



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월04일
(11) 등록번호 10-1753759
(24) 등록일자 2017년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/03 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 6/037 (2013.01)
A61B 6/4275 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0073045
(22) 출원일자 2016년06월13일
심사청구일자 2016년06월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR10201110130954 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
정진호
서울특별시 은평구 백련산로 38, 210동 508호 (응암동, 백련산 힐스테이트 2차)
최용
서울특별시 송파구 올림픽로 135, 245동 1701호 (잠실동, 리센츠)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 16 항

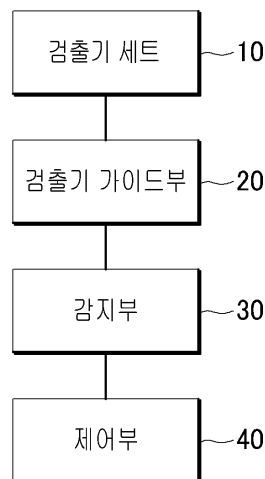
심사관 : 오창석

(54) 발명의 명칭 양전자방출단층촬영장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 양전자방출단층촬영장치는 피검사체를 에워 싸도록 배치되어, 피검사체로부터 방출되는 방사선을 검출하는 복수의 검출기; 동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며 복수의 검출기를 탑재하는 복수의 원형 가이드 레일을 포함하는 검출기 가이드부; 피검사체의 크기를 감지하는 감지부; 및 피검사체의 크기값에 기초하여, 복수의 검출기의 배치상태를 조절하는 제어부를 포함하되, 제어부는 피검사체의 크기값에 비례하여, 복수의 검출기를 복수의 원형 가이드 레일 상에서 이동시키고 배치한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 6/544 (2013.01)

A61B 6/58 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004533607 A

US8378305 B2

CN102178542 A

KR1020090097476 A

US20130006091 A1

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1C1A1A01052598

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구자지원사업

연구과제명 Time over threshold (TOT) 기반 차세대 PET 데이터 획득 시스템 개발

기 여 율 4/10

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013R1A1A2006870

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 고분해능 양전자방출단층촬영기용 하이브리드 위치판별회로 개발

기 여 율 3/10

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013M2A2A4043699

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 방사선기술개발사업

연구과제명 방사선 추적형 3차원 영상용 신호처리 집적회로 기술개발

기 여 율 3/10

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

양전자방출단층촬영장치에 있어서,

피검사체를 에워 싸도록 배치되어, 상기 피검사체로부터 방출되는 방사선을 검출하는 복수의 검출기;

동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며 상기 복수의 검출기를 탑재하는 복수의 원형 가이드 레일을 포함하는 검출기 가이드부;

상기 피검사체의 크기를 감지하는 감지부; 및

상기 피검사체의 크기값에 기초하여, 상기 복수의 검출기의 배치상태를 조절하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는 상기 피검사체의 크기값에 비례하여, 상기 복수의 검출기를 상기 복수의 원형 가이드 레일 상에서 이동시키고 배치하는 양전자방출단층촬영장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 검출기 가이드부는 제 1 지름을 갖는 제 1 원형 가이드 레일, 상기 제 1 지름보다 작은 제 2 지름을 갖는 제 2 원형 가이드 레일 및 상기 제 2 지름보다 작은 제 3 지름을 갖는 제 3 원형 가이드 레일을 포함하고,

상기 제어부는 상기 피검사체의 크기값이 기준값인 최대값일 경우 상기 제 1원형 가이드 레일 상에 전체 검출기를 배치하고, 상기 피검사체의 크기값이 기준값 보다 작은 경우 상기 전체 검출기 중 일부를 상기 제 3원형 가이드 레일 또는 상기 제 2 원형 가이드 레일 상에 배치하고, 나머지 검출기는 상기 제 1원형 가이드 레일 상에 배치하는 양전자방출단층촬영장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 피검사체의 크기값이 기준값 보다 작은 경우, 상기 제3 원형 가이드 레일 또는 상기 제 2 원형 가이드 레일 상에 배치된 검출기 개수는 상기 피검사체의 크기값에 따라 변화 가능한 것인 양전자방출단층촬영장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 검출기 가이드부는 상기 피검사체의 크기값에 따라 상기 제 3 지름보다 작은 소정의 지름을 갖는 복수의 원형 가이드 레일을 더 포함하는 것인 양전자방출단층촬영장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 감지부는 상기 피검사체가 가운데 위치하도록 상기 피검사체의 양측에서 마주보도록 배치되는 복수의 거리측정기를 포함하되,

상기 복수의 거리측정기는 상기 피검사체의 우측 및 좌측에 배치되는 제 1 거리측정기 및 제 2 거리측정기를 포함하고, 상기 피검사체의 전방 및 후방에 배치되는 제 3 거리측정기 및 제 4 거리측정기를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 거리측정기 사이의 이격 거리로부터, 상기 제 1 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제 1 거리 및 상기 제 2 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제2 거리를 뺀 값과

상기 제 3 및 제 4 거리측정기 사이의 이격 거리로부터, 상기 제 3 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제 3 거리 및 상기 제 4 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제 4 거리를 뺀 값에 기초하여 상기 피검사체의 크기값

을 산출하는 양전자방출단층촬영장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 감지부는 적어도 4개 이상의 복수개의 거리측정기를 포함하는 것인 양전자방출단층촬영장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 검출기의 일 영역에 형성되되, 상기 원형 가이드 레일을 따라 상기 검출기를 이동시키는 구동수단; 및

상기 구동수단을 고정시키기 위해 상기 원형 가이드 레일 또는 상기 검출기 상에 배치되는 고정수단을 더 포함하는 양전자방출단층촬영장치.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 복수의 검출기는 상기 피검사체의 부위에 따라 다른 위치에 배치되는 제 1 검출기 세트 및 제 2 검출기 세트로 구성되되, 상기 제 1 및 제 2 검출기 세트는 상기 피검사체의 말단부와 대응하는 위치에 배치되는 것인 양전자방출단층촬영장치.

