

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 1월 27일 (27.01.2022)

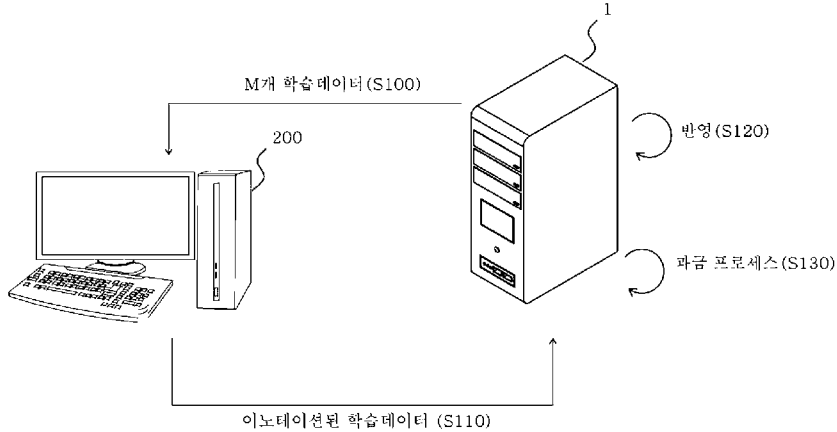


(10) 국제공개번호
WO 2022/019354 A1

- (51) 국제특허분류: *G16H 50/20* (2018.01) *G16H 30/20* (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01) *G06N 3/08* (2006.01)
G16H 50/70 (2018.01) *G06N 20/00* (2019.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/009719
- (22) 국제출원일: 2020년 7월 23일 (23.07.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 주식회사 딥바이오 (**DEEP BIO INC.**) [KR/KR]; 08394 서울시 구로구 디지털로 242, 1013호(구로동, 한화비즈메트로1차), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김선우 (**KIM, Sun Woo**); 13599 경기도 성남시 분당구 내정로 152, 129동 502호(수내동, 파크타운롯데아파트), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 심충섭 (**SHIM, Choong Sup**); 06729 서울시 서초구 효령로 428, 501호 (서초동, 광림빌딩), 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, KR, 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,

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING CUSTOMIZED DIAGNOSIS SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 커스터마이징 진단 시스템 제공방법 및 그 시스템



S100 ... M pieces of learning data
 S110 ... Annotated learning data
 S120 ... Reflection
 S130 ... Billing process

(57) Abstract: Disclosed are a method and a system for providing a customized diagnosis system. A method for providing a diagnosis system, which is to achieve the technical task, comprises the steps wherein: a reference diagnosis system transmits, to a first diagnostic subject system, M (M is an integer of 2 or larger) pieces of unannotated learning data for customization; the reference diagnosis system receives the M pieces of learning data for customization, which are annotated by a first diagnostic subject side, from the first diagnostic subject system; and the received annotated M pieces of learning data for customization are reflected in the reference diagnosis system, wherein the M pieces of learning data for customization, which have been annotated by the first diagnostic subject side, are reflected in a neural network for the reference diagnosis system under a condition that a predetermined price is to be paid.



WO 2022/019354 A1

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))

(57) 요약서: 커스터마이징 진단 시스템 제공 방법 및 그 시스템이 개시된다. 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 진단 시스템 제공방법은 기준 진단 시스템이 M (M 은 2 이상의 정수) 개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1 진단자 시스템으로 전송하는 단계, 상기 기준 진단 시스템이 상기 제1 진단자 시스템으로부터 상기 제1 진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하는 단계, 및 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템에 반영하는 단계를 포함하며, 소청의 대가를 지불 받는 조건으로 상기 제1 진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 기준 진단 시스템용 뉴럴 네트워크에 반영되는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 커스터마이징 진단 시스템 제공방법 및 그 시스템 기술분야

[1] 본 발명은 학습을 통해 질병을 진단하는 방법 및 그 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는 뉴럴 네트워크를 통해 지도학습기반으로 학습된 진단 시스템을 이용하여 특정 진단자의 진단 성향을 반영한 커스터마이징 된 진단 시스템을 구현할 수 있는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 병리학 또는 병리과에서 수행하는 주요한 업무 중 하나는 환자의 생체이미지를 판독하여 특정 질병에 대한 상태 또는 징후를 판단하는 진단을 수행하는 일이다. 이러한 진단은 오랜기간 숙련된 의료인의 경험과 지식에 의해 의존되는 방식이다.

[4] 최근에는 기계학습의 발달로 인해 이미지를 인식하거나 분류하는 등의 업무를 컴퓨터 시스템에 의해 자동화하고자 하는 시도가 활발히 이루어지고 있다. 특히 기계학습의 일종인 뉴럴 네트워크(예컨대, 컨벌루션 뉴럴 네트워크(Convolution neural network, CNN)를 이용한 딥러닝 방식)를 이용하여 숙련된 의료인이 수행하던 진단을 자동화하기 위한 시도가 이루어지고 있다.

[5] 특히 뉴럴 네트워크(예컨대, CNN)를 이용한 딥러닝을 통한 진단은 종래에 숙련된 의료인의 경험과 지식을 단순히 자동화하는 것이 아니라, 스스로 학습을 통해 특징적인 요소들을 찾아내어 원하는 해답을 도출한다는 점에 있어서 오히려 숙련된 의료인이 알지 못하던 질병인자의 특징을 이미지에서 찾아내는 경우도 있다.

[6] 일반적으로 생체 데이터(예컨대, 생체 이미지)를 이용하는 뉴럴 네트워크를 통한 질병의 진단은 생체 데이터에 숙련된 의료인이 특정 질병의 상태(예컨대, 암이 발현되었는지 여부)를 어노테이션(annotation)하고, 이러한 어노테이션된 다수의 데이터들을 학습 데이터로 이용하여 뉴럴 네트워크를 학습하게 된다. 즉, 학습을 위해 학습 데이터에 어노테이션을 수행하여 어노테이션된 학습 데이터를 통한 학습이 주로 이용되는데 이러한 학습방식을 지도학습(supervised learning)이라고 한다.

[7] 하지만 지도학습은 학습된 시스템의 성능 또는 성향이 어노테이션을 수행한 어노테이터의 판단 성향 또는 경향에 지배적인 영향을 받게 된다. 즉, 학습된 진단 시스템의 진단 결과는 어노테이터의 어노테이션 경향이나 성향에 의존적이게 된다.

[8] 하지만 실제 어노테이션을 수행할 때 어노테이터에 따라 서로 다른 어노테이션을 수행할 정도로, 학습을 할 생체 데이터에는 명확하게 분류되기

힘든 생체 데이터가 상당히 존재하는 것이 현실이다. 즉, 숙련된 의료인이 어노테이션을 수행한다고 하더라도 생체 데이터에 따라 질병의 발현 여부 또는 질병의 진행 정도를 분류함에 있어서 의견이 다를 수 있다.

[9] 그럼에도 지도학습 기반으로 학습된 질병의 진단시스템의 경우에는 어노테이터의 경향에 의존적인 판단을 진단결과로 출력하게 되는 취약점이 있다.

[10] 또한, 뉴럴 네트워크를 이용하여 진단 시스템을 구축하기 위해서는 다수의 학습 데이터 및 이러한 다수의 학습 데이터를 어노테이션하기 위한 숙련된 의료인의 어노테이션 행위가 필요하고 이는 많은 시간과 비용을 요구하게 된다.

[11] 따라서 소규모의 의료기관이 이러한 학습된 뉴럴 네트워크를 이용하여 진단 시스템을 구축하기는 현실적인 어려움이 존재한다. 또한 타기관에 의해 학습된 뉴럴 네트워크를 구매 또는 임대하여 사용한다고 하더라도, 전술한 바와 같이 뉴럴 네트워크는 어노테이션에 의존적이므로 자신만의 진단 성향이 반영된 진단 시스템을 구축하는 것은 어려움이 존재한다.

[12] 따라서 이러한 문제점을 해결할 수 있는 기술적 사상이 요구된다.

[13]

[14] * 선행기술문헌

[15] - 특허문헌 : 한국등록특허 10-20170057399 "모듈화된 강화학습을 통한 질병 진단 시스템"

[16]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[17] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 진단자(진단기관)에 커스터마이징된 성향을 갖는 진단 시스템을 제공하기 위한 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

[18] 그리고 이러한 커스터마이징된 진단 시스템을 이용하여 진단을 수행하기 위한 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

[19] 또한 서로 다른 어노테이션 주체의 의해 학습된 지도학습기반의 진단 시스템을 복수 개 구비하고, 소정의 생체 데이터에 대해 상기 복수 개의 진단 시스템들이 각각 수행한 진단 결과에 기초하여 최종 진단결과 즉, 진단 시스템들간의 합의된 진단결과를 도출하도록 함으로써 지도학습기반의 취약점을 보완할 수 있는 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

[20] 또한 이러한 진단시스템들의 합의를 통한 진단결과를 이용하여 개별 진단 시스템들을 재학습할 수 있도록 함으로써, 개별 진단 시스템들의 성능 역시 향상시킬 수 있는 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

[21]

과제 해결 수단

- [22] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 진단 시스템 제공방법은 기준 진단 시스템이 M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하는 단계, 상기 기준 진단 시스템이 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하는 단계, 및 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템에 반영하는 단계를 포함하며, 소정의 대가를 지불 받는 조건으로 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 기준 진단 시스템용 뉴럴 네트워크에 반영되는 것을 특징으로 한다.
- [23] 상기 커스터마이징 진단 시스템 제공방법은 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 반영된 기준 진단 시스템이 상기 제1진단자 시스템으로부터 진단 데이터를 수신하여 진단결과를 생성하여 상기 제1진단자 시스템으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [24] 상기 기준 진단 시스템은 상기 M 개가 클수록 또는 상기 기준 진단 시스템이 학습한 학습 데이터의 개수 대비 M 개의 비중에 따라 상기 대가를 크게 설정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [25] 상기 기준 진단 시스템은 복수의 개별 진단 시스템들을 포함하는 개별 진단 시스템 세트를 포함하고, 복수의 개별 진단 시스템들이 출력하는 개별진단결과에 기초하여 합의를 통해 진단을 수행하는 시스템일 수 있다.
- [26] 상기 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템에 반영하는 단계는 상기 복수의 개별 진단 시스템들 중 적어도 일부를 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 이용하여 재학습하는 단계를 포함할 수 있다.
- [27] 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터는 상기 개별 진단 시스템 세트에 포함된 개별 진단 시스템들 중 적어도 두 개가 서로 다른 진단결과를 출력한 데이터를 포함할 수 있다.
- [28] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 진단 시스템 제공방법은 기준 진단 시스템-상기 기준 진단 시스템은 복수의 개별 진단 시스템들을 포함하는 개별 진단 시스템 세트를 포함함-이 M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하는 단계, 상기 기준 진단 시스템이 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하는 단계, 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템 세트에 포함된 어느 하나의 제1개별 진단 시스템에 반영하는 단계, 상기 기준 진단 시스템이 진단할 진단 데이터를 포함하는 진단요청을 소정의 진단요청 시스템으로부터 수신하는 단계, 수신한 진단요청에 따라 상기 진단요청에 상응하는 진단결과의 종류를 제1개별 진단 시스템의 제1개별 진단결과로 판단하고, 상기 제1개별 진단 시스템이 상기 입력 데이터를

입력받아 출력한 제1개별 진단 결과를 포함하는 진단결과를 상기 진단요청 시스템으로 전송하는 단계를 포함한다.

- [29] 상기의 방법은 데이터 처리장치에 설치되며 컴퓨터 판독가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램에 의해 구현될 수 있다.
- [30] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 시스템은 프로세서 및 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램이 저장된 저장장치를 포함하며, 상기 저장장치는 적어도 하나의 뉴럴 네트워크를 포함하고, 상기 프로그램은 M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하며, 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하고, 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템에 반영하며, 소정의 대가를 지불 받는 조건으로 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 뉴럴 네트워크에 반영되는 것을 특징으로 한다.
- [31] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 시스템은 프로세서 및 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램이 저장된 저장장치를 포함하며, 상기 저장장치는 복수의 개별 진단 시스템들에 상응한 복수의 뉴럴 네트워크를 포함하고, 상기 프로그램은 M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하며, 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하면, 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 복수의 개별 진단 시스템들용 뉴럴 네트워크에 포함된 어느 하나의 제1뉴럴 네트워크에 반영하고, 진단할 진단 데이터를 포함하는 진단요청을 소정의 진단요청 시스템으로부터 수신하면, 수신한 진단요청에 따라 상기 진단요청에 상응하는 진단결과의 종류를 제1개별 진단 시스템의 제1개별 진단결과로 판단하고, 상기 제1개별 진단 시스템이 상기 입력 데이터를 입력받아 출력한 제1개별 진단 결과를 포함하는 진단결과를 상기 진단요청 시스템으로 전송한다.

