



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월24일
 (11) 등록번호 10-1992403
 (24) 등록일자 2019년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) *G06T 7/00* (2017.01)
G06T 7/40 (2017.01)
 (52) CPC특허분류
A61B 5/443 (2013.01)
G06T 7/0014 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0135126
 (22) 출원일자 2016년10월18일
 심사청구일자 2016년10월18일
 (65) 공개번호 10-2018-0042657
 (43) 공개일자 2018년04월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101509339 B1*
 KR1020100005485 A*
 KR1020120117604 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
성균관대학교산학협력단
 경기도 수원시 장안구 서부로 2066 (천천동, 성균관대학교내)
 (72) 발명자
홍광석
 경기도 수원시 팔달구 권선로 477, 113동 403호 (매산로2가, 대한대우아파트)
김민수
 인천광역시 서구 봉오재2로 37, 211동 2302호(가정동, 엘에이치웨스턴블루힐)
 (74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 3 항

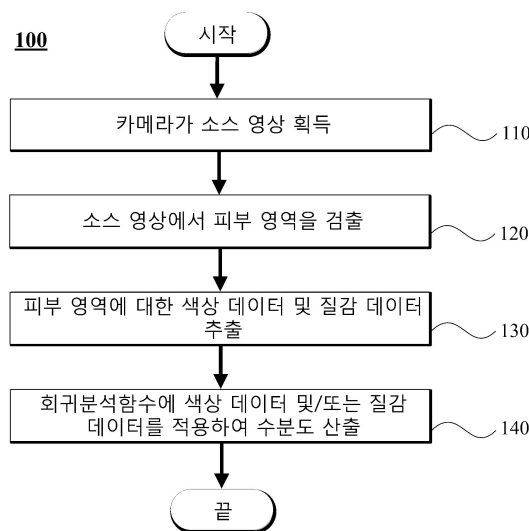
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 **영상을 이용한 피부 수분도 측정 방법**

(57) 요약

영상을 이용한 피부 수분도 측정 방법은 컴퓨터 장치가 영상에서 피부 영역을 검출하는 단계, 상기 컴퓨터 장치가 상기 피부 영역의 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출하는 단계 및 상기 컴퓨터 장치가 상기 색상 데이터 및 상기 질감 데이터 각각과 피부의 수분도의 관계를 이용하여 사전에 마련한 회귀 분석 함수에 상기 색상 데이터 및 상기 질감 데이터를 입력하여 피부 수분도를 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06T 7/35 (2017.01)

G06T 7/90 (2017.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-0020210

부처명 정부)미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 대학중점연구소지원사업 2단계 3/3차년도(6/9년)-이공분야

연구과제명 [EZ] 컨버전스연구소(첨단 인터랙션을 위한 기반 소프트웨어 융합기술 연구)

기여율 1/2

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R6812-16-0001

부처명 정부)미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 Grand ICT연구센터 지원사업

연구과제명 라이프 컴패니온쉽 경험을 위한 지능형 인터랙션 융합 연구

기여율 1/2

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터 장치가 대상자의 소스 영상에서 상기 대상자의 피부 영역을 검출하는 단계;

상기 컴퓨터 장치가 상기 피부 영역의 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출하는 단계,

여기서, 상기 색상 데이터는 YCbCr 색상 체계에서 Cb 및 Cr 중 적어도 하나의 색차 성분, HSV 색상 체계에서 H 또는 S 중 적어도 하나의 색차 성분 또는 YCgCo 색상 체계에서 Co 색차 성분에 관한 데이터이고,

상기 질감 데이터는 대조(contrast)에 대한 데이터, 비유사도(dissimilarity)에 대한 데이터, 균질성(homogeneity)에 대한 데이터, 방향성에 대한 데이터 또는 엔트로피에 대한 데이터이고;

상기 컴퓨터 장치가 상기 색상 데이터 및 상기 질감 데이터와 피부의 수분도의 관계를 이용하여 사전에 마련한 제1 회귀 분석 함수에 상기 색상 데이터 및 상기 질감 데이터를 입력하여 제1 피부 수분도를 결정하는 단계;

상기 컴퓨터 장치가 상기 제1 피부 수분도와 상기 대상자의 소스 영상을 촬영하는 시점에 수분 측정기로 측정된 상기 대상자의 피부 수분도를 이용하여 상기 제1 회귀 분석 함수에서 개선된 제2 회귀 분석 함수를 생성하는 단계; 및

상기 컴퓨터 장치가 상기 제2 회귀 분석 함수에 상기 제1 피부 수분도를 적용하여 최종적인 제2 피부 수분도를 결정하는 단계를 포함하되,

상기 제1 회귀 분석 함수는 상기 피부 영역의 종류, 상기 대상자의 소스 영상을 획득하는 카메라의 하드웨어 사양 및 상기 카메라가 장착된 스마트 기기의 종류에 따라 다르게 생성되고,

상기 제1 피부 수분도는 상기 색상 데이터 및 상기 질감 데이터에 각각 서로 다른 가중치를 부여한 값을 상기 제1 회귀 분석 함수에 적용함으로써 결정되는 영상을 이용한 피부 수분도 측정 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치는 상기 피부 영역의 RGB 색상을 다른 색상 체계로 변경하고, 상기 다른 색상 체계의 휘도 성분 및 색차 성분 중 적어도 하나의 평균값을 상기 색상 데이터로 추출하는 영상을 이용한 피부 수분도 측정 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 피부 영역은 사용자의 얼굴 영역에서 사전에 설정한 특정한 관심 지점인 영상을 이용한 피부 수분도 측정

