



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0089194
(43) 공개일자 2016년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 1/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06T 1/00 (2013.01)

G06T 2210/41 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0008848

(22) 출원일자 2015년01월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

전성욱

경기도 수원시 영통구 영통로 498 (영통동, 황골
마을주공1단지아파트) 110동 403호

성영훈

경기도 화성시 동탄공원로 21-40 푸른 마을 두산
위브 926동 1702호

강동구

경기도 화성시 노작로 207 스마트웨르빌 1411호

(74) 대리인

특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 영상 처리 장치, 의료영상 장치 및 영상 처리 방법

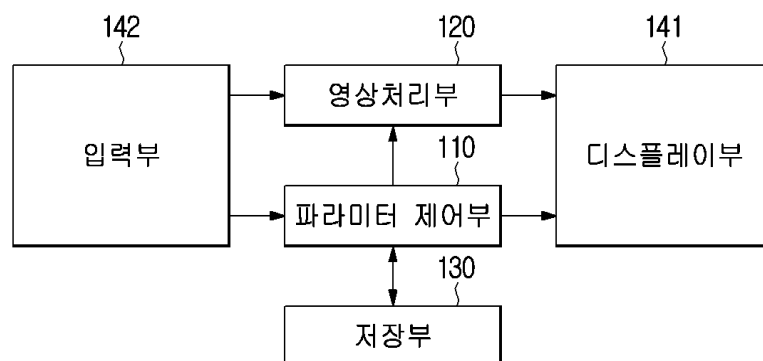
(57) 요약

의료 영상의 처리에 사용되는 영상 처리 파라미터를 사용자가 선호하는 최적의 값으로 직관적이고 용이하게 설정할 수 있도록 하는 영상 처리 장치, 의료 영상 장치 및 영상 처리 방법을 제공한다.

일 실시예에 따른 의료 영상에 적용되는 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치는, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부; 사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및 상기 사용자가 상기 선택된 샘플 영상에 만족하지 않으면, 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 새로운 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리부;를 포함한다.

대 표 도 - 도1

100



명세서

청구범위

청구항 1

의료 영상의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치에 있어서,
복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부;
사용자로부터 상기 복수의 샘플 영상 중 적어도 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및
상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터가 변경된 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리부;를 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 영상 처리 파라미터를 제어하는 파라미터 제어부;를 더 포함하고,
상기 파라미터 제어부는,
기계 학습(maching learning)에 기반하여 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 사용자의 선호도를 반영하여 변경하는 영상 처리 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 영상 처리부는,
상기 변경된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 적용하여 상기 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 영상 처리부는,
상기 복수의 샘플 영상의 생성을 반복적으로 수행하고,
상기 디스플레이부는,
상기 생성된 복수의 샘플 영상의 표시를 반복적으로 수행하는 영상 처리 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
복수의 사용자의 영상 처리 파라미터에 대한 선호도 데이터를 저장하는 저장부;를 더 포함하고,
상기 선호도 데이터는,
상기 복수의 사용자의 영상 처리 파라미터에 대한 설정 이력을 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 파라미터 제어부는,
상기 선호도 데이터를 기계 학습하는 학습 모듈; 및

상기 학습 모듈에 의해 생성되는 결정 모듈;을 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

상기 사용자에게 의해 선택된 샘플 영상에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

상기 선택된 샘플 영상에 적용된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 변경하고, 상기 변경된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 저장하는 영상 처리 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 설정된 이후에 사용자로부터 파라미터 변경 요청이 입력되면, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 설정될 당시에 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 새로운 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 영상 처리 장치와 연결된 의료 영상 장치에서 획득한 의료 영상에 영상 처리를 수행하여 상기 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

저장부에 저장된 의료 영상에 영상 처리를 수행하여 상기 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리 장치.

청구항 12

제 2 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

영상 처리가 수행될 의료 영상에 나타나는 부위 별로 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

사용자 별로 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치.

청구항 14

의료 영상에 적용되는 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치에 있어서,

영상 처리 파라미터 1이 다르게 적용된 복수의 샘플 영상부터 영상 처리 파라미터 n (n 은 2 이상의 정수)이 다르게 적용된 복수의 샘플 영상까지 단계적으로 표시하는 디스플레이부;

각각의 단계마다 사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및

상기 각각의 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 파라미터 제어부;를 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

상기 각각의 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 1 내지 영상 처리 파라미터 n 을 저장하는 영상 처리 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

기계 학습에기반하여 상기 각각의 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 1 내지 영상 처리 파라미터 n 을 최적화시키고, 최적화된 파라미터들을 저장하는 영상 처리 장치.

청구항 17

의료 영상에 적용되는 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치에 있어서,

상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부;

사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및

상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하고, 상기 설정된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 변경되면 상기 변경된 영상 처리 파라미터에 기계 학습을 적용하여 새로운 영상 처리 파라미터를 결정하는 파라미터 제어부;를 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터의 설정을 상기 영상 처리 장치의 초기 실행 시에 또는 주기적으로 수행하는 영상 처리 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는,

상기 변경된 영상 처리 파라미터를 상기 기계 학습을 위한 학습 데이터에 포함시키는 영상 처리 장치.

청구항 20

의료 영상을 획득하기 위해 대상체를 스캔하는 스캐너; 및

상기 의료 영상에 적용될 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치;를 포함하고,

상기 영상 처리 장치는,

상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부;

사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 적어도 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및

상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터가 변경된 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리부;를 포함하는 의료 영상 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 영상 처리부가 적용하는 영상 처리 파라미터를 제어하는 파라미터 제어부;를 더 포함하고,

상기 파라미터 제어부는,

기계 학습(maching learning)에 기반하여 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 사용자의 선호도를 반영하여 변경하는 의료 영상 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 변경된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 적용하여 상기 복수의 샘플 영상을 생성하는 의료 영상 장치.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 복수의 샘플 영상의 생성을 반복적으로 수행하고,

상기 디스플레이부는,

상기 생성된 복수의 샘플 영상의 표시를 반복적으로 수행하는 의료 영상 장치

청구항 24

의료 영상의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 방법에 있어서,

복수의 샘플 영상을 표시하는 단계;

사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 단계; 및

상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터가 변경된 복수의 샘플 영상을 생성하는 단계;를 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 복수의 샘플 영상에 적용되는 영상 처리 파라미터를 제어하는 단계;를 더 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 영상 처리 파라미터를 제어하는 단계는,

기계 학습(maching learning)에 기반하여 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 사용자의 선호도를 반영하여 변경하는 단계를 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 사용자에 의해 최종적으로 선택된 샘플 영상에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 단계를 더 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 단계는,

상기 선택된 샘플 영상에 적용된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 변경하고, 상기 변경된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 저장하는 단계를 포함하는 영상 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 의료 영상의 처리에 적용되는 파라미터를 사용자가 설정할 수 있는 영상 처리 장치, 의료 영상 장치 및 영상 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 의료영상 장치는 진단 또는 시술의 목적으로 대상체의 내부를 영상화하는 장치로서, 초음파 의료영상 장치, 일반 라디오그래피(radiography) 장치, 자기 공명 영상(MRI: Magnetic Resonance Imaging) 장치, 맘모그래피(mammography) 장치, 양전자 단층촬영(PET: Positron Emission Tomography) 장치, 컴퓨터 단층촬영(CT: Computed Tomography) 장치, 단일광자 단층촬영(SPECT: Single Photon Emission Computed Tomography) 장치, 광 간섭성 단층촬영(OCT: Optical Coherence Tomography) 등 다양한 종류(modality)의 장치들이 있다.

[0003] 의료 영상 장치가 획득한 의료 영상은 영상 처리가 수행된 후에 디스플레이 장치에 표시되고, 의사와 방사선사와 같은 사용자는 표시된 의료 영상을 이용하여 환자의 진단 또는 시술을 수행하거나, 의료 영상의 획득을 위한 촬영을 제어할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 의료 영상의 처리에 사용되는 영상 처리 파라미터를 사용자가 선호하는 최적의 값으로 직관적이고 용이하게 설정할 수 있도록 하는 영상 처리 장치, 의료 영상 장치 및 영상 처리 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시예에 따른 의료 영상에 적용되는 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치는, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부; 사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및 상기 사용자가 상기 선택된 샘플 영상에 만족하지 않으면, 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 새로운 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리부;를 포함한다.

[0006] 상기 영상 처리부가 적용하는 영상 처리 파라미터를 제어하는 파라미터 제어부;를 더 포함할 수 있다.

[0007] 상기 파라미터 제어부는, 기계 학습(maching learning)에 기반하여 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 최적화시킬 수 있다.

[0008] 상기 영상 처리부는, 상기 사용자가 선택한 샘플 영상에 만족할 때까지 상기 새로운 복수의 샘플 영상의 생성을 반복하고, 상기 디스플레이부는, 상기 생성된 복수의 샘플 영상의 표시를 반복할 수 있다.

[0009] 복수의 사용자의 영상 처리 파라미터에 대한 선호도 데이터를 저장하는 저장부;를 더 포함하고, 상기 선호도 데이터는, 상기 복수의 사용자의 영상 처리 파라미터에 대한 설정 이력을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 파라미터 제어부는, 상기 사용자에 의해 최종적으로 선택된 샘플 영상에 기초하여 상기 적어도 하나의 영

상 처리 파라미터를 설정할 수 있다.

- [0011] 다른 예시에 따른 의료 영상에 적용되는 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치는, 영상 처리 파라미터 1이 다르게 적용된 복수의 샘플 영상부터 영상 처리 파라미터 n이 다르게 적용된 복수의 샘플 영상까지 단계적으로 표시하는 디스플레이부; 각각의 단계마다 사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및 상기 각각의 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 파라미터 제어부;를 포함한다.
- [0012] 상기 파라미터 제어부는, 상기 각각의 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 1 내지 영상 처리 파라미터 n을 저장할 수 있다.
- [0013] 상기 파라미터 제어부는, 기계 학습에 기반하여 상기 각각의 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 1 내지 영상 처리 파라미터 n을 최적화시키고, 최적화된 파라미터들을 저장할 수 있다.
- [0014] 또 다른 예시에 따른 의료 영상에 적용되는 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치는, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부; 사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하고, 상기 설정된 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 변경되면 기계 학습에 기반하여 상기 변경된 영상 처리 파라미터를 최적화시키는 파라미터 제어부;를 포함한다.
- [0015] 상기 파라미터 제어부는, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터의 설정을 상기 영상 처리 장치의 초기 실행 시에 또는 주기적으로 수행할 수 있다.
- [0016] 상기 파라미터 제어부는, 상기 변경된 영상 처리 파라미터를 상기 기계 학습을 위한 학습 데이터에 포함시킬 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 따른 의료 영상 장치는, 대상체를 스캔하여 의료 영상을 획득하는 스캐너; 및 상기 의료 영상에 적용될 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 장치;를 포함하고, 상기 영상 처리 장치는, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부; 사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 입력부; 및 상기 사용자가 상기 선택된 샘플 영상에 만족하지 않으면, 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 새로운 복수의 샘플 영상을 생성하는 영상 처리부;를 포함한다.
- [0018] 일 실시예에 따른 의료 영상에 적용되는 적어도 하나의 영상 처리 파라미터를 설정하는 영상 처리 방법은, 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 단계; 사용자로부터 상기 표시된 복수의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는 단계; 및 상기 사용자가 상기 선택된 샘플 영상에 만족하지 않으면, 상기 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터에 기초하여 상기 적어도 하나의 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 새로운 복수의 샘플 영상을 생성하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 일 측면에 따른 영상 처리 장치, 의료 영상 장치 및 영상 처리 방법에 의하면, 의료 영상의 처리에 사용되는 영상 처리 파라미터를 사용자가 선호하는 최적의 값으로 직관적이고 용이하게 설정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일 실시예에 따른 영상 처리 장치의 제어 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 영상 처리 장치를 구성요소로 할 수 있는 장치들을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 의료 영상 장치의 제어 블록도이다.
- 도 4는 의료 영상 장치가 엑스선 영상을 획득하는 경우의 제어 블록도이다.
- 도 5는 엑스선 튜브의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 엑스선 검출기의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 의료 영상 장치가 일반 라디오그래피 영상을 획득하는 경우의 외관도이다.

도 8은 의료 영상 장치가 유방 엑스선 영상을 획득하는 경우의 외관도이다.

도 9는 의료 영상 장치가 컴퓨터 단층 영상을 획득하는 경우의 외관도이다.

도 10은 의료 영상 장치가 자기 공명 영상을 획득하는 경우의 제어 블록도이다.

도 11은 의료 영상 장치가 자기 공명 영상을 획득하는 경우의 외관도이다.

도 12 및 도 13은 영상처리 파라미터를 설정할 수 있는 화면이 표시된 디스플레이부를 나타낸 도면이다.

도 14는 사용자가 복수의 샘플 영상 중 하나를 선택하는 과정을 개략적으로 나타낸 예시 도면이다.

도 15 및 도 16은 샘플 영상의 제공 방법에 관한 예시를 나타내는 도면이다.

도 17 및 도 18은 사용자가 복수의 샘플 영상 중 하나를 선택하는 과정을 개략적으로 나타낸 다른 예시 도면이다.

도 19 및 도 20은 이미 설정된 영상처리 파라미터를 변경하는 과정을 나타내는 도면이다.

도 21은 초기에 영상 처리 파라미터를 한번 설정하고, 그 이후에 사용자에게 의해 파라미터가 변경될 때마다 학습이 적용되는 예시에 관한 도면이다.

도 22 및 도 23은 복수의 샘플 영상을 사용자에게 제공하는 다른 예시에 관한 도면이다.

도 24는 샘플 영상 중 일부 영역을 확대하여 표시하는 예시를 나타내는 도면이다.

도 25는 인체의 부위 별로 영상 처리 파라미터를 설정할 수 있는 예시를 나타내는 도면이다.

도 26은 일 실시예에 따른 영상 처리 방법의 순서도이다.

도 27은 일 실시예에 따른 영상 처리 방법의 다른 예시에 대한 순서도이다.

도 28은 일 실시예에 따른 영상 처리 방법의 또 다른 예시에 관한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 첨부된 도면을 참조하여 일 측면에 따른 의료 영상 장치, 영상 처리 장치 및 영상 처리 방법의 실시예를 상세하게 설명하도록 한다.

[0022] 도 1은 일 실시예에 따른 영상 처리 장치의 제어 블록도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(100)는, 의료 영상에 대한 영상 처리 파라미터를 제어하는 파라미터 제어부(110), 의료 영상에 대한 영상 처리를 수행하는 영상 처리부(120), 영상 처리 파라미터에 대한 사용자의 선호도를 저장하는 저장부(130), 영상 처리 파라미터가 다르게 적용된 복수의 샘플 영상을 표시하는 디스플레이부(141) 및 사용자로부터 영상 처리 파라미터에 관한 선택을 입력받는 입력부(142)를 포함한다.

[0024] 의료 영상은 영상 처리부(120)에 입력될 수 있고, 영상 처리부(120)는 입력된 의료 영상에 대해 영상 처리를 수행한다. 다만, 영상 처리부(120)에 입력되는 의료 영상이 사용자에게 의해 식별 가능한 영상의 형태를 반드시 가져야 하는 것은 아니며, 식별 가능한 영상이 될 수 있는 데이터의 집합일 수도 있다. 예를 들어, 대상체에 대한 스캔 데이터가 영상 처리부(120)에 입력되고, 영상 처리부(120)에서의 영상 처리를 거쳐 식별 가능한 영상의 형태로 완성될 수 있다.

[0025] 영상 처리부(120)에서 수행하는 영상 처리는 전처리(pre-processing)와 후처리(post-processing)를 포함할 수 있다. 전처리는 대상체를 스캔하여 획득한 측정 데이터(measurement data)를 최종적으로 필요한 영상으로 변환하기 위해 수행되는 것으로 볼 수 있으며, 후처리는 영상 강화(image enhancement)를 위해 수행되거나, 사용자가 원하는 관점에서 영상을 디스플레이하기 위해 수행되는 것으로 볼 수 있다. 전처리와 후처리에서 수행되는 구체적인 과정은 영상 처리의 대상이 되는 의료 영상의 종류에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 단층촬영(Computed Tomography) 영상에서의 전처리는 각 투영(projection)으로부터 얻어진 측정 데이터의 프로파일(profile) 값들을 필요한 형태로 변환시키는 처리일 수 있으며, 이는 캘리브레이션(calibration) 파일에 저장되어 있는 데이터와의 비교를 통해 수행될 수 있다. 후처리는 대조도(contrast), 밝기(brightness), 노이즈(noise), 선예도(sharpness), 구조(structure), 위도(latitude) 등과 같은 파라미터를 조절하는 처리일 수 있으며, 이는 각각의 파라미터를 사용자가 원하는 값으로 조절함으로써 수행될 수 있다.

