



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월08일
 (11) 등록번호 10-1092211
 (24) 등록일자 2011년12월03일

(51) Int. Cl.

A61B 6/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0114999
 (22) 출원일자 2009년11월26일
 심사청구일자 2009년11월26일
 (65) 공개번호 10-2011-0058272
 (43) 공개일자 2011년06월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020020005597 A
 KR1020010020473 A

(73) 특허권자
한국전기연구원
 경상남도 창원시 성산구 성주동 28-1

(72) 발명자
설승권
 서울특별시 동작구 사당동 1050-23번지 남양빌라 302호

정순신
 경기도 안산시 상록구 사3동 푸르지오 7차아파트 712동 1802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인명문

전체 청구항 수 : 총 13 항

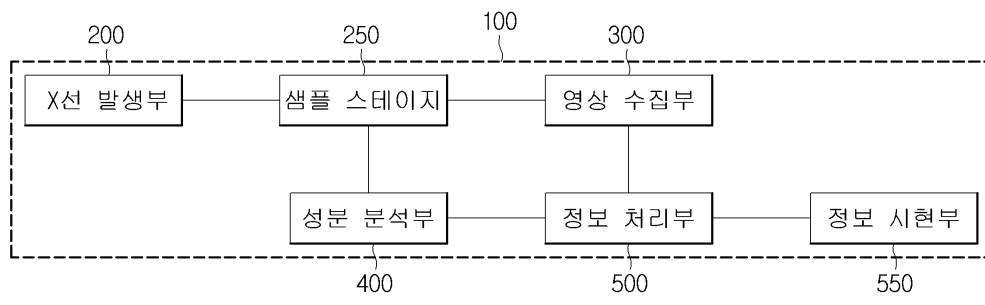
심사관 : 오재윤

(54) 영상촬영 기능과 성분분석 기능이 통합된 기능성 X선 의료 영상장치 및 이를 이용한 X선 영상 분석 방법

(57) 요약

본 발명은, 영상촬영 기능과 성분분석 기능이 통합된 기능성 X선 의료 영상장치와 이를 이용한 X선 영상 분석 방법에 관한 것으로서, X선 영상 장치에 있어서, X선을 발생시키는 X선 발생부; 상기 X선 발생부로부터 발생하는 X선으로 측정 대상물을 투과시켜 영상정보를 획득하는 영상 수집부; 상기 X선 발생부로부터 발생하는 X선으로 상기 측정 대상물에 대한 에너지 스펙트럼을 통해 성분 분석 정보를 획득하는 성분 분석부; 및 상기 영상 수집부의 영상정보 상에 상기 성분 분석부의 성분 분석 정보를 맵핑하여 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득하는 정보 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치와 이를 이용한 X선 영상 분석 방법이며, 이와 같은 본 발명에 의하면, X선 영상과 분광 분석 성능을 결합시켜 X선 영상이 갖는 우수한 해상도와 투과력을 바탕으로 측정 대상물(생체) 내부의 작은 정보까지도 얻을 수 있게 되어 측정 대상물에 대한 보다 정확하게 정밀한 분석이 가능하게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김대호

경기도 안산시 상록구 사동 안산고잔7차 푸르지오
709동 301호

진승오

경기도 안산시 상록구 사동 선경아파트 116-1502호

허영

경기도 군포시 산본동 솔거 대림아파트 725동 200
1호

특허청구의 범위

청구항 1

X선 영상 장치에 있어서,

X선을 발생시키는 X선 발생부;

상기 X선 발생부로부터 발생하는 X선으로 측정 대상물을 투과시켜 영상정보를 획득하는 영상 수집부;

상기 X선 발생부로부터 발생하는 X선으로 상기 측정 대상물에 대한 에너지 스펙트럼을 통해 성분 분석 정보를 획득하는 성분 분석부; 및

상기 영상 수집부의 영상정보 상에 상기 성분 분석부의 성분 분석 정보를 맵핑하여 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득하는 정보처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 영상 수집부는,

상기 측정 대상물을 투과한 X선의 영상을 획득할 수 있는 X선용 패널 디텍터(panel detector) 또는

상기 측정 대상물을 투과한 X선을 가시광으로 변환시키는 신틸레이터(scintillator)와 가시광으로부터 화상 정보를 획득하는 CCD(Charge-Coupled Device)로 구성된 CCD 디텍터(detector)를 포함하고,

