



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0079827
(43) 공개일자 2024년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 6/00 (2024.01) G06N 3/08 (2023.01)
G16H 30/20 (2018.01) G16H 30/40 (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01)

(52) CPC특허분류

A61B 6/5211 (2013.01)
A61B 6/503 (2024.01)

(21) 출원번호 10-2022-0163136

(22) 출원일자 2022년11월29일

심사청구일자 2022년11월29일

(71) 출원인

재단법인 아산사회복지재단

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

양동현

서울특별시 송파구 올림픽로43길 현대 웨비리타운
B동 702호

이준구

서울특별시 성북구 정릉로 292 (정릉동, 정릉힐스
테이트) 102-601

(74) 대리인

제일특허법인(유)

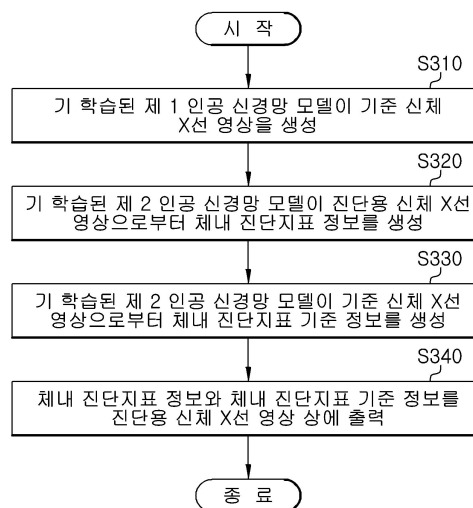
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 의료영상 처리 방법 및 장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 수행하는 의료영상 처리 방법은, 진단 대상자의 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 복수의 학습용 신체 X선 영상이 기 학습된 제 1 인공 신경망 모델이 상기 진단 대상자에 대한 신체 분류 정보에 기초하여, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하는 단계와, 상기 진단용 신체 X선 영상을 기 학습된 제 2 인공 신경망 모델에 입력하여, 상기 제 2 인공 신경망 모델의 출력으로서 상기 진단 대상자의 체내 진단지표 정보를 생성하는 단계와, 상기 기준 신체 X선 영상을 상기 제 2 인공 신경망 모델에 입력하여, 상기 제 2 인공 신경망 모델의 출력으로서 체내 진단지표 기준 정보를 생성하는 단계와, 상기 체내 진단지표 정보와 상기 체내 진단지표 기준 정보를 상기 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 6/504 (2024.01)

G06N 3/08 (2023.01)

G16H 30/20 (2018.01)

G16H 30/40 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1465036574

과제번호 HR20C0026020022

부처명 보건복지부

과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원

연구사업명 연구중심병원 육성 R&D

연구과제명 개발 MeDIA: 의료 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 플랫폼 구축을 통한 혁신형 의료기술

기 여 율 1/1

과제수행기관명 서울아산병원

연구기간 2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

의료영상 처리 장치가 수행하는 의료영상 처리 방법으로서,

체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 복수의 신체 X선 영상 중 특정 신체 분류에 해당하는 적어도 하나의 표준 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가해 복수의 학습용 신체 X선 영상을 생성하는 단계와,

상기 복수의 학습용 신체 X선 영상으로부터 상기 가우시안 노이즈를 제거하는 과정을 학습하도록 제 1 인공 신경망 모델에 상기 복수의 학습용 신체 X선 영상에 입력하여, 상기 학습을 수행한 제 1 인공 신경망 모델이 상기 특정 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하도록 하는 단계를 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 인공 신경망 모델에 상기 표준 신체 X선 영상을 입력하여, 상기 제 1 인공 신경망 모델이 상기 복수의 학습용 신체 X선 영상을 생성해 상기 학습을 수행하도록 하는

의료영상 처리 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 신체 분류는, 나이 및 성별을 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 진단용 신체 X선 영상이 입력되면 상기 진단용 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 정보를 생성하거나 상기 기준 신체 X선 영상이 입력되면 상기 기준 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 기준 정보를 생성하도록 제 2 인공 신경망 모델을 학습시키는 단계를 더 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 체내 진단지표 정보는, 심혈관계 경계선(cardiovascular border)을 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 심혈관계 경계선은, 대동맥용기(aortic knob), 폐 원추(pulmonary conus, PC), 좌심방이(left atrial appendage, LAA), 우상측(right upper) 심장 경계선(cardiac border, CB), 우하측(right lower) 심장 경계선,

좌하측 심장 경계선, 하행대동맥(descending aorta, DAO), 분기부(carinal), 횡격막(diaphragm) 상단점, 우폐 동맥(left pulmonary vein) 또는 심장 후연(posterior border), 척추 전연(anterior border) 중 적어도 하나를 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 7

컴퓨터 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면,

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 8

체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 복수의 신체 X선 영상 중 특정 신체 분류에 해당하는 적어도 하나의 표준 신체 X선 영상을 입력 받는 입력부와,

상기 표준 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가해 생성한 복수의 학습용 신체 X선 영상으로부터 상기 가우시안 노이즈를 제거하는 과정을 인공 신경망 모델이 학습하는 인공 신경망 모델부를 포함하고,

상기 학습을 수행한 인공 신경망 모델은 상기 특정 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하는

의료영상 처리 장치.