- [0026] 파라미터 제어부(110)는 영상 처리 파라미터를 사용자가 원하는 값으로 설정하기 위한 일련의 과정을 제어한다. 여기서, 영상 처리 파라미터는 후처리에 적용되는 파라미터, 예를 들어, 대조도를 조절하는 파라미터, 밝기를 조절하는 파라미터, 노이즈를 조절하는 파라미터, 선예도를 파라미터 등을 포함하는 것으로 한다. 이 파라미터들은 image look parameter라고도 한다.
- [0027] 파라미터 제어부(110)는 영상 처리부(120)로 하여금 동일한 영상에 대해 영상 처리를 다르게 수행하여 복수의 샘플 영상을 생성하게 하고, 복수의 샘플 영상을 디스플레이부(141)를 통해 표시하며, 사용자의 선택에 따라 영상 처리 파라미터를 설정하거나 다음 단계의 영상 처리를 수행하는 등의 동작을 수행할 수 있다. 파라미터 제어부(110)의 더 구체적인 동작은 후술하도록 한다.
- [0028] 파라미터 제어부(110)와 영상 처리부(120)는 각각의 동작을 실행할 수 있는 프로그램이 저장된 메모리와 메모리에 저장된 프로그램을 실행시키는 프로세서를 포함할 수 있다. 파라미터 제어부(110)와 영상 처리부(120)는 별개의 프로세서 및 별개의 메모리를 포함할 수도 있고, 프로세서와 메모리를 공유할 수도 있다. 또한, 여기서의 메모리는 후술하는 저장부(130)에 포함될 수도 있고, 저장부(130)와 별개로 구비되는 것도 가능하다. 또한, 후술하는 파라미터 제어부(110)의 학습 모듈이나 결정 모듈도 각각 별개의 프로세서에 의해 구현되거나 동일한 프로세서를 공유할 수 있다.
- [0029] 저장부(130)는 램(RAM: Read Access Memory), 롬(ROM: Read Only Memory), 플래시 메모리와 같은 반도체 메모리, 자기 디스크(magnetic disk)와 같은 자기 메모리, CD-ROM과 같은 광 디스크(optical disk) 등의 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0030] 저장부(130)에는 영상 처리 파라미터에 대한 사용자의 선호도가 저장된 사용자 선호도 DB가 포함될 수 있고, 영상 처리부(120)는 저장된 사용자의 선호도에 기초하여 복수의 샘플 영상을 생성할 수 있다. 영상 처리 파라미터에 대한 사용자의 선호도는 다수의 사용자들이 일반적으로 선호하는 파라미터 또는 이들의 조합에 관한 데이터 자체일 수도 있고, 이들 데이터에 대한 통계적인 데이터일 수도 있다. 예를 들어, 사용자 선호도 DB에는 다수의 사용자들이 의료 영상을 디스플레이 시킬 때 선택 또는 설정한 영상처리 파라미터의 값들 또는 이들에 대한 통계적인 데이터가 저장될 수 있다.
- [0031] 저장부(130)에는 다수의 사용자의 선호도가 저장될 수 있으며, 다수의 사용자는 동일한 영상 처리 장치(100)를 사용하는 사용자들일 수도 있고, 다른 영상 처리 장치(100)를 사용하는 사용자들일 수도 있다. 또한, 영상 처리 장치(100)의 사용과는 무관하게, 의료 영상을 획득하거나 의료 영상을 이용하여 진단 또는 치료를 수행하는 방사선사, 의사 등의 사용자를 포함할 수도 있다.
- [0032] 디스플레이부(141)는 영상 처리부(120)에서 영상 처리를 수행하여 생성한 샘플 영상들을 표시한다. 또한, 의료 영상의 촬영 조건에 관한 정보, 영상 처리 파라미터의 제어에 관련된 정보, 사용자의 선택을 유도하기 위한 화면 등을 표시할 수 있다.
- [0033] 디스플레이부(141)는 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emission Diode), PDP(Plasma Display Panel), OLED(Organic Light Emission Diode) 등의 다양한 디스플레이 장치 중 적어도 하나로 구현될 수 있다.
- [0034] 입력부(142)는 조그 셔틀(jog shuttle), 트랙볼(track ball), 버튼, 마우스, 키보드, 터치 패널 등의 다양한 입력 장치 중 적어도 하나로 구현될 수 있다. 또한, 입력부(142)가 터치 패널로 구현되는 경우에는 디스플레이부(141)와 결합되어 터치 스크린을 형성하는 것도 가능하다.
- [0035] 도 2는 일 실시예에 따른 영상 처리 장치를 구성요소로 할 수 있는 장치들을 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(100)는 대상체를 스캔하여 의료 영상을 획득하는 의료 영상 장치(200)에 포함되거나, 의료 영상 장치(200)로 구현될 수 있다. 또는, 의료 영상 장치(200)에서 획득한 의료 영상들을 통합적으로 저장, 관리하는 중앙 서버(300)에 포함되거나, 중앙 서버(300)로 구현될 수 있다. 여기서, 중앙 서버(300)는 PACS(Picture Archive Communication System)일 수 있다. 또는, 의료 영상 장치(200)와는 별도로 구비되는 사용자 컴퓨터(400)에 포함되거나, 사용자 컴퓨터(400)로 구현될 수 있다.
- [0037] 한편, 의료 영상 장치(200), 중앙 서버(300) 및 사용자 컴퓨터(400)는 네트워크를 통해 통신할 수 있다. 따라서, 의료 영상 장치(200)에서 획득한 의료 영상은 네트워크를 통해 중앙 서버(300) 또는 사용자 컴퓨터(400)로 전송될 수 있다. 이를 위해, 영상 처리 장치(100)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 통신 모듈을 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.

- [0038] 근거리 통신 모듈은 소정 거리 이내의 위치하는 장치와 근거리 통신을 수행하기 위한 모듈을 의미한다. 일 실시예에 적용될 수 있는 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 유선 통신 모듈은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블 등을 이용한 유선 통신 기술이 포함될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 상기 예시 외에도 당업자에게 자명한 유선 통신 기술이 포함될 수 있다.
- [0040] 무선 통신 모듈은, 이동 통신망 상에서의 기지국, 외부의 장치, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하기 위한 안테나 또는 무선 통신 칩을 포함할 수 있고, 일 예로, 미국 전기 전자 학회의 무선 랜 규격(IEEE802.11x)을 지원하는 무선 통신 모듈일 수도 있다.
- [0041] 전술한 바와 같이, 영상 처리 장치(100)는 의료 영상 장치(200), 중앙 서버(300) 및 사용자 컴퓨터(400) 중 적어도 하나로 구현되거나 포함될 수 있으나, 이하 실시예에서는 설명의 편의를 위해 영상 처리 장치(100)가 의료 영상 장치(200)에 포함되는 것으로 하여 설명한다.
- [0042] 도 3은 일 실시예에 따른 의료 영상 장치의 제어 블록도이다.
- [0043] 의료 영상 장치(200)는 대상체를 스캔하여 의료 영상을 획득하는 스캐너(210), 스캔 파라미터를 제어하는 스캔 제어부(220) 및 영상 처리 장치(100)를 포함한다.
- [0044] 스캐너(210)는 획득한 의료 영상을 영상 처리 장치(100)로 전달할 수 있고, 의료 영상의 종류에 따라 그 구성과 동작이 달라질 수 있다. 또한, 의료 영상의 종류에 따라 스캔 제어부(220)가 제어하는 스캔 파라미터의 종류도 달라지는바, 이하 의료 영상의 종류에 따른 스캐너(210)의 구성과 스캔 제어부(220)의 동작을 설명한다.
- [0045] 도 4는 의료 영상 장치가 엑스선 영상을 획득하는 경우의 제어 블록도이고, 도 5는 엑스선 튜브의 구성을 나타낸 도면이며, 도 6은 엑스선 검출기의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0046] 도 4를 참조하면, 의료 영상 장치(200)가 엑스선 영상을 획득하는 경우에는 스캐너(210)가 엑스선을 발생시켜 조사하는 엑스선 튜브(211)와 조사된 엑스선을 검출하는 엑스선 검출기(212)를 포함할 수 있다.
- [0047] 도 5를 참조하면, 엑스선 튜브(211)는 양극(211c)과 음극(211e)을 포함하는 2극 진공관으로 구현될 수 있다. 음극(211e)은 필라멘트(211h)와, 전자를 집속시키는 집속 전극(211g)을 포함하며, 집속 전극(211g)은 포커싱 컵(focusing cup)이라고도 한다.
- [0048] 유리관(211k) 내부를 약 10mmHg 정도의 고진공 상태로 만들고 음극의 필라멘트(211h)를 고온으로 가열하여 열전자를 발생시킨다. 필라멘트(211h)의 일 예로 텅스텐 필라멘트를 사용할 수 있고 필라멘트에 연결된 전기도선(211f)에 전류를 인가하여 필라멘트(211h)를 가열할 수 있다.
- [0049] 양극(211c)은 구리로 구성될 수 있고, 음극(211e)과 마주보는 면에 타겟 물질(211d)이 도포 또는 배치된다. 타겟 물질로는 Cr, Fe, Co, Ni, W, Mo 등의 고저항 재료들이 사용될 수 있다. 타겟 물질은 일정 각도로 기울어져 있는바, 기울어진 각도가 클수록 초점(focal point) 크기가 작아진다. 그 밖에, 관전압, 관전류, 필라멘트의 크기, 집속 전극의 크기, 양극과 음극 사이의 거리에 따라 초점의 크기가 달라질 수 있다.
- [0050] 그리고 음극(211e)과 양극(211c) 사이에 고전압을 걸어주면 열전자가 가속되어 양극의 타겟 물질(211d)에 충돌하면서 엑스선을 발생시킨다. 발생된 엑스선은 윈도우(211i)를 통해 외부로 방출되며, 윈도우의 재료로는 베릴륨(Be) 박막을 사용할 수 있다. 도면에 도시되지는 않았으나, 윈도우(211i)의 전면 또는 후면에는 필터를 위치시켜 특정 에너지 대역의 엑스선을 필터링할 수 있다. 또한, 윈도우(211i)의 전면에 콜리메이터(collimator)를 배치하여 엑스선의 조사 범위(FOV)를 조절하고 엑스선 산란(scatter)을 감소시킬 수 있다.
- [0051] 타겟 물질(211d)은 로터(211b)에 의해 회전할 수 있으며, 타겟 물질(211d)이 회전하게 되면 고정된 경우에 비해 열 축적률이 단위 면적당 10배 이상 증대될 수 있고, 초점 크기가 감소된다.
- [0052] 엑스선 튜브(211)의 음극(211e)과 양극(111c) 사이에 가해지는 전압을 관전압이라 하며, 그 크기는 파고치 kvp로 표시할 수 있다. 관전압이 증가하면 열전자의 속도가 증가되고 결과적으로 타겟 물질에 충돌하여 발생하는 엑스선의 에너지(광자의 에너지)가 증가된다.
- [0053] 엑스선 튜브(211)에 흐르는 전류는 관전류라 하며 평균치 mA로 표시할 수 있다. 관전류가 증가하면 필라멘트에

서 방출되는 열전자의 수가 증가하고 결과적으로 타겟 물질(211d)에 충돌하여 발생하는 엑스선의 선량(엑스선 광자의 수)이 증가된다.

- [0054] 따라서, 관전압에 의해 엑스선의 에너지가 제어될 수 있고, 관전류(mA) 및 엑스선 노출 시간(s)의 곱(mAs)에 의해 엑스선의 세기 또는 선량이 제어될 수 있다.
- [0055] 조사되는 엑스선이 일정 에너지 대역을 갖는 경우, 에너지 대역은 상한과 하한에 의해 정의될 수 있다. 상한과 하한 중 적어도 하나가 다르면 서로 다른 에너지 대역으로 볼 수 있다.
- [0056] 에너지 대역의 상한, 즉 조사되는 엑스선의 최대 에너지는 관전압의 크기에 의해 조절될 수 있고, 에너지 대역의 하한, 즉 조사되는 엑스선의 최소 에너지는 필터에 의해 조절될 수 있다. 필터를 이용하여 저에너지 대역의 엑스선을 여과시키면, 조사되는 엑스선의 평균 에너지를 높일 수 있다.
- [0057] 엑스선 튜브(211)에서 조사된 엑스선은 대상체를 투과하여 엑스선 검출기(212)에 입사되고, 엑스선 검출기(212)는 입사된 엑스선을 검출하여 전기적 신호로 변환한다. 이 전기적 신호가 엑스선 영상 신호에 해당한다.
- [0058] 엑스선 검출기(212)는 재료 구성 방식, 검출된 엑스선을 전기적 신호로 변환시키는 방식 및 전기적 신호를 획득하는 방식에 따라 분류될 수 있다.
- [0059] 먼저, 엑스선 검출기(212)은 재료 구성 방식에 따라 단일형 소자로 구성되는 경우와 혼성형 소자로 구성되는 경우로 구분된다.
- [0060] 단일형 소자로 구성되는 경우는, 엑스선을 검출하여 전기적 신호를 발생시키는 부분과 전기적 신호를 읽고 처리하는 부분이 단일 소재의 반도체로 구성되거나, 단일 공정으로 제조되는 경우에 해당하며, 예를 들어, 수광 소자인 CCD(Charge Coupled Device)나 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)를 단일하게 이용하는 경우이다.
- [0061] 혼성형 소자로 구성되는 경우는, 엑스선을 검출하여 전기적 신호를 발생시키는 부분과 전기적 신호를 읽고 처리하는 부분이 각각 다른 소재로 구성되거나, 다른 공정으로 제조되는 경우에 해당한다. 예를 들어, 포토다이오드, CCD, CdZnTe 등의 수광 소자를 이용하여 엑스선을 검출하고 CMOS ROIC(Read Out Intergrated Circuit)을 이용하여 전기적 신호를 읽고 처리하는 경우, 스트립 디텍터를 이용하여 엑스선을 검출하고 CMOS ROIC를 이용하여 전기적 신호를 읽고 처리하는 경우 및 a-Si 또는 a-Se 플랫 패널 시스템을 이용하는 경우 등이 있다.
- [0062] 그리고, 엑스선 검출기(212)는 엑스선을 전기적 신호로 변환시키는 방식에 따라 직접변환방식과 간접변환방식으로 구분된다.
- [0063] 직접변환방식에서는, 엑스선이 조사되면 수광 소자 내부에 일시적으로 전자-정공 쌍이 생성되고, 수광 소자의 양단에 인가되어 있는 전장에 의해 전자는 양극으로 정공은 음극으로 이동하는바, 엑스선 검출기(212)가 이러한 이동을 전기적 신호로 변환한다. 직접변환방식에서 수광 소자에 사용되는 물질은 a-Se, CdZnTe, HgI₂, PbI₂ 등이 있다.
- [0064] 간접변환방식에서는, 엑스선 튜브(211)에서 조사된 엑스선이 섬광체(scintillator)와 반응하여 가시광 영역의 파장을 갖는 광자(photon)를 방출하면 이를 수광 소자가 감지하여 전기적 신호로 변환한다. 간접변환방식에서 수광 소자로 사용되는 물질은 a-Si 등이 있고, 섬광체로는 박막 형태의 GADOX 섬광체, 마이크로 기둥형 또는 바늘 구조형 CSI(T1) 등이 사용된다.
- [0065] 또한, 엑스선 검출기(212)는 전기적 신호를 획득하는 방식에 따라, 전하를 일정 시간 동안 저장한 후에 그로부터 신호를 획득하는 전하누적방식(Charge Integration Mode)과 단일 엑스선 광자에 의해 신호가 발생될 때마다 계수하는 광자계수방식(Photon Counting Mode)으로 구분된다.
- [0066] 일 예로, 엑스선 검출기(212)는 도 6에 도시된 바와 같은 복수의 픽셀(Px)을 포함하는 2차원 어레이 구조를 가질 수 있다. 도 6을 참조하면, 엑스선 검출기(212)는 엑스선을 검출하여 전기 신호를 발생시키는 수광 소자(212a)와 발생된 전기 신호를 읽어 내는(read-out) 리드아웃 회로 (212b)를 포함할 수 있다.
- [0067] 수광 소자(212a)로는 낮은 에너지와 적은 선량에서의 높은 해상도와 빠른 응답 시간 및 높은 동적 영역을 확보하기 위하여 단결정 반도체 물질이 사용될 수 있으며, 이 때 사용되는 단결정 반도체 물질은 Ge, CdTe, CdZnTe, GaAs 등이 있다.

