

(51) 국제특허분류:

G06H 50/70 (2018.01) G06V 10/70 (2022.01)
G16H 30/20 (2018.01) A61B 1/233 (2006.01)
G16H 30/40 (2018.01) A61B 1/00 (2006.01)
G16H 50/20 (2018.01) A61B 6/03 (2006.01)
G16H 50/30 (2018.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/010178

(22) 국제출원일: 2023년 7월 17일 (17.07.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0107724 2022년 8월 26일 (26.08.2022) KR(71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)
[KR/KR]; 02841 서울특별시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김태훈 (KIM, Tae-hoon); 06520 서울특별시 서초구 잠원로 88, 303동 903호, Seoul (KR). 조용원 (CHO, Yongwon); 05274 서울특별시 강동구 고덕로 360, 332동 1504호, Seoul (KR).

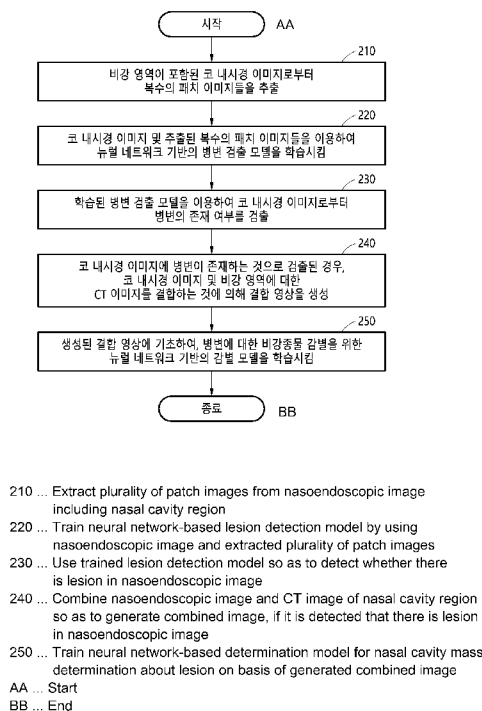
(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 06144 서울특별시 강남구 언주로 560, 8층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,

(54) Title: TRAINING METHOD AND TRAINING APPARATUS OF MODEL FOR NASAL CAVITY MASS DETERMINATION, AND NASAL CAVITY MASS DETERMINATION METHOD AND APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법 및 학습 장치, 비강종물 감별 방법 및 장치



(57) Abstract: A training method and a training apparatus of a model for nasal cavity mass determination are disclosed. The training method of a model for nasal cavity mass determination may comprise the steps of: extracting a plurality of patch images from a nasoendoscopic image including a nasal cavity region; training a neural network-based lesion detection model by using the nasoendoscopic image and the extracted plurality of patch images; using the trained lesion detection model so as to detect whether there is a lesion in the nasoendoscopic image; combining the nasoendoscopic image and a CT image of the nasal cavity region so as to generate a combined image, if it is detected that there is a lesion in the nasoendoscopic image; and training a neural network-based determination model for nasal cavity mass determination about the lesion on the basis of the generated combined image.

(57) 요약서: 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법 및 학습 장치가 개시된다. 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법은 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계, 코 내시경 이미지 및 추출된 복수의 패치 이미지들을 이용하여 뉴럴 네트워크 기반의 병변 검출 모델을 학습시키는 단계, 학습된 병변 검출 모델을 이용하여 코 내시경 이미지로부터 병변의 존재 여부를 검출하는 단계, 코 내시경 이미지에 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 단계, 및 생성된 결합 영상에 기초하여, 병변에 대한 비강종물 감별을 위한 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 학습시키는 단계를 포함할 수 있다.



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))

명세서

발명의 명칭: 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법 및 학습 장치, 비강종물 감별 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시의 실시예들은 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 기술 및 비강종물 감별 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 반전성 유두종의 적절한 치료 시기를 놓을 경우 주변 조직 파괴를 유발할 수 있고, 악성 변화 가능성도 있기 때문에 적절한 시기에 적절한 치료를 위해 진단이 가장 중요하다. 그러나 비용종(Nasal polyp)과 반전성 유두종(inverted papilloma)은 유사하게 생겨 임상 검사 중에 구별의 어려움을 야기할 수 있다. 종래에 비강 내의 병변을 검출하기 위한 기술이 존재하긴 하지만 정확도가 낮다는 한계가 있다. 따라서, 이러한 한계를 극복하기 위한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [3] 일 실시예에 따른 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법은 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계; 상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들을 이용하여 뉴럴 네트워크 기반의 병변 검출 모델을 학습시키는 단계; 상기 학습된 병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지로부터 병변의 존재 여부를 검출하는 단계; 상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT(computerized tomography) 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 결합 영상에 기초하여, 상기 병변에 대한 비강종물(nasal cavity masses) 감별을 위한 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 학습시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [4] 상기 코 내시경 이미지는, 상기 비강 영역을 포함하는 전체 이미지에 대응하고, 상기 패치 이미지들은 상기 전체 이미지의 부분 이미지들에 대응할 수 있다.
- [5] 상기 추출하는 단계는, 상기 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [6] 일 실시예에 따른 학습 방법은 상기 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 상기 병변 영역의 중심을 기준으로 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [7] 일 실시예에 따른 학습 방법은 상기 추출된 패치 이미지들 및 상기 코 내시경 이미지 중 적어도 하나에 대해 크기 확대, 크기 축소, 회전 및 이동(shifting) 중 적어

도 하나를 포함하는 이미지 처리를 수행하는 단계를 더 포함하고, 상기 병변 검출 모델을 학습시키는 단계는, 상기 이미지 처리가 수행된 적어도 하나의 상기 추출된 패치 이미지들 및 상기 코 내시경 이미지에 기초하여 상기 병변 검출 모델을 학습시키는 단계를 포함할 수 있다.

- [8] 상기 병변 검출 모델은, 상기 코 내시경 이미지가 병변 영역을 포함하는 병변 이미지인지 또는 병변 영역을 포함하지 않는 일반 이미지인지 여부를 분류할 수 있다.
- [9] 상기 병변 검출 모델을 학습시키는 단계는, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처(texture) 및 형태(shape)에 대하여 가중치를 할당하는 단계; 및 상기 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 상기 병변 검출 모델을 순환 학습(curriculum learning)시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 감별 모델은, 상기 병변을 비용종(nasal polyps), 내장성 유두종(inverted papilloma), 및 정상 조직(normal tissue) 중 어느 하나로 구별하는 것일 수 있다.
- [11] 일 실시예에 따른 비강종물 감별 방법은 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계; 병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지 및 상기 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나를 기반으로 병변의 존재 여부를 검출하는 단계; 상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 단계; 및 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 이용하여 상기 생성된 결합 영상을 기반으로 상기 병변에 대한 비강종물 감별을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 코 내시경 이미지는, 상기 비강 영역을 포함하는 전체 이미지에 대응하고, 상기 패치 이미지들은 상기 전체 이미지의 부분 이미지들에 대응할 수 있다.
- [13] 상기 추출하는 단계는, 상기 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 병변 검출 모델은, 코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들을 이용하여 학습되고, 학습된 후에 코 내시경 이미지가 병변 영역을 포함하는 병변 이미지인지 또는 병변 영역을 포함하지 않는 일반 이미지인지 여부를 분류할 수 있다.
- [15] 상기 병변 검출 모델은, 코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당하고, 상기 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 순환 학습될 수 있다.
- [16] 상기 감별 모델은, 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 생성된 결합 영상에 기초하여 학습되고, 학습된 후에 상기 병변을 비용종(nasal polyps), 내장성 유두종(inverted papilloma), 및 정상 조직(normal tissue) 중 어느 하나로 구별하는 것일 수 있다.

- [17] 일 실시예에 따른 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 장치는 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 이미지 전처리부; 상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들을 이용하여 뉴럴 네트워크 기반의 병변 검출 모델을 학습시키는 병변 검출 모델 학습부; 상기 학습된 병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지로부터 병변의 존재 여부를 검출하는 검출부; 상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT(computerized tomography) 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 결합 영상 생성부; 및 상기 생성된 결합 영상에 기초하여, 상기 병변에 대한 비강종물(nasal cavity masses) 감별을 위한 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 학습시키는 감별 모델 학습부를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 이미지 전처리부는, 상기 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다.
- [19] 상기 이미지 전처리부는, 상기 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 상기 병변 영역의 중심을 기준으로 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다.
- [20] 상기 병변 검출 모델 학습부는, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처(texture) 및 형태(shape)에 대하여 가중치를 할당하고, 상기 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 상기 병변 검출 모델을 순환 학습(curriculum learning)시킬 수 있다.
- [21] 일 실시예에 따른 비강종물 감별 장치는 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 이미지 전처리부; 병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지 및 상기 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나를 기반으로 병변의 존재 여부를 검출하는 검출부; 상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 결합 영상 생성부; 및 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 이용하여 상기 생성된 결합 영상을 기반으로 상기 병변에 대한 비강종물 감별을 수행하는 비강종물 감별부를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 병변 검출 모델은, 코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당하고, 상기 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 순환 학습될 수 있다.
- 발명의 효과**

- [23] 일 실시예에 따르면 코 내시경 이미지에 기초하여 1차로 병변의 존재 여부를 검출하고, CT 이미지와 코 내시경 이미지 모두에 기초하여 2차로 병변에 대한 비강종물 감별을 수행하는 것에 의해 비강종물 감별에 대한 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [24] 일 실시예에 따르면 일반적으로 감별이 어려운 비강종물을 뉴럴 네트워크 기반의 모델을 이용하여 감별을 수행하는 것에 의해 비강종물의 감별을 자동화하고 편의성을 도모하며, 감별의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [25] 일 실시예에 따르면 비강종물에 대한 진단의 보조적인 역할을 수행할 수 있고, 이에 따라 임상의가 비강 내시경 영상을 진단하는 것에 도움을 줄 수 있으며, 정확한 진단을 지원하는 것에 의해 불필요한 치료를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 일 실시예에 따른 비강종물 감별 시스템을 개략적으로 도시하는 도면이다.
- [27] 도 2는 일 실시예에 따른 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [28] 도 3은 일 실시예에 따른 비강종물 감별 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [29] 도 4는 일 실시예에 따른 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 5는 다른 실시예에 따른 병변 검출 모델을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 6은 일 실시예에 따른 학습 장치의 구조를 도시하는 도면이다.
- [32] 도 7은 일 실시예에 따른 비강종물 감별 장치의 구조를 도시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 구현될 수 있다. 따라서, 실제 구현되는 형태는 개시된 특정 실시예로만 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 실시예들로 설명한 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [34] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [35] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [36] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것

