(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 2 월 16 일 (16.02.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/018254 A1

(51) 국제특허분류:
G16H 30/40 (2018.01) *G16H 50/20* (2018.01)
G16H 30/20 (2018.01) *G06T 7/11* (2017.01)
G16H 50/70 (2018.01) *G06T 5/40* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/012028

(22) 국제출원일: 2022 년 8 월 11 일 (11.08.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0106136 2021 년 8 월 11 일 (11.08.2021) KR

(71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (**KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION**) [KR/KR]; 02841 서울특별시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).

(72) 발명자: **손상욱 (SON, Sang Wook)**; 03709 서울특별시 서대문구 가재울미래로 2, 125동 1202호, Seoul (KR). **이승학 (LEE, Seung Hak)**; 07949 서울특별시 양천구 목동중앙북로8길 111, 103동 306호, Seoul (KR). **손성진 (SON, Seong Jin)**; 21439 인천광역시 부평구 동암남로34번길 12, Incheon (KR). **황인태 (HWANG, In Tae)**; 07560 서울특별시 강서구 공항대로 583, 102동 1702호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 무한 (**MUHANN PATENT & LAW FIRM**); 06144 서울특별시 강남구 언주로 560, 8층, Seoul (KR).

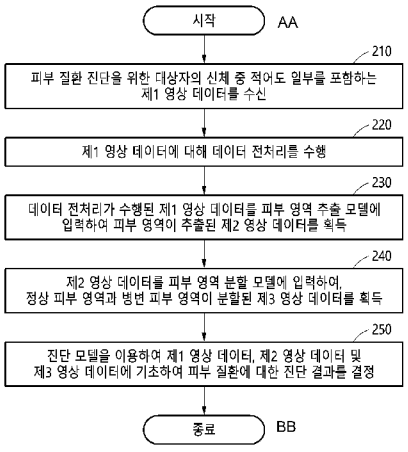
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

WO 2023/018254 A1

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR DIAGNOSING SKIN DISEASE BY USING IMAGE PROCESSING

(54) **발명의 명칭:** 영상 처리를 이용한 피부 질환 진단 방법 및 장치



210 ... Receive first image data including at least part of subject's body for skin disease diagnosis
220 ... Carry out data preprocessing on first image data
230 ... Input data-preprocessed first image data into skin area extraction model to obtain second image data from which skin area is extracted
240 ... Input second image data into skin area division model to obtain third image data in which normal skin area and lesional skin area are divided from each other
250 ... Determine, by using diagnosis model, diagnosis result for skin disease on basis of first image data, second image data, and third image data
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract:** Disclosed are a skin disease diagnosis method and a skin disease diagnosis apparatus. The skin disease diagnosis method performed by the skin disease diagnosis apparatus may comprise the steps of: receiving first image data including at least a part of a subject's body for skin disease diagnosis; carrying out data preprocessing on the first image data; inputting the data-preprocessed first image data into a skin area extraction model to obtain second image data from which a skin area is extracted; inputting the second image data into a skin area division model to obtain third image data in which a normal skin area and a lesional skin area are divided from each other; and determining, by using a diagnosis model, a diagnosis result for a skin disease on the basis of the first image data, the second image data, and the third image data.

(57) **요약서:** 피부 질환 진단 방법 및 피부 질환 진단 장치가 개시된다. 피부 질환 진단 장치에 의해 수행되는 피부 질환 진단 방법은 피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신하는 단계, 제1 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를 수행하는 단계, 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터를 피부 영역 추출 모델에 입력하여 피부 영역이 추출된 제2 영상 데이터를 획득하는 단계, 제2 영상 데이터를 피부 영역 분할 모델에 입력하여, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터를 획득하는 단계 및 진단 모델을 이용하여 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 제3 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 영상 처리를 이용한 피부 질환 진단 방법 및 장치

기술분야

[1] 아래 실시예들은 영상 처리에 기반한 피부 질환 진단 기술에 관한 것이다.

배경기술

[2] 원격 진료와 관련된 기술이 등장하면서, 영상에 기반한 진단 기술도 등장하고 있다. 그러나, 영상에 기반한 원격 진료를 하는 경우, 환자가 직접 영상을 촬영하여 제공해야하는 경우가 많다. 환자들은 다양한 환경과 상황에서 영상 촬영을 하기 때문에, 환자들마다 영상의 밝기나 크기, 영상 내에 포함된 환자의 신체 부위의 크기 등이 일관되지 않을 수 있다. 일관되지 않은 영상에 기초하여 진단 등을 수행하는 것은 진단의 정확성을 저하시킬 수 있다. 따라서, 각 환자들이 촬영한 다양한 형태의 영상을 일관되게 전처리하는 기술과, 영상에 기초하여 정확한 진단을 수행할 수 있는 기술이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

[3] 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 장치에 의해 수행되는 피부 질환 진단 방법은 피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신하는 단계; 상기 제1 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를 수행하는 단계; 상기 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터를 피부 영역 추출 모델에 입력하여 피부 영역이 추출된 제2 영상 데이터를 획득하는 단계; 상기 제2 영상 데이터를 피부 영역 분할 모델에 입력하여, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터를 획득하는 단계; 및 진단 모델을 이용하여 상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 제3 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[4] 상기 피부 영역 추출 모델은, 상기 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체를 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 생성하고, 상기 생성된 분할 영상 데이터 중 피부 영역을 포함하는 분할 영상 데이터를 상기 제1 영상 데이터와 결합하여 상기 제2 영상 데이터를 생성할 수 있다.

[5] 상기 진단 결과를 결정하는 단계는, 상기 제3 영상 데이터 및 상기 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합하여 최종 분할 영상 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 최종 분할 영상 데이터를 입력으로 하는 진단 모델을 이용하여 상기 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[6] 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 방법을 수행하는 피부 질환 진단 장치는

메모리 및 프로세서를 포함하고, 상기 메모리는 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 인스트럭션들(instructions)을 저장하고, 상기 인스트럭션들이 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서는 상기 피부 질환 진단 장치가, 피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신하고, 상기 제1 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를 수행하고, 상기 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터를 피부 영역 추출 모델에 입력하여 피부 영역이 추출된 제2 영상 데이터를 획득하고, 상기 제2 영상 데이터를 피부 영역 분할 모델에 입력하여, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터를 획득하고, 상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 제3 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하도록 상기 피부 질환 진단 장치를 제어할 수 있다.

[7] 상기 프로세서는 상기 피부 질환 진단 장치가, 상기 제3 영상 데이터 및 상기 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합하여 최종 분할 영상 데이터를 생성하고, 상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 최종 분할 영상 데이터를 입력으로 하는 진단 모델을 이용하여 상기 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하도록 상기 피부 질환 진단 장치를 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[8] 도 1은 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 시스템의 개요를 도시하는 도면이다.

[9] 도 2는 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[10] 도 3은 일 실시예에 따른 영상 데이터에 대한 데이터 전처리의 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[11] 도 4는 일 실시예에 따른 영상 데이터에 대한 데이터 전처리를 수행하기 전과 후에 대응하는 히스토그램들을 도시하는 도면이다.

[12] 도 5는 일 실시예에 따른 제2 영상 데이터를 생성하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[13] 도 6은 일 실시예에 따른 제3 영상 데이터를 생성하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[14] 도 7은 일 실시예에 따른 최종 분할 영상 데이터를 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[15] 도 8은 일 실시예에 따른 진단 결과를 결정하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[16] 도 9는 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[17]

[18] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 구현될 수 있다. 따라서,

실제 구현되는 형태는 개시된 특정 실시예로만 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 실시예들로 설명한 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[19] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[20] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[21] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[22] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[23] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[24] 도 1은 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 시스템의 개요를 도시하는 도면이다.