청구항 9

의료영상 처리 장치가 수행하는 의료영상 처리 방법으로서,

진단 대상자의 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 복수의 학습용 신체 X선 영상이 기 학습된 제 1 인공 신경망 모델이 상기 진단 대상자에 대한 신체 분류 정보에 기초하여, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하는 단계와,

상기 진단용 신체 X선 영상을 기 학습된 제 2 인공 신경망 모델에 입력하여, 상기 제 2 인공 신경망 모델의 출력으로서 상기 진단 대상자의 체내 진단지표 정보를 생성하는 단계와,

상기 기준 신체 X선 영상을 상기 제 2 인공 신경망 모델에 입력하여, 상기 제 2 인공 신경망 모델의 출력으로서 체내 진단지표 기준 정보를 생성하는 단계와,

상기 체내 진단지표 정보와 상기 체내 진단지표 기준 정보를 상기 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력하는 단계를 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 학습용 신체 X선 영상은, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 복수의 신체 X선 영상 중 상기 진단 대상자의 신체 분류에 해당하는 적어도 하나의 표준 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가해 생성된 것인

의료영상 처리 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 신체 분류는, 나이 및 성별을 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 체내 진단지표 정보는, 심혈관계 경계선을 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 심혈관계 경계선은, 대동맥융기, 폐 원추, 좌심방이, 우상측 심장 경계선, 우하측 심장 경계선, 좌하측 심장 경계선, 하행대동맥, 분기부, 횡격막 상단점, 우폐동맥 또는 심장 후연, 척추 전연 중 적어도 하나를 포함하는

의료영상 처리 방법.

청구항 14

컴퓨터 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면,

제 9 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 15

진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상을 입력 받는 입력부와,

신체 X선 영상이 입력되면 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 신체 X선 영상에 대응하여 생성하도록 기 학습된 제 1 인공 신경망 모델, 상기 신체 X선 영상이 입력될 경우 상기 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 정보를 생성하도록 기 학습된 제 2 인공 신경망 모델을 포함하는 인공 신경망 모델부와,

상기 인공 신경망 모델부가 생성한 상기 체내 진단지표 정보를 상기 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력하는 출력부를 포함하고,

상기 인공 신경망 모델부는,

상기 진단 대상자에 대한 신체 분류 정보에 기초하여, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 제 1 인공 신경망 모델이 상기 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하고,

상기 진단용 신체 X선 영상으로부터 상기 제 2 인공 신경망 모델이 상기 진단용 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 정보를 생성하며,

상기 기준 신체 X선 영상으로부터 상기 제 2 인공 신경망 모델이 상기 기준 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 기준 정보를 생성하고,

상기 출력부는, 상기 체내 진단지표 정보 및 상기 체내 진단지표 기준 정보를 상기 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력하는

의료영상 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 신체에 대한 의료영상을 처리하는 방법과 이 방법을 수행하는 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 의료영상 장치는 진단 대상자의 신체 내부 구조를 영상으로 획득하기 위한 장비이다. 의료영상 장치는 비침습 검사 장치로서, 신체 내의 구조적 세부사항, 내부 조직 및 유체의 흐름 등을 촬영 및 처리하여 사용자에게 보여 준다. 의사 등의 사용자는 의료영상 장치에서 출력되는 의료영상을 이용하여 환자의 건강 상태 및 질병을 진단 할 수 있다.
- [0003] 의료영상 장치로는 대상체로 엑스(X)선을 조사하고 대상체를 통과한 X선을 감지하여 영상을 이미징하는 X레이(X-ray) 촬영 장치, 자기 공명 영상을 제공하기 위한 자기 공명 영상(MRI: magnetic resonance imaging) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT: computed tomography) 장치, 및 초음파(ultrasound) 진단 장치 등이 있다.
- [0004] 최근에는 기계 학습(machine learning) 등과 같은 영상 처리 기술의 발전으로 인하여, 의료영상 장치가 획득된 의료영상을 분석하여, 대상체에 이상이 발생한 부위인 비정상(abnormal) 영역을 검출하거나 분석한 결과를 생성 할 수 있다. 전술한 바와 같이, 획득된 의료영상을 분석하여 재 생성된 영상을 판독 보조 영상이라 한다. 판독 보조 영상을 의사에게 제공하면, 의사는 판독 보조 영상을 참조하여, 대상체에 이상이 발생하였는지 여부를 보다 용이하게 진단할 수 있다.
- [0005] 한편, 흉부 X선 영상은 다양한 폐 질환 검출 및 진단에 이용되고 있는데, 의사는 진단 대상자의 흉부 X선 영상 으로부터 심혈관계 경계선(cardiovascular border) 등과 같은 체내 진단지표를 획득하여 이를 기초로 폐 질환을 검출하거나 진단할 수 있다.
- [0006] 그런데, 흉부 X선 영상으로부터 심혈관계 경계선 등과 같은 체내 진단지표를 획득하는 것은 고도의 숙련된 의사 만이 정확히 획득할 수 있고, 의사의 숙련도에 따라 흉부 X선 영상으로부터 획득되는 체내 진단지표의 정확도가 변화되는 문제점이 있었다.
- [0007] 또한, 진단 대상자의 흉부 X선 영상으로부터 심혈관계 경계선 등의 체내 진단지표를 정확히 획득하였더라도 획득된 체내 진단지표가 정상인지 비정상인지를 판독하는 것 또한 고도의 숙련된 의사만이 정확히 판독할 수 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2402011호 (2022.05.20. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 실시예에 따르면, 인공 신경망 모델을 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성할 수 있도록 학습시킴으로써, 기준 신체 X선 영상을 진단용 신체 X선 영상에 대한 판독에 이용할 수 있도록 하는 의료영상 처리 방법 및 장치를 제공한다.
- [0010] 또한, 기 학습된 인공 신경망 모델이 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상으로부터 생성한 체내 진단지표 정보와 기준 신체 X선 영상으로부터 생성한 체내 진단지표 기준 정보를 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력하도록 한 의료영상 처리 방법 및 장치를 제공한다.
- [0011] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 제 1 관점에 따른 의료영상 처리 장치가 수행하는 의료영상 처리 방법은, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 복수의 신체 X선 영상 중 특정 신체 분류에 해당하는 적어도 하나의 표준 신체 X선 영상

