

**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	특허출원서
<b>【출원구분】</b>	특허출원
<b>【출원인】</b>	
<b>【성명】</b>	김진왕
<b>【특허고객번호】</b>	4-2002-034057-3
<b>【출원인】</b>	
<b>【성명】</b>	이정옥
<b>【특허고객번호】</b>	4-2000-051671-0
<b>【출원인】</b>	
<b>【성명】</b>	김현우
<b>【특허고객번호】</b>	4-2015-068371-9
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	최건식
<b>【대리인번호】</b>	9-2013-000642-9
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2025-025043-2
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2025-025044-0
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2025-025045-7
<b>【발명의 국문명칭】</b>	인공지능에 기반한 피부 관리 장치 및 방법
<b>【발명의 영문명칭】</b>	SKIN CARE DEVICE AND METHOD BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE
<b>【발명자】</b>	

【성명】 김진왕

【특허고객번호】 4-2002-034057-3

【발명자】

【성명】 이정옥

【특허고객번호】 4-2000-051671-0

【발명자】

【성명】 김현우

【특허고객번호】 4-2015-068371-9

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 최건식 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 41 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 421,000 원

【합계】 467,000원

【감면사유】 개인(70%감면)[2], 19세 이상 30세 미만인 자(85%감면)[1]

【감면후 수수료】 116,750 원

## 【발명의 설명】

### 【발명의 명칭】

인공지능에 기반한 피부 관리 장치 및 방법{SKIN CARE DEVICE AND METHOD  
BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE}

### 【기술분야】

【0001】 본 개시는 피부 관리 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 인공지능에 기반한 피부 관리 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 현대 사회에서 피부 건강과 미용에 대한 관심이 증가함에 따라, 피부 상태를 정확하게 진단하고 맞춤형 관리를 제공하는 기술에 대한 수요가 높아지고 있다. 특히, 피부 질환이나 색소 변화와 같은 피부 상태를 조기에 감지하고 효과적으로 관리하는 것이 중요하다.

【0003】 기존 피부 진단 시스템은 종종 특정 피부 상태를 객관적으로 평가하는 데 한계를 가지며, 전문가의 판단에 따라 결과가 달라질 수 있다. 또한, 사용자가 개인적으로 피부 상태를 관리하려는 경우, 정확한 진단 없이 무분별한 제품 사용으로 인해 오히려 피부 건강을 해칠 위험이 존재한다. 따라서, 보다 정밀하고 객관적인 피부 진단 시스템이 필요하며, 이를 통해 사용자가 자신의 피부 상태를 정확히 인식하고 적절한 피부 관리를 수행할 수 있어야 한다.

【0004】 최근 인공지능(AI) 기술을 활용한 피부 진단 및 관리 시스템이 개발되고 있다. AI 기반 피부 분석 기술은 이미지 인식과 머신러닝을 활용하여 피부의 상태를 정량적으로 분석하고, 사용자에게 적절한 피부 관리 방법을 추천할 수 있도록 한다. 이러한 기술은 피부의 색 변화, 조직 특성, 질감 등을 분석하여 특정 피부 질환을 조기에 감지하고, 사용자의 피부 상태에 최적화된 관리 방법을 제공할 수 있다.

#### 【선행기술문헌】

#### 【특허문헌】

【0005】 (특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10-1720416호 (2017.03.21)

#### 【발명의 내용】

#### 【해결하고자 하는 과제】

【0006】 본 발명의 실시예들은 인공지능 기술을 기반으로 5-ALA의 형광 반응을 분석하여 피부 상태를 진단하고, 맞춤형 피부 관리 방법을 제안하는 피부 관리 장치 및 방법을 제공한다.

【0007】 본 발명의 실시예들은 단체 운동 환경에서 각 개인별 맞춤형 운동 정보를 제공하고, 사용자의 피드백에 따라 운동 정보를 갱신하기 위한 운동정보 제공 방법 및 시스템을 제공한다.

【0008】 다만, 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제가 위에 언급된 것에  
만 한정되는 것은 아니다.

### 【과제의 해결 수단】

【0009】 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치는 인공지능에 기반하여  
5-아미노레불린산(5-ALA)에 의해 발현된 안면 상의 색 변화를 인지하기 위한 적어  
도 하나의 명령어를 저장하는 메모리 및 상기 적어도 하나의 명령어에 따른 동작을  
수행하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 5-ALA를 포함하는 마스크  
시트를 사용자의 안면 상에 부착한 후 일정 시간이 경과된 상태에서 사용자의 안면  
에 광을 조사함에 따라 카메라를 통해 추출되는 안면 상의 영역별 색 변화 데이터  
에 기반하여 안면 상의 병변 상태 및 위치를 식별한다.

【0010】 일 실시예에서, 상기 프로세서는, 인공신경망 모델을 통해 상기 카  
메라로부터 수신된 안면이 포함된 이미지 상에서, 상기 5-ALA에 의해 안면 상의 피  
부 조직에 발현된 형광단이 상기 광에 반응함에 따라 방출하는 형광의 색 데이터를  
기초로 색 변화 데이터를 추출할 수 있다.

【0011】 일 실시예에서, 상기 프로세서는, 인공신경망 모델을 통해 색 변화  
데이터에 기반하여, 안면 상에서 피부 관리가 필요한 영역을 검출하고, 색 변화의  
정도에 따른 검출한 영역의 병변 상태에 따라 색상 오버레이 또는 윤곽선 강조 방  
식으로 디스플레이 상에 표시할 수 있다.

【0012】 일 실시예에서, 상기 프로세서는, 인공신경망 모델을 통해 상기 이미지 상에서 검출되는 병변의 외형 정보로부터 확인되는 병변의 위치가 상기 관리가 필요한 각 영역 내에 존재하는지 여부에 따라 상기 영역의 검출에 신뢰도를 산출할 수 있다.

【0013】 일 실시예에서, 상기 병변의 외형 정보는, 병변의 크기, 모양, 텍스처, 및 색상 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 외형 정보로부터 병변의 종류 및 특징을 식별할 수 있다.

【0014】 일 실시예에서, 상기 프로세서는, 인공신경망 모델을 통해 색 변화 데이터에 기반하여, 상기 병변 상태에 따른 영역별로 맞춤형의 피부 관리 방법을 제시할 수 있다.

【0015】 일 실시예에서, 상기 프로세서는, 적어도 하나 이상의 피부 미용장치에 대한 사용 데이터를 분석한 미용 장치별 특성 정보에 기초하여, 상기 병변 상태에 따른 영역별로 타겟하는 미용장치를 이용한 맞춤형의 피부 관리 방법을 제시할 수 있다.

【0016】 일 실시예에서, 상기 피부 관리 방법은, 상기 타겟하는 미용장치의 동작 모드, 요구되는 사용 시간, 및 반복 횟수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

【0017】 일 실시예에서, 상기 프로세서는, 상기 타겟하는 미용장치와 연동되어, 맞춤형의 피부 관리 방법과 연관된 동작 모드의 제어 신호를 상기 타겟하는 미용장치로 송신할 수 있다.

【0018】 일 실시예에서, 상기 피부 관리 장치는, 모바일의 사용자 단말일 수 있다.

### 【발명의 효과】

【0019】 본 발명의 실시예들에 따르면, 5-아미노레불린산(5-ALA)을 활용한 피부 상태 분석 및 맞춤형 피부 관리 방법을 제공함으로써 정확하고 효율적인 피부 관리가 가능해진다.

【0020】 본 발명의 실시예들에 따르면, 특정 파장의 광원을 이용하여 5-ALA에 의해 발현된 형광의 색 변화를 감지하고, 이를 인공신경망 모델을 통해 분석함으로써 피부 상태를 보다 정밀하게 평가할 수 있는 피부 관리 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

【0021】 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 분석된 데이터를 기반으로 사용자의 피부 상태에 맞는 맞춤형 피부 관리 방법을 제안하고, 필요에 따라 미용 장치와 연동하여 최적의 관리 방법을 자동으로 수행할 수 있도록 한다. 이를 통해, 피부 진단의 정확도를 향상시키고, 보다 효과적인 피부 관리가 가능하도록 지원할 수 있다.

