

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2021년 12월 2일 (02.12.2021) WIPO | PCT

WO 2021/242010 A1

(51) 국제특허분류:

G16H 50/70 (2018.01) G06Q 10/04 (2012.01)
G16H 10/60 (2018.01) G06Q 50/20 (2012.01)
G16H 15/00 (2018.01) G06Q 50/10 (2012.01)
G16H 50/30 (2018.01) A61B 5/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/006550

(22) 국제출원일: 2021년 5월 26일 (26.05.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0065426 2020년 5월 29일 (29.05.2020) KR

(71) 출원인: 연세대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI

UNIVERSITY) [KR/KR]; 03722 서울시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교), Seoul (KR).

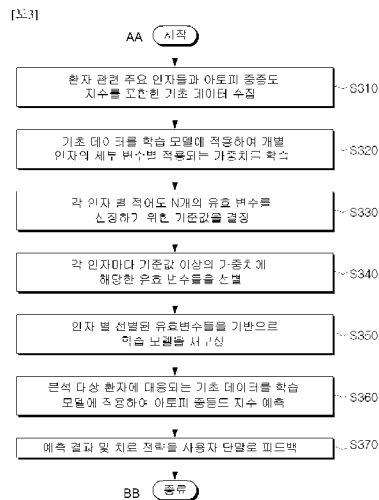
(72) 발명자: 신재용 (SHIN, Jae Yong); 03722 서울시 서대문구 연세로 50-1, 종합관 417호, Seoul (KR). 오주영 (OH, Joo Young); 06229 서울시 강남구 언주로63길 20, 102호 (역삼동), Seoul (KR). 이상은 (LEE, Sang Eun); 06229 서울시 강남구 언주로63길 20, 304호(역삼동), Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태백 (TAEBAEK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 08506 서울시 금천구 가산디지털1로151 이노플렉스1차 601호, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW,

(54) Title: APPARATUS FOR MANAGING ATOPIC DERMATITIS BASED ON LEARNING MODEL AND METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 학습 모델 기반의 아토피 피부염 관리 장치 및 그 방법



S310 ... Collect basic data including major patient-related factors and atopic dermatitis severity index
S320 ... Learn weight to be applied to each detailed variable of each factor by applying basic data to learning model
S330 ... Determine reference value for selecting at least N valid variables for each factor
S340 ... Select, for each factor, valid variables corresponding to weight that is greater than or equal to reference value
S350 ... Reconstruct learning model on basis of valid variables selected for each factor
S360 ... Predict atopic dermatitis severity index by applying, to learning model, basic data corresponding to patient to be analyzed
S370 ... Feed result of prediction and treatment strategy back to user terminal
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: The present invention provides an apparatus for managing atopic dermatitis based on a learning model and a method therefor. The method for managing atopic dermatitis according to the present invention comprises the steps of: collecting, by the hour, basic data including a patient's daily life factor, biometric factor, mental health factor, skin status factor, weather-related environmental factor, and an atopic dermatitis severity index based on the patient's medical record; learning a weight for each detailed variable by applying, to a learning model, the relationship between the atopic dermatitis severity index and respective detailed variables for a plurality of factors; determining a reference value of the weight for selecting, as valid variables, at least N detailed variables (wherein N is an integer greater than or equal to 2) for each factor; reconstructing the learning model by selecting, for each factor, the at least

[다음 쪽 계속]

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

N valid variables corresponding to the weight that is greater than or equal to the reference value; and predicting the atopic dermatitis severity index by applying, to the reconstructed learning model, the currently corrected basic data of the patient to be analyzed.

(57) 요약서: 본 발명은 학습 모델 기반의 아토피 피부염 관리 장치 및 그 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 아토피 피부염 관리 방법은, 환자의 일상생활 인자, 생체정보 인자, 정신건강 인자, 피부현황 인자, 날씨관련 환경 인자, 그리고 환자의 의무기록 기반의 아토피 중증도 지수를 포함한 기초 데이터를 시간 별로 수집하는 단계, 복수의 인자에 대한 각각의 세부 변수와 아토피 중증도 지수 간의 관계를 학습 모델에 적용하여 세부 변수 별 가중치를 학습하는 단계, 각 인자당 적어도 N개(N은 2 이상의 정수)의 세부 변수를 유효 변수로 선정하기 위한 가중치의 기준값을 결정하는 단계, 인자 별로 기준값 이상의 가중치에 해당하는 적어도 N개의 유효 변수를 선택하여 학습 모델을 재구성하는 단계, 및 분석 대상 환자의 현재 수집된 기초 데이터를 재구성된 학습 모델에 적용하여 아토피 중증도 지수를 예측하는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 학습 모델 기반의 아토피 피부염 관리 장치 및 그 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 학습 모델 기반의 아토피 피부염 관리 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터를 기반으로 아토피 상태를 예측하여 제공할 수 있는 학습 모델 기반의 아토피 피부염 관리 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 아토피 피부염은 연령대에 따른 특정 부위의 습진성 병변, 만성 가려움증을 동반하는 면역계의 염증성 질환이다. 역학 연구에 따라 상의하나, 학동기 연령에서 10~20%의 환자가 아토피 피부염 증상을 가진다는 보고가 있다. 성인이 되어도 아토피 환자의 10%는 계속 병변이 지속되어 가려움증이 지속되고 피부가 태선화되는 성인 아토피 피부염으로 진행된다.
- [3] 아토피 피부염은 악화와 호전을 반복하면서 환자들의 삶의 질에 악영향을 준다. 국내 만 19세 이상 60세 미만 일반인 155명을 대상으로 한 중증 아토피 피부염 환자의 삶의 질에 대한 인식조사 결과, 중증 아토피 피부염 환자의 삶의 질은 청각, 시각 장애인 수준으로 나타나며, 중증 아토피 피부염 환자는 일주일에 평균 4일을 가려움증으로 인해 잠들지 못하는 수면 장애에 시달리는 것으로 보고되었다.
- [4] 중증 환자의 63%는 12시간 이상 가려움이 지속되는 경험을 하며, 응답자들은 치료되지 않는 중증 아토피 피부염 환자로 10년을 사는 것보다는 건강하게 3.8년을 살고 6.2년의 삶을 포기하겠다고 답한 바 있다. 이는 청각 또는 시각 장애인의 삶의 질에 따른 기대여명 단축을 분석한 결과(3.9년)와 유사한 수치이다. 반면, 치료가 잘 될 경우 약 1.5년의 삶을 포기하겠다고 답해, 치료 효과 여부에 따라 기대여명에 대한 반응이 크게 달라지는 것으로 보이며, 이로부터 아토피 피부염 치료에 대한 욕구가 간접적으로 매우 강한 것을 확인할 수 있었다.
- [5] 삶의 질 감소는 아토피 피부염 환자의 정신과적 증상과 연계되는데, 아토피 피부염 환자는 증상의 호전과 악화를 반복하기 때문에, 필요 시 즉각적으로 전문가의 진료를 받을 수 있는 시스템이 구축되어야 한다.
- [6] 최근 보건의료체계의 화두는 가치(value)를 극대화하는 정책을 수립하는 것이다. 여기서 가치는 투입되는 자원의 양과 산출되는 건강 결과를 모두 고려한 요소이며, 같은 결과를 얻게 된다면 가급적 예방적 처치, 최소한의 자원 투입으로 양질의 건강 수준을 달성함을 의미한다. 따라서 아토피 환자의 심각도가 중증도로 가지 않게 막아주면서 증상을 스스로 조절하는 방안을 마련하는 가치 기반의 의료 관리 플랫폼이 요구된다.

- [7] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국공개특허 제2019-0083928호(2019.07.15 공개)에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터를 미리 학습된 학습 모델에 적용하여 아토피 피부염의 상태 악화를 예측할 수 있는 학습 모델 기반의 아토피 피부염 관리 장치 및 그 방법을 제공하는데 목적이 있다.