상기 성분 분석부는,

상기 X선 발생부로부터의 X선을 집속시키는 X선 집속수단; 및

상기 측정 대상물에 대한 에너지 스펙트럼을 통해 성분 정보를 검출하는 Si 디텍터(detector)를 포함하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 영상 수집부 또는 상기 성분 분석부 중 선택적으로 어느 하나가 X선의 진행선상에 위치되도록 상기 영상 수집부 및 상기 성분 분석부의 위치를 변경시키는 구동수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 성분 분석부는,

EPR(Enhanced permeation and retention)효과를 이용하는 수동 표적화(passive targeting) 방식 또는 나노입자에 기능성을 부여하는 처리를 통한 능동 표적화(active targeting) 방식으로 나노 입자를 상기 측정 대상물 내에 분포시키고, X선을 이용하여 상기 측정 대상물 상의 나노입자 분포를 측정하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 정보 처리부는, 상기 영상 수집부를 통해 획득한 영상 정보 상에 상기 성분 분석부에서 획득한 나노입자 분포를 맵핑하여 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 측정 대상물이 장착되는 샘플 스테이지를 더 포함하며,

상기 샘플 스테이지는 상기 측정 대상물을 X,Y 및 Z 축으로 회전가능케 하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 정보 처리부로부터의 분석영상 정보를 시현시키는 디스플레이 정보 시현부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치.

청구항 8

X선을 이용하여 측정 대상물을 영상 분석하는 방법에 있어서,

상기 측정 대상물에 대한 X선 영상 정보를 획득하는 영상 정보 획득 단계;

집속된 X선으로 상기 측정 대상물을 스캐닝하여 상기 측정 대상물 내에 분포된 나노 입자의 분포 정보를 획득하는 분포 정보 획득 단계; 및

상기 X선 영상 정보 상에 상기 나노 입자 분포 정보를 맵핑하여 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 X선을 이용한 영상 분석 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 나노 입자는, Quantum DOTs (Qdots), Silica nanoparticles, dendrimers, micelles, molecular conjugates, liposomes, Ultrasound microbubbles, metal(Au) nanoparticle 중 어느 하나의 나노메디신의 나노 입자인 것을 특징으로 하는 X선을 이용한 영상 분석 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 분포 정보 획득 단계는,

상기 측정 대상물을 스캐닝하여 상기 분포된 나노입자의 형광 농도(intensity) 수치를 측정하는 측정 단계; 및

상기 측정된 형광 농도의 수치에 근거하여 맵핑하는 맵핑 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 X선을 이용한 영상 분석 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 측정 단계는,

EPR(Enhanced permeation and retention)효과를 이용하는 수동 표적화(passive targeting) 방식 또는 나노입자에 기능성을 부여하는 처리를 통한 능동 표적화(active targeting) 방식으로 나노 입자를 상기 측정 대상물 상에 분포시키고, X선을 이용하여 상기 측정 대상물 상의 나노입자 분포를 측정하는 것을 특징으로 하는 X선을 이용한 영상 분석 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 분석영상 정보를 획득 단계는,

상기 영상 정보 획득 단계에서 얻어진 영상정보 상에 상기 분포 정보 획득 단계에서 얻어진 형광 농도에 따른 맵핑 정보를 오버랩(overlap)시켜 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 X선을 이용한 영상 분석 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 디스플레이로 시현시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 X 선을 이용한 영상 분석 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 현미경과 분광기가 통합된 기능성 X선 의료 영상장치와 이를 이용한 X선 영상 분석 방법에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 현미경 기능으로 영상 모드를 촬영하여 영상정보를 획득하고 분광기 기능으로 성분을 분석하고 맵핑한 후 영상정보와 맵핑정보를 오버랩(overlap)시켜 총괄적인 정보를 제공하는 기능성 X선 의료 영상장치 및 이를 이용한 X선 영상 분석 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 물질을 투과할 수 있는 특성을 가지고 있는 X선은 1895년 뢰트겐에 의해 최초로 발견된 이후 현재까지 의료 영상 진단 분야에서 중요하게 활용되고 있다. 하지만 일반적으로 의료 영상 진단 분야에서 X선을 통해서는 생체의 구조 정보만 얻을 수 있을 뿐, 기능적인 정보를 얻는 방법은 활용되어 지지 않았다. 그로 인해 현재 의료 분야에서 X선이 빈번하게 사용되고는 있지만, X선 영상 기술은 뢰트겐에 의해 X선이 발견되었을 당시와 크게 달라진 것이 없는 실정이다.

