



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월30일

(11) 등록번호 10-2538148

(24) 등록일자 2023년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 5/10 (2006.01) G01T 1/161 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61N 5/1075 (2013.01)
A61N 5/1017 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0156391

(22) 출원일자 2020년11월20일

심사청구일자 2020년11월20일

(65) 공개번호 10-2022-0069358

(43) 공개일자 2022년05월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR101915397 B1*

KR1020100132835 A*

KR1020140084360 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

김동욱

서울특별시 서대문구 증가로 27-5, 103호 (연희동)

김호재

경기도 김포시 유현로 200 (풍무동, 풍무 푸르지오)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 민아름

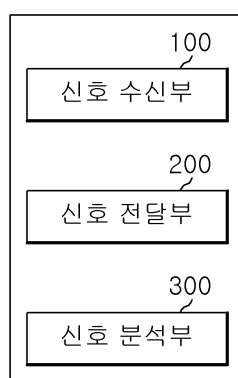
(54) 발명의 명칭 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치 및 이의 신틸레이터 구조체

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따르면, 방사선 치료 장비의 방사선 조사체의 일면에 대응되는 형태로 형성되되, 방사선의 적어도 일부를 흡수하여 섬광을 발생시키는 신틸레이터 섬유 구조체를 포함하는 신호 수신부를 이용하여 방사선 치료 장비의 방사선을 검출을 수행하는 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치 및 이의 신틸레이터 구조체가 개시된다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

A61N 5/1071 (2013.01)

G01T 1/161 (2013.01)

(72) 발명자

신한백

서울특별시 마포구 마포대로11길 (공덕동)

노유윤

서울특별시 강서구 곰달래로 122 (화곡동, 디아인스)

한수철

서울특별시 서대문구 증가로 4, 402호

김진성

서울특별시 서대문구 통일로 395 (홍제동, 홍제 센트럴 IPARK)

박광우

서울특별시 서대문구 연세로 50-1 (신촌동)

이호

서울특별시 강남구 언주로 211 (도곡동)

김호진

서울특별시 서대문구 북아현로1길 50, 202동 603호 (북아현동, 신촌푸르지오)

홍채선

경기도 광명시 디지털로 64 (철산동, 철산한신아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1075001068

과제번호 2003013-0120-SB120

부처명 원자력안전위원회

과제관리(전문)기관명 (재단)한국원자력안전재단

연구사업명 안전규제요소·융합기술개발(R&D)

연구과제명 치료용 선형가속기 사용시설 차폐 평가 및 관리를 위한 안전규제 기술 개발

기 여 율 1/3

과제수행기관명 연세대학교 산학협력단

연구기간 2020.04.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345314455

과제번호 2018R1D1A1B07050217

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(교육부)(R&D)

연구과제명 고-분해능 방사선치료선량 평가를 위한 방사선 고강도 반도체 센서 개발 및 이용

기 여 율 1/3

과제수행기관명 연세대학교

연구기간 2020.03.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425136405

과제번호 S2796688

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 창업성장기술개발(R&D)

연구과제명 반려동물의 암치료를 위한 AI 기술 기반의 방사선 치료계획 서비스 개발

기 여 율 1/3

과제수행기관명 (주)아우라케어

연구기간 2019.11.25 ~ 2020.11.24

명세서

청구범위

청구항 1

방사선 치료 장비의 방사선을 검출하기 위한 방사선 검출 장치에 있어서,

적어도 일부가 상기 방사선 치료 장비의 방사선 조사체의 일면에 대응되는 형태로 형성되되, 상기 방사선의 적어도 일부를 흡수하여 섬광을 발생시키는 신틸레이터 섬유 구조체를 포함하는 신호 수신부;

일측이 상기 신호 수신부의 일측에 연결되어, 상기 섬광의 전달 경로를 마련하는 신호 전달부; 및

상기 신호 전달부의 타측에 연결되어, 상기 섬광을 전기적 신호로 변환하여 상기 방사선의 조사 상태를 분석하는 신호 분석부;를 포함하고,

상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 절곡부를 포함하는 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 절곡부를 포함하는 제2 신틸레이터 섬유를 포함하며,