[32]

발명의 효과

- [33] 본 발명의 기술적 사상에 따르면 기준 진단 시스템을 이용하여 특정 진단자의 성향을 반영한 커스터마이징된 진단시스템을 용이하게 구축할 수 있는 효과가 있다.
- [34] 또한 이러한 커스터마이징된 진단 시스템을 제공함으로써 새로운 수익을 창출할 수 있는 효과가 있다.
- [35] 또한, 어느 한 어노테이션 주체의 의해 어노테이션된 학습 데이터를 이용하여 학습된 지도학습기반의 진단 시스템을 통해 질병을 진단하는 경우 발생할 수

있는 진단결과의 어노테이터 의존성을 보완할 수 있는 효과가 있다.

- [36] 또한 본 발명의 기술적 사상에 따라 합의를 통한 진단결과를 이용하여 개별 진단 시스템들을 재학습할 수 있으며, 이러한 경우 개별 진단 시스템들의 성능 역시 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[37]

도면의 간단한 설명

- [38] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

- [39] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 커스터마이징 진단 시스템 제공방법을 구현하기 위한 개략적인 개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [40] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 기준 진단 시스템의 구현 예를 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.

- [41] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 기준 진단 시스템을 커스터마이징하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [42] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 기준 진단 시스템이 지도학습기반 합의 진단방법을 수행하는 경우의 개략적인 시스템 구성을 나타내는 도면이다.

- [43] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 커스터마이징된 진단 시스템을 활용하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [44] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 진단 시스템들 각각의 개략적인 구성을 설명하기 위한 도면이다.

- [45] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 기준 진단 시스템이 개별 진단 결과에 기초한 합의를 도출하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [46] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 학습 데이터의 분할 어노테이션 개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [47] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 합의 진단결과를 이용하여 개별 진단 시스템을 재학습하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[48]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [49] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [50] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 아니 된다. 상기 용어들은

하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [51] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [52] 본 명세서에 있어서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 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.
- [53] 또한, 본 명세서에 있어서 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 데이터를 '전송'하는 경우에는 상기 구성요소는 상기 다른 구성요소로 직접 상기 데이터를 전송할 수도 있고, 적어도 하나의 또 다른 구성요소를 통하여 상기 데이터를 상기 다른 구성요소로 전송할 수도 있는 것을 의미한다. 반대로 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 데이터를 '직접 전송'하는 경우에는 상기 구성요소에서 다른 구성요소를 통하지 않고 상기 다른 구성요소로 상기 데이터가 전송되는 것을 의미한다.
- [54] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 중심으로 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [55] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 커스터마이징 진단 시스템 제공방법을 구현하기 위한 개략적인 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [56] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 커스터마이징 진단 시스템 제공방법을 구현하기 위해서는 기준 진단 시스템(1)이 구현될 수 있다.
- [57] 상기 기준 진단 시스템(1)은 본 발명의 기술적 사상에 따라 커스터마이징 된 진단 시스템을 제공할 수 있다.
- [58] 일 예에 의하면, 상기 기준 진단 시스템(1)은 스스로가 커스터마이징된 진단 시스템으로 변경될 수도 있다. 또는 상기 기준 진단 시스템(1)이 복수의 뉴럴 네트워크를 포함하고 있고, 상기 복수의 뉴럴 네트워크 중 일부가 상기 커스터마이징된 진단 시스템으로 구현될 수도 있다.
- [59] 따라서 상기 기준 진단 시스템(1)은 하나 또는 복수의 뉴럴 네트워크를 포함할 수 있다.
- [60] 상기 기준 진단 시스템(1)은 커스터마이징 진단 시스템을 구축하기 원하는 소정의 진단자(진단기관을 포함하는 의미로 정의함) 즉 시스템(예컨대, 제1진단자 시스템, 200)과 통신을 수행하면서 본 발명의 기술적 사상을 구현할 수 있다.
- [61] 상기 제1진단자 시스템(200)은 제1진단자가 이용하는 시스템을 의미하며, 반드시 어느 하나의 물리적 장치로 특정되는 것은 아닐 수 있다.
- [62] 상기 기준 진단 시스템(1)은 소정의 학습 데이터를 이용하여 학습된 진단 시스템일 수도 있다. 이처럼 미리 어느 정도 학습된 상기 기준 진단 시스템(1)을

- 이용하는 경우, 후술할 바와 같이 제1진단자 시스템(200)은 상대적으로 적은 양의 학습 데이터에 대해서만 어노테이션을 수행할 수 있다.
- [63] 물론 실시 예에 따라서는 상기 기준 진단 시스템(1)은 학습 데이터만 준비해둔 상태에서 상기 제1진단자 시스템(200)으로부터 어노테이션된 추가적 학습 데이터가 수신되면, 한 번에 학습을 수행할 수도 있다.
- [64] 일 예에 의하면, 상기 기준 진단 시스템(1)은 다수의 학습 데이터를 통해 미리 학습된 시스템일 수 있다. 상기 기준 진단 시스템(1)은 학습 데이터 예컨대, 생체 이미지를 입력받으면 질병에 대한 판단 즉, 진단결과를 출력하도록 학습된 시스템일 수 있다. 상기 기준 진단 시스템(1)의 학습에 이용된 학습 데이터는 제1진단자가 아닌 타인에 의해 어노테이션된 데이터일 수 있다.
- [65] 그리고 상기 기준 진단 시스템(1)은 일부의 어노테이션되지 않은 학습 데이터를 보유할 수 있다.
- [66] 그러면 상기 어노테이션되지 않은 학습 데이터 중 M 개(M 은 2이상의 정수)의 학습 데이터를 상기 제1진단자 시스템(200)으로 전송할 수 있다(S100).
- [67] 상기 M 개의 학습 데이터는 제1진단자 시스템(200) 즉, 제1진단자의 진단 성향을 상기 기준 진단 시스템(1)에 반영하기 위해 이용되는 학습 데이터일 수 있다. 따라서 상기 제1진단자 시스템(200)으로 전송되는 M 개의 학습 데이터를 커스터마이징용 학습 데이터로 정의할 수 있다.
- [68] 커스터마이징용 학습 데이터의 개수 즉, M 은 미리 정해질 수 있다. 그리고 상기 M 은 상기 기준 진단 시스템(1)의 학습에 이용한 학습 데이터의 수와 연관되어 결정될 수도 있다. 즉, 기준 진단 시스템(1)의 학습에 이용한 학습 데이터의 수보다 너무 작은 개수의 커스터마이징용 학습 데이터가 이용된다면 상기 기준 진단 시스템(1)에 제1진단자의 진단 성향이 잘 발현되지 않을 수도 있기 때문이다.
- [69] 예컨대, 상기 기준 진단 시스템(1)이 10000개의 학습 데이터로 학습된 진단 시스템이라면, 상기 M 은 200개 가량으로 결정될 수 있다. 이러한 M 의 개수의 결정은 실험으로 통해 제1진단자의 성향이 반영될 수 있으면서도 너무 많지 않은 수로 결정될 수 있다.
- [70] M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 제1진단자 시스템(200)으로 전송되면 제1진단자에 의해 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터는 어노테이션될 수 있다. 그리고 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 제1진단자 시스템(200)으로부터 상기 기준 진단 시스템(1)으로 전송될 수 있다(S110).
- [71] 실시 예에 따라 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터는 임의로 선택된 것이 아니라, 소정의 프로세스를 통해 선별적으로 선택된 데이터일 수도 있다. 예컨대, 진단자별로 진단결과가 조금씩 다를 수 있는 모호한 특징을 가지는 학습 데이터가 커스터마이징용 학습 데이터로 미리 선정될 수도 있다. 예컨대, 학습 데이터는 생체 이미지일 수 있고, 생체 이미지에 따라 특정 진단자는 질병이 발현되었다고 판단할 수도 있고 다른 진단자는 질병이 발현되지 않았다고

판단할 수도 있다. 또는 진단 시스템이 질병의 진행정도까지 판단하도록 학습된 경우, 동일한 생체 이미지에 대해 특정 진단자는 질병이 제1상태라고 판단할 수도 있고 다른 진단자는 질병이 제2상태라고 판단할 수도 있다. 이처럼 실제로도 병리학적 관점에서 특정 생체 이미지는 진단자에 따라 질병의 발현여부 또는 질병의 진행상태 정도가 달리 판단될 정도로 모호한 경우가 존재할 수 있다.

- [72] 이처럼 모호성을 갖는 피쳐(feature)를 포함하는 데이터를 클러스터마이징용 학습 데이터로 선별하여 사용하는 경우, 보다 작은 수의 클러스터마이징용 학습 데이터를 이용하더라도 특정 진단자의 성향이 더욱 잘 반영될 수 있는 효과가 있다. 왜냐하면 누가봐도 동일한 진단결과를 낼 정도로 명확한 피쳐를 갖는 학습 데이터일 경우는 진단성향이 반영될 여지가 크지 않을 수 있기 때문이며, 이러한 데이터를 클러스터마이징용 학습 데이터로 이용할 경우에는 기 학습된 기준 진단 시스템(1)에 크게 영향을 미치지 못할 수도 있기 때문이다.
- [73] 일 예에 의하면, 후술할 바와 같이, 상기 기준 진단 시스템(1)은 복수의 개별 진단 시스템의 합의에 의해 최종적 진단결과를 도출하도록 구현될 수 있으며, 이러한 경우 복수의 개별 진단 시스템들 중 적어도 2개가 서로 다른 진단결과를 출력한 입력 데이터가 클러스터마이징용 학습 데이터로 선택될 수 있다. 즉, 상기 기준 진단 시스템(1)이 합의 진단 시스템으로 구현된 경우에는 복수의 개별 진단 시스템을 포함할 수 있으며, 이러한 경우 개별 진단 시스템 각각이 진단자의 기능을 수행할 수 있으므로 자연스럽게 개별 진단 시스템의 진단결과를 이용하여 모호성을 갖는 피쳐를 포함하는 데이터를 선별할 수 있게 되는 효과가 있다.
- [74] 그러면 상기 기준 진단 시스템(1)은 어노테이션된 클러스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템(1)에 반영할 수 있다(S120).
- [75] 상기 어노테이션된 클러스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템(1)에 반영된다고 함은, 상기 어노테이션된 클러스터마이징용 학습 데이터가 상기 기준 진단 시스템(1)의 진단에 영향을 미치도록 하는 일련의 데이터 프로세싱을 수행함을 의미할 수 있다.
- [76] 예컨대, 상기 기준 진단 시스템(1)은 수신된 클러스터마이징용 학습 데이터를 이용하여 재학습 또는 전이학습을 수행함으로써 상기 클러스터마이징용 학습 데이터를 기준 진단 시스템(1)에 반영할 수 있다.
- [77] 이처럼 제1진단자에 의해 어노테이션된 클러스터마이징용 학습 데이터 상기 기준 진단 시스템(1)에 반영되면, 상기 기준 진단 시스템(1)은 제1진단자의 진단 성향이 반영된 즉, 제1진단자에 의해 클러스터마이징된 진단 시스템으로써 기능할 수 있다.
- [78] 한편 이러한 제1진단자에 클러스터마이징된 진단 시스템을 구현한 대가로 상기 기준 진단 시스템(1)의 주체측은 과금을 수행할 수 있다(S130). 상기 과금을 위해 상기 기준 진단 시스템(1)은 제1진단자 시스템(200)과 통신을 수행하여 소정의

과금 프로세스를 수행할 수도 있다. 상기 과금 프로세스는 다양한 방식이 존재함을 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다. 또한, 상기 기준 진단 시스템(1)에 의해 자동화된 과금 프로세스가 아니라 소정의 계약에 의해 별개의 프로세스를 통해 과금이 진행될 수도 있음은 물론이다.