기술적 해결방법

- [9] 본 발명은, 아토피 피부염 관리 장치를 이용한 아토피 피부염 관리 방법에 있어서, 환자에 관한 일상 생활 인자, 생체 정보 인자, 정신 건강 인자, 피부 현황 인자, 날씨 관련 환경 인자, 그리고 환자의 의무 기록 기반의 아토피 중증도 지수를 포함한 기초 데이터를 시간 별로 수집하는 단계와, 복수의 인자에 대한 각각의 세부 변수와 그에 대응하는 상기 아토피 중증도 지수 간의 관계를 학습 모델에 적용하여 상기 세부 변수 별 적용되는 가중치를 학습하는 단계와, 개별 인자당 적어도 N개(N은 2 이상의 정수)의 세부 변수를 유효 변수로 선정하기 위한 가중치의 기준값을 결정하는 단계와, 상기 인자 별로 상기 기준값 이상의 가중치에 해당하는 적어도 N개의 유효 변수를 선택하여, 선택한 유효 변수들을 기반으로 상기 학습 모델을 재구성하는 단계, 및 분석 대상 환자에 대응하여 현재 수집된 기초 데이터를 상기 재구성된 학습 모델에 적용하여 분석 대상 환자에 대한 아토피 중증도 지수를 예측하는 단계를 포함하는 아토피 피부염 관리 방법을 제공한다.
- [10] 또한, 상기 세부 변수 별 가중치를 학습하는 단계는, 제1 시간에 수집된 환자에 대한 각 인자별 세부 변수들과 상기 제1 시간으로부터 T1 시간 경과된 제2 시간에 수집된 환자의 아토피 중증도 지수를 상기 학습 모델에 적용하여 학습할 수 있다.
- [11] 또한, 상기 예측하는 단계는, 현재 시점에서 분석 대상 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터 중 각 인자별 유효 변수들을 기 학습된 학습 모델에 적용하여, 현재로부터 T1 시간 경과된 미래 시점에서의 해당 분석대상 환자의 향후 아토피 중증도 지수를 예측할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 아토피 피부염 관리 방법은, 상기 예측한 결과에 대응하는 맞춤형 국소 도포제, 유지 요법, 병원 방문 권유 중 적어도 하나에 관한 치료 전략을 예측 결과와 함께 해당 환자 측의 사용자 단말로 피드백하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 기초 데이터는, 환자에 대응한 사용자 단말, 환자의 의료 정보를 저장한 병원 서버, 위치 기반의 날씨 정보를 제공하는 날씨 서버를 통하여 수집될 수 있다.
- [14] 또한, 상기 아토피 피부염 관리 방법은, 상기 기초 데이터가 수집된 환자를

대상으로 해당 환자의 사용자 단말을 통하여 아토피 피부염 개선을 위한 복수의 교육 콘텐츠를 단계적으로 제공하는 단계를 더 포함하며, 상기 교육 콘텐츠는, 설정 기간 동안 아토피 피부염 관련 기본 지식을 제공하여 아토피 피부염에 대한 환자의 잘못된 인지를 교정하는 교육 프로그램인 인지 교정 콘텐츠, 상기 인지 교정 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자에게 제시한 설문과 응답을 기초로 일상 생활과 질환 경과에 부정적인 영향을 미치는 부정적 사고를 개선하는 교육 프로그램인 자동적 사고 개선 콘텐츠, 및 상기 자동적 사고 개선 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자의 마음 챙김을 위한 명상 교육과 훈련을 위한 교육 프로그램인 행동 교정 콘텐츠를 포함할 수 있다.

[15] 그리고, 본 발명은, 환자에 관한 일상 생활 인자, 생체 정보 인자, 정신 건강 인자, 피부 현황 인자, 날씨 관련 환경 인자, 그리고 환자의 의무 기록 기반의 아토피 중증도 지수를 포함한 기초 데이터를 시간 별로 수집하는 데이터 수집부와, 복수의 인자에 대한 각각의 세부 변수와 그에 대응하는 상기 아토피 중증도 지수 간의 관계를 학습 모델에 적용하여 상기 세부 변수 별 적용되는 가중치를 학습하는 모델 학습부와, 개별 인자당 적어도 N 개(N 은 2 이상의 정수)의 세부 변수를 유효 변수로 선정하기 위한 가중치의 기준값을 결정하는 결정부와, 상기 인자 별로 상기 기준값 이상의 가중치에 해당하는 적어도 N 개의 유효 변수를 선택하여, 선택한 유효 변수들을 기반으로 상기 학습 모델을 재구성하는 모델 재구성부, 및 분석 대상 환자에 대응하여 상기 데이터 수집부를 통해 현재 수집된 기초 데이터를 상기 재구성된 학습 모델에 적용하여 분석 대상 환자에 대한 아토피 중증도 지수를 예측하는 예측부를 포함할 수 있다.

[16] 또한, 상기 모델 학습부는, 제1 시간에 수집된 환자에 대한 각 인자별 세부 변수들과 상기 제1 시간으로부터 $T1$ 시간 경과된 제2 시간에 수집된 환자의 아토피 중증도 지수를 상기 학습 모델에 적용하여 학습할 수 있다.

[17] 또한, 상기 예측부는, 현재 시점에서 분석 대상 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터 중 각 인자별 유효 변수들을 기 학습된 학습 모델에 적용하여, 현재로부터 $T1$ 시간 경과된 미래 시점에서의 해당 분석대상 환자의 향후 아토피 중증도 지수를 예측할 수 있다.

[18] 또한, 상기 아토피 피부염 관리 장치는, 상기 예측한 결과에 대응하는 맞춤형 국소 도포제, 유지 요법, 병원 방문 권유 중 적어도 하나에 관한 치료 전략을 예측 결과와 함께 해당 환자 측의 사용자 단말로 피드백하는 알람부를 더 포함할 수 있다.

[19] 또한, 상기 아토피 피부염 관리 장치는, 상기 기초 데이터가 수집된 환자를 대상으로 해당 환자의 사용자 단말을 통하여 아토피 피부염 개선을 위한 복수의 교육 콘텐츠를 단계적으로 제공하는 콘텐츠 제공부를 더 포함하며, 상기 교육 콘텐츠는, 설정 기간 동안 아토피 피부염 관련 기본 지식을 제공하여 아토피 피부염에 대한 환자의 잘못된 인지를 교정하는 교육 프로그램인 인지 교정 콘텐츠, 상기 인지 교정 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자에게

제시한 설문과 응답을 기초로 일상 생활과 질환 경과에 부정적인 영향을 미치는 부정적 사고를 개선하는 교육 프로그램인 자동적 사고 개선 콘텐츠, 및 상기 자동적 사고 개선 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자의 마음 챙김을 위한 명상 교육과 훈련을 위한 교육 프로그램인 행동 교정 콘텐츠를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 따르면, 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터를 기 학습된 학습 모델에 적용하는 것을 통하여 환자에 대한 아토피 피부염의 상태와 증상 악화를 예측하고 관리할 수 있으며, 예측 결과를 기초로 맞춤형 치료 전략을 제시해 줄 수 있는 이점을 제공한다.
- [21] 또한, 이러한 본 발명은 인지행동 기반의 아토피 관리, 정신 건강 관리, 스트레스 관리를 위한 모바일 앱 상호 작용 기반의 아토피 피부염 관리 플랫폼을 제공함으로써 아토피 피부염의 증상 호전과 악화 방지를 유도하고 아토피 환자의 삶의 질을 개선하는데 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 아토피 피부염 관리 시스템을 나타낸 도면이다.
- [23] 도 2는 도 1에 도시된 아토피 피부염 관리 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [24] 도 3은 도 2을 이용한 아토피 피부염 관리 방법을 설명하는 도면이다.
- [25] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 학습 모델의 적용 원리를 설명한 도면이다.
- [26] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 인지 교정 콘텐츠를 설명하는 도면이다.
- [27] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자동적 사고 개선 콘텐츠를 설명하는 도면이다.
- [28] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 행동 교정 콘텐츠를 설명하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [30] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [31] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 아토피 피부염 관리 시스템을 나타낸 도면이다.
- [32] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 아토피 피부염 관리 시스템은 아토피 피부염 관리 장치(100), 사용자 단말(200), 병원 서버(300) 및 날씨 서버(400)를 포함하며, 서로 유무선 네트워크 연결되어 통신하며, 상호 정보를 송수신 할 수 있다.
- [33] 이하에서는 주로 무선 네트워크를 예시하지만, 무선, 유선 또는 유무선 결합 네트워크를 사용할 수도 있다. 무선 네트워크는 RF, WLAN, Wi-Fi, 블루투스 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며 공지된 다양한 무선 네트워크 방식을 사용할 수 있다.
- [34] 아토피 피부염 관리 장치(100)은 아토피 피부염 관리를 위한 서버 그 자체일 수 있고, 사용자 단말(200) 등의 장치 상에 소프트웨어적으로 구현되는 어플리케이션(Application)일 수 있다. 서버 혹은 어플리케이션은 회원 가입이나 개인 정보 입력 등을 통하여, 인증된 사용자들에게 해당 서비스를 제공할 수 있다. 사용자 단말(200)은 어플리케이션이 실행된 상태에서 아토피 피부염 관리 장치(100)와 네트워크 접속되어 관련 서비스를 제공할 수 있다.
- [35] 사용자 단말(200)은 PC, 태블릿(Tablet), 노트북(Notebook), 패드(Pad), 스마트폰(Smart Phone) 등과 같이 네트워크에 접속하여 정보를 주고받을 수 있는 기기를 의미할 수 있다. 여기서, 무선 기능을 내장한 기기(스마트폰, 노트북, 패드 등)의 경우 본 발명의 장치(100)에서 제공하는 기능을 해당 기기 상에 모바일 앱(Mobile Application)의 형태로 제공할 수 있다.
- [36] 여기서 사용자 단말(200)은 환자 측 단말에 해당될 수도 있지만, 병원 등의 의료 기관에 소속된 의료인 측 단말에 해당될 수도 있다. 후자의 경우 환자 내원 시에 의료인이 환자를 대신하여 아토피 피부염 관리 서비스와 관련한 프로세스를 실행시키고 해당 결과에 따라 진료, 상담, 처방, 치료 및 예후 관리를 수행할 수 있다.
- [37] 병원 서버(300)는 환자의 개인 정보(연령, 성별 등), 과거 수개월 간의 진료 기록, 각종 검사 정보, 처방 정보, 아토피 중증도 지수 등을 포함한 의료 정보(의료정보 DB)를 관리할 수 있다. 여기서, 각종 검사 정보는 알레르기 수치(IgE test 수치), 피부 단자 검사(skin prick test) 결과, 다중 알레르기 항원 검사(MAST) 결과 등을 포함할 수 있다.
- [38] 병원 서버(300)는 환자의 연령, 성별, IgE 수치, 피부 단자 검사 결과, 다중 알레르기 항원 검사 결과를 포함한 환자의 생체 정보 인자를 제공할 수 있다.
- [39] 또한 병원 서버(300)는 의료정보 DB 기반의 주요 모니터링 지표로 피부과 전문의 진료에 기반을 둔 의무기록, 처방 내역, 발생 의료비 등을 지속적으로 모니터링하며, 증상 악화 여부, 전신적 약물 사용, 국소적 약물 사용, 약물별 강도, 용량, 복용 순응도, 지속적 외래 방문률, 보습제 처방, 중증도 등의 이력을 관리할 수 있다.