[25] 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 시스템은 환자의 피부 영역을 촬영한 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 데이터를 제공하는 시스템이다. 본 명세서에서 피부 질환에 대한 '진단'은 분석 장치가 영상 데이터를 기반으로 분석하여 영상 데이터에 나타난 피부 병변에 대한 진단 데이터를 생성하는 것을 의미할 수 있다. 본 명세서에서 '환자'의 용어는 '사용자' 또는 '대상자'로 대체될 수 있다.

[26] 피부 질환 진단 시스템은 환자의 피부 질환 진단의 정확도를 향상시키기 위하여, 환자의 신체의 적어도 일부를 포함하는 영상 데이터에 대하여 데이터 전처리를 수행하고, 데이터 전처리가 수행된 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체의 적어도 일부 중 피부 영역을 추출하며, 추출된 피부 영역에서 정상 피부 영역과 병변 피부 영역을 구분할 수 있다. 피부 질환 진단 시스템은 딥러닝 기반의 진단 모델을 이용하여 환자의 피부에서 발생된 피부 질환을 진단하고

원인을 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 피부 질환 진단 시스템은 접촉 피부염에 대한 피부 병변이 나타난 영상 데이터를 딥러닝 기반 모델을 통해 분석하여 접촉 피부염의 원인 및/또는 원인 물질을 포함한 피부 질환을 추정하여 환자에게 제공할 수 있다.

[27] 피부 질환 진단 시스템은 환자 또는 대상자마다 상이한 영상 촬영 조건에 의한 영상 데이터의 밝기 차이, 속성 차이 또는 촬영된 대상자의 신체 부위의 크기의 차이를 최소화하기 위하여, 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를 수행할 수 있다. 본 명세서에서 피부 질환 진단 시스템이 영상 데이터를 이용하여 피부 질환 진단 방법을 수행하는 것으로 설명되어 있지만, 피부 질환 진단 시스템은 영상 데이터에 한정되지 않고, 이미지 데이터 등을 이용해서도 피부 질환 진단 방법을 수행할 수 있다.

[28] 도 1을 참조하면, 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터(105)는 피부 영역 추출 모델(110)에 입력될 수 있다. 피부 영역 추출 모델(110)은 입력된, 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터(105)에 포함된 대상자의 신체를 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 생성할 수 있다. 피부 영역 추출 모델(110)은 생성된 분할 영상 데이터 중 피부 영역을 포함하는 분할 영상 데이터를 제1 영상 데이터(105)와 결합하여 제2 영상 데이터(115)를 생성할 수 있다. 제2 영상 데이터(115)는 제1 영상 데이터(105)로부터 피부 영역이 추출된 영상 데이터일 수 있다.

[29] 제2 영상 데이터(115)는 피부 영역 분할 모델(120)에 입력될 수 있다. 피부 영역 분할 모델(120)은 제2 영상 데이터(115)로부터 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터(125)를 생성할 수 있다. 제3 영상 데이터(125)는 진단 모델(130)에 입력될 수 있고, 진단 모델(130)은 제3 영상 데이터(125), 제1 영상 데이터(105) 및 제2 영상 데이터(115)에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정할 수 있다. 진단 모델(130)은 제3 영상 데이터(125) 및 제1 영상 데이터(105)에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합하여 최종 분할 영상 데이터를 생성할 수 있고, 제1 영상 데이터(105), 제2 영상 데이터(115) 및 최종 분할 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정할 수 있다.

[30] 도 2는 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[31] 도 2를 참조하면, 단계(210)에서 피부 질환 진단 장치는, 피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신할 수 있다. 여기서, 제1 영상 데이터는 환자일 수 있는 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 영상 데이터일 수 있다. 대상자의 신체 중 적어도 일부는 대상자의 피부를 포함하는 신체 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 영상 데이터는 대상자의 얼굴 피부를 포함하는 얼굴의 일부를 포함할 수 있고, 팔의 피부를 포함하는 팔의 일부를 포함할 수도 있다.

[32] 단계(220)에서 피부 질환 진단 장치는 제1 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를

수행할 수 있다. 제1 영상 데이터가 촬영될 당시 환경의 조건 또는 대상자의 자세 등에 기초하여 제1 영상 데이터의 밝기 및 대조(대비)가 다른 대상자의 제1 영상 데이터와 비교하여 차이가 발생할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 대상자 별 또는 제1 영상 데이터 별로, 제1 영상 데이터의 밝기 및 대조의 차이를 최소화하기 위하여, 제1 영상 데이터에 대해 히스토그램 평활화를 수행하는 데이터 전처리를 수행할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 실시예에 따라 제2 영상 데이터에 대해서도 히스토그램 평활화를 수행할 수 있다. 즉, 피부 질환 진단 장치는 제1 영상 데이터에 대해 히스토그램 평활화를 수행하여 데이터 전처리를 수행할 수 있고, 제2 영상 데이터에 대해서도 히스토그램 평활화를 수행하여 데이터 전처리를 수행할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 예를 들어, 제1 영상 데이터 또는 제2 영상 데이터 중 적어도 하나에 대하여 대비 제한 적응 히스토그램 평활화 (Contrast-limited adaptive histogram equalization, CLAHE)를 수행하여 데이터 전처리를 수행할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 제2 영상 데이터에 대해 히스토그램 평활화를 수행함으로써 대상자의 정상 피부 영역과 병변 피부 영역의 밝기 값의 대조를 최대화할 수 있다. 즉, 피부 질환 진단 장치는 데이터 전처리를 통하여, 대상자마다 다른 조건에서 촬영된 영상 데이터가 밝기가 일관되도록 대상자 별 영상 데이터의 밝기 값 차이를 감소시킬 수 있고, 영상 데이터 내에서 밝기 값의 대조를 증가시킬 수 있다.

[33] 위와 같은 영상 전처리를 통해 대상자의 영상 데이터 간의 밝기 편차를 최소화하고, 영상 데이터 내에서 정상 피부 영역과 병변 영역 간의 밝기 대조는 최대화함으로써 피부 질환 진단 시에 발생할 수 있는 오류를 줄일 수 있다.

[34] 단계(230)에서 피부 질환 진단 장치는 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터를 피부 영역 추출 모델에 입력하여 피부 영역이 추출된 제2 영상 데이터를 획득할 수 있다. 이 과정에서, 피부 영역 추출 모델은 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체를 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 대상자의 얼굴인 경우, 복수의 신체 컴포넌트들은 각각 배경, 머리, 눈/눈썹/입 및 피부에 대응할 수 있다. 여기서 컴포넌트는 클래스라고도 지칭될 수 있고 복수의 컴포넌트들 각각에 대응하는 영역은 색상으로 표시되어 각각의 레이블로 저장될 수도 있다.

[35] 즉, 피부 영역 추출 모델은 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 얼굴을 배경 영역, 머리 영역, 눈/눈썹/입 영역 및 피부 영역이 분할되어 있거나 또는 분할되어 표시된 분할 영상 데이터를 생성할 수 있다. 피부 영역 추출 모델은 생성된 분할 영상 데이터 중 피부 영역을 포함하는 분할 영상 데이터를 제1 영상 데이터와 결합하여 제2 영상 데이터를 생성할 수 있다.