- [0068] 수광 소자(212a)는 고저항의 n형 반도체 기판(212a-1)의 하부에, 2차원 어레이 구조의 p형 반도체 기판(212a-3)이 접합되는 PIN 포토다이오드 형태를 형성할 수 있다.
- [0069] CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 공정을 이용한 독출 회로(212b)는 2차원 어레이 구조를 형성하여, 픽셀(Px)별로 수광 소자(212a)의 p형 반도체 기판(212a-3)과 결합될 수 있다. 이 때, 결합 방식은 뿔납(PbSn), 인듐(In) 등의 범프(bump)(212b)를 형성한 후 reflow하고 열을 가하며 압착하는 플립칩 본딩 방식이 이용될 수 있다.
- [0070] 한편, 스캐너는 제조 단계부터 엑스선 튜브와 엑스선 검출기를 포함할 수도 있고, 제조 단계에서는 스캐너가 엑스선 튜브만을 포함하고 판매 이후에 별도의 엑스선 검출기가 함께 사용되는 것도 가능하다. 후자의 경우, 엑스선 검출기는 포터블(portable) 형태로 구현될 수 있으며, 의료 영상 장치와 동일한 제조사에 의해 제조된 것일 수도 있고, 다른 제조사에 의해 제조된 것일 수도 있다.
- [0071] 스캔 제어부(220)는 관전압, 관전류, 노출 시간, 타겟 물질의 종류, 필터의 종류, 타겟 물질의 회전 속도 등 엑스선 튜브와 관련된 스캔 파라미터를 제어할 수 있는바, 사용자의 선택에 따라 수동으로 제어하는 것도 가능하고 스카우트(scout) 영상 또는 프리샷(pre-shot) 영상을 이용하여 자동으로 제어하는 자동 노출 제어(Auto Exposure Control)를 수행하는 것도 가능하다. 또한, 스캔 제어부(220)는 엑스선 검출기(212)의 신호 리드아웃을 제어하는 것도 가능하다.
- [0072] 도 7은 의료 영상 장치가 일반 라디오그래피 영상을 획득하는 경우의 외관도이며, 8은 의료 영상 장치가 유방 엑스선 영상을 획득하는 경우의 외관도이며, 도 9는 의료 영상 장치가 컴퓨터 단층 영상을 획득하는 경우의 외관도이다.
- [0073] 동일하게 엑스선을 이용하여 대상체의 내부를 영상화한 경우라도, 이를 이용한 진단이나 시술의 목적에 따라 서로 다른 종류의 영상이 될 수 있다. 예를 들어, 흉부, 팔, 다리 등의 정지 영상을 촬영하는 일반 라디오그래피(general radiography), 혈관 조영술(angiography)과 같은 동영상 엑스선 영상을 촬영하는 플루오로스코피(fluoroscopy), 환자의 단층 영상 또는 3차원 영상을 촬영하는 컴퓨터 단층촬영(CT), 유방 엑스선 영상을 촬영하는 맘모그래피(mammography), 유방에 대한 단층 영상 또는 3차원 영상을 촬영하는 토모신세시스(tomothynesis)에 의해 획득된 영상이지만 이들을 획득하기 위한 의료 영상 장치(200)의 구조와 동작에는 차이가 있다.
- [0074] 일 예로, 도 7에 도시된 바와 같이 의료 영상 장치(200)가 일반 라디오그래피 영상을 획득하는 경우에는 엑스선 튜브(211)가 방사선실의 천장에 연결된 튜브 헤드(211a)에 내장될 수 있고, 튜브 헤드(211a)는 높이가 조절될 수 있다. 또한, 튜브 헤드(211a)가 실링(sealing) 타입으로 구현되는 경우에는 방사선실의 천장에 마련된 가이드 레일을 따라 전후/좌우로 이동할 수 있다.
- [0075] 환자(P)는 엑스선 튜브(211)와 엑스선 검출기(212) 사이에 위치하며, 흉부, 팔, 다리 등이 촬영 부위가 될 수 있다.
- [0076] 한편, 도 7의 예시에서는 엑스선 검출기(212)가 스탠드형으로 구현되었으나, 의료 영상 장치(200)의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 엑스선 검출기(212)가 환자 테이블에 삽입되거나, 휴대용(portable)으로 구현되는 것도 가능하다.
- [0077] 의료 영상 장치(200)는 사용자 인터페이스를 제공하는 워크 스테이션을 포함할 수 있고, 워크 스테이션에 내장된 각종 메모리, 마이크로 프로세서 등에 의해 영상 처리 또는 촬영의 제어가 수행되는 것이 가능하다. 일 예로, 영상 처리 장치(100)가 워크 스테이션에 포함되거나, 도 7에 도시된 바와 같이 영상 처리 장치(100)가 워크 스테이션으로 구현되는 것이 가능하다. 이 경우, 디스플레이부(141)와 입력부(142)가 워크 스테이션에 마련될 수 있다. 다만, 이는 일 예시에 불과하며, 반드시 영상 처리 장치(100)의 구성요소가 워크 스테이션에 전부 구비되어야 하는 것은 아니다. 따라서, 영상 처리 장치(100)의 구성 요소 중 일부는 워크 스테이션에 구비되고, 다른 일부는 튜브 헤드(211a)에 구비되는 것도 가능하다.
- [0078] 다른 예로, 도 8에 도시된 바와 같이, 의료 영상 장치(200)가 맘모그래피를 수행하여 유방 영상을 획득하는 경우에는, 환자(P)의 유방이 튜브 헤드(211a)와 엑스선 검출기(212) 사이에 위치하고, 유방을 압착시키기 위해 튜브 헤드(211a)와 엑스선 검출기(212) 사이에 압착 패들(207)이 더 구비된다. 압착 패들(207)이 유방을 압착하면, 엑스선 조사 방향으로의 두께가 얇아지기 때문에 저선량(low dose) 구현에 도움이 되고 수직 방향으로 겹쳐져 있는 물질들이 펼쳐질 수 있다.

- [0079] 의료 영상 장치(200)가 맘모그래피를 수행하는 경우에도, 워크 스테이션을 포함할 수 있으며, 전술한 바와 같이, 영상 처리 장치(100)가 워크 스테이션에 포함되거나, 도 8에 도시된 바와 같이 영상 처리 장치(100)가 워크 스테이션으로 구현되는 것이 가능하다.
- [0080] 또 다른 예로, 도 9에 도시된 바와 같이, 의료 영상 장치(200)가 컴퓨터 단층 촬영을 수행하여 단층 영상을 획득하는 경우에는, 엑스선 튜브(211)와 엑스선 검출기(212)가 서로 마주본 상태로 갠트리(202)에 장착되고, 환자 테이블(201)이 환자(P)를 보어(204)로 이송하면 갠트리(202)가 보어(204)의 주위를 회전하면서 환자(P)를 스캔하여 투영 데이터를 획득한다.
- [0081] 이 경우, 스캐너(210)에서 획득한 것은 환자(P)에 대한 투영 데이터이고, 투영 데이터는 영상 처리 장치(100)에 입력된다. 마찬가지로, 영상 처리 장치(100)는 워크 스테이션에 포함되거나 도 9에 도시된 바와 같이 워크 스테이션으로 구현될 수 있고, 디스플레이부(141)와 입력부(142)가 워크 스테이션에 마련될 수 있다.
- [0082] 한편, 영상 처리부(120)는 투영 데이터를 재구성하여 단면 영상을 생성하거나, 복수의 단면 영상을 축적하여 3차원 볼륨 데이터를 생성할 수 있다.
- [0083] 도 10은 의료 영상 장치가 자기 공명 영상을 획득하는 경우의 제어 블록도이고, 도 11은 의료 영상 장치가 자기 공명 영상을 획득하는 경우의 외관도이다.
- [0084] 도 10을 참조하면, 의료 영상 장치(200)가 자기 공명 영상을 획득하는 경우에는, 스캐너(210)가 정자장(static magnetic field)을 형성하는 정자장 코일(213a), 정자장에 경사를 인가하여 경사자장(gradient magnetic field)을 형성하는 경사 코일(213b) 및 대상체에 RF 펄스를 인가하여 원자핵을 여기시키고 원자핵으로부터 에코 신호를 수신하는 RF 코일(213c)을 포함하고, 촬영 제어부(220)는 환자 테이블(201)의 이동을 제어하거나, 정자장의 세기 및 방향을 제어하고, 환자의 진단 부위나 진단 목적에 맞는 적절한 펄스 시퀀스를 설계하고 펄스 시퀀스에 따라 스캐너(210)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0085] 도 11을 참조하면, 정자장 코일(213a), 경사 코일(213b) 및 RF 코일(213c)은 보어(204)를 둘러싸는 자석 어셈블리(213)에 포함된다.
- [0086] 정자장이 형성된 보어(204)에 환자 테이블(201)이 이송되면 경사 자장 및 RF 펄스를 인가하여 환자(P)를 구성하는 원자핵을 여기시키고 그로부터 발생하는 에코 신호를 수신하여 대상체의 내부를 영상화할 수 있다.
- [0087] 마찬가지로, 영상 처리 장치(100)는 워크 스테이션에 포함되거나 도 10에 도시된 바와 같이 워크 스테이션으로 구현될 수 있다. 이 경우, 워크 스테이션에 디스플레이부(141)와 입력부(142)가 마련될 수 있다.
- [0088] 에코 신호는 영상 처리부(120)에 입력될 수 있고, 영상 처리부(120)는 에코 신호를 재구성하여 단면 영상을 생성하거나, 복수의 단면 영상을 축적하여 3차원 볼륨 데이터를 생성할 수 있다.
- [0089] 도 12 및 도 13은 영상처리 파라미터를 설정할 수 있는 화면이 표시된 디스플레이부를 나타낸 도면이다.
- [0090] 도 12에 도시된 바와 같이, 디스플레이부(141)에는 영상처리 파라미터를 설정할 수 있는 버튼(10)이 표시될 수 있다. 이 버튼(10)을 선택하면, 영상처리 파라미터 설정 메뉴가 실행된다. 영상처리 파라미터 설정 메뉴의 실행은 사용자로 하여금 영상처리 파라미터를 선택하게 하는 일련의 과정을 포함할 수 있다.
- [0091] 버튼(10)의 선택은, 사용자가 입력부(142)를 조작함으로써 이루어질 수 있다. 예를 들어, 입력부(142)가 마우스나 트랙볼을 포함하는 경우에는 사용자가 마우스나 트랙볼을 조작하여 화면에 표시되는 커서(cursor)와 같은 포인팅 도구를 움직이고, 포인팅 도구가 버튼(10)에 위치하면 마우스나 트랙볼을 클릭함으로써 영상처리 파라미터 설정 메뉴를 선택할 수 있다. 또는, 입력부(142)가 터치 패널로 구현되는 경우에는 버튼(10)에 대응되는 위치의 터치 패널을 터치함으로써 영상처리 파라미터 설정 메뉴를 선택할 수 있다.
- [0092] 그리고, 환자의 스캔에 적용되었거나, 적용될 스캔 파라미터 리스트가 포함되는 윈도우(11)도 디스플레이부(141)에 표시될 수 있고, 의료 영상 윈도우(12)에는 영상 처리가 수행된 최종 의료 영상이 표시될 수 있다. 그러나, 이러한 화면 구성은 일 예시에 불과하며, 영상처리 파라미터 설정 메뉴를 실행시킬 수 있는 버튼만 표시되어 있으면 나머지 화면 구성은 달라질 수 있다.
- [0093] 한편, 도 12에 도시된 바와 같은 화면은 영상 처리 장치(100)의 부팅 시마다 표시되는 것도 가능하고, 초기 설치 시에 표시되는 것도 가능하며, 주기적으로 표시되는 것도 가능하며, 새로운 의료 영상이 획득될 때마다 표시되는 것도 가능하다. 또는, 영상 처리 장치(100)가 온(on) 되어 있는 상태에서는 디스플레이부(141)의 일 측에 항상 영상처리 파라미터 설정 메뉴를 실행시킬 수 있는 버튼이 표시되는 것도 가능하다. 또는, 영상 처리 장치

(100)의 전반에 관한 설정 메뉴를 실행시킬 수 있는 버튼을 표시하고, 해당 버튼을 선택하면 다시 영상처리 파라미터를 포함하는 설정 가능한 항목들이 표시되도록 하는 것도 가능하다. 다시 말해, 영상처리 파라미터 설정 메뉴의 선택 단계에서 디스플레이부(141)에 표시되는 화면의 구성에 특별한 제한은 없다.

[0094] 버튼(10)이 선택되어 영상처리 파라미터 설정 메뉴가 실행되면, 도 13에 도시된 바와 같이, 복수의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)을 포함하는 팝업(pop-up) 윈도우(13)가 표시된다. 도 13의 예시에서는 샘플 영상으로 유방 영상을 사용하였고, 4개의 샘플 영상을 표시하였다. 그러나, 샘플 영상의 종류나 개수에는 제한이 없다. 영상처리 장치(100)에 의해 처리되는 의료 영상의 종류에 따라 샘플 영상의 종류가 결정되는 것도 가능하고, 처리되는 의료 영상의 종류와 무관하게 샘플 영상의 종류가 결정되는 것도 가능하다. 또한, 샘플 영상의 개수는 사용자에 의해 설정 또는 변경되는 것도 가능하다.

[0095] 복수의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)은 영상 처리가 서로 다르게 수행된 영상들이다. 구체적으로, 영상처리 파라미터 설정 메뉴가 실행되면, 영상 처리부(120)가 영상 처리를 수행하여 복수의 샘플 영상을 생성하는데, 이 때 각각의 샘플 영상에 대해 다른 영상 처리를 수행한다.

[0096] 파라미터 제어부(110)는 영상 처리부(120)가 샘플 영상을 생성하는데 적용하는 영상처리 파라미터를 제어할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 저장부(130)에는 영상 처리 파라미터의 선호도에 관한 데이터가 저장되어 있다. 예를 들어, 영상처리 파라미터 설정 메뉴가 실행되고 처음 생성되는 복수의 샘플 영상은 저장부(130)에 저장된 통계적인 자료에 따라 영상 처리가 수행될 수 있다. 다시 말해, 다수의 사용자들이 일반적으로 선호하는 파라미터들의 조합에 따라 영상 처리가 수행될 수 있다.

[0097] 네 개의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)는 모든 영상처리 파라미터가 서로 다른 값으로 적용된 것일 수도 있고, 일부 영상처리 파라미터들만 서로 다른 값으로 적용된 것일 수도 있다. 각각의 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터가 모두 다른지 여부에 대해서는 제한을 두지 않으나, 하나의 샘플 영상에 적용된 전체 영상처리 파라미터의 조합은 모두 다른 것으로 한다.

[0098] 한편, 후술하는 바와 같이, 사용자가 파라미터를 선택하면서 최종적으로 가장 선호하는 파라미터들의 조합으로 수렴해가는 경우에는 저장부(130)에 저장된 데이터에 대한 학습 결과를 이용할 수 있다. 이를 위해, 파라미터 제어부(110)는 저장부(130)에 저장된 데이터를 기계 학습(machine learning)하는 학습 모듈과, 학습 모듈의 학습 결과에 기반하여 최적화된 영상처리 파라미터를 결정하는 결정 모듈을 포함할 수 있다..

[0099] 기계 학습은 인공 지능의 한 분야로, 컴퓨터로 하여금 축적된 데이터로부터 유용한 지식을 추출하고, 이를 통해 판단을 이끌어내도록 하는 과정을 의미한다. 데이터를 평가하는 표현(representation)을 거쳐 새로 입력되는 데이터에 대한 처리인 일반화(generalization) 능력을 갖게 된다. 기계 학습의 접근 방법에 따라 다양한 알고리즘이 존재하는데, 일 예로 인공 신경망(Artificial Neural Network)을 이용할 수 있다.

[0100] 인공 신경망은 효율적인 인식 작용이 일어나는 인간의 두뇌 구조를 공학적으로 모델링한 것으로, 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 인간의 두뇌는 뉴런이라는 신경의 기본 단위로 구성되어 있으며, 각각의 뉴런은 시냅스에 의해 연결되어, 비선형적이고 병렬적으로 정보를 처리할 수 있다. 인간의 두뇌는 시냅스의 연결 형태 또는 연결 강도를 조절하여 학습한다. 즉, 두뇌는 잘못된 답으로 이끄는 뉴런들 사이의 연결을 약화시키고, 올바른 답으로 이끄는 뉴런들 사이의 연결을 강화시키는 방향으로 시냅스의 연결 강도를 조절하여 학습된다.

[0101] 일 예로, 학습 모듈에 의해 학습되는 결정 모듈은 다층 구조를 갖는 심층 신경망(Deep Neural Network)을 가질 수 있다. 심층 신경망은 인공 신경망의 일 예이다. 심층 신경망은 입력 층(input layer)과 출력 층(output layer) 사이에 하나 이상의 숨겨진 층(hidden layer)을 갖는다. 각각의 층은 인공 뉴런에 대응되는 복수의 노드로 구성될 수 있으며, 학습에 의해 서로 다른 층의 노드들 간의 연결 관계가 결정될 수 있다. 예를 들어, 제한된 볼츠만 머신(Restricted Boltzmann machine)의 구조에 따라 서로 인접한 레이어에 포함된 노드들만 연결될 수 있다. 이와 같이, 학습 모듈이 심층 신경망을 적용하여 수행한 학습을 심층 학습(deep learning)이라 할 수 있다. 이와 같이, 학습 모듈이 심층 학습에 의해 결정 모듈을 생성한 경우, 결정 모듈은 전술한 인공 신경망의 구조를 가질 수 있다.

[0102] 파라미터 제어부(110)의 학습 모듈은 전술한 방식에 따라 저장부(130)에 저장된 데이터를 학습할 수 있으나, 이는 일 예시에 불과하며, 전술한 방식 외에도 다양한 기계 학습 방식을 적용하여 데이터를 학습할 수 있다.

[0103] 도 14 는 사용자가 복수의 샘플 영상 중 하나를 선택하는 과정을 개략적으로 나타낸 예시 도면이다.