방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이하 설명하는 기술은 영상을 이용하여 피부의 수분도를 측정하는 기법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 피부 미용에 대한 관심이 증가함에 따라, 코스메틱 케어(Cosmetic-Care) 제품을 통해 사용자의 피부 상태를 진단하는 장치들이 주목받고 있다. 한편 피부 상태를 측정된 데이터를 스마트폰으로 관리하는 서비스도 제공되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2015-0033938호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 피부 상태를 측정하거나 관리하는 종래 기법은 기본적으로 피부 상태를 측정하기 위한 별도의 장치를 필요로 한다. 이하 설명하는 기술은 영상을 이용하여 피부의 수분도(水分度)를 측정하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 영상을 이용한 피부 수분도 측정 방법은 컴퓨터 장치가 영상에서 대상자의 피부 영역을 검출하는 단계, 상기 컴퓨터 장치가 상기 피부 영역의 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출하는 단계 및 상기 컴퓨터 장치가 상기 색상 데이터 및 상기 질감 데이터 중 적어도 하나와 피부의 수분도의 관계를 이용하여 사전에 마련한 제1 회귀 분석 함수에 상기 색상 데이터 및 상기 질감 데이터 중 적어도 하나를 입력하여 제1 피부 수분도를 결정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0006] 이하 설명하는 기술은 카메라나 스마트 기기로 촬영한 영상만을 이용하여 손쉽게 피부의 수분도를 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 영상을 이용한 피부 수분도를 측정하는 장치의 구성을 도시한 예이다.
 도 2는 영상을 이용한 피부 수분도를 측정하는 방법에 대한 순서도의 예이다.
 도 3은 도 2의 방법에 따라 피부 수분도를 측정하는 과정에 대한 예이다.

도 4는 회귀 분석 함수를 마련하는 과정에 대한 예이다.

도 5는 산출된 피부 수분도를 이용하여 개선된 회귀 분석 함수를 마련하는 과정에 대한 예이다.

도 6은 개선된 피부 수분도를 산출하는 과정에 대한 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하 설명하는 기술은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시례를 가질 수 있는 바, 특정 실시례들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0009] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0010] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 실시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0011] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [0012] 또, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0014] 도 1은 영상을 이용한 피부 수분도를 측정하는 장치의 구성을 도시한 예이다. 도 1은 사용자의 얼굴이 포함된 영상에서 얼굴을 검출하는 예를 도시한다. 피부 수분도는 피부에 포함된 수분 함량의 의미한다.
- [0015] 도 1(a)는 스마트폰과 같은 스마트 기기(50)를 이용하여 피부 수분도를 측정하는 예이다. 사용자는 스마트 기기(50)에 내장된 카메라로 얼굴을 촬영한다. 스마트 기기(50)는 소스 영상에서 얼굴 영역을 검출하고, 사전에 설정된 영역의 색상 데이터를 추출한다. 스마트 기기(50)는 색상 데이터를 기준으로 피부 수분도를 측정한다.
- [0016] 도 1(a)에서 스마트 기기(50)는 카메라(51), 저장 장치(52), 연산 장치(53) 및 출력 장치(54)를 포함한다. 카메라(51)는 소스 영상을 획득한다. 연산 장치(53)는 소스 영상에 포함된 피부 영역에 대한 색상 데이터를 추출하고, 색상 데이터로부터 피부 수분도를 측정하는 연산을 수행한다. 저장 장치(52)는 소스 영상을 임시로 저장할 수 있다. 또한 저장 장치(52)는 피부 수분도 측정에 사용되는 회귀 분석 함수를 저장할 수도 있다. 출력 장치(54)는 측정된 피부 수분도를 출력할 수 있다.
- [0017] 도 1(b)는 PC와 같은 장치를 이용하여 피부 수분도를 측정하는 예이다. 사용자는 컴퓨터(85)에 연결된 카메라(81)로 얼굴을 촬영한다. 컴퓨터(85)는 소스 영상에서 얼굴 영역을 검출하고, 사전에 설정된 영역의 색상 데이터를 추출한다. 컴퓨터(85)는 색상 데이터를 기준으로 피부 수분도를 측정한다.
- [0018] 도 1(c)는 사용자 단말(91)로 획득한 영상을 이용하여 원격지에 있는 서버(95)가 피부 수분도를 측정하는 예이다. 사용자는 사용자 단말(91)에 내장된 카메라로 얼굴을 촬영한다. 사용자 단말(91)은 촬영한 소스 영상을 네트워크를 통해 서버(95)에 전달한다. 이 경우 사용자 단말(91)은 데이터 전송을 위한 통신 모듈을 포함한다. 서버(95)는 소스 영상에서 얼굴 영역을 검출하고, 사전에 설정된 특정 영역의 색상 데이터를 추출한다. 서버(95)는 색상 데이터를 기준으로 피부 수분도를 측정한다. 서버(95)는 측정된 피부 수분도를 사용자 단말(91)에 전달할 수 있다.