청구항 9

양전자 단층 촬영 방법에 있어서,

감지부로부터 피검사체의 크기를 감지하는 단계;

제어부에 의해 상기 피검사체의 크기값에 비례하여, 복수의 검출기를 복수의 원형 가이드 레일 상에서 이동시키고 배치하는 단계; 및

상기 복수의 검출기에 의해 상기 피검사체로부터 방출되는 방사선을 검출하는 단계를 포함하되,

상기 복수의 검출기는 동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며 상기 복수의 검출기를 탑재하는 상기 복수의 원형 가이드 레일을 포함하는 검출기 가이드부에 상기 피검사체를 에워 싸도록 배치되는 양전자방출단층촬영방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 검출기 가이드부는 제 1 지름을 갖는 제 1 원형 가이드 레일, 상기 제 1 지름보다 작은 제 2 지름을 갖는 제 2 원형 가이드 레일 및 상기 제 2 지름보다 작은 제 3 지름을 갖는 제 3 원형 가이드 레일을 포함하고,

상기 배치하는 단계는

상기 피검사체의 크기값이 기준값인 최대값일 경우 상기 제어부에 의해 상기 제 1 원형 가이드 레일 상에 상기 전체 검출기를 배치하는 단계; 및

상기 피검사체의 크기값이 기준값보다 작은 경우, 상기 제어부에 의해 상기 전체 검출기 중 일부를 상기 제3 원형 가이드 레일 또는 상기 제 2 원형 가이드 레일 상에 배치하고, 나머지 검출기는 상기 제 1 원형 가이드 레일 상에 배치하는 단계를 포함하는 양전자방출단층촬영방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 배치하는 단계에서

상기 피검사체의 크기값이 기준값 보다 작은 경우, 상기 제 3 원형 가이드 레일 또는 상기 제 2 원형 가이드 레일 상에 배치된 검출기 개수는 상기 피검사체의 크기값에 따라 변화 가능한 것인 양전자방출단층촬영방법.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 배치하는 단계에서

상기 검출기 가이드부는 상기 피검사체의 크기값에 따라 상기 제 3 지름보다 작은 소정의 지름을 갖는 복수의 원형 가이드 레일을 더 포함하는 것인 양전자방출단층촬영방법.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 감지부는 상기 피검사체가 가운데 위치하도록 상기 피검사체의 양측에서 마주보도록 배치되는 복수의 거리 측정기를 포함하되,

상기 복수의 거리측정기는 상기 피검사체의 우측 및 좌측에 배치되는 제 1 거리측정기 및 제 2 거리측정기를 포함하고, 상기 피검사체의 전방 및 후방에 배치되는 제 3 거리측정기 및 제 4 거리측정기를 포함하고,

상기 감지하는 단계는

상기 제 1 및 제 2 거리측정기 사이의 이격 거리로부터, 상기 제 1 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제 1 거리 및 상기 제 2 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제2 거리를 뺀 값과

상기 제 3 및 제 4 거리측정기 사이의 이격 거리로부터, 상기 제 3 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제 3 거리 및 상기 제 4 거리측정기에서 상기 피검사체까지의 제 4 거리를 뺀 값에 기초하여 상기 피검사체의 크기값을 산출하는 단계를 포함하는 양전자방출단층촬영방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 감지하는 단계에서

상기 감지부는 적어도 4개 이상의 복수개의 거리측정기를 포함하는 것인 양전자방출단층촬영방법.

청구항 15

제 9항에 있어서,

상기 배치하는 단계에서

상기 검출기는 상기 검출기의 일 영역에 형성되되, 상기 원형 가이드 레일을 따라 상기 검출기를 이동시키는 구동수단에 의해 이동되고,

상기 원형 가이드 레일 또는 상기 검출기 상에 배치되는 고정수단에 의해 상기 구동수단을 고정시키는 것인 양전자방출단층촬영방법.