- [0104] 도 14의 예시에서는 영상처리 파라미터의 조합에 따라 복수의 샘플 영상을 각각 샘플 영상 A, 샘플 영상 B, 샘플 영상C, 샘플 영상D라 하기로 한다. 앞서 도 13에 도시된 바와 같은 화면에서 사용자가 샘플 영상 B를 선택한 경우(스텝 1), 선택된 샘플 영상 B에 대해 사용자가 만족을 하면 영상처리 파라미터 설정 메뉴를 종료하고, 선택된 샘플 영상 B에 따라 영상처리 파라미터를 설정한다. 이를 위해, 사용자가 샘플 영상 중 하나를 선택하면 디스플레이부(141)에는 파라미터를 설정할 것인지를 묻는 팝업 윈도우가 표시될 수 있다. 여기서, 영상처리 파라미터를 설정한다는 것은, 이후에 영상 처리 파라미터에서 의료 영상을 처리할 때 적용할 영상 처리 파라미터에 대한 값들을 저장하는 것을 의미한다.
- [0105] 사용자가 샘플 영상 B에 만족하지 않으면, 디스플레이부(141)는 다시 새로운 샘플 영상들을 표시할 수 있다(스텝 2). 이를 위해, 영상 처리부(120)는 동일한 영상에 대해 새로운 영상 처리를 수행할 수 있다. 이 때, 새로운 영상 처리에 적용되는 영상처리 파라미터는 이전 단계(스텝 1)에서 선택된 샘플 영상과 파라미터 제어부(110)의 학습에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 이전 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터들이 파라미터 제어부(110)의 학습에 의해 형성된 결정 모듈에 입력되면, 현재 사용자의 선호도를 반영하여 결정된 영상처리 파라미터의 조합이 출력될 수 있다. 다시 말해, 결정 모듈은 영상 처리 파라미터를 최적화시킬 수 있다. 당해 실시예에서는 결정 모듈이 영상 처리 파라미터를 결정하는 과정을 영상 처리 파라미터를 최적화하는 것으로, 결정 모듈에 의해 결정된 영상 처리 파라미터를 사용자의 선호도를 반영하여 최적화된 영상 처리 파라미터로 정의할 수 있다.
- [0106] 영상 처리부(120)는 출력된 영상처리 파라미터의 조합에 따라 영상 처리를 수행할 수 있다. 일 예로서, 사용자가 이전 단계에서 선택한 샘플 영상 B가 대조도가 높은 영상이었다면 영상 처리부(120)는 대조도는 변화를 최소화하여 높게 유지하고 다른 영상처리 파라미터들을 다르게 변화시켜 샘플 영상 B₁, 샘플 영상 B₂, 샘플 영상 B₃을 생성할 수 있다. 그리고, 스텝 2에서 복수의 샘플 영상을 표시할 때, 스텝 1에서 사용자가 선택한 샘플 영상 B도 함께 표시할 수 있다.
- [0107] 사용자가 스텝 2에서 샘플 영상 B₁을 선택하였고, 샘플 영상 B₁에 만족하면 영상처리 파라미터 설정 메뉴를 종료하고 샘플 영상 B₁에 따라 파라미터를 설정한다.
- [0108] 그러나, 샘플 영상 B₁에 만족하지 못하는 경우에는 디스플레이부(141)가 다시 새로운 복수의 샘플 영상을 표시한다(스텝 3). 이를 위해, 영상 처리부(120)는 동일한 영상에 대해 새로운 영상 처리를 수행할 수 있다. 이 때, 새로운 영상 처리에 적용되는 영상처리 파라미터는 이전 단계(스텝 2)에서 선택된 샘플 영상 B₁과 파라미터 제어부(110)의 학습에 기초하여 결정될 수 있다. 구체적인 설명은 전술한 바와 같다.
- [0109] 일 예로, 스텝 3에서는 이전 단계(스텝 2)에서 선택된 샘플 영상 B₁에 적용된 특정 영상처리 파라미터의 변화를 최소화하고 다른 영상처리 파라미터들을 다르게 변화시켜 샘플 영상 B₁₁, 샘플 영상 B₁₂, 샘플 영상 B₁₃을 생성하여 표시할 수 있다.
- [0110] 마찬가지로, 사용자가 표시된 샘플 영상 중 하나를 선택하면, 선택된 샘플 영상의 만족 여부에 따라 그 다음 스텝으로 넘어갈 수도 있고, 영상처리 파라미터를 설정할 수도 있다. 이와 같이, 여러 단계에 걸쳐서 샘플 영상을 보여주고 각각의 단계에서 사용자로 하여금 원하는 영상을 선택하게 하되, 사용자의 선택을 학습 결과에 적용하여 그 다음 단계의 샘플 영상을 생성함으로써, 현재 사용자의 선호도가 반영된 영상처리 파라미터들의 조합으로 점진적으로 수렴(converging)할 수 있다.
- [0111] 한편, 사용자가 선택한 샘플 영상에 만족을 하여 영상처리 파라미터 설정 메뉴가 종료되는 경우, 파라미터 제어부(110)는 최종적으로 선택된 샘플 영상에 기초하여 영상처리 파라미터를 설정할 수 있다. 예를 들어, 파라미터 제어부(110)는 최종적으로 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터들의 조합을 결정 모듈에 입력하여 사용자가 선호하는 최적의 영상처리 파라미터들의 조합을 출력할 수 있고, 출력된 영상처리 파라미터들의 조합으로 영상처리 파라미터를 설정할 수 있다.
- [0112] 또 다른 예로서, 파라미터 제어부(110)는 학습을 적용하지 않고, 최종적으로 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터들의 값을 그대로 설정하는 것도 가능하다.
- [0113] 도 15 및 도 16은 샘플 영상의 제공 방법에 관한 예시를 나타내는 도면이다.
- [0114] 영상 처리부(120)가 영상 처리를 수행하여 샘플 영상을 생성하기 위해 사용되는 영상은 도 15에 도시된 바와 같

이, 스캐너(210)에서 획득된 의료 영상(I_a)일 수 있다. 이는 설정된 영상처리 파라미터가 적용될 메인 영상에 해당한다.

[0115] 스텝 1에서 영상(I_a)에 대해 샘플 영상 처리 1을 수행하여 복수의 샘플 영상($I_{a1-1}, I_{a1-2}, I_{a1-3}, I_{a1-4}$)을 생성하여 표시하고, 영상처리 파라미터 설정 메뉴가 종료되지 않으면, 스텝 1에서 선택된 샘플 영상에 대해 샘플 영상 처리 2를 수행하여 다시 복수의 샘플 영상($I_{a2-1}, I_{a2-2}, I_{a2-3}, I_{a2-4}$)을 생성하여 표시한다. 그리고, 사용자가 선택한 샘플 영상에 만족할 때까지 스텝이 계속 진행될 수 있다. 이와 같이, 실제로 영상 처리가 적용될 메인 영상을 이용하여 샘플 영상을 생성하면 사용자가 더 직관적으로 영상처리 파라미터를 선택할 수 있게 된다.

[0116] 또는, 도 16에 도시된 바와 같이, 샘플 영상 DB(Data Base)에 저장된 영상(I_s)에 대해 영상 처리를 수행하여 샘플 영상을 생성하는 것도 가능하다. 샘플 영상 DB는 저장부(130)에 저장된 것일 수도 있고, 저장부(130)와는 별개로 의료 영상 장치(200)에 마련된 메모리에 저장된 것일 수도 있으며, 다른 외부의 서버에 저장된 것일 수도 있다. 샘플 영상 처리에 사용될 영상은 샘플 영상 DB로부터 임의로 선택되는 것도 가능하고, 사용자에게 의해 선택되는 것도 가능하며, 영상 처리 장치(100)가 영상 처리를 수행할 메인 영상의 종류에 따라 자동으로 선택되는 것도 가능하다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)가 뇌 자기 공명 영상에 대해 영상 처리를 수행하게 되는 경우에는 샘플 영상 DB에 저장된 영상들 중 뇌 자기 공명 영상을 선택할 수 있다.

[0117] 스텝 1에서 영상(I_s)에 대해 샘플 영상 처리 1을 수행하여 복수의 샘플 영상($I_{s1-1}, I_{s1-2}, I_{s1-3}, I_{s1-4}$)을 생성하여 표시하고, 영상처리 파라미터 설정 메뉴가 종료되지 않으면, 스텝 1에서 선택된 샘플 영상에 대해 샘플 영상 처리 2를 수행하여 다시 복수의 샘플 영상($I_{s2-1}, I_{s2-2}, I_{s2-3}, I_{s2-4}$)을 생성하여 표시한다. 그리고, 사용자가 선택한 샘플 영상에 만족할 때까지 스텝이 계속 진행될 수 있다. 이와 같이, 샘플 영상 DB에 저장된 영상을 사용하면, 영상 처리 장치(100)의 초기 실행 시 등 아직 메인 영상이 획득되지 않은 경우에도 샘플 영상을 생성할 수 있다.

[0118] 도 17 및 도 18은 사용자가 복수의 샘플 영상 중 하나를 선택하는 과정을 개략적으로 나타낸 다른 예시 도면이다.

[0119] 진술한 도 14의 예시에서는 디스플레이부(141)가 여러 단계에 걸쳐 서로 다르게 영상 처리된 샘플 영상들을 표시하고 사용자로 하여금 선택하게 함으로써, 사용자가 선호하는 최적의 영상처리 파라미터들의 조합으로 점진적으로 수렴하였다. 그러나, 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이 각각의 단계마다 특정 영상처리 파라미터를 선택받는 것도 가능하다. 이하, 구체적으로 설명한다.

[0120] 도 17 및 도 18의 예시에서는 대표적인 영상처리 파라미터인 노이즈, 대조도 및 선예도를 선택 받는 것으로 한다. 먼저, 도 17을 참조하면, 디스플레이부(141)의 팝업 윈도우(13)에 표시되는 복수의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)은 노이즈 파라미터가 각각 다르게 적용된 샘플 영상 N_1 , 샘플 영상 N_2 , 샘플 영상 N_3 및 샘플 영상 N_4 가 될 수 있다. 이들은 노이즈를 제외한 다른 파라미터 값들은 동일하게 적용된 것일 수도 있고, 해당 노이즈 파라미터 값에 최적화된 값, 다시 말해 해당 노이즈 파라미터 값에 따라 결정된 값이 적용된 것일 수도 있다. 이 단계에서, 사용자가 샘플 영상 N_2 를 선택하면, 선택된 샘플 영상 N_2 에 따라 노이즈 파라미터가 설정된다. 여기에 적용되는 노이즈 파라미터들 역시 사용자의 선호도를 반영한 것일 수 있다.

[0121] 다음 단계에서는, 선예도 파라미터가 각각 다르게 적용된 샘플 영상 S_1 , 샘플 영상 S_2 , 샘플 영상 S_3 및 샘플 영상 S_4 가 표시될 수 있다. 이들은 선예도를 제외한 다른 파라미터 값들은 동일하게 적용된 것일 수도 있고, 해당 선예도 파라미터 값에 따라 결정된 값이 적용된 것일 수도 있다. 이 단계에서, 사용자가 샘플 영상 S_3 를 선택하면, 선택된 샘플 영상 S_3 에 따라 선예도 파라미터가 설정된다. 여기에 적용되는 선예도 파라미터들 역시 사용자의 선호도를 반영한 것일 수 있다.

[0122] 그 다음 단계에서는, 대조도 파라미터가 각각 다르게 적용된 샘플 영상 C_1 , 샘플 영상 C_2 , 샘플 영상 C_3 및 샘플 영상 C_4 가 표시될 수 있다. 이들은 대조도를 제외한 다른 파라미터 값들은 동일하게 적용된 것일 수도 있고, 해당 대조도 파라미터 값에 따라 결정된 값이 적용된 것일 수도 있다. 이 단계에서, 사용자가 샘플 영상 C_4 를 선택하면, 선택된 샘플 영상 C_4 에 따라 대조도 파라미터가 설정된다. 여기에 적용되는 대조도 파라미터들 역시 저장부(130)에 저장된 다수 사용자의 선호도를 반영한 것일 수 있다.

[0123] 파라미터 별 샘플 영상의 표시 및 선택 단계가 완료되면, 사용자의 선택을 모두 반영한 최종 샘플 영상을 표시

하여 사용자로 하여금 만족 여부에 대한 확인을 받을 수 있다. 샘플 영상 N_2 에 적용된 노이즈 파라미터 값이 N_2 이고, 샘플 영상 S_3 에 적용된 선예도 파라미터 값이 S_3 이며, 샘플 영상 C_4 에 적용된 대조도 파라미터 값이 C_4 라고 하면, 최종 샘플 영상에는 N_2 , S_3 및 C_4 가 모두 적용될 수 있다. 사용자가 최종 샘플 영상에 만족하면 N_2 , S_3 및 C_4 가 각각의 파라미터 값으로 설정되고, 만족하지 않으면 다시 영상 처리, 샘플 영상 표시 및 사용자의 선택의 과정을 반복적으로 수행한다.

[0124] 한편, 전술한 바와 같이 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터를 그대로 설정하지 않고, 여기에 파라미터 제어부(110)의 학습을 적용하는 것도 가능하다. 이 경우, 영상처리 파라미터 값 N_2 , S_3 및 C_4 가 결정 모듈의 입력이 될 수 있고, 결정 모듈에 의해 결정된 영상처리 파라미터 값들이 출력되면 이들을 적용하여 영상 처리를 수행한 최종 샘플 영상을 표시할 수 있다. 또는, 최종 샘플 영상에는 N_2 , S_3 및 C_4 를 그대로 적용하고, 사용자가 최종 샘플 영상을 선택하면 학습을 적용하여 최적화된 값들을 영상처리 파라미터로 설정하는 것도 가능하다.

[0125] 전술한 도 17의 예시에서는 현재 단계에서 표시되는 샘플 영상에 이전 단계에서의 사용자의 선택이 반영되지 않았다. 그러나, 도 18에 도시된 바와 같이, 이전 단계에서의 사용자의 선택이 현재 단계에 표시되는 샘플 영상에 반영되는 것도 가능하다.

[0126] 구체적으로, 사용자가 샘플 영상 N_2 를 선택하면, 다음 단계에서 생성되는 샘플 영상에 노이즈 파라미터가 N_2 로 적용되어 샘플 영상 S_{1_N2} , 샘플 영상 S_{2_N2} , 샘플 영상 S_{3_N2} , 샘플 영상 S_{4_N2} 가 생성된다. 또한, 사용자가 다음 단계에서 S_{3_N2} 을 선택하면, 그 다음 단계에서 생성되는 샘플 영상에 선예도 파라미터가 S_3 로 적용되어 샘플 영상 C_{1_S3N2} , 샘플 영상 C_{2_S3N2} , 샘플 영상 C_{3_S3N2} , 샘플 영상 C_{4_S3N2} 가 생성된다. 이 경우, 최종 샘플 영상을 따로 생성하여 표시하지 않아도, 당해 단계에서 선택되는 샘플 영상이 최종 샘플 영상이 될 수 있다. 예를 들어, 도 18에 도시된 바와 같이 사용자가 샘플 영상 C_{4_S3N2} 를 선택한 경우, 샘플 영상 C_{4_S3N2} 에는 사용자가 선택한 파라미터들이 모두 반영되어 있기 때문에 사용자는 샘플 영상 C_{4_S3N2} 를 보고 추가 단계의 실행 여부를 판단할 수 있다.

[0127] 도 18의 예시에서도 마찬가지로, 파라미터 제어부(110)의 학습을 적용하는 것도 가능하다. 이 경우, 영상처리 파라미터 값 N_2 , S_3 및 C_4 가 학습에 의해 형성된 결정 모듈의 입력이 될 수 있고, 결정 모듈에 의해 결정, 즉 최적화된 영상처리 파라미터 값들이 출력되면 이들을 적용한 최종 샘플 영상을 표시할 수 있다. 또는, 최종 샘플 영상에는 N_2 , S_3 및 C_4 를 그대로 적용하고, 사용자가 최종 샘플 영상을 선택하면 최적화된 값들을 영상처리 파라미터로 설정하는 것도 가능하다.

[0128] 한편, 전술한 방식에 따라 영상처리 파라미터를 설정한 이후에 사용자가 다시 영상처리 파라미터를 변경하는 경우가 있다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)의 전원이 켜졌을 때에 샘플 영상 DB에 저장된 영상(Is)을 이용하여 영상처리 파라미터를 설정하였으나, 이후에 스캐너(210)로부터 전달받은 의료 영상에 대해 영상 처리를 수행한 결과에 만족하지 못하고 사용자가 영상처리 파라미터의 변경 또는 재설정을 하고자 하는 경우가 있다. 이하, 파라미터의 변경 또는 재설정에 관한 실시예를 설명한다.

[0129] 도 19 및 도 20은 이미 설정된 영상처리 파라미터를 변경하는 과정을 나타내는 도면이다. 도 19 및 도 20의 예시에서는 전술한 도 14의 예시에서와 같이 여러 단계에 걸친 선택에 의해 사용자가 원하는 영상처리 파라미터들의 조합으로 점진적으로 수렴함으로써 파라미터가 설정되는 것으로 한다.

[0130] 또한, 도 19 및 도 20의 예시에서는 사용자가 최종적으로 선택한 샘플 영상이 샘플 영상 B1이고, 샘플 영상 B1에 적용된 영상처리 파라미터들의 조합과 파라미터 제어부(110)의 학습에 기초하여 영상처리 파라미터가 설정된 경우를 가정한다. 설정된 파라미터들이 적용되어 영상 처리가 수행된 최종 의료 영상이 의료영상 윈도우(12)에 표시되었으나, 사용자가 이에 만족하지 않아 파라미터를 변경하고자 하는 경우, 디스플레이부(141)에 표시된 영상처리 파라미터 설정 메뉴 실행을 위한 버튼(10)을 다시 선택하여 파라미터의 변경을 요청할 수 있다. 또는, 파라미터 설정과는 별개로 파라미터의 변경을 위한 버튼이 더 표시되는 것도 가능하다.

[0131] 버튼(10)이 선택되면, 디스플레이부(141)에는 다시 복수의 샘플 영상을 포함하는 팝업 윈도우(13)가 표시되는데, 도 19에 도시된 바와 같이, 이 때의 단계는 가장 최근에 수행된 영상처리 파라미터의 설정과 연결될 수 있다. 다시 말해, 가장 최근에 수행된 영상처리 파라미터의 설정에서, 사용자가 샘플 영상 B1을 선택했다면, 파라미터의 변경을 위해 실행되는 단계는 샘플 영상 B1을 선택했지만 만족하지는 않은 경우의 다음 단계가

된다. 즉, 영상 처리 파라미터의 설정 시에 사용자가 최종적으로 선택한 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터를 결정 모듈에 적용하여 다시 최적화시킨다. 따라서, 영상 처리부(120)는 영상 처리를 수행하여 샘플 영상 B₁₁, 샘플 영상 B₁₂ 및 샘플 영상 B₁₃을 생성하고 디스플레이부(141)는 샘플 영상 B₁과 함께 이들을 표시할 수 있다.

[0132] 사용자가 샘플 영상 B₁₁을 선택했으나, 여기에 만족하지 못하는 경우에는 영상 처리부(120)가 영상 처리를 수행하여 샘플 영상 B₁₁₁, 샘플 영상 B₁₁₂, 샘플 영상 B₁₁₃을 생성하고, 디스플레이부(141)는 샘플 영상 B₁₁과 함께 이들을 표시할 수 있다. 전술한 바와 마찬가지로 샘플 영상 B₁₁₁, 샘플 영상 B₁₁₂, 샘플 영상 B₁₁₃은 샘플 영상 B₁₁과 파라미터 제어부(110)의 학습에 기초하여 결정된 영상처리 파라미터들의 조합을 가질 수 있다.

[0133] 또는, 도 20에 도시된 바와 같이, 이미 설정된 파라미터를 변경하는 경우라도 파라미터 설정 과정의 처음부터 다시 실행하는 것도 가능하다. 따라서, 사용자가 버튼(10)을 선택하면, 다시 샘플 영상 A, 샘플 영상 B, 샘플 영상 C 및 샘플 영상 D를 표시하고, 사용자로부터 선택을 받고, 만족 여부에 대한 확인을 받고, 파라미터를 설정하거나 그 다음 단계로 넘어가는 일련의 과정들을 다시 수행할 수 있다. 사용자의 선택을 유도하기 위해 디스플레이부(141)에 표시된 샘플 영상이 샘플 영상 DB에 저장된 영상을 처리하여 생성된 것이고, 설정된 영상처리 파라미터들을 메인 영상에 적용한 결과가 샘플 영상과 차이가 있는 경우에, 도 20에 도시된 예시와 같이 파라미터 설정 과정의 처음 단계부터 시작하면 사용자의 선호도를 좀 더 정확하게 반영할 수 있게 된다.