【0022】 본 발명의 실시예들에 따르면, 인공신경망(AI) 모델을 이용하여 안면의 색 변화 데이터를 정밀하게 분석하고, 이를 통해 피부 병변의 상태와 위치를 식별할 수 있다. 따라서 육안으로 확인하기 어려운 미세한 피부 변화를 감지할 수 있으며, 보다 체계적인 피부 건강 관리가 가능하다.

【0023】 본 발명의 실시예들에 따르면, 개별적인 미용 장치별 특성 정보와 연동하여 피부 상태에 따라 적절한 장치를 추천하고, 해당 장치의 동작 모드, 사용 시간, 반복 횟수 등을 제시함으로써 최적화된 피부 관리 솔루션을 제공할 수 있다. 나아가, 미용 장치와 직접 연동하여 자동으로 최적의 동작 모드를 설정 및 제어함으로써, 사용자의 편의성을 극대화할 수 있다.

【0024】 결과적으로, 본 발명은 인공지능 기반의 정밀한 피부 상태 분석 및 맞춤형 피부 관리 솔루션을 제공하여, 사용자가 보다 과학적이고 효과적으로 피부 건강을 유지할 수 있도록 돕는다. 또한, 모바일 사용자 단말과 연동할 수 있어 언제 어디서나 간편하게 피부 상태를 진단하고 관리할 수 있다.

【0025】 본 개시의 예시적 실시예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 아니하며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 이하의 기재로부터 본 개시의 예시적 실시예들이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 개시의 예시적 실시예들을 실시함에 따른 의도하지 아니한 효과들 역시 본 개시의 예시적 실시예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

### 【도면의 간단한 설명】

【0026】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치를 포함하는 네트워크 환경을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치의 기능을 설명하기 위한



도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자가 마스크 시트의 부착한 후 일정 시간 후에 피부 관리 장치에서 사용자의 안면에서 관리 영역을 추출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

#### **【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】**

【0027】 이하, 본 개시의 다양한 실시예가 첨부된 도면과 연관되어 기재된다. 본 개시의 다양한 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들이 도면에 예시되고 관련된 상세한 설명이 기재되어 있다. 그러나 이는 본 개시의 다양한 실시예를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 다양한 실시예의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경 및/또는 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용되었다.

【0028】 본 개시의 다양한 실시예에서, "포함하다." 또는 "가지다." 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조

합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

【0029】 본 개시의 다양한 실시예에서 "또는" 등의 표현은 함께 나열된 단어들의 어떠한, 그리고 모든 조합을 포함한다. 예를 들어, "A 또는 B"는, A를 포함할 수도, B를 포함할 수도, 또는 A 와 B 모두를 포함할 수도 있다.

【0030】 본 개시의 다양한 실시예에서 사용된 "제1", "제2", "첫째", 또는 "둘째" 등의 표현들은 다양한 실시예들의 다양한 구성요소들을 수식할 수 있지만, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들어, 상기 표현들은 해당 구성요소들의 순서 및/또는 중요도 등을 한정하지 않으며, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있다.

【0031】 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 새로운 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

【0032】 본 개시의 실시 예에서 "모듈", "유닛", "부(part)" 등과 같은 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 수행하는 구성요소를 지칭하기 위한 용어이며, 이러한 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 복수의 "모듈", "유닛", "부(part)" 등은 각

각이 개별적인 특정한 하드웨어로 구현될 필요가 있는 경우를 제외하고는, 적어도 하나의 모듈이나 칩으로 일체화되어 적어도 하나의 프로세서로 구현될 수 있다.

【0033】 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며, 본 개시의 다양한 실시예에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

【0034】 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예에 대해 상세히 설명한다.

【0035】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치를 포함하는 네트워크 환경을 도시한 도면이다.

【0036】 도 1을 참조하면, 네트워크 환경은, 피부 관리 장치(100) 및 미용 장치(200)를 포함할 수 있다.

【0037】 피부 관리 장치(100)는 신호 라인(22)을 통해 네트워크(30)에 통신 가능하게 결합된다. 미용 장치(200)는 신호 라인(24)을 통해 네트워크(30)에 통신 가능하게 결합된다.

【0038】 신호 라인(22, 24)은 이더넷, 동축 케이블, 광섬유 케이블 등과 같은 유선 연결, 또는 Wi-Fi, 블루투스 또는 기타 무선 기술과 같은 무선 연결일 수 있다.

【0039】 피부 관리 장치(100)는 네트워크(30)를 통해 미용 장치(200)에 연결될 수 있다. 일부 실시예에서, 피부 관리 장치(100)는 네트워크(30)를 통해 미용 장치(200)의 동작 모드를 설정할 수 있다.

【0040】 네트워크(30)는, 복수의 단말 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크의 일 예에는 RF, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5GPP(5th Generation Partnership Project) 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 블루투스(Bluetooth) 네트워크, NFC 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.

【0041】 피부 관리 장치(100)는 메모리 및 하드웨어 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 피부 관리 장치(100)는 모바일 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 헤드 마운트 디스플레이, 모바일 이메일 디바이스, 또는 네트워크(30)에 액세스할 수 있는 기타 전자 디바이스를 포함할 수 있다.

【0042】 상기 모바일 디바이스는 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, 스마트폰(smartphone), PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular),

PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말 등과 같이 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치를 포함할 수 있다.

【0043】 피부 관리 장치(100)는 자신의 얼굴 피부에서 피부 관리가 필요한 영역에 대한 가이드를 받고자 하는 사용자의 모바일 장치일 수 있다. 일 실시예에 서, 피부 관리 장치(100)는 네트워크(30)를 통해 미용 장치(200)의 동작 모드, 요구되는 사용 시간 및 반복 횟수 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 예컨대, 피부 관리 장치(100)는 사용자의 안면 상에서 미용 관리가 요구되는 부분을 처리하기 위한 미용 장치(200)의 동작을 설정할 수 있다.

【0044】 예를 들어, 피부 관리 장치(100)는 사용자의 안면 상에서 피부 관리가 필요한 부위를 감지한 후, 해당 부위의 병변 상태 및 특징에 따라 적절한 미용 장치를 선택하고, 선택된 미용 장치(200)에 대해 최적의 동작 모드, 사용 시간, 반복 횟수를 설정하여 동작을 수행하도록 신호를 전송할 수 있다. 이를 통해 사용자는 보다 정밀하고 효과적인 피부 관리를 받을 수 있다.

【0045】 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치의 기능을 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자가 마스크 시트의 부착한 후 일정 시간 후에 피부 관리 장치에서 사용자의 안면에서 관리 영역을 추출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

【0046】 도 2를 참조하면, 피부 관리 장치(100)는 인공지능을 활용하여 사용자의 피부 상태를 분석하고, 적절한 피부 관리 방법을 제안할 수 있다. 피부 관리 장치(100)는 사용자의 피부 상태를 분석한 결과에 따라 미용 장치(200)를 제어하여 효과적인 스킨케어가 이루어지도록 돕는다.

【0047】 구체적으로, 사용자(50)가 미용 장치(200)를 이용하여 안면 피부를 관리하고자 할 때, 피부 관리 장치(100)는 피부 관리 영역을 추출할 수 있다. 즉, 피부 관리 장치(100)는 사용자(50)의 안면 상의 피부 관리 영역에 대응하는 병변 위치 및 상태를 추출할 수 있다. 이를 위해 피부 관리 장치(100)는 광원(120) 및 카메라(130)를 포함할 수 있다.

【0048】 도 3을 참조하면, 사용자(50)는 5-아미노레불린산(5-ALA)을 포함한 마스크 시트(300)를 안면(52) 상에 부착한다. 5-아미노레불린산(5-ALA)을 포함한 마스크 시트(300)는 피부 관리 장치(100)가 피부 상태를 분석하는데 이용될 수 있다.

【0049】 마스크 시트(300)가 안면(52)의 피부에 밀착되면서 5-ALA 성분이 피부로 흡수되기 시작한다. 5-아미노레불린산(5-ALA)는 피부 세포 내로 흡수된 후, 포르피린 대사 과정에서 프로토포르피린 IX(PpIX)로 전환되며, 프로토포르피린 IX는 특정 파장의 광원에 반응하여 형광을 방출한다.