- [40] 이러한 병원 서버(300)는 전자의무기록(EMR), 처방전달시스템(OCS), 의료영상저장전송시스템(PACS)와 상호 연계되어 동작하거나 이들을 포함하여 구성될 수 있으며, 이를 기반으로 환자와 관련된 각종 정보를 수집 및 통합 관리하고, 각 환자 별로 관련 정보를 서로 매칭하여 관리할 수 있다.
- [41] 날씨 서버(400)는 위치정보(GPS) 기반의 날씨 정보를 제공한다. 날씨 서버(400)는 사용자 위치에 대응하여, 습도, 기온, 미세먼지, 꽃가루 알러지, 꽃가루 농도 위험지수, 자외선 지수, 천식폐질환 가능지수, 열지수 등을 포함한 날씨 관련 환경 인자를 제공할 수 있다.
- [42] 사용자 단말(200)은 모바일 앱이 실행된 상태에서 환자로부터 기초 정보를 등록받아 아토피 피부염 관리 장치(100)로 전송한다. 이때, 기초 정보는 해당 환자와 관련한 일상 생활 인자, 정신 건강 인자, 피부 현황 인자를 포함하며, 환자의 기초 조사 데이터에 포함된다.
- [43] 여기서, 일상 생활 인자는 신진대사 해당치(MET), 체질량 지수(BMI), 금속 노출 여부(예: 안경, 금속), 직업(노출 물질, 노출 강도), 자외선 노출 시간, 아토피 식이 정보 등으로 구성될 수 있다. 정신 건강 인자는 환자의 스트레스 수준, 불면 증상 척도, 우울 증상 척도, 불안 증상 척도, 정신과 관련 약물 복용력, 정신과 상담 여부 등을 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 피부 현황 인자는, 병변 분포(면적), 병변 위치(자주 재발되는 위치), 홍반/진물/태선화 정도, 전신 건조증 가려움 정도, 아토피 피부염 악화 요인, 악화 및 재발 패턴(임상경과 기반) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [44] 사용자 단말(200)에 실행되는 모바일 앱은 상술한 기초 정보의 입력을 위한 메뉴를 제공할 수 있고, 사용자의 정보 입력 편의를 위하여 설문, 질의 응답, 사진 촬영 등의 기능을 제공할 수 있다.
- [45] 사용자 단말(200)은 일주일에 2회 또는 수시로 해당 앱의 세션 시작 시에 기초 정보를 입력받을 수 있고, 정보 입력을 유도하는 팝업 알림을 제공할 수 있다. 또한 기초 정보 입력 시에 피부 건강 영역과 정신 건강 영역으로 나누어 2분 이내로 자가 평가 자료를 입력받을 수 있다.
- [46] 도 2는 도 1에 도시된 아토피 피부염 관리 장치의 구성을 나타낸 도면이고, 도 3은 도 2를 이용한 아토피 피부염 관리 방법을 설명한 도면이다.
- [47] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 아토피 피부염 관리 장치(100)는 데이터 수집부(110), 모델 학습부(120), 결정부(130), 모델 재구성부(140), 예측부(150), 알람부(160), 콘텐츠 제공부(170)를 포함한다.
- [48] 우선, 데이터 수집부(110)는 환자에 관한 일상 생활 인자(A), 생체 정보 인자(B), 정신 건강 인자(C), 피부 현황 인자(D), 날씨 관련 환경 인자(E), 그리고 환자의 의무 기록 기반의 아토피 중증도 지수를 포함한 기초 데이터를 시간 별로 수집한다(S310).
- [49] 이러한 데이터 수집부(110)는 복수의 환자에 대한 기초 데이터를 시간에 따라 수집하여 빅데이터를 구축할 수 있다.

- [50] 데이터 수집부(110)는 환자에 대응한 사용자 단말(200), 환자의 의료 정보를 관리하는 병원 서버(300), 그리고 위치 기반의 날씨 정보를 제공하는 날씨 서버(400)로부터 환자의 기초 데이터를 수집할 수 있다.
- [51] 예를 들어, A, C, D 관련 인자는 사용자 단말(200)로부터, B 관련 인자와 아토피 중증도 지수는 병원 서버(300)로부터, 그리고 E 관련 인자는 날씨 서버(400)로부터 수집할 수 있다. 여기서, E 관련 인자의 경우 단말에 실행된 모바일 앱 상에서 날씨 서버(400)와 통신하여 현재 위치(현재 GPS 위치, 개인 정보 상의 거주지 등)에 대응한 환경 관련 데이터를 불러올 수 있다.
- [52] 다음은 주요 인자 별 세부 변수를 도 4를 통하여 구체적으로 설명한다.
- [53] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 학습 모델의 적용 원리를 설명한 도면이다.
- [54] 도 4에 도시된 것과 같이, 일상 생활 인자(A)는 신진대사 해당치(MET), 체질량 지수(BMI), 금속 노출 여부, 직업, 자외선 노출 시간, 아토피 식이 정보 등을 포함한다. 생체 정보 인자(B)는 환자의 연령, 성별, IgE 수치, 피부 단자 검사 결과, 다중 알레르기 항원 검사 결과 등을 포함한다.
- [55] 정신 건강 인자(C)는 환자의 스트레스 수준, 불면 증상 척도, 우울 증상 척도, 불안 증상 척도, 정신과 관련 약물 복용력, 정신과 상담 여부 등을 포함한다. 피부 현황 인자(D)는 병변 분포, 병변 위치, 홍반/진물/태선화 정도, 전신 건조증 가려움 정도, 아토피 피부염 악화 요인, 악화 및 재발 패턴 등을 포함한다. 날씨 관련 환경 인자(E)는 습도, 기온, 미세먼지, 꽃가루 농도 위험지수, 자외선 지수, 천식폐질환 가능지수, 열지수 등을 포함한다.
- [56] 환자에 대응하여 수집된 각 인자 별 세부 변수와 그에 대응된 아토피 중증도 지수는 학습 모델의 학습에 활용된다.
- [57] 이를 위해, 모델 학습부(120)는 A 부터 E 까지의 각 인자별 포함된 세부 변수와 그에 대응하는 아토피 중증도 지수 간의 관계를 학습 모델에 적용하여 세부 변수 별 적용되는 가중치를 학습한다(S320).
- [58] 도 4의 경우, 인자의 종류는 크게 5 가지이며, 각 인자의 세부 요소는 총 30가지 정도 존재한다. 따라서 모델 학습부(120)는 환자에 대응하여 수집된 약 30 가지의 세부 변수들을 활용하여 각 변수 별 가중치를 학습한다.
- [59] 여기서, 아래 수학식 1의 학습 모델을 이용하여 학습을 진행할 수 있다.
- [60] [수식1]
- $$Y = \omega_0 + \omega_1 X_1 + \dots + \omega_p X_p + \epsilon$$
- [61] 여기서, X_i 는 i 번째 변수, ω_i 는 i 번째 변수에 적용되는 i 번째 가중치(계수), ϵ 는 수학식 1의 모델을 통해 예측된 아토피 지수(Y)와 환자의 실제 아토피 중증도 지수 간의 오차 보정 계수를 나타낸다. 이러한 ϵ 는 오차/잔차(residual)로서, 예측된 Y 와 실제 아토피 중증도 지수 간의 차이로 이를 보정하기 위한 보정치이다.
- [62] 수학식 1에서 i 는 변수의 인덱스로, $i=\{1, \dots, p\}$ 로 표현되고, 이때 p 는 학습에