에 가우시안 노이즈를 추가해 복수의 학습용 신체 X선 영상을 생성하는 단계와, 상기 복수의 학습용 신체 X선 영상으로부터 상기 가우시안 노이즈를 제거하는 과정을 학습하도록 제 1 인공 신경망 모델에 상기 복수의 학습용 신체 X선 영상에 입력하여, 상기 학습을 수행한 제 1 인공 신경망 모델이 상기 특정 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하도록 하는 단계를 포함한다.

[0013] 제 2 관점에 따른 의료영상 처리 장치는, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 복수의 신체 X선 영상 중 특정 신체 분류에 해당하는 적어도 하나의 표준 신체 X선 영상을 입력 받는 입력부와, 상기 표준 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가해 생성한 복수의 학습용 신체 X선 영상으로부터 상기 가우시안 노이즈를 제거하는 과정을 인공 신경망 모델이 학습하는 인공 신경망 모델부를 포함하고, 상기 학습을 수행한 인공 신경망 모델은 상기 특정 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성한다.

[0014] 제 3 관점에 따른 의료영상 처리 장치가 수행하는 의료영상 처리 방법은, 진단 대상자의 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 복수의 학습용 신체 X선 영상이 기 학습된 제 1 인공 신경망 모델이 상기 진단 대상자에 대한 신체 분류 정보에 기초하여, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하는 단계와, 상기 진단용 신체 X선 영상을 기 학습된 제 2 인공 신경망 모델에 입력하여, 상기 제 2 인공 신경망 모델의 출력으로서 상기 진단 대상자의 체내 진단지표 정보를 생성하는 단계와, 상기 기준 신체 X선 영상을 상기 제 2 인공 신경망 모델에 입력하여, 상기 제 2 인공 신경망 모델의 출력으로서 체내 진단지표 기준 정보를 생성하는 단계와, 상기 체내 진단지표 정보와 상기 체내 진단지표 기준 정보를 상기 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력하는 단계를 포함한다.

[0015] 제 4 관점에 따른 의료영상 처리 장치는, 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상을 입력 받는 입력부와, 신체 X선 영상이 입력되면 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 신체 X선 영상에 대응하여 생성하도록 기 학습된 제 1 인공 신경망 모델, 상기 신체 X선 영상이 입력될 경우 상기 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 정보를 생성하도록 기 학습된 제 2 인공 신경망 모델을 포함하는 인공 신경망 모델부와, 상기 인공 신경망 모델부가 생성한 상기 체내 진단지표 정보를 상기 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력하는 출력부를 포함하고, 상기 인공 신경망 모델부는, 상기 진단 대상자에 대한 신체 분류 정보에 기초하여, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 상기 제 1 인공 신경망 모델이 상기 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성하고, 상기 진단용 신체 X선 영상으로부터 상기 제 2 인공 신경망 모델이 상기 진단용 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 정보를 생성하며, 상기 기준 신체 X선 영상으로부터 상기 제 2 인공 신경망 모델이 상기 기준 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 기준 정보를 생성하고, 상기 출력부는, 상기 체내 진단지표 정보 및 상기 체내 진단지표 기준 정보를 상기 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력한다.

발명의 효과

[0016] 일 실시예에 따르면, 인공 신경망 모델을 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성할 수 있도록 학습시킴으로써, 기준 신체 X선 영상을 진단용 신체 X선 영상에 대한 판독에 이용할 수 있도록 한다. 이렇게 기 학습된 인공 신경망 모델은 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상으로부터 생성한 체내 진단지표 정보와 기준 신체 X선 영상으로부터 생성한 체내 진단지표 기준 정보를 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력한다.

[0017] 따라서, 고도의 숙련된 의사가 아니더라도 체내 진단지표 정보를 쉽게 확인할 수 있고, 체내 진단지표 정보가 정상인지 비정상인지를 쉽게 판독할 수 있으며, 진단 대상자의 체내 진단지표 정보와 정상으로 진단될 체내 진단지표 기준 정보와의 차이 또한 쉽게 파악할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 의료영상 학습을 위해 수행하는 의료영상 처리 방법

을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 체내 진단지표 정보의 출력을 위해 수행하는 의료영상 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4 내지 도 6은 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 신체 X선 영상으로부터 획득할 수 있는 체내 진단지표 정보를 예시한 흉부 X선 영상이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 체내 진단지표 정보와 체내 진단지표 기준 정보를 출력하는 예를 나타낸 흉부 X선 영상이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0020] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0021] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0022] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함'한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [0023] 또한, 명세서에서 사용되는 '부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA나 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '부'들로 더 분리될 수 있다.
- [0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.
- [0025] 본 명세서에서 진단 대상자나 환자 등은 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 명세서에서 '영상'은 이산적인 이미지 요소들(예를 들어, 2차원 이미지에 있어서의 픽셀들 및 3차원 이미지에 있어서의 볼셀들)로 구성된 다차원(multi-dimensional) 데이터를 의미할 수 있다.
- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치(100)의 구성을 도시하고 있으며, 다만 도 1에 도시된 것은 예시적인 것에 불과하다. 이러한 의료영상 처리 장치(100)는 PC나 서버 등에서 구현되거나 이를 포함할 수 있다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 의료영상 처리 장치(100)는 입력부(110), 인공 신경망 모델(artificial neural network model)부(120)를 포함하며, 실시예에 따라 출력부(130), 정보 가공부(140) 또는 저장부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 이러한 의료영상 처리 장치(100)는 의료영상 학습을 위한 의료영상 처리 방법을 수행하거나, 기 학습된 상태에서 체내 진단지표 정보의 출력을 위한 의료영상 처리 방법을 수행할 수도 있다. 여기서, 하나의 의료영상 처리 장치(100)가 의료영상 학습 및 체내 진단지표 정보의 출력을 모두 수행할 수도 있다. 또, 각각 전용의 의료영상 처리 장치(100)에 의해 의료영상 학습을 위한 의료영상 처리와 체내 진단지표 정보의 출력을 위한 의료영상 처리