- [79] 또한, 상기 과금은 상기 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 기준 진단 시스템(1)에 반영되기 전에 수행될 수도 있고, 반영된 후에 수행될 수도 있음은 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다.
- [80] 한편, 상기 과금 금액은 커스터마이징용 학습 데이터의 질 또는 개수에 의존적하도록 선택될 수 있다.
- [81] 예컨대, 커스터마이징용 학습 데이터가 다수의 학습 데이터들 중에서 임의로 선택된 경우에는 보다 저렴한 과금금액이 책정될 수 있고, 전술한 바와 같이 모호성을 갖는 피처를 포함하는 학습 데이터로 선별될 경우에는 보다 높은 과금금액이 책정될 수도 있다.
- [82] 또는 커스터마이징용 학습 데이터가 반영될 진단 시스템(예컨대, 기준 진단 시스템(1) 또는 후술할 바와 같은 개별 진단 시스템)에서 상기 커스터마이징용 학습 데이터를 제외한 나머지 학습 데이터의 개수 대비 커스터마이징용 학습 데이터의 개수의 비중에 따라 달리 과금 금액이 선택될 수 있다. 일반적으로 상기 비중이 클수록 보다 제1진단자의 성향에 더욱 의존적으로 커스터마이징될 수 있으므로, 보다 높은 금액이 과금 금액으로 선정될 수 있다. 또는 단순히 커스터마이징용 학습 데이터의 개수가 많을수록 높은 과금 금액을 설정할 수도 있다.
- [83] 이처럼 제1진단자의 진단 성향이 반영된, 제1진단자에 커스터마이징 진단 시스템을 구축해줌으로써, 개별적인 진단기관이 진단 시스템을 구축하기 위해 다수의 학습 데이터를 확보하고 확보한 학습 데이터에 일일이 어노테이션을 수행하며, 이러한 학습 데이터를 활용하여 진단 시스템을 구축할 수 있는 전문적인 지식이 없어도 개별 진단기관에 특화된 진단 시스템을 구축할 수 있는 효과가 있다.
- [84] 또한, 기준 진단 시스템(1)의 제공주체의 입장에서는 개별적인 진단자별 성향을 반영한 진단 시스템을 용이하게 구축함으로써 추가적인 수익을 창출할 수 있는 효과가 있다.
- [85] 도 1에서는 상기 기준 진단 시스템(1)이 어느 하나의 물리적 장치인 것처럼 도시하였지만, 실시 예에 따라서 상기 기준 진단 시스템(1)은 복수의 물리적 장치가 유기적으로 결합된 시스템일 수도 있다.
- [86] 또한 상기 기준 진단 시스템(1)은 복수의 개별적인 뉴럴 네트워크가 구비될 수도 있으며, 각각의 뉴럴 네트워크는 개별적으로 입력 데이터를 수신하고 진단결과를 출력할 수 있도록 학습된 뉴럴 네트워크일 수도 있다. 물론, 실시 예에 따라서는 상기 기준 진단 시스템(1)은 어느 하나의 뉴럴 네트워크만 구비할

수 있고, 이러한 경우 커스터마이징용 학습 데이터는 상기 하나의 뉴럴 네트워크에 반영될 수도 있다.

- [87] 상기 기준 진단 시스템(1)의 실시 예에 따라서 상기 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 기준 진단 시스템(1)에 반영되는 실시 예는 다양해질 수 있다.
- [88] 이러한 일 예는 도 2를 참조하여 설명하도록 한다.
- [89] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 기준 진단 시스템의 구현 예를 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [90] 도 2를 참조하면, 기준 진단 시스템(1)은 복수의 뉴럴 네트워크들을 각각 포함하는 복수의 개별 진단 시스템들(예컨대, 10 내지 30)을 포함할 수 있다. 실시 예에 따라서는 스태нд드 진단 시스템(40)을 더 포함할 수도 있다. 그리고 상기 기준 진단 시스템(1)은 소정의 합의 진단 시스템(100)을 포함할 수도 있다.
- [91] 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각은 개별진단결과들(예컨대, 개별진단결과 1 내지 개별진단결과 N)를 출력하도록 학습된 시스템일 수 있다. 그러면, 후술할 바와 같이 상기 합의 진단 시스템(100)은 이러한 개별진단결과들(예컨대, 개별진단결과 1 내지 개별진단결과 N)에 기초하여 합의 진단 결과를 출력하도록 구현된 시스템일 수 있다.
- [92] 상기 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각은 지도학습 기반으로 학습되어 소정의 생체 데이터(예컨대, 생체 이미지)가 입력되면, 상기 생체 데이터를 학습된 뉴럴 네트워크를 통해 미리 정해진 분류(예컨대, 질병의 발현여부 또는 질병의 진행정도에 따른 분류)로 분류하여 그 결과를 진단결과로 출력하는 시스템일 수 있다.
- [93] 상기 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)은 각각 동일한 생체 데이터를 입력받아, 각각의 학습된 뉴럴 네트워크를 통해 진단결과들 즉, 상기 개별진단결과들(예컨대, 개별진단결과 1 내지 개별진단결과 N)을 출력할 수 있다.
- [94] 이때 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각의 진단결과는 어노테이터에 따른 어노테이션에 의존적일 수 있다. 즉, 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각은 어노테이션된 학습 데이터에 의존성을 갖도록 개별진단결과를 출력할 수 있다.
- [95] 이러한 취약점을 보완하기 위해 본 발명의 기술적 사상에 따른 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각은 서로 다른 어노테이션 주체에 의해 어노테이션된 학습 데이터 세트에 학습된 시스템일 수 있다. 실시 예에 따라서는 상기 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각은 동일하게 어노테이션된 동일한 학습 데이터를 이용해 학습된 진단 시스템들일 수도 있다. 그리고 각각의 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)은 추후 서로 다른 진단자에 의해 커스터마이징될 수도 있다.

- [96] 예컨대, 진단 시스템 1(10)은 제1어노테이터에 의해 어노테이션된 제1학습 데이터 세트에 의해 학습된 시스템일 수 있고, 진단 시스템 2(20)는 제2어노테이터에 의해 어노테이션된 제2학습 데이터 세트에 의해 학습된 시스템일 수 있으며, 진단 시스템 N(30)은 제N어노테이터에 의해 어노테이션된 제N학습 데이터 세트에 의해 학습된 시스템일 수 있다.
- [97] 이러한 경우 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각은 학습에 이용된 학습 데이터의 어노테이터의 판단성향 또는 경향에 의존적인 특징을 가질 수 있다.
- [98] 그러면 동일한 진단 데이터(예컨대, 생체 이미지)를 입력받은 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)은 이상적으로는 동일한 진단결과를 출력하는 것이 바람직하지만, 상술한 바와 같이 어노테이터의 판단성향이 진단결과에 영향을 미쳐서 어떤 경우에는 서로 다른 진단 결과를 출력할 수도 있다. 즉, 어노테이터의 성향에 따라 동일한 진단 데이터에 대해 서로 다른 진단결과를 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)이 출력할 수도 있다.
- [99] 하지만 이러한 취약점은 본 발명의 기술적 사상에 따라 복수의 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)의 개별진단결과를 이용한 합의진단을 통해 보완될 수 있다.
- [100] 예컨대, 상기 기준 진단 시스템(1)은 각각의 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)이 출력한 개별진단결과들에 기초하여 합의진단결과를 출력할 수 있다. 합의진단결과는 개별진단결과들 전부 또는 일부에 기초하여 생성된 최종적인 진단결과를 의미할 수 있다.
- [101] 실시 예에 따라, 상기 기준 진단 시스템(1)은 후술할 바와 같은 스탠다드 진단 시스템(40)을 더 포함할 수도 있다. 그리고 스탠다드 진단 시스템(40)의 진단결과 즉, 스탠다드 개별진단결과에 더 기초하여 합의진단결과를 결정할 수도 있다.
- [102] 스탠다드 진단 시스템(40)은 골드 스탠다드(gold standard) 학습 데이터로 학습된 진단 시스템을 의미할 수 있다. 골드 스탠다는 학습 데이터는 표준적인 또는 이상적인 어노테이션이 수행된 학습 데이터를 의미할 수 있다. 이러한 골드 스탠다드 학습 데이터는 어느 하나의 주체에 의해 단순히 어노테이션된 것이 아니라, 복수의 주체에 의해 합의된 어노테이션이 수행되거나 또는 다수의 주체에 의해 합의된 기준에 의해 어노테이션이 수행된 데이터를 의미할 수 있다. 일반적으로는 이러한 골드 스탠다드 학습 데이터를 이용하여 학습을 수행하는 것이 바람직할 수 있지만, 실제로는 골드 스탠다드 학습 데이터를 생성하는 것이 많은 비용이 들 수도 있으며, 오히려 골드 스탠다드 학습 데이터를 이용하여 학습된 하나의 진단 시스템을 구축하는 것보다 개별 주체에 의해 학습된 진단 시스템들을 복수 개 구비하여 합의 진단 결과를 구축하는 것이 오히려 더 높은 진단성능을 발휘할 수도 있다. 이는 골드 스탠다드 학습 데이터의 경우는 특정 생체 데이터에 대한 어노테이션에 대해 서로 다른 어노테이션 의견이 있는

경우에는 소수의 의견은 무시된 채 합의된 어노테이션만이 학습에 반영되게 되지만, 본원발명의 기술적 사상과 같이 개별 주체에 의한 어노테이션을 통해 개별적으로 학습된 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)이 구축된 경우에는 소수의 의견이 적어도 개별 진단 시스템에는 학습에 반영되기 때문이다.

- [103] 더욱이 합의진단을 위한 복수의 진단 시스템들 중에 스탠다드 진단 시스템(40)이 포함될 경우에는 보다 높은 진단 성능을 보일 수 있다.
- [104] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 기준 진단 시스템을 커스터마이징하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [105] 도 3을 참조하면, 전술한 바와 같이 기준 진단 시스템(1)에 복수의 진단 시스템들(예컨대, 10 내지 40)이 포함된 경우, 상기 기준 진단 시스템(1)은 제1진단자 시스템(200)으로부터 M개의 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터를 수신한 후(S110), 상기 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 중 어느 하나의 진단 시스템(예컨대, 진단 시스템 1, 10)에만 제한적으로 상기 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터를 반영할 수 있다(S120). 상기 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터를 반영하기 위해 재학습 또는 전이학습이 이용될 수 있음은 물론이다.
- [106] 즉, 상기 기준 진단 시스템(1)이 복수의 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)을 구비하는 경우, 상기 복수의 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 중 어느 하나가 제1진단자에 커스터마이징될 수 있다.
- [107] 그러면 커스터마이징된 진단 시스템1(10)은 제1진단자에 커스터마이징되며, 다른 진단 시스템들(예컨대, 20 내지 40)은 제1진단자의 진단성향이 반영되지 않은채 남을 수 있다. 이러한 경우 상기 기준 진단 시스템(1)은 제1진단자 시스템(200)으로부터 소정의 데이터 즉, 진단할 진단 데이터가 수신될 경우, 제1진단자에 커스터마이징된 진단결과 즉, 진단 시스템1(10)이 출력한 개별진단결과 뿐만 아니라 타 진단 시스템들의 진단결과 또는 합의진단결과를 같이 제공해줄 수 있는 효과가 있다.
- [108] 다른 실시 예에 의하면, 상기 기준 진단 시스템(1)이 제1진단자 시스템(200)으로부터 수신한 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터는 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 모두에 반영될 수도 있다. 물론, 이러한 경우에는 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)은 모두 제1진단자의 진단성향을 반영한 진단결과를 출력하도록 변경될 수 있다.
- [109] 물론 이때에도 스탠다드 진단 시스템(40)에는 제1진단자 시스템(200)으로부터 수신한 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터가 반영되지 않을 수도 있다.
- [110] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 기준 진단 시스템이 지도학습기반 합의 진단방법을 수행하는 경우의 개략적인 시스템 구성을 나타내는 도면이다.