[36] 단계(240)에서 피부 질환 진단 장치는 제2 영상 데이터를 피부 영역 분할 모델에 입력하여, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터를 획득할 수 있다. 여기서, 정상 피부 영역은, 제2 영상 데이터 중 병변이 존재하지

않는 피부 영역을 포함할 수 있다. 또한, 병변 피부 영역은 병변이 존재하는 피부 영역을 포함할 수 있다.

[37] 단계(250)에서 피부 질환 진단 장치는 진단 모델을 이용하여 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 제3 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 제3 영상 데이터 및 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합하여 최종 분할 영상 데이터를 생성할 수 있고, 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 최종 분할 영상 데이터를 입력으로 하는 진단 모델을 이용하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정할 수 있다. 최종 분할 영상 데이터는, 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 얼굴을 배경 영역, 머리 영역, 눈/눈썹/입 영역 및 피부 영역을 각각 포함하는 분할 영상 데이터와, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 구분된 제3 영상 데이터가 결합되어 생성될 수 있다.

[38] 각 단계에서 사용된 피부 영역 추출 모델, 피부 영역 분할 모델 및 진단 모델은 뉴럴 네트워크에 기반하고 딥러닝 기술(U-Net)을 적용한 딥러닝 모델일 수 있다. 따라서, 피부 영역 추출 모델, 피부 영역 분할 모델 및 진단 모델은 학습을 통해 영상 데이터를 분할하거나 특정 영역을 추출하는 성능이 향상될 수 있다. 피부 영역 추출 모델, 피부 영역 분할 모델, 진단 모델은 예를 들어 심층 뉴럴 네트워크(deep neural network, DNN), 컨볼루션 뉴럴 네트워크(convolutional neural network; CNN), 재귀적 뉴럴 네트워크(recurrent neural network, RNN), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 이들 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으며, 전술한 예에 한정되지 않는다. 피부 영역 추출 모델, 피부 영역 분할 모델, 진단 모델 각각은 소프트웨어로 구현되거나, 뉴럴 프로세서(neural processor)를 포함하는 하드웨어로 구현되거나, 또는 소프트웨어 및 하드웨어의 조합으로 구현될 수 있다.

[39] 일 실시예에서, 피부 영역 추출 모델, 피부 영역 분할 모델 및 진단 모델은 학습 장치에 의해 학습된 모델일 수 있다. 학습 장치는 피부 영역 추출 모델, 피부 영역 분할 모델 및 진단 모델 각각으로부터 출력된 결과 값에 기초하여 피부 영역 추출 모델, 피부 영역 분할 모델 및 진단 모델의 파라미터들(예: 뉴럴 네트워크의 가중치(weight), 바이어스(bias))을 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 학습 장치는 피부 영역 추출 모델에 학습 데이터를 입력하여 출력된 결과 값과 학습 데이터에 대응하는 목적 값 간의 차이에 기초하여 손실(loss)을 계산하고, 해당 손실이 줄어들도록 피부 영역 추출 모델의 파라미터들을 조정할 수 있다. 손실을 계산하기 위해 다양한 손실 함수가 이용될 수 있고, 파라미터들의 조정은 예를 들어 역전파(back propagation) 알고리즘에 의해 이루어질 수 있다. 학습 장치는 많은 수의 학습 데이터 각각에 대해 이와 같은 과정을 반복적으로 수행할 수 있고, 이를 통해 피부 영역 추출 모델의 파라미터들은 점차 바람직한 방향으로

조정될 수 있다. 학습 장치는 여기서 설명된 학습 방법 이외에도 다양한 기계 학습 알고리즘을 이용하여 피부 영역 추출 모델을 학습시킬 수 있다. 학습 장치는 피부 영역 분할 모델 및 진단 모델 각각에 대해서도 위 설명된 방법에 따라 학습 과정을 수행할 수 있다.

[40]

[41] 도 3은 일 실시예에 따른 영상 데이터에 대한 데이터 전처리의 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[42] 도 3을 참조하면, 피부 질환 진단 장치는 가공이 되지 않은 제1 영상 데이터(310)에 대하여 데이터 전처리를 수행할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 예를 들어 제1 영상 데이터(310)에 대비 제한 적응 히스토그램 평활화(CLAHE)를 수행하여 데이터 전처리가 수행된 영상 데이터(320 및 330)를 생성할 수 있다. 실시예에 따라 피부 질환 진단 장치는 1차 데이터 전처리를 통해 제1 영상 데이터의 대상자 별 밝기나 대조의 차이가 최소화된, 제1차 데이터 전처리가 수행된 영상 데이터(320)를 생성할 수 있고, 2차 데이터 전처리를 통해 제1 영상 데이터(310) 내에서 정상 피부 영역과 병변 피부 영역 간의 밝기 및 대조의 차이가 최대화된, 제2 데이터 전처리가 수행된 영상 데이터(330)를 생성할 수 있다.

[43] 도 4는 일 실시예에 따른 영상 데이터에 대한 데이터 전처리를 수행하기 전과 후에 대응하는 히스토그램들을 도시하는 도면이다.

[44] 도 4를 참조하면 참조번호(410)은 아무런 가공이 되지 않은 제1 영상 데이터의 히스토그램일 수 있다. 참조번호(420)은 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터의 히스토그램일 수 있다.

[45] 일 실시예에서 피부 질환 진단 장치가 제1 영상 데이터에 대하여 대비 제한 적응 히스토그램 평활화를 수행하면, 제1 영상 데이터의 히스토그램(410)은 참조번호(420)으로 변경될 수 있다. 평활화가 수행된 제1 영상 데이터의 히스토그램(420)을 참조하면, 히스토그램(410)의 모양이 유지되면서 히스토그램이 모든 레벨에 걸쳐서 균등하게 분포되도록 펼쳐져 있을 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 데이터 전처리를 통해 제1 영상 데이터에 포함된 정상 피부 영역과 병변 피부 영역의 밝기의 차이를 최대화할 수 있다.

[46] 도 5는 일 실시예에 따른 제2 영상 데이터를 생성하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[47] 도 5를 참조하면, 피부 질환 진단 장치는 제1 영상 데이터(510)를 피부 영역 추출 모델(520)에 입력할 수 있고, 피부 영역 추출 모델(520)은 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체를 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터(530)를 생성할 수 있다. 제1 영상 데이터(510)가 얼굴 영역에 대한 영상 데이터라고 가정하면, 피부 영역 추출 모델(520)은 1차적으로 제1 영상 데이터(510)에서 피부 영역과 그 외 다른 영역(예: 머리카락, 눈썹, 눈, 입)을 구분하여 분류할 수 있다.

[48] 피부 질환 진단 장치는 분할 영상 데이터(530) 중 피부 영역에 대응하는 분할 영상 데이터(540)와 제1 영상 데이터(550)를 결합하여, 제2 영상 데이터(560)를 생성할 수 있다. 제1 영상 데이터(550)는 제1 영상 데이터(510)와 동일한 영상 데이터일 수 있다. 제2 영상 데이터(560)는 제1 영상 데이터(550)에서 피부 영역의 특성만이 추출된 영상 데이터에 대응할 수 있다.