상기 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 신틸레이터 섬유는, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 절곡부가 제1 길이 방향으로 연장되어 보이고, 상기 제2 절곡부가 제2 길이 방향으로 연장되어 보이도록 배치되고,

상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹을 포함하며,

상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹이 서로 교차하여 보이도록 배치되고,

상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹과 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹에 의해 둘러싸인 영역 내에 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향을 따라 연장되어 형성되는 복수개의 신틸레이터 섬유들을 포함하는 제3 신틸레이터 섬유 그룹을 더 포함하는 방사선 검출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방사선 치료 장비는, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비를 포함하는 방사선 검출 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방사선의 조사 상태를 분석하는 것은, 상기 방사선 치료 장비에서 조사되는 방사선의 선량 및 분포도를 분석하는 것을 포함하는 방사선 검출 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹은, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 서로 수직으로 보이도록 배치되는 방사선 검출 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 신호 분석부는, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹, 제2 신틸레이터 섬유 그룹 및 제3 신틸레이터 섬유 그룹에서의 선량을 비교하여 상기 방사선 조사체의 두께를 분석하는 방사선 검출 장치.

청구항 8

방사선 치료 장비의 방사선을 검출하기 위한 방사선 검출 장치의 신틸레이터 섬유 구조체에 있어서,

상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 절곡부를 포함하는 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 절곡부를 포함하는 제2 신틸레이터 섬유를 포함하며,

상기 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 신틸레이터 섬유는, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 절곡부가 제1 길이 방향으로 연장되어 보이고, 상기 제2 절곡부가 제2 길이 방향으로 연장되어 보이도록 배치되고,

상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹과 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹에 의해 둘러싸인 영역 내에 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향을 따라 연장되어 형성되는 복수개의 신틸레이터 섬유들을 포함하는 제3 신틸레이터 섬유 그룹을 더 포함하는 신틸레이터 섬유 구조체.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 방사선 치료 장비는, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비를 포함하는 방사선 검출 장치의 신틸레이터 섬유 구조체.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹을 포함하며,

상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹이 서로 교차하여 보이도록 배치되는 방사선 검출 장치의 신틸레이터 섬유 구조체.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹은, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 서로 수직으로 보이도록 배치되는 방사선 검출 장치의 신틸레이터 섬유 구조체.

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치 및 이의 신틸레이터 구조체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 방사선치료 장비의 품질 관리의 경우, 일간, 월간, 분기별 및 연간항목이 정해져 있으며, 부품 교체에 따라서 각각 관리항목을 달리하고 있다.

[0003] 예를 들어, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비 중 하나인 아이 플라크(Eye plaque)의 품질관리의 경우, 국제적인 권고인 북미의학물리학회(The American Association of Physicists in Medicine, AAPM)에서 출판하는 리포트에서 품질 관리에 대하여 설명하고는 있지만, 뚜렷한 품질관리 프로토콜이 없으며 이에 따라 권고 사항도 없는 상황이다. 때문에 Eye plaque로 치료하는 기관에서는 회사에서 제공하는 스펙을 그대로 사용하거나 자체적으로 검증하여 치료에 사용하고 있다.

[0004] 종래의 경우, 이온 챔버를 이용하여 만든 장치로 선량을 확인하고 있지만, 선량의 분포도를 확인하기엔 어렵고, 고해상도로 실시간 모니터링을 수행할 수 없다는 단점이 있다.

선행기술문헌

(특허문헌) 등록특허 제10-1617773호 (2016년05월03일 등록공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위해 방사선의 선량 및 분포도를 분석하는 것을 포함한다.

[0006] 또한, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 방사선 검출에 적합한 형상으로 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체를 설계하는 것을 포함한다.

