



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월12일

(11) 등록번호 10-2542835

(24) 등록일자 2023년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 5/10 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 5/1001 (2013.01)

A61B 6/4441 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0093742

(22) 출원일자 2021년07월16일

심사청구일자 2021년07월16일

(65) 공개번호 10-2023-0012905

(43) 공개일자 2023년01월26일

(56) 선행기술조사문헌

JP05154210 A*

JP2011514213 A*

JP2014000128 A*

KR1020140064597 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

최현준

강원도 원주시

민철희

강원도 원주시 혁신로 400 푸른숨엘에이치11단지
1102동 1203호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

오영진

전체 청구항 수 : 총 7 항

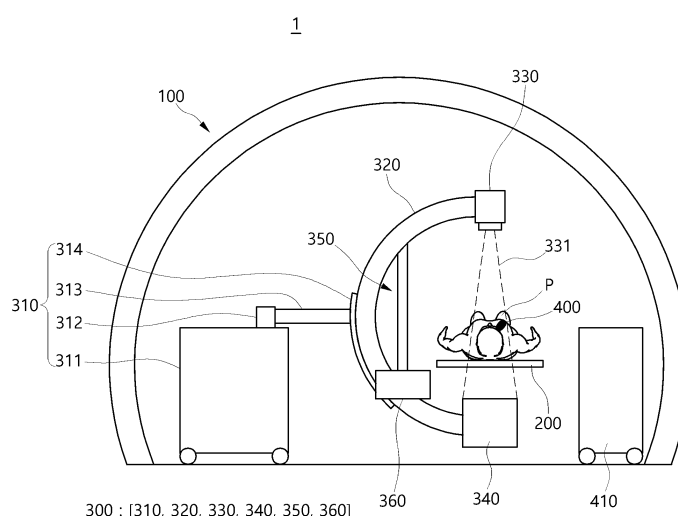
심사관 : 민아름

(54) 발명의 명칭 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치는, 대상체를 지지하는 테이블, 상기 테이블 일측에서 제1 방향으로 회전가능하게 배치되는 C-암 프레임, 상기 C-암 프레임의 일단에 연결되어 엑스선을 대상체에 조사하는 엑스선조사부, 상기 대상체의 체내에 적어도 일부가 삽입되고, 외부의 치료용 방사선원을 상기 대상체의 체내로 공급되게 하는 삽입기구, 상기 C-암 프레임의 타단에 연결되어 상기 대상체에 조사된 엑스선 중에서 상기 대상체를 투과하는 엑스선을 검출하거나 상기 대상체의 체내에 공급된 치료용 방사선원에서 방출되어 상기 대상체를 투과하는 치료용 방사선을 검출하는 검출부 및 상기 검출부 상부에 위치하는 콜리메이터를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61N 5/1007 (2018.08)
A61N 5/1014 (2013.01)
A61N 5/1045 (2013.01)
A61N 5/1049 (2013.01)
A61N 5/1071 (2013.01)
A61N 2005/1061 (2013.01)

(72) 발명자

박효준

강원도 원주시 흥업면 세동길 51 원주메지칭솔아파트 104동 311호

김혜미

강원도 원주시 흥업면 세동길 51 원주메지칭솔아파트 103동 405호

이민재

인천광역시 서구 청라한울로 95 청라제일풍경채 306동 701호

유세환

강원도 원주시 무실로 415 세영리첼2차아파트 207동 1102호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345332922
과제번호	2021R1I1A1A01059875
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	영상유도 근접방사선치료에서 환자 체내 선량 검증을 위한 C-arm CT/SPECT 융합 영상 기술 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	연세대학교(원주의대)
연구기간	2021.06.01 ~ 2022.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1075001129
과제번호	2101073-0121-SB110
부처명	원자력안전위원회
과제관리(전문)기관명	한국원자력안전재단
연구사업명	원자력 안전규제 검증기술 고도화
연구과제명	핵연료집합체 부분결손 검증을 위한 방출단층촬영기술 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	연세대학교 원주산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

대상체를 지지하는 테이블;

상기 테이블 일측에서 제1 방향으로 회전가능하게 배치되는 C-암 프레임;

상기 C-암 프레임의 일단에 연결되어 엑스선을 대상체에 조사하는 엑스선조사부;

상기 대상체의 체내에 적어도 일부가 삽입되고, 외부의 치료용 방사선원을 상기 대상체의 체내로 공급되게 하는 삽입기구;