- [111] 도 4를 참조하면, 전술한 바와 같이 기준 진단 시스템(1)은 복수의 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 및 합의 진단 시스템(100)을 포함할 수 있다. 또한, 스탠다드 진단 시스템(30)을 더 포함할 수도 있다.
- [112] 또한, 합의 진단 시스템(100)은 합의진단결과를 출력하기 위해 상기 합의 진단 시스템(100)은 개별진단결과들이 서로 다른 진단결과를 갖는 경우에는 단순히 다수결에 따른 합의진단결과를 도출할 수도 있다. 또는 상기 합의 진단 시스템(100)은 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각에 대해 가중치를 부여하고, 부여된 가중치를 상응하는 개별진단결과에 적용한 합의진단결과를 출력할 수도 있다.
- [113] 가중치는 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각의 진단이력에 따라 부여될 수 있다. 예컨대, 합의진단결과와 다른 진단결과를 출력한 진단 시스템에는 가중치가 소정의 기준만큼 감소되도록 가중치 부여 프로세스가 상기 합의 진단 시스템(100)에 의해 구동될 수 있다. 또한 가중치 부여 프로세스는 단순히 합의진단결과와 다른지 여부만을 고려할 수도 있지만, 전체 개별진단결과들 중 진단 결과의 종류별 개수를 더 고려할 수도 있다.
- [114] 예컨대, 10개의 진단 시스템이 구현되어 합의진단을 구현할 경우, 10개의 진단 시스템들 중 특정 진단 시스템 어느 하나만 특정 생체 데이터에 대해 질병이 발현되지 않았다고 판단하고, 나머지 진단 시스템들은 모두 질병이 발현되었다고 판단할 수 있다. 이러한 경우에는 상기 특정 진단 시스템의 가중치를 미리 정해진 제1기준 값(예컨대, 0.1)만큼 감소시킬 수 있다.
- [115] 하지만 10개의 진단 시스템들 중 4개의 진단 시스템이 상기 특정 생체 데이터에 대해 질병이 발현되지 않았다고 판단하고, 6개의 진단 시스템들은 모두 질병이 발현되었다고 판단할 수 있다. 이러한 경우에는 합의진단결과가 질병의 발현이라 할지라도 4개의 진단 시스템의 가중치는 제1기준 값(예컨대, 0.1)보다는 작은 소정의 제2기준 값(예컨대, 0.05)만 감소될 수도 있다.
- [116] 즉, 합의진단결과를 정답으로 가정할 경우, 단순히 오답을 출력한 횟수에 따라 진단 시스템의 가중치를 조절할 수도 있지만, 특정 진단 시스템이 오답을 출력하더라도 오답을 출력한 진단 시스템의 수를 더 고려하여 가중치의 조절정도를 달리하거나 경우에 따라서는 오답이 아니라고 판단하여 가중치를 조절하지 않을 수도 있다.
- [117] 이외에도 합의진단결과를 도출하기 위한 방식 및 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각에 가중치를 부여하는 방식들에 대해서는 다양한 실시 예가 가능할 수 있음을 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다.
- [118] 실시 예에 따라, 상기 합의 진단 시스템(100)은 후술할 바와 같은 스탠다드 진단 시스템(40)으로부터 스탠다드 개별진단결과를 더 수신할 수도 있다. 그리고

수신한 스탠다드 개별진단결과에 더 기초하여 합의진단결과를 출력할 수도 있다.

- [119] 또한, 합의 진단 시스템(100)은 스탠다드 진단 시스템(40)에 대해서는 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각에 비해 보다 높은 가중치를 부여하여, 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)별로 부여된 가중치를 반영하여 합의결과를 도출할 수도 있다.
- [120] 한편, 상기 합의 진단 시스템(100)은 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 또는 스탠다드 진단 시스템(40)와는 별개의 물리적 장치로 구현되는 경우를 도 4에서 도시하고 있지만, 상기 합의 진단 시스템(100)은 상기 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 또는 상기 스탠다드 진단 시스템(40) 중 적어도 하나와 물리적으로 동일한 장치에 구현될 수도 있음은 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다.
- [121] 상기 합의 진단 시스템(100)은 본 명세서에서 정의된 기능을 수행할 수만 있으면 다양한 데이터 처리시스템(예컨대, 컴퓨터, 서버, 스마트폰, 또는 전용장치 등)로 구현될 수 있음은 물론이다.
- [122] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 커스터마이징된 진단 시스템을 활용하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [123] 도 5를 참조하면, 기준 진단 시스템(1)은 제1진단자 시스템(200)으로부터 수신한 M개의 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터가 반영된 시스템일 수 있다. 그리고 일 예에 의하면, 상기 기준 진단 시스템(1)은 전술한 바와 같이 복수의 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 및/또는 스탠다드 진단시스템(40)을 포함하며, 이들의 개별진단결과에 따른 합의진단을 수행하도록 구현된 시스템일 수도 있다.
- [124] 이러한 경우 상기 제1진단자 시스템(200)으로부터 수신한 어노테이션된 커스터마이징용 학습 데이터는 복수의 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 중 어느 하나(예컨대, 진단 시스템1(10))에만 반영될 수 있다.
- [125] 이후 상기 기준 진단 시스템(1)은 진단요청 시스템으로부터 진단 데이터를 수신할 수 있다. 상기 진단요청 시스템은 상기 기준 진단 시스템(1)으로 진단 데이터(예컨대, 생체 이미지 등의 생체 데이터)를 전송하고, 상기 진단 데이터에 상응하는 진단 결과를 상기 기준 진단 시스템(1)으로부터 수신하고자 하는 즉, 상기 기준 진단 시스템(1)으로 진단요청을 하는 시스템일 수 있다. 상기 진단요청 시스템은상기 제1진단자 시스템(200)일 수도 있고, 타진단기관의 시스템일 수도 있다.
- [126] 상기 기준 진단 시스템(1)은 상기 진단 데이터를 포함하는 진단요청을 수신하고, 상기 진단요청에 기초하여 진단결과의 종류를 결정할 수 있다.

진단결과의 종류는 예컨대, 어떤 진단 시스템의 진단결과를 요청하는 것인지에 대한 것일 수 있다. 예컨대, 진단요청에 따라 특정 개별 진단 시스템의 개별 진단결과만을 전송할 수도 있고, 합의진단결과를 같이 전송할 수도 있다.

- [127] 예컨대, 상기 기준 진단 시스템(1)은 상기 진단요청이 제1진단자에 커스터마이징된 진단 시스템을 통한 진단결과를 요청하는 것인지 아닌지를 판단할 수 있다. 제1진단자에 커스터마이징된 진단 시스템을 통한 진단요청은 제1진단자가 수행한 진단요청일 수도 있지만, 이에 국한되지는 않으며 타 진단자 역시 제1진단자의 진단성향을 신뢰할 수도 있고 이러한 경우 타 진단자 역시 제1진단자에 커스터마이징된 진단결과를 원할 수도 있다.
- [128] 예컨대, 상기 기준 진단 시스템(1)은 진단요청을 출력한 시스템의 속성(예컨대, IP, MAC 어드레스 등)을 이용하여 진단결과 종류를 특정할 수도 있다. 또는 상기 기준 진단 시스템(1)을 이용하기 위한 서비스 페이지를 제공할 경우 로그인 정보 등을 통해 진단요청에 상응하여 전송할 진단결과의 종류를 결정할 수도 있다. 또는 진단요청에 명시적으로 진단결과의 종류(예컨대, 제1진단자의 식별정보, 진단시스템1의 식별정보 등)에 대한 정보가 포함될 수도 있다.
- [129] 예컨대, 제1진단자 시스템(200)으로부터 소정의 진단 데이터를 포함하는 진단요청이 수신된 경우, 상기 기준 진단 시스템(1)은 상기 진단요청에 상응하는 진단결과의 종류를 특정할 수 있다.
- [130] 그러면 상기 기준 진단 시스템(1)은 제1진단자에 커스터마이징된 진단 시스템 1(10)의 개별 진단 결과만을 상기 제1진단자 시스템(200)으로 전송할 수도 있다. 물론, 실시 예에 따라서는 진단 시스템 1(10)의 개별 진단 결과와 더불어 합의진단결과를 같이 전송함으로써 제1진단자의 진단에 도움을 줄 수도 있다. 특히 진단 시스템 1(10)의 개별 진단 결과와 합의진단결과가 다른 경우, 제1진단자에게 보다 신중한 진단이 필요함을 알릴 수 있는 효과가 있다.
- [131] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 진단 시스템들 각각의 개략적인 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [132] 우선 도 6a를 참조하면, 기준 진단 시스템(1)은 어느 하나의 뉴럴 네트워크 즉, 기준 진단 시스템용 뉴럴 네트워크만을 포함할 수도 있고 전술한 바와 같이 복수의 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각에 상응하는 개별 진단 시스템용 뉴럴 네트워크를 포함할 수도 있다. 즉, 기준 진단 시스템(1)에 포함된 뉴럴 네트워크인 기준 진단 시스템용 뉴럴 네트워크가 복수개 있을 수도 있다.
- [133] 상기 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30))은 도 6a에 도시된 바와 같은 구성을 포함할 수 있다. 스탠다드 진단 시스템(40) 역시 상기 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)의 구성과 동일한 구성으로 구현될 수 있으므로, 본 명세서에서는 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)에 대해서만 설명하도록 한다. 또한, 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단

- 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 역시 동일하거나 유사한 구성을 포함할 수 있으므로 본 명세서에서는 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 중 어느 하나의 구성만을 설명하도록 한다.
- [134] 제1진단 시스템(진단 시스템 1)(10)은 프로세서(11) 및 저장장치(12)를 포함할 수 있다. 상기 제1진단 시스템(10)은 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 연산능력을 가진 데이터 처리장치를 의미하며, 일반적으로 네트워크를 통해 클라이언트가 접속가능한 데이터 처리장치뿐만 아니라 개인용 컴퓨터, 휴대 단말 등과 같이 특정 서비스를 수행할 수 있는 어떠한 장치로도 구현될 수 있음을 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다.
- [135] 상기 프로세서(11)는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 프로그램(12-1)을 구동시킬 수 있는 연산장치를 의미할 수 있으며, 상기 프로세서(11)는 상기 프로그램(12-1)과 본 발명의 기술적 사상에 의해 정의되는 뉴럴 네트워크(Neural Network, 12-2)를 이용해 진단을 수행할 수 있다. 상기 뉴럴 네트워크는 컨벌루션 뉴럴 네트워크일 수 있으며, 생체 데이터(예컨대, 이미지)를 입력받으면 학습된 뉴럴 네트워크를 통해 진단결과를 출력할 수 있다.
- [136] 상기 프로그램(12-1)은 지도학습을 통해 뉴럴 네트워크(12-2)를 학습시키거나 또는 학습된 뉴럴 네트워크(12-2)를 이용하여 진단을 수행할 수 있도록 정의되는 소프트웨어를 의미할 수 있다.
- [137] 상기 저장장치(12)는 상기 프로그램(12-1) 및 뉴럴 네트워크(12-2)를 저장할 수 있는 데이터 저장수단을 의미할 수 있으며, 구현 예에 따라 복수의 저장수단으로 구현될 수도 있다. 또한 상기 저장장치(12)는 상기 제1진단 시스템(10)에 포함된 주기억장치 뿐만 아니라, 상기 프로세서(11)에 포함될 수 있는 임시 저장장치 또는 메모리 등을 포함하는 의미일 수도 있다.
- [138] 이하 본 명세서에서 상기 진단 시스템(예컨대, 10)이 소정의 기능을 수행한다고 함은, 진단 시스템(예컨대, 10)에 구비된 프로세서(예컨대, 11)가 상기 프로그램(예컨대, 12-1)을 이용하여 소정의 기능을 수행함을 의미할 수 있음은 물론이다.
- [139] 본 명세서에서 상기 제1진단 시스템(10)이 진단을 수행한다고 함은 생체 데이터를 입력받아 본 명세서에서 정의된 출력 데이터 예컨대, 진단결과를 출력하는 일련의 프로세스를 의미할 수 있다.
- [140] 상기 제1진단 시스템(10)은 생체 데이터를 소정의 단위 유닛별로 입력받을 수 있다. 단위 유닛은 예컨대, 픽셀 단위일 수도 있고 패치, 또는 슬라이드 단위일 수도 있다.
- [141] 제1진단 시스템(10)의 진단결과는 질병의 종류에 따라 단순히 질병의 발현여부 또는 이에 상응하는 값(예컨대, 확률 등)일 수도 있고, 또는 질병이 발현된 경우에는 질병의 상태 정도를 나타내는 상태정보일 수도 있다.
- [142] 예컨대, 후술할 바와 같이 본 발명의 기술적 사상이 전립선 암의 진단에 이용되는 경우, 전립선 암의 진행 정도를 나타내는 지표인 글리슨 패턴(Gleason

Pattern) 또는 글리슨 스코어(Gleason Score)가 상기 상태정보에 포함될 수 있다. 예컨대, 글리슨 패턴은 2 내지 5의 값을 가지며, 숫자가 클수록 전립선 암이 발현된 정도가 심한 것을 나타낸다. 따라서 상기 상태정보는 진단의 대상이 되는 단위 유닛에 해당하는 생체조직이 글리슨 패턴의 특정 값(예컨대, 3, 4, 또는 5)에 해당할 확률에 상응하는 정보 또는 노멀(즉, 질병이 발현되지 않은 경우)에 해당할 확률에 상응하는 정보를 포함할 수 있다.