[0007] 본 명세서에 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 치료 장비의 방사선을 검출하기 위한 방사선 검출 장치는, 적어도 일부가 상기 방사선 치료 장비의 방사선 조사체의 일면에 대응되는 형태로 형성되되, 상기 방사선의 적어도 일부를 흡수하여 섬광을 발생시키는 신틸레이터 섬유 구조체를 포함하는 신호 수신부, 일측이 상기 신호 수신부의 일측에 연결되어, 상기 섬광의 전달 경로를 마련하는 신호 전달부 및 상기 신호 전달부의 타측에 연결되어, 상기 섬광을 전기적 신호로 변환하여 상기 방사선의 조사 상태를 분석하는 신호 분석부를 포함하고, 상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 절곡부를 포함하는 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 절곡부를 포함하는 제2 신틸레이터 섬유를 포함하며, 상기 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 신틸레이터 섬유는, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 절곡부가 제1 길이 방향으로 연장되어 보이고, 상기 제2 절곡부가 제2 길이 방향으로 연장되어 보이도록 배치된다.

[0009] 여기서, 상기 방사선 치료 장비는, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비를 포함할 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 방사선의 조사 상태를 분석하는 것은, 상기 방사선 치료 장비에서 조사되는 방사선의 선량 및 분포도를 분석하는 것을 포함할 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹을 포함하며, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹이 서로 교차하여 보이도록 배치될 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹은, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 서로 수직으로 보이도록 배치될 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹과 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹에 의해 둘러싸인 영역 내에 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향을 따라 연장되어 형성되는 복수개의 신틸레이터 섬유들을 포함하는 제3 신틸레이터 섬유 그룹을 더 포함할 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 신호 분석부는, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹, 제2 신틸레이터 섬유 그룹 및 제3 신틸레이터 섬유 그룹에서의 선량을 비교하여 상기 방사선 조사체의 두께를 분석할 수 있다.

[0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방사선 치료 장비의 방사선을 검출하기 위한 방사선 검출 장치의 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 절곡부를 포함하는 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 절곡부를 포함하는 제2 신틸레이터 섬유를

포함하며, 상기 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 신틸레이터 섬유는, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 절곡부가 제1 길이 방향으로 연장되어 보이고, 상기 제2 절곡부가 제2 길이 방향으로 연장되어 보이도록 배치된다.

[0016] 여기서, 상기 방사선 치료 장비는, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비를 포함할 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹을 포함하며, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹이 서로 교차하여 보이도록 배치될 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹은, 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 서로 수직으로 보이도록 배치될 수 있다.

[0019] 여기서, 상기 신틸레이터 섬유 구조체는, 상기 제1 신틸레이터 섬유 그룹과 상기 제2 신틸레이터 섬유 그룹에 의해 둘러싸인 영역 내에 상기 방사선 치료 장비와 상기 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향을 따라 연장되어 형성되는 복수개의 신틸레이터 섬유들을 포함하는 제3 신틸레이터 섬유 그룹을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 의하면, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위해 방사선의 선량 및 분포도를 분석을 수행할 수 있다.

[0021] 또한, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 방사선 검출에 적합한 형상으로 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체를 설계하여 실시간으로 고해상도의 모니터링 결과를 얻을 수 있다.

[0022] 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치가 적용되는 안구 근접 방사선 치료 장비를 예로 들어 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명에 관련된 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치 및 이의 신틸레이터 구조체에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.

[0025] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[0026] 본 발명은 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치 및 이의 신틸레이터 구조체에 관한 것이다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치를 나타낸 블록도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치(10)는 신호 수신부(100), 신호 전달부(200) 및 신호 분석부(300)를 포함한다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치(10)는 방사성동위원소인 Ruthenium-106을 사용하여 안구 치료에 적용되는 아이 플라크(Eye plaque) 장비의 품질관리를 위해 선량 및 분포도 측정을 수행하는 장치이다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치(10)는 신틸레이터 섬유를 이용하여 고해상도로 실시간 모니터링

을 수행할 수 있다.

