



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0082517
(43) 공개일자 2022년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 6/00 (2006.01) A61B 6/03 (2006.01)

A61B 6/04 (2006.01) A61N 5/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 6/4417 (2013.01)

A61B 6/037 (2020.08)

(21) 출원번호 10-2020-0172486

(22) 출원일자 2020년12월10일

심사청구일자 2020년12월10일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

조장희

경기도 화성시 봉담읍 와우로34번길 11, 102동 1304호(봉담아이파크)

이해근

서울특별시 동대문구 장한로 119, 548호(장안동, 장안삼성세르빌)

권대혁

서울특별시 강동구 올림픽로91길 30, 103동 1503호(암사동, 힐스테이트 강동 리버뷰)

(74) 대리인

송인호, 윤형근, 최관락

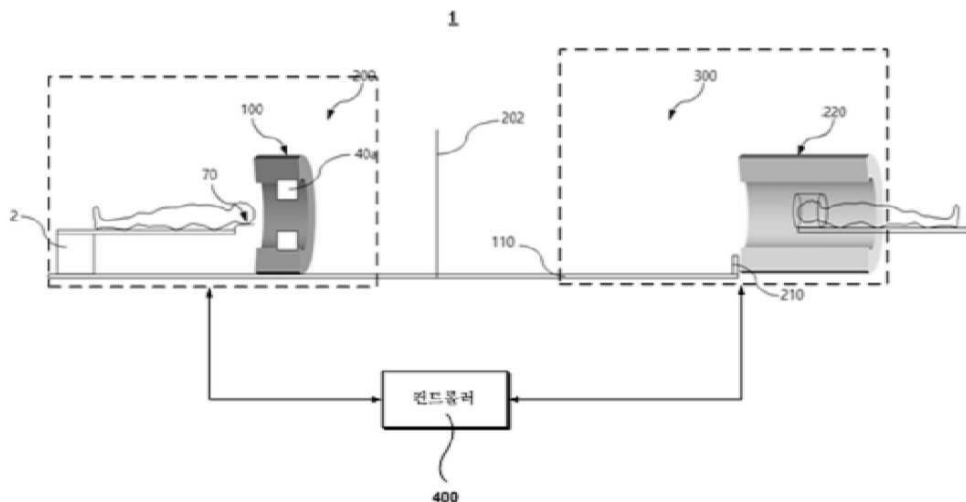
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 PET 기반 융합 시스템

(57) 요약

PET 기반 융합 시스템이 개시된다. PET 기반 융합 시스템은, PET 구역에 수용된 PET 시스템; 융합 구역에 수용된 진단 및 치료기기 시스템; 상기 PET 구역과 상기 융합 구역의 바닥에 설치된 레일부; 상기 PET 구역과 상기 융합 구역을 분리하여 독립적 동작이 가능하도록 차폐시키는 차폐 부재; 및 융합 운영 필요시, 상기 차폐 부재를 개방하고, 상기 PET 시스템을 상기 레일부의 길이 방향을 따라 상기 융합 구역으로 이동하도록 제어하고, 도킹 장치를 통해 상기 진단 및 치료기기 시스템과 상기 PET 시스템을 밀착시키도록 제어하는 컨트롤러를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 6/0487 (2020.08)
A61B 6/4405 (2020.08)
A61B 6/4411 (2022.01)
A61N 5/1039 (2013.01)
A61N 5/1069 (2013.01)
A61B 2560/0456 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711104613
과제번호	2017M3C7A1049026
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	뇌과학원천기술개발(R&D)
연구과제명	인체 신경 회로망 연구-초고해상도 신경 회로망 연구 Project
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

PET 구역에 수용된 PET 시스템;

융합 구역에 수용된 진단 및 치료기기 시스템;

상기 PET 구역과 상기 융합 구역의 바닥에 설치된 레일부;