[0003] 이에 반해 MRI나 공초점현미경(confocal microscopy)과 같은 다른 의료 영상 장치는 모두 기능성을 가지고 있고 이와 같은 기능성은 계속적으로 개발되어 가는 추세이다.

[0004] 이들 기존 기능 영상장치는 특정 영상장치에 알맞은 매개물(agents)을 사용한다. 매개물은 생체내의 특정 위치에 붙어서 생체 내에서 어떤 변화가 일어나는지 선택적으로 볼 수 있도록 하는 역할을 하게 된다.

[0005] 만약 X선 영상장치에 기능성을 부여할 수 있다면, X선 영상이 갖는 우수한 해상도와 투과력을 바탕으로 생체 등의 측정 대상물 내부의 작은 정보까지 얻을 수 있어 기존 기능성 의료 영상장치들과 차별된 새로운 패러다임의 영상장치가 될 것이다.

[0006] 현재 X선을 통해 측정 대상물의 영상을 촬영하는 장치와 X선을 통해 측정 대상물의 성분을 분석하는 장치는 각각 별개로 제작되고 있으며, 이와 같이 개별적으로 제작되는 X선 영상촬영장치와 X선 성분분석장치는 고가의 장비로서 이를 개별적으로 구비하기 위해서는 많은 비용이 소모되고 있으며, 또한 X선 영상촬영장치로부터 획득한 측정 대상물의 영상정보와 X선 성분분석장치를 통해 획득한 측정 대상물의 분석정보를 사용자가 각각 개별적으로 대비시켜 판단하여야 하는 불편함을 가지고 있으며 의료용으로는 그 활용이 미비한 실정이다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 X선 영상이 갖는 우수한 해상도와 투과력을 바탕으로 측정 대상물의 내부에 미세한 정보까지도 얻을 수 있는 X선 의료 영상장치를 제공하고자 한다.

[0008] 나아가서 X선 영상촬영장치와 X선 성분분석장치를 하나의 X선 영상장치로 통합하여 편리하고 저렴한 기능성 X선 의료 영상장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0009] 상기 기술적 과제를 달성하고자 본 발명은, X선 영상 장치에 있어서, X선을 발생시키는 X선 발생부; 상기 X선 발생부로부터 발생하는 X선으로 측정 대상물을 투과시켜 영상정보를 획득하는 영상 수집부; 상기 X선 발생부로부터 발생하는 X선으로 상기 측정 대상물에 대한 에너지 스펙트럼을 통해 성분 분석 정보를 획득하는 성분 분석부; 및 상기 영상 수집부의 영상정보 상에 상기 성분 분석부의 성분 분석 정보를 맵핑하여 상기 측정 대상물에

대한 분석영상 정보를 획득하는 정보 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 X선 의료 영상 장치이다.