[49] 도 6은 일 실시예에 따른 제3 영상 데이터를 생성하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 6을 참조하면, 피부 질환 진단 장치는 제2 영상 데이터(610)를 피부 영역 분할 모델(620)에 입력할 수 있다. 제2 영상 데이터(610)는 도 5의 제2 영상 데이터(560)에 대응할 수 있다. 피부 영역 분할 모델(620)은 제2 영상 데이터(610)에 포함된 피부 영역을 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 구분된 제3 영상 데이터(630)를 제공할 수 있다. 도 5 및 도 6을 참조하면, 피부 질환 진단 장치는 환자(또는 대상자)의 피부 병변이 나타난 영상 데이터에 대해 1차적으로는 피부 영역만을 추출하고, 2차적으로는 추출된 피부 영역에 대해 정상 피부 영역과 병변 피부 영역을 구분할 수 있다.

[50] 도 7은 일 실시예에 따른 최종 분할 영상 데이터를 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 7을 참조하면, 피부 질환 진단 장치는 제3 영상 데이터(710)와 분할 영상 데이터(720)를 결합하여, 최종 분할 영상 데이터(730)를 생성할 수 있다. 제3 영상 데이터(710)는 도 6의 제3 영상 데이터(630)에 대응하고, 분할 영상 데이터(720)는 도 5의 분할 영상 데이터(530)에 대응할 수 있다. 최종 분할 영상 데이터(730)는 대상자의 피부 영역에서 정상 피부 영역과 병변 피부 영역을 구분한 제3 영상 데이터(710)와, 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합한 영상일 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 최종 분할 영상 데이터에 기초하여 대상자의 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정할 수 있다.

[51] 도 8은 일 실시예에 따른 진단 결과를 결정하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[52] 도 8을 참조하면, 피부 질환 진단 장치는 제1 영상 데이터 및 최종 분할 영상 데이터(810)를 진단 모델(820)에 입력할 수 있다. 진단 모델(820)은 입력된 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 최종 분할 영상 데이터(810)에 기초하여 대상자의 피부 질환에 대한 진단 결과(830)를 출력할 수 있다. 실시예에 따라 진단 모델(820)은 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 최종 분할 영상 데이터(810)와 문진 데이터에 기초해서도 진단 결과(830)를 결정하고 출력할 수 있다. 진단 결과(830)를 예를 들어, 피부 질환에 대한 질환명과 증상의 설명을 포함할 수도 있고, 도 8과 같이 피부 질환의 원인과, 각 원인으로 인하여 대상자의 피부 질환이 발생했을 가능성을 포함할 수도 있다.

[53] 진단 모델(820)은 딥러닝 모델이고, 제1 영상 데이터 및 최종 분할 영상 데이터를 학습 데이터로써 학습될 수 있다. 진단 모델(820)은 대상자(환자)의 피부 상태를 진단하기 위한 알고리즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 진단

모델(820)은 대상자의 피부 상태가 정상인지, 알레르기성 접촉피부염인지, 또는 다른 피부 질환 중 어느 것에 대응하는지를 분류하는 알고리즘을 포함할 수 있다. 또한 실시예에 따라 진단 모델(820)은 두드러기, 지루각화증, 건선, 여드름, 대상포진, 사마귀, 접촉성 피부염, 아토피 피부염 등의 다양한 피부 질환을 진단할 수도 있다. 진단 모델(820)에 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 최종 분할 영상 데이터뿐만 아니라, 문진 데이터도 입력되는 경우, 진단 모델(820)이 출력하는 진단 결과의 정확도는 향상될 수 있다.

[54] 진단 모델(820)은 대상자의 알레르기성 접촉피부염을 유발한 원인 물질을 추정하는 알고리즘을 포함할 수 있다. 진단 모델(820)은 원인 물질의 카테고리를 데이터 마이닝 분석을 수행하여 각 원인 물질의 특징을 결정하고, 피부 질환을 유발하는 원인 물질을 세부적으로 분류할 수 있다. 진단 모델(820)은 특징을 추출하는 컨볼루션 레이어(Convolution layer) 및 맥스 풀링 레이어(Max Pooling layer)와 분류하기 위한 완전 연결 레이어(Fully connected layer)를 포함할 수 있다.

[55] 도 9는 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

[56] 도 9을 참조하면, 피부 질환 진단 장치(900)는 본 명세서에서 설명된 피부 질환 진단 장치에 대응할 수 있다. 피부 질환 진단 장치(900)는 프로세서(910), 메모리(920) 및 통신기(930)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 피부 질환 진단 장치(900)에는 이들 구성요소들 중 적어도 하나가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 프로세서(910), 메모리(920) 및 통신기(930)는 통신 버스(communication bus)를 통해 서로 통신할 수 있다.

[57] 메모리(920)는 프로세서(910)에 연결되고, 프로세서(910)에 의해 실행가능한 인스트럭션들, 프로세서(910)가 연산할 데이터 또는 프로세서(910)에 의해 처리된 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(920)는 RAM, DRAM, SRAM과 같은 휘발성 메모리 및/또는 플래쉬 메모리와 같은 이 기술 분야에서 알려진 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[58] 통신기(930)는 외부 장치(예를 들어, 대상자의 단말, 병원 서버 또는 병원 데이터베이스)와 통신하기 위한 인터페이스를 제공한다. 예를 들어, 통신기(930)는 피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신할 수 있다. 또한, 통신기(930)는 병원 서버로부터 병원 데이터베이스에 저장된 대상자의 문진 데이터를 수신할 수도 있다.

[59] 통신기(930)는 피부 질환 진단 장치(900)와 외부의 장치 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 통신기(930)는 무선 통신 모듈 (예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈 (예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 무선 통신 모듈은 근거리 통신 네트워크(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)) 또는 원거리 통신 네트워크(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신

네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN))를 통하여 외부의 장치와 통신할 수 있다.

[60] 프로세서(910)는 피부 질환 진단 장치(900)의 동작과 관련된 하나 이상의 동작을 피부 질환 진단 장치(900)가 수행할 수 있도록 피부 질환 진단 장치(900)를 제어할 수 있다. 프로세서(910)는 하나 또는 복수의 프로세서로 구성될 수 있고, CPU(central processing unit), AP(application processor), DSP(digital signal processor) 등과 같은 범용 프로세서, 또는 NPU(neural processing unit)을 포함할 수 있다.

[61] 예를 들어, 프로세서(910)는 피부 질환 진단 장치(900)가 피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신하고, 제1 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를 수행하도록 피부 질환 진단 장치(900)를 제어할 수 있다. 프로세서(910)는 피부 질환 진단 장치(900)가 제1 영상 데이터에 대해 히스토그램 평활화를 수행하여 데이터 전처리를 수행하도록 피부 질환 진단 장치(900)를 제어할 수 있다.

[62] 프로세서(910)는 피부 질환 진단 장치(900)가 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터를 피부 영역 추출 모델에 입력하여 피부 영역이 추출된 제2 영상 데이터를 획득하고, 제2 영상 데이터를 피부 영역 분할 모델에 입력하여, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터를 획득하도록 피부 질환 진단 장치(900)를 제어할 수 있다. 프로세서(910)는 영상 분할 장치(900)가 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 제3 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하도록 피부 질환 진단 장치(900)를 제어할 수 있다.
프로세서(910)는 영상 분할 장치(900)가 제3 영상 데이터 및 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합하여 최종 분할 영상 데이터를 생성하고, 제1 영상 데이터, 제2 영상 데이터 및 최종 분할 영상 데이터를 입력으로 하는 진단 모델을 이용하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하도록 피부 질환 진단 장치(900)를 제어할 수 있다.

[63] 본 명세서에서 설명된 다양한 실시예들에 따르면, 딥러닝 모델에 기반한 모델들을 이용하여 피부 질환의 정확한 진단을 위한 영상 데이터의 전처리를 수행할 수 있다.