상기 C-암 프레임의 타단에 연결되어 상기 대상체에 조사된 엑스선 중에서 상기 대상체를 투과하는 엑스선을 검출하거나 상기 대상체의 체내에 공급된 치료용 방사선원에서 방출되어 상기 대상체를 투과하는 치료용 방사선을 검출하는 검출부; 및

상기 검출부 상부에 위치하는 콜리메이터를 포함하고,

상기 콜리메이터는,

상기 검출부가 상기 치료용 방사선을 검출할 때 상기 검출부 상부로 이동되고, 상기 검출부가 상기 치료용 방사선을 검출하지 않을 때 상기 검출부 상부를 벗어나도록 이동되는 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 C-암 프레임에 연결되어 상기 콜리메이터를 회전시키는 회전부를 더 포함하는 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 회전 가능하게 형성된 회전부는,

상기 C-암 프레임의 내측 두지점을 연결하도록 형성되는 제1 회전부재; 및

일단은 상기 제1 회전부재에 연결되고 타단은 상기 콜리메이터에 고정되며, 상기 제1 회전부재의 회전에 의해 회전되는 제2 회전부재를 포함하는 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제2 회전부재는 상기 검출부의 상면과 수평한 방향으로 회전하는 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제1 회전부재와 상기 제2 회전부재는 봉 형상으로 형성되는 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 콜리메이터는,

내부에 일정간격으로 나란히 배치되는 복수개의 제1 격벽; 및

상기 제1 격벽과 수직하게 연결되며 일정간격으로 나란히 배치되는 복수개의 제2 격벽을 포함하되,
상기 제1 격벽 및 상기 제2 격벽 사이에서 통과되는 상기 엑스선 또는 상기 치료용 방사선을 상기 검출부로 입사되도록 하는 관통부가 형성되는 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 치료용 방사선원은,

Cs(세슘)-137, Ir(이리듐)-192, Co(코발트)-60인 감마선원인 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치.

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 암치료에 사용되는 방사선치료의 한 종류로서 근접방사선치료법이 있다. 근접방사선치료는 삽입기구를 통해 방사선을 방출하는 동위원소를 체내 치료 부위 근처에 주입하여 치료하는 방법으로, 치료부위에는 높은 방사선량을 전달하면서 체외에서 방사선을 조사하는 치료 방법에 비해 정상조직에는 상대적으로 낮은 선량을 전달할 수 있어 높은 치료 효과를 얻을 수 있다.

[0003] 근접 방사선치료는 치료부위 및 시술하는 방법에 따라 강내치료, 관내치료 혹은 조직 내 치료 등으로 나누어지며, 대표적으로 자궁경부암의 치료에서 시행되고 있다.

[0004] 자궁경부암에 대한 근접방사선치료의 경우, 5~10회에 걸쳐 처방 선량을 분할하여 치료 부위에 전달하며, 1회 치료당 종양 조직에 약 300~700 cGy(외부 방사선치료의 1.5~3.9배)의 고선량을 전달하기에, 치료부위가 아닌 잘못된 위치(e.g. 방사선에 민감한 직장(rectum) 등)에 과도한 선량이 전달될 경우, 출혈, 감염, 조직 괴사 등의 부작용을 유발할 수도 있다.

[0005] 이러한 부작용을 줄이기 위해서는 환자 체내의 기구 삽입 위치 및 정상조직 위치에 대한 재현성이 중요하나, 현실적으로는 기구를 삽입하는 시술자의 변화, 환자가 느끼는 통증에 의한 자세 변화, 환자의 움직임에 따라 환자 체내에서 기구의 위치 변화, 종양 크기 변화, 정상조직의 위치 변화 등의 요인으로 인해 치료 재현성에 대한 한계가 있다.