【0050】 5-아미노레불린산(5-ALA)을 포함한 마스크 시트(300)는 5-ALA 성분을 함유한 하이드로겔 또는 부직포 형태의 패드로 제작되며, 피부에 밀착되도록 설

계된다.

【0051】 이후, 사용자(50)가 마스크 시트(300)를 제거한 후, 피부 관리 장치(100)는 사용자(50)의 안면(52) 상에 광을 조사한다. 이 경우, 사용자(50)의 안면(52) 상에 조사되는 광은 블루라이트(405nm) 또는 레드라이트(630nm)를 포함할 수 있다. 이 광에 의해 프로토포르피린 IX가 형광을 방출하게 된다.

【0052】 다시 말해, 사용자(50)의 안면(52)에 광을 조사하면 프로토포르피린 IX가 형광을 방출한다.

【0053】 광 조사가 진행되는 동안, 피부 관리 장치(100)는 내장된 카메라(130)를 이용하여 사용자의 안면 이미지를 획득할 수 있다. 이 안면 이미지는 단순한 컬러 이미지가 아니라, 광원 조사 후 형광 반응이 나타난 피부의 상태를 정밀하게 기록하는 영상 데이터이다.

【0054】 이미징된 안면 이미지는 RGB 색상 데이터뿐만 아니라 형광 색상의 분포 및 강도 정보를 포함할 수 있다. 피부 관리 장치(100)는 안면 이미지가 생성된 후, 안면 이미지에서 형광 색 데이터를 분석한다. 예컨대, 피부 관리 장치(100)는 안면 이미지에서 붉은색 형광은 프로토포르피린 IX가 반응하여 방출되는 색으로, 일반적으로 염증성 병변(예: 여드름, 감염된 피부 부위)에서 강하게 나타날 수 있다. 노란색 형광은 피지 또는 피부 각질층에서 나타나는 색상으로, 과도한 피지 분비나 색소 침착이 있을 경우 관찰될 수 있다. 푸른색/녹색 형광은 특정 피부 트러블(예: 곰팡이 감염, 특이적 색소 변화)에서 나타날 수 있다.

【0055】 5-ALA에 의해 피부 조직 내에서 형광단이 발현되면, 특정 파장의 빛을 조사했을 때 형광이 방출된다. 피부 관리 장치는 인공신경망 모델을 활용하여 이러한 형광 반응을 분석하고, 색 변화 데이터를 기반으로 피부 상태를 평가한다.

【0056】 이렇게 수집된 색 변화 데이터를 바탕으로, 피부 관리 장치는 사용자의 안면에서 병변이 존재하는 위치를 식별하고, 해당 병변의 상태를 분석한다. 예를 들어, 특정 부위에서 붉은색 형광이 강하게 나타난다면, 이는 염증성 여드름이 존재할 가능성을 시사할 수 있다. 반면, 노란색 형광이 발현된 경우, 이는 과도한 피지 분비나 피부 각질 문제와 연관될 수 있다. 이러한 정보를 종합적으로 분석하여, 피부 관리가 필요한 영역을 감지하고, 그 심각도를 판단한 후 디스플레이 상에 시각적으로 표시한다. 예를 들어, 병변의 정도가 심한 영역은 붉은색 오버레이로 강조하고, 경미한 변화가 있는 부분은 노란색 윤곽선으로 나타내어 사용자에게 직관적으로 전달할 수 있다.

【0057】 이 경우, 사용자는 바이오 모듈레이션을 통해, 피부 관리 효과를 증대시킬 수 있다. 예를 들어, 비타민 바이오 모듈레이션은 비타민이 생체 시스템 내에서 다양한 생물학적 과정을 조절하는 것을 의미하는 것으로, 이는 세포 신호 전달 경로, 유전자 발현 및 효소 활성화와 같은 다양한 메커니즘을 통해 발생할 수 있다.

【0058】 비타민은 세포 내에서 신호 분자로 작용하거나 신호 전달 경로에 관여하는 효소의 보조 인자로 작용할 수 있다. 예를 들어, 비타민 D와 관련하여, 비타민 D 수용체(VDR)와 결합하여 핵 내로 이동하여 특정 DNA 서열에 결합하고 표적



유전자의 전사를 조절하는 핵 수용체로, 이 경로는 칼슘 항상성, 면역 기능 및 세포 성장에 중요한 역할을 한다. 또한 비타민 D는 세포막에서 시작되는 신호 전달 경로를 조절하는 데 관여한다. 예를 들어, 비타민 A (레티노이드)와 관련하여, 레티노산(RA)과 같은 활성 형태는 핵 수용체(RAR 및 RXR)에 결합하여 유전자 발현에 영향을 미친다. 비타민 A 신호 전달은 발생, 세포 분화 및 면역 반응에 중요하다. 비타민 C와 관련해서, 항산화제로서 세포 손상을 방지하는 것 외에도, 특정 효소의 보조 인자로 작용하여 콜라겐 합성 및 신경 전달 물질 생합성과 같은 과정에 영향을 미친다. 최근 연구에서는 비타민 C가 DNA 탈메틸화에 관여하여 유전자 발현에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 비타민 B군과 관련해서, 비타민 B군은 에너지 대사에 관여하는 효소의 중요한 보조 인자이며, DNA 합성 및 메틸화와 같은 세포 과정에도 영향을 미친다. 예를 들어, 비타민 B12는 DNA 메틸화 및 합성에 필요한 메티오닌 및 테트라히드로폴레이트 합성에 중요한 역할을 한다.

【0059】 즉, 비타민의 바이오펙시온 효과는 건강 유지 및 질병 예방에 중요한 역할을 한다. 비타민 결핍 또는 과잉은 세포 신호 전달 경로의 불균형을 초래하고 유전자 발현에 변화를 일으켜 다양한 질병으로 이어질 수 있다. 따라서 적절한 비타민 섭취는 최적의 세포 기능과 전반적인 건강에 필수적으로, 이러한 비타민의 각 기능과 연계하여 비타민 바이오펙시온을 통해 피부 관리 효과가 증대될 수 있다.

【0060】 피부 관리 장치(100)는 이러한 색 데이터를 기반으로, 어느 부위에서 어떤 문제가 발생했는지 보다 정확하게 파악할 수 있다.

【0061】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

【0062】 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 피부 관리 장치(100)는 프로세서(110), 광원(120), 카메라(130), 디스플레이(140), 인공신경망 모델(150), 통신부(160) 및 메모리(170)을 포함한다.

【0063】 광원(120)은 사용자(50)의 안면(52)에 특정 파장의 빛을 조사하여, 프로세서(110)가 피부 상태 또는 피부의 병변 상태를 분석할 수 있도록 한다. 전술한 바와 같이, 사용자(50)는 5-아미노레불린산(5-ALA)을 포함한 마스크 시트(300)를 안면(52) 상에 부착하면, 5-ALA 성분이 사용자의 안면 피부로 흡수되기 시작한다. 5-아미노레불린산(5-ALA)는 피부 세포 내로 흡수된 후, 포르피린 대사 과정에서 프로토포르피린 IX(PpIX)로 전환되며, 프로토포르피린 IX는 특정 파장의 광원(120)에 반응하여 형광을 방출한다.

【0064】 즉, 피부 조직은 특정 파장의 빛에 반응하여 흡수, 반사 또는 형광을 방출하는데, 이를 통해 피부 상태를 보다 정확하게 평가할 수 있도록 한다.

【0065】 예를 들어, 광원(120)이 블루라이트(405~450nm)를 조사하면, 피부 조직 내에 존재하는 프로토포르피린 IX(PpIX)가 붉은 형광을 방출하게 된다. 이러한 형광 반응을 분석하면 여드름과 같은 염증성 병변의 존재 여부를 평가할 수 있다.

【0066】광원(120)은 피부 관리 장치(100)의 본체 내부 또는 별도의 모듈 형태로 배치될 수 있으며, 사용자의 피부 상태를 보다 효과적으로 분석하기 위해 광원의 강도 및 조사 각도를 조절할 수 있는 기능을 포함할 수 있다. 예를 들어, 광원의 조사 강도를 자동으로 조절하여 민감한 피부에서도 안전하게 사용할 수 있도록 하거나, 특정 영역을 더욱 정밀하게 조사할 수 있도록 빔의 초점을 조정하는 기능이 포함될 수 있다.