[0134] 또는, 파라미터의 변경은 전술한 도 19 및 도 20의 예시와 같이 샘플 영상의 표시 및 사용자의 선택에 의해 이루어지지 않고, 사용자가 직접 영상처리 파라미터 값을 조절함으로써 이루어지는 것도 가능하다.

[0135] 한편, 현재 사용자에게 의해 설정되거나 변경된 파라미터가 학습 모듈의 학습 데이터에 포함되는 것도 가능하다. 구체적으로, 사용자에게 의해 설정되거나 변경되는 영상 처리 파라미터들은 모두 저장부(130)의 파라미터 DB에 저장될 수 있고, 파라미터 제어부(110)의 학습 모듈은 파라미터 DB에 저장된 데이터를 학습할 수 있다. 따라서, 영상 처리 파라미터가 설정 또는 변경될 때마다 학습 결과가 업데이트될 수 있고, 이로 인해 결정 모듈의 알고리즘 또는 인공 신경망의 구조가 변경될 수도 있다.

[0136] 지금까지 상술한 실시예에서는 사용자로 하여금 여러 단계에 걸쳐 영상 처리 파라미터를 선택하게 하되, 다음 단계로 넘어가는 과정에 파라미터 제어부(110)의 학습을 적용하여 사용자가 선호하는 최적화된 파라미터로 점진적으로 수렴하는 것으로 하였다. 영상 처리 장치(100)의 다른 예시에서는 초기에 영상 처리 파라미터를 한 번 설정하고, 그 이후에 사용자에게 의해 파라미터가 변경될 때마다 학습 결과가 적용됨으로써 최적화된 영상 처리 파라미터로 수렴하는 것도 가능하다. 이하 도 21을 참조하여 설명한다.

[0137] 도 21은 초기에 영상 처리 파라미터를 한번 설정하고, 그 이후에 사용자에게 의해 파라미터가 변경될 때마다 학습이 적용되는 예시에 관한 도면이다.

[0138] 도 21을 참조하면, 디스플레이부(141)에 복수의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)이 표시되면, 사용자는 표시된 영상들 중 가장 선호하는 영상을 선택할 수 있고, 선택된 샘플 영상에 기초하여 초기 영상 처리 파라미터가 설정된다. 선택된 샘플 영상에 적용된 파라미터가 그대로 설정되는 것도 가능하고, 파라미터 제어부(110)의 학습에 기반하여 파라미터를 최적화하는 것도 가능하다.

[0139] 초기 영상 처리 파라미터의 설정은 영상 처리 장치(100)의 최초 부팅 시에 이루어질 수도 있고, 주기적으로 이루어질 수도 있다. 표시되는 샘플 영상들에 관한 설명은 전술한 예시에서와 같다.

[0140] 초기 영상 처리 파라미터가 설정된 경우라도 사용자가 영상 처리 장치(100)를 사용하면서 파라미터를 변경할 수 있고, 변경된 파라미터는 파라미터 DB에 저장될 수 있다. 파라미터가 변경되면, 파라미터 제어부(110)는 변경된 파라미터를 학습에 기반하여 영상 처리 파라미터를 최적화할 수 있고, 그 다음 영상이 디스플레이될 때에 최적화된 영상 처리 파라미터를 적용할 수 있다. 따라서, 사용 빈도가 늘어날수록 영상 처리 파라미터가 사용자의 선호도에 맞게 점점 더 최적화될 수 있다.

[0141] 파라미터 제어부(110)의 학습 모듈은 파라미터 DB에 저장된 데이터를 학습 데이터에 포함시킬 수 있고, 새로운 파라미터가 파라미터 DB에 저장될 때마다 학습을 수행할 수 있다. 따라서, 파라미터의 변경이 일어날 때마다 학습 결과가 업데이트될 수 있으며, 사용 빈도가 늘어날수록 학습 데이터가 축적되면서 영상 처리 파라미터가 사용자의 선호도에 맞게 점점 더 최적화될 수 있다.

[0142] 도 22 및 도 23은 복수의 샘플 영상을 사용자에게 제공하는 다른 예시에 관한 도면이다.

- [0143] 전술한 예시에서는 복수의 샘플 영상을 서로 겹치지 않게 동시에 표시하였다. 그러나, 영상 처리 장치(100)의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 도 22에 도시된 바와 같이, 팝업 윈도우(13) 내에 복수의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)을 앞뒤로 배열하고, 뒤에 배열된 영상은 앞에 배열된 영상에 의해 일부가 가려지도록 하는 것도 가능하다. 이 경우, 사용자가 특정 샘플 영상을 선택하면 선택된 샘플 영상이 가장 앞으로 이동하여 가려지는 부분 없이 보여지도록 할 수 있다. 입력부(142)가 터치 패널로 구현되는 경우에는 원하는 샘플 영상을 터치한 후 앞쪽으로 끌어오는 스와이프(swipe) 또는 드래그(drag)함으로써 샘플 영상을 선택할 수 있다. 또한, 입력부(142)가 마우스나 트랙볼로 구현되는 경우에는 원하는 샘플 영상을 단순 클릭함으로써 샘플 영상을 선택할 수도 있다.
- [0144] 또는, 도 23에 도시된 바와 같이 복수의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)을 동일한 위치에 완전히 겹치게 표시하고 표시되는 타이밍을 다르게 하는 것도 가능하다. 이를 토글링(toggling)이라고도 한다. 예를 들어, 일정 시간 간격 t마다 영상이 전환되는 경우에, 첫 번째 영상(13a)이 표시되고 t가 지나면 두 번째 영상(13b)으로 전환된다. 그로부터 t가 지나면 세 번째 영상(13c)으로 전환되고, 그로부터 t가 지나면 네 번째 영상(13d)으로 전환된다. 이 경우, 동일한 위치에서 영상이 전환되므로, 영상들 간의 차이가 극대화되어 나타날 수 있다.
- [0145] 도 24는 샘플 영상 중 일부 영역을 확대하여 표시하는 예시를 나타내는 도면이다.
- [0146] 도 24에 도시된 바와 같이, 디스플레이부(141)에 복수의 샘플 영상(13a, 13b, 13c, 13d)이 표시되고, 사용자가 표시된 샘플 영상 중 일부 영역을 선택하면 선택된 영역이 확대되어 표시되는 것도 가능하다. 샘플 영상의 일부 영역에 대한 선택은 입력부(142)의 종류에 따라 해당 영역의 터치 또는 클릭을 통해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 환자의 병변으로 추정되는 위치를 알고 있는 경우, 샘플 영상에서 해당 위치를 선택하여 확대시킬 수 있고, 사용자는 확대된 영상을 보고 병변을 확인하기 위해서 어떤 영상 처리 파라미터가 적용되는 것이 적절한지 판단할 수 있다.
- [0147] 도 25는 인체의 부위 별로 영상 처리 파라미터를 설정할 수 있는 예시를 나타내는 도면이다.
- [0148] 영상 처리 장치(100)가 의료 영상 장치(200)에 포함되고 의료 영상 장치(200)가 일반 라디오그래피와 같이 인체의 여러 부위를 스캔하는 경우 또는 영상 처리 장치(100)가 중앙 서버(300)나 사용자 컴퓨터(400)에 포함되어 여러 의료 영상 장치들에서 획득된 영상들을 처리하는 경우에는 인체의 부위 별로 영상 처리 파라미터를 설정하는 것도 가능하다.
- [0149] 인체의 부위마다 조직 특성이 다르게 나타날 수 있고, 조직 특성이 달라지면 영상에 나타나는 특성도 달라질 수 있다. 예를 들어, 어떤 조직은 의료 영상에서 노이즈가 높게 나타나고, 어떤 조직은 의료 영상에서 대조도가 낮게 나타날 수 있다. 따라서, 노이즈가 높게 나타나는 조직에 대해서는 노이즈를 감소시키는데 중점을 둘 수 있고, 대조도가 낮게 나타나는 조직에 대해서는 대조도를 높이는데 중점을 둘 수 있다.
- [0150] 도 25에 도시된 바와 같이, 영상 처리 파라미터를 설정하기 전에 디스플레이부(141)에 파라미터의 설정 대상이 되는 부위를 선택할 수 있도록 인체의 형상(14a)을 포함하는 팝업 윈도우(14)를 표시할 수 있다. 사용자는 표시된 인체의 형상(14a) 중 파라미터 설정 대상이 되는 부위를 터치 또는 클릭함으로써 선택할 수 있다. 이와 같이 영상 처리 파라미터를 인체 부위에 따라 독립적으로 설정 및 관리하게 되면 사용자의 선호도 뿐만 아니라 스캔 대상의 특성에도 최적화된 영상 처리를 수행할 수 있게 된다.
- [0151] 한편, 영상 처리 장치(100)를 복수의 사용자가 공유할 수 있는바, 이 경우 영상 처리 파라미터는 사용자 별로 설정 및 관리되는 것도 가능하다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)가 의료 영상 장치(200) 또는 중앙 서버(300)에 포함되는 경우에는 복수의 사용자가 영상 처리 장치(100)를 공유하게 된다. 사용자마다 계정을 할당할 수 있고, 사용자는 영상 처리 장치(100)를 사용할 때 할당된 계정에 로그인하여 본인의 영상 처리 파라미터에 관한 정보에 접속할 수 있다. 계정에 로그인한 이후에 이루어진 영상 처리 파라미터의 설정이나 변경은 모두 해당 사용자에게만 적용될 수 있다. 또한, 사용자 컴퓨터(400)에서도 계정에 로그인하여 영상 처리 장치(100)에서 설정 및 관리되는 영상 처리 파라미터를 공유할 수 있다. 다만, 영상 처리 장치(100)의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 이외에도 다양한 방식으로 사용자 별 영상 처리 파라미터를 설정 및 관리할 수 있다.
- [0152] 이하 영상 처리 방법의 실시예를 설명한다.
- [0153] 일 실시예에 따른 영상 처리 방법에는 전술한 실시예에 따른 영상 처리 장치(100)가 적용될 수 있다. 따라서, 전술한 영상 처리 장치(100)에 관한 도면 및 그에 대한 설명은 영상 처리 방법에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0154] 도 26은 일 실시예에 따른 영상 처리 방법의 순서도이다.

- [0155] 도 26을 참조하면, 영상 처리를 다르게 수행하여 N (N은 2 이상의 정수)개의 샘플 영상을 생성하고 이를 디스플레이부에 표시한다(611,612). 샘플 영상의 종류나 개수(N)에는 제한이 없다. 영상 처리 장치(100)에 의해 처리되는 의료 영상의 종류에 따라 샘플 영상의 종류가 결정되는 것도 가능하고, 처리되는 의료 영상의 종류와 무관하게 샘플 영상의 종류가 결정되는 것도 가능하다. 또한, 샘플 영상의 개수는 사용자에게 의해 설정 또는 변경되는 것도 가능하다. 복수의 샘플 영상에 대한 영상 처리는 다수의 사용자들이 일반적으로 선호하는 파라미터들의 조합에 따라 수행된 것일 수 있다. 모든 영상처리 파라미터가 서로 다른 값으로 설정된 것일 수도 있고, 일부 영상처리 파라미터들만 서로 다른 값으로 설정된 것일 수도 있다. 각각의 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터가 모두 다른지 여부에 대해서는 제한을 두지 않으나, 하나의 샘플 영상에 적용된 전체 영상처리 파라미터의 조합은 모두 다른 것으로 한다. 복수의 샘플 영상은 전술한 도 13, 도 22, 도 23 또는 도 24에 도시된 바와 같이 표시될 수 있으나, 이들은 예시에 불과하고 이 외에 다른 방식으로 표시되는 것도 가능하다.
- [0156] 사용자로부터 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받는다(613). 입력부(142)의 종류에 따라 표시된 샘플 영상 중 원하는 영상을 터치하거나 클릭함으로써 선택할 수 있다.
- [0157] 사용자가 선택된 샘플 영상에 만족하면(617의 예), 선택된 샘플 영상에 기초하여 영상 처리 파라미터를 설정한다. 최종적으로 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터들의 조합을 학습에 의해 형성된 알고리즘 또는 인공 신경망에 입력하여 사용자가 선호하는 최적의 영상처리 파라미터들의 조합을 출력할 수 있고, 출력된 영상처리 파라미터들의 조합으로 영상처리 파라미터를 설정할 수 있다. 또는, 학습 결과를 적용하지 않고, 최종적으로 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터들의 값을 그대로 설정하는 것도 가능하다.
- [0158] 사용자가 선택된 샘플 영상에 만족하지 않으면(614의 아니오), 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터와 미리 저장된 사용자 선호도에 대한 학습 결과에 기초하여 M(2 이상의 정수) 개의 새로운 샘플 영상을 생성하고(615) 새로운 샘플 영상을 표시한다(616). 여기서, M 은 N과 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. 그리고, 사용자로부터 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력 받고, 선택된 영상에 대한 만족 여부에 따라 영상 처리 파라미터를 설정하거나 새로운 샘플 영상을 생성 및 표시하는 과정을 반복한다. 여기서, 새로운 영상 처리에 적용되는 영상처리 파라미터는 사용자에게 의해 선택된 샘플 영상과 파라미터 제어부(110)의 학습에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 이전 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터들이 파라미터 제어부(110)의 학습에 의해 형성된 알고리즘 또는 인공 신경망에 입력되면, 사용자의 선호도에 맞게 최적화된 영상처리 파라미터의 조합이 출력될 수 있다. 영상 처리부(120)는 출력된 영상처리 파라미터의 조합에 따라 영상 처리를 수행할 수 있다. 일 예로서, 사용자가 이전 단계에서 선택한 샘플 영상이 대조도가 높은 영상이었다면 영상 처리부(120)는 대조도는 변화를 최소화하여 높게 유지하고 다른 영상처리 파라미터들을 다르게 변화시켜 복수의 새로운 샘플 영상을 생성할 수 있다.
- [0159] 도 27은 일 실시예에 따른 영상 처리 방법의 다른 예시에 대한 순서도이다. 당해 예시에서는 3 종류의 영상 처리 파라미터에 대한 선택을 각각 입력 받는 것으로 한다.
- [0160] 도 27을 참조하면, 영상 처리 파라미터 1이 서로 다르게 적용된 N개의 샘플 영상을 생성하고(621), 생성된 N 개의 샘플 영상을 표시한다(622). N 개의 샘플 영상은 영상 처리 파라미터 1을 제외한 다른 파라미터 값들은 동일하게 적용된 것일 수도 있고, 영상 처리 파라미터 1값에 최적화된 값이 적용된 것일 수도 있다. 또한, 여기에 적용되는 영상 처리 파라미터 1 역시 사용자의 선호도를 반영한 것일 수 있다.
- [0161] 표시된 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 사용자로부터 입력 받는다(623). 그리고, 영상 처리 파라미터 2가 다르게 적용된 N 개의 샘플 영상을 생성하고(624), 생성된 N개의 샘플 영상을 표시한다(625). 이들은 영상 처리 파라미터 2를 제외한 다른 파라미터 값들은 동일하게 적용된 것일 수도 있고, 영상 처리 파라미터 2값에 최적화된 값이 적용된 것일 수도 있다. 또한, 여기에 적용되는 영상 처리 파라미터 2 역시 사용자의 선호도를 반영한 것일 수 있다.
- [0162] 표시된 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 사용자로부터 입력 받는다(626). 그리고, 영상 처리 파라미터 3이 다르게 적용된 N 개의 샘플 영상을 생성하고(627), 생성된 N개의 샘플 영상을 표시한다(628). 이들은 영상 처리 파라미터 3을 제외한 다른 파라미터 값들은 동일하게 적용된 것일 수도 있고, 영상 처리 파라미터 3값에 최적화된 값이 적용된 것일 수도 있다. 또한, 여기에 적용되는 영상 처리 파라미터 3역시 사용자의 선호도를 반영한 것일 수 있다.
- [0163] 표시된 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 사용자로부터 입력 받는다(629).
- [0164] 영상 처리 파라미터 1, 영상 처리 파라미터 2 및 영상 처리 파라미터 3에 대한 선택이 모두 완료되면, 선택된

샘플 영상들에 적용된 영상 처리 파라미터가 반영된 최종 샘플 영상을 생성하고(630), 생성된 최종 샘플 영상을 표시한다(631). 이는 사용자로 하여금 만족 여부에 대한 확인을 받기 위한 것으로서, 최종 샘플 영상에는 623에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 1, 626에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 2 및 629에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 3이 모두 적용될 수 있다. 또는, 선택된 샘플 영상에 적용된 영상처리 파라미터를 그대로 적용하지 않고, 여기에 파라미터 제어부(110)의 학습에 기반하여 영상 처리 파라미터를 더 최적화시키는 것도 가능하다.