리를 각각 수행할 수 있다. 이 경우 의료영상 학습을 수행하는 전용의 의료영상 처리 장치(100)의 인공 신경망 모델부(120) 내 학습된 인공 신경망 모델들이 체내 진단지표 정보의 출력을 위한 전용의 의료영상 처리 장치(100)의 인공 신경망 모델부(120)에 탑재될 수 있다. 이하의 설명에서는 의료영상 처리 장치(100)가 의료영상 학습 및 체내 진단지표 정보의 출력을 모두 수행하는 실시예에 대하여 설명하겠으나, 의료영상 학습과 체내 진단지표 정보의 출력을 구분하여 그 동작을 설명하기로 한다.

[0030] 먼저, 의료영상 처리 장치(100)가 의료영상 학습을 위한 의료영상 처리를 수행하는 경우를 설명한다.

[0031] 입력부(110)는 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 복수의 신체 X선 영상 중 특정 신체 분류에 해당하는 적어도 하나의 표준 신체 X선 영상을 입력 받는다. 아울러, 입력부(110)는 입력이 학습용 신체 X선 영상들이고 레이블이 학습용 신체 X선 영상들에 각각 대응하는 개별 신체의 체내 진단지표 정보인 학습 데이터 세트를 입력 받는다. 또, 입력부(110)는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상을 입력 받는다.

[0032] 인공 신경망 모델부(120)는 제 1 인공 신경망 모델과 제 2 인공 신경망 모델을 포함한다. 제 1 인공 신경망 모델은 입력부(110)로부터 제공되는 표준 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가해 생성한 복수의 학습용 신체 X선 영상으로부터 가우시안 노이즈를 제거하는 과정을 학습한다. 여기서, 제 1 인공 신경망 모델에 표준 신체 X선 영상이 입력되면 제 1 인공 신경망 모델이 복수의 학습용 신체 X선 영상을 생성해 학습을 수행할 수 있다. 이렇게 학습을 수행한 제 1 인공 신경망 모델은 특정 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성한다. 제 2 인공 신경망 모델은 입력부(110)로부터 제공되는 학습 데이터 세트를 학습한다. 이렇게 학습을 수행한 제 2 인공 신경망 모델은 진단용 신체 X선 영상으로부터 진단용 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 정보를 생성하거나 기준 신체 X선 영상으로부터 기준 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 기준 정보를 생성할 수 있다.

[0033] 저장부(150)는 의료영상 처리 장치(100)가 각종의 기능을 수행하도록 프로그램된 명령어를 저장하거나 입력부(110)를 통하여 입력 받은 영상 등과 같은 각종 정보를 저장하거나 또는 인공 신경망 모델부(120)에 의한 연산 및 처리 결과를 저장할 수 있다.

[0034] 다음으로, 의료영상 처리 장치(100)가 기 학습된 상태에서 체내 진단지표 정보의 출력을 위한 의료영상 처리를 수행하는 경우를 설명한다.

[0035] 입력부(110)는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상을 입력 받는다.

[0036] 인공 신경망 모델부(120)는 제 1 인공 신경망 모델과 제 2 인공 신경망 모델을 포함한다. 제 1 인공 신경망 모델은 진단 대상자의 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 복수의 학습용 신체 X선 영상이 기 학습된 상태에서 진단 대상자에 대한 신체 분류 정보에 기초하여, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성한다. 제 2 인공 신경망 모델은 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면 진단용 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 정보를 생성하고, 기준 신체 X선 영상이 입력되면 기준 신체 X선 영상에 대응하는 체내 진단지표 기준 정보를 생성한다.

[0037] 출력부(130)는 인공 신경망 모델부(120)에 의해 생성된 체내 진단지표 정보 및 체내 진단지표 기준 정보를 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력한다.

[0038] 정보 가공부(140)는 출력부(130)에 의한 정보 출력을 지원할 수 있다. 이러한 정보 가공부(140)는 인공 신경망 모델부(120)에 의하여 획득된 각종 정보를 소정의 형태로 가공하여 출력부(130)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 정보 가공부(140)는 입력부(110)를 통하여 입력되는 진단 대상자의 신체 X선 영상에 체내 진단지표 정보 및 체내 진단지표 기준 정보를 마킹한 형태로 가공하여 출력부(130)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 정보 가공부(140)는 각종 정보를 소정의 형태로 가공하는 기능을 수행하도록 프로그램된 명령어를 저장하는 메모리 및 이러한 명령어를 실행하는 마이크로프로세서를 포함할 수 있다.