- [0019] 경우에 따라서는 사용자 단말(91)이 소스 영상에서 피부 영역을 검출하여 서버(95)에 전달할 수도 있다. 이 경우 서버(95)는 피부 영역에 대한 색상 데이터를 추출하고, 색상 데이터를 이용하여 피부 수분도를 측정한다. 또는 사용자 단말(91)이 소스 영역에서 피부 영역을 검출하고, 피부 영역에 대한 색상 데이터를 추출할 수 있다. 사용자 단말(91)은 피부 영역에 대한 색상 데이터만을 서버(95)에 전달할 수 있다. 서버(95)는 색상 데이터를 이용하여 피부 수분도를 측정할 수 있다.
- [0021] 도 2는 영상을 이용한 피부 수분도를 측정하는 방법(100)에 대한 순서도의 예이다.
- [0022] 먼저 카메라가 소스 영상을 획득한다(110). 소스 영상은 사용자의 피부 영역을 포함한다. 컴퓨터 장치는 카메라가 촬영한 소스 영상에서 피부 영역을 검출한다(120). 컴퓨터 장치가 피부 영역을 검출하는 알고리즘은 종래 알려진 다양한 기법을 이용할 수 있다.
- [0023] 컴퓨터 장치는 피부 영역에 대한 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출한다(130). 컴퓨터 장치는 추출한 피부 영역 전체에 대한 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출할 수 있다. 또한 컴퓨터 장치는 획득한 영상에서 특정한 피부 영역에 대한 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출할 수도 있다. 컴퓨터 장치는 연속된 영상(연속된 프레임)에서 계속 색상 데이터를 추출할 수도 있다.
- [0025] 색상 데이터는 다양한 값이 사용될 수 있다. 예컨대, (1) 색상 데이터는 RGB 색상 체계를 기준으로 R값, G값 및 B값 중 적어도 하나를 사용할 수 있다. 색상 데이터는 R값, G값 및 B값 중 적어도 하나에 대한 평균값을 사용할 수도 있다. (2) 컴퓨터 장치는 RGB 색상 체계를 다른 색상 체계로 변환할 수 있다. 예컨대, 컴퓨터 장치는 RGB 색상 체계를 YUV, HSV, YCbCr, YCgCo 등과 같은 다양한 색상 체계로 변환할 수 있다. 컴퓨터 장치는 특정 색상 체계의 색차 성분 또는 휘도 성분 중 적어도 하나를 색상 데이터를 추출할 수 있다. 이 경우 색상 데이터는 주변 환경(조도 등)에 영향을 적게 받는 성분 중 하나를 이용할 수 있다. 예컨대, YCbCr의 경우 Cb 또는 Cr 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. YCgCo의 경우는 Cg 또는 Co 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 나아가 두 개의 색차 성분 중 조도의 변화에 보다 강인한 어느 하나를 이용할 수 있다. 예컨대, YCgCo의 경우는 Cg만을 이용할 수 있다. 이 경우 컴퓨터 장치는 피부 영역의 Cg 색상 데이터의 평균값을 색상 데이터로 추출할 수 있다. (3) 나아가 색상 데이터는 RGB, YUV, HSV, YCbCr, YCgCo 등과 같은 다양한 색상 체계에서 적어도 하나 이상의 색 성분에 가중치를 적용하여 조합한 값일 수도 있다. 색 성분을 조합하는 경우 색상 데이터는 색상 체계 및 색 성분의 종류에 따라 서로 다른 가중치를 부여한 값을 합산한 값일 수도 있다.
- [0026] 영상에서 질감 데이터는 다양한 종류가 사용되고 있다. 영상의 질감에 대해서는 대조(contrast) 정도, 비유사도(dissimilarity), 균질성(homogeneity), 방향성, 엔트로피 등과 같은 다양한 척도가 연구되고 있다.
- [0028] 컴퓨터 장치는 추출한 색상 데이터 및/또는 질감 데이터를 사전에 마련한 회귀 분석 함수에 적용하여 피부의 수분도를 산출한다(140). 컴퓨터 장치는 색상 데이터 및 질감 데이터 중 적어도 하나를 회귀 분석 함수에 적용하여 피부의 수분도를 산출할 수 있다.
- [0030] 도 3은 도 2의 방법(100)에 따라 피부 수분도를 측정하는 과정에 대한 예이다.
- [0031] 사용자는 스마트 기기나 일반 카메라를 이용하여 사람의 얼굴 영상을 촬영한다(a 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영상이 포함된 소스 영상에서 사각형으로 표시한 얼굴 영역을 검출한다(b 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영역에서 피부 영역을 검출한다(c 과정). 도 3은 컴퓨터 장치가 얼굴 영역에서 사전에 설정된 특정한 피부 영역 A를 검출하는 예를 도시한다. 도 3은 컴퓨터 장치가 '볼' 영역을 검출하는 예를 도시한다.
- [0032] 컴퓨터 장치가 RGB 체계가 아닌 다른 색상 체계를 사용하는 경우 색상 체계 변환을 수행해야 한다. 예컨대, YCgCo 색상 체계를 사용한다면 컴퓨터 장치는 피부 영역의 RGB 색상 체계를 YCgCo 색상 체계로 변환한다.
- [0033] 컴퓨터 장치는 피부 영역 A를 기준으로 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출한다(d 과정). 예컨대, 컴퓨터 장치는 YCgCo 색상 체계에서 Co 색차 성분의 평균값을 색상 데이터를 추출할 수 있다. 또 컴퓨터 장치는 피부 영역 A에 대한 대조(contrast) 값을 질감 데이터로 추출할 수 있다. 대조값은 해당 영역의 평균 밝기값이 평탄한(고른) 정도로 표현할 수 있다.
- [0034] 컴퓨터 장치는 색상 데이터 및/또는 질감 데이터를 회귀 분석 함수에 적용한다(e 과정). 회귀 분석 함수는 회귀 분석식 DB에 저장된다. 회귀분석식 DB를 구축하는 과정은 후술한다. 컴퓨터 장치는 회귀 분석 함수에서 산출된 결과를 최종적인 피부 수분도로 결정한다(f 과정).
- [0035] 컴퓨터 장치는 피부 수분도를 산출하는 과정에서 색상 데이터 및 질감 데이터의 가중평균을 이용하여 하나의 결

과를 산출할 수 있다.

[0037] 회귀 분석은 연속형 변수들에 대해 두 변수 사이의 모형을 구한 뒤 적합도를 측정해 내는 분석 방법이다. 회귀 분석은 사전에 일정한 샘플 데이터를 이용하여 특정한 값을 산출하는 함수(수식)를 산출하게 된다. 회귀 분석 함수는 회귀 직선 또는 회귀 곡선을 나타내는 수식으로 표현된다. 컴퓨터 장치는 영상을 이용하여 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출하고, 동시에 피부 수분 측정기기를 이용하여 동일 사용자에게 대한 피부 수분도를 측정한다. 이 과정을 반복하여 복수의 데이터를 생성하고, 컴퓨터 장치는 생성된 복수의 데이터를 기반으로 색상 데이터 및 질감 데이터로부터 피부 수분도를 산출하는 회귀 분석 함수를 생성한다.