[0006] 즉, 환자의 인체에 생물학적인 손상을 방지하여 환자의 안전과 치료효과 제고를 위해 체내 삽입기구 위치 및 정상 조직 위치 검증과 정확한 체내 선량분포 검증 기술이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) JP 2014-000128 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는, 영상유도 근접방사선 치료 및 환자 체내 선량분포의 실시간 검증이 가능한 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치는, 대상체를 지지하는 테이블, 상기 테이블 일측에서 제1 방향으로 회전가능하게 배치되는 C-암 프레임, 상기 C-암 프레임의 일단에 연결되어 엑스선을 대상체에 조사하는 엑스선조사부, 상기 대상체의 체내에 적어도 일부가 삽입되고, 외부의 치료용 방사선원을 상기 대상체의 체내로 공급되게 하는 삽입기구, 상기 C-암 프레임의 타단에 연결되어 상기 대상체에 조사된 엑스선 중에서 상기 대상체를 투과하는 엑스선을 검출하거나 상기 대상체의 체내에 공급된 치료용 방사선원에서 방출되어 상기 대상체를 투과하는 치료용 방사선을 검출하는 검출부 및 상기 검출부가 상기 치료용 방사선을 검출할 때 상기 검출부 상부로 이동되고, 상기 검출부가 상기 치료용 방사선을 검출하지 않을 때 상기 검출부 상부를 벗어나도록 이동되는 콜리메이터를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 C-암 프레임에 연결되어 상기 콜리메이터를 회전시키는 회전부를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 회전 가능하게 형성된 회전부는, 상기 C-암 프레임의 내측 두지점을 연결하도록 형성되는 제1 회전부재 및 일단은 상기 제1 회전부재에 연결되고 타단은 상기 콜리메이터에 고정되며, 상기 제1 회전부재의 회전에 의해 회전되는 제2 회전부재를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제2 회전부재는 상기 검출부의 상면과 수평한 방향으로 회전할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 회전부재와 상기 제2 회전부재는 봉 형상으로 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 콜리메이터는, 내부에 일정간격으로 나란히 배치되는 복수개의 제1 격벽 및 상기 제1 격벽과 수직하게 연결되며 일정간격으로 나란히 배치되는 복수개의 제2 격벽을 포함하되, 상기 제1 격벽 및 상기 제2 격벽 사이에서 통과되는 상기 엑스선 또는 상기 치료용 방사선을 상기 검출부로 입사되도록 하는 관통부가 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 치료용 방사선원은, Cs(세슘)-137, Ir(이리듐)-192, Co(코발트)-60인 감마선원일 수 있다.
- [0015] 상기 콜리메이터는, 상기 검출부가 상기 치료용 방사선을 검출할 때 상기 검출부 상부로 이동되고, 상기 검출부가 상기 치료용 방사선을 검출하지 않을 때 상기 검출부 상부를 벗어나도록 이동될 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치는, 엑스선 조사부와 검출부가 C-암에 연결되어 있어 환자 자세 변화 및 치료 테이블 이동에 따라 유연하게 설치 가능하며, 낮은 피폭선량으로 단층 영상을 촬영하여 환자의 상태를 평가할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치는, 근접방사선 치료 중 체내 선량분포를 실시간으로 검증할 수 있어 환자의 안전 확보 및 치료효과 향상이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치의 정면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 C-암의 사시도이다.
- 도 3의 (a)는 도 2에 도시된 콜리메이터의 평면도이고, (b)는 도 2의 A-A' 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치의 사용상태를 나타내는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참고부호를 붙였다.
- [0020] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위