[0039] 저장부(150)는 의료영상 처리 장치(100)가 각종의 기능을 수행하도록 프로그램된 명령어를 저장하거나 입력부(110)를 통하여 입력 받은 영상 등과 같은 각종 정보를 저장하거나, 인공 신경망 모델부(120) 및/또는 정보 가공부(140)에 의한 연산 및 처리 결과를 저장할 수 있다.

[0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 의료영상 학습을 위해 수행하는 의료영상 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 체내 진단지표 정보의 출력을 위해 수행하는 의료영상 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 4 내지 도 6은 일 실시예에 따른 의

료영상 처리 장치가 신체 X선 영상으로부터 획득할 수 있는 체내 진단지표 정보를 예시한 흉부 X선 영상이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치가 체내 진단지표 정보와 체내 진단지표 기준 정보를 출력하는 예를 나타낸 흉부 X선 영상이다.

- [0041] 이하, 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치(100)가 의료영상 학습을 위해 수행하는 의료영상 처리 과정과 체내 진단지표 정보 출력을 위해 수행하는 의료영상 처리 과정에 대해 살펴보기로 한다.
- [0042] 먼저, 병원 등에서 장기간의 진료 업무를 통해 확보된 다양한 신체 X선 영상들 중 체내 진단지표에 영향을 주는 각종 신체 내부 기관이 정상 범위에 있는 신체 X선 영상들을 선별하고, 선별된 신체 X선 영상들을 미리 선정한 신체 분류별로 분류한다. 예를 들어, 신체 분류로는 나이와 성별을 선정할 수 있다. 예컨대, 나이별로 여성의 신체 X선 영상과 남성의 신체 X선 영상을 분류할 수 있다. 이렇게 분류된 신체 X선 영상들은 체내 진단지표 정보에 대해 정상과 비정상을 판명할 때에 사전에 정상 범위만을 선별하였기에 정상으로 판명될 것이고, 이하에서는 이렇게 분류된 신체 X선 영상을 표준 신체 X선 영상이라고 지칭하기로 한다.
- [0043] 그리고, 특정 신체 분류에 해당하는 표준 신체 X선 영상을 해당 신체 분류에 대응하여 학습시키고자 하는 인공 신경망 모델이 탑재된 의료영상 처리 장치(100)의 입력부(110)를 통해 제공한다(S210).
- [0044] 의료영상 처리 장치(100)의 인공 신경망 모델부(120)에 탑재된 제 1 인공 신경망 모델은 입력부(110)로부터 제공되는 표준 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가해 복수의 학습용 신체 X선 영상을 생성하고(S220), 생성된 복수의 학습용 신체 X선 영상으로부터 가우시안 노이즈를 제거하는 과정을 학습한다(S230). 이렇게 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가한 후 다시 제거하는 과정을 학습한 제 1 인공 신경망 모델은 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상이 입력되면, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 생성할 수 있다. 이에 대해서는 도 3을 참조하여 다시 설명하기로 한다.
- [0045] 이처럼, 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가한 후 다시 제거하는 과정의 학습은 예를 들어, 생성 모델(generative model)이 수행할 수 있고, 이러한 생성 모델에 의한 학습 과정은 공지의 디퓨전 모델(diffusion model) 학습 과정을 참조해 이해할 수 있다. 디퓨전 모델은 표준 신체 X선 영상에 가우시안 노이즈를 추가하여 잠재 변수(latent variable)를 얻는다. 그리고 이를 초기(initial)값으로 하여 나이별 및 성별로 학습된 생성 모델을 이용하여 새로운 신체 X선 영상을 생성한다. 그리고, 생성한 신체 X선 영상과 표준 신체 X선 영상간의 재구성 손실(reconstruction loss)을 계산한다. 그리고, 옵티마이저(optimizer)를 이용하여 앞서 계산된 재구성 손실의 값이 줄어드는 방향으로 새로운 잠재 변수를 얻는다. 이후 새로운 잠재 변수를 이용하여 생성 모델을 통해 다시 새로운 신체 X선 영상을 생성한다. 이처럼, 재구성 손실을 계산하는 과정과 새로운 신체 X선 영상을 생성하는 과정을 반복하여, 재구성 손실이 최소가 되는 신체 X선 영상을 얻을 수 있다.
- [0046] 또한, 인공 신경망 모델부(120)에 탑재된 제 2 인공 신경망 모델을 학습시키기 위한 학습 데이터 세트를 준비한다. 예를 들어, 학습 데이터 세트 중 입력으로는 학습용 신체 X선 영상들을 준비할 수 있고, 학습 데이터 세트 중 레이블로는 학습용 신체 X선 영상들에 각각 대응하는 개별 신체의 체내 진단지표 정보를 준비할 수 있다.
- [0047] 예를 들어, 의료영상 처리 장치(100)는 체내 진단지표 정보를 위하여 도 4 내지 도 6에 나타난 바와 같은 심혈관계 경계선에 대한 정보를 이용할 수 있다. 도 4 내지 도 6에 병기한 도면 부호와 대응하는 심혈관계 경계선은 아래와 같다.
- [0048] 403: 대동맥용기(aortic knob)
- [0049] 404: 폐 원추(pulmonary conus, PC)
- [0050] 405: 좌심방이(left atrial appendage, LAA)
- [0051] 406: 우상측 심장 경계선(right upper cardiac border)
- [0052] 407: 우하측 심장 경계선(right lower cardiac border)
- [0053] 408: 좌하측 심장 경계선(left lower cardiac border)
- [0054] 409: 하행대동맥(descending aorta, DAO)
- [0055] 410: 분기부(carinal)
- [0056] 502: 횡경막(501, diaphragm)의 상단점