[0038] 도 4는 회귀 분석 함수를 마련하는 과정에 대한 예이다. 색상 데이터 및 질감 데이터에 대한 샘플을 마련하는 과정을 설명한다. 사용자는 스마트 기기나 일반 카메라를 이용하여 사람의 얼굴 영상을 촬영한다(a 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영상이 포함된 소스 영상에서 사각형으로 표시한 얼굴 영역을 검출한다(b 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영역에서 피부 영역을 검출한다(c 과정). 컴퓨터 장치는 피부 영역에서 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출한다(d). 추출된 색상 데이터 및 질감 데이터는 색상 및 질감 데이터 DB에 저장된다. 도 4는 얼굴 영역 중 일부 영역 A를 샘플로 검출하는 예를 도시한다. 도 4와 달리 얼굴 영역 전체를 검출하여 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출할 수도 있다. 컴퓨터 장치는 일반적으로 색상 데이터 및 질감 데이터에 대한 복수의 샘플을 마련한다.

[0039] 색상 데이터 및 질감 데이터에 대한 샘플을 마련하는 동시에 수분 측정기로 동일 사용자에게 대한 피부 수분도를 측정한다(e 과정). 도 4는 A 영역과 동일한 지점인 B에서 수분 측정기로 수분도를 측정하는 예를 도시한다. 수분 측정기는 상용화된 측정기를 의미한다. 수분 측정기가 측정한 피부 수분도는 피부 수분 DB에 저장된다. 컴퓨터 장치가 첫 번째 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출하면, 동시에 수분 측정기로 첫 번째 수분도를 측정한다. 컴퓨터 장치는 색상 데이터/질감 데이터와 수분 측정기가 측정한 수분도를 서로 매칭될 수 있도록 식별한다. 예컨대, 컴퓨터 장치는 동일 시점에 생성된 색상 데이터/질감 데이터와 수분 측정기가 측정한 수분도를 동일 테이블에 저장하거나, 서로 다른 테이블에 동일한 순서로 저장할 수 있다.

[0040] 컴퓨터 장치는 어느 하나의 색상 데이터 및 질감 데이터와 동일 시점에 측정된 피부 수분도를 이용하여 회귀 분석 함수를 생성하고(f 과정), 생성한 회귀 분석 함수를 회귀분석 식 DB에 저장한다. 컴퓨터 장치는 복수의 샘플 데이터를 이용하여 회귀 분석 함수를 생성할 수 있다. 전술한 바와 같이 회귀 분석 함수는 회귀 직선 또는 회귀 곡선을 의미한다.

[0041] 컴퓨터 장치는 동일 영역에 대한 색상 및 질감 데이터 DB와 피부 수분 DB를 이용하여 회귀 직선 식을 도출할 수 있다. 회귀직선 식은 아래의 수학식 1과 같다.

수학식 1

[0043]
$$y = ax + b$$

[0045] 여기서 x는 지정된 색상 체계의 색상 또는 질감 데이터의 값이다. a와 b는 회귀분석을 통해 구해진 상수이다. y는 계산된 피부 수분 값을 나타낸다. 실제 데이터를 적용하여 계산한 결과는 사용하는 데이터에 따라 상수 a, b 값이 변할 수 있다.

[0047] 회귀 곡선은 상관도 상의 점집합을 직선이 아닌 곡선으로 대표시켜 구한 곡선이다. 회귀 곡선은 두 변량 사이의 관계를 나타낸다. 컴퓨터 장치는 색상 및 질감 데이터 DB와 피부 수분 DB를 이용하여 회귀 곡선 식을 도출할 수 있다. 회귀곡선 식은 아래의 수학식 4와 같다.

수학식 2

[0049]
$$y = ax^2 + bx + c$$

[0050] 여기서 x는 지정된 색상 체계의 색상 또는 질감 데이터의 값이다. a, b 및 c는 회귀분석을 통해 구해진 상수이다. y는 계산된 피부 수분 값을 나타낸다. 실제 데이터를 적용하여 계산한 결과는 사용하는 데이터에 따라 상수

a, b 또는 c 값이 변할 수 있다.