- [0010] 바람직하게는 상기 영상 수집부는, 상기 측정 대상물을 투과한 X선의 영상을 획득할 수 있는 X선 영상용 패널 디텍터(panel detector) 또는 상기 측정 대상물을 투과한 X선을 가시광으로 변환시키는 신틸레이터(scintillator)와 상기 가시광으로부터 화상 정보를 획득하는 CCD(Charge-Coupled Device)로 구성된 CCD 디텍터(detector)를 포함하고, 상기 성분 분석부는, 상기 X선 발생부로부터의 X선을 집속시키는 X선 집속수단; 및 상기 측정 대상물에 대한 에너지 스펙트럼을 통해 성분 정보를 검출하는 Si 디텍터(detector)를 포함할 수 있다.
- [0011] 보다 바람직하게는 상기 영상 수집부 또는 상기 성분 분석부 중 선택적으로 어느 하나가 X선의 진행선상에 위치 되도록 상기 영상 수집부 및 상기 성분 분석부의 위치를 변경시키는 구동수단을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 여기서 상기 성분 분석부는, 상기 측정 대상물에 나노메디신(nanomedicine)인 나노입자를 매개체로 주입하여, EPR(Enhanced permeation and retention)효과를 이용하는 수동 표적화(passive targeting) 방식 또는 나노입자에 기능성을 부여하는 처리를 통한 능동 표적화(active targeting) 방식으로 나노 입자를 상기 측정 대상물 상에 분포시키고, X선을 이용하여 상기 측정 대상물 상의 나노입자 분포를 측정할 수 있다.
- [0013] 바람직하게는 상기 정보 처리부는, 상기 영상 수집부를 통해 획득한 영상 정보 상에 상기 성분 분석부에서 획득한 나노입자 분포를 맵핑하여 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득할 수 있다.
- [0014] 나아가서 상기 측정 대상물이 장착되는 샘플 스테이지를 더 포함하며, 상기 샘플 스테이지는 상기 측정 대상물을 X,Y 및 Z 축으로 회전을 가능하게 할 수 있다.
- [0015] 그리고 상기 정보 처리부로부터의 분석영상 정보를 시현시키는 디스플레이 정보 시현부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한 본 발명은, X선을 이용하여 측정 대상물을 영상 분석하는 방법에 있어서, 측정 대상물에 매개체로 나노메디신(nanomedicine)인 나노입자를 주입하는 매개체 주입단계; 상기 측정 대상물에 대한 X선 영상 정보를 획득하는 영상 정보 획득 단계; 집속된 X선으로 상기 측정 대상물을 스캐닝하여 상기 주입된 나노 입자의 분포 정보를 획득하는 분포 정보 획득 단계; 및 상기 X선 영상 정보 상에 상기 나노 입자 분포 정보를 맵핑하여 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 X선을 이용한 영상 분석 방법이다.
- [0017] 여기서 상기 매개체 주입단계에서, 상기 매개체는, Quantum DOTs (Qdots), Silica nanoparticles, dendrimers, micelles, molecular conjugates, liposomes, Ultrasound microbubbles, metal(Au) nanoparticle 중 어느 하나의 나노메디신의 나노 입자될 수 있다.
- [0018] 바람직하게는 상기 분포 정보 획득 단계는, 상기 측정 대상물을 스캐닝하여 상기 주입된 나노입자의 형광 농도(intensity) 수치를 측정하는 단계; 및 상기 측정된 형광 농도의 수치에 근거하여 맵핑하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 보다 바람직하게는 상기 측정 단계는, EPR(Enhanced permeation and retention)효과를 이용하는 수동 표적화(passive targeting) 방식 또는 나노입자에 기능성을 부여하는 처리를 통한 능동 표적화(active targeting) 방식으로 나노 입자를 상기 측정 대상물 상에 분포시키고, X선을 이용하여 상기 측정 대상물 상의 나노입자 분포를 측정할 수 있다.
- [0020] 나아가서 상기 분석영상 정보를 획득 단계는, 상기 영상 정보 획득 단계에서 얻어진 영상정보 상에 상기 분포 정보 획득 단계에서 얻어진 형광 농도에 따른 맵핑 정보를 오버랩(overlap)시켜 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 획득할 수 있다.
- [0021] 한걸음 더 나아가서 상기 측정 대상물에 대한 분석영상 정보를 디스플레이로 시현시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0022] 이와 같은 본 발명에 따르면, X선 영상 기능과 분광 분석 기능을 결합시켜 X선 영상이 갖는 우수한 해상도와 투과력을 바탕으로 측정 대상물(생체)의 내부 구조에 대한 보다 정확하고 정밀한 분석이 가능하게 된다.
- [0023] 또한 본 발명을 통해 암과 같은 초기 진단이 난해한 난치병의 조기 진단이 가능하게 된다.