에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치의 정면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 C-암의 사시도이며, 도 3의 (a)는 도 2에 도시된 콜리메이터의 평면도이고, (b)는 도 2의 A-A' 단면도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치의 사용상태를 나타내는 정면도이다.
- [0022] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치(1)는 치료실(100), 테이블(200), C-암(300) 및 삽입기구(400)를 포함할 수 있다.
- [0023] 치료실(100)은 내부에 소정의 공간을 형성할 수 있다. 이러한 치료실(100)에는 대상체(P)를 지지하는 테이블(200), 대상체의 단층영상을 촬영하기 위한 C-암(300)이 설치될 수 있다.
- [0024] 테이블(200)은 치료실(100) 내부공간에 배치되며, 검사 및 치료를 진행할 대상체(P)를 지지할 수 있다. 이때, 테이블(200)은 판 형상으로 상부면에는 대상체(P)가 안착될 수 있다. 이러한 테이블(200)과 인접하게 C-암(300)이 설치되어 테이블(200) 상의 대상체(P)로 엑스선(331)을 조사할 수 있다.
- [0025] 삽입기구(400)는 대상체(P)의 체내에 삽입되는 기구로써, 치료용 방사선원이 공급됨에 따라 체내 특정부위에 치료용 방사선(420)을 조사하여 치료할 수 있다. 예를 들어, 치료실(100) 내에는 치료용 방사선원을 저장해두는 치료용 방사선원 공급부(410)가 설치될 수 있다. 치료용 방사선원 공급부(410)는 케이블 등을 통해 삽입기구(400)로 치료용 방사선원을 공급할 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 삽입기구(400)는 체내 종양 근처에 설치하거나 종양에 직접 삽입되어, 종양에 치료용 방사선(420)을 조사할 수 있다.
- [0027] 또한, 삽입기구(400)는 삽입될 치료부위에 따라 실린더, 튜브 등으로 형성될 수 있으며, 다른 예로, 자궁에 삽입될 삽입기구(400)는 자궁강 내로 삽입되는 속이 빈 긴 막대기형태의 탠덤(Tandem) 및 끝이 동그랗게 형성되어 자궁경부 및 질 위쪽에 배치되는 난형체(Ovoid)로 이루어진 기구일 수 있다.
- [0028] 한편, 삽입기구(400)에 공급되는 치료용 방사선원은 감마선원일 수 있으며, 이에 따라 생성되는 치료용 방사선(420)은 감마선일 수 있다. 예를 들어, 치료용 방사선원은 Cs(세슘)-137, Ir(이리듐)-192, Co(코발트)-60일 수 있다.
- [0029] 도 1 및 도 2를 참고하면, C-암(300)은 본체부(310), C-암 프레임(320), 엑스선조사부(330), 검출부(340), 회전부(350) 및 콜리메이터(360)를 포함할 수 있다.
- [0030] 본체부(310)는 본체(311), 고정부(312), 연결부(313) 및 지지부(314)를 포함할 수 있다.
- [0031] 본체(311)는 테이블(200) 일측에 배치되며 전방에는 C-암 프레임(320)이 연결될 수 있다. 예를 들어, 본체(311)는 C-암(300)을 원하는 위치로 이동시킬 수 있도록 바퀴가 설치되거나 또는 바닥면에 형성된 레도에 연결될 수 있다.
- [0032] 고정부(312)는 본체(311)의 상면에 형성되며, 본체(311)와 고정될 수 있다.
- [0033] 연결부(313)는 지면과 수평한 방향으로 배치되는 바 형상으로, 후단은 고정부(312)에 연결되고 전단에는 지지부(314)가 연결될 수 있다.
- [0034] 지지부(314)는 연결부(313)의 전단에 연결되며, 전방이 개방된 C자 형태의 원호 형상일 수 있다. 이러한 지지부(314)의 전면에는 C-암 프레임(320)이 안착되어 이를 지지할 수 있다.
- [0035] C-암 프레임(320)은 전방이 개방된 C자 형태의 원호 형상일 수 있고, 지지부(314)의 전면에 결합될 수 있다. C-암 프레임(320)은 원호 곡률 중심을 기준으로 상호 대칭되는 형태일 수 있다. C-암 프레임(320)은 본체(311)에 의해 이동됨에 따라 내측에 테이블(200)이 위치될 수 있다.
- [0036] 또한, C-암 프레임(320)은 지지부(314)에 대해 회전 가능하게 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 C-암 프레임(320)은 지지부(314)를 따라 슬라이딩 하면서 제1 방향(R1)으로 회전할 수 있다. 이에 따라, C-암 프레임(320)은 테이블(200) 주위를 회전할 수 있다.
- [0037] 이때 C-암 프레임(320)은 상부측 단부 및 하부측 단부에 각각 엑스선조사부(330) 및 검출부(340)가 설치되어,

엑스선조사부(330) 및 검출부(340)가 서로 마주보면서 상호 이격되게 배치될 수 있다.