- [0052] 전술한 바와 같이 컴퓨터 장치는 색상 데이터 및 질감 데이터 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 입력 데이터에 따라 회귀 분석 함수를 마련해야 한다. 예컨대, (1) 색상 데이터에 대한 회귀 분석 함수, (2) 질감 데이터에 대한 회귀 분석 함수, (3) 색상 데이터 및 질감 데이터를 함께 사용한 결과에 대한 회귀 분석 함수가 필요할 수 있다. 나아가 색상 데이터 및 질감 데이터를 사용하는 경우 각 데이터에 서로 다른 가중치를 부여한 값으로 회귀 분석 함수를 마련할 수도 있다. (4) 또는 색상 데이터에 대한 제1 회귀 분석 함수와 질감 데이터에 대한 제2 회귀 분석 함수를 별도로 생성하고, 색상 데이터를 제1 회귀 분석 함수에 적용한 제1 값과 질감 데이터를 제2 회귀 분석 함수에 적용한 제2 값에 서로 다른 가중치를 부여하여 최종 피부 수분도를 결정할 수도 있다.
- [0054] 한편 컴퓨터 장치는 다양한 변수를 고려한 회귀 분석 함수를 생성할 수도 있다. 예컨대, 피부 영역의 종류(이마, 볼, 턱 등), 카메라의 하드웨어 스펙, 스마트 기기의 종류 등에 따라 서로 다른 회귀 분석 함수를 생성할 수 있다. 이 경우 사용자는 컴퓨터 장치에 변수를 입력하는 과정을 거쳐야 할 것이다.
- [0056] 도 5는 산출된 피부 수분도를 이용하여 개선된 회귀 분석 함수를 마련하는 과정에 대한 예이다. 사용자는 스마트 기기나 일반 카메라를 이용하여 사람의 얼굴 영상을 촬영한다(a 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영상이 포함된 소스 영상에서 사각형으로 표시한 얼굴 영역을 검출한다(b 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영역에서 피부 영역을 검출한다(c 과정). 도 5는 컴퓨터 장치가 얼굴 영역에서 사전에 설정된 특정한 피부 영역 A를 검출하는 예를 도시한다. 도 5는 컴퓨터 장치가 '볼' 영역을 검출하는 예를 도시한다. 컴퓨터 장치는 피부 영역 A를 기준으로 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출한다(d 과정). 컴퓨터 장치는 색상 데이터 및 / 또는 질감 데이터를 회귀 분석 함수에 적용한다(e 과정). 컴퓨터 장치는 회귀 분석 함수에서 피부 수분도를 산출한다(f 과정). 산출된 피부 수분도와 수분 측정기를 통해 측정된 피부 수분 DB를 이용하여 개선된 회귀 분석 함수를 생성하고(g 과정), 생성한 개선된 회귀 분석 함수를 개선된 회귀 분석 식 DB에 저장한다. 전술한 바와 같이 회도 5는 산출된 피부 수분도를 이용하여 개선된 회귀 분석 함수를 마련하는 과정에 대한 예이다. 사용자는 스마트 기기나 일반 카메라를 이용하여 사람의 얼굴 영상을 촬영한다(a 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영상이 포함된 소스 영상에서 사각형으로 표시한 얼굴 영역을 검출한다(b 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영역에서 피부 영역을 검출한다(c 과정). 도 5는 컴퓨터 장치가 얼굴 영역에서 사전에 설정된 특정한 피부 영역 A를 검출하는 예를 도시한다. 도 5는 컴퓨터 장치가 '볼' 영역을 검출하는 예를 도시한다. 컴퓨터 장치는 피부 영역 A를 기준으로 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출한다(d 과정). 컴퓨터 장치는 색상 데이터 및 / 또는 질감 데이터를 회귀 분석 함수에 적용한다(e 과정). 컴퓨터 장치는 회귀 분석 함수에서 피부 수분도를 산출한다(f 과정). 산출된 피부 수분도와 수분 측정기를 통해 측정된 피부 수분 DB를 이용하여 개선된 회귀 분석 함수를 생성하고(g 과정), 생성한 개선된 회귀 분석 함수를 개선된 회귀 분석 식 DB에 저장한다. 전술한 바와 같이 회귀 분석 함수는 회귀 직선 또는 회귀 곡선을 의미한다. 회귀 분석 함수는 회귀 직선 또는 회귀 곡선을 의미한다.
- [0058] 도 6은 개선된 피부 수분도를 산출하는 과정에 대한 예이다. 사용자는 스마트 기기나 일반 카메라를 이용하여 사람의 얼굴 영상을 촬영한다(a 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영상이 포함된 소스 영상에서 사각형으로 표시한 얼굴 영역을 검출한다(b 과정). 컴퓨터 장치는 얼굴 영역에서 피부 영역을 검출한다(c 과정). 도 6은 컴퓨터 장치가 얼굴 영역에서 사전에 설정된 특정한 피부 영역 A를 검출하는 예를 도시한다. 도 5는 컴퓨터 장치가 '볼' 영역을 검출하는 예를 도시한다. 컴퓨터 장치는 피부 영역 A를 기준으로 색상 데이터 및 질감 데이터를 추출한다(d 과정). 컴퓨터 장치는 색상 데이터 및 / 또는 질감 데이터를 회귀 분석 함수에 적용한다(e 과정). 컴퓨터 장치는 회귀 분석 함수에서 피부 수분도를 산출한다(f 과정). 컴퓨터 예측된 피부 수분도를 개선된 회귀 분석 함수에 적용한다(g 과정). 컴퓨터 장치는 개선된 회귀 분석 함수에서 개선된 피부 수분도를 산출함으로써, 최종적인 피부 수분도를 결정한다(i 과정).
- [0059] 컴퓨터 장치는 피부 수분도를 산출하는 과정에서 색상 데이터 및 질감 데이터의 가중평균을 이용하여 하나의 결과를 산출할 수 있다.
- [0061] 컴퓨터 장치는 산출된 피부 수분도와 피부 수분 DB를 이용하여 회귀 직선 식과 회귀 곡선 식을 도출할 수 있다. 회귀 직선 식은 수학식 1과 같으며,
- [0062] 여기서 x는 산출된 피부 수분도의 값이다. a와 b는 회귀 분석을 통해 구해진 상수이다. y는 개선된 피부 수분 값을 나타낸다. 실제 데이터를 적용하여 계산한 결과는 사용하는 데이터에 따라 상수 a, b 값이 변할 수 있다.
- [0064] 회귀 곡선도 마찬가지로 산출된 피부 수분도와 피부 수분 DB를 이용하여 회귀 곡선 식을 도출할 수 있다. 회귀 곡선 식은 수학식 2와 같으며,

[0065] 여기서 x 는 산출된 피부 수분도의 값이다. a , b 및 c 는 회귀분석을 통해 구해진 상수이다. y 는 개선된 피부 수분 값을 나타낸다. 실제 데이터를 적용하여 계산한 결과는 사용하는 데이터에 따라 상수 a , b 또는 c 값이 변할 수 있다.