청구항 16

제 10항에 있어서,

상기 배치하는 단계는

상기 피검사체의 말단부와 대응되는 위치로부터 상기 피검사체의 부위에 따라 다른 위치에 제 1 검출기 세트 및 제 2 검출기 세트를 배치하는 단계를 포함하는 양전자방출단층촬영방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 양전자방출단층촬영장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 양전자방출단층촬영장치(Positron Emission Tomography: PET)는 인체의 특정기관 또는 병변의 영상을 생성하는데 사용되거나, 신진 대사가 일어나는 활동부위의 생화학적 현상을 진단하기 위한 영상을 생성하는데 사용된다. 이러한 PET는 양전자 방출핵종으로 표지된 방사성의약품을 인체 내에 투여한 후, 체외로 방출되는 감마선을 검출하여 방사성의약품의 분포를 단층영상으로 만들어 출력하는 핵의학 영상진단기기이다.
- [0003] 한편, 피검자에게 주입한 방사성동위원소의 분포를 영상으로 만들어 질병진단에 활용하는 PET는 방사선피폭이 발생하는 문제점이 있다. 이를 개선하는 방법 중 하나는 PET의 횡 시야 크기를 줄여 민감도를 향상시킴으로써 방사성의약품 주입 양을 줄이는 것이다.
- [0004] 그러나, 종래의 PET의 횡 시야 크기는 일반 성인의 신체 크기를 고려하여 결정되며, 이는 변경할 수 없었다. 이로 인해 소아나 신체 크기가 표준 이하인 사람은 PET의 민감도가 감소하기 때문에 촬영을 오래 하거나, 방사성의약품 주입 양을 늘려야 하는 문제가 있었다.
- [0005] 이러한 PET와 관련하여, 선행기술인 한국등록특허 제 10-1123951호(발명의 명칭: 가변형상 적응형 양전자 방출단층촬영장치 및 이를 이용한 촬영방법)는 회동부와 구동부로 구성된 복잡한 제어 장치를 사용해서 횡 시야 크기를 조절하는 방법에 대해 개시하고 있다. 또한, 선행기술인 한국공개특허 제 2011-0130954호(발명의 명칭: 가변형 PET 장치)는 피검사체의 크기에 따라 검출수단의 직경을 변경시킬 수 있는 PET 장치에 대해 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일부 실시예는 피검자의 신체 크기를 고려하여 PET의 횡 시야 크기를 조절함으로써, PET 민감도를 향상시켜 피검자가 받는 방사선 피폭량을 감소시키는 데에 그 목적이 있다.
- [0007] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 더 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 PET는 피검사체를 에워싸도록 배치되어, 피검사체로부터 방출되는 방사선을 검출하는 복수의 검출기; 동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며 복수의 검출기를 탑재하는 복수의 원형 가이드 레일을 포함하는 검출기 가이드부; 피검사체의 크기를 감지하는 감지부; 및 피검사체의 크기값에 기초하여, 복수의 검출기의 배치상태를 조절하는 제어부를 포함하되, 제어부는 피검사체의 크기값에 비례하여, 복수의 검출기를 복수의 원형 가이드 레일 상에서 이동시키고 배치한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 양전자 단층 촬영 방법은 감지부로부터 피검사체의 크기를 감지하는 단계; 제어부에 의해 피검사체의 크기값에 비례하여, 복수의 검출기를 복수의 원형 가이드 레일 상에서 이동시키고 배치하는 단계; 및 복수의 검출기에 의해 피검사체로부터 방출되는 방사선을 검출하는 단계를 포함하되, 복수의 검출기는 동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며 복수의 검출기를 탑재하는 복수의 원형 가이드 레일을 포함하는 검출기 가이드부에 피검사체를 에워싸도록 배치된다.

발명의 효과

- [0010] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 피검사체의 크기를 측정한 후 다양한 크기의 지름으로 구성된 복수의 원형 가이드 레일 중 피검사체의 크기에 최적화된 하나의 원형 가이드 레일에 검출기를 배치하기 때문에 세밀하게 PET의 횡 시야 크기를 조절 할 수 있다. 또한, 이로 인해 PET 민감도를 향상시킬 수 있어 피검사체가 받는 방사선 피폭량을 감소시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET의 구성도이다.
- 도 2 내지 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 갖는 복수의 원형 가이드

레일에 배치된 검출기 세트를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감지부가 피검사체의 크기를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동수단에 의해 검출기가 이동되는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 피검사체의 신체 부위에 따라 복수 개 적용된 검출기 세트의 일 예를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 양전자방출단층촬영방법을 설명하기 위한 순서도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET의 구성도이다.
- [0015] 본 발명의 PET는 검출기 세트(10), 검출기 가이드부(20), 감지부(30) 및 제어부(40)를 포함한다. 검출기 세트(10)는 복수의 검출기로 구성되며, 피검사체를 에워 싸도록 배치되어, 피검사체로부터 방출되는 방사선을 검출한다. 검출기 가이드부(20)는 동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며 복수의 검출기를 탑재하는 복수의 원형 가이드 레일로 이루어지며, 검출기 세트(10)가 이동할 수 있는 레일의 역할을 한다. 감지부(30)는 피검사체와 감지부 사이의 거리를 감지한다. 제어부(40)는 감지부에서 얻은 거리값에 기초하여 피검사체의 크기값을 계산한 후 검출기 세트(10)의 배치 상태를 조절하며, 복수의 원형 가이드 레일 중 피검사체의 크기값에 비례하여 복수의 검출기를 복수의 원형 가이드 레일로 이동시키고 배치한다.
- [0016] 이때, 본 발명의 복수의 원형 가이드 레일은 다양한 크기의 지름을 가지는 바, 검출기 세트(10)가 피검사체의 크기값에 비례하는 지름의 크기를 가지는 원형 가이드 레일 상에 배치될 수 있어, PET의 횡 시야의 크기를 용이하게 조절할 수 있다. 또한, 피검사체의 신체의 크기에 따라 PET의 횡 시야의 크기가 세밀하게 조절되는 바, 표준 이하의 신체 크기를 갖는 피검사체의 경우에도 PET의 민감도를 향상시킬 수 있어 피검사체가 받는 방사선 피폭량을 감소시킬 수 있다.
- [0017] 도 2 내지 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 갖는 복수의 원형 가이드 레일에 배치된 검출기 세트를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감지부가 피검사체의 크기를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동수단에 의해 검출기가 이동되는 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 피검사체의 신체 부위에 따라 복수 개 적용된 검출기 세트의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0018] 도 2 내지 도 3b에 도시된 바와 같이, 검출기 세트(10)는 피검사체(1)를 에워 싸도록 배치되어, 피검사체(1)로부터 방출되는 방사선을 검출하는 복수의 검출기(110)를 포함한다.
- [0019] 검출기 가이드부(20)는 동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며 복수의 검출기(110)를 탑재하는 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)을 포함한다. 도 5를 참조하면, 구체적으로, 검출기 가이드부(20)는 제 1 지름(R1)을 갖는 제 1 원형 가이드 레일(210) 및 제 1 지름(R1)보다 작은 제 2 지름(R2)을 갖는 제 2 원형 가이드 레일(220) 및 제 2 지름(R2)보다 작은 제 3 지름(R3)을 갖는 제 3 원형 가이드 레일(230)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 피검사체(1)의 크기값에 따라 제 3 지름(R3)보다 작은 소정의 지름을 갖는 복수의 원형 가이드 레일을 더 포함할 수 있다. 여기서, 각각의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)은 가운데 이격 공간을 갖는 2개의 보조 레일(미도시)로 이루어 질 수 있다.
- [0020] 도 2 내지 도 3b에 도시된 바와 같이, 3개의 레일에 후술하는 검출기(110)의 구동수단이 결합됨으로써, 검출기(110)가 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230) 상에서 이동될 수 있다. 이때, 두 개의 인접한 가이드 레일