- [0038] 엑스선조사부(330)는 C-암 프레임(320)의 상부측 단부에 설치되어 대상체(P)를 향해서 엑스선(331)을 조사할 수 있다. 이를 위해서 엑스선조사부(330)는 내부에 엑스선(331)을 발생하는 엑스선 소스를 포함할 수 있다.
- [0039] 이때, 엑스선 소스는 고전압에 의해 가속된 고속의 전자를 물체에 충돌시킬 때 방출되는 파장이 짧고, 투과력이 강한 전자기파인 엑스선(331)을 발생시킬 수 있다. 이러한 엑스선(331)은 대상체(P)를 통과하여 검출부(340)로 입사될 수 있다.
- [0040] 검출부(340)는 C-암 프레임(320)의 하부측 단부에 설치될 수 있다.
- [0041] 검출부(340)는 엑스선조사부(330)와 마주보게 배치되어, 엑스선조사부(330)로부터 조사되어 대상체(P)를 투과한 엑스선을 검출할 수 있다.
- [0042] 또한, 검출부(340)는 C-암 프레임(320)으로 인해 테이블(200) 주위를 회전하면서, 삽입기구(400)의 치료용 방사선원으로부터 발생하여 대상체(P)를 투과한 치료용 방사선(420)을 검출할 수 있다.
- [0043] 즉, 검출부(340)는 엑스선의 에너지범위 및 치료용 방사선의 에너지범위를 모두 검출할 수 있다.
- [0044] 이때, 검출부(340)는 검출한 엑스선(331) 및 치료용 방사선(420)을 전기적 신호로 변환시키며, 테이블(200) 주위를 회전하는 검출부(340)에서 발생된 신호를 바탕으로 3차원 영상을 재구성할 수 있다.
- [0045] 회전부(350)는 제1 방향(R1) 및 제2 방향(R2)으로 회전가능하게 형성되며, 제1 회전부재(351) 및 제2 회전부재(352)를 포함할 수 있다.
- [0046] 제1 회전부재(351)는 봉 형상으로 C-암 프레임(320)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 회전부재(351)는 C-암 프레임(320) 내측을 가로지르게 배치되어 양단이 C-암 프레임(320)의 내측면 두 지점에 연결될 수 있다.
- [0047] 다른 예로, 제1 회전부재(351)의 양단부는, C-암 프레임(320)의 내측면 중 C-암 프레임(320)의 원호 곡률 중심을 기준으로 상호 대칭되는 부분에 각각 연결될 수 있다.
- [0048] 이에 따라, 제1 회전부재(351)는 C-암 프레임(320)이 제1 방향(R1)으로 회전함에 따라 함께 제1 방향(R1)으로 회전될 수 있고, 또한 제1 회전부재(351) 자체가 제2 방향(R2)으로 회전할 수 있다. 이때, 제1 방향(R1) 및 제2 방향(R2)은 수직할 수 있다.
- [0049] 제2 회전부재(352)는 봉 형상으로 일단이 제1 회전부재(351)에 연결되고 타단은 콜리메이터(360)가 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 회전부재(352)는 검출부(340) 상면과 수평하게 배치될 수 있다. 다른 예로, 제2 회전부재(352)는 제1 회전부재(351)와 수직하게 배치될 수 있다.
- [0050] 제2 회전부재(352)는 C-암 프레임(320)이 제1 방향(R1)으로 회전함에 따라 함께 제1 방향(R1)으로 회전될 수 있고, 또한 제1 회전부재(351)가 제2 방향(R2)으로 회전함에 따라 함께 제2 방향(R1)으로 회전될 수 있다. 이때, 제1 방향(R1) 및 제2 방향(R2)은 수직할 수 있다.
- [0051] 이때, 제1 회전부재(351)가 회전됨에 따라, 제2 회전부재(352)는 검출부(340)의 상면과 수평한 방향으로 함께 회전될 수 있다. 이에 따라, 제2 회전부재(352)는 콜리메이터(360)를 검출부(340) 상면에 위치시키거나 검출부(340) 외측에 위치시킬 수 있다.
- [0052] 콜리메이터(360)는 회전부(350)에 의해 C-암 프레임(320)에 연결될 수 있다. 콜리메이터(360)는 대상체(P)로부터 방출되는 치료용 방사선(420) 중 특정 방향의 방사선만을 통과시키고, 다른 방향에서 오는 방사선은 차단하여 조준기로 기능을 수행할 수 있다. 이에 따라, 콜리메이터(360)는 특정 방향의 방사선만을 검출부(340)에 입사시킬 수 있다.
- [0053] 또한, 콜리메이터(360)는 회전부(350)에 의해 회전될 수 있다. 예를 들어, 콜리메이터(360)는 검출부(340)의 상면과 수평한 방향으로 회전함에 따라, 검출부(340)와 마주보게 배치되거나 또는 검출부(340)의 외측에 위치할 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 검출부(340)가 치료용 방사선(420)을 검출하는 과정이 아닌 경우에는 콜리메이터(360)를 검출부(340) 상부로부터 벗어나도록 이동시키고, 검출부(340)가 치료용 방사선(420)을 검출하는 과정일 경우에는 콜리메이터(360)를 검출부(340) 상부로 이동시킬 수 있다. 콜리메이터(360)의 회전동작에 대한 자세한 내용은 후술

하도록 한다.