이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [37] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [38] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [39] 도 1은 일 실시예에 따른 비강종물 감별 시스템을 개략적으로 도시하는 도면이다.
- [40] 본 명세서에서 설명하는 비강종물 감별 시스템은 코 내시경 이미지에 기초하여 병변의 존재 여부를 검출하고, 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우에, 코 내시경 이미지 및 CT 이미지에 기초하여 병변의 종류를 감별할 수 있다. 본 명세서에서 설명하는 비강종물 감별 시스템은 비강종물을 감별하기 위하여 코 내시경 이미지와 CT 이미지를 모두 이용함으로써 비강종물 감별에 대한 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [41] 도 1을 참조하면 비강종물 감별 시스템(120)은 병변 검출 모델(140) 및 감별 모델(150)을 포함할 수 있다. 병변 검출 모델(140) 및 감별 모델(150)은 딥러닝 기반의 뉴럴 네트워크 모델일 수 있고, 순환 학습, 전이 학습 및 지도 학습 중 적어도 하나의 방법으로 학습될 수 있다.
- [42] 병변 검출 모델(140)은 코 내시경 이미지(110)를 입력 받을 수 있다. 여기서 코 내시경 이미지(110)는 이미지 전처리가 수행된 상태일 수 있다. 병변 검출 모델(140)은 코 내시경 이미지(110)에 기초하여 병변의 존재 여부를 검출할 수 있다. 병변 검출 모델(140)이 코 내시경 이미지(110)에 기초하여 병변의 존재를 검출한 경우, 감별 모델(150)은 코 내시경 이미지와 비강 영역에 대한 CT 이미지를 입력 받을 수 있다. 여기서 코 내시경 이미지와 비강 영역에 대한 CT 이미지는 결합 영상으로 결합된 상태일 수 있다. 감별 모델(150)은 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지에 기초하여 감별 결과(160)를 출력할 수 있다. 감별 결과(160)는 병변을 비용종, 내장성 유두종, 및 정상 조직 중 어느 하나로 구별한 것을 포함할 수 있다. 또한 감별 결과(160)는 병변이 비용종, 내장성 유두종, 및 정상 조직 중 어느 하나인지에 대한 각각의 확률 값을 포함할 수도 있다.
- [43] 도 2는 일 실시예에 따른 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

- [44] 도 2를 참조하면 학습 장치는 단계(210)에서 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다. 여기서, 코 내시경 이미지는, 비강 영역을 포함하는 전체 이미지에 대응할 수 있고, 학습 데이터로서, 학습 세트, 튜닝 세트 및 테스트 세트로 분류될 수 있다. 코 내시경 이미지를 학습 세트, 튜닝 세트 및 테스트 세트로 분류하는 비율은 예를 들어, 학습 세트 7, 튜닝 세트 1 및 테스트 세트 2일 수 있고, 무작위로 구분될 수 있다. 학습 세트로 분류된 코 내시경 이미지는 하기에 설명될 병변 검출 모델 및 감별 모델 중 적어도 하나를 학습시키기 위해 사용될 수 있다. 튜닝 세트로 분류된 코 내시경 이미지는, 학습 세트로 분류된 코 내시경 이미지에 기초하여 학습된 병변 검출 모델 및 감별 모델 중 적어도 하나의 성능을 향상시키기 위해 파라미터를 튜닝하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 테스트 세트로 분류된 코 내시경 이미지는 병변 검출 모델 및 감별 모델 중 적어도 하나의 성능을 테스트하기 위해 사용될 수 있다. 코 내시경 이미지의 분류는 본 명세서에서 예시로 설명된 것으로 기재된 내용에 한정되지 않는다.
- [45] 패치 이미지들은 전체 이미지의 부분 이미지들 또는 코 내시경 이미지의 부분 이미지들에 대응할 수 있다. 학습 장치가 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 과정은 이미지 전처리 과정이라고 지칭될 수도 있다. 일 실시예에서 학습 장치는 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다.
- [46] 또한, 다른 실시예에서 학습 장치는 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 병변 영역의 중심을 기준으로 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들을 추출할 수도 있다. 예를 들어, 의료진에 의해 입력된 사용자 입력 또는 사용자 선택에 기초하여 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 학습 장치는 병변 영역의 중심으로 설정된 중심을 포함하는 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다.
- [47] 일 실시예에서 학습 장치는 추출된 패치 이미지들 및 코 내시경 이미지 중 적어도 하나에 대해 크기 확대, 크기 축소, 회전 및 이동(shifting) 중 적어도 하나를 포함하는 이미지 처리를 수행하는 것에 의해 이미지 전처리를 수행할 수도 있다.
- [48] 단계(220)에서 학습 장치는 코 내시경 이미지 및 추출된 복수의 패치 이미지들을 이용하여 뉴럴 네트워크 기반의 병변 검출 모델을 학습시킬 수 있다. 학습 장치는 이미지 처리가 수행된 적어도 하나의 추출된 패치 이미지들 및 코 내시경 이미지에 기초하여 병변 검출 모델을 학습시킬 수 있다. 학습 장치는 코 내시경 이미지 및 추출된 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처(texture) 및 형태(shape)에 대하여 가중치를 할당할 수 있다. 예를 들어 학습 장치는 병변 검출 모델이 코 내시경 이미지의 로컬 정보와 글로벌 정보를 용

합하는 것에 의해 병변의 존재 여부를 검출할 수 있는 코 내시경 이미지의 텍스처 및 형태를 학습하도록 설계되었을 수 있다. 여기서 로컬 정보는 로컬 정보에 의해 획득된 특정한 정보를 포함할 수 있고, 글로벌 정보는 병변의 전체적인 형태와 텍스처를 포함할 수 있다.

- [49] 학습 장치는 미리 정해진 기준에 기초하여 특징을 갖고 있는 것으로 결정된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당할 수 있다. 학습 장치는 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 병변 검출 모델을 순환 학습(curriculum learning)시킬 수 있다. 학습 장치는 비강 영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당하는 것에 의해 병변 검출 모델을 학습시키는 과정에서 다양한 병변의 텍스처와 형태를 반영할 수 있다.
- [50] 다른 실시예에서 학습 장치는 병변 영역을 중심으로 부분 영역들이 크롭된 것에 의해 추출된 패치 이미지들에 기초하여서도 병변 검출 모델을 학습시킬 수 있는데, 이 경우, 병변 중심화 기반의 순환 학습이 수행될 수 있다. 병변 중심화 기반 순환 학습은 제한된 의료 데이터 세트(코 내시경 이미지 또는 기타)에 기초하여 딥 러닝 모델을 훈련하고, 병변의 위치 및 특징을 해석하는 것에 유용할 수 있다.
- [51] 단계(230)에서 학습 장치는 학습된 병변 검출 모델을 이용하여 코 내시경 이미지로부터 병변의 존재 여부를 검출할 수 있다. 일 실시예에서 학습 장치는 코 내시경 이미지가 병변 영역을 포함하는 병변 이미지인지 또는 병변 영역을 포함하지 않는 일반 이미지인지 여부를 분류할 수 있다. 코 내시경 이미지가 병변 영역을 포함하는 병변 이미지라고 결정된 경우, 학습 장치는 코 내시경 이미지에 병변이 존재하는 것을 검출할 수 있다.
- [52] 코 내시경 이미지에 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 학습 장치는 코 내시경 이미지로부터 병변이 포함된 영역을 획득하고 구획화를 수행할 수 있다. 학습 장치는 단계(240)에서 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT(computerized tomography) 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성할 수 있다.
- [53] 학습 장치는 단계(250)에서 생성된 결합 영상에 기초하여, 병변에 대한 비강 종물(nasal cavity masses) 감별을 위한 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 학습시킬 수 있다. 감별 모델은 병변을 비용종(nasal polyps), 내장성 유두종(inverted papilloma), 및 정상 조직(normal tissue) 중 어느 하나로 구별할 수 있다. 일 실시예에서 학습 장치는 결합 영상을 이용하여 감별 모델을 전이 학습 및 순환 학습 중 적어도 하나를 기반으로 학습시킬 수 있다.
- [54] 본 명세서에서 설명하는 학습 장치는 3차원 형태의 CT 이미지와 2차원 형태의 코 내시경 이미지를 모두 이용하여 비강종물을 보다 정확하게 감별할 수 있는 비강종물 감별 모델을 학습시킬 수 있다.
- [55] 훈련된 병변 검출 모델 및 감별 모델 중 적어도 하나의 주의 메커니즘(attention mechanism)은 특히 경험이 많은 이비인후과 의사가 코 내시경 검사 중에 집중하는 부분과 관련하여 국소 병변 관련 영역과 일치할 수 있다.

- [56] 도 3은 일 실시예에 따른 비강종물 감별 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [57] 도 3을 참조하면, 비강종물 감별 장치는 단계(310)에서 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다. 단계(310)은 도 2에 대한 상세한 설명에서의 단계(210)과 유사할 수 있다. 코 내시경 이미지는, 비강 영역을 포함하는 전체 이미지에 대응하고, 패치 이미지들은 전체 이미지의 부분 이미지들에 대응할 수 있다.
- [58] 비강종물 감별 장치는 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서 의료진에 의해 입력된 사용자 입력 또는 사용자 선택에 기초하여 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 비강종물 감별 장치는 병변 영역의 중심으로 설정된 중심을 포함하는 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들을 추출할 수도 있다.
- [59] 단계(320)에서 비강종물 감별 장치는 병변 검출 모델을 이용하여 코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나를 기반으로 병변의 존재 여부를 검출할 수 있다. 일 실시예에서 병변 검출 모델은 코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들을 이용하여 학습될 수 있다. 병변 검출 모델은 코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당하고, 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 순환 학습될 수 있다. 병변 검출 모델은 학습된 후에 코 내시경 이미지가 병변 영역을 포함하는 병변 이미지인지 또는 병변 영역을 포함하지 않는 일반 이미지인지 여부를 분류할 수 있다. 단계(320)은 도 2에 대한 상세한 설명에서의 단계(230)과 유사할 수 있다.
- [60] 단계(330)에서 코 내시경 이미지에 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 비강종물 감별 장치는 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성할 수 있다. 단계(330)은 도 2에 대한 상세한 설명에서의 단계(240)과 유사할 수 있다.
- [61] 단계(250)에서 비강종물 감별 장치는 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 이용하여 생성된 결합 영상을 기반으로 병변에 대한 비강종물 감별을 수행할 수 있다.
- [62] 감별 모델은 학습 데이터에 포함된 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 생성된 결합 영상에 기초하여 학습될 수 있다. 감별 모델은 학습된 후에 병변을 비용종, 내장성 유두종, 및 정상 조직 중 어느 하나로 구별하는 것에 의해 병변에 대한 비강종물 감별을 수행할 수 있다.
- [63] 도 4는 일 실시예에 따른 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [64] 본 명세서에서 설명하는 학습 장치 및 비강종물 감별 장치 모두 코 내시경 이미지(410)로부터 복수의 패치 이미지들(420)을 추출할 수 있다. 코 내시경 이미

지(410)는, 비강 영역을 포함하는 전체 이미지에 대응할 수 있고, 패치 이미지들(420)은 전체 이미지의 부분 이미지들 또는 코 내시경 이미지(410)의 부분 이미지들에 대응할 수 있다.