에 소정의 부피를 갖는 검출기(110)를 병렬 배치하기 위해서는 두 개의 레일 사이에 이격 공간이 형성될 수 있다.

- [0021] 도 5에 도시된 바와 같이, 검출기(110)는 각각의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)을 따라 검출기(110)를 이동시키는 구동수단(120)을 구비할 수 있다. 여기서, 구동수단(120)은 바퀴 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)을 따라 구동될 수 있는 임의의 장치일 수 있다. 또한, 구동수단(120)을 고정시키기 위하여, 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230) 또는 검출기(110) 상에 고정수단(미도시)이 구비될 수 있다.
- [0022] 예시적으로, 도2 내지 도4를 참조하면, 피검사체(1)가 평균 이상의 신체 크기를 가진 성인일 경우, 검출기 세트(10)는 제1 지름(R1)을 갖는 제 1원형 가이드 레일(210) 상에 피검사체(1)를 에워 싸도록 배치될 수 있다. 이때, 제 1 지름(R1)은 평균 이상의 신체 크기를 가진 성인인 피검사체(1)를 에워쌀 수 있는 크기일 수 있다. 또한, 피검사체(1)가 평균 신체 크기를 가진 성인 또는 아동일 경우, 검출기 세트(10)는 제2 지름(R2)을 갖는 제2 원형 가이드 레일(220) 또는 제 3지름 (R3)을 갖는 제 3 원형 가이드 레일(230) 상에 피검사체(1)를 에워싸도록 배치될 수 있다. 이때, 제 2 지름(R2) 또는 제 3지름(R3)은 평균 이상의 신체 크기를 가진 성인보다 작은 크기값을 갖는 피검사체(1)를 에워쌀 수 있는 크기일 수 있다.
- [0023] 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)에는 검출기(110)의 이동을 유도하는 이동 유도부(A)가 구비될 수 있다. 이러한 이동 유도부(A)는 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)의 양 단부 사이에 위치하여 개구부의 형태로 형성될 수 있다. 구체적으로, 이동 유도부(A)에서 마주하는 각각의 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)의 양 단부는 이동 유도부(A)에 연결되도록 개방된 형태로 형성될 수 있으며, 이때, 개방된 부분을 통하여 검출기(110)가 이동될 수 있다.
- [0024] 예시적으로, 도 2 내지 도3b 및 도 5를 참조하면, 제 1 원형 가이드 레일(210) 상에 위치한 검출기(110)가 제 2 원형 가이드 레일(220)로 이동되는 경우, 이동 유도부(A)를 향하여 반시계 방향으로 이동될 수 있다. 이어서, 제 1 원형 가이드 레일(210)로 이동되는 검출기(110)는 제 1 원형 가이드 레일(210) 상에서 피검사체(1)를 에워싸도록 시계 방향으로 이동될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 PET는 피검사체(1)에 검출기 세트(10)가 슬라이딩되면서 가변하여 배치될 수 있다. 즉, 하나의 검출기 세트(10)가 피검사체(1)의 다리부분의 크기에 비례하여 에워싸도록 배치된 후 방사선을 검출하고, 피검사체(1)의 머리방향으로 슬라이딩 이동되어 머리부분의 크기에 비례하여 에워싸도록 가변되어 배치된 후 방사선을 검출할 수 있다. 따라서, 본 발명의 PET는 피검사체(1)의 다리, 머리, 몸통 부분 등의 각각의 신체 부위로 슬라이딩 이동되어 배치될 수 있고, 각각의 상이한 신체 부위의 크기에 비례하여 검출기 세트(10)의 횡 시야가 가변됨으로써, 피검사체(1)가 받는 방사선 피폭량을 최소화시킬 수 있으며, 최적의 민감도를 얻을 수 있다.
- [0026] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 PET는 피검사체(1)에 검출기 세트(10)가 복수 개 배치될 수 있다. 즉, 피검사체(1)의 다리부분 및 머리부분을 각각 에워싸도록 제 1 검출기 세트(11) 및 제 2 검출기 세트(12)가 배치될 수 있다.
- [0027] 이러한 제 1 검출기 세트(11)는 피검사체(1)의 다리부분을 에워싸도록 배치되되, 제 1원형 가이드 레일(210) 상에 전체 검출기 세트(10)가 배치될 수 있다. 또한, 제 2 검출기 세트(12)는 피검사체(1)의 머리부분을 에워싸도록 배치되되, 전체 검출기(110) 중 일부는 제 2원형 가이드 레일(220) 상에 배치되고, 나머지 검출기(110)는 제 1 원형 가이드 레일(210) 상에 배치될 수 있다. 구체적으로, 제 1 검출기 세트(11) 및 제 2 검출기 세트(12)는 피검사체(1)의 말단부와 대응되는 위치에 배치될 수 있으며, 영상을 획득하고자 하는 피검사체(1)의 신체 부위 크기에 비례하여 제 1 및 제2 검출기 세트(11, 12)의 횡 시야가 조절된 후에 각각의 신체 부위의 위치로 이동될 수 있다. 이로 인해, 머리 또는 다리 부분의 크기에 비례하여 횡 시야가 조절된 검출기 세트를 몸통 부분으로 이동하는 경우 어깨 부분 등에 걸리는 문제를 방지할 수 있다.
- [0028] 따라서, 본 발명의 PET는 피검사체(1)의 다리, 머리, 몸통 부분 등의 상이한 신체 부위의 크기에 비례하여 복수 개의 검출기 세트(11, 12)의 횡 시야를 조절시키는 바, 피검사체(1)가 받는 방사선 피폭량을 최소화시킬 수 있으며, 최적의 민감도를 얻을 수 있다.
- [0029] 도 4에 도시된 바와 같이, 감지부(30)는 피검사체(1)의 크기를 감지한다. 구체적으로, 감지부(30)는 피검사체(1)가 가운데 위치하도록 피검사체(1)의 양측에서 마주보도록 배치되는 제 1 거리측정기(310), 제2 거리측정기(320), 제 3 거리측정기(330) 및 제 4 거리측정기(340)를 포함한다.
- [0030] 예시적으로, 감지부(30)는 검출기 세트(10)의 하단부에 배치될 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 피검사체