- [0165] 사용자가 최종 샘플 영상에 만족하면(632의 예), 최종 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터가 그대로 설정되고(633), 만족하지 않으면(633의 아니오), 다시 샘플 영상의 표시와 선택을 반복한다.
- [0166] 도 27의 예시에서는 설정되는 영상 처리 파라미터의 종류를 3종류로 하였으나, 이는 일 예시에 불과하고, 그보다 더 적거나 많은 종류의 영상 처리 파라미터를 설정하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0167] 한편, 도 27의 예시에서는 현재 단계에서 표시되는 샘플 영상에 이전 단계에서의 사용자의 선택이 반영되지 않았다. 그러나, 다른 예시에 따르면, 이전 단계에서의 사용자의 선택이 현재 단계에 표시되는 샘플 영상에 반영되는 것도 가능하다. 구체적으로, 사용자가 영상 처리 파라미터 1에 대한 샘플 영상 중 하나를 선택하면, 다음 단계에서 생성되는 샘플 영상에 이전 단계에서 선택된 샘플 영상에 적용된 영상 처리 파라미터 1이 적용될 수 있다. 이 경우, 최종 샘플 영상을 따로 생성하여 표시하지 않아도, 마지막 단계에서 선택되는 샘플 영상이 최종 샘플 영상이 될 수 있다.
- [0168] 도 28은 일 실시예에 따른 영상 처리 방법의 또 다른 예시에 관한 순서도이다.
- [0169] 도 28을 참조하면, 영상 처리를 다르게 수행하여 N개의 샘플 영상을 생성하고(641), 생성된 N 개의 샘플 영상을 표시한다(642). 여기서, N개의 샘플 영상은 다수의 사용자들이 일반적으로 선호하는 파라미터들의 조합에 따라 영상 처리가 수행된 것일 수 있다.
- [0170] 사용자로부터 N개의 샘플 영상 중 하나에 대한 선택을 입력받고(643), 선택된 샘플 영상에 기초하여 영상 처리 파라미터를 설정한다(644). 선택된 샘플 영상에 적용된 파라미터가 그대로 설정되는 것도 가능하고, 파라미터 제어부(110)의 학습에 기반하여 파라미터를 최적화하는 것도 가능하다. 여기서 설정되는 영상 처리 파라미터는 초기 영상 처리 파라미터가 되고, 이러한 초기 영상 처리 파라미터의 설정은 영상 처리 장치(100)의 최초 부팅 시에 이루어질 수도 있고, 주기적으로 이루어질 수도 있다.
- [0171] 초기 영상 처리 파라미터가 설정된 경우라도 사용자가 영상 처리 장치(100)를 사용하면서 파라미터를 변경할 수 있고(645), 변경된 영상 처리 파라미터는 파라미터 DB에 저장되고 파라미터 제어부(110)의 학습에 기반하여 최적화될 수 있다(646). 파라미터 제어부(110)는 최적화된 파라미터 즉, 학습 결과에 따른 영상 처리 파라미터를 설정한다(647). 따라서, 파라미터의 변경 이후에 새로운 영상이 디스플레이될 때에는 최적화된 영상 처리 파라미터를 적용할 수 있다. 따라서, 사용 빈도가 늘어날수록 영상 처리 파라미터가 사용자의 선호도에 맞게 점점 더 최적화될 수 있다.
- [0172] 또한, 파라미터 제어부(110)의 학습 모듈은 파라미터 DB에 저장된 데이터를 학습 데이터에 포함시킬 수 있고, 새로운 파라미터가 파라미터 DB에 저장될 때마다 학습을 수행할 수 있다. 따라서, 파라미터의 변경이 일어날 때마다 학습 결과가 업데이트될 수 있으며, 사용 빈도가 늘어날수록 학습 데이터가 축적되면서 영상 처리 파라미터가 사용자의 선호도에 맞게 점점 더 최적화될 수 있다.
- [0173] 지금까지 설명한 영상 처리 장치, 의료 영상 장치 및 영상 처리 방법에 의하면, 의료 영상의 처리에 사용되는 영상 처리 파라미터를 사용자가 선호하는 최적의 값으로 직관적이고 용이하게 설정할 수 있다.