[65] 학습 장치 또는 비강종물 감별 장치는 코 내시경 이미지(410)의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지(410)로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들(420)을 추출할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서 의료진에 의해 입력된 사용자 입력 또는 사용자 선택에 기초하여 코 내시경 이미지(410)에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 비강종물 감별 장치 또는 학습 장치는 병변 영역의 중심으로 설정된 중심을 포함하는 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지(410)로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들(420)을 추출할 수도 있다.

[66] 도 5는 다른 실시예에 따른 병변 검출 모델을 설명하기 위한 도면이다.

[67] 도 5를 참조하면 병변 검출 모델은 코 내시경 이미지로부터 추출된 패치 이미지(510)를 입력받는 제1 병변 검출 모델(515) 및 코 내시경 이미지(520)를 입력받는 제2 병변 검출 모델(525)을 포함할 수 있다. 여기서 패치 이미지(510)는 예를 들어, 256*256의 해상도일 수 있고, 코 내시경 이미지(520)는 예를 들어, 512*512의 해상도일 수 있다. 제1 병변 검출 모델(515)은 컨볼루션 모델 및 평균 풀링(average pooling, 및 mean pooling)을 포함할 수 있고, 제2 병변 검출 모델(525)은 컨볼루션 모델 및 평균 풀링(Mlobal average pooling)을 포함할 수 있다.

[68] 제1 병변 검출 모델(515) 및 제2 병변 검출 모델(525) 중 적어도 하나는 코 내시경 영상으로부터 비용종, 내장성 유두종 및 정상 조직 중 어느 하나를 포함하는 병변을 검출하기 위해서 InceptionResNetV2를 포함할 수 있다. InceptionResNetV2는 초기 레이어와 잔여 블록에 연결된 다양한 컨볼루션 블록(또는 컨볼루션 필터)를 포함하는 잔여 연결(residual connections)로 구성될 수 있다. InceptionResNetV2는 딥러닝 네트워크의 깊이로 인해 발생할 수 있는 경사 하강 문제(gradient descent problem)를 방지할 수 있고, 훈련 시간도 단축시킬 수 있다.

[69] 제1 병변 검출 모델(515) 및 제2 병변 검출 모델(525)는 가중치를 공유하면서 순환 학습될 수 있고, 또는 전이 학습될 수 있다. 제1 병변 검출 모델(515) 및 제2 병변 검출 모델(525)의 InceptionResNetV2는 먼저 ILSVRC 25(ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition 25)에 기초하여 학습될 수 있다. 이러한 컨볼루션 기반의 뉴럴 네트워크는 처음부터 학습하는 것이 아니고 다른 도메인 데이터 세트에 기초하여 일반 또는 다른 의료 이미지의 기능을 학습할 수 있다. 이후에 제1 병변 검출 모델(515) 및 제2 병변 검출 모델(525)은 학습 데이터에 포함된 모든 이미지를 사용하여 이전에 학습된 상태에서 마지막 레이어만 미세 조정되는 것에 의해 학습될 수 있다.

[70] 종래 기술에 의하면, 폴 해상도인 코 내시경 이미지에는 병변, 장기 및 조직을 포함한 복잡한 패턴이 포함되어 있어 제한된 데이터 세트로 훈련을 복잡하게 만

들 수 있다. 본 명세서에서 설명하는 병변 검출 모델은 종래 기술의 훈련 및 조정을 개선하기 위해 코 내시경 이미지(520)로부터 추출된 패치 이미지(510)를 입력받을 수 있다. 패치 이미지(510)는 코 내시경 이미지(520)의 기존 해상도의 절반에 대응할 수 있다. 병변 검출 모델은 패치 이미지(510)와 코 내시경 이미지(520)의 영상 불일치를 보완하기 위하여 풀 해상도의 코 내시경 이미지(520)를 이용하여 병변 검출 모델의 네트워크에 포함된 파라미터에 대하여 미세 조정을 수행할 수 있다.

- [71] 학습된 제1 병변 검출 모델(515)은 패치 이미지(510)를 입력받고 입력 받은 패치 이미지(510)를 컨볼루션 모델 및 평균 풀링에 입력하는 것에 의해 출력 값을 출력할 수 있다. 또한, 학습된 제2 병변 검출 모델(525)은 코 내시경 이미지(520)를 입력받고 입력 받은 코 내시경 이미지(520)를 컨볼루션 모델 및 평균 풀링에 입력하는 것에 의해 출력 값을 획득할 수 있다.
- [72] 제1 병변 검출 모델(515)로부터 출력된 출력 값 및 제2 병변 검출 모델(525)로부터 출력된 출력 값은 완전 연결 레이어(Fully connected layer; FC)(530)과 가중된 소프트 맥스(weighted Softmax) 함수(535)를 거쳐 분류 결과(540)로 산출될 수 있다. 분류 결과(540)는 예를 들어, 병변이 비용종, 내장성 유두종, 및 정상 조직 중 어느 하나로 분류한 결과를 포함할 수 있고, 병변이 비용종, 내장성 유두종, 및 정상 조직 중 어느 하나일 확률 값을 포함할 수도 있다. 확률 값과 관련된 이진 분류의 교차 엔트로피 비용 함수는 다음 수학적식과 같을 수 있다.
- [73] [수학적식 1]
- [74] $\text{Loss}(y, f) = -y \log f - (1 - y) \log (1 - f)$
- [75] 여기서 f 와 y 는 각각 추론된 확률 값과 출력 값에 대응하는 바람직한 출력을 나타낼 수 있다.
- [76] 도 6은 일 실시예에 따른 학습 장치의 구조를 도시하는 도면이다.
- [77] 도 6을 참조하면, 학습 장치(600)는 이미지 전처리부(610), 병변 검출 모델 학습부(620), 검출부(630), 결합 영상 생성부(640) 및 감별 모델 학습부(650)를 포함할 수 있다. 여기서 학습 장치(600)는 본 명세서에서 설명하는 학습 장치에 대응할 수 있다.
- [78] 이미지 전처리부(610)는 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다. 이미지 전처리부(610)는 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다. 이미지 전처리부(610)는 다른 실시예에서 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 병변 영역의 중심을 기준으로 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 코 내시경 이미지로부터 부분 영역들에 대응하는 복수의 패치 이미지들을 추출할 수도 있다.

- [79] 병변 검출 모델 학습부(620)는 코 내시경 이미지 및 추출된 복수의 패치 이미지들을 이용하여 뉴럴 네트워크 기반의 병변 검출 모델을 학습시킬 수 있다. 병변 검출 모델 학습부(620)는 코 내시경 이미지 및 추출된 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당하고, 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 병변 검출 모델을 순환 학습시킬 수 있다.
- [80] 검출부(630)는 학습된 병변 검출 모델을 이용하여 코 내시경 이미지로부터 병변의 존재 여부를 검출할 수 있다.
- [81] 결합 영상 생성부(640)는 코 내시경 이미지에 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성할 수 있다.
- [82] 감별 모델 학습부(650)는 생성된 결합 영상에 기초하여, 병변에 대한 비강종물 감별을 위한 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 학습시킬 수 있다.
- [83] 위에서 설명된 이미지 전처리부(610), 병변 검출 모델 학습부(620), 검출부(630), 결합 영상 생성부(640) 및 감별 모델 학습부(650)가 수행하는 동작들은 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 전처리부(610), 병변 검출 모델 학습부(620), 검출부(630), 결합 영상 생성부(640) 및 감별 모델 학습부(650)의 동작들은 프로세서가 메모리에 저장된 인스트럭션들을 실행하는 것에 의해 수행될 수 있다.
- [84] 도 7은 일 실시예에 따른 비강종물 감별 장치의 구조를 도시하는 도면이다.
- [85] 도 7을 참조하면 비강종물 감별 장치(700)는 이미지 전처리부(710), 검출부(720), 결합 영상 생성부(730) 및 비강종물 감별부(740)를 포함할 수 있다. 여기서 비강종물 감별 장치(700)는 본 명세서에서 설명하는 비강종물 감별 장치에 대응할 수 있다.
- [86] 이미지 전처리부(710)는 비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출할 수 있다. 또한, 검출부(720)는 병변 검출 모델을 이용하여 코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나를 기반으로 병변의 존재 여부를 검출할 수 있다.
- [87] 결합 영상 생성부(730)는 코 내시경 이미지에 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성할 수 있고, 비강종물 감별부(740)는 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 이용하여 생성된 결합 영상을 기반으로 병변에 대한 비강종물 감별을 수행할 수 있다.
- [88] 위에서 설명된 이미지 전처리부(710), 검출부(720), 결합 영상 생성부(730) 및 비강종물 감별부(740)가 수행하는 동작들은 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 이미지 전처리부(710), 검출부(720), 결합 영상 생성부(730) 및 비강종물 감별부(740)의 동작들은 프로세서가 메모리에 저장된 인스트럭션들을 실행하는 것에 의해 수행될 수 있다.

- [89] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [90] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [91] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 저장할 수 있으며 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아

나라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

- [92] 위에서 설명한 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 또는 복수의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [93] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [94] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

- [청구항 1] 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 방법에 있어서,
비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계;
상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들을 이용하여 뉴럴 네트워크 기반의 병변 검출 모델을 학습시키는 단계;
상기 학습된 병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지로부터 병변의 존재 여부를 검출하는 단계;
상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT(computerized tomography) 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 단계; 및
상기 생성된 결합 영상에 기초하여, 상기 병변에 대한 비강종물(nasal cavity masses) 감별을 위한 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 학습시키는 단계를 포함하는 학습 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 코 내시경 이미지는, 상기 비강 영역을 포함하는 전체 이미지에 대응하고,
상기 패치 이미지들은 상기 전체 이미지의 부분 이미지들에 대응하는, 학습 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 추출하는 단계는,
상기 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계를 포함하는 학습 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 상기 병변 영역의 중심을 기준으로 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계를 더 포함하는 학습 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 추출된 패치 이미지들 및 상기 코 내시경 이미지 중 적어도 하나에 대해 크기 확대, 크기 축소, 회전 및 이동(shifting) 중 적어도 하나를 포함하는 이미지 처리를 수행하는 단계를 더 포함하고,
상기 병변 검출 모델을 학습시키는 단계는,

상기 이미지 처리가 수행된 적어도 하나의 상기 추출된 패치 이미지들 및 상기 코 내시경 이미지에 기초하여 상기 병변 검출 모델을 학습시키는 단계

를 포함하는 학습 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 병변 검출 모델은,
상기 코 내시경 이미지가 병변 영역을 포함하는 병변 이미지인지 또는 병변 영역을 포함하지 않는 일반 이미지인지 여부를 분류하는,
학습 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 병변 검출 모델을 학습시키는 단계는,
상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처(texture) 및 형태(shape)에 대하여 가중치를 할당하는 단계; 및
상기 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 상기 병변 검출 모델을 순환 학습(curriculum learning)시키는 단계를 포함하는 학습 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 감별 모델은,
상기 병변을 비용종(nasal polyps), 내장성 유두종(inverted papilloma), 및 정상 조직(normal tissue) 중 어느 하나로 구별하는 것인,
학습 방법.