(1)의 크기를 감지하기에 적절한 위치에 배치될 수 있다. 다시 말해서, 피검사체(1)의 양팔 측면에 제 1 거리측정기(310) 및 제 2 거리측정기(320)가 각각 배치되고, 배와 등에 대응되는 위치에 제 3 거리측정기(330) 및 제 4 거리측정기(340)가 각각 배치될 수 있으며, 타원형의 형상의 피검사체(1)의 크기를 정확하게 측정하기 위해서는 4개의 거리측정기가 배치될 수 있으나, 4개 이상의 복수개의 거리측정기를 더 배치할 수도 있다.

[0031] 본 발명은 제 1 거리측정기(310) 및 제 2 거리측정기(320) 사이의 이격 거리(L_a)로부터, 제 1 거리측정기(310)에서 피검사체(1)까지의 제 1 거리(ℓ_a) 및 제 2 거리측정기(320)에서 피검사체(1)까지의 제2 거리(ℓ_b)를 뺀 값과 제3 거리측정기(330) 및 제 4 거리측정기(320) 사이의 이격 거리(L_b)로부터, 제 3 거리측정기(330)에서 피검사체(1)까지의 제 3 거리(ℓ_c) 및 제 4 거리측정기(340)에서 피검사체(1)까지의 제4 거리(ℓ_d)를 뺀 값에 기초하여 피검사체(1)의 크기값을 산출한다.

[0032] 이때, 제 1 거리(ℓ_a)는 제 1 거리측정기(310)로부터 출력된 광 신호가 피검사체(1)까지 도달한 후 다시 제 1 거리 측정기(310)까지 되돌아온 광 신호를 측정한 것이고, 제 2 거리(ℓ_b)는 제 2 거리측정기(320)로부터 출력된 광 신호가 피검사체(1)까지 도달한 후 다시 제 2 거리측정기(320)까지 되돌아온 광 신호를 측정한 것이다. 또한, 제 3 거리(ℓ_c)는 제 3 거리측정기(330)로부터 출력된 광 신호가 피검사체(1)까지 도달한 후 다시 제 3 거리 측정기(330)까지 되돌아온 광 신호를 측정한 것이고, 제 4 거리(ℓ_d)는 제 4 거리측정기(340)로부터 출력된 광 신호가 피검사체(1)까지 도달한 후 다시 제 4 거리측정기(340)까지 되돌아온 광 신호를 측정한 것이다.

[0033] 제어부(40)는 피검사체(1)의 크기값에 기초하여, 검출기 세트(10)의 배치상태를 조절한다. 또한, 제어부(40)는 피검사체(1)의 크기값에 비례하여, 복수의 검출기(110)를 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230) 상에서 이동시키고 배치한다.

[0034] 도 2 내지 도 3b를 참조하면, 제어부(40)는 피검사체(1)의 크기값이 기준값인 최대값보다 작은 경우 전체 검출기(110) 중 일부를 제 1 원형 가이드 레일(210) 상에 배치하고, 나머지 검출기(110)는 제 2 원형 가이드 레일(220) 또는 제 3원형 가이드 레일(230) 상에 배치한다.

[0035] 제어부(40)는 피검사체(1)의 크기값이 기준값인 최대값보다 보다 작은 경우, 제 2 또는 3 원형 가이드 레일(220, 230) 상에 검출기(110)를 배치할 수 있다. 이때, 제 2 또는 3 원형 가이드 레일(220, 230) 상에 배치된 검출기(110) 간의 이격 간격은 동일하거나 비동일하게 조절될 수 있다. 또한, 제어부(40)는 제 2 또는 3원형 가이드 레일(220, 230) 상에 배치된 검출기(110)의 개수를 피검사체(1)의 크기값에 따라 변화시킬 수 있다. 즉, 제 2 또는 제 3원형 가이드 레일(220, 230)의 지름의 크기는 피검사체(1)의 크기값에 따라 도 4에 도시된 제 2 또는 3 지름(R2, R3)의 크기보다 더 작게 형성될 수 있다. 이로 인해, 제 2 또는 3 원형 가이드 레일(220, 230) 상에 배치되는 검출기(110)의 개수는 8개 또는 4개의 검출기(110) 보다 더 작은 개수가 배치될 수 있다.