- [0055] 한편, 도 3(a) 및 도 3(b)를 참고하면, 콜리메이터(360)는 콜리메이터몸체(361), 제1 격벽(362) 및 제2 격벽(363)을 포함할 수 있다.
- [0056] 콜리메이터몸체(361)는 소정의 박스형태로 상면 및 하면이 개방될 수 있다. 콜리메이터몸체(361) 측면에는 제2 회전부재(352)의 단부가 고정될 수 있다. 또한, 콜리메이터몸체(361) 내부에는 복수개의 제1 격벽(362) 및 제2 격벽(363)이 배치될 수 있다.
- [0057] 제1 격벽(362)은 콜리메이터몸체(361) 내부에서 상하방향으로 배열되며, 복수개가 일정간격으로 나란히 배치될 수 있다.
- [0058] 제2 격벽(363)은 콜리메이터몸체(361) 내부에서 상하방향으로 배열되며, 제1 격벽(362)과 수직하게 연결될 수 있다. 이때, 제2 격벽(363)은 복수개가 일정간격으로 나란히 배치될 수 있다.
- [0059] 이에 따라, 제1 격벽(362) 및 제2 격벽(363)은 격자형태를 이룰 수 있다. 이때, 제1 격벽(362) 및 제2 격벽(363)의 사이에 형성되는 관통부(364)로 치료용 방사선(420)이 통과할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 관통부(364)는 상하방향으로 연장되는 형태이고, 복수개가 일정간격으로 평행하게 배열될 수 있다. 이에 따라, 콜리메이터(360)는 관통부(364)를 통과한 치료용 방사선(420)을 검출부(340)에 입사시킬 수 있다.
- [0061] 도 1 및 도 4를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치(1)의 작동 과정에 대해 설명한다.
- [0062] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치(1)는 C-암(300)을 통해 대상체(P)를 CT촬영할 수 있다.
- [0063] 먼저, 대상체(P)의 체내에 삽입기구(400)를 삽입하여 치료부위에 위치시킬 수 있다. 예를 들어, 삽입기구(400)는 체내 종양 근처에 설치하거나 종양에 직접 삽입될 수 있다. 이때, 삽입기구(400)는 치료용 방사선원이 공급되지 않은 상태일 수 있다.
- [0064] 이후, C-암(300)을 테이블(200)과 인접하게 배치시키고, 콜리메이터(360)는 회전부(350)에 의해 검출부(340)의 상면으로부터 벗어난 위치에 배치시킬 수 있다.
- [0065] 이후, 엑스선조사부(330)를 작동시켜 엑스선(331)을 대상체(P)에 조사할 수 있다. 이와 동시에 C-암 프레임(320)을 대상체(P) 주변으로 회전시킴에 따라, 여러 각도에서 대상체(P)를 향해 엑스선(331)을 조사할 수 있다. 예를 들어, C-암 프레임(320)의 회전각도는 200도이며, 종래의 360도 CT촬영보다 작은 각도의 회전을 통해 대상체(P)에 대한 피폭선량을 낮출 수 있다.
- [0066] 이때, 엑스선(331)은 대상체(P)를 통과하여 검출부(340)로 입사될 수 있다. 검출부(340)는 여러 각도에서 대상체(P)에 조사된 엑스선(331)을 검출함으로써, 대상체(P)의 CT영상을 생성할 수 있다.
- [0067] 이에 따라, 치료 직전에 C-암(300)을 통해 대상체(P)를 저선량으로 CT촬영할 수 있다. 이후, 치료계획 초기단계에서 촬영된 CT영상과 치료직전 C-암(300)에 의해 촬영된 CT영상을 분석하여, 대상체의 위치, 자세, 상태 변화, 삽입기구(400)의 위치, 치료부위 조직의 위치 등을 검증할 수 있다.
- [0068] 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 C-암 영상유도 근접방사선 치료장치(1)는, C-암(300)을 통해 대상체(P) 치료 중 실시간으로 3차원적 치료용 방사선(420) 발생 분포를 측정 및 재구성하여 대상체(P) 체내 선량 분포를 예측할 수 있다.
- [0069] 먼저, 콜리메이터(360)를 회전부(350)에 의해 회전시켜 검출부(340)의 상면과 마주보는 위치에 배치시킬 수 있다.
- [0070] 이후, 치료실(100) 내 설치되어 있는 치료용 방사선원 공급부(410)를 통해서 대상체(P)의 체내에 삽입되어 있는 삽입기구(400)에 치료용 방사선원을 공급할 수 있다. 예를 들어, 공급되는 치료용 방사선원은 Cs(세슘)-137, Ir(이리듐)-192, Co(코발트)-60 등 감마선원일 수 있다.
- [0071] 이후, 삽입기구(400)로 공급된 치료용 방사선원에서 방출된 치료용 방사선(420)은 대상체(P)의 치료부위에 조사되어 종양을 제거할 수 있다.
- [0072] 또한, 치료용 방사선(420)은 대상체(P)의 치료부위에 조사된 후 대상체(P)를 투과하여 콜리메이터(360)를 통해

검출부(340)로 입사될 수 있다.