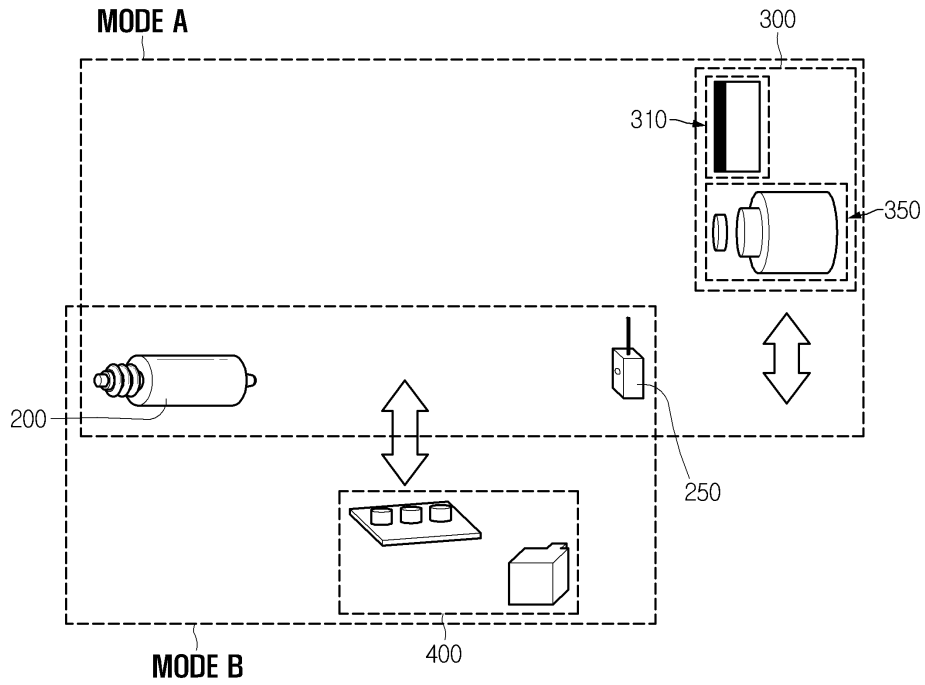
발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 설명하기 위하여 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하고 이를 참조하여 살펴본다.
- [0025] 본 발명은 X선을 이용하여 측정 대상물에 대한 영상촬영과 상기 측정 대상물에 매개체를 주입하여 획득한 성분 분석 결과를 맵핑하여, 상기 측정 대상물의 X선 영상에 성분분석 맵핑을 오버랩(overlap)시킨 의료 영상 분석 장치와 이를 통한 영상 분석 방법이다.
- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 X선 의료 영상 장치에 대한 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [0027] 본 발명에 따른 X선 의료 영상 장치(100)는, 크게 X선을 발생시키는 X선 발생부(200), X선을 통해 측정 대상물에 대한 X선 영상을 촬영하는 영상 수집부(300), X선을 이용하여 상기 측정 대상물에 주입된 매개체의 분포를 분석하는 성분 분석부(400), 영상 수집부(300)와 성분 분석부(400)의 정보를 취합하는 정보 처리부(500) 등으로 구성이 된다.
- [0028] 상기 측정 대상물은 샘플 스테이지(250)에 장착이 되는데, 여기서 샘플 스테이지(250)는 상기 측정 대상물을 X, Y 및 Z축으로 회전가능하게 구성이 된다.
- [0029] 영상 수집부(300)와 성분 분석부(400)는 선택적으로 어느 하나가 X선의 진행선상에 위치되게 되는데, 이를 위하여 영상 수집부(300)과 성분 분석부(400)의 위치를 변경시키는 구동수단이 포함된다.
- [0030] 영상 수집부(300)와 성분 분석부(400)는 선택적으로 X선의 진행선상에 위치되어 상기 측정 대상물에 대한 영상 정보 및 매개체의 분포에 대한 성분 분석 정보를 획득하고 정보 처리부(500)가 영상 수집부(300)에서 획득된 영상정보와 성분 분석부(400)에서 획득한 성분 분석 정보를 오버랩(overlap)시켜 상기 측정 대상물에 대한 영상 분석 정보를 획득하게 된다.
- [0031] 그리고 상기 영상 분석 정보는 정보 시현부(550)의 디스플레이를 통해 시현되게 된다.
- [0032] 도 2는 본 발명에 따른 X선 의료 영상 장치에 대한 개략적인 구성을 나타낸다.
- [0033] 본 발명에 따른 X선 의료 영상 장치는, 영상촬영 모드(MODE A)와 성분분석 모드(MODE B)로 구분되어 동작되는데, 도 2에 도시된 바와 같이, 성분분석 모드(MODE A)에서는 영상 수집부(300)가 X선의 진행선상의 샘플 스테이지(250)의 후방에 위치되고 성분 분석부(400)는 X선의 진행선상을 벗어나 위치되어, 영상 수집부(300)를 통해 측정 대상물에 대한 X선 영상촬영을 하여 측정 대상물의 영상 정보를 획득할 수 있게 된다.
- [0034] 영상 수집부(300)는, 상기 측정 대상물을 투과한 X선의 영상을 획득할 수 있는 X선용 패널 디텍터(panel detector)(310) 또는 상기 측정 대상물을 투과한 X선을 가시광으로 변환시키는 신틸레이터(scintillator)와 가시광으로부터 화상 정보를 획득하는 CCD(Charge-Coupled Device)로 구성된 디텍터(detector)(350) 중 어느 하나를 포함하여 영상 정보를 획득하게 된다.
- [0035] 성분분석 모드(MODE B)에서는 X선 발생부(200)로부터 발생된 X선은 샘플 스테이지(250) 상의 측정 대상물을 향해 진행하며, 성분 분석부(400)가 X선 발생부(200)와 샘플 스테이지(250) 사이의 X선 진행선상에 위치된다. 이와 같이 성분 분석부(400)가 X선 발생부(200)와 샘플 스테이지(250) 사이의 X선 진행선상에 위치되는 성분분석 모드(MODE B)의 경우에 측정 대상물에 주입된 매개체의 분포를 측정하게 된다.
- [0036] 보다 자세하게는 성분 분석부(400)는, 측정 대상물에 나노메디신(nanomedicine)인 나노입자를 매개체로 주입하여, EPR(Enhanced permeation and retention)효과를 이용하는 수동 표적화(passive targeting) 방식 또는 나노입자에 기능성을 부여하는 처리를 통한 능동 표적화(active targeting) 방식으로 나노 입자를 상기 측정 대상물에 분포시키고, X선을 이용하여 상기 측정 대상물 상의 나노입자 분포를 측정할 수 있다.
- [0037] 이와 같이 본 발명에 따른 X선 의료 영상 장치는, 영상촬영 모드(MODE A) 또는 성분분석 모드(MODE B)에 따라 선택적으로 영상 수집부(300) 또는 성분 분석부(300)를 X선의 진행선상에 위치시킴으로써 영상 정보 및 측정 대상물에 주입된 매개체의 분포를 측정할 수 있다.
- [0038] 본 발명은 이와 같은 X선 의료 영상 장치를 이용하여 X선을 이용한 영상 분석 방법을 제공하는데, 도 3은 본 발명에 따른 X선을 이용한 영상 분석 방법의 개략적인 흐름도를 나타낸다.
- [0039] 우선 X선 영상 촬영을 위하여 측정 대상물에 매개체를 주입(S100)하는데, 여기서 매개체로는, 측정 대상물에 주입되는 나노입자로 나노메디신(nanomedicine)이 적용되는데, 나노메디신(nanomedicine)의 종류에는 Quantum