【0067】카메라(130)는 광원(120)이 조사한 빛이 피부에서 반사되거나 방출되는 형광을 감지하여 안면 이미지를 획득할 수 있다. 카메라(130)는 일반적인 RGB 카메라 센서를 사용하여 사용자의 피부를 촬영할 수 있다. 카메라(130)는 정밀한 피부 분석을 위해 고해상도 센서를 포함할 수 있다.

【0068】디스플레이(140)는 예를 들면, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 또는 마이크로 전자기계 시스템(MEMS: micro-electromechanical systems) 디스플레이 또는 전자종이(electronic paper) 디스플레이를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이(140)는, 예를 들면, 사용자에게 각종 콘텐츠(예: 텍스트, 이미지, 비디오, 아이콘 또는 심볼 등)를 표시할 수 있다. 상기 디스플레이(140)는, 터치 스크린을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 전자펜 또는 사용자의 신체의 일부를 이용한 터치, 제스처, 근접 또는 호버링(hovering) 입력을 수신할 수 있다.

【0069】통신부(160)는 미용 장치(200) 또는 외부 서버나 장치(도시 생략)와 통신을 수행하는 기능을 수행한다.

【0070】통신부(160)는 유선 및 무선 등과 같은 그 통신 양태를 가리지 않고 구성될 수 있으며, 단거리 통신망(PAN: Personal Area Network), 근거리 통신망(WAN: Wide Area Network) 등 다양한 통신장치로 구성될 수 있다. 또한, 통신부(210)는 공지의 월드와이드웹(WWW: World Wide Web) 기반으로 동작할 수 있으며, 적외선(IrDA: Infrared Data Association) 또는 블루투스(Bluetooth)와 같이 단거리 통신에 이용되는 무선 전송 기술을 이용할 수도 있다. 일례로, 통신모듈(160)은 미용 장치(300)와 필요한 데이터를 송수신할 수 있다.

【0071】메모리(170)는 임의의 타입의 저장 매체를 의미할 수 있다 예를 들어, 메모리(170)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예컨대, SD 또는 XD 메모리 등), RAM(Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), ROM(Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 이러한 메모리(170)는 데이터베이스를 구성할 수도 있다.

【0072】메모리(170)는 프로세서(110)에 의해 실행될 수 있는 적어도 하나의 명령어를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(170)는 프로세서(110)가 생성하거나 결정한 임의의 형태의 정보 및 미용 관리 장치(100)가 수신한 임의의 형태의 정보를 저

장할 수 있다. 또한, 메모리(170)는 다양한 종류의 모듈, 명령어 세트 내지 모델을 저장한다.

【0073】 프로세서(110)는 메모리(230)에 저장된 적어도 하나의 명령어를 실행시킴으로써, 후술될 본 개시내용의 실시예들에 따른 기술적 특징들을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(210)는 적어도 하나의 코어로 구성될 수 있으며, 컴퓨터 장치의 중앙 처리 장치(CPU: central processing unit), 범용 그래픽 처리 장치 (GPGPU: general purpose graphics processing unit), 텐서 처리 장치(TPU: tensor processing unit) 등의 데이터 분석 및/또는 처리를 위한 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(230)는 또한, 본 발명의 기능을 구현하기 위해 설계 가능 논리 소자와 프로그래밍이 가능한 내부 회로가 포함된 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit) 반도체 소자 또는 FPGA(field programmable gate array) 반도체 소자로 주문 제작된 프로세서일 수 있다.

【0074】 이러한 프로세서(110)는 머신러닝이나 딥러닝 방식으로 설계된 신경망 내지 모델을 학습시킬 수 있다. 이를 위해, 프로세서(230)는 학습을 위한 입력 데이터의 처리, 입력 데이터에서의 피쳐 추출, 오차 계산, 역전파(backpropagation)를 이용한 신경망의 가중치 업데이트 등의 신경망의 학습을 위한 계산을 수행할 수 있다. 또한, 프로세서(230)는 인공 신경망 방식으로 구현된 모델을 이용해서, 소정의 목적 하에 추론(inference)을 수행할 수도 있다. 상기 프로세서(110)는 CPU, GPU 외에도 NPU(신경망 처리 장치), TPU(텐서 처리 장치), VPU(비전 처리 장치), FPGA(필드 프로그래머블 게이트 어레이), ASIC(주문형 집적 회로)

등 다양한 형태로 구현될 수 있다.

【0075】 구체적으로, 사용자(50)는 5-아미노레불린산(5-ALA)을 포함한 마스크 시트(300)를 얼굴에 부착한 후 일정 시간이 지난 상태에서 광원(120)을 이용하여 사용자의 안면에 광을 조사할 수 있다.

【0076】 이 경우, 프로세서(110)는 사용자(50)의 안면(52)에 조사되는 광이 형광을 방출하도록 유도하는 특정 파장을 포함하도록 광원(120)을 설정할 수 있다. 구체적으로, 사용자(50)의 안면(52) 상의 5-아미노레불린산(5-ALA)는 피부 세포 내로 흡수된 후, 포르피린 대사 과정에서 프로토포르피린 IX(PpIX)로 전환된다. 프로토포르피린 IX는 특정 파장의 광에 반응하여 형광을 방출한다. 본 발명에서는 프로세서(110)는 블루라이트(405nm) 또는 레드라이트(630nm)를 포함하는 광을 조사하도록 광원(120)을 제어하거나 설정할 수 있다. 광원(120)으로부터 조사되는 광은 프로토포르피린 IX의 형광 방출을 유도한다.

【0077】 프로세서(110)는 광원(120)이 특정 파장의 광이 조사될 수 있도록 제어하여, 형광 신호를 효과적으로 감지할 수 있도록 한다.

【0078】 사용자(50)의 안면(52)에서 프로토포르피린 IX로부터 형광이 방출되면, 프로세서(110)는 카메라(130)를 통해 피부 표면에서 방출되는 형광을 이미징하여 안면 이미지를 생성할 수 있다.

【0079】 프로세서(110)는 인공신경망 모델(150)를 통해 안면 이미지에서 형광의 색상 및 강도를 분석할 수 있다. 프로세서(110)는 안면 이미지에서 형광의 색

상 및 강도에 따라 피부의 병변 상태(예: 색소 침착, 염증성 병변, 피지 과다 분비 등)를 평가할 수 있다.

【0080】 프로세서(110)는 이 형광의 색상과 강도를 분석하면 피부의 이상 유무를 확인할 수 있다. 예를 들어, 염증이 있는 부위(54)나 비정상적인 세포 대사가 일어나는 영역(54)에서는 형광 강도가 다르게 나타날 수 있다.

【0081】 프로세서(110)는 카메라(130)를 이용하여 사용자의 안면 이미지를 촬영하고, 안면 이미지로부터 색 변화 데이터를 추출할 수 있다.

【0082】 5-ALA에 의해 피부 조직 내에서 형광단이 발현되면, 특정 파장의 빛을 조사했을 때 형광이 방출된다. 프로세서(110)는 인공지능망 모델(150)을 활용하여 이러한 형광 반응을 분석하고, 색 변화 데이터를 기반으로 피부 상태를 평가한다.

【0083】 색 변화 데이터는 광원(120)의 광이 피부에 조사되기 전과 후의 색상 차이를 나타내는 데이터를 의미한다. 색 변화데이터는 피부의 상태를 평가하는 중요한 정보를 제공할 수 있다.

【0084】 먼저, 프로세서(110)는 사용자의 안면 이미지를 촬영한 후, 그 이미지에서 기본적인 색상을 추출할 수 있다. 이 색상은 피부의 혈류 상태나 피지 분비량, 염증 여부 등을 나타내며, 피부의 기본적인 상태를 보여줍니다. 이때 촬영된 이미지는 기준 이미지가 될 수 있다.

【0085】 그 후, 특정 파장의 광원(예: 블루 라이트)이 피부에 조사되면, 피부 조직 내에 존재하는 형광단이 반응하여 형광을 방출하게 됩니다. 예를 들어, 5-ALA(5-aminolevulinic acid)가 피부에 도포된 상태에서 광이 조사되면, 형광 반응이 일어난다.