- 사용된 변수의 종류(개수)에 해당한다. 본 발명의 실시예의 경우 $p=30$ 이 된다.
- [63] 모델 학습부(120)는 환자에 대응하여 수집된 30개의 독립 변수와 그에 대응하여 예측되는 Y 값 간의 관계를 머신 러닝 분석하여 각 변수에 대한 가중치(ω)를 추정한다.
- [64] 즉, 모델 학습부(120)는 환자에 대응하여 수집된 30개의 독립 변수와 그에 대응하는 실제 아토피 중증도 지수를 이용하여 수학적 식 1에 의한 모델을 학습한다. 이때, 모델 학습부(120)는 오차 ϵ 가 설정 임계치 이하에 들어올 때까지 각각의 가중치 값을 조정하고 반복 학습하여 가중치(ω_i) 값을 최종 결정할 수 있다.
- [65] 여기서, 이러한 수학적 식 1의 학습 모델을 이용하면, 분석 대상 환자의 현재 수집 데이터에 대응하여 현재의 아토피 중증도 지수를 예측할 수도 있지만, 현재 수집 데이터에 대응하여 현재로부터 설정 기간 후(예: 1주 후)의 아토피 중증도 지수를 예측할 수도 있다.
- [66] 전자의 경우, 모델 학습 시에, 동일한 제1 시점에서 수집된 환자의 주요 인자(30개 변수) 및 중증도 지수를 학습 데이터로 사용하여 학습하면 된다. 후자의 경우, 모델 학습 시에, 제1 시점에서 수집된 환자의 주요 인자(30개 변수 포함)와 이로부터 시차를 가진 제2 시점에서 수집된 환자의 아토피 중증도 지수를 학습 데이터로 사용하면 된다.
- [67] 후자의 경우에는 모델 학습부(120)가 제1 시간에 수집된 환자에 대한 각 인자별 세부 변수들과, 동일 환자에 대해 제1 시간으로부터 T1 시간(예: 1주) 경과된 제2 시간에 관측된 아토피 중증도 지수를 학습 데이터로 사용하여 학습 모델을 학습할 수 있다.
- [68] 이와 같이 즉, 학습 모델의 Y 값을 어떤 시점의 값으로 사용하느냐에 따라 현재 시점의 아토피 중증도 지수를 도출하는 제1 학습 모델과 미래의 중증도 지수를 도출하는 제2 학습 모델로 구분될 수도 있다. 물론, 이러한 두 가지 학습 모델을 모두 활용하여 현재 중증도 지수 및 1주 후 중증도 지수 예측 결과를 함께 제공하여, 현재로부터의 악화 또는 호전 상황을 사전 예측할 수 있다.
- [69] S320 단계를 통한 학습이 완료된 이후, 결정부(130)는 개별 인자당 적어도 N개(N은 2 이상의 정수)의 세부 변수를 유효 변수로 선정하기 위한 가중치의 기준값을 결정한다(S330).
- [70] 앞서 모델 학습에 따라 p개의 변수에 대응하여 p개의 가중치(ω_i ; $i=1\sim p$)가 도출된다. 여기서 가중치가 낮은 변수일수록 학습 모델에서 중요도가 낮은 변수에 해당한다. 다만, A 내지 E의 각 인자 모두 필요한 인자에 해당하므로, 본 실시예의 경우 각각의 인자마다 최소 N개(예: 3개)의 세부 변수가 학습 모델에 반영될 수 있도록 하기 위한 임계값을 결정한다.
- [71] 즉, 결정부(130)는 각 인자당 적어도 3개의 세부 변수를 유효 변수로 선정하기 위한 기준값(임계값)을 결정한다. 이러한 기준값을 통해, 가중치가 기준값보다 작은 변수를 배제하면서, 각 인자당 적어도 3개의 변수를 유효 변수로 가져갈 수

있게 된다.

- [72] 이후, 모델 재구성부(140)는 결정된 기준값을 이용하여, 인자 별로 기준값 이상의 가중치에 해당하는 적어도 N개의 유효 변수를 선별하고(S340), 선별된 유효 변수들을 기반으로 학습 모델을 재구성한다(S350).
- [73] 즉, 모델 재구성부(140)는 가중치가 임계 이상인 유의미한 변수(유효 변수)들만으로 학습 모델을 재구성한다.
- [74] 이때 S340 단계에서는 앞서 결정된 기준값에 따라, 각 인자 별로 적어도 3개의 변수를 선택하게 되는데, 그 과정에서 인자 마다 선별되는 변수의 개수는 서로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다.
- [75] 예를 들어, 도 4에서 인자 A에 관한 6가지 변수 중에서 기준값 이상의 가중치를 갖는 변수가 4개라면 이 4개의 변수를 인자 A에 대한 유효 변수로 선정하고, 인자 B에 관한 5개의 변수 중 기준값 이상의 가중치를 갖는 변수가 3개라면 이 3개의 변수를 인자 B에 대한 유효 변수로 선정한다. 또한, 인자 C에 대한 6개의 변수 중 해당 변수가 5개이면 이 5개의 변수를 인자 C에 대한 유효 변수로 선정한다.
- [76] 이렇게 선정한 유효 변수들로 수학적 식 1의 모델을 재구성할 경우 변수의 총 개수 p 는 학습 시의 30개 보다 작아지게 된다. 따라서 p 는 q 로 대체될 수 있고 이때 $q < p$ 가 된다.
- [77] 이와 같이 모델을 재구성하는 이유는 임계 미만의 가중치를 가진 변수들의 경우 아토피 증상 변화와 관련도가 적은 요소로 볼 수 있어 예측에 필요한 변수 항목에서 배제하기 위함이다. 물론 이러한 모델 재구성을 통하여 모델이 경량화 되고 프로세서의 연산 효율 및 속도가 향상될 수 있다.
- [78] 여기서, 본 발명의 경우, 유효 변수들로 재구성된 모델에 대한 재학습을 수행하여 유효 변수들에 대한 가중치를 추가로 미세 조정하는 과정을 포함할 수 있다. 즉, 재구성한 모델에 대해 환자에 대응한 유효 변수 값과 아토피 중증도 지수를 적용하여 재구성 모델을 재학습할 수 있다.
- [79] 학습 모델의 재구성을 통하여 모델이 완성되면, 임의 환자에 대한 수집된 기초 데이터를 해당 학습 모델에 적용하는 것만으로 해당 환자의 아토피 중증도 지수를 도출할 수 있다.
- [80] 예측부(150)는 분석 대상 환자에 대응하여 현재 수집된 기초 데이터(각 인자 A~E 별 유효 변수)를 재구성된 학습 모델에 적용하여 분석 대상 환자에 대한 아토피 중증도 지수를 예측한다(S360).
- [81] 즉, 예측부(150)는 현재 시점에서 분석 대상 환자에 대응하여 수집된 각 인자별 유효 변수들을 학습 모델 내 각 변수(X_i)의 값으로 대입하는 것을 통해 그에 대응하는 아토피 중증도 지수를 도출하여 제공한다.
- [82] 여기서, 앞서 설명한 것과 같이, 모델 구성에 따라 분석 대상 환자의 현재 수집된 데이터에 대응하여 현재 시점의 아토피 중증도 지수를 도출할 수도 있고 1주 경과 후의 아토피 중증도 지수를 제공할 수도 있다.

