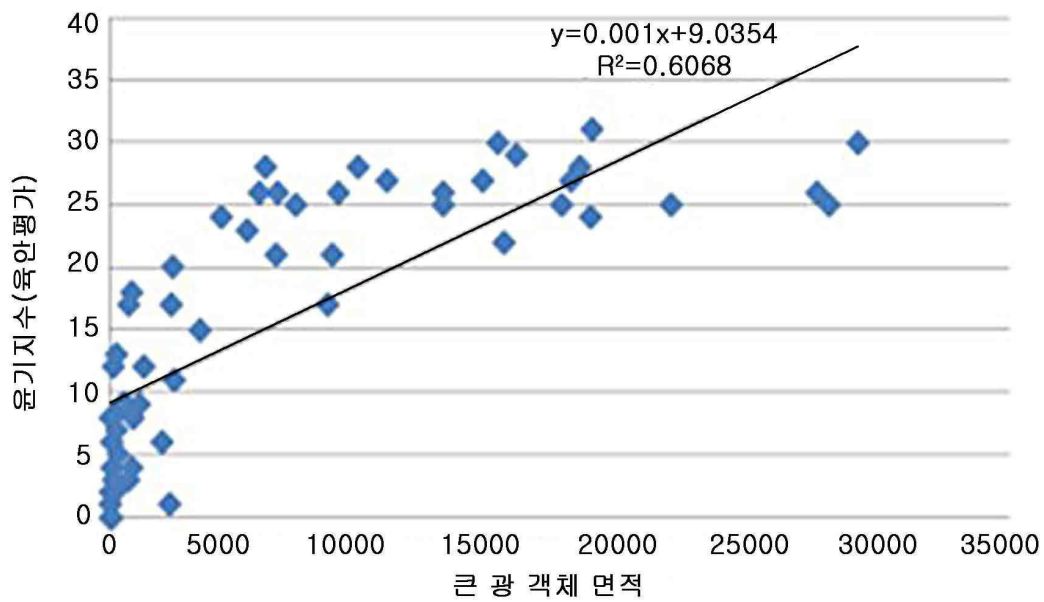
도면6b



도면7



도면8



도면9