【0086】 프로세서(110)는 광의 조사 전후의 이미지를 비교하여 색 변화 데이터를 추출할 수 있다. 이 색 변화 데이터는 피부의 염증, 세포 재생, 피지 분비 등의 상태를 반영할 수 있다. 이 경우 색 변화는 단순히 눈으로 확인할 수 있는 정도의 차이가 아니라, 정밀한 이미지 분석을 통해 색상의 픽셀 단위로 측정되거나 판단될 수 있다.

【0087】 프로세서(110)는 색 변화 데이터에 기반하여 사용자의 안면에서 병변이 존재하는 위치를 식별하고, 해당 병변의 상태를 분석할 수 있다. 예를 들어, 특정 부위에서 붉은색 형광이 강하게 나타난다면, 이는 염증성 여드름이 존재할 가능성을 시사할 수 있다. 반면, 노란색 형광이 발현된 경우, 이는 과도한 피지 분비나 피부 각질 문제와 연관될 수 있다.

【0088】 즉, 프로세서(110)는 카메라(130)를 통해 추출되는 안면 상의 영역별 색 변화 데이터에 기반하여 안면 상의 병변 상태 및 위치를 식별할 수 있다. 이를 위해 프로세서(110)는 인공지능망 모델을 통해 카메라(130)로부터 수신된 안면이 포함된 이미지 상에서, 5-ALA에 의해 안면 상의 피부 조직에 발현된 형광단이 상기 광에 반응함에 따라 방출하는 형광의 색 데이터를 기초로 색 변화 데이터를 추출할 수 있다.



【0089】 이 경우, 병변의 외형 정보는, 병변의 크기, 모양, 텍스처, 및 색상 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(110)는, 병변의 외형 정보로부터 병변의 종류 및 특징을 식별할 수 있다.

【0090】 프로세서(110)는 색 변화 데이터에 기반하여 피부 관리가 필요한 영역을 감지하고, 그 심각도를 판단한 후 디스플레이(140) 상에 시각적으로 표시할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(110)는 상기 인공신경망 모델(150)을 통해 색 변화 데이터에 기반하여, 안면 상에서 피부 관리가 필요한 영역을 검출한 후, 색 변화의 정도에 따른 검출한 영역의 병변 상태에 따라 색상 오버레이 또는 윤곽선 강조 방식으로 디스플레이 상에 표시할 수 있다.

【0091】 예를 들어, 프로세서(110)는 병변의 정도가 심한 영역은 붉은색 오버레이로 강조하고, 경미한 변화가 있는 부분은 노란색 윤곽선으로 나타내어 사용자에게 직관적으로 전달할 수 있다.

【0092】 한편, 프로세서(110)는 병변을 감지한 후, 해당 병변의 신뢰도를 평가할 수 있다.

【0093】 일 실시예에서, 프로세서(110)는 인공신경망 모델(150)을 통해 상기 이미지 상에서 검출되는 병변의 외형 정보로부터 확인되는 병변의 위치가 상기 관리가 필요한 각 영역 내에 존재하는지 여부에 따라 상기 영역의 검출에 신뢰도를 산출할 수 있다.

【0094】프로세서(110)는 안면 이미지에서 병변(예: 여드름, 염증성 피부 질환 등)을 검출할 수 있다. 병변은 피부에 발생한 이상이나 질환을 나타내는 특정 형태의 패턴으로, 이를 검출하기 위해 인공신경망 모델(150)을 사용한다. 이 인공신경망 모델(150)은 이전에 학습된 데이터를 바탕으로, 이미지 상에서 병변을 정확히 인식하고 그 외형 정보를 추출할 수 있다.

【0095】인공신경망 모델(150)은 검출된 병변의 외형 정보(예: 크기, 모양, 경계 등)를 바탕으로, 해당 병변의 위치를 판단할 수 있다. 이 위치는 이미지 내에서 병변이 어디에 존재하는지, 즉 피부의 어느 부위에 해당하는지를 나타낸다.

【0096】프로세서(110)는 병변이 관리해야 할 특정 영역에 위치하는지를 판단할 수 있다. 관리가 필요한 영역은 미리 정의된 피부의 부위나 질병에 취약한 부분일 수 있다. 예를 들어, 여드름이나 염증이 자주 발생하는 부위, 치료가 필요한 피부 부위 등이 있을 수 있다.

【0097】프로세서(110)는 병변의 위치가 관리가 필요한 영역 내에 포함되는지 여부를 판단한 후 판단 결과에 기반하여 검출 신뢰도를 산출할 수 있다. 즉, 프로세서(110)는 병변이 실제로 관리가 필요한 영역에 정확히 위치하고 있는지를 결정하고, 이를 통해 병변 검출의 정확성을 평가할 수 있다. 이 경우 신뢰도는 병변이 특정 영역에 얼마나 정확히 위치해 있는지를 나타내는 척도가 된다. 예를 들어, 병변이 관리가 필요한 영역에 정확히 포함되면 높은 신뢰도가 산출되며, 그렇지 않거나 위치가 불확실한 경우 신뢰도가 낮아질 수 있다. 이 신뢰도는 나중에 병변의 치료나 모니터링에 중요한 역할을 하며, 치료의 우선순위나 관리의 정확성을 높이

는 데 기여할 수 있다.

【0098】 일 실시예에서, 프로세서(110)는 병변의 크기, 모양, 텍스처, 색상 정보를 종합적으로 분석하여, 감지된 병변이 실제로 관리가 필요한 상태인지 판단할 수 있다. 예를 들어, 피부 톤 자체가 고르지 않은 경우에도 색 변화가 감지될 수 있다. 이때 프로세서(110)는 신뢰도 분석을 통해 해당 병변 영역이 피부 문제인지 아닌지를 정확히 구별할 수 있다. 병변의 위치가 기존의 피부 관리가 필요한 영역과 얼마나 일치하는지를 비교하여 신뢰도를 산출하고, 오탐지 가능성을 최소화할 수 있다.

【0099】 한편, 상기 피부 관리 장치(100)가 색 변화를 감지하여, 피부 상태를 판단하는 것을 예로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 전자코 기능을 통해 냄새를 감지하는 센서와, 감지된 신호를 분석하고 패턴을 인식하는 인공지능 알고리즘을 추가로 포함할 수 있다. 이에 따라, 피부 상태의 이미지와 냄새로부터 보다 정확한 피부 상태의 측정이 가능해진다. 즉, 전자코가 피부에서 나는 냄새를 구분하여 인공지능이 피부의 상태를 파악하고 진단하여, 시각적 후각적으로 정보를 토대로 맞춤형 케어를 가능하게 한다.

【0100】 이러한 분석이 끝나면, 프로세서(110)는 사용자의 피부 상태에 적합한 맞춤형 피부 관리 방법을 제시할 수 있다.

【0101】 예를 들어, 프로세서(110)는 피부 톤이 균일하지 않은 사용자의 경우 미백 기능이 포함된 스킨케어 방법을 추천할 수 있으며, 여드름이 많은 경우에는 항균 및 진정 효과가 있는 피부 관리 방법을 추천할 수 있다.

【0102】 일 실시예에 따라, 프로세서(110)는 복수의 미용 장치(200)와 연결될 수 있다. 이 경우, 피부 관리 장치가 복수의 미용 장치와 연결되어 사용자의 피부 상태에 맞춰 최적화된 관리를 제공할 수 있다. 즉, 프로세서(110)는 적어도 하나 이상의 피부 미용장치에 대한 사용 데이터를 분석한 미용 장치별 특성 정보에 기초하여, 상기 병변 상태에 따른 영역별로 타겟하는 미용장치를 이용한 맞춤형의 피부 관리 방법을 제시할 수 있다.

【0103】 이 경우, 피부 관리 방법은, 상기 타겟하는 미용장치의 동작 모드, 요구되는 사용 시간, 및 반복 횟수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

【0104】 각 미용 장치는 피부의 특정 상태에 따라 적합한 치료를 제공하며, 프로세서(110)가 사용자의 피부 상태에 따라 복수의 미용 장치(200)중 타겟하는 미용 장치에서 최적의 동작 모드를 설정할 수 있다. 예컨대, 프로세서는, 타겟하는 미용장치와 연동되어, 맞춤형의 피부 관리 방법과 연관된 동작 모드의 제어 신호를 상기 타겟하는 미용장치로 송신할 수 있다.