- [83] 후자의 경우 예측부(150)는 현재 시점에서 분석 대상 환자에 대응하여 수집된 각 인자별 유효 변수들을 학습 모델에 적용하여, 현재로부터 T1 시간(예: 1주일) 경과된 미래 시점에서의 해당 분석대상 환자의 향후 아토피 중증도 지수를 예측할 수 있다. 또한, 예측된 중증도 지수를 해당 환자의 현재 중증도 지수와 비교하면, 증상의 악화 또는 개선 여부를 확인할 수도 있다.
- [84] 다음, 알람부(160)는 예측 결과 및 그에 대응된 치료 전략(맞춤형 국소 도포제, 유지 요법, 병원 방문 권유 등)을 해당 환자 측의 사용자 단말(200)로 피드백하여 알린다(S370).
- [85] 여기서, 사용자 단말(200)은 해당 알람을 수신하면 그에 대응된 정보를 팝업 등의 형태로 알릴 수 있으며, 이를 통하여 아토피 피부염의 상태와 증상 악화에 대한 예측 결과를 통보하고 그에 기반한 맞춤형 치료 전략을 가이드해줄 수 있다.
- [86] 이외에도, 본 발명은 아토피 피부염의 증상 개선에 도움을 줄 수 있는 디지털 교육 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [87] 이를 위해, 콘텐츠 제공부(170)는 기초 데이터가 수집된 환자를 대상으로 해당 환자의 사용자 단말을 통하여 아토피 피부염 개선을 위한 복수의 교육 콘텐츠를 단계적으로 제공할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말(200)의 모바일 앱 환경에서 환자로부터 기초 데이터를 입력받으면 이를 기반으로 예측 결과를 피드백하여 제공할 수도 있고, 추가적인 교육 콘텐츠를 제공할 수도 있다.
- [88] 교육 콘텐츠는 인지 교정 콘텐츠, 자동적 사고 개선 콘텐츠 및 행동 교정 콘텐츠를 포함하며, 각각의 콘텐츠는 설정 기간(예: 4주간)의 교육 과정으로 구성될 수 있다. 콘텐츠 제공부(170)는 이러한 인지 교정 콘텐츠(1단계), 자동적 사고 개선 콘텐츠(2단계) 및 행동 교정 콘텐츠(3단계)를 순차적으로 제공하며, 이전 단계의 교육 콘텐츠 완수 후 다음 단계의 교육 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [89] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 인지 교정 콘텐츠를 설명하는 도면이다.
- [90] 도 5와 같이, 인지 교정 콘텐츠는 아토피 피부염 관련 기본 지식을 제공하여, 인지행동치료(cognitive behavioral treatment)를 기반으로 아토피 피부염에 대한 환자의 잘못된 인지를 교정하는 교육 프로그램에 해당한다. 여기서, 각 세션 별로 개별 교육 내용을 상세히 포함한다. 각 세션은 공통되는 플로우를 가지며, 현재 상태 확인, 교육, 퀴즈 및 인센티브 부여 과정을 포함할 수 있다. 이를 통해 새로운 지식 습득, 잘못된 인지 개선이 이루어질 수 있다.
- [91] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자동적 사고 개선을 설명하는 도면이다.
- [92] 도 6과 같이 자동적 사고 개선 콘텐츠는 환자에게 제시한 설문과 응답을 기초로 일상 생활과 질환 경과에 부정적인 영향을 미치는 부정적 사고를 개선하기 위한 훈련을 진행하는 교육 프로그램에 해당한다. 자동적 사고 개선 프로그램은 불면, 우울, 불안, 노출 및 반응 방지와 관련한 섹션으로 구성되며, 각 세션 별로 자동적 사고 개선 훈련 내용을 포함한다. 또한, 이를 통해 과거 경험에서의 오류를

파악하고 혼란 인지 왜곡에 대한 오리엔테이션을 제시해 줌으로써, 부정적 자동적 사고와 연계된 핵심 인지 왜곡을 찾아내도록 한다.

[93] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 행동 교정 콘텐츠를 설명하는 도면이다.

[94] 도 7과 같이, 행동 교정 콘텐츠는 마지막 단계로 환자의 마음 챙김을 위한 명상 교육과 훈련을 위한 교육 프로그램에 해당한다. 이러한 마음 챙김을 통하여 행동 교정 연습을 계속 진행하면서 마음 챙김 명상과 훈련을 통한 스트레스 관리가 가능하도록 한다.

[95] 아토피 피부염은 호전과 악화를 반복하는 질환이므로 스트레스 관리는 필수적이며, 피부염의 악화로 발생한 스트레스는 다시 질환을 악화시키는 악순환의 고리를 가진다. 이에 체계적 관리를 위하여 마음 챙김 명상 교육과 훈련을 여러 세션으로 구성하여 4주 간 제공할 수 있다. 마음 챙김은 스트레스 관리에 보편적으로 활용되는 방법으로, 마음 챙김의 다양한 버전인 수용 모형과 습관 모델(habit reversal) 등을 복합적으로 사용할 수 있다.

[96] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터를 기 학습된 학습 모델에 적용하는 것을 통하여 환자에 대한 아토피 피부염의 상태와 증상 악화를 예측하고 관리할 수 있으며, 예측 결과를 기초로 맞춤형 치료 전략을 제시해 줄 수 있는 이점을 제공한다.

[97] 또한, 본 발명에 따르면 모바일 앱 상호 작용 기반의 디지털 치료 콘텐츠를 부가적으로 제공함으로써, 인지행동 기반의 아토피 관리, 정신 건강 관리, 스트레스 관리가 가능하도록 하고 이를 통해 증상 악화 방지 및 호전을 유도함은 물론 아토피 환자의 삶의 질을 개선하는데 기여할 수 있다.

[98] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 아토피 피부염 관리 장치를 이용한 아토피 피부염 관리 방법에 있어서, 환자에 관한 일상 생활 인자, 생체 정보 인자, 정신 건강 인자, 피부 현황 인자, 날씨 관련 환경 인자, 그리고 환자의 의무 기록 기반의 아토피 중증도 지수를 포함한 기초 데이터를 시간 별로 수집하는 단계; 복수의 인자에 대한 각각의 세부 변수와 그에 대응하는 상기 아토피 중증도 지수 간의 관계를 학습 모델에 적용하여 상기 세부 변수 별 적용되는 가중치를 학습하는 단계; 개별 인자당 적어도 N개(N은 2 이상의 정수)의 세부 변수를 유효 변수로 선정하기 위한 가중치의 기준값을 결정하는 단계; 상기 인자 별로 상기 기준값 이상의 가중치에 해당하는 적어도 N개의 유효 변수를 선별하고 선별된 유효 변수들을 기반으로 상기 학습 모델을 재구성하는 단계; 및 분석 대상 환자에 대응하여 현재 수집된 기초 데이터를 상기 재구성된 학습 모델에 적용하여 분석 대상 환자에 대한 아토피 중증도 지수를 예측하는 단계를 포함하는 아토피 피부염 관리 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 세부 변수 별 가중치를 학습하는 단계는, 제1 시간에 수집된 환자에 대한 각 인자별 세부 변수들과 상기 제1 시간으로부터 T1 시간 경과된 제2 시간에 수집된 환자의 아토피 중증도 지수를 상기 학습 모델에 적용하여 학습하는 아토피 피부염 관리 방법.
- [청구항 3] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 예측하는 단계는, 현재 시점에서 분석 대상 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터 중 각 인자별 유효 변수들을 기 학습된 학습 모델에 적용하여, 현재로부터 T1 시간 경과된 미래 시점에서의 해당 분석대상 환자의 향후 아토피 중증도 지수를 예측하는 아토피 피부염 관리 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 예측한 결과에 대응하는 맞춤형 국소 도포제, 유지 요법, 병원 방문 권유 중 적어도 하나에 관한 치료 전략을 예측 결과와 함께 해당 환자 측의 사용자 단말로 피드백하는 단계를 더 포함하는 아토피 피부염 관리 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 기초 데이터는, 환자에 대응한 사용자 단말, 환자의 의료 정보를 저장한 병원 서버, 위치 기반의 날씨 정보를 제공하는 날씨 서버를 통하여 수집되는 아토피 피부염 관리 방법.

- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 기초 데이터가 수집된 환자를 대상으로 해당 환자의 사용자 단말을 통하여 아토피 피부염 개선을 위한 복수의 교육 콘텐츠를 단계적으로 제공하는 단계를 더 포함하며,
 상기 교육 콘텐츠는,
 설정 기간 동안 아토피 피부염 관련 기본 지식을 제공하여 아토피 피부염에 대한 환자의 잘못된 인지를 교정하는 교육 프로그램인 인지 교정 콘텐츠,
 상기 인지 교정 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자에게 제시한 설문과 응답을 기초로 일상 생활과 질환 경과에 부정적인 영향을 미치는 부정적 사고를 개선하는 교육 프로그램인 자동적 사고 개선 콘텐츠, 및
 상기 자동적 사고 개선 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자의 마음 챙김을 위한 명상 교육과 훈련을 위한 교육 프로그램인 행동 교정 콘텐츠를 포함하는 아토피 피부염 관리 방법.
- [청구항 7] 환자에 관한 일상 생활 인자, 생체 정보 인자, 정신 건강 인자, 피부 현황 인자, 날씨 관련 환경 인자, 그리고 환자의 의무 기록 기반의 아토피 중증도 지수를 포함한 기초 데이터를 시간 별로 수집하는 데이터 수집부;
 복수의 인자에 대한 각각의 세부 변수와 그에 대응하는 상기 아토피 중증도 지수 간의 관계를 학습 모델에 적용하여 상기 세부 변수 별 적용되는 가중치를 학습하는 모델 학습부;
 개별 인자당 적어도 N개(N은 2 이상의 정수)의 세부 변수를 유효 변수로 선정하기 위한 가중치의 기준값을 결정하는 결정부;
 상기 인자 별로 상기 기준값 이상의 가중치에 해당하는 적어도 N개의 유효 변수를 선별하고 선별된 유효 변수들을 기반으로 상기 학습 모델을 재구성하는 모델 재구성부; 및
 분석 대상 환자에 대응하여 상기 데이터 수집부를 통해 현재 수집된 기초 데이터를 상기 재구성된 학습 모델에 적용하여 분석 대상 환자에 대한 아토피 중증도 지수를 예측하는 예측부를 포함하는 아토피 피부염 관리 장치.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
 상기 모델 학습부는,
 제1 시간에 수집된 환자에 대한 각 인자별 세부 변수들과 상기 제1 시간으로부터 T1 시간 경과된 제2 시간에 수집된 환자의 아토피 중증도 지수를 상기 학습 모델에 적용하여 학습하는 아토피 피부염 관리 장치.
- [청구항 9] 청구항 7 또는 청구항 8에 있어서,
 상기 예측부는,
 현재 시점에서 분석 대상 환자에 대응하여 수집된 기초 데이터 중 각

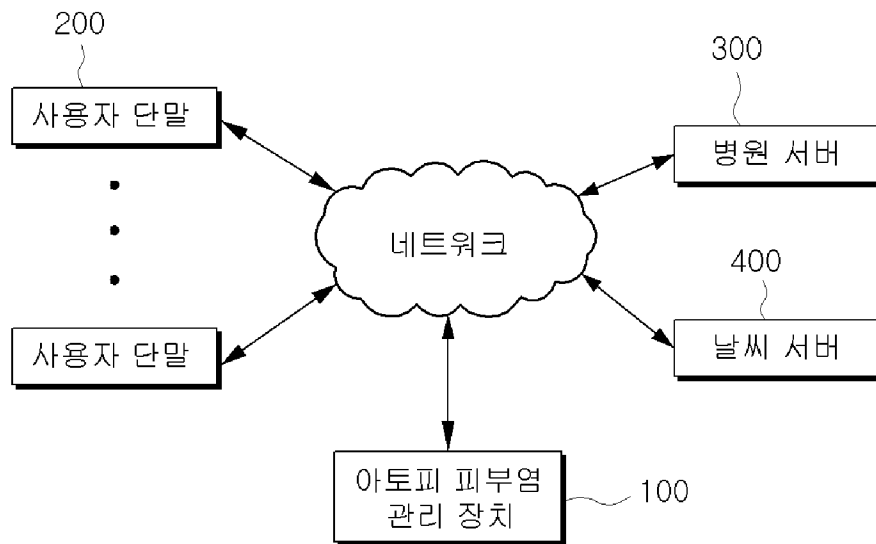
인자별 유효 변수들을 기 학습된 학습 모델에 적용하여, 현재로부터 T1 시간 경과된 미래 시점에서의 해당 분석대상 환자의 향후 아토피 중증도 지수를 예측하는 아토피 피부염 관리 장치.

[청구항 10] 청구항 7에 있어서,
상기 예측한 결과에 대응하는 맞춤형 국소 도포제, 유지 요법, 병원 방문 권유 중 적어도 하나에 관한 치료 전략을 예측 결과와 함께 해당 환자 측의 사용자 단말로 피드백하는 알람부를 더 포함하는 아토피 피부염 관리 장치.

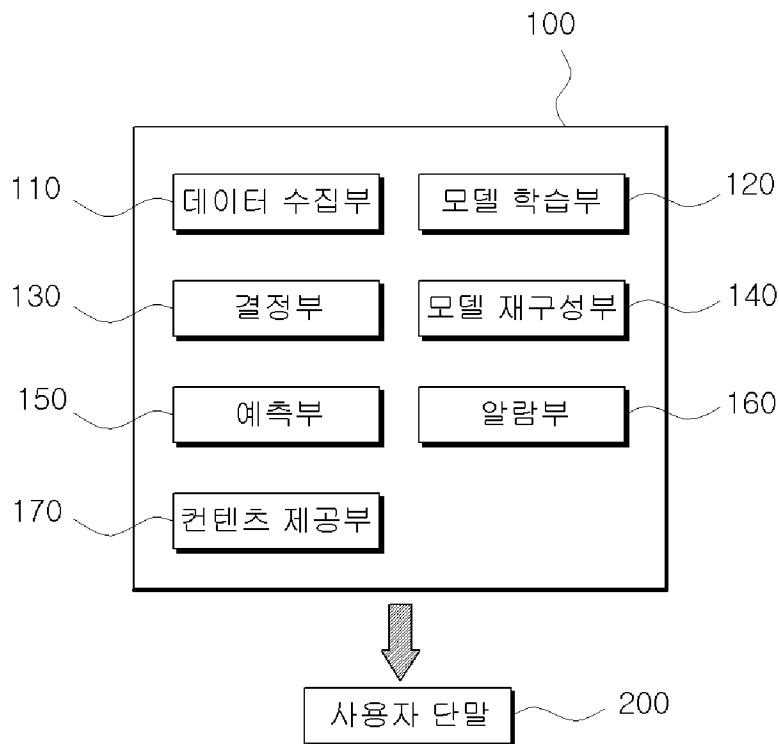
[청구항 11] 청구항 7에 있어서,
상기 기초 데이터는,
환자에 대응한 사용자 단말, 환자의 의료 정보를 저장한 병원 서버, 위치 기반의 날씨 정보를 제공하는 날씨 서버를 통하여 수집되는 아토피 피부염 관리 장치.

[청구항 12] 청구항 7에 있어서,
상기 기초 데이터가 수집된 환자를 대상으로 해당 환자의 사용자 단말을 통하여 아토피 피부염 개선을 위한 복수의 교육 콘텐츠를 단계적으로 제공하는 콘텐츠 제공부를 더 포함하며,
상기 교육 콘텐츠는,
설정 기간 동안 아토피 피부염 관련 기본 지식을 제공하여 아토피 피부염에 대한 환자의 잘못된 인지를 교정하는 교육 프로그램인 인지 교정 콘텐츠,
상기 인지 교정 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자에게 제시한 설문과 응답을 기초로 일상 생활과 질환 경과에 부정적인 영향을 미치는 부정적 사고를 개선하는 교육 프로그램인 자동적 사고 개선 콘텐츠, 및
상기 자동적 사고 개선 콘텐츠의 이수 후 설정 기간 동안 제공되고, 환자의 마음 챙김을 위한 명상 교육과 훈련을 위한 교육 프로그램인 행동 교정 콘텐츠를 포함하는 아토피 피부염 관리 장치.