[0036] 따라서, 본 발명은 감지부(30)에 의하여 피검사체(1)의 크기를 실시간으로 감지하고, 제어부(40)에 의하여 복수의 원형 가이드 레일 중에서 피검사체(1)의 크기값에 비례하여 큰 지름을 갖는 원형 가이드 레일 상에 검출기(110)를 배치시킬 수 있는 바, 피검사체(1)의 신체의 크기에 맞게 PET의 횡 시야의 크기가 세밀하게 조절될 수 있으며, PET의 민감도를 향상시키고, 피검사체(1)가 받는 방사선 피폭량을 감소시키는 효과가 있다.

[0037] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 양전자 단층 촬영 방법을 설명하고자 한다. 또한, 상술한 도 1 내지 도6에 도시된 구성 중 동일한 기능을 수행하는 구성의 경우 설명을 생략하기로 한다.

[0038] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 양전자방출단층촬영방법을 설명하기 위한 순서도 이다.

[0039] 우선, 감지부(30)로부터 피검사체(1)의 크기를 감지한다(S110).

[0040] 이어서, 제어부(40)에 의해 피검사체(1)의 크기값에 비례하여, 복수의 검출기(110)를 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230) 상에 이동시키고 배치한다(S120).

[0041] 다음으로, 검출기 세트(10)에 의해 피검사체(1)로부터 방출되는 방사선을 검출한다(S130).

[0042] 여기서, 검출기 세트(10)는 동일한 중심점을 기준으로 서로 다른 지름을 가지며, 복수의 검출기(110)를 탑재하는 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)을 포함하는 검출기 가이드부(20)에 피검사체(1)를 예워 싸도록 배치될 수 있다.

[0043] 구체적으로, 검출기 가이드부(20)는 제 1 지름(R1)을 갖는 제 1 원형 가이드 레일(210) 및 제 1 지름(R1)보다

작은 제 2 지름(R2)을 갖는 제 2 원형 가이드 레일(220)을 포함할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 제2 지름(R2) 보다 작은 제 3 지름(R3)을 갖는 제 3 원형 가이드 레일(230) 등의 복수의 원형 가이드 레일을 포함할 수 있다. 추가 실시예로 검출기 가이드부(20)는 피검사체(1)의 크기값에 따라 제 3 지름(R3)보다 작은 소정의 지름을 갖는 복수의 원형 가이드 레일을 포함할 수도 있다.

[0044] 또한, 감지부(30)는 피검사체(1)가 가운데 위치하도록 피검사체(1)의 양측에서 마주보도록 배치되는 제 1 거리측정기(310) 및 제2 거리측정기(320)와 제 3 거리측정기(330) 및 제4 거리측정기(340)를 포함한다.

[0045] 감지하는 단계(S110)는 제 1 거리측정기(310) 및 제 2 거리측정기(320) 사이의 이격 거리(L_a)로부터, 제 1 거리측정기(310)에서 피검사체(1)까지의 제 1 거리(ℓ_a) 및 제 2 거리측정기(320)에서 피검사체(1)까지의 제2 거리(ℓ_b)를 뺀 값과 제3 거리측정기(330) 및 제 4 거리측정기(320) 사이의 이격 거리(L_b)로부터, 제 3 거리측정기(330)에서 피검사체(1)까지의 제 3 거리(ℓ_c) 및 제 4 거리측정기(340)에서 피검사체(1)까지의 제4 거리(ℓ_d)를 뺀 값에 기초하여 피검사체(1)의 크기값을 산출한다.

[0046] 배치하는 단계(S120)는 피검사체(1)의 크기값이 기준값인 최대값일 경우에는 제어부(40)에 의해 제 1원형 가이드 레일(210) 상에 전체 검출기 세트(10)을 배치할 수 있다. 또한, 피검사체(1)의 크기값이 기준값보다 작은 경우에는 제어부(40)에 의해 전체 검출기(110) 중 일부를 제3원형 가이드 레일(230) 또는 제 2 원형 가이드 레일(220) 상에 배치하고, 나머지 검출기(110)는 제 1원형 가이드 레일(210) 상에 배치할 수 있다.

[0047] 또한, 피검사체(1)의 크기값이 기준값인 최대값보다 보다 작은 경우, 제어부(40)는 피검사체(1)의 크기값에 따라 제 2 또는 3 원형 가이드 레일(220, 230) 상에 검출기(110)를 배치할 수 있다. 이때, 제 2 또는 3 원형 가이드 레일(220, 230) 상에 배치된 검출기(110) 간의 이격 간격에 상관없이 검출기(110)를 배치할 수 있다. 또한, 제어부(40)는 제 2 또는 3원형 가이드 레일(220, 230) 상에 배치되는 검출기(110)의 개수를 피검사체(1)의 크기값에 따라 변화시킬 수 있다.

[0048] 여기서, 검출기(110)는 검출기(110)를 이동시키는 구동수단(120)에 의해 제 1 원형 가이드 레일(210), 제 2 원형 가이드 레일(220) 및 제 3 원형 가이드 레일(230)을 따라 이동될 수 있다. 이때, 제어부(40)에 의하여 결정된 복수의 원형 가이드 레일(210, 220, 230)의 각 위치에 검출기(110)가 도달하면, 각각의 원형 가이드 레일(210, 220, 230) 또는 검출기(110) 상에 배치되는 고정수단(미도시)에 의해 구동수단(120)을 고정시킬 수 있다.