[64] 다양한 실시예들에 따르면, 딥러닝에 기반한 모델들을 이용하여 전처리가 수행된 영상 데이터에 기초하여 피부 질환의 진단을 수행함으로써 진단의 과정을 자동화할 수 있고, 진단 결과의 정확성을 향상시킬 수 있다.

[65] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는

하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[66] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[67] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[68] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

[청구항 1] 피부 질환 진단 장치에 의해 수행되는 피부 질환 진단 방법에 있어서,
피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신하는 단계;
상기 제1 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를 수행하는 단계;
상기 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터를 피부 영역 추출 모델에 입력하여 피부 영역이 추출된 제2 영상 데이터를 획득하는 단계;
상기 제2 영상 데이터를 피부 영역 분할 모델에 입력하여, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터를 획득하는 단계; 및
진단 모델을 이용하여 상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 제3 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하는 단계
를 포함하는, 피부 질환 진단 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 데이터 전처리를 수행하는 단계는,
상기 제1 영상 데이터에 대해 히스토그램 평활화를 수행하여 데이터 전처리를 수행하는 단계를 포함하는, 피부 질환 진단 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 피부 영역 추출 모델은,
상기 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체를 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 생성하고,
상기 생성된 분할 영상 데이터 중 피부 영역을 포함하는 분할 영상 데이터를 상기 제1 영상 데이터와 결합하여 상기 제2 영상 데이터를 생성하는, 피부 질환 진단 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 진단 결과를 결정하는 단계는,
상기 제3 영상 데이터 및 상기 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합하여 최종 분할 영상 데이터를 생성하는 단계; 및
상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 최종 분할 영상 데이터를 입력으로 하는 진단 모델을 이용하여 상기 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하는 단계
를 포함하는 피부 질환 진단 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 피부 영역 추출 모델, 상기 피부 영역 분할 모델 및 상기 진단 모델은,
뉴럴 네트워크에 기반하는, 피부 질환 진단 방법.

[청구항 6] 피부 질환 진단 방법을 수행하는 피부 질환 진단 장치에 있어서,

메모리 및 프로세서를 포함하고,
상기 메모리는 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 인스트럭션들(instructions)을 저장하고,
상기 인스트럭션들이 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서는 상기 피부 질환 진단 장치가,
피부 질환 진단을 위한 대상자의 신체 중 적어도 일부를 포함하는 제1 영상 데이터를 수신하고,
상기 제1 영상 데이터에 대해 데이터 전처리를 수행하고,
상기 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터를 피부 영역 추출 모델에 입력하여 피부 영역이 추출된 제2 영상 데이터를 획득하고,
상기 제2 영상 데이터를 피부 영역 분할 모델에 입력하여, 정상 피부 영역과 병변 피부 영역이 분할된 제3 영상 데이터를 획득하고,
상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 제3 영상 데이터에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하도록 상기 피부 질환 진단 장치를 제어하는, 피부 질환 진단 장치.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 피부 질환 진단 장치가,
상기 제1 영상 데이터에 대해 히스토그램 평활화를 수행하여 데이터 전처리를 수행하도록 상기 피부 질환 진단 장치를 제어하는, 피부 질환 진단 장치.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 피부 질환 진단 장치가,
상기 제3 영상 데이터 및 상기 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체가 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 결합하여 최종 분할 영상 데이터를 생성하고,
상기 제1 영상 데이터, 상기 제2 영상 데이터 및 상기 최종 분할 영상 데이터를 입력으로 하는 진단 모델을 이용하여 상기 피부 질환에 대한 진단 결과를 결정하도록 상기 피부 질환 진단 장치를 제어하는, 피부 질환 진단 장치.

[청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 피부 영역 추출 모델은,
상기 데이터 전처리가 수행된 제1 영상 데이터에 포함된 대상자의 신체를 복수의 신체 컴포넌트들로 구분된 분할 영상 데이터를 생성하고,
상기 생성된 분할 영상 데이터 중 피부 영역을 포함하는 분할 영상 데이터를 상기 제1 영상 데이터와 결합하여 상기 제2 영상 데이터를 생성하는, 피부 질환 진단 장치.

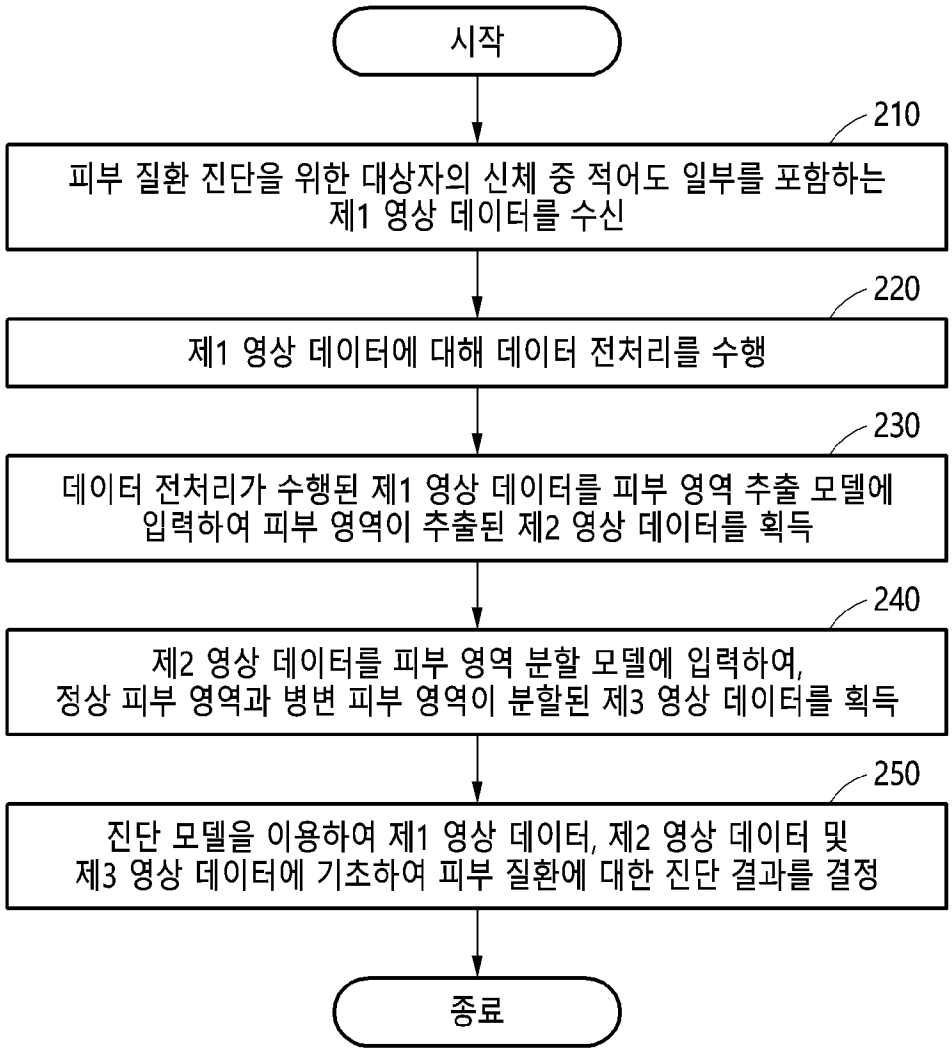
[청구항 10] 제6항에 있어서,
상기 피부 영역 추출 모델, 상기 피부 영역 분할 모델 및 상기 진단 모델은,

뉴럴 네트워크에 기반하는, 피부 질환 진단 장치.