- [0031] 신호 수신부(100)는 적어도 일부가 방사선 치료 장비의 방사선 조사체의 일면에 대응되는 형태로 형성되되, 방사선의 적어도 일부를 흡수하여 섬광을 발생시키는 신틸레이터 섬유 구조체를 포함한다.
- [0032] 여기서, 방사선 조사체는 아이 플라크(Eye plaque) 장비에서 방사선이 조사되는 부분을 포함하되, 안구에 부착되는 모듈 전체를 지칭할 수 있다.
- [0033] 이하에서 기재될 방사선 조사체는 아이 플라크(Eye plaque) 장비와 혼용하여 기재할 수 있다.
- [0034] 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 절곡부를 포함하는 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 절곡부를 포함하는 제2 신틸레이터 섬유를 포함한다.
- [0035] 여기서, 제1 절곡부와 제2 절곡부는 Eye plaque 장비의 곡면에 대응되는 형태로 마련된다.
- [0036] 신틸레이터 섬유 구조체는 하기 도 4에서 상세히 후술하기로 한다.
- [0037] 신호 전달부(200)는 일측이 신호 수신부의 일측에 연결되어, 섬광의 전달 경로를 마련한다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에서 신호 전달부(200)는 적어도 하나의 절단 단부를 갖는 광섬유를 이용할 수 있다.
- [0039] 신호 분석부(300)는 신호 전달부의 타측에 연결되어, 섬광을 전기적 신호로 변환하여 방사선의 조사 상태를 분석한다.
- [0040] 방사선의 조사 상태를 분석하는 것은, 방사선 치료 장비에서 조사되는 방사선의 선량 및 분포도를 분석하는 것이다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에서 신호 분석부(300)는 반도체 광 수광소자를 이용하여 구현될 수 있으며, 신호 전달부(200)의 광섬유를 통해 전송되어 오는 섬광에 따른 광신호를 전기신호로 변환할 수 있다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치가 적용되는 안구 근접 방사선 치료 장비를 예로 들어 도시한 것이다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치가 적용되는 방사선 치료 장비는, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비를 포함한다.
- [0044] 근접 방사선 치료는, 수술을 통해 방사선 물질을 종양이 있는 근처에 고정시키는 방법이다.
- [0045] 도 2에 나타난 바와 같이, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비는 방사선을 방출하는 루테튬 동위원소 금속판을 안구에 부착해 방사선 조사로 종양을 제거하는 것으로, 안구 내의 종양이 있는 위치에 Eye plaque 장비의 중앙에 모이는 방사선이 조사되도록 안구의 여러 측면에 Eye plaque 장비를 부착할 수 있다.
- [0046] 안구의 외부에서 방사선을 조사하는 것이 아닌, 안구에 부착시킨 상태로 안구 내부에 방사선을 조사함에 따라, 외부에서 방사선 조사량을 측정하는 기존의 방식과는 달리, 안구 내부에 조사되는 위치를 미리 예측하기 위해 신틸레이터 섬유가 Eye plaque 장비의 곡률 반경에 대응되는 형태로 위치하고, Eye plaque 장비에 안구의 일측이 맞는 형태를 모사하도록 신틸레이터 섬유를 배열시킨다.
- [0047] 방사선 물질을 종양이 있는 근처에 보다 정확히 조사하기 위해 미리 선량과 분포도를 확인하는 것이 필요하며, 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치는 도 2에 나타난 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비(20)의 방사선 선량과 분포도를 확인하기 위해 신틸레이터 섬유를 Eye plaque 장비의 일면(21)에 대응되는 형태로 설계한다.
- [0048] 도 2에 나타난 바와 같이, 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비(20)는 안구 내에 위치한 종양에 방사선이 집중되도록 하기 위한 구조로 안구의 사이즈와 모양에 따라 곡률 반경이 다른 형태의 Eye plaque 장비를 사용하게 된다.
- [0049] Eye plaque 장비의 곡률 반경에 대응되도록 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치는 신틸레이터 섬유의 절곡부의 각도를 변경하여 배치함에 따라 Eye plaque 장비의 C1, C2, C3에서의 선량을 각각 확인할 수 있고, Eye plaque 장비의 선량 분포와 두께가 일정한지의 여부를 분석할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치는 신호 수신부의 신틸레이터 섬유 구조체가 방사선의 적어도 일부를 흡수하여 섬광을 발생시키고, 신호 분석부가 섬광을 전기적 신호로 변환하여 방사선의 선량 및 분포도를

분석하게 된다.

- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치를 나타내는 도면이다.
- [0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 안구 근접 방사선 치료를 위한 장비의 품질 관리를 위한 방사선 검출 장치는 다양한 형태로 구현이 가능하며, 도 3에 도시된 형태로 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 방사선 검출 장치(10)를 도시한 것이다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 신호 수신부(100)는 적어도 일부가 방사선 치료 장비의 방사선 조사체의 일면에 대응되는 형태로 형성되되, 방사선의 적어도 일부를 흡수하여 섬광을 발생시키는 신틸레이터 섬유 구조체(110)를 포함한다.
- [0055] 여기서, 신틸레이터 섬유 구조체(110)는 방사선 치료 장비(20)와 방사선 검출 장치의 신호 수신부(200)의 중심을 지나는 직선 방향으로 연장되는 다수의 신틸레이터 섬유들을 포함하는 구조이다.
- [0056] 다수의 신틸레이터 섬유들은 서로 다른 길이로 마련되고, 중앙부로 갈수록 상대적으로 길이가 길게 형성되어, Eye plaque 장비의 곡면을 따라 위치할 수 있게 된다.
- [0057] 여기서, Eye plaque 장비의 두께(D)는 일정하므로, Eye plaque 장비 곡면의 곡률 반경에 기초하여 다수의 신틸레이터 섬유들의 단부들의 구조를 설계할 수 있다.
- [0058] 신호 분석부(300)는 신호 전달부의 타측에 연결되어, 섬광을 전기적 신호로 변환하여 방사선의 조사 상태를 분석한다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에서 신호 분석부(300)는 반도체 광 수광소자를 이용하여 구현될 수 있으며, 신호 전달부(200)의 광섬유를 통해 전송되어 오는 섬광에 따른 광신호를 전기신호로 변환할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 제2 실시예에 따른 방사선 검출 장치(10)에 따르면, 신틸레이터 섬유 구조체(110)의 외측에 마련되어, 신틸레이터 섬유 구조체(110)를 고정시키는 제1 고정부와 방사선 치료 장비(20)를 일면에 고정시키는 제2 고정부를 포함할 수 있다.
- [0061] 이에 따라, 외부 환경의 변화에도 Eye plaque 장비와 신틸레이터 섬유 구조체 단부의 배열을 고정시킬 수 있으므로 측정의 오차를 줄일 수 있다.
- [0062] 또한, 신호 수집부(200)와 제1 고정부에 신틸레이터 섬유 구조체(110)의 다수의 신틸레이터 섬유 각각이 조립 가능 하도록 마련되고, 다수의 신틸레이터 섬유 각각이 제1 고정부에 인입되는 길이를 조절 가능하도록 신호 수집부(200) 내측에 조립홀들을 각각 포함하여, Eye plaque 장비의 곡률 반경에 따라 다수의 신틸레이터 섬유의 정렬을 변화시킬 수 있다.
- [0063] 본 발명의 제3 실시예에 따른 방사선 검출 장치(10)에 따르면, 방사선 치료 장비(20)의 Eye plaque 장비의 곡면을 따라 연장되는 신틸레이터 섬유들을 포함한다.
- [0064] 구체적으로, 본 발명의 제3 실시예에 따른 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체는, 제1 절곡부를 포함하는 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 절곡부를 포함하는 제2 신틸레이터 섬유를 포함하도록 마련되어, 방사선 치료 장비와 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 제1 절곡부가 제1 길이 방향으로 연장되어 보이고, 제2 절곡부가 제2 길이 방향으로 연장되어 보이도록 배치된다.
- [0065] 만일, 신틸레이터 섬유가 한 방향을 따라 배열되는 경우, 방사선 빔을 흡수하기 위해 많은 양의 섬유가 필요하나, 제3 실시예에 따른 경우 서로 다른 방향으로 배치되는 신틸레이터 섬유를 포함함에 따라 비용 절감의 효과가 있다.
- [0066] 본 발명의 제3 실시예에 따른 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체는 하기 도 4에서 도시한 구조와 대응된다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체를 나타내는 도면이다.
- [0068] 도 4의 (a)는 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체를 측면에서 바라본 형상이고, 도 4의 (b)는 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체를 방사선 치료 장비와 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라본 형상으로 도시한 것이다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출 장치의 신틸레이터 구조체는, 제1 절곡부를 포함하는 제1 신틸레이터 섬유(114) 및 제2 절곡부를 포함하는 제2 신틸레이터 섬유(115)를 포함한다.