【0105】 복수의 미용 장치(200)는 LED 테라피 장치, 저출력 레이저(LPL) 장치, 초음파 진동 마사지 장치, 무선 전자 자극 장치, 이온화 미세 스프레이 장치 등을 포함할 수 있다.

【0106】 LED 테라피 장치는 피부의 염증을 진정시키거나 항균 효과를 제공하는데 사용된다. 예를 들어, 피부의 붉은색 형광이 감지되면, 이는 염증성 여드름이나 자극적인 반응을 나타낼 수 있다. 이 경우, 프로세서(110)는 해당 부위에 적합

한 LED 테라피 모드를 활성화하여 항균과 진정 효과를 제공한다. 또한, 사용자의 피부가 민감하다면, LED 테라피의 강도를 자동으로 조절하여 부작용을 방지한다.

【0107】저출력 레이저(LPL) 장치는 색소 침착이나 멜라닌 분해가 필요한 경우, 저출력 레이저를 사용하여 피부의 멜라닌을 서서히 분해하는 방식으로 치료할 수 있다. 예를 들어, 피부의 특정 부위에서 색소 침착이 확인되면, 프로세서(110)는 LPL 기능이 탑재된 미용 장치를 선택하여 저출력 레이저로 멜라닌을 분해하는 치료를 추천할 수 있다.

【0108】초음파 진동 마사지 장치는 피부의 탄력 회복이나 주름 개선을 위한 장치로, 초음파 진동을 이용하여 피부 깊숙한 곳까지 자극을 주어 혈액 순환을 촉진하고, 콜라겐 생성을 촉진한다. 프로세서(110)는 피부 상태에 맞춰 적합한 진동 모드를 선택하고, 사용 시간과 강도를 자동으로 설정할 수 있다.

【0109】무선 전자 자극 장치는 피부의 근육을 자극하여 리프팅 효과를 얻을 수 있는 장치로, 미세 전류를 이용하여 피부의 깊은 층까지 자극을 주어 피부 탄력을 향상시킨다. 만약 사용자가 피부 처짐을 겪고 있다면, 프로세서(110)는 무선 전자 자극 장치의 리프팅 모드를 활성화하여 특정 부위에 집중적으로 전자 자극을 제공한다.

【0110】이온화 미세 스프레이 장치는 피부에 수분을 공급하거나 영양을 전달하는 데 사용된다. 예를 들어, 피부가 건조하거나 탄력을 잃었을 때, 이온화 미세 스프레이 장치는 이온화된 수분을 미세한 입자로 분사하여 피부에 빠르게 흡수시킨다. 또한, 프로세서(110)는 피부 상태에 따라 수분 공급 모드나 영양 공급 모

드를 자동으로 조정할 수 있다.

【0111】 각 미용 장치(200)는 프로세서(110)에 의해 자동으로 최적화된 설정을 제공하며, 사용자는 복수의 장치를 통해 보다 효과적인 피부 관리가 가능하다.

【0112】 일 실시예에 따라, 프로세서(110)는 인공신경망 모델(150)을 통해 사용자가 미용 장치(200)를 사용한 경우 또는 맞춤형 피부 관리 방법에 따라 얼굴을 관리한 경우, 사용자의 안면이 어떻게 개선되는 지를 예측할 수 있다. 즉, 프로세서(110)는 인공신경망 모델(150)을 이용하여 사용자의 안면 상태 변화를 예측할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 인공신경망 모델(150)은 학습 단계에서 미용 장치(200)의 사용 여부, 사용 빈도, 사용 시간, 미용 장치의 설정값 및 동작 모드 등의 제어 파라미터와, 사용자의 안면 상태 변화에 관한 트레이닝 데이터를 기반으로 학습된다.

【0113】 상기 학습된 인공신경망 모델(150)은 사용자가 실제로 미용 장치(200)를 사용하거나, 또는 사용자의 피부 타입, 피부 상태, 피부 민감도, 생활 습관 등의 데이터를 고려한 맞춤형 피부 관리 방법에 따라 안면을 관리한 경우, 이후 사용자의 안면 피부 상태, 탄력, 주름, 수분, 피지 등 복수의 피부 지표가 어떻게 개선될 수 있는지를 예측할 수 있다.

【0114】 상기 예측된 안면 피부 개선 상태는 주름 개선, 피부 탄력, 피지 감소, 수분 유지, 또는 피부 톤 균일화 중 적어도 하나 이상의 피부 지표를 포함할 수 있다.

【0115】 상기 예측은 사용자의 현재 피부 상태 정보, 미용 장치(200)의 사용 이력, 또는 선택된 피부 관리 방식에 대한 정보 등을 입력으로 하여 수행되며, 상기 프로세서(110)는 인공지능망 모델(150)의 출력 결과를 기반으로 사용자에게 기대 가능한 안면 개선 효과를 시각적 또는 수치적으로 제공할 수 있다.

【0116】 또한, 프로세서(110)는 상기 예측 결과에 따라 향후 미용 장치(200)의 사용 패턴을 사용자 맞춤형으로 자동 조정하거나, 보다 효과적인 피부 개선을 위한 관리 방법을 추천하는 데에도 응용될 수 있다.

【0117】 일 실시예에 따라, 미용 장치(200)의 동작이 완료된 후, 프로세서(110)는 추가적인 피부 분석을 수행하여 관리 효과를 평가할 수 있다. 이를 위해 프로세서(110)는 피부 관리 후 일정 시간이 지난 후 다시 안면 이미지를 촬영하고, 동일한 방식으로 색 변화 데이터를 분석하여 피부 상태의 개선 여부를 확인할 수 있다. 만약 병변이 개선되지 않았다면, 프로세서(110)는 보다 강력한 관리 모드를 추천하거나, 추가적인 스킨케어 루틴을 안내할 수도 있다. 한편, 상기 미용 장치(200)는 다양한 방법으로 피부 상태를 개선할 수 있다. 광 조사 또는 진동에 의해 피부 상태를 개선할 수 있으며, 상기 진동에는 EMS 뿐만 아니라, 스피커에서 출력되는 음파를 통한 전이 진동이 활용될 수도 있다. 이처럼 프로세서(110)는 단순히 피부 상태를 분석할 뿐만 아니라, 실제로 미용 장치를 제어하고, 개인 맞춤형 스킨케어 솔루션을 제공할 수 있다. 이를 통해 사용자는 자신의 피부 상태에 대한 정확한 정보를 얻을 수 있으며, 최적화된 미용 기기를 활용하여 보다 효과적인 피부 관리를 받을 수 있다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 피부 관리 장치의 동작을

설명하기 위한 흐름도이다.

【0118】 도 5를 참조하면, 먼저, 단계 S110에서, 피부 관리 장치(100)는 광원(120)을 이용하여 사용자의 안면에 광을 조사할 수 있다. 전술한 바와 같이, 사용자(50)는 5-아미노레불린산(5-ALA)을 포함한 마스크 시트(300)를 얼굴에 부착한 후 일정 시간이 지난 상태에서 광원(120)의 광이 조사되도록 한다.

【0119】 이 경우, 피부 관리 장치(100) 사용자(50)의 안면(52)에 조사되는 광이 형광을 방출하도록 유도하는 특정 파장을 포함하도록 광원(120)을 설정할 수 있다. 예컨대, 피부 관리 장치(100) 블루라이트(405nm) 또는 레드라이트(630nm)를 포함하는 광을 조사하도록 광원(120)을 제어하거나 설정할 수 있다.

【0120】 단계 S120에서, 사용자(50)의 안면(52)에서 프로토포르피린 IX로부터 형광이 방출되면, 피부 관리 장치(100) 카메라(130)를 통해 피부 표면에서 방출되는 형광을 이미징하여 안면 이미지를 생성할 수 있다. 이 안면 이미지는 단순한 컬러 이미지가 아니라, 광원 조사 후 형광 반응이 나타난 피부의 상태를 정밀하게 기록하는 영상 데이터이다.