[도1]


제1 영상 데이터 105
피부 영역 추출 모델 110
제2 영상 데이터 115
피부 영역 분할 모델 120
제3 영상 데이터 125
진단 모델 130
진단 결과 135

[도2]

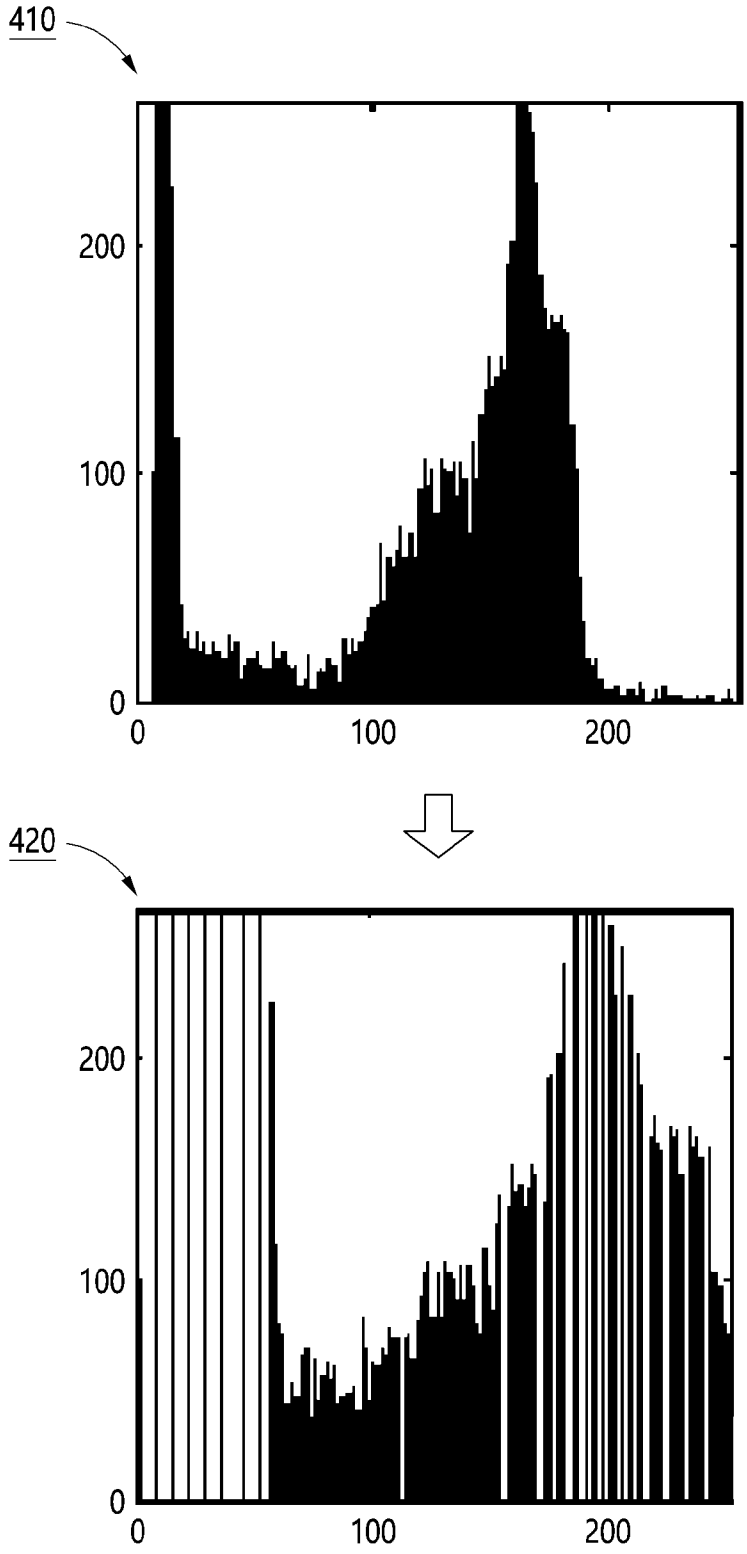


[도3]