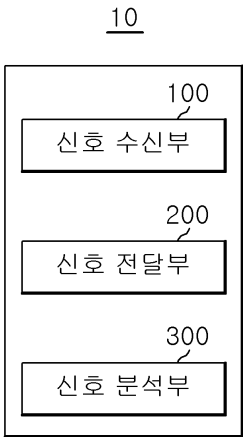
- [0070] 도 4와 같은 구조를 이용하여 실시간 고해상도의 선량 분포를 측정할 수 있으며, 신틸레이터 섬유를 중첩시킴에 따라 빔 특성(PDD)을 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [0071] 또한, Eye plaque 장비의 일면에 대응되는 형태로 배열되므로 Eye plaque 장비의 도포 두께의 일관성을 예측할 수 있다.
- [0072] 구체적으로, 도 4의 (b)에 나타난 바와 같이, 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 신틸레이터 섬유는, 방사선 치료 장비와 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 제1 절곡부가 제1 길이 방향으로 연장되어 보이고, 제2 절곡부가 제2 길이 방향으로 연장되어 보이도록 배치된다.
- [0073] 신틸레이터 섬유가 한 방향을 따라 배열되는 경우, 방사선 빔을 흡수하기 위해 많은 양의 섬유가 필요하나, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 신틸레이터 섬유 및 제2 신틸레이터 섬유가 서로 다른 방향으로 배치됨에 따라 비용 절감의 효과가 있다. 또한, 적층 구조에 있어서 본 발명의 일 실시예에서는 2개의 층으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 3층 이상의 배열도 가능하다.
- [0074] 또한, 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 신틸레이터 섬유 그룹과 제2 신틸레이터 섬유 그룹에 의해 둘러싸인 영역 내에 방사선 치료 장비와 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향을 따라 연장되어 형성되는 복수개의 제3 신틸레이터 섬유들(116)을 포함하는 제3 신틸레이터 섬유 그룹을 더 포함한다.
- [0075] 도 4의 (a)를 참조하면, 제3 신틸레이터 섬유(116)의 직경(L1)과 제1 신틸레이터 섬유(114)의 직경(L3)은 0.5mm 내지 1.5mm이다.
- [0076] 또한, 제3 신틸레이터 섬유(116)들 사이의 이격 거리(L2)는 1.5mm 내지 2.5mm이다.
- [0077] 또한, 절곡부의 길이(L4)는 Eye plaque 장비의 길이에 대응되며, 다양한 길이의 Eye plaque 장비에 대한 측정이 가능하도록 Eye plaque 장비 중 직경이 가장 작은 15mm이상으로 구현된다.
- [0078] 도 4의 (b)를 참조하면, 신틸레이터 섬유 구조체는, 다수의 제1 신틸레이터 섬유(114)들을 포함하는 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 다수의 제2 신틸레이터 섬유(115)들을 포함하는 제2 신틸레이터 섬유 그룹을 포함하며, 방사선 치료 장비와 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹이 서로 교차하여 보이도록 배치된다.
- [0079] 구체적으로, 제1 신틸레이터 섬유 그룹 및 제2 신틸레이터 섬유 그룹은, 방사선 치료 장비와 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향에서 바라보았을 때 서로 수직으로 보이도록 배치된다.
- [0080] 또한, 신틸레이터 섬유 구조체는, 제1 신틸레이터 섬유 그룹과 제2 신틸레이터 섬유 그룹에 의해 둘러싸인 영역(117) 내에 방사선 치료 장비와 방사선 검출 장치의 중심을 지나는 직선 방향을 따라 연장되어 형성되는 복수개의 제3 신틸레이터 섬유들(116)을 포함하는 제3 신틸레이터 섬유 그룹을 더 포함한다.
- [0081] 여기서, 제1 신틸레이터 섬유 그룹과 제2 신틸레이터 섬유 그룹에 의해 둘러싸인 영역(117)의 너비(L5)는 1.5mm 내지 2.5mm이다.
- [0082] 또한, 제1 신틸레이터 섬유 그룹에서 다수의 제1 신틸레이터 섬유(114)들의 배치를 구체적으로 설명하면, Eye plaque 장비의 중앙부에 대응되는 지점에 위치하는 중앙부 신틸레이터 섬유, 중앙부 신틸레이터 섬유의 우측에 소정 간격 이격되어 위치하는 제1 측부 신틸레이터 섬유 및 제1 측부 신틸레이터 섬유의 우측에 소정 간격 이격되어 위치하는 제2 측부 신틸레이터 섬유를 포함하며, 중앙부 신틸레이터 섬유, 제1 측부 신틸레이터 섬유, 제2 측부 신틸레이터 섬유 순으로 절곡부의 길이가 짧아지도록 배치된다.
- [0083] 이에 따라, 도 4의 (a)에 나타난 바와 같이, 중앙부 신틸레이터 섬유, 제1 측부 신틸레이터 섬유 및 제2 측부 신틸레이터 섬유는, Eye plaque 장비의 중앙부에 대응되는 지점으로부터 소정 높이만큼 이격되어 위치하게 된다.
- [0084] 이상의 설명은 본 발명의 일 실시예에 불과할 뿐, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허 청구 범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