[청구항 9] 비강종물 감별 방법에 있어서,
비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계;
병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지 및 상기 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나를 기반으로 병변의 존재 여부를 검출하는 단계;
상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 단계; 및
뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 이용하여 상기 생성된 결합 영상을 기반으로 상기 병변에 대한 비강종물 감별을 수행하는 단계를 포함하는,
비강종물 감별 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 코 내시경 이미지는, 상기 비강 영역을 포함하는 전체 이미지에 대응하고,
상기 패치 이미지들은 상기 전체 이미지의 부분 이미지들에 대응하는,

- 비강종물 감별 방법.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 추출하는 단계는,
상기 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 그룹하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는 단계를 포함하는,
비강종물 감별 방법.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 병변 검출 모델은,
코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들을 이용하여 학습되고,
학습된 후에 코 내시경 이미지가 병변 영역을 포함하는 병변 이미지인지 또는 병변 영역을 포함하지 않는 일반 이미지인지 여부를 분류하는,
비강종물 감별 방법.
- [청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 병변 검출 모델은,
코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당하고, 상기 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 순환 학습되는,
비강종물 감별 방법.
- [청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 감별 모델은,
코 내시경 이미지 및 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 생성된 결합 영상에 기초하여 학습되고,
학습된 후에 상기 병변을 비용종(nasal polyps), 내장성 유두종(inverted papilloma), 및 정상 조직(normal tissue) 중 어느 하나로 구별하는 것인,
비강종물 감별 방법.
- [청구항 15] 비강종물 감별을 위한 모델의 학습 장치에 있어서,
비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 이미지 전처리부;
상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들을 이용하여 뉴럴 네트워크 기반의 병변 검출 모델을 학습시키는 병변 검출 모델 학습부;
상기 학습된 병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지로부터 병변의 존재 여부를 검출하는 검출부;
상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT(computerized tomography) 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 결합 영상 생성부; 및

상기 생성된 결합 영상에 기초하여, 상기 병변에 대한 비강종물(nasal cavity masses) 감별을 위한 뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 학습시키는 감별 모델 학습부를 포함하는 학습 장치.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 이미지 전처리부는,
상기 코 내시경 이미지의 전체 영역에서 랜덤하게 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는,
학습 장치.

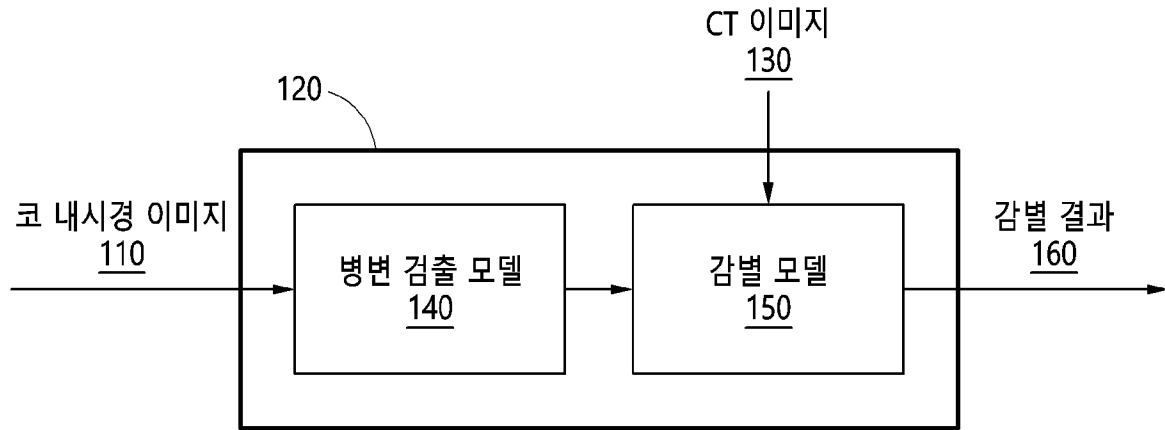
[청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 이미지 전처리부는,
상기 코 내시경 이미지에 병변 영역의 중심이 설정된 경우, 상기 병변 영역의 중심을 기준으로 부분 영역들을 크롭하는 것에 의해 상기 코 내시경 이미지로부터 상기 부분 영역들에 대응하는 상기 복수의 패치 이미지들을 추출하는,
학습 장치.

[청구항 18] 제15항에 있어서,
상기 병변 검출 모델 학습부는,
상기 코 내시경 이미지 및 상기 추출된 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강 영역의 텍스처(texture) 및 형태(shape)에 대하여 가중치를 할당하고,
상기 가중치가 할당된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 상기 병변 검출 모델을 순환 학습(curriculum learning)시키는,
학습 장치.

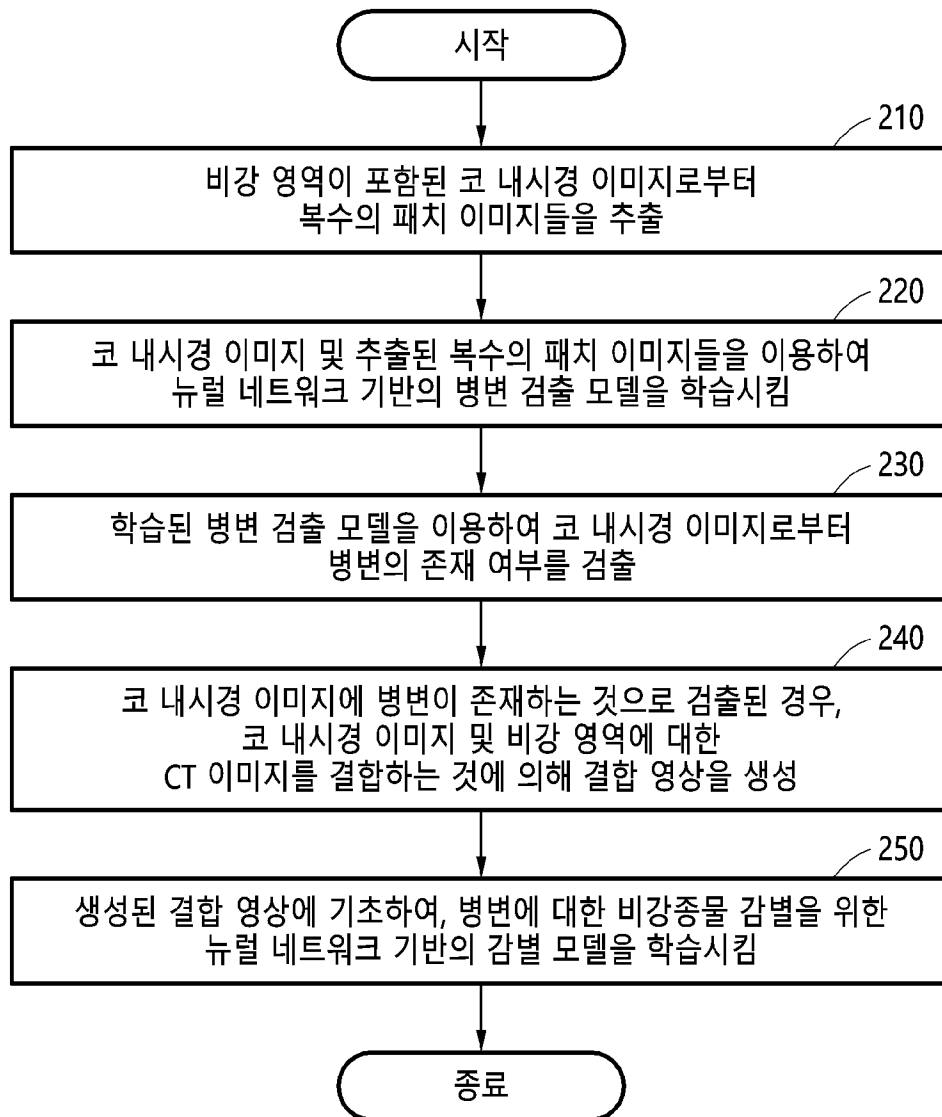
[청구항 19] 비강종물 감별 장치에 있어서,
비강 영역이 포함된 코 내시경 이미지로부터 복수의 패치 이미지들을 추출하는 이미지 전처리부;
병변 검출 모델을 이용하여 상기 코 내시경 이미지 및 상기 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나를 기반으로 병변의 존재 여부를 검출하는 검출부;
상기 코 내시경 이미지에 상기 병변이 존재하는 것으로 검출된 경우, 상기 코 내시경 이미지 및 상기 비강 영역에 대한 CT 이미지를 결합하는 것에 의해 결합 영상을 생성하는 결합 영상 생성부; 및
뉴럴 네트워크 기반의 감별 모델을 이용하여 상기 생성된 결합 영상을 기반으로 상기 병변에 대한 비강종물 감별을 수행하는 비강종물 감별부를 포함하는,
비강종물 감별 장치.

[청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 병변 검출 모델은,
코 내시경 이미지 및 복수의 패치 이미지들 중 적어도 하나에 포함된 비강
영역의 텍스처 및 형태에 대하여 가중치를 할당하고, 상기 가중치가 할당
된 비강 영역의 텍스처 및 형태에 기초하여 순환 학습되는,
비강종물 감별 장치.