상기 PET 구역과 상기 융합 구역을 분리하여 독립적 동작이 가능하도록 차폐시키는 차폐 부재; 및

융합 운영 필요시, 상기 차폐 부재를 개방하고, 상기 PET 시스템을 상기 레일부의 길이 방향을 따라 상기 융합 구역으로 이동하도록 제어하고, 도킹 장치를 통해 상기 진단 및 치료기기 시스템과 상기 PET 시스템을 밀착시키도록 제어하는 컨트롤러를 포함하는 PET 기반 융합 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 도킹 장치에 의해 상기 PET 시스템과 상기 진단 및 치료기기 시스템이 도킹되면, 폐쇄되도록 상기 차폐 부재를 제어하는 것을 특징으로 하는 PET 기반 융합 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 PET 시스템은 제1 촬영 모드와 제2 촬영 모드 중 어느 하나로 동작되되,

상기 제1 촬영 모드로 동작시 고정형 검출 모듈과 이동형 검출 모듈이 융합하여 동작하며,

상기 제2 촬영 모드로 동작시 상기 이동형 검출 모듈이 피검체를 대향하여 전진 위치로 이동 배치되어 동작하는 것을 특징으로 하는 PET 기반 융합 시스템.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 PET 시스템, 상기 이동형 검출 모듈을 왕복 이동시키는 반경방향 이동 유닛을 포함하되,

상기 반경방향 이동 유닛은,

상기 PET 시스템의 프레임에 고정되는 고정부재;

일단이 상기 이동형 검출 모듈에 결합되며, 타단이 상기 이동형 검출 모듈의 왕복 이동 방향과 동일한 방향으로 왕복 이동 가능하도록 상기 고정 부재에 결합되는 이동부재; 및

상기 이동부재를 왕복 이동시키는 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 PET 기반 융합 시스템.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 PET 시스템이 상기 제1 촬영 모드 및 상기 제2 촬영 모드 중 어느 하나로 구동이 완료되면, 환자가 위치한 배드를 상기 진단 및 치료기기 시스템 내부로 인입하도록 제어하며, 상기 진단 및 치료기기 시스템을 통한 진단 또는 치료가 완료되면, 상기 배드를 상기 PET 시스템 외부로 인출시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 PET 기반 융합 시스템.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 PET 시스템과 상기 진단 및 치료기기 시스템의 도킹 해제시, 상기 차폐 부재를 개방하고, 상기 PET 시스템을 상기 레일부의 길이 방향을 따라 상기 PET 구역으로 이동시킨 후 상기 차폐 부재를 폐쇄하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 PET 기반 융합 시스템.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 레일부는 상면에 길이 방향을 따라 연장되는 가이드 레일 또는 래크를 포함하며,

상기 PET 시스템은 저면에 장착된 이송 유닛이 상기 가이드 레일에 접촉하여 이동하거나 구비된 래크 기어가 상기 래크에 맞물리며 상기 레일부의 길이 방향을 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 PET 기반 융합 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 PET 기반 융합 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 양전자 방출 단층 촬영(PET: positron emission tomography) 기법은 양전자를 방출하는 방사성 의약품을 이용하여 인체에 대한 생리화학적, 기능적 영상을 3차원으로 얻는 핵의학 영상 획득 기법으로, 암 진단 등에 널리 사용되고 있다.

[0004] PET 원리는 생체 내의 특정 세포에 집중되는 성질을 갖는 물질(예를 들어, 다른 세포에 비해 암세포에 더 많이 축적되는 포도당 등)에 양전자를 방출하는 방사성 시료(예를 들어, O^{15} , C^{11} , N^{13} , F^{18} 등)를 결합한 약제를 생체에 주입한 후 주입된 방사성 시료가 생체내에서 양전자를 방출하며 붕괴하는 과정에서, 양전자가 생체내에 존재하는 전자와 결합하여 소멸할 때, 한 쌍의 γ -선, 즉 511keV의 소멸 광자가 생성되어 서로 180도를 이루는 정반대 방향으로 방출되는 소멸 광자를 측정하여 특정 세포(예를 들어, 암세포)의 위치를 파악하는 것이다.