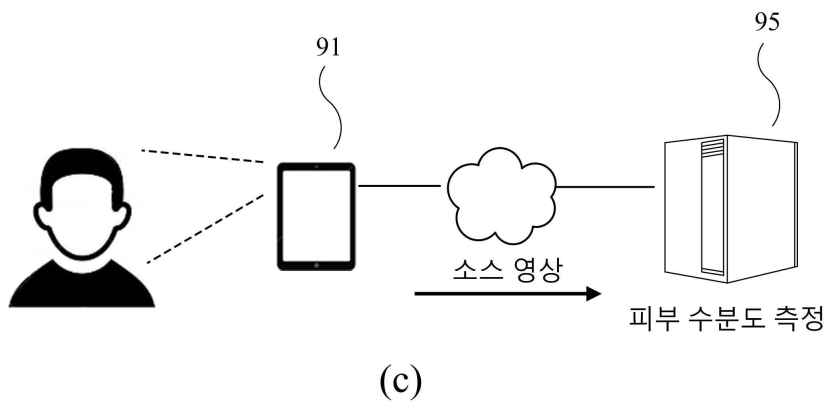
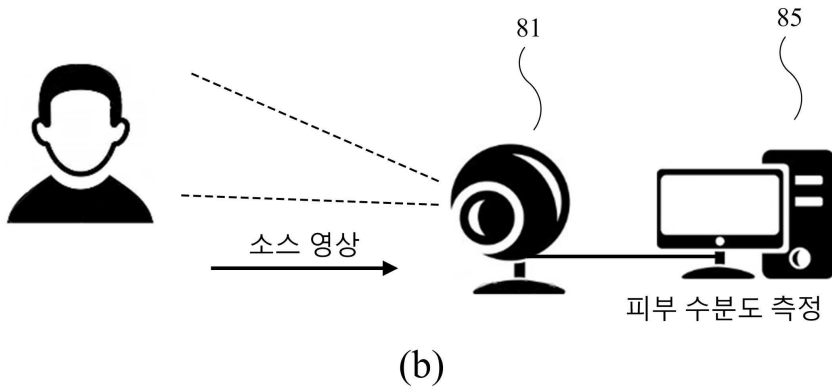
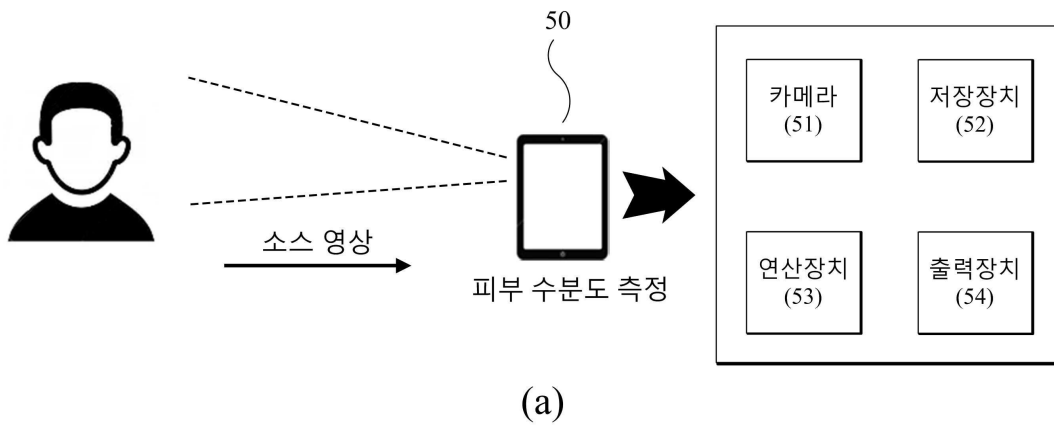
[0067] 본 실시례 및 본 명세서에 첨부된 도면은 전술한 기술에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 전술한 기술의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시례는 모두 전술한 기술의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

부호의 설명

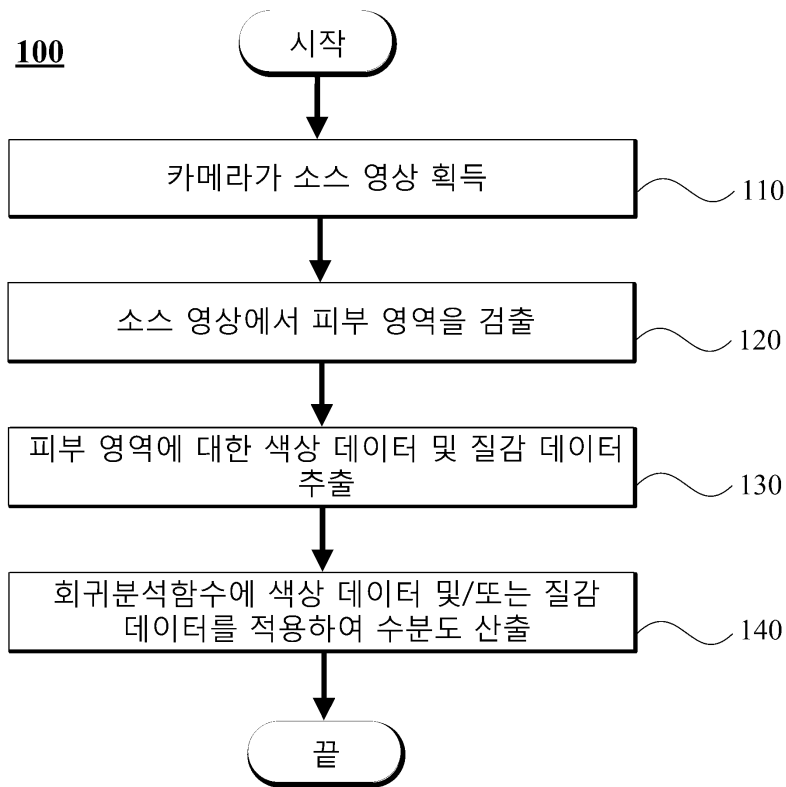
- [0068] 50 : 스마트 기기
- 51 : 카메라
- 52 : 저장 장치
- 53 : 연산 장치
- 54 : 출력 장치
- 81 : 카메라
- 85 : 컴퓨터
- 91 : 사용자 단말
- 95 : 서버