- [143] 어떠한 경우든 상기 제1진단 시스템(10)은 학습된 뉴럴 네트워크(12-2)를 통해 진단결과를 출력할 수 있다.
- [144] 한편, 본 발명의 기술적 사상에 따른 합의 진단 시스템(100)은 도 2b에 도시된 구성을 포함할 수 있다.
- [145] 합의 진단 시스템(100) 역시 프로세서(110) 및 프로그램(121)이 저장된 저장장치(120)를 포함할 수 있다.
- [146] 상기 합의 진단 시스템(100)은 유무선 네트워크를 통해 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40)과 연결되어 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위해 필요한 정보들을 송수신할 수 있다. 구현 예에 따라 상기 합의 진단 시스템(100)은 상기 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 또는 스탠다드 진단 시스템(40)에 설치되어 구현될 수도 있다. 이러한 경우 상기 합의 진단 시스템(100)은 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 또는 스탠다드 진단 시스템(40)의 하드웨어를 공유할 수 있다.
- [147] 상기 합의 진단 시스템(100)의 저장장치(120)에 저장된 프로그램(121)은 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40)으로부터 각각 진단결과(예컨대, 개별진단결과 1 내지 N 및/또는 스탠다드 개별진단결과)를 수신하고 확인할 수 있다.
- [148] 상기 합의 진단 시스템(100)은 서로 다른 어노테이션 주체들에 의해 어노테이션된 학습 데이터 세트로 각각 학습된 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)만으로부터 개별진단결과를 수신할 수도 있지만, 전술한 바와 같이 스탠다드 진단 시스템(40)으로부터 스탠다드 개별진단결과를 더 수신할 수도 있다. 물론, 전술한 바와 같이 진단시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30) 각각은 동일한 학습 데이터로 학습된 시스템들일 수도 있고, 각각의 진단 시스템들은 전술한 바와 같이 특정 진단자에 커스터마이징되도록 준비될 수도 있다.
- [149] 어떠한 경우든 상기 합의 진단 시스템(100)은 수신한 진단결과들에 기초하여 합의진단결과를 생성하여 출력할 수 있다.
- [150] 상기 합의 진단 시스템(100)이 합의진단결과를 생성하는 일 예는 도 7을 참조하여 설명하도록 한다.
- [151] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 개별 진단 결과에 기초한 합의를 도출하는

개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [152] 도 7을 참조하면, 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위해 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)이 구현될 수 있으며, 기준 진단 시스템(1)에 포함된 합의 진단 시스템(100)은 각각의 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)로부터 동일한 생체 데이터에 대한 진단결과를 수신할 수 있다. 또한, 도 7에는 합의 진단 시스템(100)이 스탠다드 진단 시스템(STD, 40)으로부터 스탠다드 개별진단결과를 더 수신하는 경우를 예시적으로 설명하고 있다.
- [153] 도 7에서는 진단결과가 특정 질병의 발현여부를 나타내는 경우를 예시하고 있지만, 뉴럴 네트워크(12-2)의 구현 예에 따라 다양한 형태의 정보가 진단결과로 출력될 수 있음은 전술한 바와 같다.
- [154] 일 예에 의하면, 상기 합의 진단 시스템(100)은 단순히 진단결과와 종류들(예컨대, 질병이 발현인 O, 질병의 미발현인 X) 중 더 많은 수를 갖는 종류를 합의진단결과로 특정할 수도 있다.
- [155] 구현 예에 따라 상기 합의 진단 시스템(100)은 각 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30, 스탠다드 진단 시스템(40))에 대해 가중치를 부여할 수도 있다.
- [156] 이러한 가중치는 다수의 생체 데이터에 대해 합의진단결과를 도출하면서, 합의진단결과와 다른 개별진단결과를 출력한 횟수에 기초하여 조절될 수 있다. 예컨대, 진단 시스템 2는 가중치가 0.9일 수 있고, 진단 시스템 1은 가중치가 1일 수 있는데 이는 진단 시스템 2는 합의진단결과와 다른 개별진단결과를 출력한 경우가 적어도 한 번 존재했음을 의미할 수 있다.
- [157] 상기 합의 진단 시스템(100)은 가중치가 웨이트 팩터로 반영된 진단결과에 기초하여 합의진단결과를 생성할 수 있다. 예컨대, 특정 진단 시스템이 X로 진단결과를 출력했는데 상기 특정 진단 시스템의 가중치가 a(예컨대, 0.9)라면, 합의진단결과를 도출하기 위한 과정에서 상기 특정 진단 시스템의 진단결과는 a개(0.9개)의 X로 판단될 수 있다. 이처럼 가중치를 반영하여 보다 많은 진단결과와 종류(예컨대, O 또는 X)를 합의진단결과로 판단할 수 있다.
- [158] 상기 합의 진단 시스템(100)은 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))별로, 단순히 합의진단결과와 다른 개별진단결과를 출력한 경우마다 미리 정해진 값(예컨대, 0.1)을 낮춤으로써 가중치를 조절할 수도 있다.
- [159] 또는 전술한 바와 같이 특정 진단 시스템(예컨대, 진단 시스템 2)이 합의진단결과(예컨대, O)와 다른 개별진단결과(예컨대, X)를 출력한 경우라도, 상기 다른 개별진단결과(예컨대, X)를 출력한 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))의 개수 또는 비중(전체 진단 시스템들 개수 대비 상기 특정 진단 시스템(예컨대, 진단 시스템 2)과 동일한 종류의 진단결과를 출력한 진단 시스템의 개수)를 더

고려하여 가중치를 조절할 수도 있다. 예컨대, 10개의 진단 시스템 중 1개만 다른 진단결과를 출력한 경우에는 해당 시스템의 가중치를 제1값(예컨대, 0.1)만큼 조절하고, 10개의 진단 시스템 중 일정 개수(예컨대, 3개) 이상 또는 일정 비중(예컨대, 30%) 이상 다른 진단결과를 출력한 경우에는 해당 시스템들 각각의 가중치를 제2값(예컨대, 0.03)만큼만 조절할 수도 있다. 또는 일정 개수 또는 일정 비중 이상의 경우에는 합의진단결과와 다른 진단 결과를 출력하였어도 해당 시스템의 가중치를 아예 조절하지 않을 수도 있다.

[160] 즉, 후자의 경우는 실제로 판단에 따라 다른 진단결과로 해석될 수 있는 여지가 있으므로, 해당 진단 시스템의 신뢰도에 해당하는 가중치를 적응적으로 조절함으로써 전체적으로 보다 신뢰성 있는 진단결과를 도출할 수 있다.

[161] 또한, 스탠다드 진단 시스템(40)의 진단결과를 더 이용할 경우에는, 상기 합의 진단 시스템(100)은 스탠다드 진단 시스템(40)의 가중치는 다른 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30)에 비해 높은 가중치를 부여할 수도 있다.

[162] 한편, 본 발명의 기술적 사상에 따른 합의 진단 방법의 경우에는 서로 다른 학습 데이터 세트에 학습된 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))을 이용하는 경우에도 유용하게 진단결과를 도출할 수 있다. 이는 후술할 바와 같이 합의 진단 시스템(100)이 합의진단결과와 다른 진단결과를 출력하는 진단 시스템에 대해 재학습(또는 전이학습)을 수행하는 경우에 더욱 유용할 수 있다.

[163] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 학습 데이터의 분할 어노테이션 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[164] 도 8을 참조하면, 본 발명의 기술적 사상에 따른 진단 방법을 적용할 경우, 전술한 바와 같이 어노테이터별로 서로 다르게 어노테이션된 학습 데이터를 이용하여 각각 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))들을 학습시키는 경우 뿐만 아니라, 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))별로 서로 다른 학습 데이터를 이용하여 학습하는 경우에도 유용할 수 있다.

[165] 예컨대, 도 8에 도시된 바와 같이 학습된 엔진 즉, 진단 시스템의 성능은 학습에 이용되는 학습 데이터를 어노테이션하는 어노테이터의 성향에 따라 달라질 수도 있지만, 동일한 어노테이터가 어노테이션을 수행하더라도 학습 데이터를 어떤 것을 사용하는지에 따라서도 영향을 받게 된다.

[166] 따라서 도 8에 도시된 바와 같이 진단 시스템 1은 학습 데이터 세트 1로 학습된 시스템이고, 진단 시스템 2는 학습 데이터 세트 2로 학습된 시스템이고, 진단 시스템 3은 학습 데이터 세트 3으로 학습된 시스템이며, 진단 시스템 4는 학습 데이터 세트 4로 학습된 시스템일 수 있다.

[167] 각각의 학습 데이터 세트는 중복된 학습 데이터가 존재할 수도 있고 그렇지

않을 수도 있으며, 학습 데이터 세트별로 어노테이터가 동일할 수도 있고 다를 수도 있다.

- [168] 어떠한 경우든 학습 데이터 세트별로 각각 학습된 진단 시스템의 진단결과는 차이가 있을 수 있는데, 이를 위해서 종래에는 학습 데이터 세트를 선정할때부터 다양한 케이스들을 모두 포함하는 광범위한 학습 데이터 세트를 결정하는데 상당한 노력과 비용을 소요하여야 했다.
- [169] 하지만 본 발명의 기술적 사상에 의하면, 진단 시스템들 각각을 학습시키기 위해 어느 정도 충분한 정도의 학습 데이터 세트로만 학습을 한다면, 서로 다른 학습 데이터 세트로 학습된 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))이라 하더라도 합의 진단 결과를 통해 보다 정확한 진단결과를 도출할 수 있게 된다.
- [170] 즉, 학습 데이터 세트 자체의 편향성이 합의 진단 결과를 도출하는 과정에서 상당히 무마될 수 있는 효과가 있다.
- [171] 더욱이 특정 생체 데이터에 대해 합의진단결과와 다른 진단결과를 출력한 진단 시스템에 대해서는 상기 특정 생체 데이터를 합의진단결과로 어노테이션하여 재학습을 수행할 수 있고, 이러한 경우 어노테이터에 의한 편향성 및/또는 학습 데이터에 의한 편향성은 시간이 갈수록 무마될 수 있어서 궁극적으로 개별 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))의 성능 역시 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [172] 이러한 일 예는 도 9를 참조하여 설명하도록 한다.
- [173] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 합의 진단결과를 이용하여 개별 진단 시스템을 재학습하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [174] 도 9를 참조하면, 예컨대, 특정 생체 데이터가 각각의 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))로 입력되고, 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40)) 각각은 합의 진단 시스템(100)으로 개별진단결과를 출력할 수 있다. 그리고 이때 합의 진단 시스템(100)은 합의진단결과로 O를 출력했으며, 진단 시스템 2(20)는 개별진단결과로 X를 출력했을 수 있다.
- [175] 이러한 경우 상기 합의 진단 시스템(100)은 합의진단결과와 다른 개별진단결과를 출력한 진단 시스템(예컨대, 진단 시스템 2)에 대한 정보, 이때의 상기 특정 생체 데이터, 및 합의진단결과(예컨대, O)를 저장할 수 있다.
- [176] 그리고 저장된 정보를 이용해 상기 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40))을 재학습시킬 수 있다.
- [177] 예컨대, 소정의 시간 경과 후에 상기 진단 시스템 2는 상기 합의진단결과(예컨대, O)로 라벨링 된 상기 특정 생체 데이터를 포함하는 재학습 데이터 세트를 이용하여 재학습될 수 있다.