[0005] PET는 γ -선을 검출하도록 링이나 다각형으로 배치된 섬광결정체를 통해 방사된 방사선을 제동시켜 가시광선으로 변환된 섬광 신호를 광전자 증배관이나 광다이오드와 같은 광전 소자를 통해 전기 신호로 변환한 다음 신호 처리하여 영상을 획득한다. 생체의 생리적인 대사기능 정보를 제공하는 PET는 해상도가 낮아 해부학적 구조 정보를 제공할 수 있는 다른 의료기기와 결합된 융합시스템으로 개발되고 있다. 그중 PET를 컴퓨터단층촬영(CT; computed tomography)과 결합한 PET/CT는 단독 PET를 빠르게 대체하고 있지만 조영제를 사용하지 않은 CT는 연조직 대조도(특히 뇌 조직)가 나쁘다는 제한점을 극복하기 위해 최근 PET와 자기공명영상(MRI; magnetic resonance imaging)을 결합한 PET/MRI 개발이 활발히 시도되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 PET 기반 융합 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명은 기능 영상이 필요한 기존의 진단용 의료기기에 목적에 따라 PET 시스템 자체를 도킹하여 융합 시스템을 구성하여 임상 목적에 맞게 분리 및 융합 운영이 가능한 PET 기반 융합 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [0009] 또한, 본 발명은 PET 시스템과 진단용 의료기기를 도킹한 후 환자의 이동이 하나의 시스템 내에서 이루어짐으로써 환자의 움직임에 의한 오차를 최소화할 수 있는 PET 기반 융합 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명은 환자의 신체에 대한 기능-구조의 두가지 영상을 획득할 수 있으며, 방사선 치료의 목표 설정에 도움을 줄 수 있는 PET 기반 융합 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [0011] 또한, 본 발명은 PET 시스템의 검출 모듈 일부를 이동 가능하도록 구현하여 피검체에 근접 촬영이 가능하도록 함으로써 PET 촬영의 민감도가 감소되지 않도록 할 수 있는 PET 기반 융합 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, PET 기반 융합 시스템이 제공된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, PET 구역에 수용된 PET 시스템; 융합 구역에 수용된 진단 및 치료기기 시스템; 상기 PET 구역과 상기 융합 구역의 바닥에 설치된 레일부; 상기 PET 구역과 상기 융합 구역을 분리하여 독립적 동작이 가능하도록 차폐시키는 차폐 부재; 및 융합 운영 필요시, 상기 차폐 부재를 개방하고, 상기 PET 시스템을 상기 레일부의 길이 방향을 따라 상기 융합 구역으로 이동하도록 제어하고, 도킹 장치를 통해 상기 진단 및 치료기기 시스템과 상기 PET 시스템을 밀착시키도록 제어하는 컨트롤러를 포함하는 PET 기반 융합 시스템이 제공될 수 있다.
- [0015] 상기 컨트롤러는, 상기 도킹 장치에 의해 상기 PET 시스템과 상기 진단 및 치료기기 시스템이 도킹되면, 폐쇄되도록 상기 차폐 부재를 제어할 수 있다.
- [0016] 상기 PET 시스템은 제1 촬영 모드와 제2 촬영 모드 중 어느 하나로 동작되되, 상기 제1 촬영 모드로 동작시 고정형 검출 모듈과 이동형 검출 모듈이 융합하여 동작하며, 상기 제2 촬영 모드로 동작시 상기 이동형 검출 모듈이 피검체를 대향하여 전진 위치로 이동 배치되어 동작할 수 있다.
- [0017] 상기 PET 시스템, 상기 이동형 검출 모듈을 왕복 이동시키는 반경방향 이동 유닛을 포함하되, 상기 반경방향 이동 유닛은, 상기 PET 시스템의 프레임에 고정되는 고정부재; 일단이 상기 이동형 검출 모듈에 결합되며, 타단이 상기 이동형 검출 모듈의 왕복 이동 방향과 동일한 방향으로 왕복 이동 가능하도록 상기 고정 부재에 결합되는 이동부재; 및 상기 이동부재를 왕복 이동시키는 모터를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 컨트롤러는 상기 PET 시스템이 상기 제1 촬영 모드 및 상기 제2 촬영 모드 중 어느 하나로 구동이 완료되면, 환자가 위치된 배드를 상기 진단 및 치료기기 시스템 내부로 인입하도록 제어하며, 상기 진단 및 치료기기 시스템을 통한 진단 또는 치료가 완료되면, 상기 배드를 상기 PET 시스템 외부로 인출시키도록 제어할 수 있다.