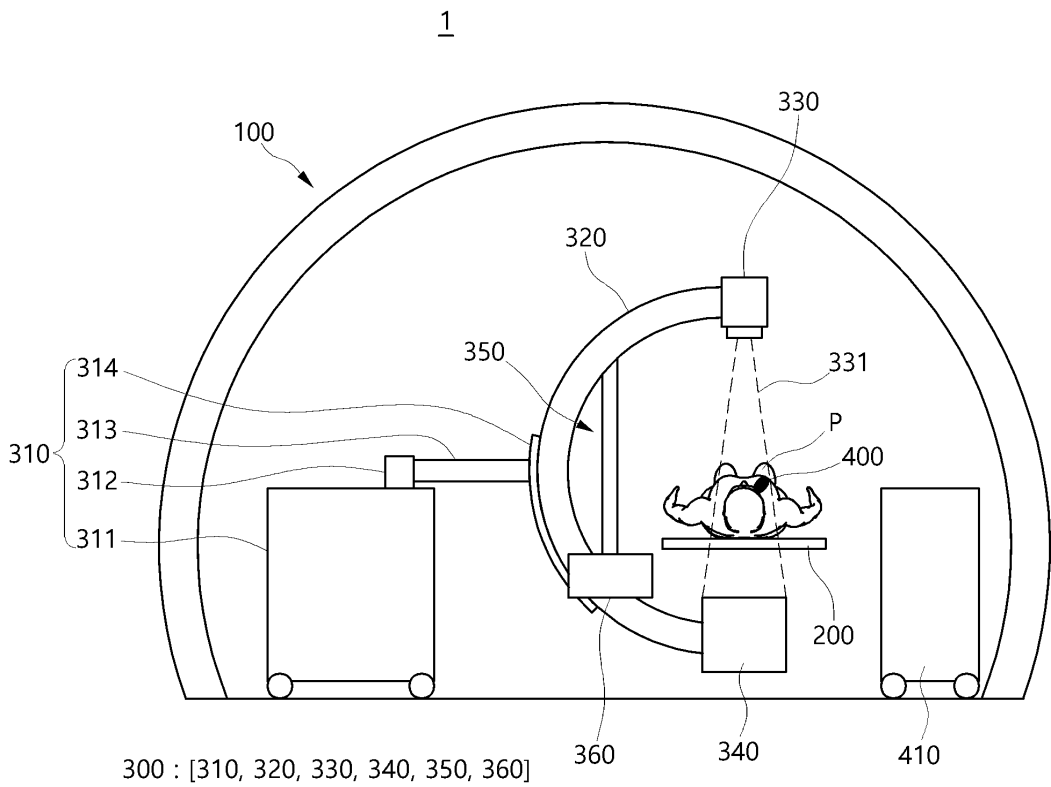
- [0073] 이와 동시에, C-암 프레임(320)을 대상체 주변으로 회전시킬 수 있다. 이때 C-암 프레임의 회전경로는 엑스선(331)을 통한 CT촬영 시 C-암 프레임(320)의 회전경로와 동일할 수 있다.
- [0074] 이때, 검출부(340)는 여러 각도에서 대상체(P)에서 방출된 치료용 방사선(420)을 검출함으로써, 대상체(P)의 SPECT영상을 생성할 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 치료 중에 획득된 SPECT영상을 통해 체내 방사선원의 이동경로와 3차원적 방사선 발생 분포를 측정할 수 있다.
- [0076] 치료가 완료된 이후에는, 치료직전 C-암(300)에 의해 촬영된 CT영상 및 치료 도중 C-암(300)에 의해 촬영된 SPECT영상을 토대로 획득한 CT/SPECT 융합 영상을 통해 체내 3차원 선량분포를 평가함으로써, 근접방사선 치료에 따른 치료 효과 및 부작용을 정확히 예측할 수 있다.
- [0077] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