- [178] 물론 상기 진단 시스템 2가 특정 진단자에 커스터마이징된 진단 시스템일 경우에는 상기 특정 진단자의 동의가 필요할 수도 있다.
- [179] 본 발명의 기술적 사상에 의하면, 합의진단결과와 다른 진단결과를 출력했던 생체 데이터들을 모아서 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40)) 각각을 다시 재학습할 수 있다. 즉, 합의 진단 시스템(100)에 의해 저장된, 합의진단결과와 다른 진단결과를 출력하게 한 생체 데이터들이 학습 데이터로써 개별 진단 시스템에 피드백될 수 있다. 이러한 경우 진단 시스템들(예컨대, 진단 시스템 1 내지 진단 시스템 N, 10 내지 30 및/또는 스탠다드 진단 시스템(40)) 각각이 갖는 편향성(예컨대, 어노테이터의 성향에 따라 또는 학습 데이터 자체의 편향성에 따라)이 개선되게 되는 효과가 있다.
- [180] 본 발명의 실시 예에 따른 커스터마이징 진단 시스템 제공방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 하드 디스크, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [181] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [182] 본 발명은 커스터마이징 진단 시스템 제공방법 및 그 시스템에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 진단 시스템 제공방법에 있어서,
 기준 진단 시스템이 M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은
 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하는 단계;
 상기 기준 진단 시스템이 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기
 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습
 데이터를 수신하는 단계; 및
 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기
 기준 진단 시스템에 반영하는 단계를 포함하며,
 소정의 대가를 지불 받는 조건으로 상기 제1진단자측에 의해
 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 기준 진단
 시스템용 뉴럴 네트워크에 반영되는 것을 특징으로 하는 커스터마이징
 진단 시스템 제공방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 커스터마이징 진단 시스템 제공방법은,
 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 반영된 기준
 진단 시스템이 상기 제1진단자 시스템으로부터 진단 데이터를 수신하여
 진단결과를 생성하여 상기 제1진단자 시스템으로 전송하는 단계를
 포함하는 커스터마이징 진단 시스템 제공방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 기준 진단 시스템은,
 상기 M 개가 클수록 또는 상기 기준 진단 시스템이 학습한 학습 데이터의
 개수 대비 M 개의 비중에 따라 상기 대가를 크게 설정하는 것을 특징으로
 하는 커스터마이징 진단 시스템 제공방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 기준 진단 시스템은,
 복수의 개별 진단 시스템들을 포함하는 개별 진단 시스템 세트를
 포함하고, 복수의 개별 진단 시스템들이 출력하는 개별진단결과에
 기초하여 합의를 통해 진단을 수행하는 시스템인 것을 특징으로 하는
 커스터마이징 진단 시스템 제공방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용
 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템에 반영하는 단계는,
 상기 복수의 개별 진단 시스템들 중 적어도 일부를 상기 어노테이션된
 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 이용하여 재학습하는 단계를
 포함하는 커스터마이징 진단 시스템 제공방법.
- [청구항 6] 제4항에 있어서, 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터는,
 상기 개별 진단 시스템 세트에 포함된 개별 진단 시스템들 중 적어도 두
 개가 서로 다른 진단결과를 출력한 데이터를 포함하는 커스터마이징
 진단 시스템 제공방법.
- [청구항 7] 진단 시스템 제공방법에 있어서,

기준 진단 시스템-상기 기준 진단 시스템은 복수의 개별 진단 시스템들을 포함하는 개별 진단 시스템 세트를 포함함-이 M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하는 단계;

상기 기준 진단 시스템이 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하는 단계; 및

수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템 세트에 포함된 어느 하나의 제1개별 진단 시스템에 반영하는 단계;

상기 기준 진단 시스템이 진단할 진단 데이터를 포함하는 진단요청을 소정의 진단요청 시스템으로부터 수신하는 단계;

수신한 진단요청에 따라 상기 진단요청에 상응하는 진단결과의 종류를 제1개별 진단 시스템의 제1개별 진단결과로 판단하고, 상기 제1개별 진단 시스템이 상기 입력 데이터를 입력받아 출력한 제1개별 진단 결과를 포함하는 진단결과를 상기 진단요청 시스템으로 전송하는 단계를 포함하는 커스터마이징 진단 시스템 제공방법.

[청구항 8] 데이터 처리장치에 설치되며 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

[청구항 9] 프로세서; 및 프로그램이 저장된 저장장치를 포함하며, 상기 프로세서에 의해 실행되는 상기 프로그램에 의해 상기 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 방법이 수행되는 데이터 처리 시스템.

[청구항 10] 프로세서; 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램이 저장된 저장장치를 포함하며, 상기 저장장치에는 적어도 하나의 뉴럴 네트워크가 포함되고, 상기 프로그램은, M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하며, 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하고, 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 기준 진단 시스템에 반영하며, 소정의 대가를 지불 받는 조건으로 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터가 상기 뉴럴 네트워크에 반영되는 것을 특징으로 하는 커스터마이징 진단 시스템.

[청구항 11] 프로세서;

상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램이 저장된 저장장치를 포함하며,

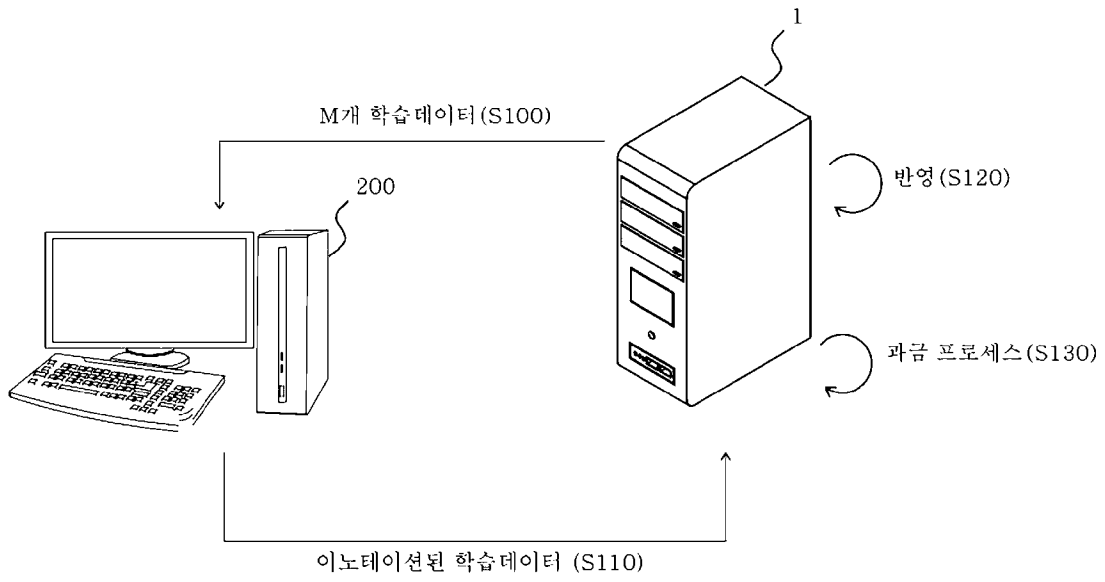
상기 저장장치는,

복수의 개별 진단 시스템들에 상응하는 뉴럴 네트워크를 포함하고,

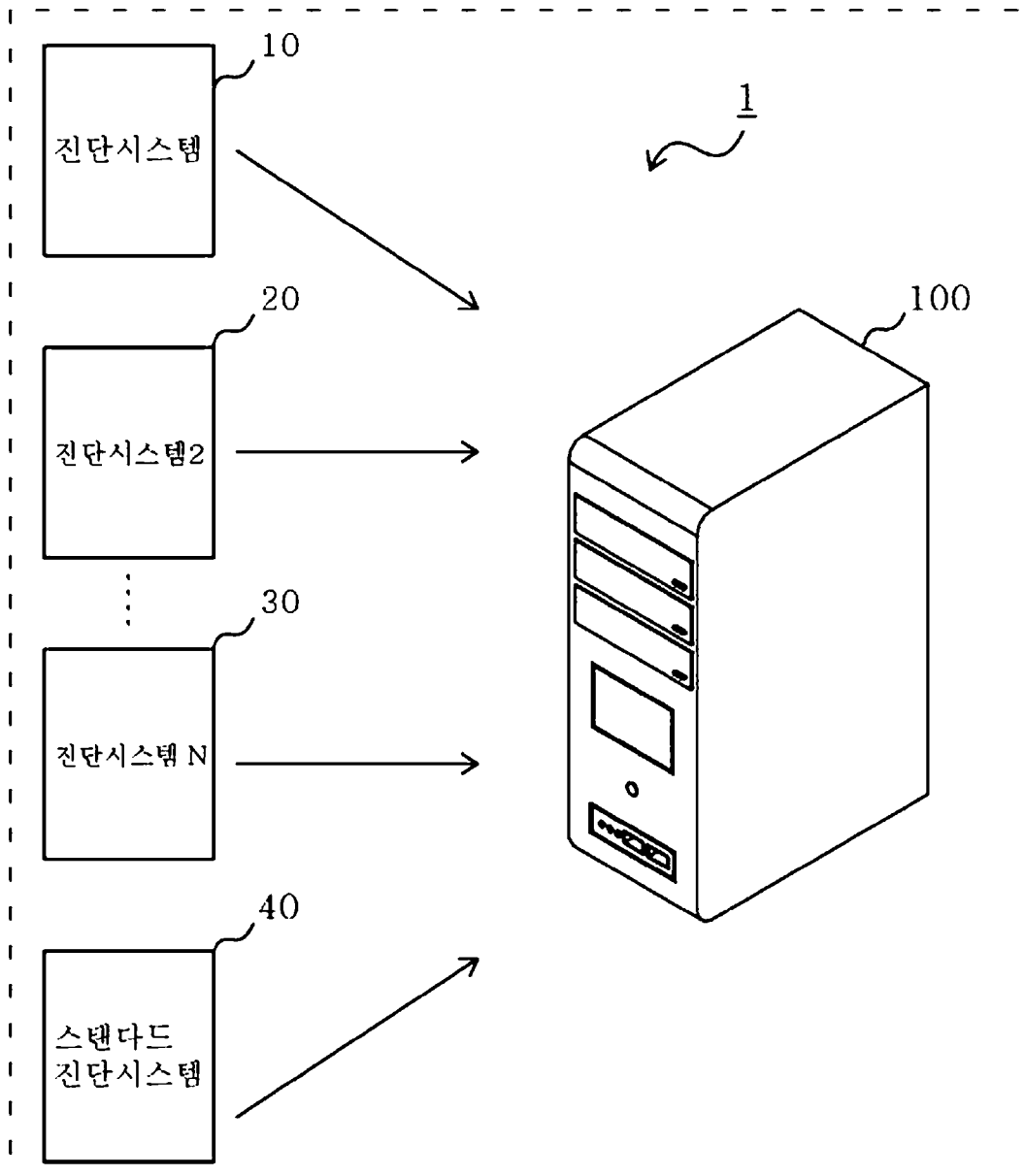
상기 프로그램은,

M (M 은 2이상의 정수)개의 어노테이션 되지 않은 커스터마이징용 학습 데이터를 제1진단자 시스템으로 전송하며, 상기 제1진단자 시스템으로부터 상기 제1진단자측에 의해 어노테이션된 상기 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 수신하면, 수신한 상기 어노테이션된 M 개의 커스터마이징용 학습 데이터를 상기 복수의 개별 진단 시스템들 중 제1개별 진단 시스템에 상응하는 제1뉴럴 네트워크에 반영하고, 진단할 진단 데이터를 포함하는 진단요청을 소정의 진단요청 시스템으로부터 수신하면, 수신한 진단요청에 따라 상기 진단요청에 상응하는 진단결과의 종류를 제1개별 진단 시스템의 제1개별 진단결과로 판단하고, 상기 제1개별 진단 시스템이 상기 입력 데이터를 입력받아 출력한 제1개별 진단 결과를 포함하는 진단결과를 상기 진단요청 시스템으로 전송하는 커스터마이징 진단 시스템.