[0049] 배치하는 단계(S120)는 피검사체(1)의 말단부와 대응되는 위치로부터 피검사체(1)의 부위에 따라 다른 위치에 제 1 검출기 세트(11) 및 제 2 검출기 세트(12)를 배치하는 단계를 포함할 수 있다. 예시적으로, 제 1 검출기 세트(11)를 배치하는 단계에서, 피검사체(1)의 다리부분을 에워싸도록 배치하는 경우 제 1원형 가이드 레일(210) 상에 배치된 전체 검출기(110) 중 일부가 다리부분의 크기값과 대응되는 제 2 원형 가이드 레일(220) 상에 배치되며, 피검사체(1)의 다리부분 말단부와 대응되는 위치에 배치된 제 1 검출기 세트(10)가 다리부분으로 이동되어 배치될 수 있다. 또한, 제 2 검출기 세트(12)를 배치하는 단계에서, 피검사체(1)의 머리부분을 에워싸도록 배치하는 경우, 제 1 원형 가이드 레일(210) 상에 배치된 전체 검출기(110) 중 일부가 머리부분의 크기값과 대응되는 제 3원형 가이드 레일(230) 상에 배치되며, 피검사체(1)의 머리부분 말단부와 대응되는 위치에 배치된 제 2 검출기 세트(12)가 머리부분으로 이동되어 배치될 수 있다.

[0050] 앞서 설명된 실시 예에 따른 방법은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0051] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

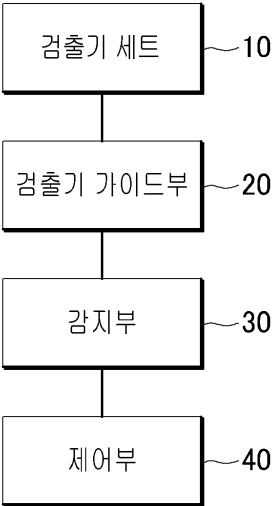
[0052] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

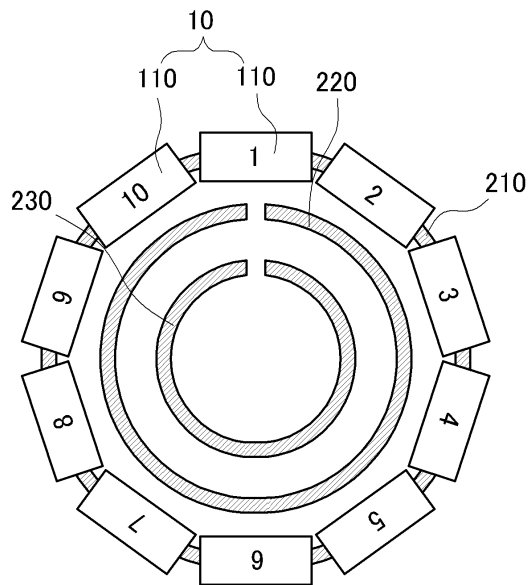
- [0053]
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 10: 검출기 세트 | 11: 제 1 검출기 세트 |
| 12: 제 2 검출기 세트 | 20: 검출기 가이드부 |
| 30: 감지부 | 40: 제어부 |
| 110: 검출기 | 120: 구동수단 |
| 210: 제 1 원형 가이드 레일 | 220: 제 2 원형 가이드 레일 |
| 230: 제 3 원형 가이드 레일 | 310: 제 1 거리측정기 |
| 320: 제 2 거리측정기 | 330: 제 3 거리측정기 |
| 340: 제 4 거리측정기 | |