부호의 설명

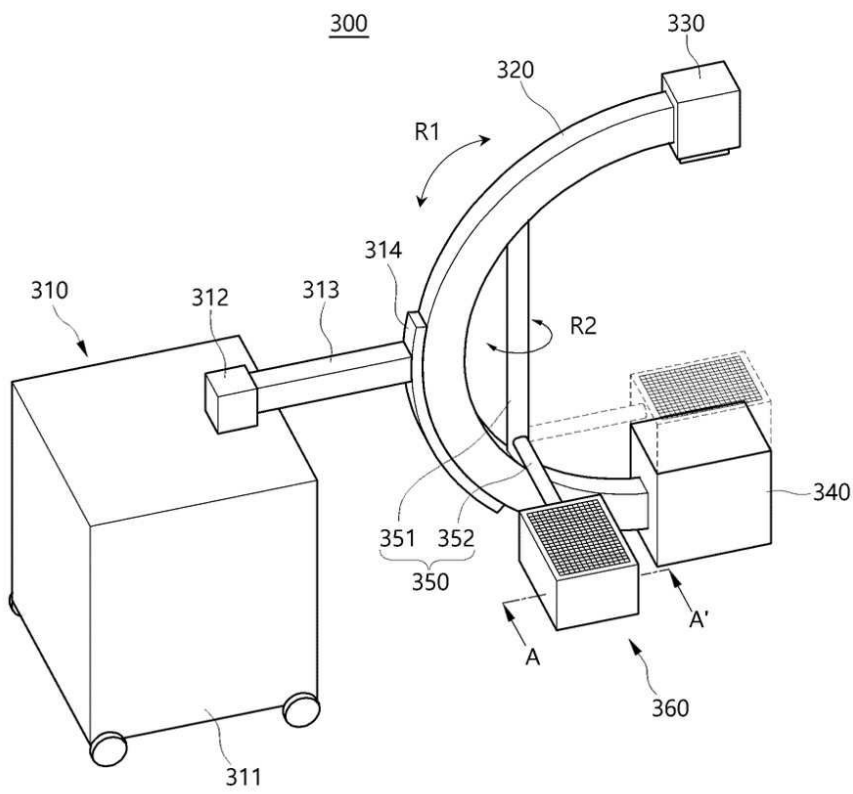
- [0078] 1: C-암 영상유도 근접방사선 치료장치
- 100: 치료실 200: 테이블
- 300: C-암 310: 본체부
- 311: 본체 312: 고정부
- 313: 연결부 314: 지지부
- 320: C-암 프레임 330: 엑스선조사부
- 331: 엑스선 340: 검출부
- 350: 회전부 351: 제1 회전부재
- 352: 제2 회전부재 360: 콜리메이터
- 361: 콜리메이터몸체 362: 제1 격벽
- 363: 제2 격벽 364: 관통부
- 400: 삽입기구 410: 치료용 방사선원 공급부
- 420: 치료용 방사선 P: 대상체
- R1: 제1 방향 R2: 제2 방향

도면

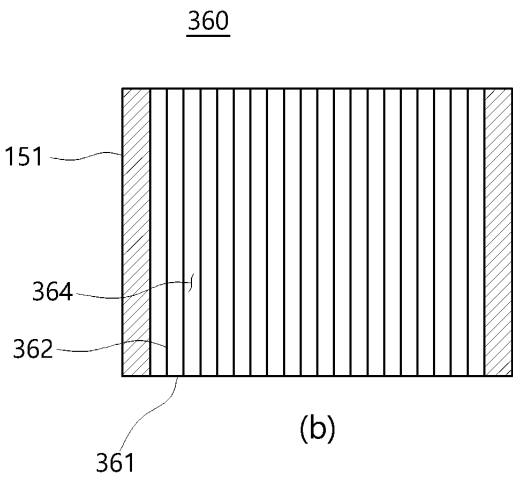
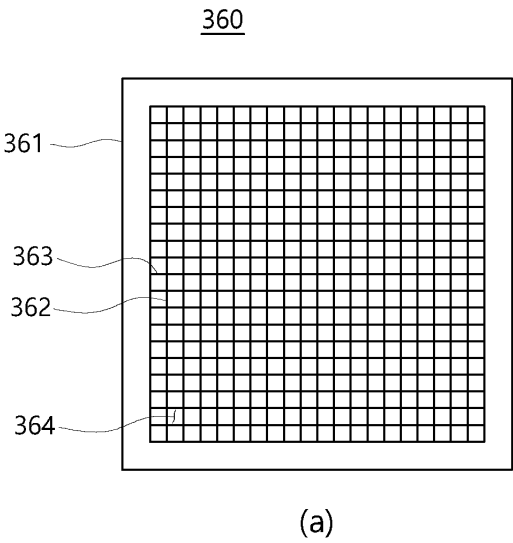
도면1



도면2



도면3



도면4