부호의 설명

- [0174] 100 : 영상 처리 장치
110 : 파라미터 제어부
120 : 영상 처리부
130 : 저장부

140 : 사용자 인터페이스

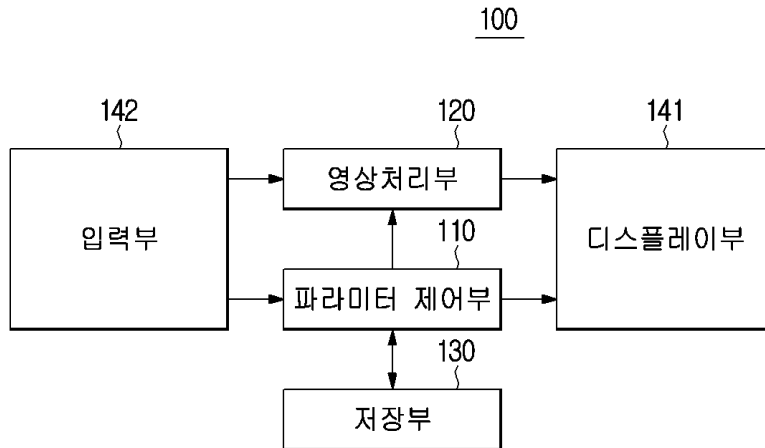
200 : 의료 영상 장치

300 : 중앙 서버

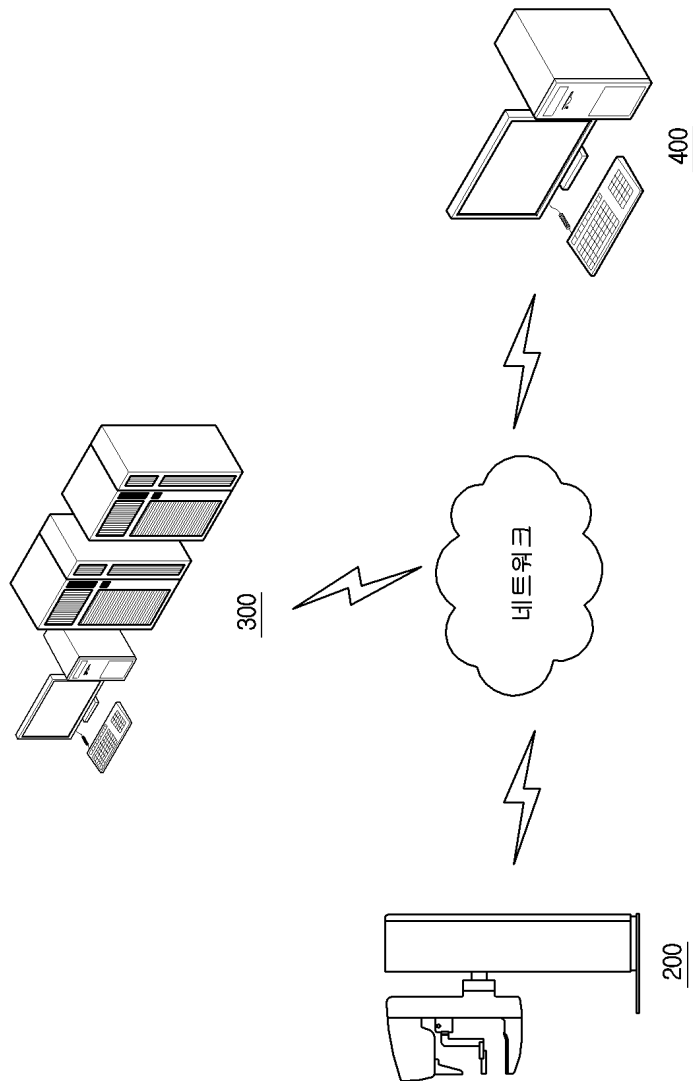
400 : 사용자 컴퓨터

도면

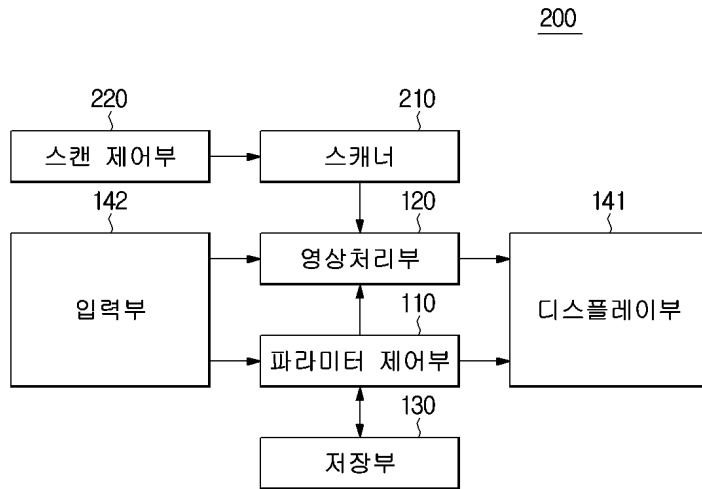
도면1



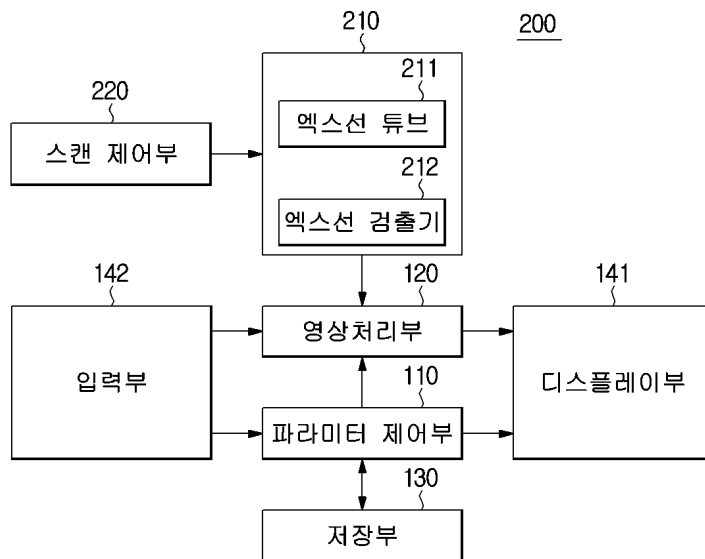
도면2



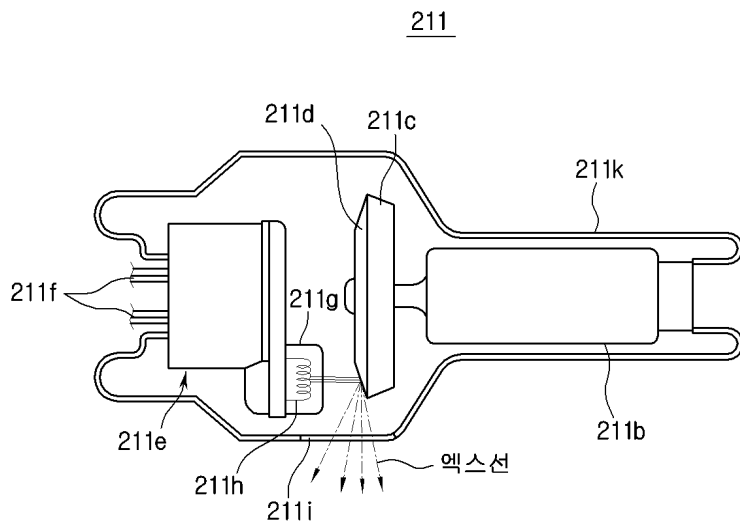
도면3



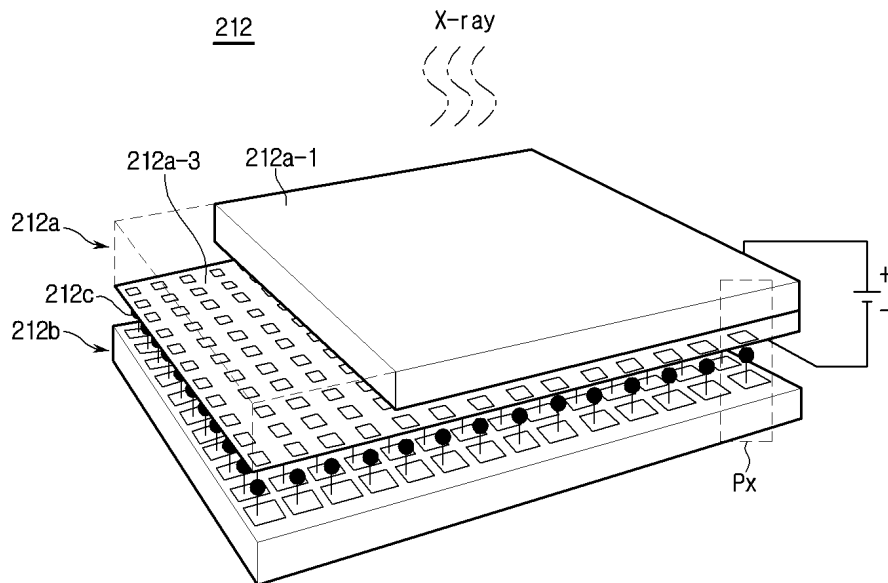
도면4



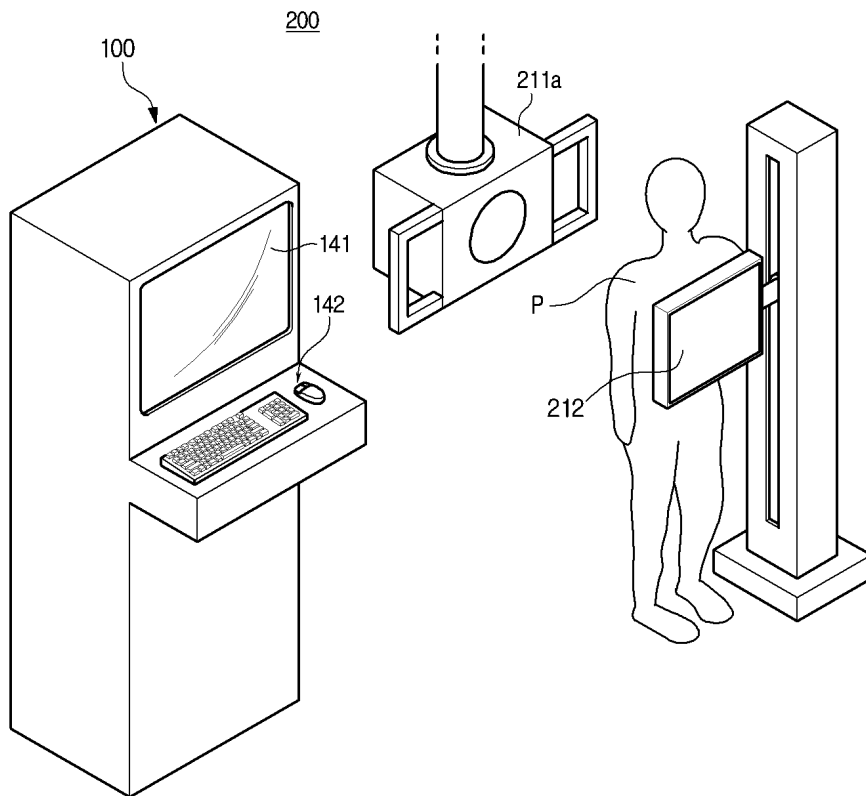
도면5



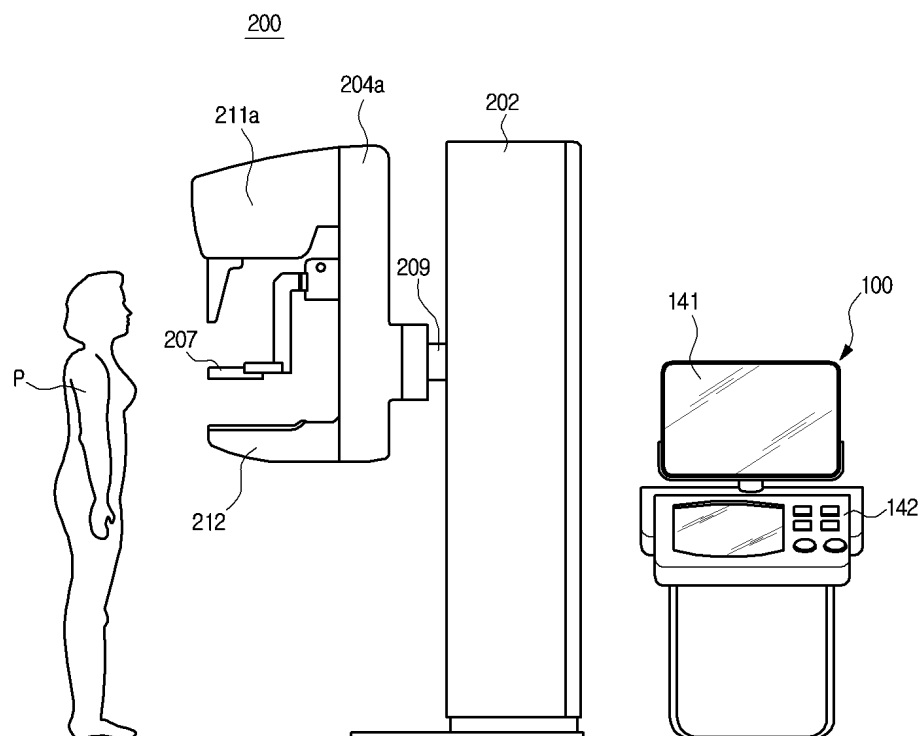
도면6



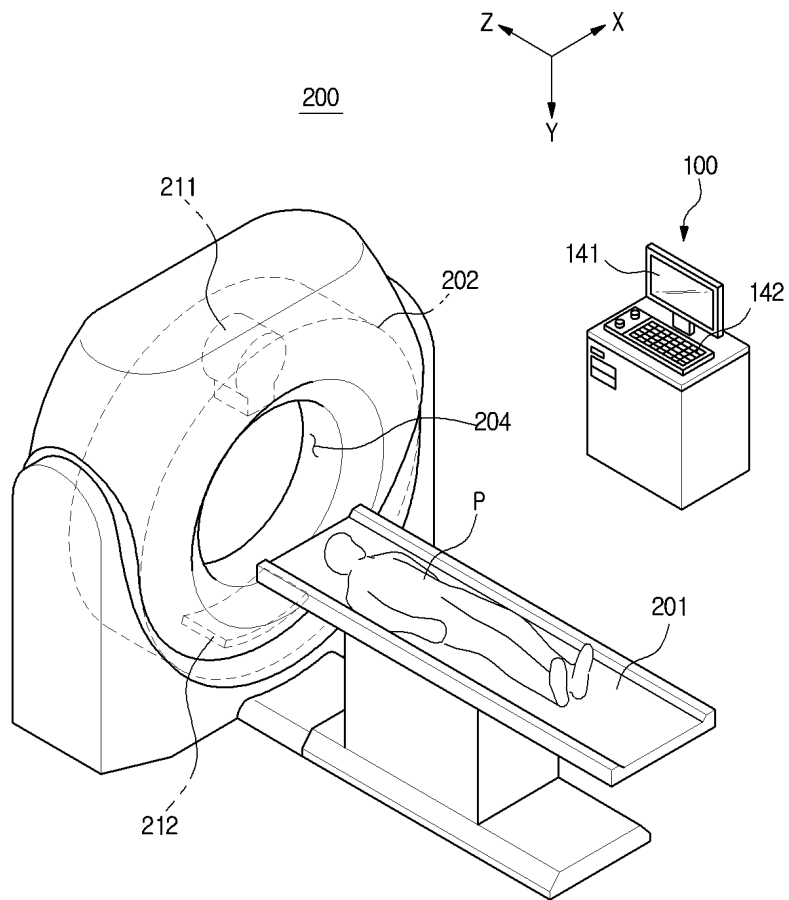
도면7



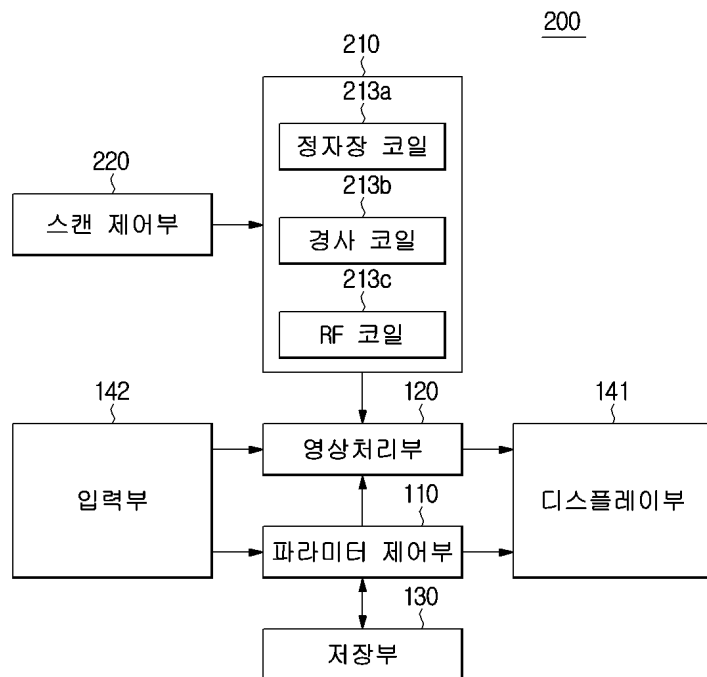
도면8



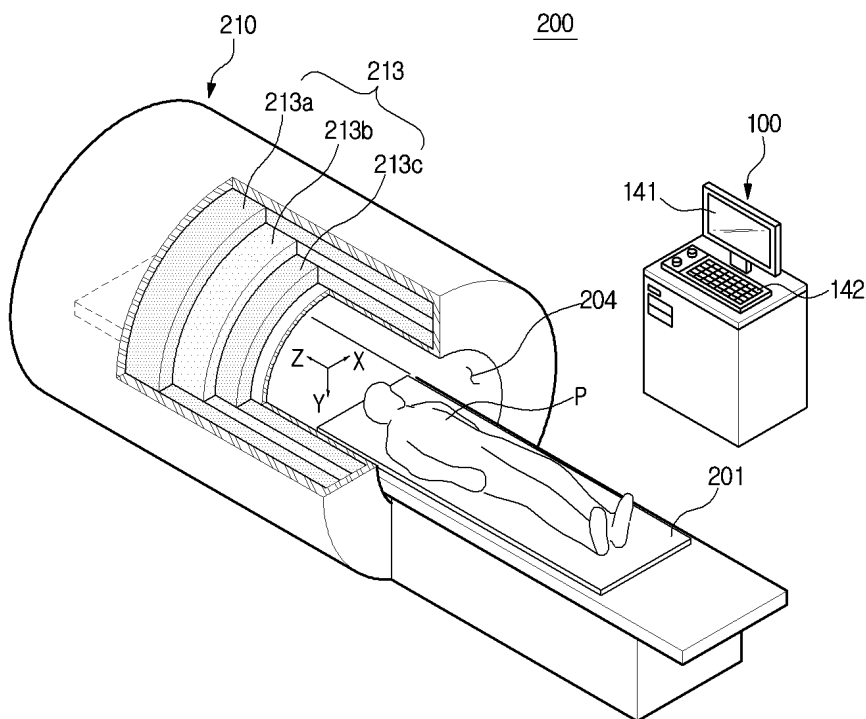
도면9



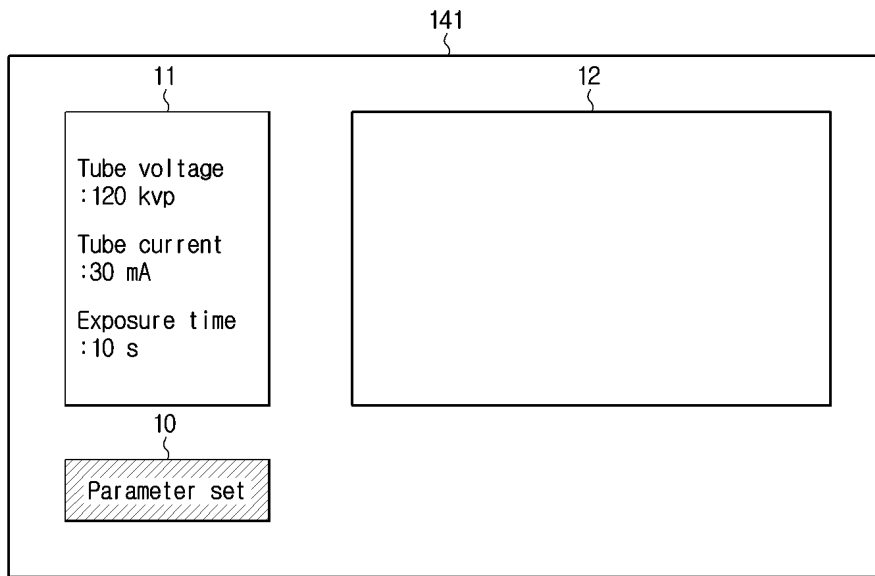
도면10



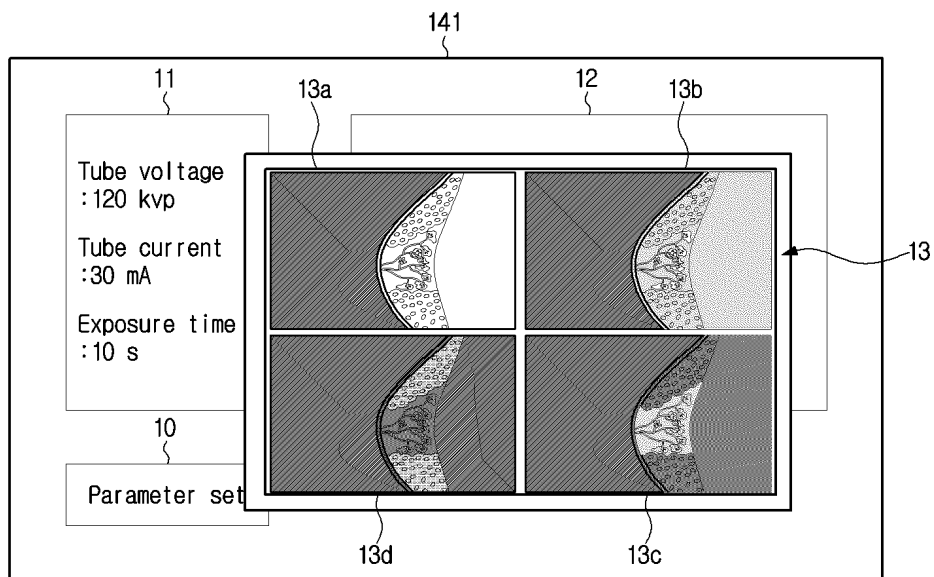