【0121】 단계 S130에서, 피부 관리 장치(100)는 사용자의 안면 이미지로부터 형광의 색 데이터를 획득할 수 있다. 피부 관리 장치(100)는, 광의 조사 전후의 이미지를 비교하여 색 변화 데이터를 추출할 수 있다.

【0122】 구체적으로, 피부 관리 장치(100)는 인공지능망 모델을 통해 상기 카메라로부터 수신된 안면이 포함된 이미지 상에서, 상기 5-ALA에 의해 안면 상의



피부 조직에 발현된 형광단이 상기 광에 반응함에 따라 방출하는 형광의 색 데이터를 기초로 색 변화 데이터를 추출할 수 있다. 색 변화 데이터는 광원(120)의 광이 피부에 조사되기 전과 후의 색상 차이를 나타내는 데이터를 의미한다. 색 변화 데이터는 피부의 상태를 평가하는 중요한 정보를 제공할 수 있다. 이 색 변화 데이터는 피부의 염증, 세포 재생, 피지 분비 등의 상태를 반영할 수 있다. 이 경우 색 변화는 단순히 눈으로 확인할 수 있는 정도의 차이가 아니라, 정밀한 이미지 분석을 통해 색상의 픽셀 단위로 측정되거나 판단될 수 있다.

【0123】 단계 S140에서, 피부 관리 장치(100)는, 인공지능망 모델을 통해 색 변화 데이터에 기반하여, 안면 상에서 피부 관리가 필요한 영역을 검출할 수 있다.

【0124】 피부 관리 장치(100)는, 색 변화 데이터에 기반하여 사용자의 안면에서 병변이 존재하는 위치를 식별하고, 해당 병변의 상태를 분석할 수 있다. 예를 들어, 특정 부위에서 붉은색 형광이 강하게 나타난다면, 이는 염증성 여드름이 존재할 가능성을 시사할 수 있다. 반면, 노란색 형광이 발현된 경우, 이는 과도한 피지 분비나 피부 각질 문제와 연관될 수 있다.

【0125】 즉, 피부 관리 장치(100)는, 카메라(130)를 통해 추출되는 안면 상의 영역별 색 변화 데이터에 기반하여 안면 상의 병변 상태 및 위치를 식별할 수 있다.

【0126】 프로세서(110)는 색 변화 데이터에 기반하여 사용자의 안면에서 병변이 존재하는 위치를 식별하고, 해당 병변의 상태를 분석할 수 있다. 예를 들어, 특정 부위에서 붉은색 형광이 강하게 나타난다면, 이는 염증성 여드름이 존재할 가

능성을 시사할 수 있다. 반면, 노란색 형광이 발현된 경우, 이는 과도한 피지 분비나 피부 각질 문제와 연관될 수 있다.

【0127】 이 경우, 병변의 외형 정보는, 병변의 크기, 모양, 텍스처, 및 색상 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(110)는, 병변의 외형 정보로부터 병변의 종류 및 특징을 식별할 수 있다.

【0128】 일 실시예에서, 피부 관리 장치(100)는, 인공지능망 모델을 통해 상기 이미지 상에서 검출되는 병변의 외형 정보로부터 확인되는 병변의 위치가 상기 관리가 필요한 각 영역 내에 존재하는지 여부에 따라 상기 영역의 검출에 신뢰도를 산출할 수 있다.

【0129】 일 실시예에서, 상기 병변의 외형 정보는, 병변의 크기, 모양, 텍스처, 및 색상 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 외형 정보로부터 병변의 종류 및 특징을 식별할 수 있다.

【0130】 단계 S150에서, 피부 관리 장치(100)는 색 변화의 정도에 따른 검출한 영역의 병변 상태에 따라 색상 오버레이 또는 윤곽선 강조 방식으로 디스플레이 상에 표시할 수 있다.

【0131】 한편, 상술한 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 방법들은, 기존 전자 장치에 설치 가능한 어플리케이션 또는 소프트웨어 프로그램 형태로 구현될 수 있다.

【0132】 또한, 방법의 전체 또는 일부가 여러 소프트웨어 기능 모듈로 구성되어, 운영체제(OS)에 구현될 수 있다. 또는 각 단계가 하나의 소프트웨어 기능 모듈로 구성되거나, 각 단계들이 조합되어 하나의 소프트웨어 기능 모듈로 구성되어 운영체제 상에서 구현될 수 있다. 따라서, 하나의 소프트웨어 기능 모듈로서 본 개시의 일부 실시예를 전부 구현하지 않더라도, 여러 소프트웨어 기능 모듈이 본 개시의 각 단계를 구현하고, 여러 소프트웨어 기능 모듈이 하나의 운영체제에서 구현이 되는 경우라면, 본 개시의 방법을 구현한 것으로 이해할 수 있다.

【0133】 또한, 상술한 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 방법들은, 기존 전자 장치에 대한 소프트웨어 업그레이드, 또는 하드웨어 업그레이드 만으로도 구현될 수 있다. 또한, 상술한 본 발명의 다양한 실시예들은 전자 장치에 구비된 임베디드 서버, 또는 전자장치의 외부 서버를 통해 수행되는 것도 가능하다.

【0134】 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이상에서 설명된 다양한 실시예들은 소프트웨어(software), 하드웨어(hardware) 또는 이들의 조합을 이용하여 컴퓨터(computer) 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable recording medium)에 저장된 명령어를 포함하는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 일부 경우에 있어 본 명세서에서 설명되는 실시예들이 프로세서 자체로 구현될 수 있다. 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 동작을 수행할 수 있다.

【0135】 한편, 컴퓨터(computer) 또는 이와 유사한 장치는, 저장 매체로부터 저장된 명령어를 호출하고, 호출된 명령어에 따라 동작할 수 있는 장치로서, 개시된 실시 예들에 따른 장치를 포함할 수 있다. 상기 명령이 프로세서에 의해 실행될 경우, 프로세서가 직접, 또는 상기 프로세서의 제어 하에 다른 구성요소들을 이용하여 상기 명령에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 명령은 컴파일러 또는 인터프리터에 의해 생성 또는 실행되는 코드를 포함할 수 있다.

【0136】 기기로 읽을 수 있는 기록매체는, 비일시적 기록매체(non-transitory computer readable recording medium)의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 신호(signal)를 포함하지 않으며 실재(tangible)한다는 것을 의미할 뿐 데이터가 저장매체에 반영구적 또는 임시적으로 저장됨을 구분하지 않는다. 이때 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 구체적인 예로는, CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등이 있을 수 있다.

【0137】 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 예시적인 실시예들이 개시되었다. 본 명세서에서 특정한 용어를 사용하여 실시예들을 설명되었으나, 이는 단지 본 개시의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 개시의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한

타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 개시의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

## 【청구범위】

### 【청구항 1】

인공지능에 기반하여 5-아미노레불린산(5-ALA)에 의해 발현된 안면 상의 색 변화를 인지하기 위한 적어도 하나의 명령어를 저장하는 메모리; 및

상기 적어도 하나의 명령어에 따른 동작을 수행하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 5-ALA를 포함하는 마스크 시트를 사용자의 안면 상에 부착한 후 일정 시간이 경과된 상태에서 사용자의 안면에 광을 조사함에 따라 카메라를 통해 추출되는 안면 상의 영역별 색 변화 데이터에 기반하여 안면 상의 병변 상태 및 위치를 식별하는,

피부 관리 장치.

### 【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

인공신경망 모델을 통해 상기 카메라로부터 수신된 안면이 포함된 이미지 상에서, 상기 5-ALA에 의해 안면 상의 피부 조직에 발현된 형광단이 상기 광에 반응함에 따라 방출하는 형광의 색 데이터를 기초로 색 변화 데이터를 추출하는,

피부 관리 장치.

### 【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 프로세서는,

인공신경망 모델을 통해 색 변화 데이터에 기반하여, 안면 상에서 피부 관리가 필요한 영역을 검출하고, 색 변화의 정도에 따른 검출한 영역의 병변 상태에 따라 색상 오버레이 또는 윤곽선 강조 방식으로 디스플레이 상에 표시하는,

피부 관리 장치.