- [0019] 제3 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 PET 시스템과 상기 진단 및 치료기기 시스템의 도킹 해제시, 상기 차폐 부재를 개방하고, 상기 PET 시스템을 상기 레일부의 길이 방향을 따라 상기 PET 구역으로 이동시킨 후 상기 차폐 부재를 폐쇄하도록 제어할 수 있다.
- [0020] 상기 레일부는 상면에 길이 방향을 따라 연장되는 가이드 레일 또는 래크를 포함하며, 상기 PET 시스템은 저면에 장착된 이송 유닛이 상기 가이드 레일에 접촉하여 이동하거나 구비된 래크 기어가 상기 래크에 맞물리며 상기 레일부의 길이 방향을 따라 이동할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 기반 융합 시스템을 제공함으로써, 기능 영상이 필요한 기존의 진단용 의료기기에 목적에 따라 PET 시스템 자체를 도킹하여 융합 시스템을 구성하여 임상 목적에 맞게 분리 및 융합 운영이 가능한 이점이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 PET 시스템과 진단용 의료기기를 도킹한 후 환자의 이동이 하나의 시스템 내에서 이루어짐으로써 환자의 움직임에 의한 오차를 최소화할 수 있는 이점도 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 환자의 신체에 대한 기능-구조의 두가지 영상을 획득할 수 있으며, 방사선 치료의 목표 설정에 도움을 줄 수 있는 이점도 있다.
- [0025] 또한, 본 발명은 PET 시스템의 검출 모듈 일부를 이동 가능하도록 구현하여 피검체에 근접 촬영이 가능하도록 함으로써 PET 촬영의 민감도가 감소되지 않도록 할 수 있는 이점도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 기반 융합 시스템을 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템의 이동을 설명하기 위해 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 기반 융합 시스템의 융합 운영을 설명하기 위해 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템의 상세 구조를 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템의 촬영 모드를 설명하기 위해 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 반경 방향 이동 유닛의 세부 구조를 도시한 도면.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템 촬영 후 진단 및 치료기기 시스템으로의 배드 이동을 설명하기 위해 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 기반 융합 시스템을 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템의 이동을 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 기반 융합 시스템의 융합 운영을 설명하기 위해 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템의 상세 구조를 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템의 촬영 모드를 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 반경 방향 이동 유닛의 세부 구조를 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템 촬영 후 진단 및 치료기기 시스템으로의 배드 이동을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 기반 융합 시스템(1)은 PET 시스템(100), 진단 및 치료기기 시스템(220) 및 컨트롤러(400)를 포함하여 구성된다.
- [0033] PET 시스템(100)은 PET 구역(200)에 수용되며, 진단 및 치료기기 시스템(220)은 융합 구역(300)에 수용된다. 도 1에서 보여지는 바와 같이, PET 구역(200)과 융합 구역(300)은 차폐 부재(202)에 의해 구획된다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따르면, PET 시스템(100)과 진단 및 치료기기 시스템(220)은 각각의 구역에서 독립적으로 운영이 가능하며, 임상 목적에 따라 PET 시스템(100)과 진단 및 치료기기 시스템(220)이 융합되어 운영될 수