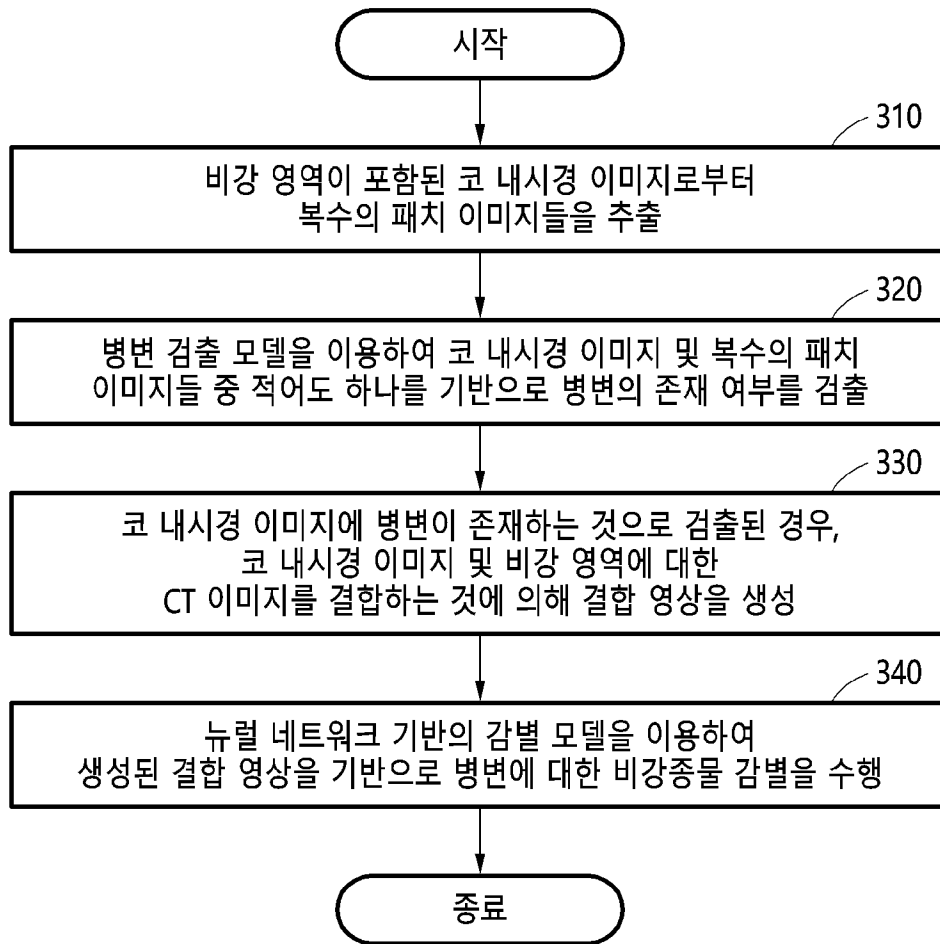
[도1]



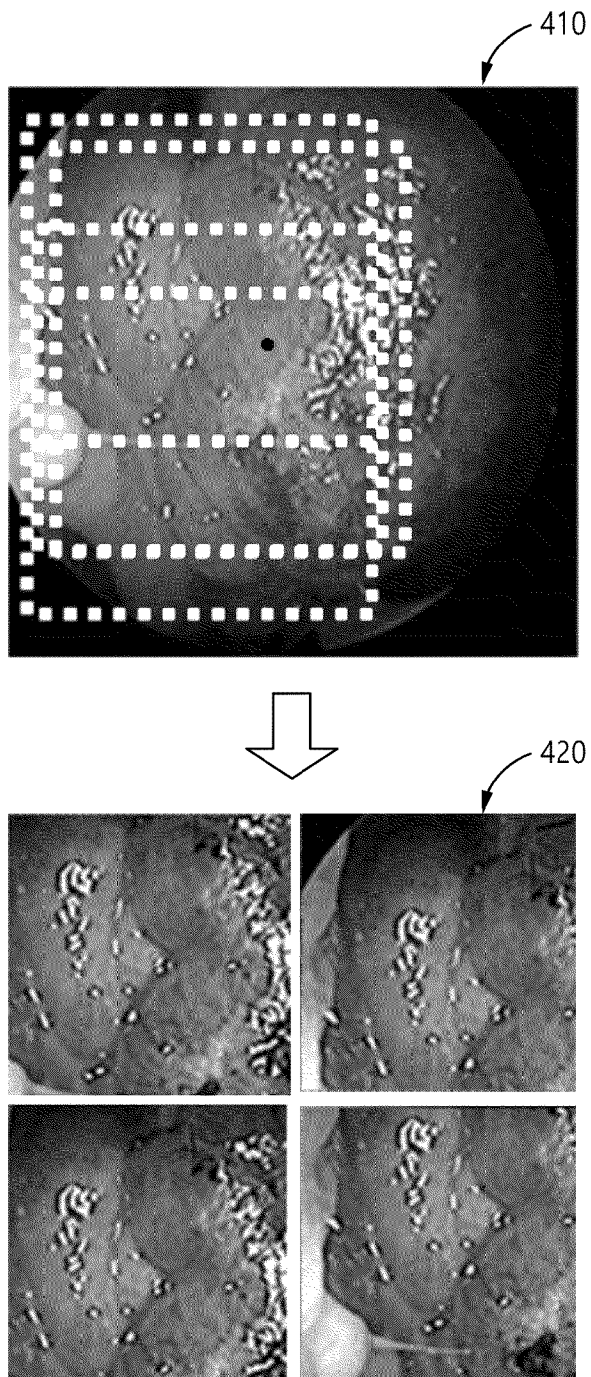
[도2]



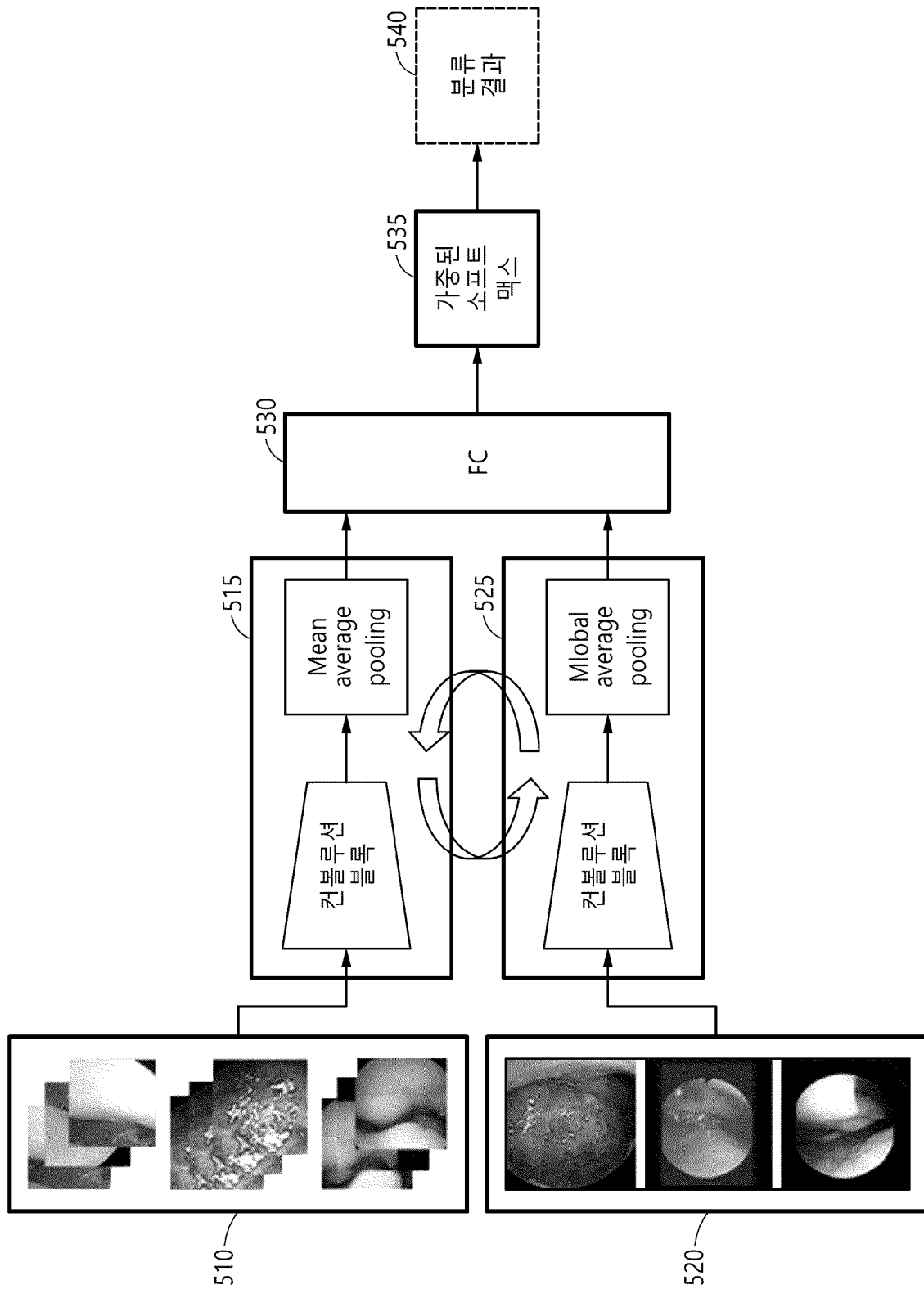
[도3]



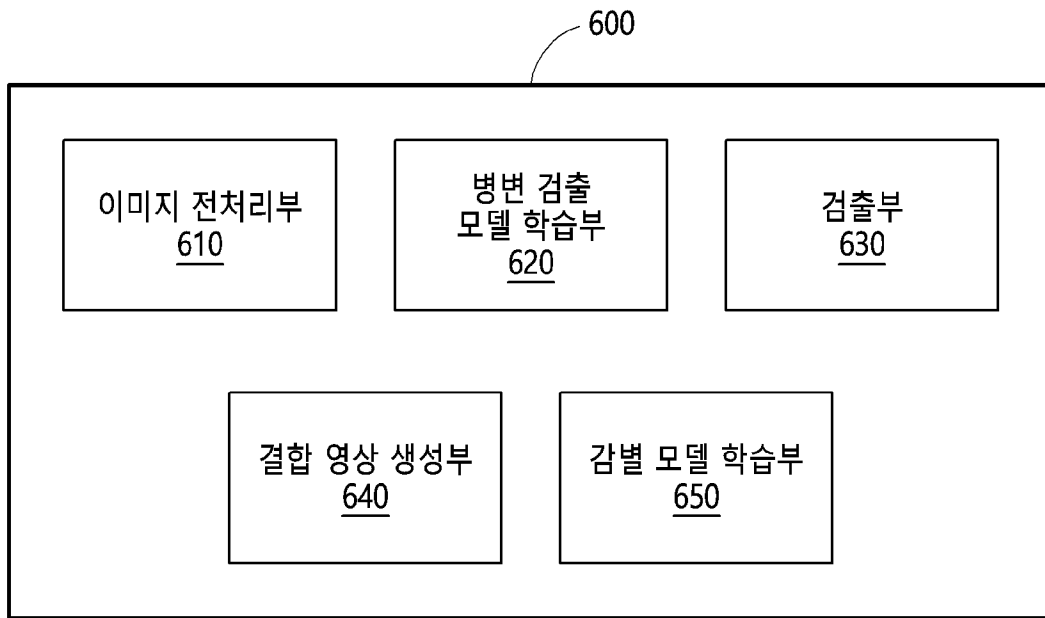
[도4]