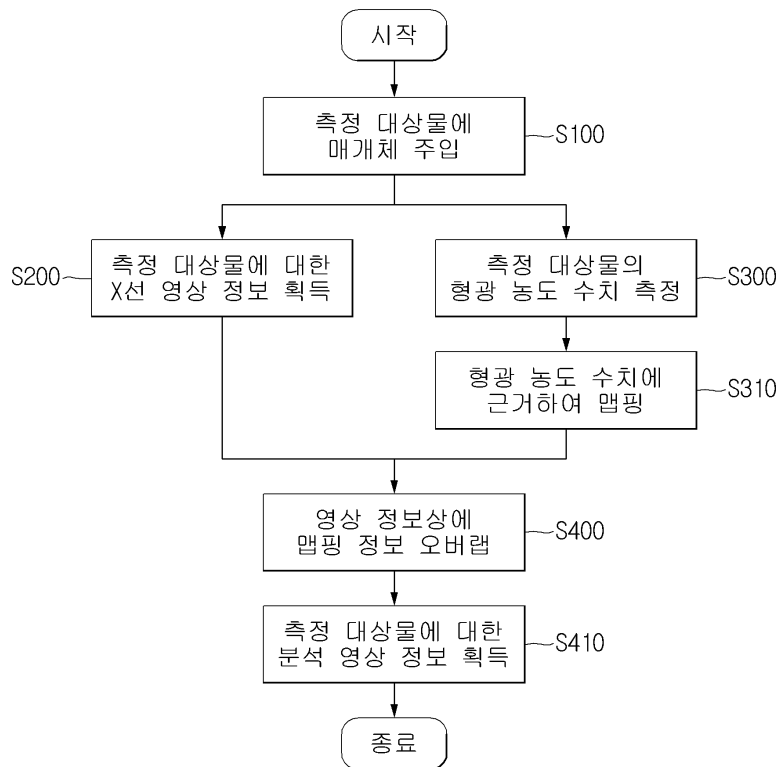
DOTs (Qdots), Silica nanoparticles, dendrimers, micelles, molecular conjugates, liposomes, Ultrasound microbubbles, metal(Au) nanoparticle 등이 있다.