있다.

- [0035] 이하에서, 이에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0036] PET 구역(200)과 융합 구역(300)에는 레일부(110)가 형성된다. PET 시스템(100)의 저면에는 이송 유닛이 장착되며, PET 시스템(100)의 저면에 장착된 이송 유닛이 레일부(110)의 상면에 형성된 가이드 레일에 접촉하여 길이 방향으로 이동하거나 래크에 맞물리며 길이 방향으로 이동할 수 있다.
- [0037] 즉, 레일부(110)의 상면에는 레일부(110)의 길이 방향으로 연장되는 가이드 레일이 구비될 수 있다. 이로 인해, PET 시스템(100)의 저면에 형성된 이송 유닛이 가이드 레일에 접촉하여 가이드 레일을 따라 이동할 수 있다.
- [0038] 다른 예를 들어, 레일부(110)의 상면에는 레일부(110)의 길이 방향을 따라 연장되는 래크가 구비될 수 있으며, PET 시스템(100)의 저면에는 래크 기어가 구비될 수 있다. 이를 통해, PET 시스템(100)의 래크 기어가 레일부(110)의 상면에 구비된 래크와 맞물리며 레일부(110)의 길이 방향을 따라 이동할 수 있다. PET 시스템(100)의 이송 유닛은 래크 기어와 이를 구동하기 위한 구동 유닛을 포함할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템(100)은 레일부(110)의 길이 방향을 따라 이동할 수 있다. 따라서, 레일부(110)는 PET 구역(200)의 바닥에 직선으로 설치되며, 융합 구역(300)까지 연장 설치될 수 있다.
- [0040] 이에 따라, PET 시스템(100)은 컨트롤러(400)의 제어에 따라 레일부(110)를 따라 융합 구역(300)으로 이동하여 도킹 장치(210)에 의해 진단 및 치료기기 시스템(220)과 밀착될 수 있다.
- [0041] 도 2를 참조하여 PET 시스템(100)의 이동에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0042] PET 시스템(100)이 진단 및 치료기기 시스템(220)과 융합하기 전 대기 상태의 경우, PET 구역(200)과 융합 구역(300)은 차폐 부재(202)에 의해 폐쇄된 상태로 독립적으로 운영될 수 있다. 이때, 매트(2)는 환자가 눕기 용이하도록 매트(2)의 상층부가 하강한 상태일 수 있다.
- [0043] 융합 제어시, 컨트롤러(400)는 차폐 부재(202)를 개방하도록 제어한다. 이어, 도 2에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(400)는 매트(2)를 포함한 PET 시스템(100)을 레일부(110)의 길이 방향을 따라 융합 구역(300)으로 이동시킨다. 이어, 컨트롤러(400)는 이동된 PET 시스템(100)을 도킹 장치(210)를 제어하여 진단 및 치료기기 시스템(220)에 밀착시킨다. 도킹이 완료되면, 컨트롤러(400)는 폐쇄하도록 차폐 부재(202)를 제어한다.
- [0044] 레일부(110)는 PET 시스템(100)을 융합 구역(300)에 고정 설치된 진단 및 치료기기 시스템(220)과 도킹을 위해 이동시키기 위한 수단으로, PET 시스템(100)의 원활한 이동 및 이동 과정에서의 이탈을 방지하기 위해 도 1에 도시된 바와 같이 직선으로 구성되는 것이 바람직하다. 그러나 레일부(110)의 설치 형상이 반드시 직선으로 제한되는 것은 아님은 당연하다.
- [0045] PET 시스템(100)이 도킹 장치(210)에 의해 진단 및 치료기기 시스템(220)과 도킹된 후 피검체(환자)가 매트(2)에 누우면, 컨트롤러(400)는 매트(2)의 상층부를 상승시킨 후 매트(2)를 촬영을 위해 PET 시스템(100) 내부로 인입한다(도 3 참조).
- [0046] 이어, 컨트롤러(400)는 PET 시스템(100)의 검출모듈(40) 중 적어도 일부가 촬영 모드에 따라 배치되도록 제어할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따르면, PET 시스템(100)은 제1 촬영 모드와 제2 촬영 모드로 동작될 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 촬영 모드는 몸통과 같은 사지 촬영 모드이며, 제2 촬영 모드는 두뇌 촬영과 같은 밀착 촬영 모드일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 시스템(100)은 촬영 모드에 맞춰 검출모듈(40)의 적어도 일부를 피검체에 근접하여 촬영할 수 있다.
- [0049] 이하에서는 도 4를 참조하여 이에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0050] 도 4를 참조하면, PET 시스템(100)은 프레임(10), 고정판(20), 이동판(30), 검출모듈(40) 및 반경방향 이동유닛(80)을 포함하여 구성된다.
- [0051] 프레임(10)은 PET 시스템(100)의 본체를 형성하는 구조물로서, Z축 방향으로 관통되는 원형의 중공(31)이 형성된다. 해당 원형의 중공(31)은 피검체가 위치되는 부분이다.
- [0052] 고정판(20)은 X-Y 평면과 나란히 배치되며, 프레임(10)에 결합된다. 고정판(20) 또한, 프레임(10)과 마찬가지로 Z축 방향으로 관통되는 원형의 중공이 형성된다. 중공 사이즈는 프레임의 중공 사이즈와 동일하게 형성될 수 있

다.