- [0057] 504: 우폐동맥(left pulmonary vein)
- [0058] 601: 심장 후연(posterior border) 및 척추 전연(anterior border)
- [0059] 이러한 도면부호 401 내지 601의 심혈관계 경계선에 대한 정보에 기초하여 의료영상 처리 장치(100)는 체내 진단지표 정보로서 가슴 길이(401), 심장 우측과 심장 좌측의 거리(402), 심폐계수, 대동맥용기(403)의 곡률 및 길이, 폐 원추(404)의 곡률 및 길이, 좌심방이(405)의 곡률 및 길이, 우상측 심장 경계선(406)의 곡률 및 길이, 우하측 심장 경계선(407)의 곡률 및 길이, 좌하측 심장 경계선(408)의 곡률 및 길이, 하행대동맥(409)의 곡률 및 길이, 분기부(410)의 각도, 심장 면적, 횡격막(501)과 갈비뼈(503)의 상대적인 위치, 우폐동맥(504)의 평균 직경 또는 심장 후연과 척추 전연간(601)의 평균 직경 등을 이용할 수 있다. 여기서, 횡격막(501)과 갈비뼈(503)의 상대적인 위치는 진단 대상자가 X선 영상을 촬영할 때에 숨을 충분하게 쉬었는지를 판별하기 위한 용도로 이용될 수 있다. 예를 들어, 10번째 갈비뼈보다 횡격막의 상단점이 아래쪽에 위치하여야 진단 대상자가 숨을 충분하게 쉬었다고 판별할 수 있다. 숨을 충분하게 쉬지 않은 상태에서 촬영된 X선 영상은 체내 진단지표에 반영되지 않게 제외할 수 있다(S240).
- [0060] 이렇게 준비된 학습 데이터 세트는 입력부(110)를 통하여 입력 되어 인공 신경망 모델부(120)에 제공되고, 인공 신경망 모델부(120)의 제 2 인공 신경망 모델은 입력된 학습 데이터 세트를 학습한다(S250). 예를 들어, 제 2 인공 신경망 모델로는 Mask R-CNN 모델을 이용할 수 있다. 이 경우에, 학습용 신체 X선 영상들을 Mask R-CNN 모델의 훈련 영상으로 이용하며, 학습용 신체 X선 영상들에 각각 대응하는 개별 신체의 체내 진단지표 정보를 Mask R-CNN 모델의 마스크(Mask)로 이용할 수 있다.
- [0061] 앞서 설명한 제 1 인공 신경망 모델에 대한 학습 과정과 제 2 인공 신경망 모델에 대한 학습 과정은 그 순서를 바꿔서 수행할 수 있고, 이러한 순서는 특별히 제한되지 않는다.
- [0062] 도 2의 학습 과정을 통해 학습된 의료영상 처리 장치(100)는 진단 대상자의 신체 X선 영상이 입력되면, 진단 대상자의 신체 분류에 해당하는 정상 체내 진단지표 정보로서 체내 진단지표 기준 정보를 제공함과 아울러 해당 진단 대상자의 체내 진단지표 정보를 제공함으로써, 진단 대상자의 체내 진단지표 정보와 체내 진단지표 기준 정보의 비교를 통해 진단 대상자의 체내 진단지표 정보가 정상 범위에 있는지 또는 비정상 범위에 있는지를 쉽게 판별할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0063] 진단 대상자의 신체 분류와 동일한 신체 분류에 해당하는 복수의 학습용 신체 X선 영상이 기 학습된 제 1 인공 신경망 모델이 탑재된 의료영상 처리 장치(100)의 입력부(110)를 통해 인공 신경망 모델부(120)에 진단 대상자의 신체 X선 영상을 제공한다.
- [0064] 인공 신경망 모델부(120)의 제 1 인공 신경망 모델은 진단 대상자에 대한 신체 분류 정보에 기초하여, 체내 진단지표 정보를 생성해 진단할 경우 정상으로 판명될 기준 신체 X선 영상을 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 생성한다. 예를 들어, 진단 대상자의 나이 및 성별에 맞춤형으로 제 1 인공 신경망 모델이 학습된 상태이고, 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상의 체형을 반영해 기준 신체 X선 영상이 생성될 수 있다(S310).
- [0065] 아울러, 인공 신경망 모델부(120)의 제 2 인공 신경망 모델은 입력부(110)를 통해 입력된 진단용 신체 X선 영상에 대응하여 진단 대상자의 체내 진단지표 정보를 생성한다(S320). 또한, 제 2 인공 신경망 모델은 제 1 인공 신경망 모델에 의해 생성된 기준 신체 X선 영상을 입력 받아 이에 대응하는 체내 진단지표 기준 정보를 생성한다(S330).
- [0066] 이렇게 인공 신경망 모델부(120)에 의해 진단 대상자의 신체 X선 영상에 대응하여 체내 진단지표 정보와 체내 진단지표 기준 정보가 생성되면, 출력부(130)는 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상 상에 체내 진단지표 정보와 체내 진단지표 기준 정보를 식별 가능하게 출력한다. 예를 들어, 정보 가공부(140)는 체내 진단지표 정보와 체내 진단지표 기준 정보를 소정의 형태로 가공할 수 있다. 예컨대, 정보 가공부(140)는 진단 대상자의 신체 X선 영상에 체내 진단지표 정보 및 체내 진단지표 기준 정보를 마킹한 형태로 가공하여 출력부(130)에 제공할 수 있고, 출력부(130)는 정보 가공부(140)에 의해 가공된 형태로 진단 대상자의 신체 X선 영상을 출력할 수 있다(S340).
- [0067] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 처리 장치(100)가 체내 진단지표 정보와 체내 진단지표 기준 정보를 출력하는 예를 나타낸 흉부 X선 영상이다. 이러한 도 7은 도 4에 나타낸 체내 진단지표 정보 중 대동맥용기, 폐원추, 좌심방이, 좌하측 심장 경계선, 우상측 심장 경계선 및 우하측 심장 경계선을 포함하는 심혈관계 경계선을 체내 진단지표 정보(701)와 체내 진단지표 기준 정보(702)로서 식별할 수 있도록 출력한 예이다.