도면

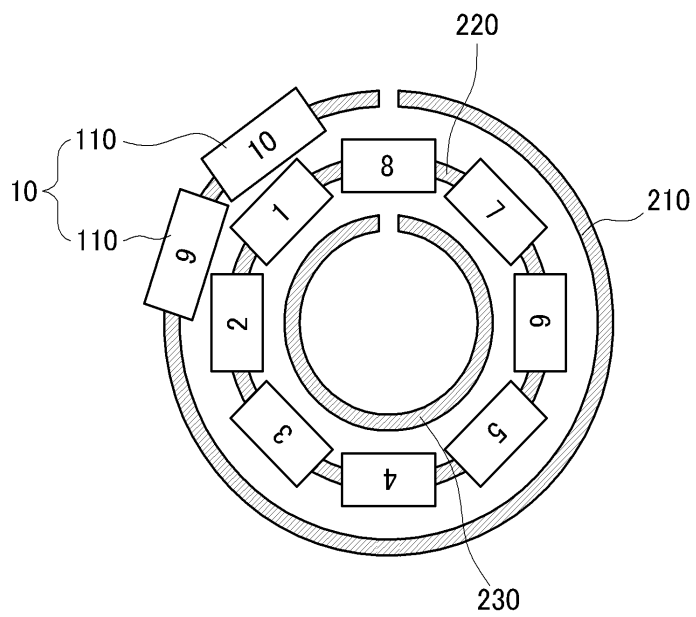
도면1



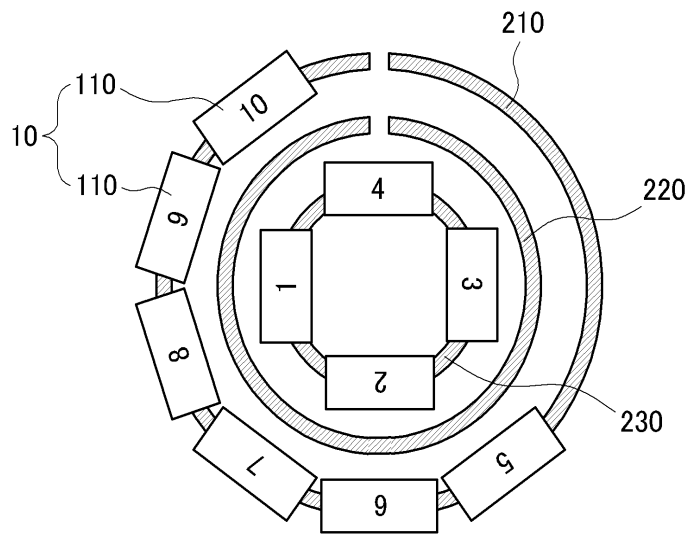
도면2



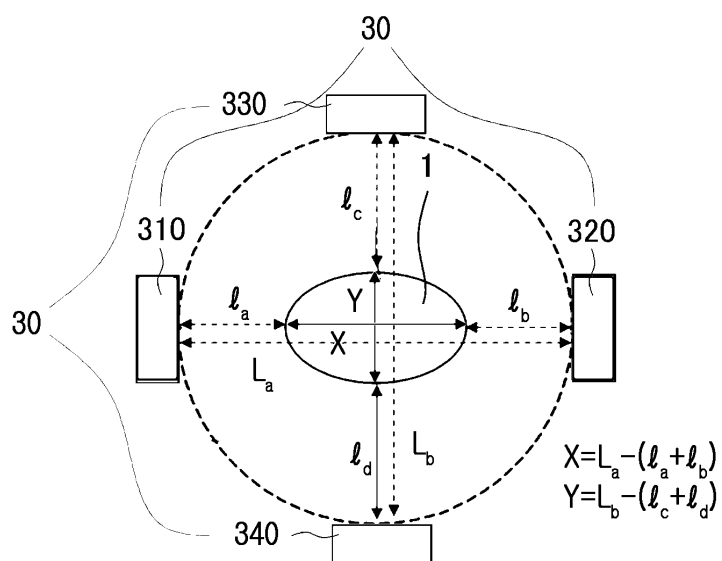
도면3a



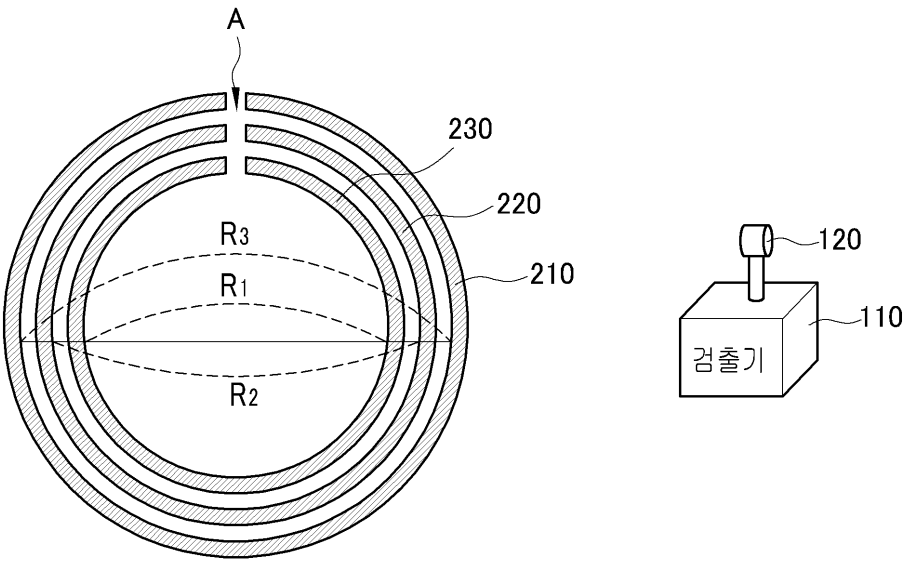
도면3b



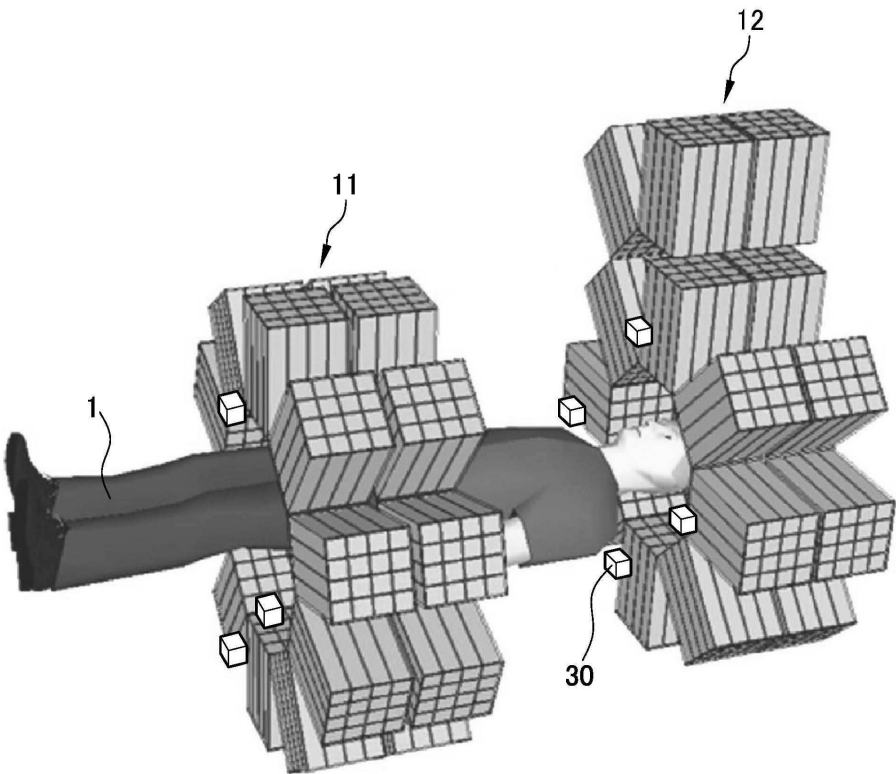
도면4



도면5



도면6



도면7