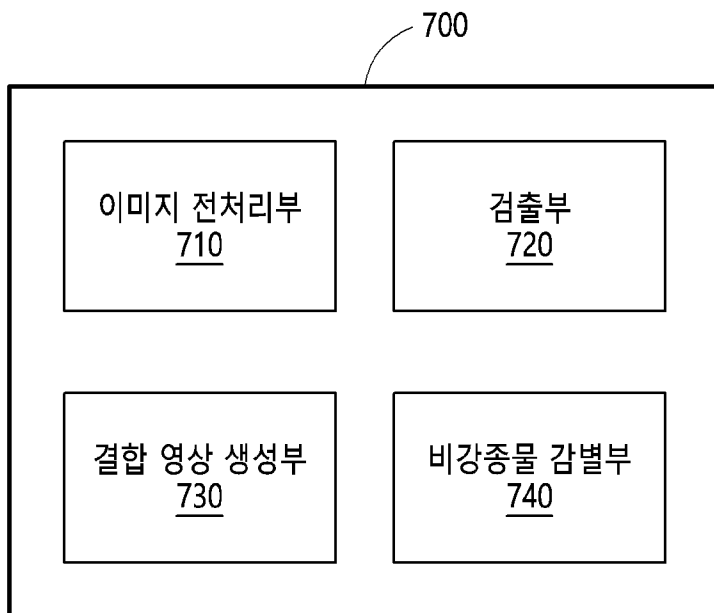
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/010178

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G16H 50/70(2018.01)i; **G16H 30/20**(2018.01)i; **G16H 30/40**(2018.01)i; **G16H 50/20**(2018.01)i; **G16H 50/30**(2018.01)i;
G06V 10/70(2022.01)i; **A61B 1/233**(2006.01)i; **A61B 1/00**(2006.01)i; **A61B 6/03**(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); C12Q 1/6888(2018.01); G06T 7/00(2006.01); G06T 7/11(2017.01);
 G16H 30/20(2018.01); G16H 50/20(2018.01)

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: 비강(nasal cavity), 내시경(endoscope), 딥러닝(deep learning), 병변(lesion), 영상
 (picture), 감별(determine)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2019-0103937 A (EWHA UNIVERSITY - INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION) 05 September 2019 (2019-09-05) See paragraphs [0013]-[0064], claim 3 and figures 1, 2 and 6.	1-20
Y	CN 114372951 A (AFFILIATED FIRST HOSPITAL OF ZHONGSHAN UNIVERSITY et al.) 19 April 2022 (2022-04-19) See paragraphs [0052]-[0054] and claims 1-2.	1-20
Y	KR 10-2020-0121558 A (SEOUL WOMEN'S UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION et al.) 26 October 2020 (2020-10-26) See paragraph [0041].	2-5,10-11,16-17
Y	KR 10-2022-0102672 A (THE CATHOLIC UNIVERSITY OF KOREA INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 21 July 2022 (2022-07-21) See paragraphs [0051] and [0057].	7,13,18,20



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

30 November 2023

Date of mailing of the international search report

30 November 2023

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/KR2023/010178

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0045557 A (PSOMAGEN, INC.) 04 May 2020 (2020-05-04) See entire document.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010178

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0103937	A	05 September 2019	KR	10-2237441	B1	07 April 2021
				WO	2019-168280	A1	06 September 2019
CN	114372951	A	19 April 2022	None			
KR	10-2020-0121558	A	26 October 2020	KR	10-2372200	B1	10 March 2022
				US	11276490	B2	15 March 2022
				US	2020-0335197	A1	22 October 2020
KR	10-2022-0102672	A	21 July 2022	None			
KR	10-2020-0045557	A	04 May 2020	CN	107075588	A	18 August 2017
				CN	107075588	B	21 March 2023
				CN	107708714	A	16 February 2018
				CN	107708714	B	22 July 2022
				CN	107708715	A	16 February 2018
				CN	107708715	B	03 June 2022
				CN	107708716	A	16 February 2018
				CN	107708716	B	06 December 2022
				CN	107709576	A	16 February 2018
				CN	107709576	B	03 June 2022
				CN	107710205	A	16 February 2018
				CN	107835692	A	23 March 2018
				CN	107835692	B	02 August 2022
				CN	107835859	A	23 March 2018
				CN	107835859	B	29 March 2022
				CN	107849609	A	27 March 2018
				CN	107849609	B	25 January 2022
				CN	107849616	A	27 March 2018
				CN	107849616	B	29 March 2022
				CN	108283012	A	13 July 2018
				CN	108283012	B	23 November 2021
				CN	108350510	A	31 July 2018
				CN	108350510	B	03 June 2022
				CN	108472506	A	31 August 2018
				CN	108472506	B	29 March 2022
				CN	108699586	A	23 October 2018
				CN	108699586	B	20 September 2022
				CN	109152803	A	04 January 2019
				CN	109152803	B	23 September 2022
				CN	109475305	A	15 March 2019
				CN	109475305	B	25 January 2022
				CN	109715059	A	03 May 2019
				CN	111164224	A	15 May 2020
				CN	111164706	A	15 May 2020
				CN	111201323	A	26 May 2020
				CN	111247598	A	05 June 2020
				CN	111315884	A	19 June 2020
				CN	111315898	A	19 June 2020
				CN	111315899	A	19 June 2020
				CN	111465704	A	28 July 2020
				EP	3209803	A1	30 August 2017
				EP	3283084	A1	21 February 2018
				EP	3283085	A1	21 February 2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010178

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		EP 3283086 A1	21 February 2018
		EP 3283087 A1	21 February 2018
		EP 3283648 A1	21 February 2018
		EP 3283649 A1	21 February 2018
		EP 3283650 A1	21 February 2018
		EP 3283651 A1	21 February 2018
		EP 3283652 A1	21 February 2018
		EP 3283884 A1	21 February 2018
		EP 3347495 A1	18 July 2018
		EP 3386592 A1	17 October 2018
		EP 3426794 A1	16 January 2019
		EP 3448399 A1	06 March 2019
		EP 3484348 A1	22 May 2019
		EP 3512421 A1	24 July 2019
		EP 3642357 A1	29 April 2020
		EP 3655971 A1	27 May 2020
		EP 3669377 A1	24 June 2020
		EP 3679135 A1	15 July 2020
		EP 3679135 B1	19 April 2023
		EP 3679162 A1	15 July 2020
		EP 3682036 A1	22 July 2020
		EP 3687375 A1	05 August 2020
		EP 3707280 A1	16 September 2020
		EP 3759244 A1	06 January 2021
		EP 3768851 A1	27 January 2021
		EP 3769321 A1	27 January 2021
		EP 3775257 A1	17 February 2021
		EP 3776285 A1	17 February 2021
		JP 2019-521706 A	08 August 2019
		JP 2019-528729 A	17 October 2019
		JP 2020-528285 A	24 September 2020
		JP 2020-528740 A	01 October 2020
		JP 2020-530931 A	29 October 2020
		JP 2020-532995 A	19 November 2020
		JP 2020-533998 A	26 November 2020
		JP 2020-535121 A	03 December 2020
		JP 2021-502124 A	28 January 2021
		JP 2021-514606 A	17 June 2021
		JP 2022-079646 A	26 May 2022
		JP 7114091 B2	08 August 2022
		JP 7208223 B2	18 January 2023
		JP 7343124 B2	12 September 2023
		KR 10-2019-0033561 A	29 March 2019
		KR 10-2019-0055127 A	22 May 2019
		KR 10-2020-0047686 A	07 May 2020
		KR 10-2020-0049861 A	08 May 2020
		KR 10-2020-0051587 A	13 May 2020
		KR 10-2020-0054203 A	19 May 2020
		KR 10-2020-0059208 A	28 May 2020
		KR 10-2020-0096230 A	11 August 2020

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010178

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		KR 10-2020-0128558 A	13 November 2020
		KR 10-2397683 B1	13 May 2022
		KR 10-2486181 B1	06 January 2023
		KR 10-2572822 B1	29 August 2023
		US 10073952 B2	11 September 2018
		US 10169541 B2	01 January 2019
		US 10242160 B2	26 March 2019
		US 10246753 B2	02 April 2019
		US 10265009 B2	23 April 2019
		US 10268803 B2	23 April 2019
		US 10282520 B2	07 May 2019
		US 10289805 B2	14 May 2019
		US 10290374 B2	14 May 2019
		US 10290375 B2	14 May 2019
		US 10290376 B2	14 May 2019
		US 10297351 B2	21 May 2019
		US 10311973 B2	04 June 2019
		US 10325071 B2	18 June 2019
		US 10325683 B2	18 June 2019
		US 10325684 B2	18 June 2019
		US 10325685 B2	18 June 2019
		US 10327641 B2	25 June 2019
		US 10327642 B2	25 June 2019
		US 10331857 B2	25 June 2019
		US 10332635 B2	25 June 2019
		US 10340045 B2	02 July 2019
		US 10346588 B2	09 July 2019
		US 10346589 B2	09 July 2019
		US 10346592 B2	09 July 2019
		US 10347362 B2	09 July 2019
		US 10347366 B2	09 July 2019
		US 10347367 B2	09 July 2019
		US 10347368 B2	09 July 2019
		US 10347379 B2	09 July 2019
		US 10354756 B2	16 July 2019
		US 10354757 B2	16 July 2019
		US 10357157 B2	23 July 2019
		US 10358682 B2	23 July 2019
		US 10360346 B2	23 July 2019
		US 10360347 B2	23 July 2019
		US 10360348 B2	23 July 2019
		US 10366782 B2	30 July 2019
		US 10366789 B2	30 July 2019
		US 10366793 B2	30 July 2019
		US 10380325 B2	13 August 2019
		US 10381112 B2	13 August 2019
		US 10381117 B2	13 August 2019
		US 10383519 B2	20 August 2019
		US 10388407 B2	20 August 2019
		US 10395777 B2	27 August 2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010178

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		US 10409955 B2	10 September 2019
		US 10410749 B2	10 September 2019
		US 10755800 B2	25 August 2020
		US 10777320 B2	15 September 2020
		US 10786194 B2	29 September 2020
		US 10786195 B2	29 September 2020
		US 10787714 B2	29 September 2020
		US 10789334 B2	29 September 2020
		US 10790042 B2	29 September 2020
		US 10790043 B2	29 September 2020
		US 10790060 B2	29 September 2020
		US 10790061 B2	29 September 2020
		US 10793907 B2	06 October 2020
		US 10795970 B2	06 October 2020
		US 10795971 B2	06 October 2020
		US 10795972 B2	06 October 2020
		US 10796783 B2	06 October 2020
		US 10796785 B2	06 October 2020
		US 10796786 B2	06 October 2020
		US 10796800 B2	06 October 2020
		US 10803147 B2	13 October 2020
		US 10803991 B2	13 October 2020
		US 10803992 B2	13 October 2020
		US 10902938 B2	26 January 2021
		US 11621055 B2	04 April 2023
		US 11634703 B2	25 April 2023
		US 2016-0110515 A1	21 April 2016
		US 2016-0224748 A1	04 August 2016
		US 2016-0224749 A1	04 August 2016
		US 2016-0228003 A1	11 August 2016
		US 2016-0230217 A1	11 August 2016
		US 2016-0232280 A1	11 August 2016
		US 2016-0232312 A1	11 August 2016
		US 2016-0232313 A1	11 August 2016
		US 2016-0232319 A1	11 August 2016
		US 2016-0259909 A1	08 September 2016
		US 2016-0314281 A1	27 October 2016
		US 2016-0319358 A1	03 November 2016
		US 2016-0321416 A1	03 November 2016
		US 2016-0342735 A1	24 November 2016
		US 2017-0024527 A1	26 January 2017
		US 2017-0035346 A1	09 February 2017
		US 2017-0039347 A1	09 February 2017
		US 2017-0053061 A1	23 February 2017
		US 2017-0175172 A1	22 June 2017
		US 2017-0228514 A1	10 August 2017
		US 2017-0235902 A1	17 August 2017
		US 2017-0262608 A1	14 September 2017
		US 2017-0270268 A1	21 September 2017
		US 2017-0270269 A1	21 September 2017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010178