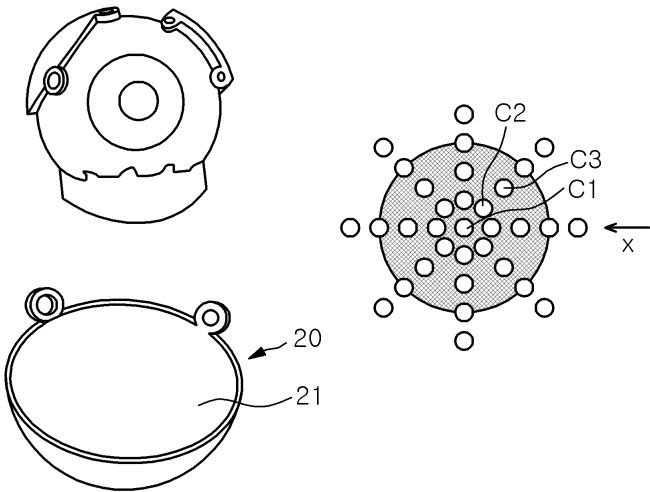
- [0085]
- 10: 방사선 검출 장치
 - 100: 신호 수신부
 - 200: 신호 전달부
 - 300: 신호 분석부

도면

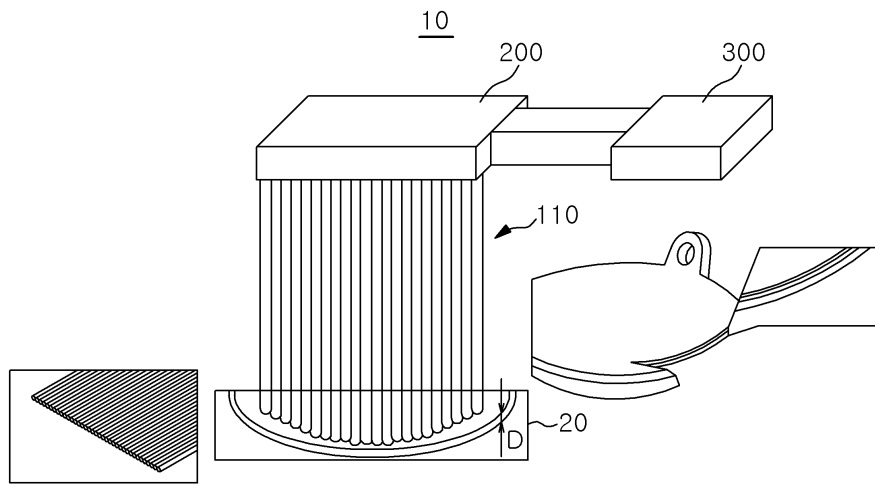
도면1



도면2



도면3



도면4