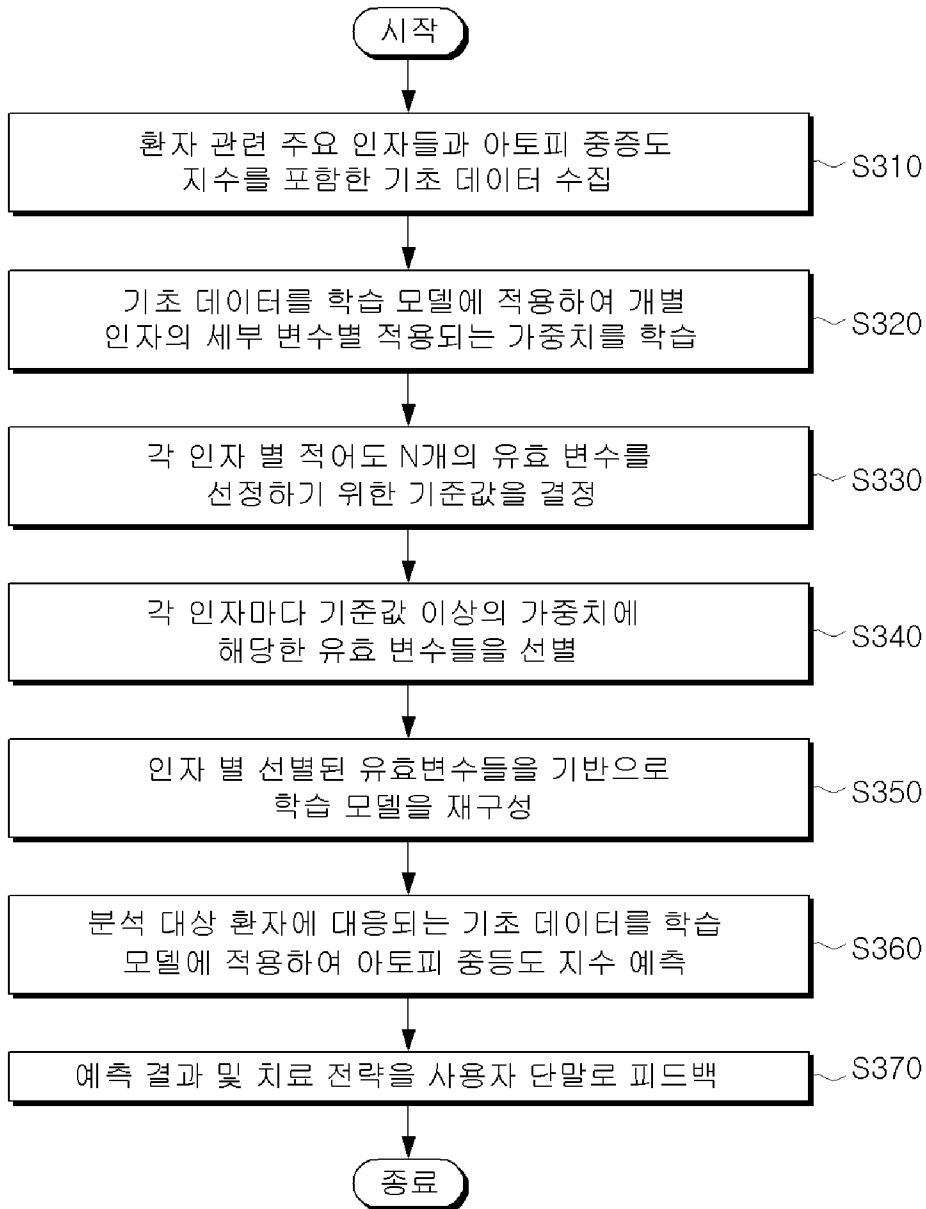
[도1]



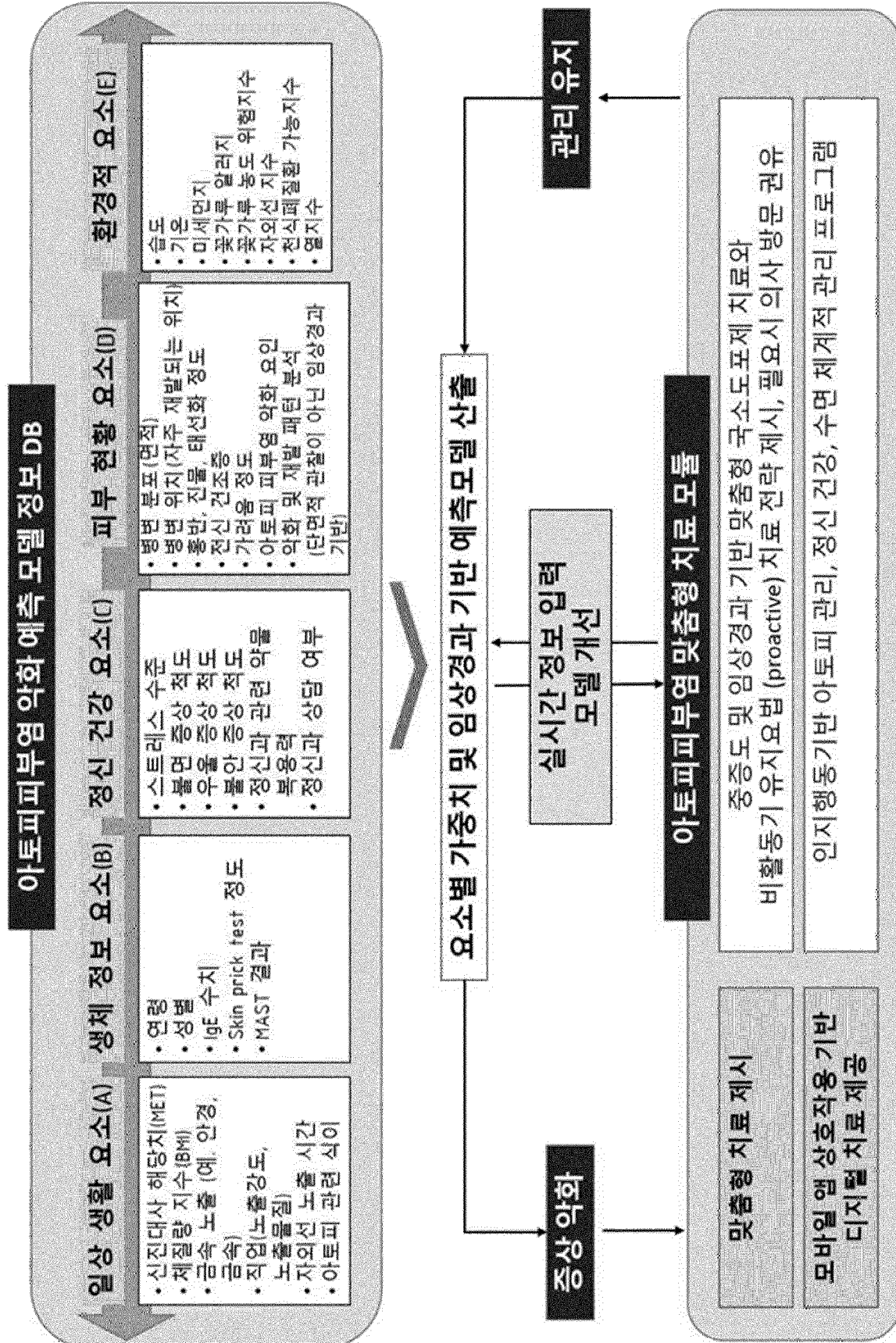
[도2]



[도3]



[도4]

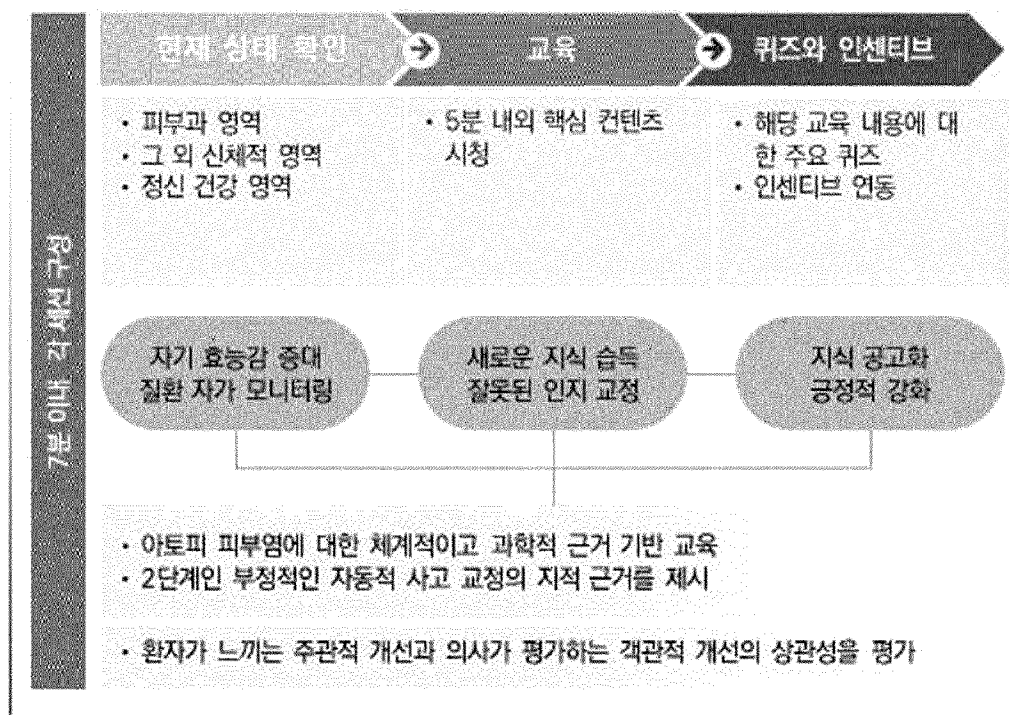


[도5]

인지 교정 관련 교육 프로그램 (예시)