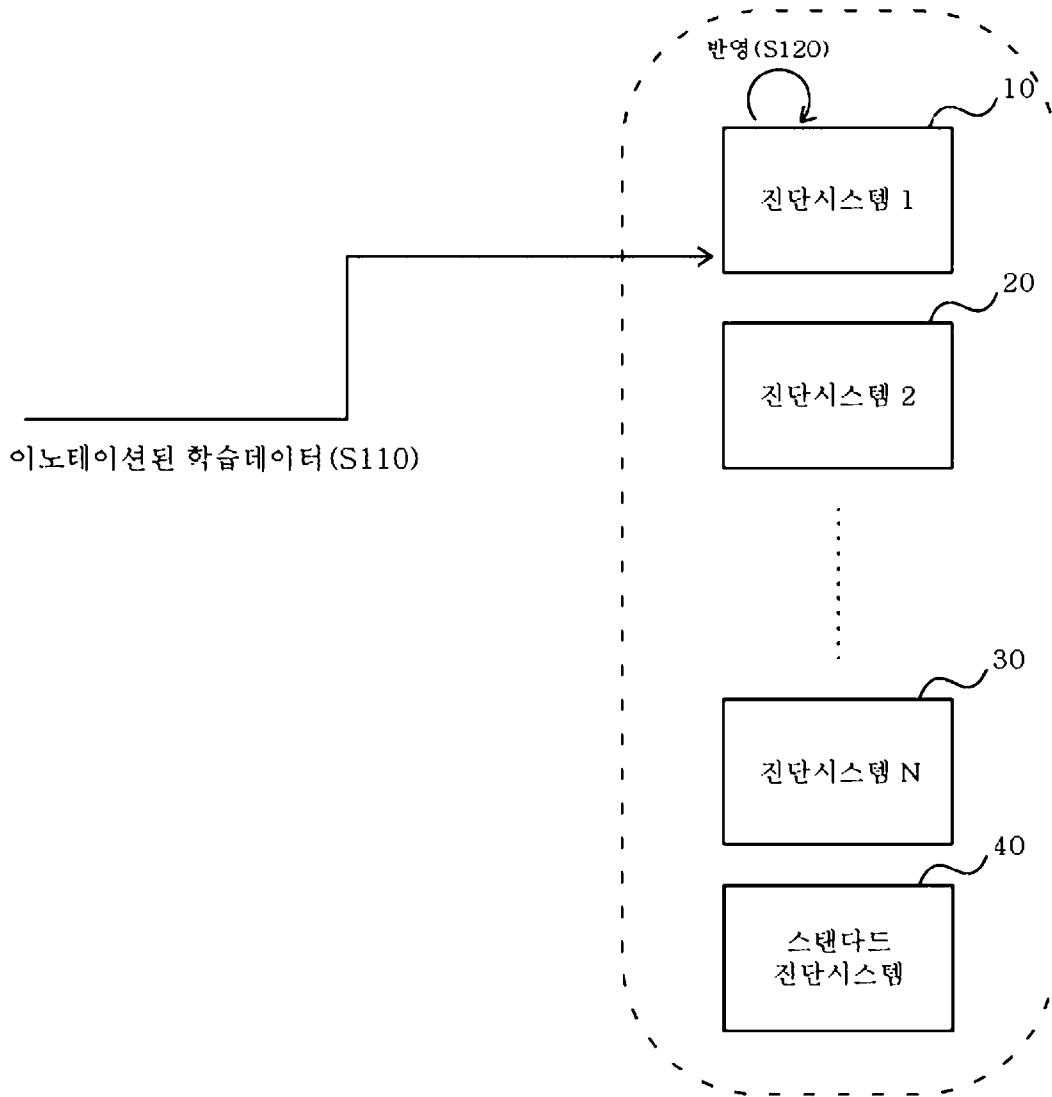
[도1]



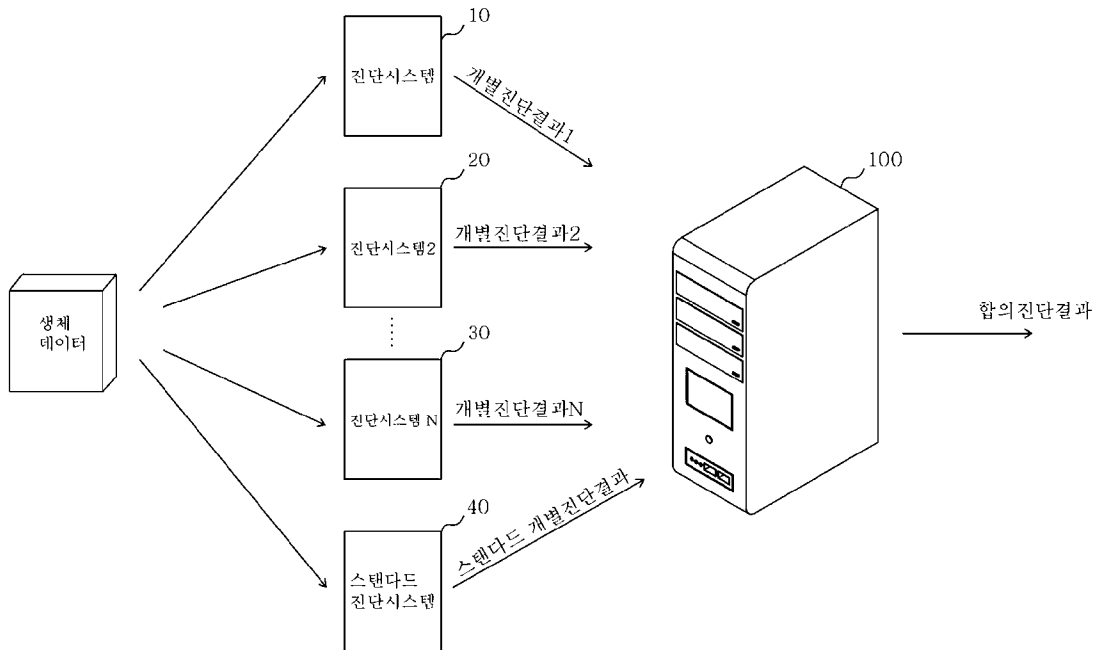
[도2]



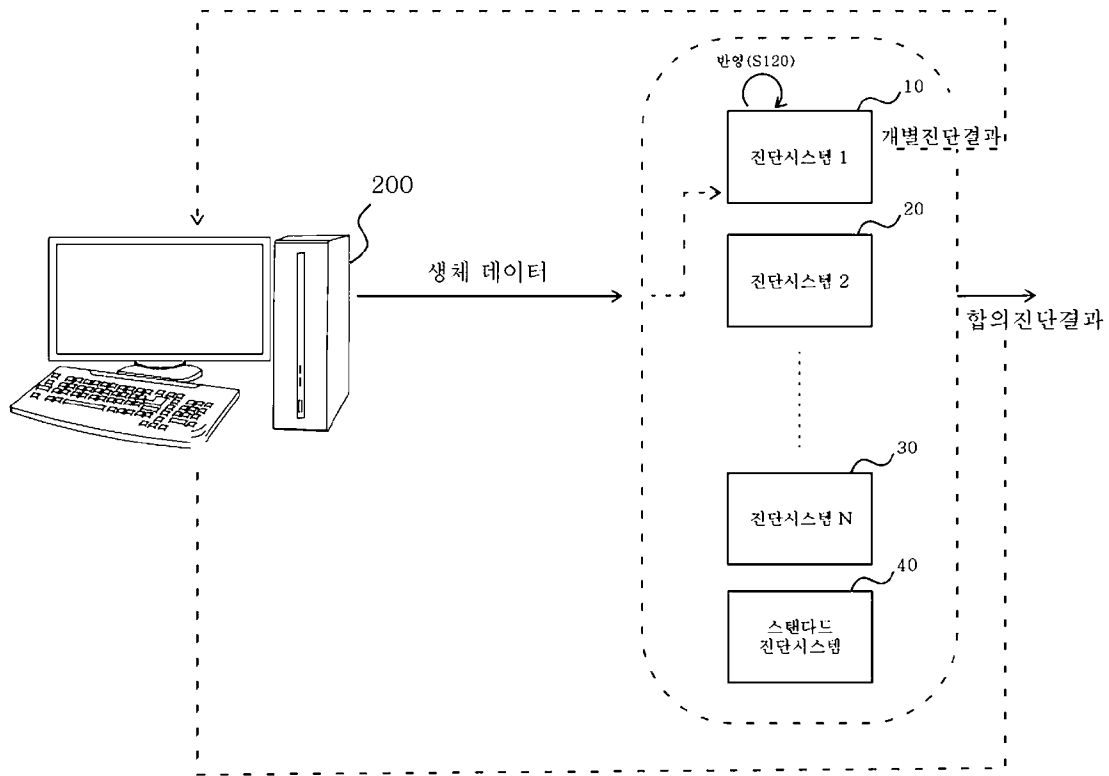
[도3]



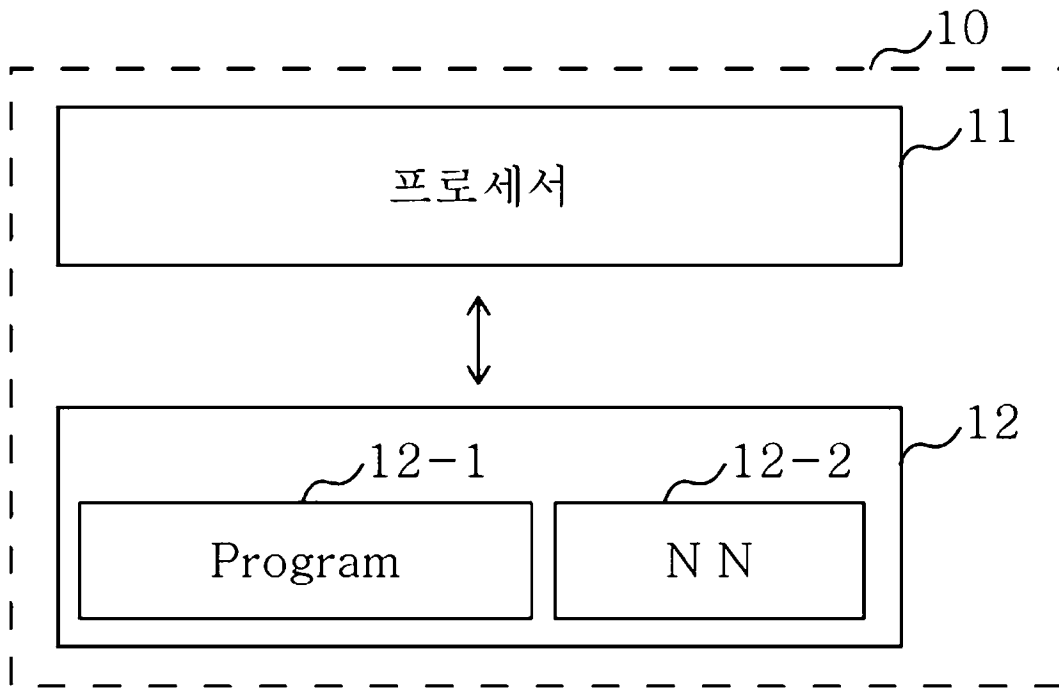
[도4]



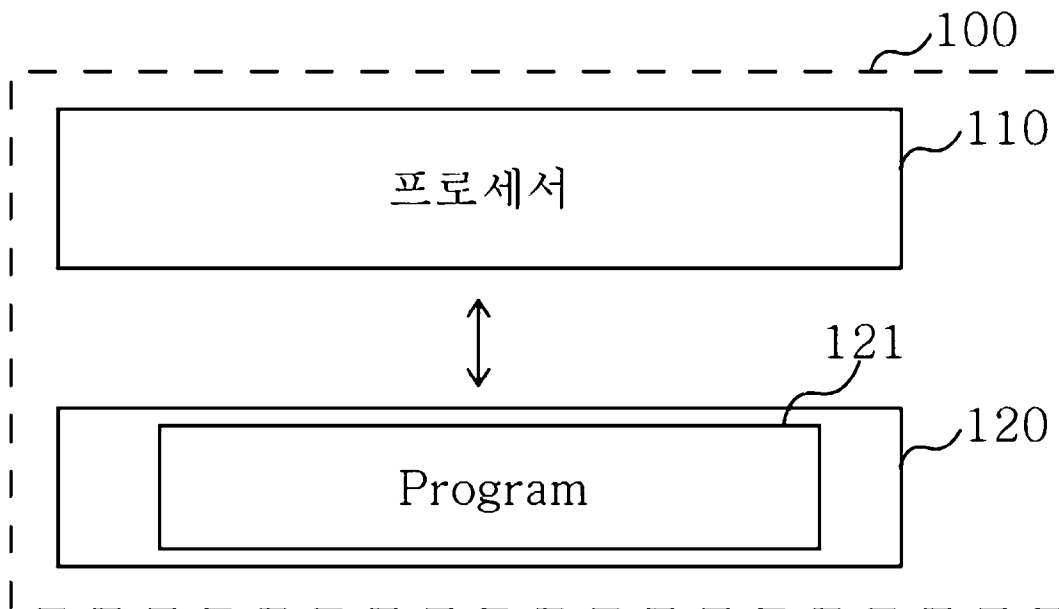
[도5]