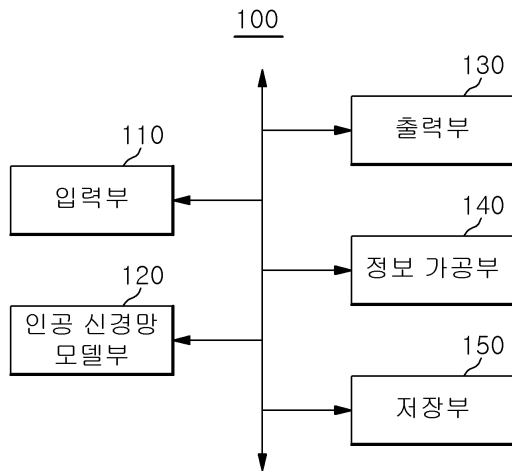
- [0068] 지금까지 설명한 바와 같이, 실시예에 따르면 진단 대상자의 진단용 신체 X선 영상으로부터 생성한 체내 진단지표 정보와 기준 신체 X선 영상으로부터 생성한 체내 진단지표 기준 정보를 진단용 신체 X선 영상 상에 식별 가능하게 출력한다.
- [0069] 따라서, 고도의 숙련된 의사가 아니더라도 체내 진단지표 정보를 쉽게 확인할 수 있고, 체내 진단지표 정보가 정상인지 비정상인지를 쉽게 판독할 수 있으며, 진단 대상자의 체내 진단지표 정보와 정상으로 진단될 체내 진단지표 기준 정보와의 차이 또한 쉽게 파악할 수 있다.
- [0070] 한편, 전술한 일 실시예에 따른 의료영상 처리 방법에 포함된 각각의 단계는, 이러한 단계를 수행하도록 프로그램된 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체에서 구현될 수 있다.
- [0071] 본 발명에 첨부된 각 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장된 인스트럭션들은 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0072] 또한, 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0073] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

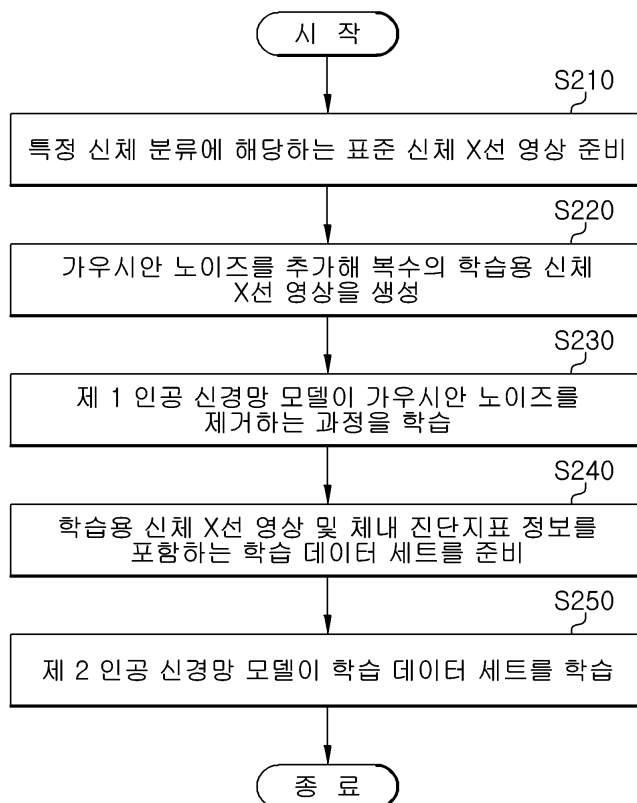
- [0074] 100: 의료영상 처리 장치
- 110: 입력부
- 120: 인공 신경망 모델부
- 130: 출력부
- 140: 정보 가공부
- 150: 저장부