### 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 프로세서는,

인공신경망 모델을 통해 상기 이미지 상에서 검출되는 병변의 외형 정보로부터 확인되는 병변의 위치가 상기 관리가 필요한 각 영역 내에 존재하는지 여부에 따라 상기 영역의 검출에 신뢰도를 산출하는,

피부 관리 장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서,

상기 병변의 외형 정보는, 병변의 크기, 모양, 텍스처, 및 색상 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 외형 정보로부터 병변의 종류 및 특징을 식별하는,

피부 관리 장치.



**【요약서】****【요약】**

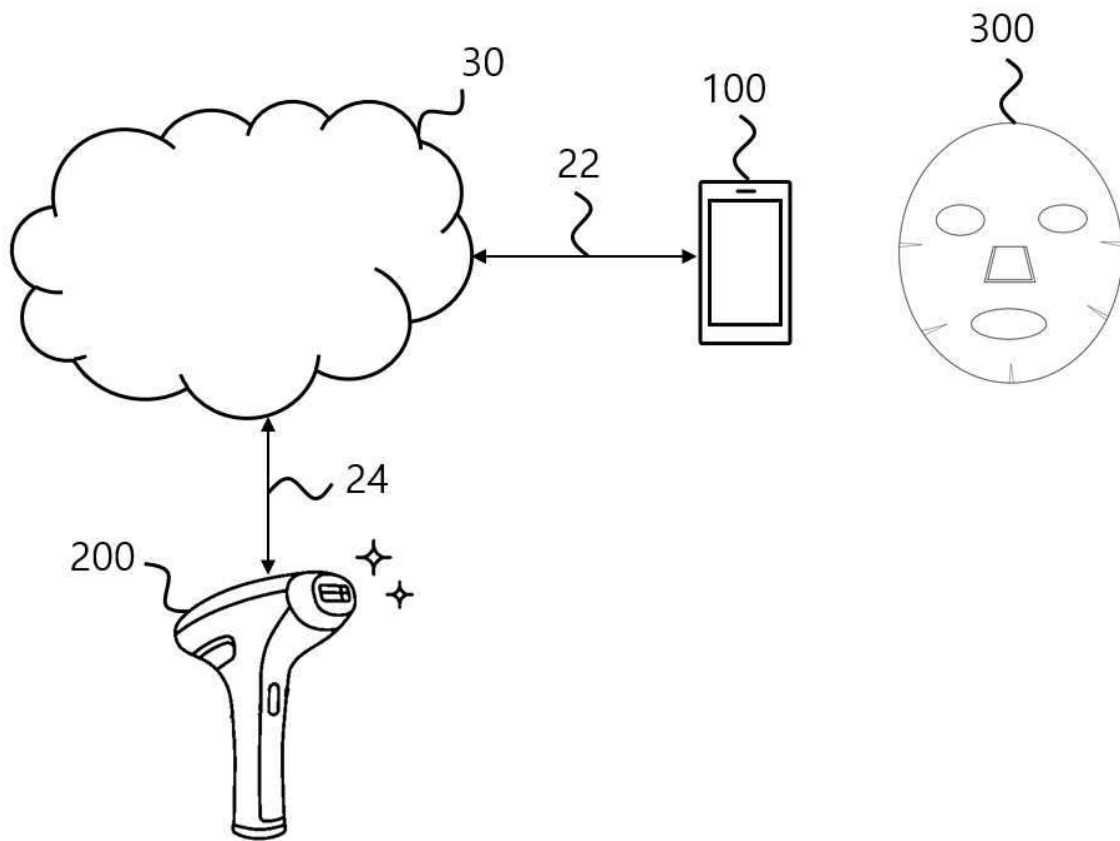
일 실시예에 따른 피부 관리 장치는 인공지능에 기반하여 5-아미노레불린산 (5-ALA)에 의해 발현된 안면 상의 색 변화를 인지하기 위한 적어도 하나의 명령어를 저장하는 메모리 및 상기 적어도 하나의 명령어에 따른 동작을 수행하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 5-ALA를 포함하는 마스크 시트를 사용자의 안면 상에 부착한 후 일정 시간이 경과된 상태에서 사용자의 안면에 광을 조사함에 따라 카메라를 통해 추출되는 안면 상의 영역별 색 변화 데이터에 기반하여 안면 상의 병변 상태 및 위치를 식별한다.

**【대표도】**

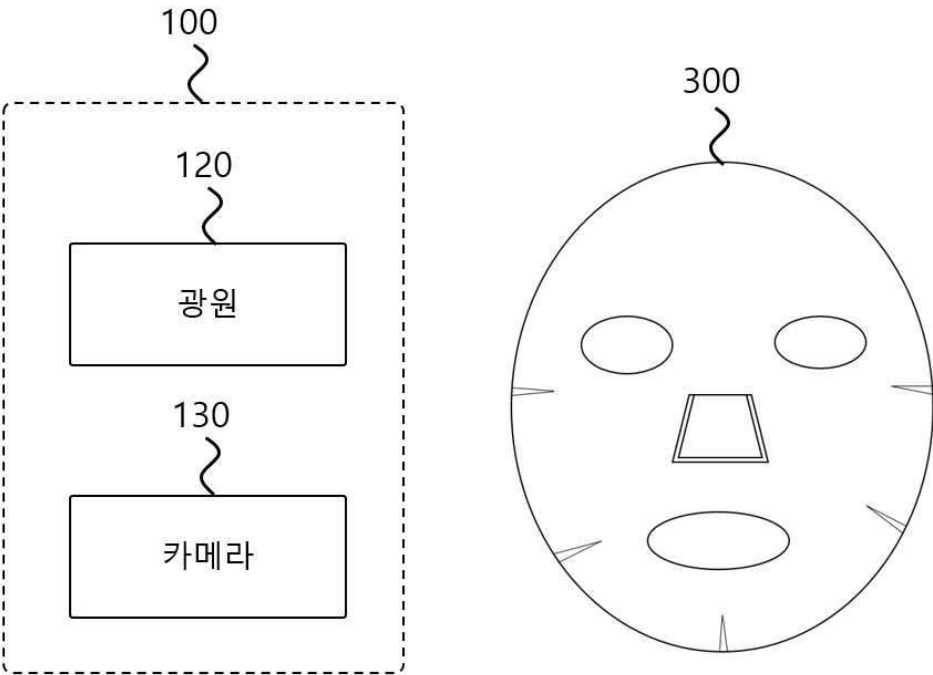
도 3

【도면】

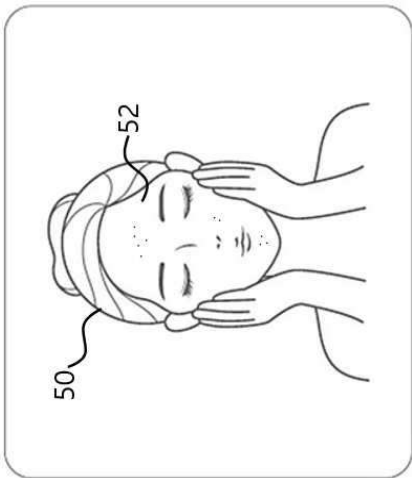
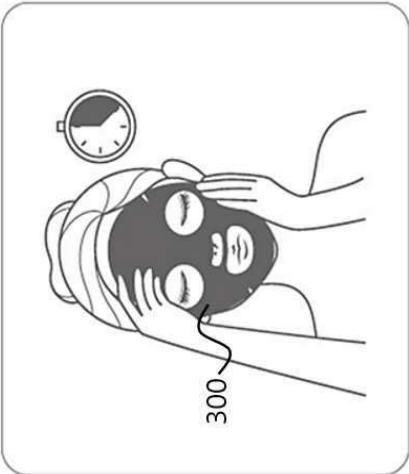
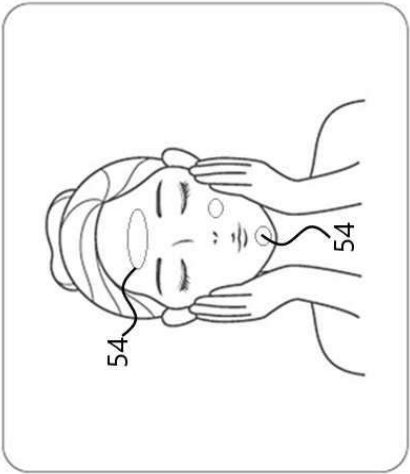
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