	세션 제목	교육 내용
1	목욕을 어떻게 할까?	• 목욕에 대한 바른 지식 전달과 습관 개선 모니터링
2	나에게 맞는 보습제 고르기	• 계절별, 피부 타입에 맞는 올바른 보습제 사용과 필요성 교육 • 보습제 지속적 사용 모니터링
3	피부장벽과 아토피 피부염	• 장벽의 병태생리를 이해 • 국소 치료의 중요성 이해
4	아토피 피부염의 국소 치료	• 증상의 중증도, 침범 범위에 따른 올바른 용량과 사용법
5	아토피 피부염의 전신 치료	• 조기 전신 치료의 중요성 • 부작용 교육을 통한 거부감 감소
6	무엇을 먹을 것인가?	• 지나친 음식 회피 전략 방지
7	당신을 위한 회피 전략	• 맞춤형 악화요인 회피법 제시

각 세션 별 공통 플로우



[도6]

자동적 사고 개선 프로그램 (예시)

세부 세션 (각 2회)	자동적 사고 개선 훈련 내용
불면을 극복하는 훈련을 하자.	- 수면 장애가 발생할 수 있는 당위성을 설명 - 불면과 관련된 인지 교정을 포함하여 아토피 피부염에 동반되는 불면을 체계적으로 관리할 수 있는 방법
아토피 피부염은 우울해야만 하나?	- 우울증의 cognitive triad에 대한 교육 - 아토피 피부염에서 동반되는 우울 증상의 관리 및 조절 방법
나는 왜 불안해야 하나?	아토피 피부염에 동반되는 사회불안 증상과 관련한 과대평가, 재앙화 사고, 회피 행동, 안전 행동 등을 이해 하기
노출과 반응 방지 훈련을 하자.	아토피 피부염의 증상과 관련된 회피 행동을 줄이고, 증상 유발 상황에 대한 노출 및 일시적인 증상 경감을 위한 잘못된 반응 방지에 대한 교육

자동적 사고 개선 프로세스

불면을 극복하는 훈련을 하자 (예시)

□ 불면에 대한 흔한 인지 왜곡에 대해 소개 (오리엔테이션)

- 오늘 8시간 숙면을 못하면 난 내일 아무것도 할 수 없다.
- 내일 졸면 나는 직장에서 무능한 사람으로 보일 것이다.
- 자다가 기러울 수도 있으니 잠을 최대한 늦게 자야겠다.

□ 과거의 경험에서 오류를 파악하고 개인별 핵심 인지 왜곡 파악

- 과거 경험을 지나치게 일반화
- 경험해보지 않은 일에 대해 흔한 인지 왜곡에 기반한 자동적 사고 파악

□ 과제를 통하여 실생활 검토, 합리적 반응 도출, 바뀐 생각 기록

- 실제 수면을 충분히 못했을 때 정말 아무것도 할 수 없었는가? (예. 시험)
- 상사가 나를 무능한 사람으로 본 거 같은가? (예. 몇점 정도로 무능한 사람으로?)
- 자다가 기러운 날이 며칠 정도 있었는가? (예. 몇번이나 기러워서 실제로 잤는가?)

[도7]

마음 챙김과 행동교정 프로그램 (예시)

세부 세션 (각 2회)	자동적 사고 개선 훈련 내용
마음 챙김 오리엔테이션	- 마음 챙김에 대한 오리엔테이션 - 마음 챙김에 대한 첫번째 실습 수행
호흡 훈련 근 이완 훈련	- 호흡 훈련과 근 이완 훈련을 통한 불안과 가려움증을 극복함 - 마음 챙김에 대한 두번째 실습 수행
Habit Reversal Training	- 굶는 행동 대신하여 중화 행동(neutral action)을 만들어 훈련 - 마음 챙김에 대한 세번째 실습 수행
치료 경과 리뷰와 요약	12주 치료 경과에 대해 리뷰하여 스스로 개선된 성과를 확인하여 자기 효능감 극대화 - 마음 챙김에 대한 네번째 실습 수행

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/006550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G16H 50/70(2018.01)i; **G16H 10/60**(2018.01)i; **G16H 15/00**(2018.01)i; **G16H 50/30**(2018.01)i; **G06Q 10/04**(2012.01)i;
G06Q 50/20(2012.01)i; **G06Q 50/10**(2012.01)i; **A61B 5/00**(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 50/70(2018.01); A61B 5/00(2006.01); G06F 15/18(2006.01); G06F 19/00(2011.01); G16C 10/00(2019.01)

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: 아토피(atopy), 인자(factors), 중증도 지수(severity index), 학습 모델(learning model), 가중치(weight), 유효 변수(effective variables), 재구성(reconfiguring)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1864614 B1 (ANDONG SCIENCE COLLEGE) 05 June 2018 (2018-06-05) See claims 1 and 5.	1-12
Y	KR 10-2018-0079208 A (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) 10 July 2018 (2018-07-10) See paragraphs [0060]-[0074], [0084]-[0089], [0133], [0142], [0145] and [0165] and claims 1-3.	1-12
Y	KR 10-2020-0054484 A (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) 20 May 2020 (2020-05-20) See claims 1-4.	6,12
A	US 2011-0295782 A1 (STOJADINOVIC, Alexander et al.) 01 December 2011 (2011-12-01) See entire document.	1-12
A	KR 10-2017-0023770 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 March 2017 (2017-03-06) See entire document.	1-12



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

01 September 2021

Date of mailing of the international search report

01 September 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/006550

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	10-1864614	B1	05 June 2018	None	
KR	10-2018-0079208	A	10 July 2018	KR 10-2018-0079209	A 10 July 2018
				KR 10-2024375	B1 23 September 2019
				US 2019-0172587	A1 06 June 2019
				WO 2018-124831	A1 05 July 2018
				WO 2018-124854	A1 05 July 2018
KR	10-2020-0054484	A	20 May 2020	KR 10-2248751	B1 06 May 2021
US	2011-0295782	A1	01 December 2011	US 10726943	B2 28 July 2020
				US 2011-0289035	A1 24 November 2011
				US 2011-0289036	A1 24 November 2011
				US 2014-0122382	A1 01 May 2014
				US 2016-0206249	A9 21 July 2016
				US 2020-0335179	A1 22 October 2020
				US 8510245	B2 13 August 2013
				US 9561006	B2 07 February 2017
				WO 2010-045463	A2 22 April 2010
				WO 2010-045463	A3 12 August 2010
KR	10-2017-0023770	A	06 March 2017	US 2017-0103174	A1 13 April 2017
				WO 2015-199258	A1 30 December 2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G16H 50/70(2018.01)i; G16H 10/60(2018.01)i; G16H 15/00(2018.01)i; G16H 50/30(2018.01)i; G06Q 10/04(2012.01)i; G06Q 50/20(2012.01)i; G06Q 50/10(2012.01)i; A61B 5/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G16H 50/70(2018.01); A61B 5/00(2006.01); G06F 15/18(2006.01); G06F 19/00(2011.01); G16C 10/00(2019.01) 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: 아토피(atopy), 인자(factors), 중증도 지수(severity index), 학습 모델(learning model), 가중치(weight), 유효 변수(effective variables), 재구성(reconfiguring)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1864614 B1 (안동과학대학교 산학협력단) 2018.06.05 청구항 1, 5 참조.	1-12
Y	KR 10-2018-0079208 A (서울대학교산학협력단) 2018.07.10 단락 60-74, 84-89, 133, 142, 145, 165 및 청구항 1-3 참조.	1-12
Y	KR 10-2020-0054484 A (서울대학교산학협력단) 2020.05.20 청구항 1-4 참조.	6,12
A	US 2011-0295782 A1 (ALEXANDER STOJADINOVIC 등) 2011.12.01 전체 문서 참조.	1-12
A	KR 10-2017-0023770 A (삼성전자주식회사) 2017.03.06 전체 문서 참조.	1-12
☐ 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 2021년09월01일(01.09.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년09월01일(01.09.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1864614 B1	2018/06/05	없음	
KR 10-2018-0079208 A	2018/07/10	KR 10-2018-0079209 A	2018/07/10
		KR 10-2024375 B1	2019/09/23
		US 2019-0172587 A1	2019/06/06
		WO 2018-124831 A1	2018/07/05
		WO 2018-124854 A1	2018/07/05
KR 10-2020-0054484 A	2020/05/20	KR 10-2248751 B1	2021/05/06
US 2011-0295782 A1	2011/12/01	US 10726943 B2	2020/07/28
		US 2011-0289035 A1	2011/11/24
		US 2011-0289036 A1	2011/11/24
		US 2014-0122382 A1	2014/05/01
		US 2016-0206249 A9	2016/07/21
		US 2020-0335179 A1	2020/10/22
		US 8510245 B2	2013/08/13
		US 9561006 B2	2017/02/07
		WO 2010-045463 A2	2010/04/22
		WO 2010-045463 A3	2010/08/12
KR 10-2017-0023770 A	2017/03/06	US 2017-0103174 A1	2017/04/13
		WO 2015-199258 A1	2015/12/30