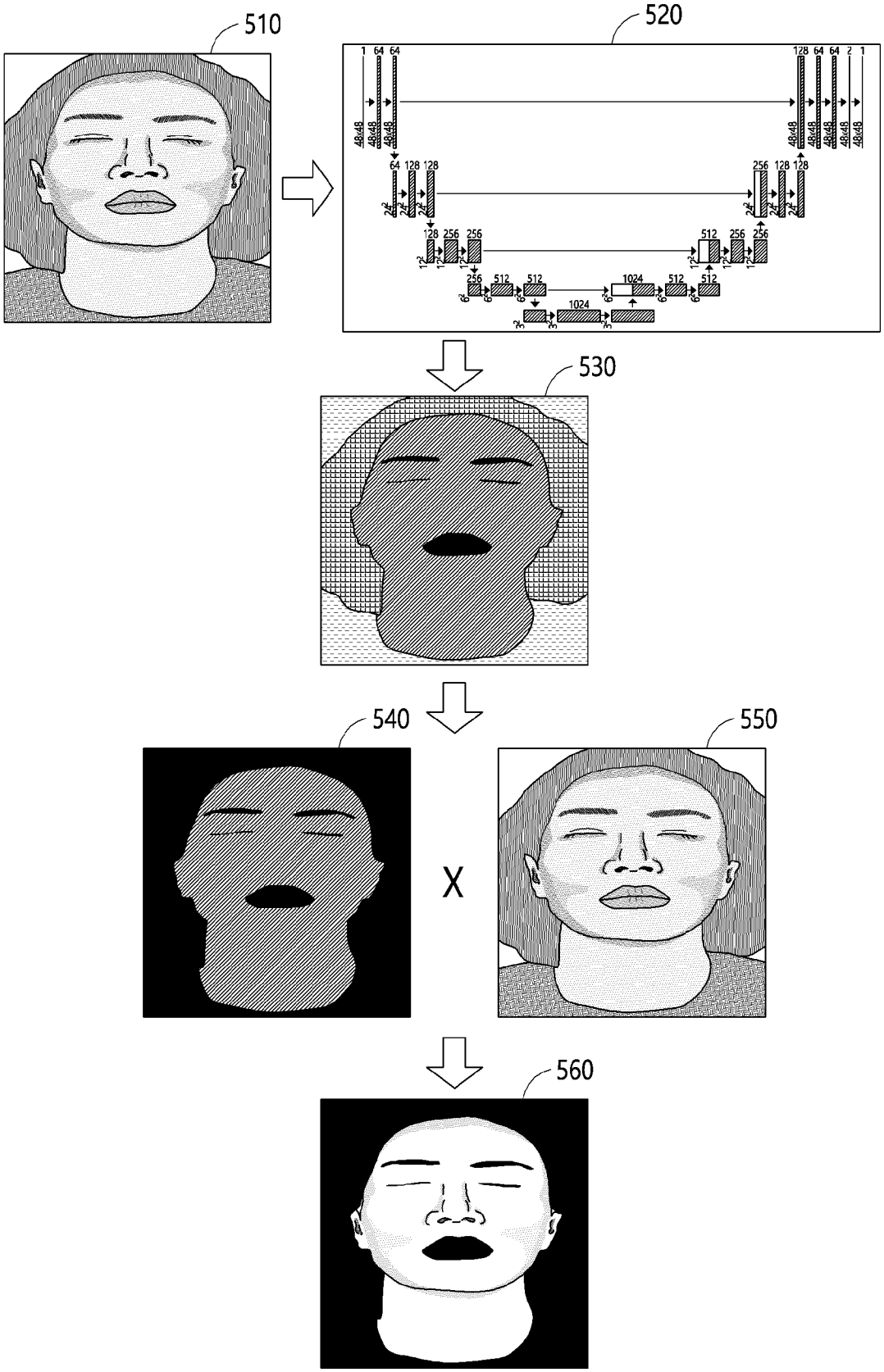


310 320 330

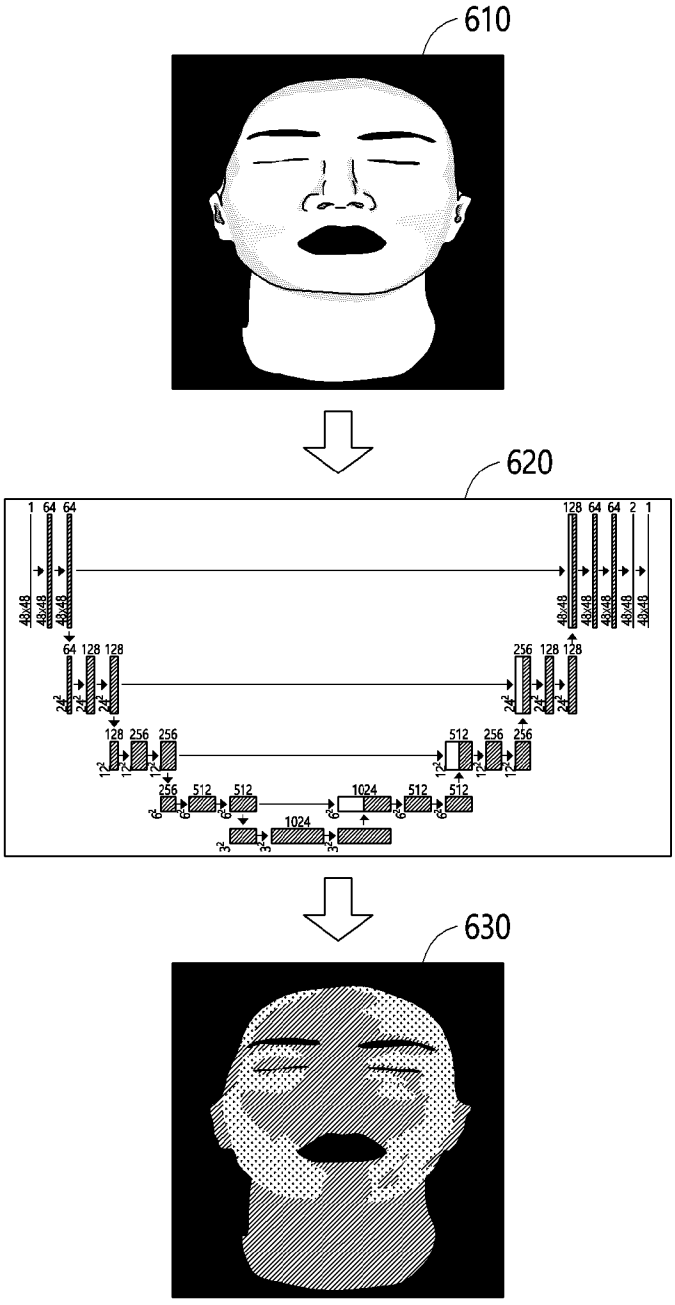
[도4]



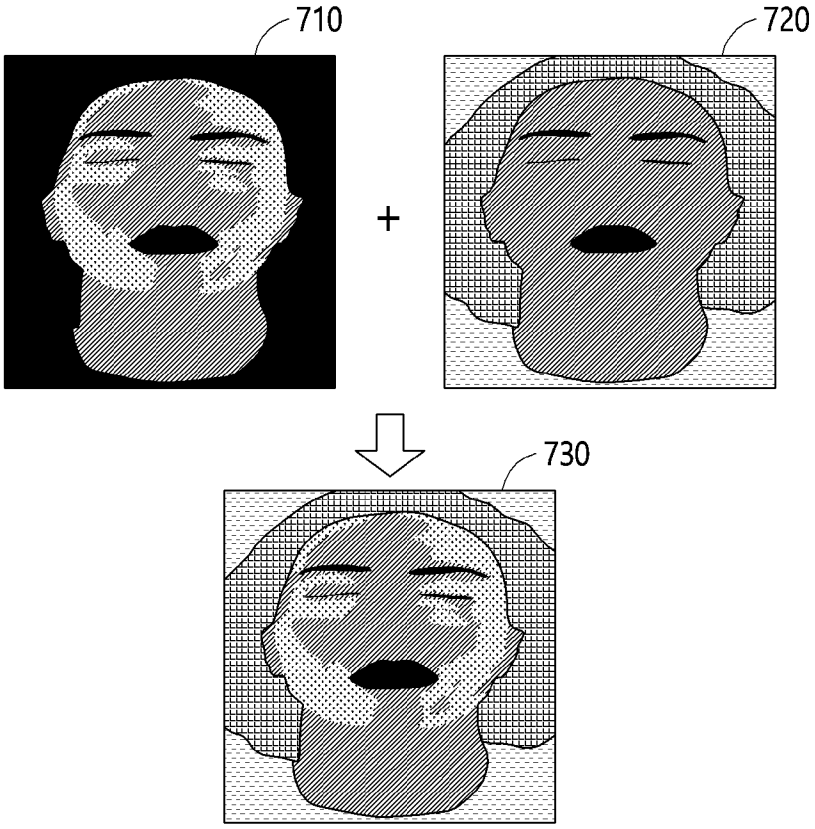
[도5]