도면11



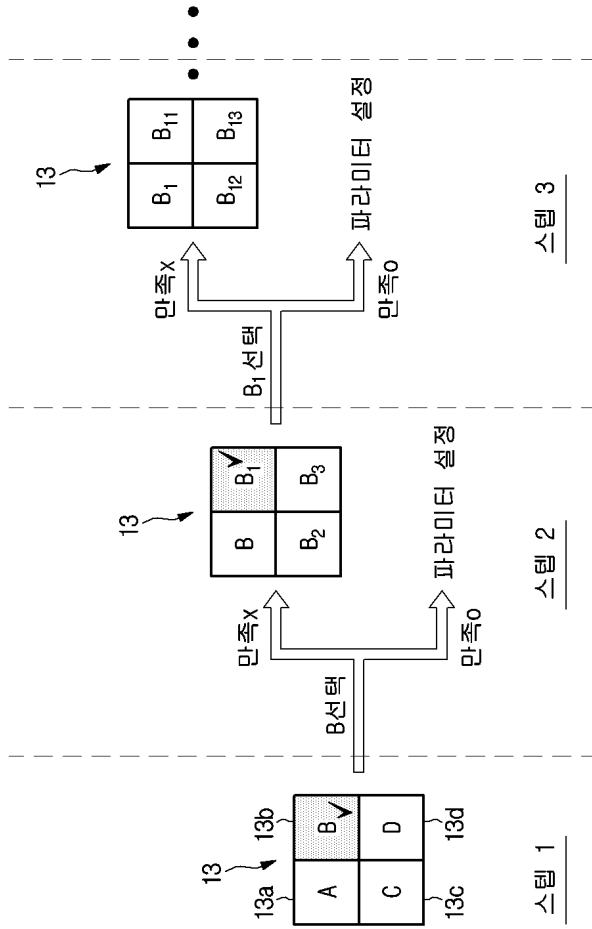
도면12



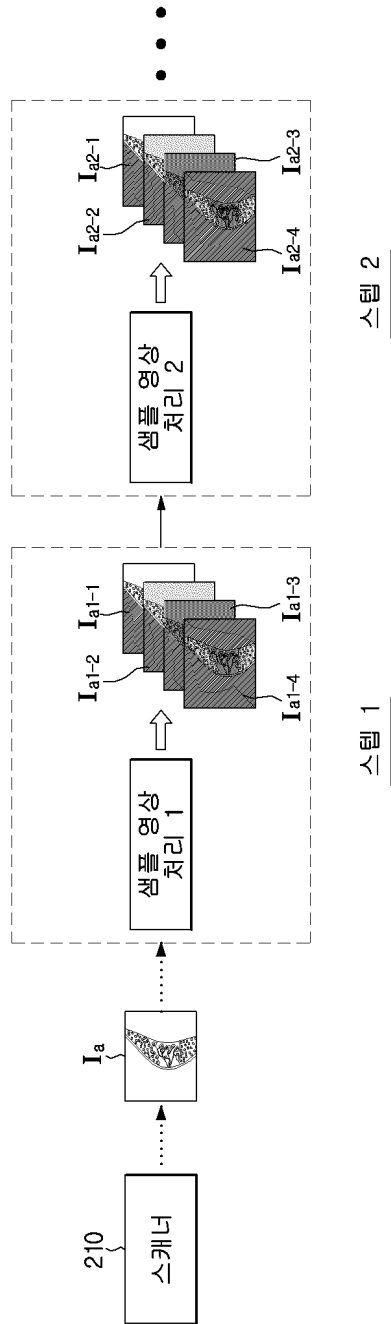
도면13



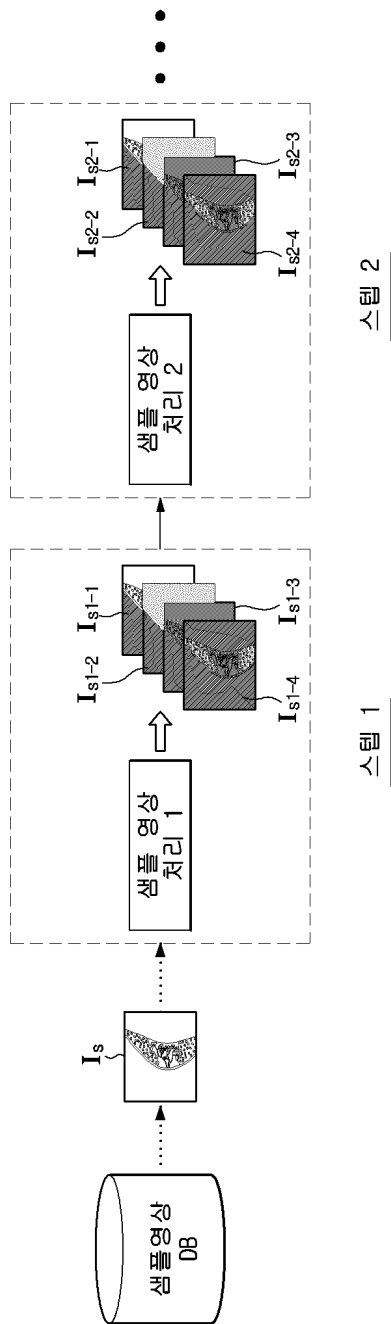
도면14



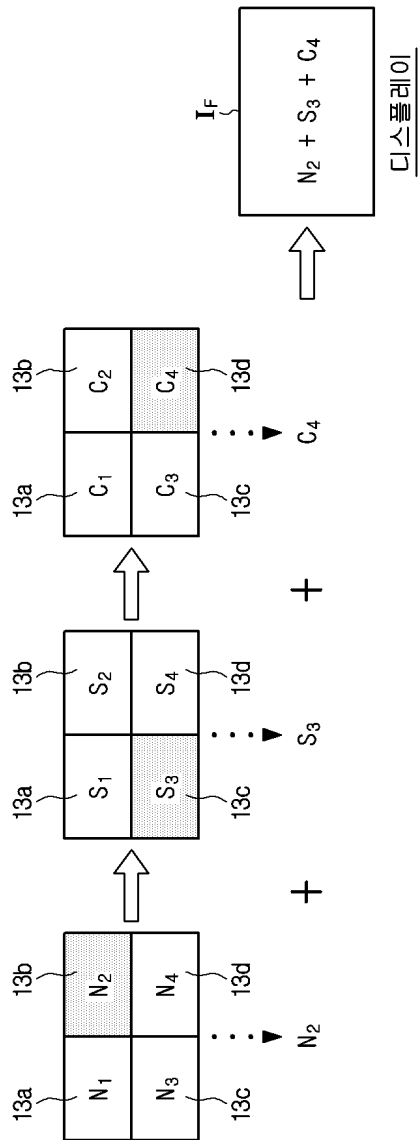
도면15



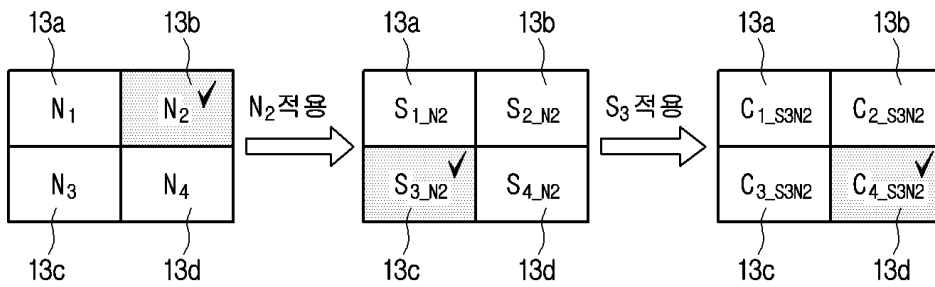
도면16



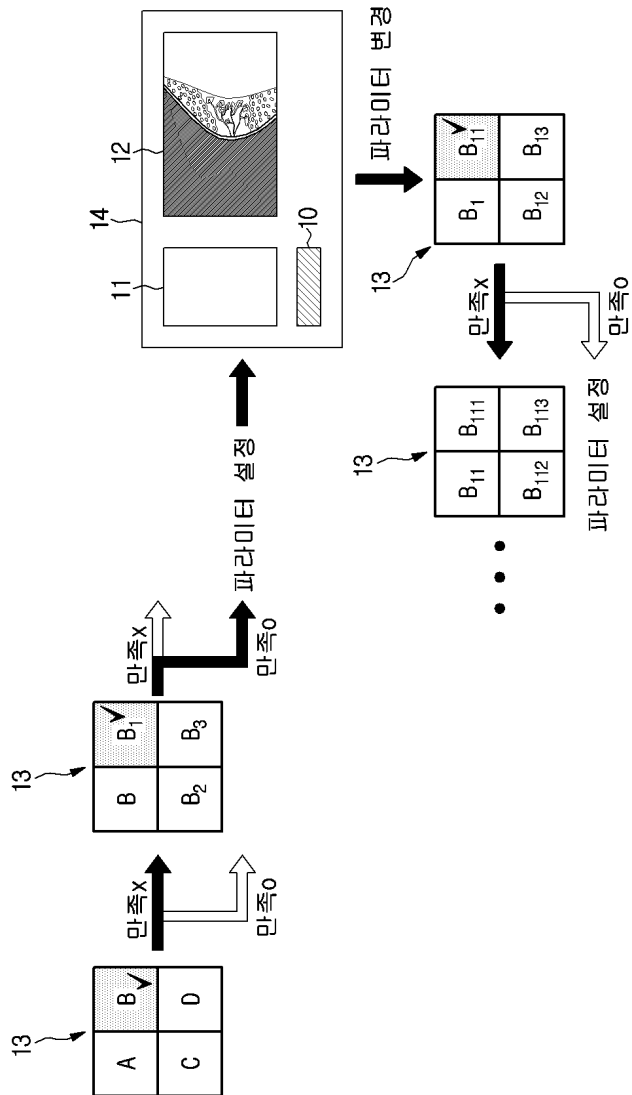
도면17



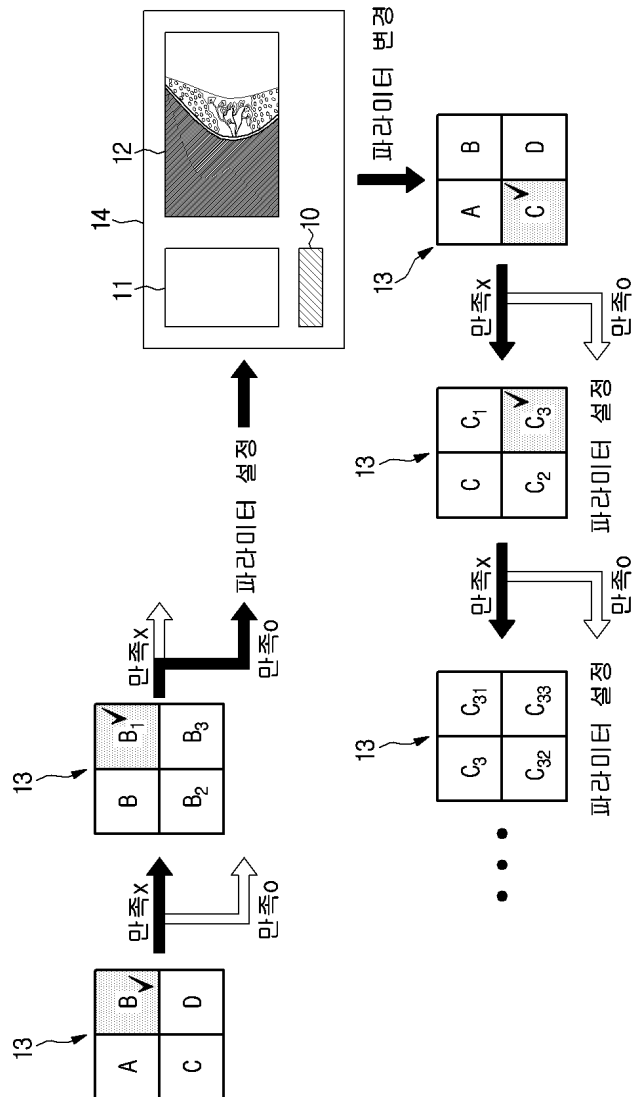
도면18



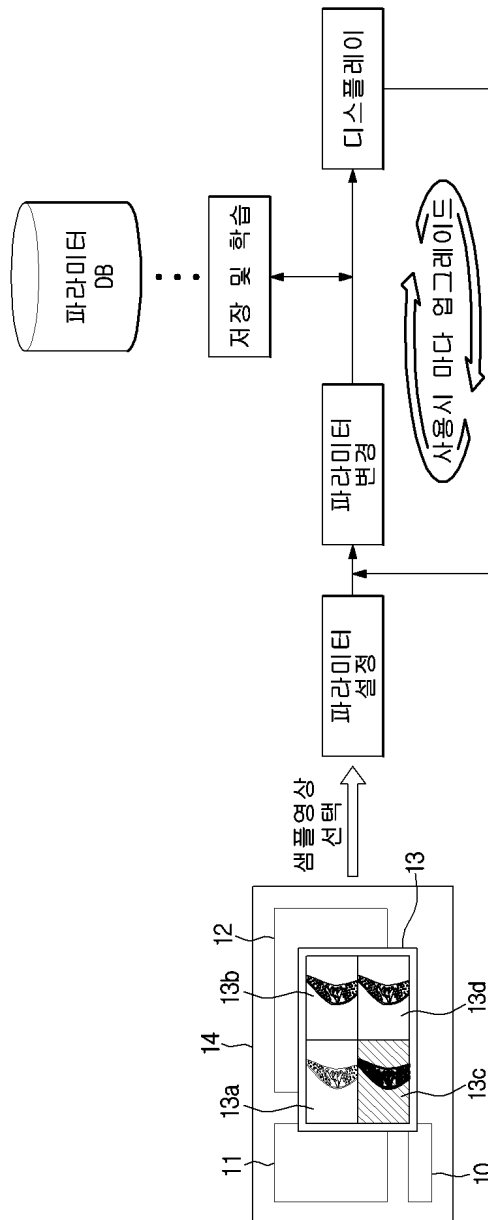
도면19



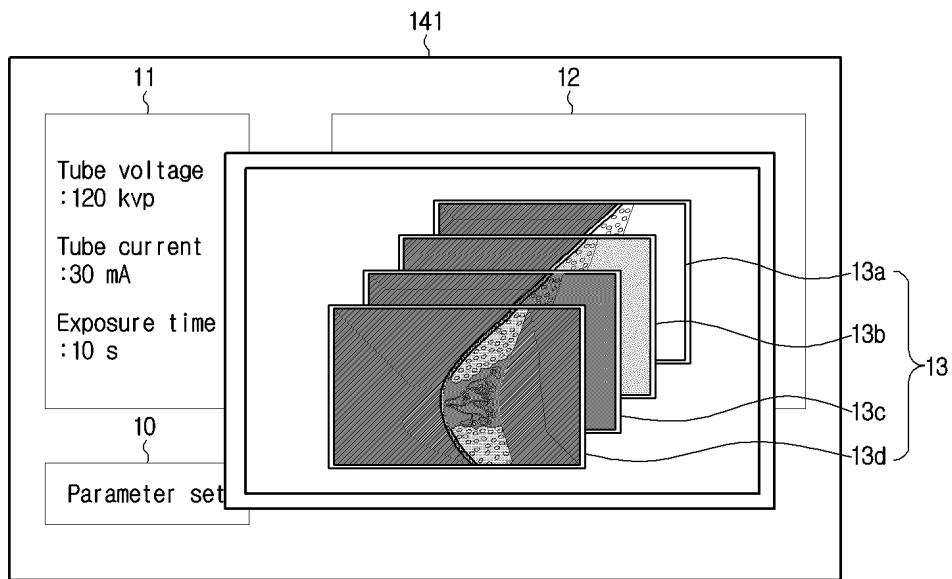
도면20



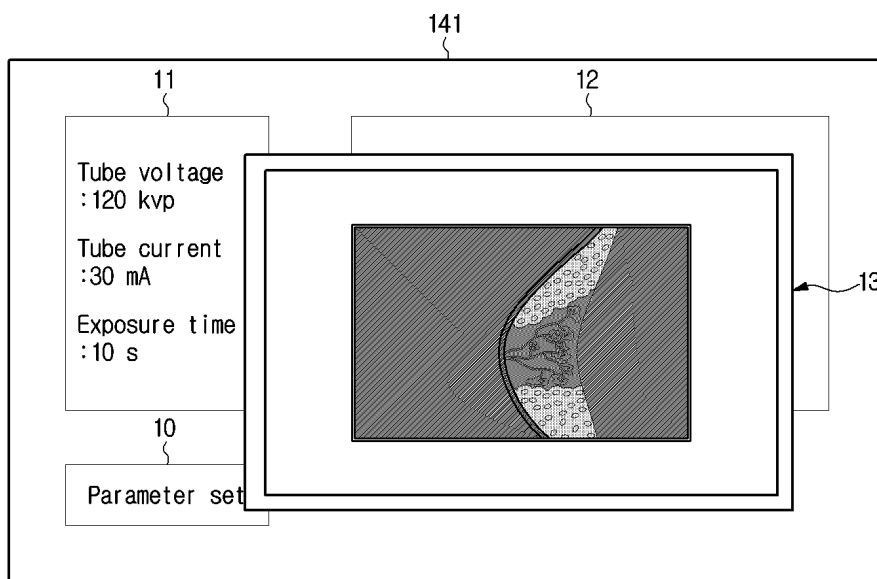
도면21



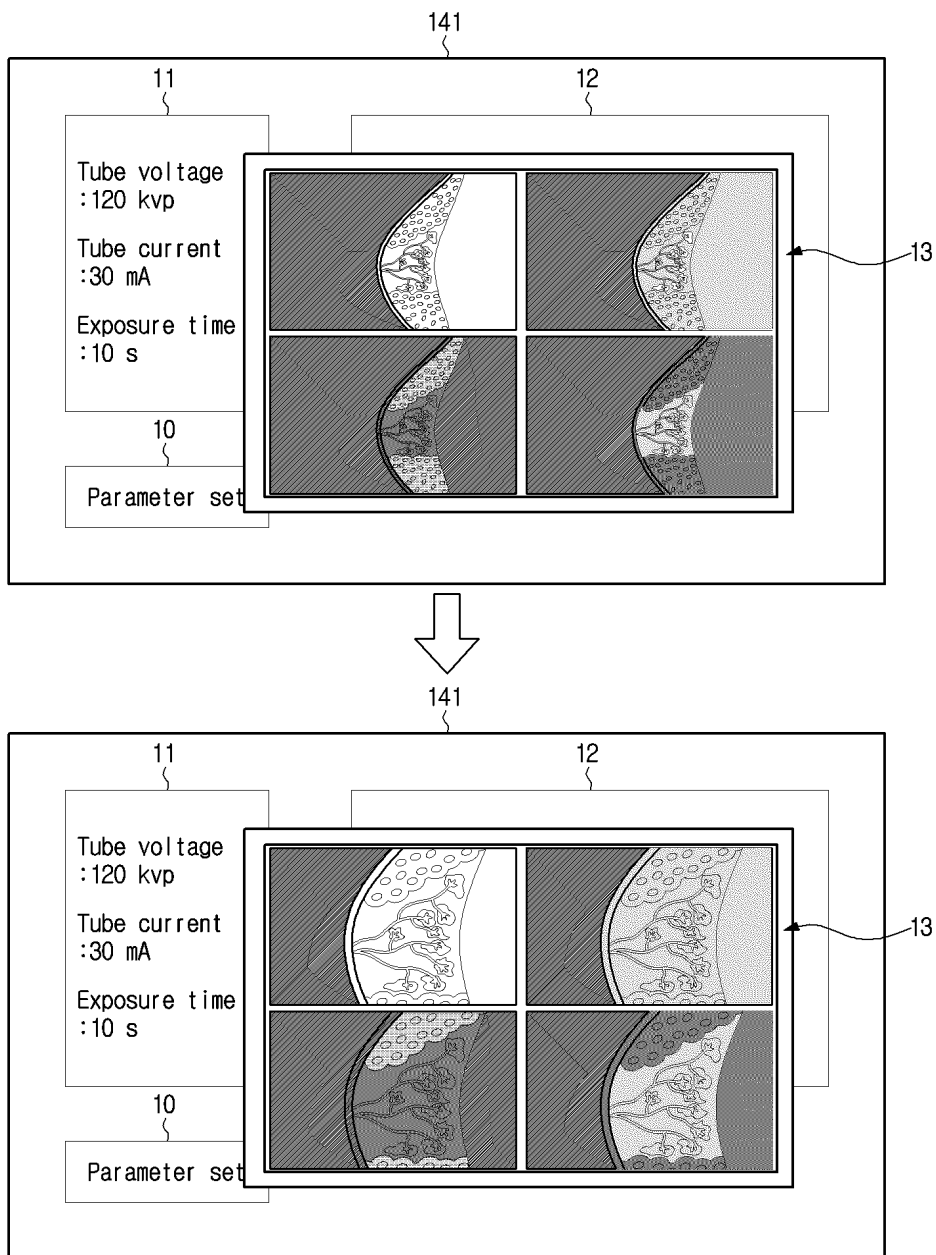
도면22



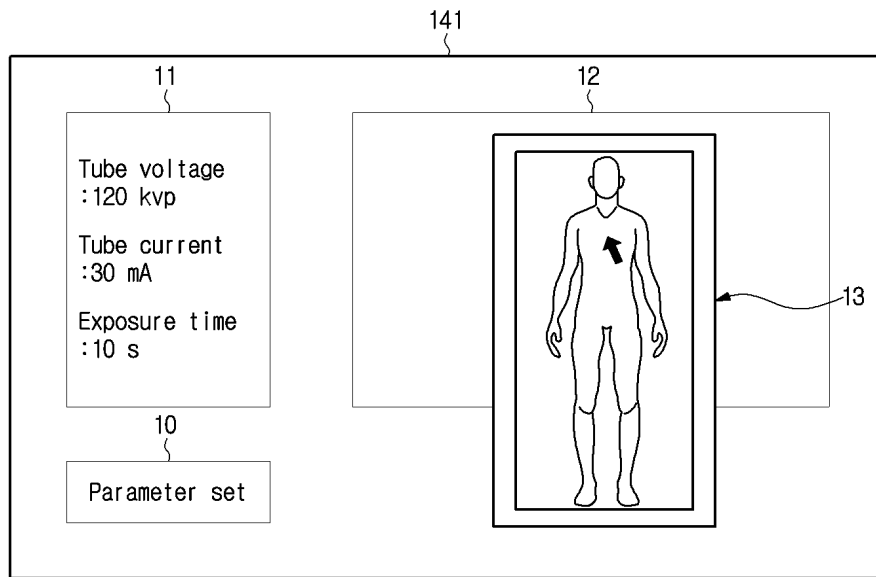
도면23



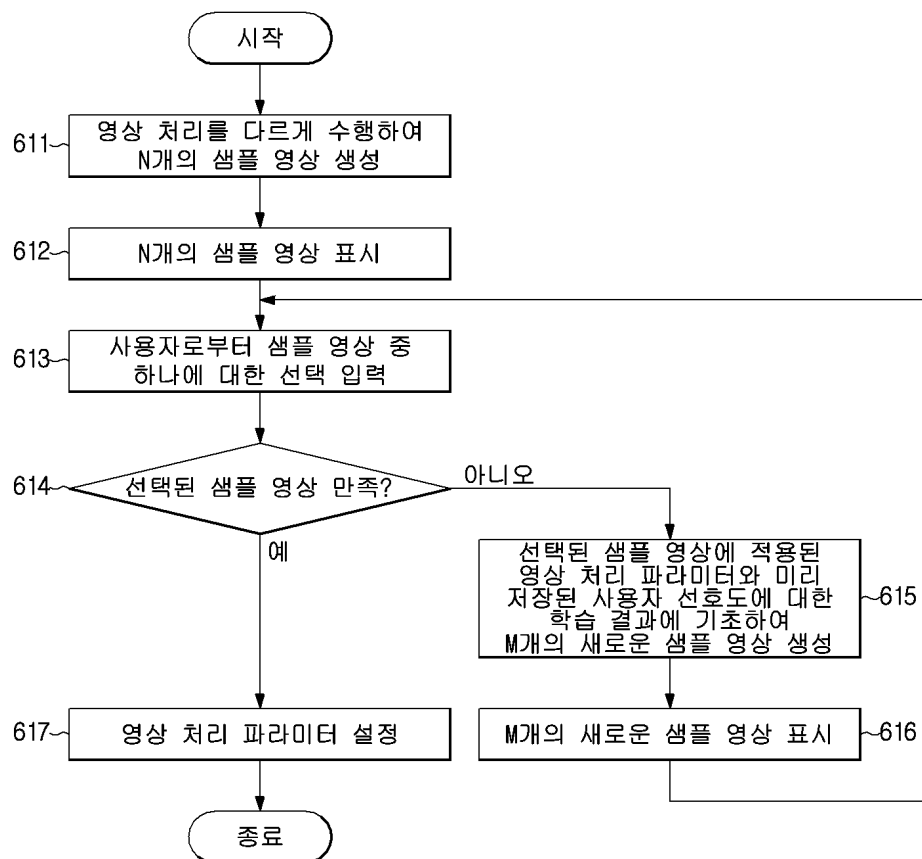
도면24



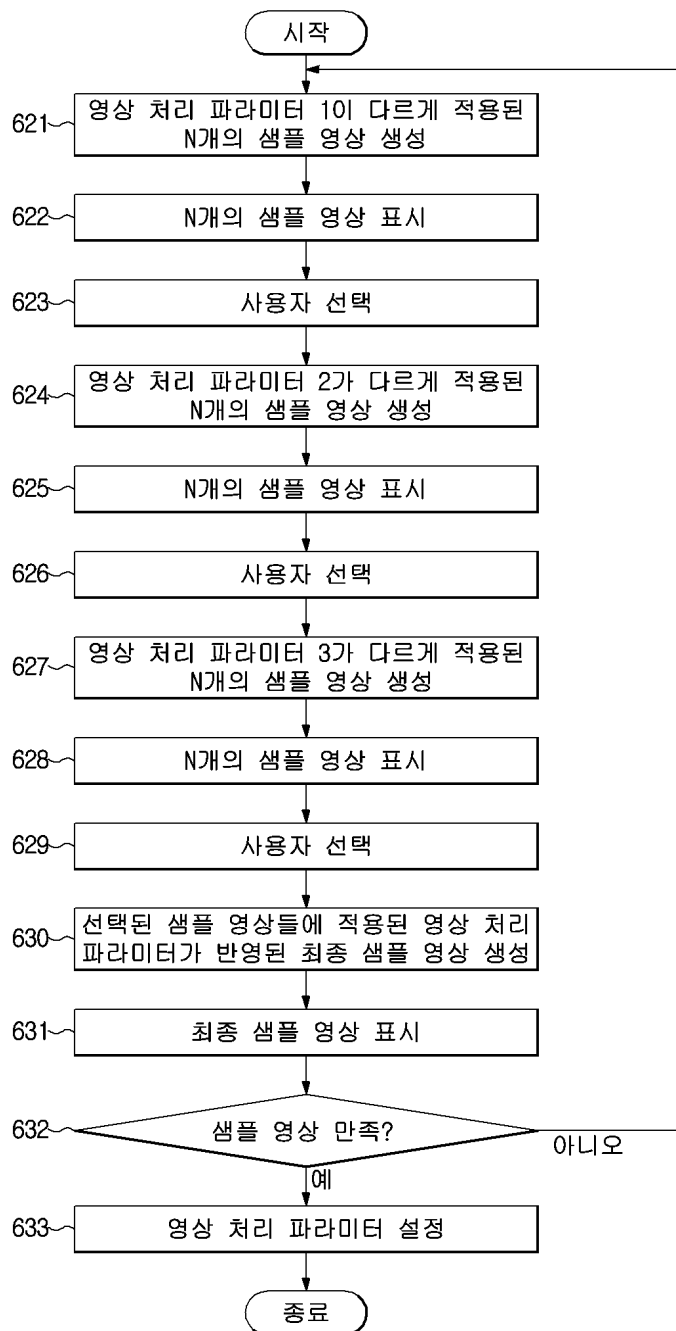
도면25



도면26



도면27



도면28