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		US 2017-0270270 A1	21 September 2017
		US 2017-0270271 A1	21 September 2017
		US 2017-0270272 A1	21 September 2017
		US 2017-0277843 A1	28 September 2017
		US 2017-0277844 A1	28 September 2017
		US 2017-0277845 A1	28 September 2017
		US 2017-0277846 A1	28 September 2017
		US 2017-0277847 A1	28 September 2017
		US 2017-0277848 A1	28 September 2017
		US 2017-0286612 A1	05 October 2017
		US 2017-0286619 A1	05 October 2017
		US 2017-0286620 A1	05 October 2017
		US 2017-0298418 A1	19 October 2017
		US 2017-0308657 A1	26 October 2017
		US 2017-0308658 A1	26 October 2017
		US 2017-0308659 A1	26 October 2017
		US 2017-0308660 A1	26 October 2017
		US 2017-0308669 A1	26 October 2017
		US 2017-0316151 A1	02 November 2017
		US 2017-0316152 A1	02 November 2017
		US 2017-0316166 A1	02 November 2017
		US 2017-0316167 A1	02 November 2017
		US 2017-0316168 A1	02 November 2017
		US 2017-0316169 A1	02 November 2017
		US 2017-0327863 A1	16 November 2017
		US 2017-0327864 A1	16 November 2017
		US 2017-0329895 A1	16 November 2017
		US 2017-0329896 A1	16 November 2017
		US 2017-0329897 A1	16 November 2017
		US 2017-0329898 A1	16 November 2017
		US 2017-0329923 A1	16 November 2017
		US 2017-0344719 A1	30 November 2017
		US 2017-0357762 A1	14 December 2017
		US 2017-0357763 A1	14 December 2017
		US 2017-0357767 A1	14 December 2017
		US 2017-0357768 A1	14 December 2017
		US 2017-0367640 A1	28 December 2017
		US 2017-0367641 A1	28 December 2017
		US 2017-0369933 A1	28 December 2017
		US 2017-0372027 A1	28 December 2017
		US 2018-0070825 A1	15 March 2018
		US 2018-0070826 A1	15 March 2018
		US 2018-0070827 A1	15 March 2018
		US 2018-0090552 A1	29 March 2018
		US 2018-0102187 A1	12 April 2018
		US 2018-0114592 A1	26 April 2018
		US 2018-0122510 A1	03 May 2018
		US 2018-0122511 A1	03 May 2018
		US 2018-0122512 A1	03 May 2018
		US 2018-0122513 A1	03 May 2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010178

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		US 2018-0122514 A1	03 May 2018
		US 2018-0122515 A1	03 May 2018
		US 2018-0122887 A1	03 May 2018
		US 2018-0137239 A1	17 May 2018
		US 2018-0137930 A1	17 May 2018
		US 2018-0137931 A1	17 May 2018
		US 2018-0286520 A1	04 October 2018
		US 2018-0342322 A1	29 November 2018
		US 2018-0362967 A1	20 December 2018
		US 2019-0019575 A1	17 January 2019
		US 2019-0050534 A1	14 February 2019
		US 2019-0078085 A1	14 March 2019
		US 2019-0080046 A1	14 March 2019
		US 2019-0085396 A1	21 March 2019
		US 2019-0136288 A1	09 May 2019
		US 2020-0123539 A1	23 April 2020
		US 2020-0202979 A1	25 June 2020
		US 2020-0263171 A1	20 August 2020
		US 2020-0286623 A1	10 September 2020
		US 2020-0303070 A1	24 September 2020
		US 2020-0392481 A1	17 December 2020
		US 9703929 B2	11 July 2017
		US 9710606 B2	18 July 2017
		US 9754080 B2	05 September 2017
		US 9758839 B2	12 September 2017
		US 9760676 B2	12 September 2017
		WO 2016-065075 A1	28 April 2016
		WO 2016-168316 A1	20 October 2016
		WO 2016-168336 A1	20 October 2016
		WO 2016-168344 A1	20 October 2016
		WO 2016-168350 A1	20 October 2016
		WO 2016-168352 A1	20 October 2016
		WO 2016-168354 A1	20 October 2016
		WO 2016-168355 A1	20 October 2016
		WO 2016-168359 A1	20 October 2016
		WO 2016-168364 A1	20 October 2016
		WO 2016-168370 A1	20 October 2016
		WO 2017-044901 A1	16 March 2017
		WO 2017-100688 A1	15 June 2017
		WO 2017-156031 A1	14 September 2017
		WO 2017-189614 A1	02 November 2017
		WO 2018-013865 A1	18 January 2018
		WO 2018-053443 A1	22 March 2018
		WO 2018-094376 A1	24 May 2018
		WO 2018-112419 A1	21 June 2018
		WO 2018-112437 A1	21 June 2018
		WO 2018-112459 A1	21 June 2018
		WO 2018-223146 A1	06 December 2018
		WO 2018-237092 A1	27 December 2018
		WO 2019-018580 A1	24 January 2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010178

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		WO 2019-036176 A1	21 February 2019
		WO 2019-051130 A1	14 March 2019
		WO 2019-051319 A1	14 March 2019
		WO 2019-055874 A1	21 March 2019
		WO 2019-090353 A1	09 May 2019
		WO 2019-169395 A1	06 September 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G16H 50/70(2018.01)i; G16H 30/20(2018.01)i; G16H 30/40(2018.01)i; G16H 50/20(2018.01)i; G16H 50/30(2018.01)i; G06V 10/70(2022.01)i; A61B 1/233(2006.01)i; A61B 1/00(2006.01)i; A61B 6/03(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G16H 50/70(2018.01); A61B 5/00(2006.01); C12Q 1/6888(2018.01); G06T 7/00(2006.01); G06T 7/11(2017.01); G16H 30/20(2018.01); G16H 50/20(2018.01) 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: 비강(nasal cavity), 내시경(endoscope), 딥러닝(deep learning), 병변(lesion), 영상(picture), 감별(determine)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2019-0103937 A (이화여자대학교 산학협력단) 2019.09.05 단락 13-64, 청구항 3 및 도면 1, 2, 6 참조.	1-20
Y	CN 114372951 A (AFFILIATED FIRST HOSPITAL OF ZHONGSHAN UNIVERSITY 등) 2022.04.19 단락 52-54 및 청구항 1-2 참조.	1-20
Y	KR 10-2020-0121558 A (서울여자대학교 산학협력단 등) 2020.10.26 단락 41 참조.	2-5,10-11,16-17
Y	KR 10-2022-0102672 A (가톨릭대학교 산학협력단) 2022.07.21 단락 51, 57 참조.	7,13,18,20
A	KR 10-2020-0045557 A (소마젠 인크) 2020.05.04 전체 문헌 참조.	1-20
☐ 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 2023년11월30일(30.11.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년11월30일(30.11.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이강하 전화번호 +82-42-481-5003

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2023/010178

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0103937 A	2019/09/05	KR 10-2237441 B1	2021/04/07
		WO 2019-168280 A1	2019/09/06
CN 114372951 A	2022/04/19	없음	
KR 10-2020-0121558 A	2020/10/26	KR 10-2372200 B1	2022/03/10
		US 11276490 B2	2022/03/15
		US 2020-0335197 A1	2020/10/22
KR 10-2022-0102672 A	2022/07/21	없음	
KR 10-2020-0045557 A	2020/05/04	CN 107075588 A	2017/08/18
		CN 107075588 B	2023/03/21
		CN 107708714 A	2018/02/16
		CN 107708714 B	2022/07/22
		CN 107708715 A	2018/02/16
		CN 107708715 B	2022/06/03
		CN 107708716 A	2018/02/16
		CN 107708716 B	2022/12/06
		CN 107709576 A	2018/02/16
		CN 107709576 B	2022/06/03
		CN 107710205 A	2018/02/16
		CN 107835692 A	2018/03/23
		CN 107835692 B	2022/08/02
		CN 107835859 A	2018/03/23
		CN 107835859 B	2022/03/29
		CN 107849609 A	2018/03/27
		CN 107849609 B	2022/01/25
		CN 107849616 A	2018/03/27
		CN 107849616 B	2022/03/29
		CN 108283012 A	2018/07/13
		CN 108283012 B	2021/11/23
		CN 108350510 A	2018/07/31
		CN 108350510 B	2022/06/03
		CN 108472506 A	2018/08/31
		CN 108472506 B	2022/03/29
		CN 108699586 A	2018/10/23
		CN 108699586 B	2022/09/20
		CN 109152803 A	2019/01/04
		CN 109152803 B	2022/09/23
		CN 109475305 A	2019/03/15
		CN 109475305 B	2022/01/25
		CN 109715059 A	2019/05/03
		CN 111164224 A	2020/05/15
		CN 111164706 A	2020/05/15
		CN 111201323 A	2020/05/26
		CN 111247598 A	2020/06/05
		CN 111315884 A	2020/06/19
		CN 111315898 A	2020/06/19
		CN 111315899 A	2020/06/19
		CN 111465704 A	2020/07/28
		EP 3209803 A1	2017/08/30
		EP 3283084 A1	2018/02/21