[도6]



(a)

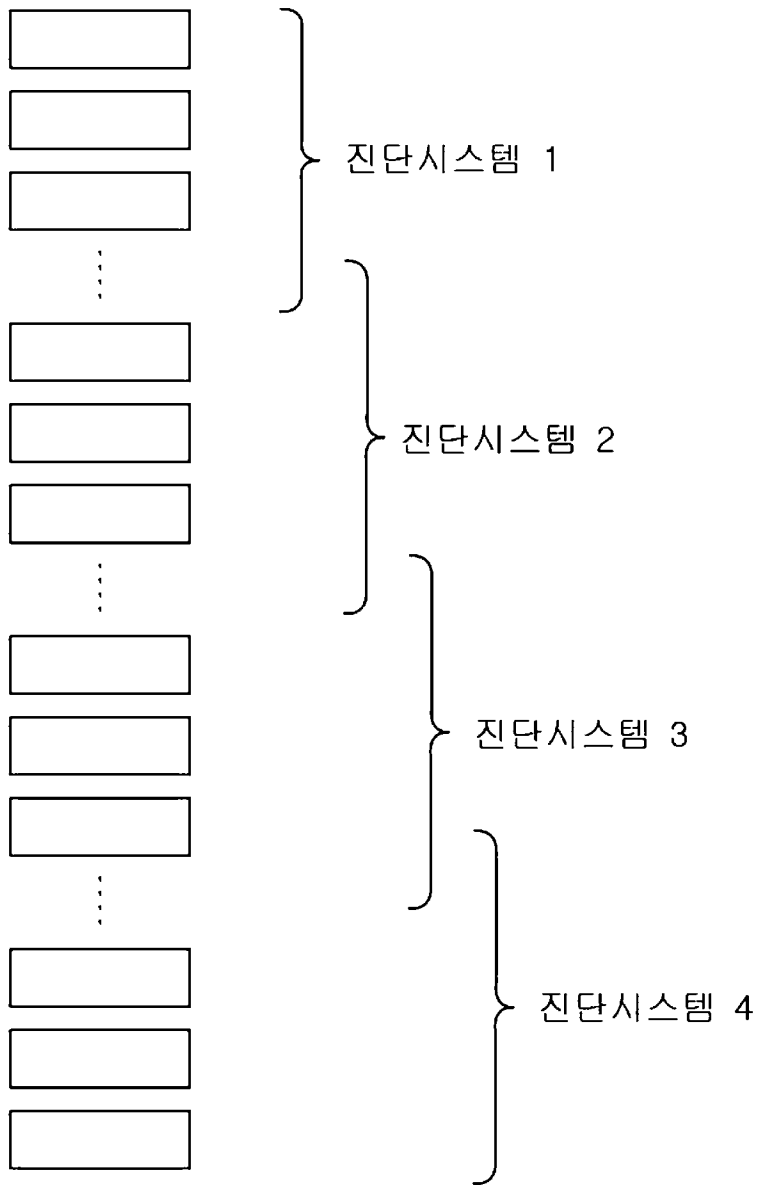


(b)

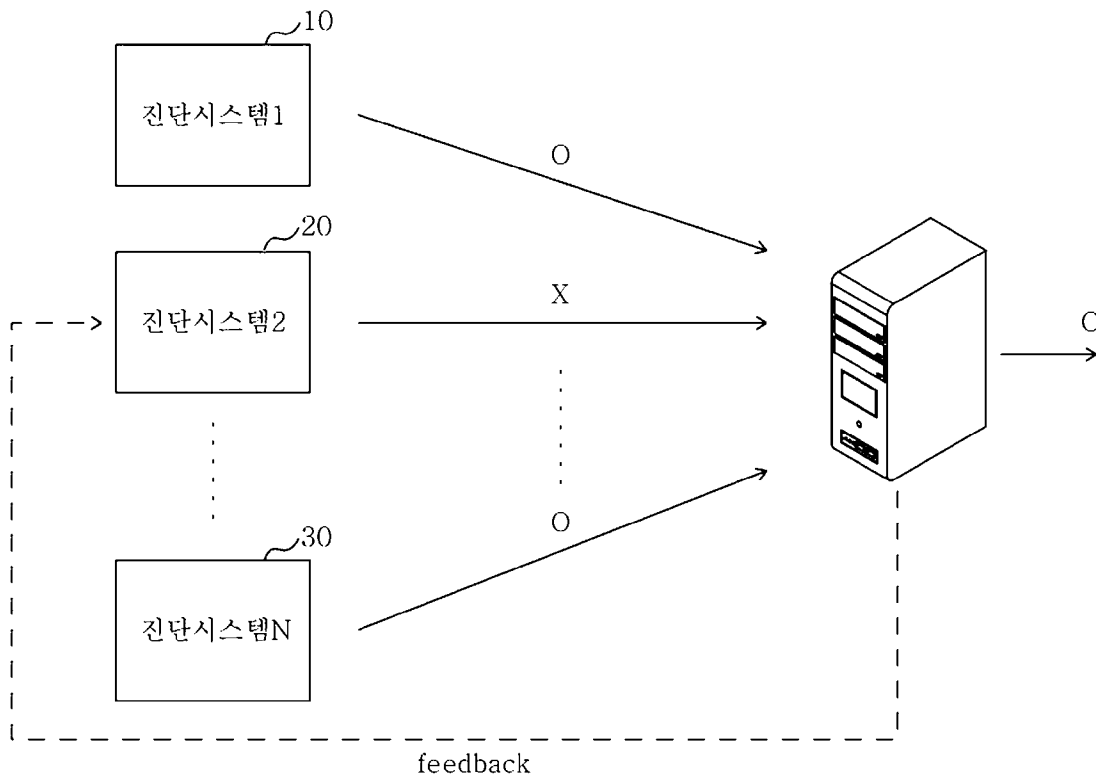
[도7]

| 진단시스템 | 진단결과 | 가중치 |
|-------|------|-----|
| 1 | O | 1 |
| 2 | X | 0.9 |
| 3 | O | 1 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| N | X | 0.5 |
| STD | O | 2 |

[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/009719

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|--|
| G16H 50/20(2018.01)i; G16H 50/50(2018.01)i; G16H 50/70(2018.01)i; G16H 30/20(2018.01)i; G06N 3/08(2006.01)i; G06N 20/00(2019.01)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 50/20(2018.01); A61B 5/00(2006.01); G05B 23/02(2006.01); G06F 19/00(2011.01); G06Q 50/02(2012.01); G06Q 50/10(2012.01); 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: 머신 러닝 (machine learning), 어노테이션 (annotation), 복수 (plural), 업데이트 (update) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | KR 10-2017-0062839 A (IM, Wook Bin) 08 June 2017 (2017-06-08) See paragraphs [0075]-[0079]. | 1-11 |
| A | KR 10-1830056 B1 (EZFARM et al.) 19 February 2018 (2018-02-19) See entire document. | 1-11 |
| A | KR 10-2014-0042531 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 April 2014 (2014-04-07) See entire document. | 1-11 |
| A | JP 2006-163517 A (PETROLEUM ENERGY CENTER et al.) 22 June 2006 (2006-06-22) See entire document. | 1-11 |
| A | KR 10-2017-0140757 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 21 December 2017 (2017-12-21) See entire document. | 1-11 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 22 April 2021 | | Date of mailing of the international search report 22 April 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

International application No.

PCT/KR2020/009719

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| E | KR 10-2226898 B1 (DEEP BIO) 11 March 2021 (2021-03-11) See claims 1-11. | 1-11 |
| <hr/> | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/009719

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|----|------------------|-----------------------------------|-------------------------|--|--|-----------------------------------|
| KR 10-2017-0062839 | A | 08 June 2017 | CN 108366788 | A | | | 03 August 2018 |
| | | | EP 3384856 | A1 | | | 10 October 2018 |
| | | | KR 10-1822404 | B1 | | | 26 January 2018 |
| | | | US 10679751 | B2 | | | 09 June 2020 |
| | | | US 2018-0350467 | A1 | | | 06 December 2018 |
| | | | WO 2017-095014 | A1 | | | 08 June 2017 |
| KR 10-1830056 | B1 | 19 February 2018 | None | | | | |
| KR 10-2014-0042531 | A | 07 April 2014 | KR 10-1993716 | B1 | | | 27 June 2019 |
| | | | US 2014-0101080 | A1 | | | 10 April 2014 |
| | | | US 9514416 | B2 | | | 06 December 2016 |
| JP 2006-163517 | A | 22 June 2006 | JP 4635194 | B2 | | | 23 February 2011 |
| KR 10-2017-0140757 | A | 21 December 2017 | CN 107491630 | A | | | 19 December 2017 |
| | | | EP 3255573 | A1 | | | 13 December 2017 |
| | | | US 2017-0357760 | A1 | | | 14 December 2017 |
| KR 10-2226898 | B1 | 11 March 2021 | KR 10-2020-0092805 | A | | | 04 August 2020 |

| | | |
|--|--|--------|
| A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G16H 50/20(2018.01)i; G16H 50/50(2018.01)i; G16H 50/70(2018.01)i; G16H 30/20(2018.01)i; G06N 3/08(2006.01)i; G06N 20/00(2019.01)i | | |
| B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G16H 50/20(2018.01); A61B 5/00(2006.01); G05B 23/02(2006.01); G06F 19/00(2011.01); G06Q 50/02(2012.01); G06Q 50/10(2012.01); 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: 머신 러닝 (machine learning), 어노테이션 (annotation), 복수 (plural), 업데이트 (update) | | |
| C. 관련 문헌 | | |
| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
| A | KR 10-2017-0062839 A (임옥빈) 2017.06.08 단락 [75]-[79] | 1-11 |
| A | KR 10-1830056 B1 ((주)이지팜 등) 2018.02.19 전체 문헌 | 1-11 |
| A | KR 10-2014-0042531 A (삼성전자주식회사) 2014.04.07 전체 문헌 | 1-11 |
| A | JP 2006-163517 A (PETROLEUM ENERGY CENTER 등) 2006.06.22 전체 문헌 | 1-11 |
| A | KR 10-2017-0140757 A (한국전자통신연구원) 2017.12.21 전체 문헌 | 1-11 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 | |
| 2021년04월22일(22.04.2021) | 2021년04월22일(22.04.2021) | |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소 | 심사관 | |
| 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) | 박혜련 | |
| 팩스 번호 +82-42-481-8578 | 전화번호 +82-42-481-3463 | |

| C. 관련 문헌 | | |
|----------|---|--------|
| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
| E | KR 10-2226898 B1 (주식회사 덤바이오) 2021.03.11 청구항 1-11 | 1-11 |

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2017-0062839 A | 2017/06/08 | CN 108366788 A | 2018/08/03 |
| | | EP 3384856 A1 | 2018/10/10 |
| | | KR 10-1822404 B1 | 2018/01/26 |
| | | US 10679751 B2 | 2020/06/09 |
| | | US 2018-0350467 A1 | 2018/12/06 |
| | | WO 2017-095014 A1 | 2017/06/08 |
| KR 10-1830056 B1 | 2018/02/19 | 없음 | |
| KR 10-2014-0042531 A | 2014/04/07 | KR 10-1993716 B1 | 2019/06/27 |
| | | US 2014-0101080 A1 | 2014/04/10 |
| | | US 9514416 B2 | 2016/12/06 |
| JP 2006-163517 A | 2006/06/22 | JP 4635194 B2 | 2011/02/23 |
| KR 10-2017-0140757 A | 2017/12/21 | CN 107491630 A | 2017/12/19 |
| | | EP 3255573 A1 | 2017/12/13 |
| | | US 2017-0357760 A1 | 2017/12/14 |
| KR 10-2226898 B1 | 2021/03/11 | KR 10-2020-0092805 A | 2020/08/04 |