도면

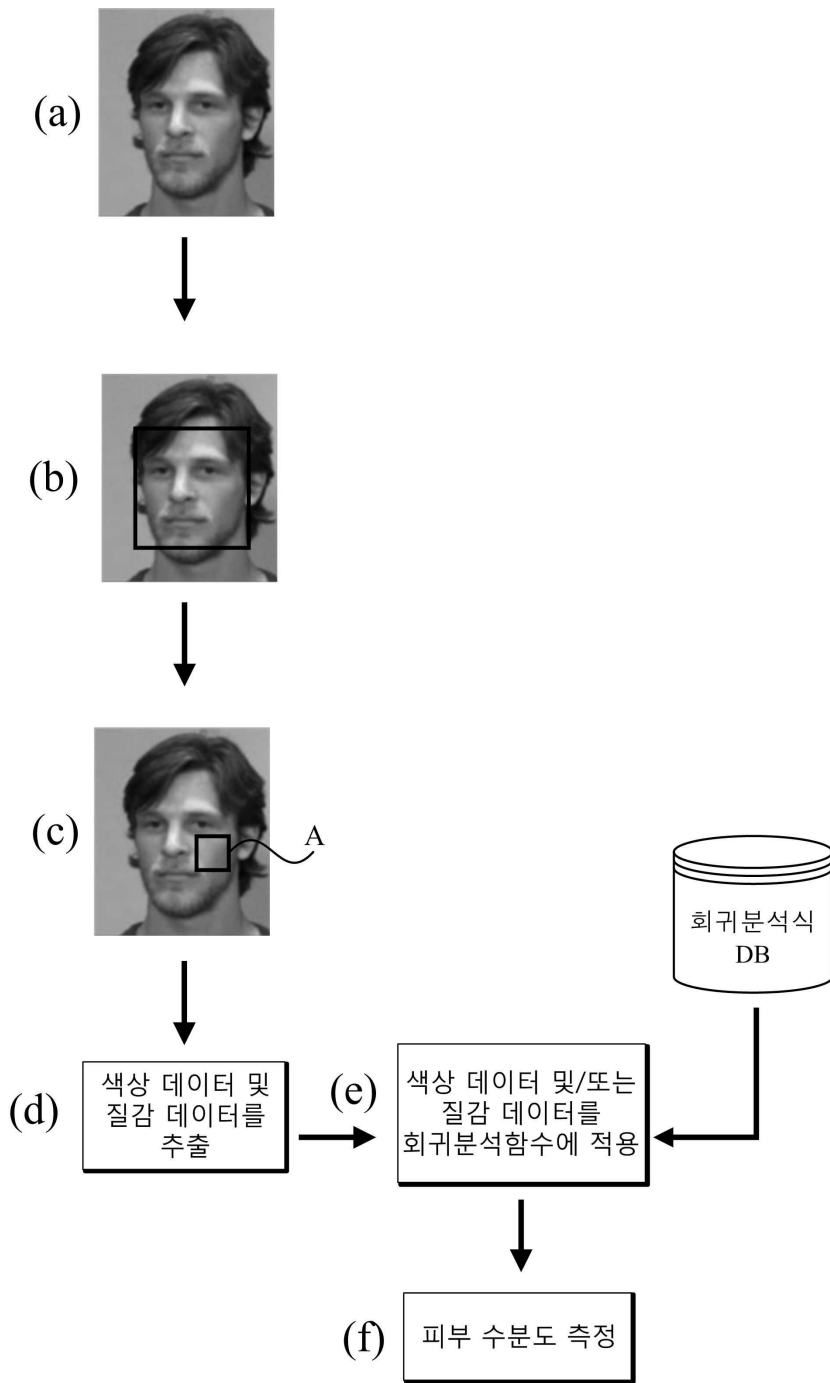
도면1



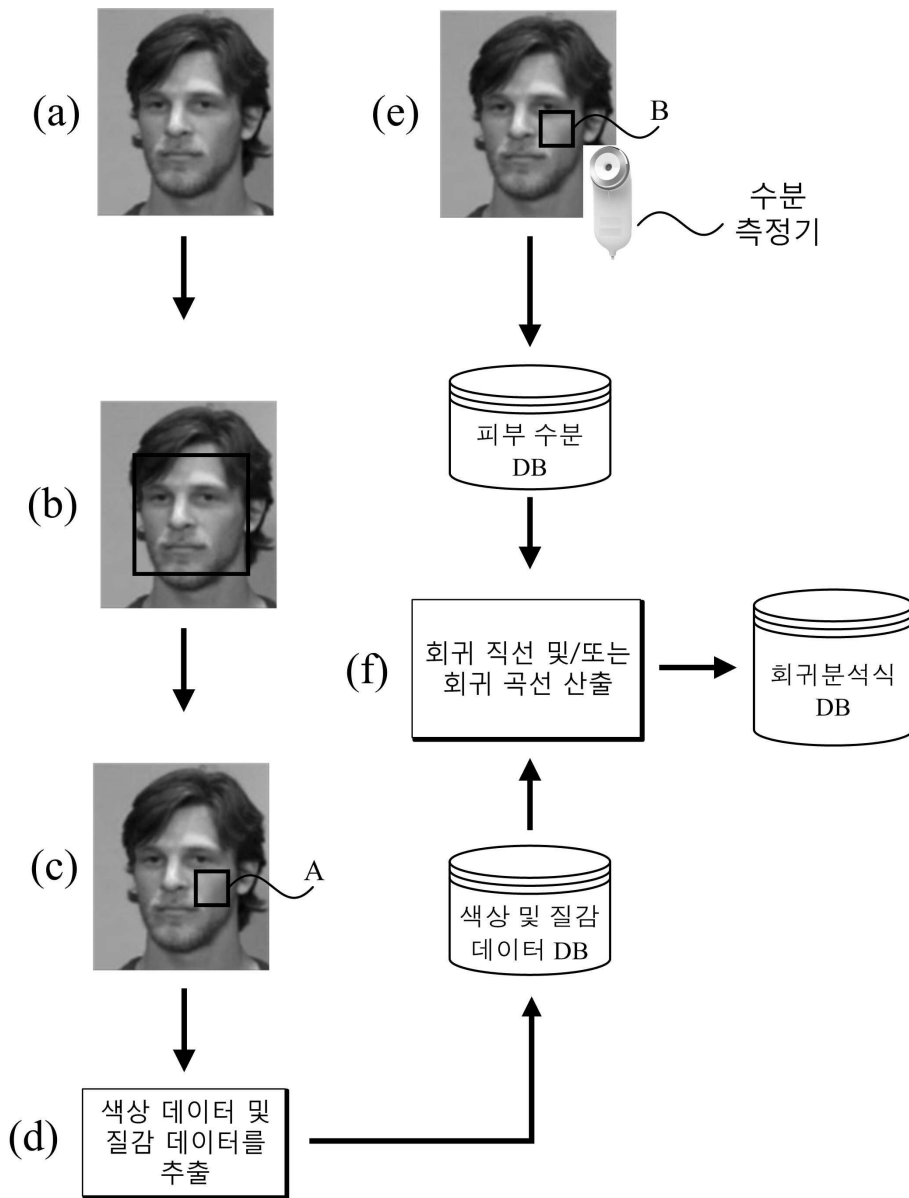