- [0040] 본 발명에서 상기와 같은 모든 나노메디신이 사용가능하지만, 바람직하게는 금 나노입자(Au nanoparticle)를 적용하는 것이 효과적이다.
- [0041] 영상 촬영 모드에서는 상기 측정 대상물에 대한 X선 영상 정보를 획득하는데, 도 4는 본 발명에 따른 영상 촬영 모드의 동작의 실시예를 나타낸다.
- [0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 영상 촬영 모드(MODE A)에서는 X선 발생부(200)로부터 발생된 X선이 샘플 스테이지(250) 상의 측정 대상물로 진행하고, 상기 측정 대상물로 진행된 X선의 투과, 흡수, 굴절 현상을 샘플 스테이지(250)의 후방에 위치한 영상 수집부(300)를 통해 얻게되는데, 여기서 영상 수집부(300)는 X선 영상용 패널 디텍터(panel detector)(310) 또는 X선을 가시광으로 변화시키는 신틸레이터(351)와 CCD 카메라(355)로 구성된 CCD 디텍터(detector)(350)를 이용하여, 상기 측정 대상물에 대한 X선 영상 정보를 획득(S200)하게 된다.
- [0043] 그리고 성분 분석모드에서는 X선을 통해 상기 측정 대상물에 주입된 매개체의 분포에 대한 성분 분석을 측정하는데, 도 5는 본 발명에 따른 성분 분석 모드의 동작의 실시예를 나타낸다.
- [0044] 도 5에 도시된 바와 같이, 성분 분석 모드(MODE B)에서는 X선 발생부(200)와 샘플 스테이지(250) 사이에 성분 분석부(400)가 위치되는데, X선 발생부(200)로부터 발생된 X선이 성분 분석부(400)의 X선 집속수단(410)을 통해 집속되고, 집속된 X선을 이용하여 Si 디텍터(430)가 샘플 스테이지(250)의 상기 측정 대상물을 스캐닝하게 된다.
- [0045] 성분 분석부(400)는 상기 측정 대상물을 집속된 X선으로 스캐닝하여 주입된 매개체에 대한 상기 측정 대상물 내에서의 분포를 측정하는데, 정확하게는 상기 측정 대상물 상의 매개체의 분포에 따른 형광 농도 수치를 측정(S300)하며, 측정된 형광 수치에 근거하여 픽셀(pixel) 단위로 형광 농도를 맵핑(mapping)(S310)하여 맵핑 정보를 획득하게 된다.
- [0046] X선이 물질에 조사되면 형광이 발생하게 되는데 이것은 물질마다 다른 파장을 갖게 되고 그것을 측정하면 성분 분석이 가능하게 된다. 즉 성분정보를 얻을 수 있는 디텍터(Si detector)를 이용하여 물질 내에 존재하는 특정 성분에 대한 양의 정보를 발생하는 형광 농도(intensity)의 수치 정보로 얻게 되는 것이다. X선이 마이크론 단위로 집속되어 샘플을 스캐닝하게 되면 작은 픽셀(pixel)단위에서 성분 분포를 얻는데 이때 금(Au)의 분포 정보를 알고 싶다면 각 픽셀에서 얻은 금의 형광 농도 정보만을 뽑아 맵핑(mapping)하면 샘플 전체에 대한 금의 분포를 알 수 있게 되는 것이다.
- [0047] 이와 같이 획득한 X선 영상정보와 맵핑 정보는 정보 처리부(500)로 전달되어 정보 처리부(500)에서는 상기 X선 영상정보 상에 상기 맵핑 정보를 오버랩(S400)시켜 상기 측정 대상물에 대한 최종적인 분석 영상 정보를 획득(S410)하며, 획득된 분석 영상 정보는 정보 시현부(550)의 디스플레이 장치를 통해 시현되게 된다.
- [0048] 본 발명에 따른 X선 의료 영상 장치를 이용한 X선을 이용한 영상 분석 방법에 대하여 실제적인 실시예를 통해 이하에서 보다 자세히 살펴보기로 한다.
- [0049] 본 발명에 따른 실시예에서는, 실험용 쥐의 내부에 암 또는 종양 덩어리의 위치를 파악하기 위해 매개체를 주입하는데, 도 6은 본 발명에 따른 실험용 쥐에 대한 X선을 이용한 영상 분석 방법의 실시예를 나타낸다.
- [0050] 실험용 쥐에 나노입자를 주입하면 나노입자는 EPR(Enhanced permeation and retention)효과를 이용하는 수동 표적화(passive targeting) 방식 또는 나노입자에 기능성을 부여하는 처리를 통한 능동 표적화(active targeting) 방식에 의해 암세포 영역으로 모이게 된다. 여기서 ERP 효과는 암세포 주위의 혈관구조는 빠르게 형성되어 배수처리가 좋지 않게 되므로, 나노입자의 흐름이 원활하지 않게 되어 나노입자가 모이게 되는데 이를 ERP효과라고 한다.
- [0051] 본 발명에서는, 나노 입자의 주입 후 영상모드를 이용하여 X선 영상 정보를 얻는데, 도 6의 (a)는 X선 영상 정보를 나타내며, 도 6의 (a)에서 보는 바와 같이 상기 실험용 쥐에 주입된 나노입자 크기가 작은 관계로 나노 입자가 분포하는 위치를 정확히 파악하는 것이 용이하지 않다.
- [0052] 여기서 상기 나노 입자의 분포를 정확히 파악하기 위하여 본 발명에서는 성분분석모드로 전환하여 나노입자의 성분분석을 통해 상기 실험용 쥐 내부에서 나노입자의 분포 정보를 얻는다.
- [0053] 성분분석을 통한 나노입자의 분포 정보는 맵핑(mapping)을 통해 얻는 자료로 집속된 X선으로 샘플을 스캐닝