도면

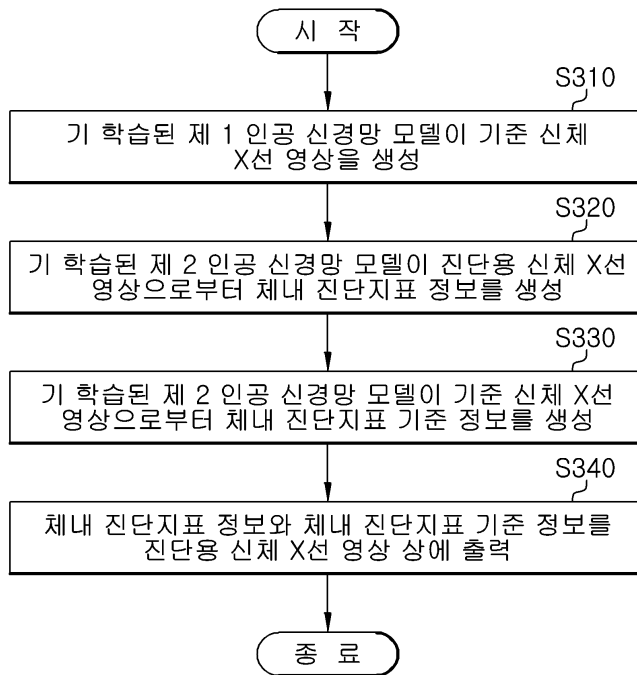
도면1



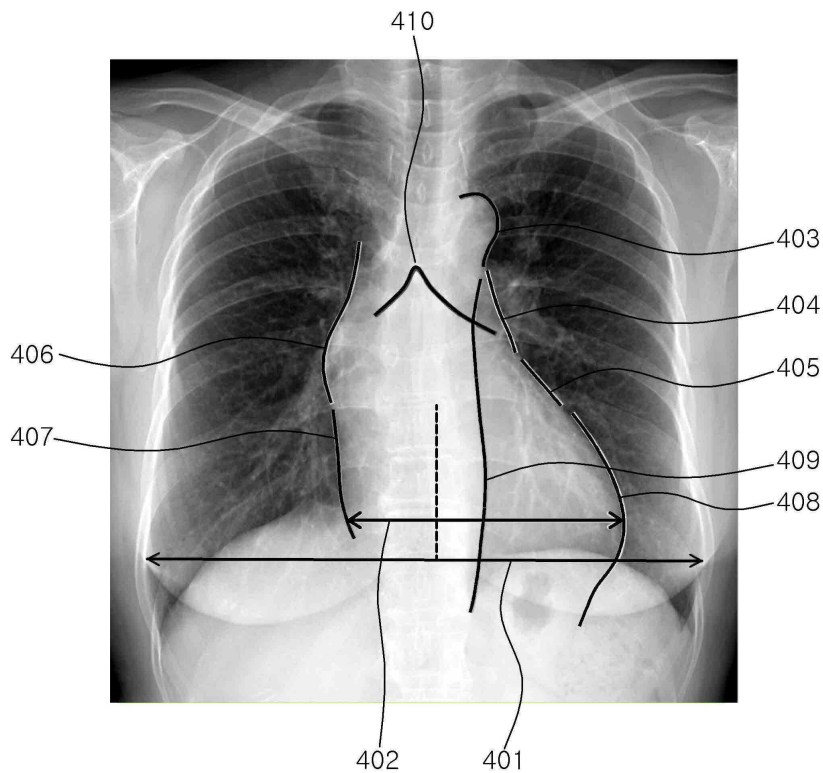
도면2



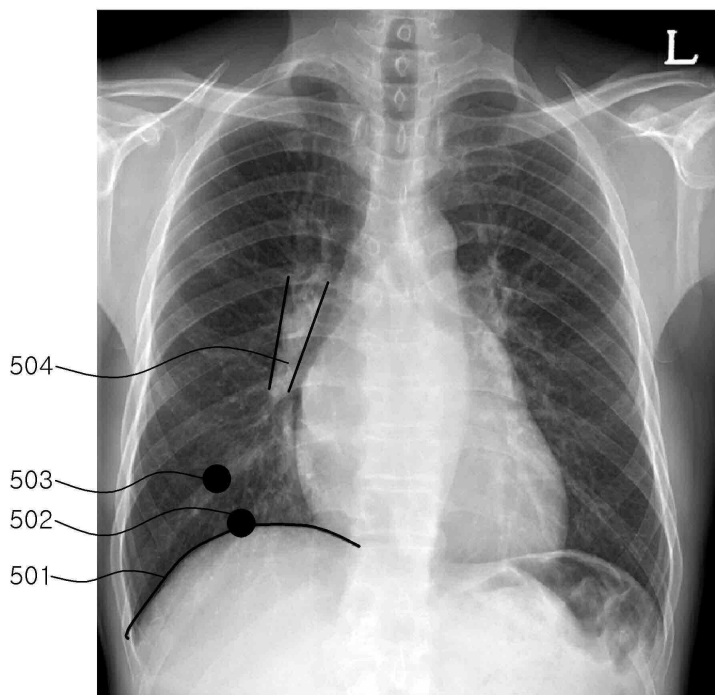
도면3



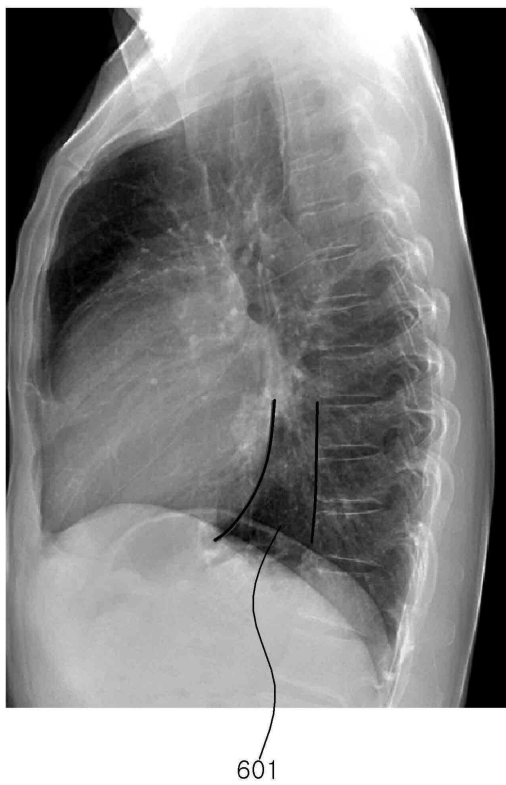
도면4



도면5



도면6



도면7