도면2



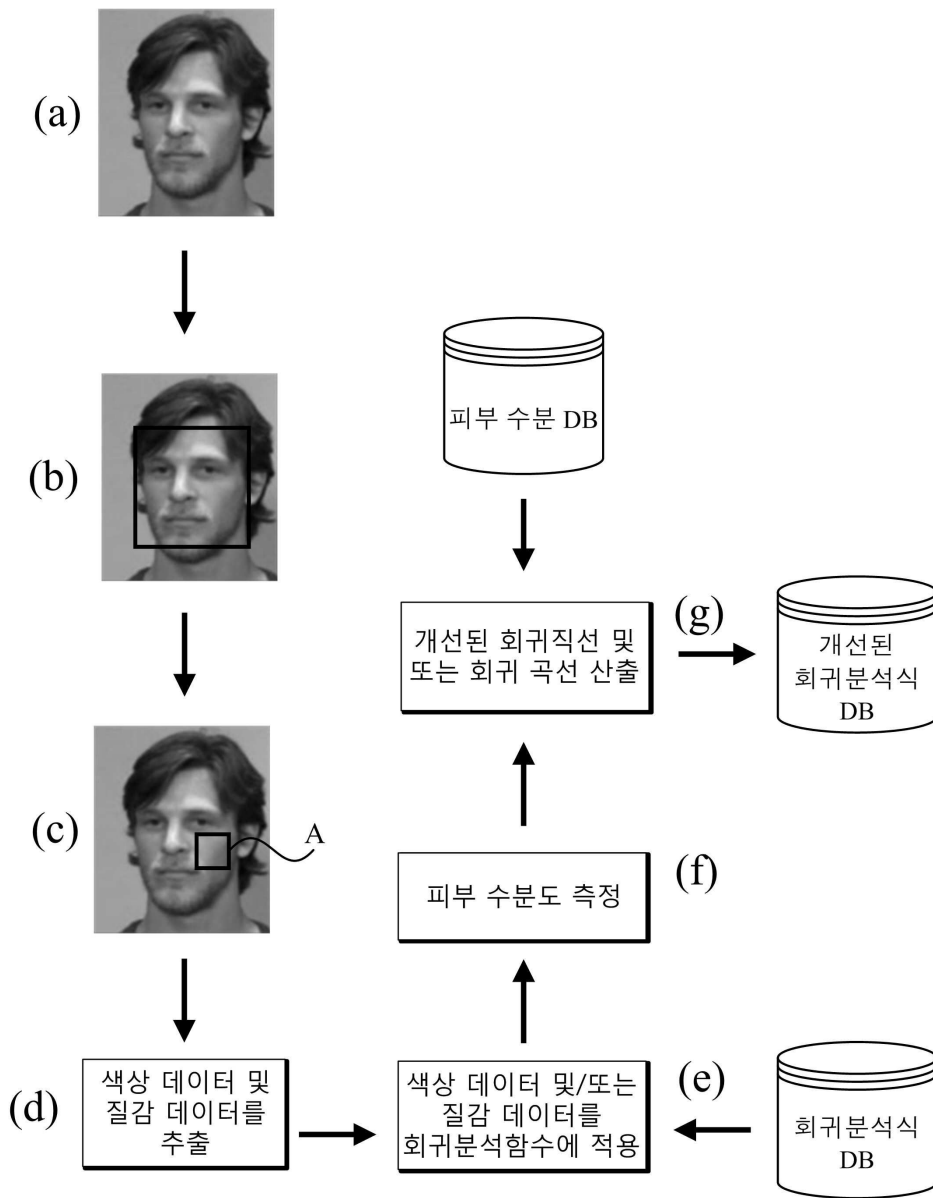
도면3



도면4



도면5



도면6