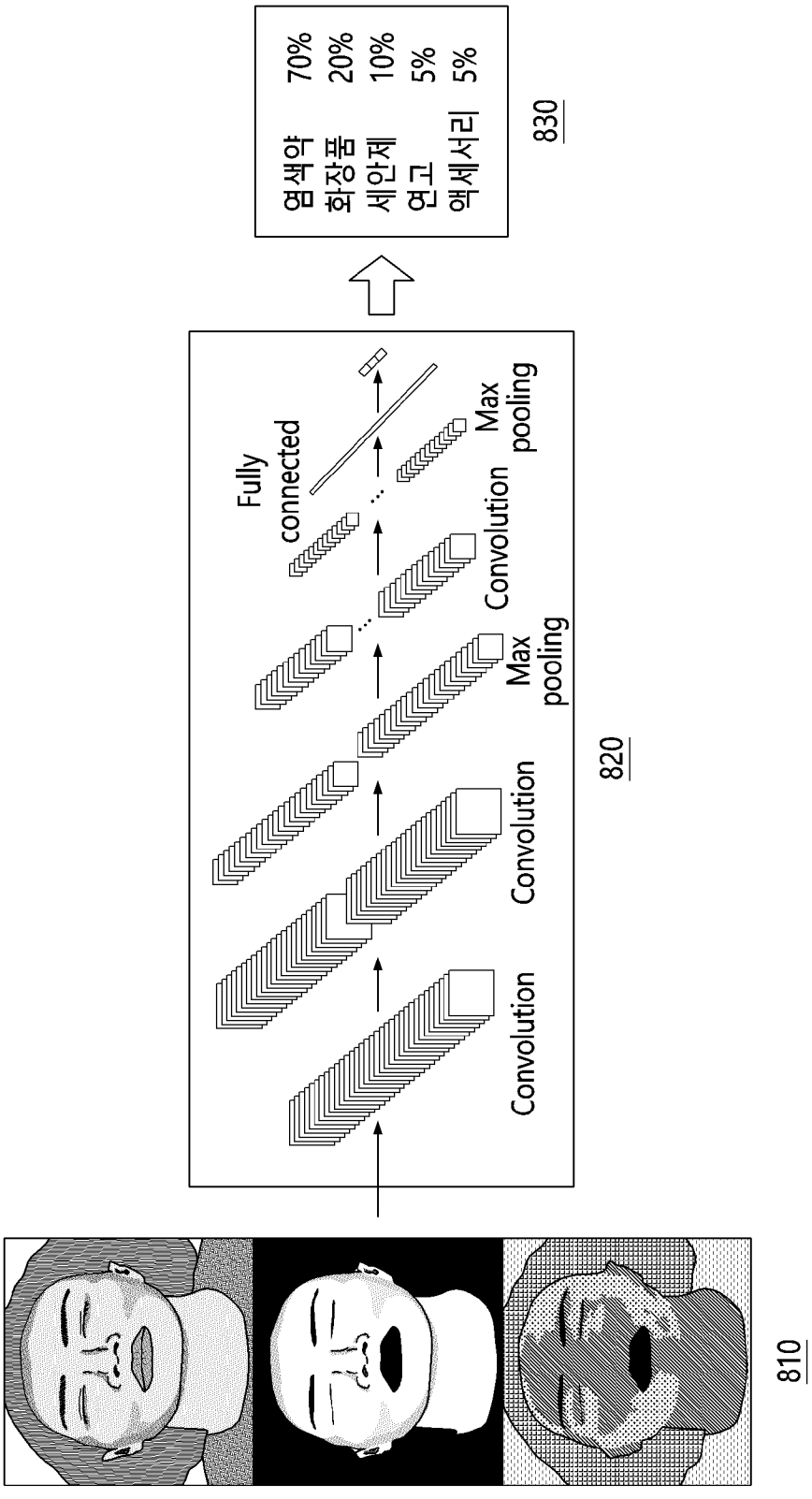
[도6]



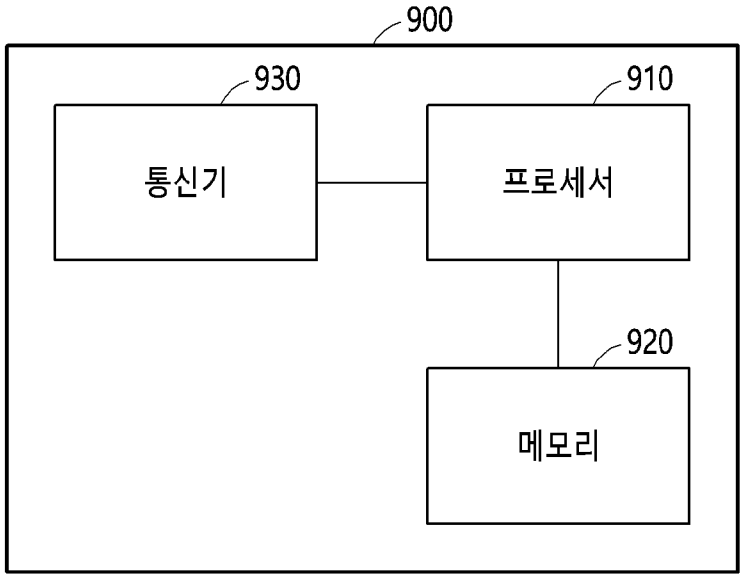
[도7]



[도8]


염색약 70%
화장품 20%
세안제 10%
연고 5%
액세서리 5%
830
Fully connected
Max pooling
Convolution
Max pooling
Convolution
Convolution
820
810

[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/012028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G16H 30/40(2018.01)i; **G16H 30/20**(2018.01)i; **G16H 50/70**(2018.01)i; **G16H 50/20**(2018.01)i; **G06T 7/11**(2017.01)i; **G06T 5/40**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G16H 30/40(2018.01); A61B 5/00(2006.01); G06K 9/46(2006.01); G06K 9/62(2006.01); G06N 3/08(2006.01); G06T 7/00(2006.01); G06T 7/90(2017.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 피부 (skin), 질환 (disease), 영역 (region), 분할 (segment), 모델 (model)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2167185 B1 (LEE, Seungrak) 19 October 2020 (2020-10-19) See paragraphs [0051] and [0052]; claim 1; and figure 2.	1-10
Y	KR 10-2128910 B1 (KWANGWOON UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COLLABORATION FOUNDATION) 01 July 2020 (2020-07-01) See paragraphs [0034]-[0040] and [0044]; and claim 1.	1-10
A	US 2015-0206022 A1 (COGNIZANT TECHNOLOGY SOLUTIONS INDIA PVT. LTD.) 23 July 2015 (2015-07-23) See entire document.	1-10
A	US 2019-0220738 A1 (FLANK) 18 July 2019 (2019-07-18) See entire document.	1-10
A	KR 10-2017-0107778 A (DONGGUK UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 26 September 2017 (2017-09-26) See entire document.	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 November 2022	**16 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/012028

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2167185 B1	19 October 2020	None	
KR 10-2128910 B1	01 July 2020	KR 10-2019-0114384 A	10 October 2019
US 2015-0206022 A1	23 July 2015	US 9286537 B2	15 March 2016
US 2019-0220738 A1	18 July 2019	None	
KR 10-2017-0107778 A	26 September 2017	KR 10-1812406 B1	27 December 2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/012028

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G16H 30/40(2018.01)i; **G16H 30/20**(2018.01)i; **G16H 50/70**(2018.01)i; **G16H 50/20**(2018.01)i; **G06T 7/11**(2017.01)i; **G06T 5/40**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G16H 30/40(2018.01); A61B 5/00(2006.01); G06K 9/46(2006.01); G06K 9/62(2006.01); G06N 3/08(2006.01); G06T 7/00(2006.01); G06T 7/90(2017.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 피부 (skin), 질환 (disease), 영역 (region), 분할 (segment), 모델 (model)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2167185 B1 (이승락) 2020.10.19 단락 [51], [52]; 청구항 1; 도면 2	1-10
Y	KR 10-2128910 B1 (광운대학교 산학협력단) 2020.07.01 단락 [34]-[40], [44]; 청구항 1	1-10
A	US 2015-0206022 A1 (COGNIZANT TECHNOLOGY SOLUTIONS INDIA PVT. LTD.) 2015.07.23 전체 문헌	1-10
A	US 2019-0220738 A1 (FLANK) 2019.07.18 전체 문헌	1-10
A	KR 10-2017-0107778 A (동국대학교 산학협력단) 2017.09.26 전체 문헌	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2022년11월16일(16.11.2022)	**2022년11월16일(16.11.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

홍기완

전화번호 **+82-42-481-5003**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/012028

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2167185 B1	2020/10/19	없음	
KR 10-2128910 B1	2020/07/01	KR 10-2019-0114384 A	2019/10/10
US 2015-0206022 A1	2015/07/23	US 9286537 B2	2016/03/15
US 2019-0220738 A1	2019/07/18	없음	
KR 10-2017-0107778 A	2017/09/26	KR 10-1812406 B1	2017/12/27