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 3283085 A1	2018/02/21
		EP 3283086 A1	2018/02/21
		EP 3283087 A1	2018/02/21
		EP 3283648 A1	2018/02/21
		EP 3283649 A1	2018/02/21
		EP 3283650 A1	2018/02/21
		EP 3283651 A1	2018/02/21
		EP 3283652 A1	2018/02/21
		EP 3283884 A1	2018/02/21
		EP 3347495 A1	2018/07/18
		EP 3386592 A1	2018/10/17
		EP 3426794 A1	2019/01/16
		EP 3448399 A1	2019/03/06
		EP 3484348 A1	2019/05/22
		EP 3512421 A1	2019/07/24
		EP 3642357 A1	2020/04/29
		EP 3655971 A1	2020/05/27
		EP 3669377 A1	2020/06/24
		EP 3679135 A1	2020/07/15
		EP 3679135 B1	2023/04/19
		EP 3679162 A1	2020/07/15
		EP 3682036 A1	2020/07/22
		EP 3687375 A1	2020/08/05
		EP 3707280 A1	2020/09/16
		EP 3759244 A1	2021/01/06
		EP 3768851 A1	2021/01/27
		EP 3769321 A1	2021/01/27
		EP 3775257 A1	2021/02/17
		EP 3776285 A1	2021/02/17
		JP 2019-521706 A	2019/08/08
		JP 2019-528729 A	2019/10/17
		JP 2020-528285 A	2020/09/24
		JP 2020-528740 A	2020/10/01
		JP 2020-530931 A	2020/10/29
		JP 2020-532995 A	2020/11/19
		JP 2020-533998 A	2020/11/26
		JP 2020-535121 A	2020/12/03
		JP 2021-502124 A	2021/01/28
		JP 2021-514606 A	2021/06/17
		JP 2022-079646 A	2022/05/26
		JP 7114091 B2	2022/08/08
		JP 7208223 B2	2023/01/18
		JP 7343124 B2	2023/09/12
		KR 10-2019-0033561 A	2019/03/29
		KR 10-2019-0055127 A	2019/05/22
		KR 10-2020-0047686 A	2020/05/07
		KR 10-2020-0049861 A	2020/05/08
		KR 10-2020-0051587 A	2020/05/13
		KR 10-2020-0054203 A	2020/05/19
		KR 10-2020-0059208 A	2020/05/28

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2020-0096230 A	2020/08/11
		KR 10-2020-0128558 A	2020/11/13
		KR 10-2397683 B1	2022/05/13
		KR 10-2486181 B1	2023/01/06
		KR 10-2572822 B1	2023/08/29
		US 10073952 B2	2018/09/11
		US 10169541 B2	2019/01/01
		US 10242160 B2	2019/03/26
		US 10246753 B2	2019/04/02
		US 10265009 B2	2019/04/23
		US 10268803 B2	2019/04/23
		US 10282520 B2	2019/05/07
		US 10289805 B2	2019/05/14
		US 10290374 B2	2019/05/14
		US 10290375 B2	2019/05/14
		US 10290376 B2	2019/05/14
		US 10297351 B2	2019/05/21
		US 10311973 B2	2019/06/04
		US 10325071 B2	2019/06/18
		US 10325683 B2	2019/06/18
		US 10325684 B2	2019/06/18
		US 10325685 B2	2019/06/18
		US 10327641 B2	2019/06/25
		US 10327642 B2	2019/06/25
		US 10331857 B2	2019/06/25
		US 10332635 B2	2019/06/25
		US 10340045 B2	2019/07/02
		US 10346588 B2	2019/07/09
		US 10346589 B2	2019/07/09
		US 10346592 B2	2019/07/09
		US 10347362 B2	2019/07/09
		US 10347366 B2	2019/07/09
		US 10347367 B2	2019/07/09
		US 10347368 B2	2019/07/09
		US 10347379 B2	2019/07/09
		US 10354756 B2	2019/07/16
		US 10354757 B2	2019/07/16
		US 10357157 B2	2019/07/23
		US 10358682 B2	2019/07/23
		US 10360346 B2	2019/07/23
		US 10360347 B2	2019/07/23
		US 10360348 B2	2019/07/23
		US 10366782 B2	2019/07/30
		US 10366789 B2	2019/07/30
		US 10366793 B2	2019/07/30
		US 10380325 B2	2019/08/13
		US 10381112 B2	2019/08/13
		US 10381117 B2	2019/08/13
		US 10383519 B2	2019/08/20
		US 10388407 B2	2019/08/20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 10395777 B2	2019/08/27
		US 10409955 B2	2019/09/10
		US 10410749 B2	2019/09/10
		US 10755800 B2	2020/08/25
		US 10777320 B2	2020/09/15
		US 10786194 B2	2020/09/29
		US 10786195 B2	2020/09/29
		US 10787714 B2	2020/09/29
		US 10789334 B2	2020/09/29
		US 10790042 B2	2020/09/29
		US 10790043 B2	2020/09/29
		US 10790060 B2	2020/09/29
		US 10790061 B2	2020/09/29
		US 10793907 B2	2020/10/06
		US 10795970 B2	2020/10/06
		US 10795971 B2	2020/10/06
		US 10795972 B2	2020/10/06
		US 10796783 B2	2020/10/06
		US 10796785 B2	2020/10/06
		US 10796786 B2	2020/10/06
		US 10796800 B2	2020/10/06
		US 10803147 B2	2020/10/13
		US 10803991 B2	2020/10/13
		US 10803992 B2	2020/10/13
		US 10902938 B2	2021/01/26
		US 11621055 B2	2023/04/04
		US 11634703 B2	2023/04/25
		US 2016-0110515 A1	2016/04/21
		US 2016-0224748 A1	2016/08/04
		US 2016-0224749 A1	2016/08/04
		US 2016-0228003 A1	2016/08/11
		US 2016-0230217 A1	2016/08/11
		US 2016-0232280 A1	2016/08/11
		US 2016-0232312 A1	2016/08/11
		US 2016-0232313 A1	2016/08/11
		US 2016-0232319 A1	2016/08/11
		US 2016-0259909 A1	2016/09/08
		US 2016-0314281 A1	2016/10/27
		US 2016-0319358 A1	2016/11/03
		US 2016-0321416 A1	2016/11/03
		US 2016-0342735 A1	2016/11/24
		US 2017-0024527 A1	2017/01/26
		US 2017-0035346 A1	2017/02/09
		US 2017-0039347 A1	2017/02/09
		US 2017-0053061 A1	2017/02/23
		US 2017-0175172 A1	2017/06/22
		US 2017-0228514 A1	2017/08/10
		US 2017-0235902 A1	2017/08/17
		US 2017-0262608 A1	2017/09/14
		US 2017-0270268 A1	2017/09/21

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2017-0270269 A1	2017/09/21
		US 2017-0270270 A1	2017/09/21
		US 2017-0270271 A1	2017/09/21
		US 2017-0270272 A1	2017/09/21
		US 2017-0277843 A1	2017/09/28
		US 2017-0277844 A1	2017/09/28
		US 2017-0277845 A1	2017/09/28
		US 2017-0277846 A1	2017/09/28
		US 2017-0277847 A1	2017/09/28
		US 2017-0277848 A1	2017/09/28
		US 2017-0286612 A1	2017/10/05
		US 2017-0286619 A1	2017/10/05
		US 2017-0286620 A1	2017/10/05
		US 2017-0298418 A1	2017/10/19
		US 2017-0308657 A1	2017/10/26
		US 2017-0308658 A1	2017/10/26
		US 2017-0308659 A1	2017/10/26
		US 2017-0308660 A1	2017/10/26
		US 2017-0308669 A1	2017/10/26
		US 2017-0316151 A1	2017/11/02
		US 2017-0316152 A1	2017/11/02
		US 2017-0316166 A1	2017/11/02
		US 2017-0316167 A1	2017/11/02
		US 2017-0316168 A1	2017/11/02
		US 2017-0316169 A1	2017/11/02
		US 2017-0327863 A1	2017/11/16
		US 2017-0327864 A1	2017/11/16
		US 2017-0329895 A1	2017/11/16
		US 2017-0329896 A1	2017/11/16
		US 2017-0329897 A1	2017/11/16
		US 2017-0329898 A1	2017/11/16
		US 2017-0329923 A1	2017/11/16
		US 2017-0344719 A1	2017/11/30
		US 2017-0357762 A1	2017/12/14
		US 2017-0357763 A1	2017/12/14
		US 2017-0357767 A1	2017/12/14
		US 2017-0357768 A1	2017/12/14
		US 2017-0367640 A1	2017/12/28
		US 2017-0367641 A1	2017/12/28
		US 2017-0369933 A1	2017/12/28
		US 2017-0372027 A1	2017/12/28
		US 2018-0070825 A1	2018/03/15
		US 2018-0070826 A1	2018/03/15
		US 2018-0070827 A1	2018/03/15
		US 2018-0090552 A1	2018/03/29
		US 2018-0102187 A1	2018/04/12
		US 2018-0114592 A1	2018/04/26
		US 2018-0122510 A1	2018/05/03
		US 2018-0122511 A1	2018/05/03
		US 2018-0122512 A1	2018/05/03

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2018-0122513 A1	2018/05/03
		US 2018-0122514 A1	2018/05/03
		US 2018-0122515 A1	2018/05/03
		US 2018-0122887 A1	2018/05/03
		US 2018-0137239 A1	2018/05/17
		US 2018-0137930 A1	2018/05/17
		US 2018-0137931 A1	2018/05/17
		US 2018-0286520 A1	2018/10/04
		US 2018-0342322 A1	2018/11/29
		US 2018-0362967 A1	2018/12/20
		US 2019-0019575 A1	2019/01/17
		US 2019-0050534 A1	2019/02/14
		US 2019-0078085 A1	2019/03/14
		US 2019-0080046 A1	2019/03/14
		US 2019-0085396 A1	2019/03/21
		US 2019-0136288 A1	2019/05/09
		US 2020-0123539 A1	2020/04/23
		US 2020-0202979 A1	2020/06/25
		US 2020-0263171 A1	2020/08/20
		US 2020-0286623 A1	2020/09/10
		US 2020-0303070 A1	2020/09/24
		US 2020-0392481 A1	2020/12/17
		US 9703929 B2	2017/07/11
		US 9710606 B2	2017/07/18
		US 9754080 B2	2017/09/05
		US 9758839 B2	2017/09/12
		US 9760676 B2	2017/09/12
		WO 2016-065075 A1	2016/04/28
		WO 2016-168316 A1	2016/10/20
		WO 2016-168336 A1	2016/10/20
		WO 2016-168344 A1	2016/10/20
		WO 2016-168350 A1	2016/10/20
		WO 2016-168352 A1	2016/10/20
		WO 2016-168354 A1	2016/10/20
		WO 2016-168355 A1	2016/10/20
		WO 2016-168359 A1	2016/10/20
		WO 2016-168364 A1	2016/10/20
		WO 2016-168370 A1	2016/10/20
		WO 2017-044901 A1	2017/03/16
		WO 2017-100688 A1	2017/06/15
		WO 2017-156031 A1	2017/09/14
		WO 2017-189614 A1	2017/11/02
		WO 2018-013865 A1	2018/01/18
		WO 2018-053443 A1	2018/03/22
		WO 2018-094376 A1	2018/05/24
		WO 2018-112419 A1	2018/06/21
		WO 2018-112437 A1	2018/06/21
		WO 2018-112459 A1	2018/06/21
		WO 2018-223146 A1	2018/12/06
		WO 2018-237092 A1	2018/12/27

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2019-018580 A1	2019/01/24
		WO 2019-036176 A1	2019/02/21
		WO 2019-051130 A1	2019/03/14
		WO 2019-051319 A1	2019/03/14
		WO 2019-055874 A1	2019/03/21
		WO 2019-090353 A1	2019/05/09
		WO 2019-169395 A1	2019/09/06