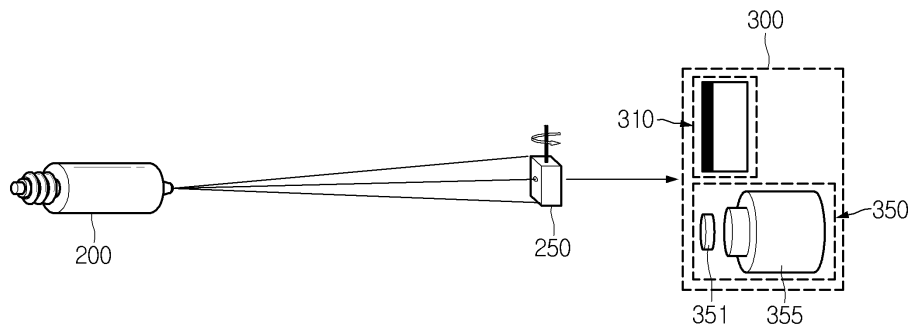
도면2



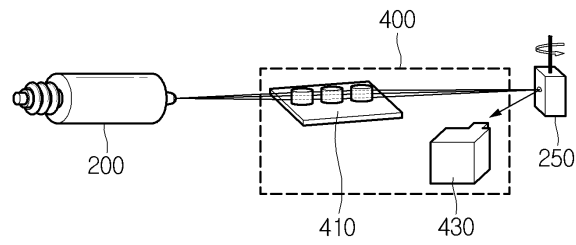
도면3



도면4



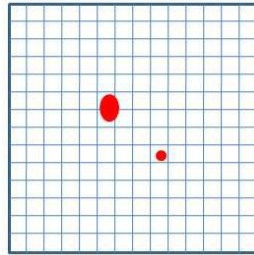
도면5



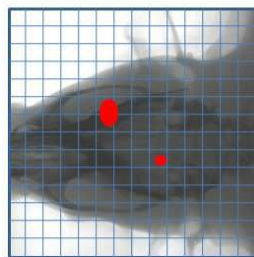
도면6



(a)



(b)



(c)