- [0053] 이동판(30)은 고정판(20)으로부터 Z축 방향으로 미리 설정된 간격만큼 이격된 상태로 고정판(20)의 전면에 결합된다. 고정판(20)과 이동판(30)은 사각 판형 철재 부재일 수 있으며, Z 축 방향으로 관통되며 중심(C)로부터 원형인 중공(31)이 형성될 수 있다.
- [0054] 프레임(10)의 중공과 이동판(30)의 중공은 서로 대응하는 위치에 형성되며, 이동판(30)의 중공 내부에 피검체(B)가 올려진 배드(2)가 위치될 수 있다.
- [0055] 검출모듈(40)은 이동판(30)의 중공의 원주를 따라 복수개 배치된다. 보다 상세하게 검출모듈(40)은 이동판(30)의 중공(31)의 중심(C)에서 소정의 반지름 위치에 해당하는 위치에 원형으로 배열될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 검출모듈(40)은 고정형 검출모듈(40b)과 이동형 검출모듈(40a)을 포함한다. 고정형 검출모듈(40b)은 이동판(30)의 중공(31)의 원주에 고정된다. 이동형 검출모듈(40a)은 고정형 검출모듈(40b)과 마찬가지로 이동판(30)의 중공(31)의 원주에 위치되나, 이동형 검출모듈(40a)은 이동판(30)의 중공(31)의 중심(C)를 대향하여 이동이 가능하도록 구성된다.
- [0057] 도 4에서 보여지는 바와 같이, 고정형 검출모듈(40b)과 이동형 검출모듈(40a)은 이동판(30)의 중공(31)의 원주에 배열되되, 교차 배열될 수 있다. 즉, 도 5를 참조하면, 제1 고정형 검출모듈, 제1 이동형 검출모듈, 제2 고정형 검출모듈, 제2 이동형 검출모듈, 제1n 고정형 검출모듈, 제2n 이동형 검출모듈과 같이 상호 교차되도록 이동판(30)의 중공의 원주에 배열될 수 있다.
- [0058] 검출모듈(40)이 이동판(30)의 중공(31)의 중심 방향으로 전진 및 후진 이동이 가능한 복수의 이동형 검출모듈(40a)이 구비됨에 따라 검출모듈(40)은 제1 촬영 모드와 제2 촬영 모드로 동작이 가능하다.
- [0059] 도 5에서 보여지는 바와 같이, 제1 촬영 모드는 이동형 검출모듈(40a)과 고정형 검출모듈(40b)이 서로 협력하여 후진위치에서 피검체의 몸통 주위를 원형으로 빈틈없이 완전히 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0060] 도 4에서 보여지는 바와 같이, 제2 촬영 모드는 이동형 검출모듈(40a) 중 적어도 일부만 동작하는 것으로, 이동형 검출모듈(40a)의 적어도 일부는 전진위치에서 피검체의 머리 주위를 원형으로 빈틈없이 완전히 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0061] 본 명세서에서 전진위치는 고정형 검출모듈(40b)이 배치된 위치를 기준으로 이동형 검출모듈(40a)이 이동판(30)의 중공(31)의 중심(C)로 전진한 위치이며, 후진 위치는 이동형 검출모듈(40a)이 전진위치와 반대 방향으로 후진한 위치로, 이동판(30)의 중공(31)의 원주에 상응하는 위치일 수 있다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 검출모듈(40)은 이동형 검출모듈(40a)이 중공(31)의 중심(C)를 중심으로 전진위치로 이동하여 배치되어 피검체의 머리를 둘러싸도록 위치되는 것을 알 수 있다.
- [0063] 다른 예를 들어, 도 5를 참조하여 피검체의 몸체를 촬영하는 경우를 가정하면, 이동형 검출모듈(40a)은 고정형 검출모듈(40b)과 동일하게 이동판(30)의 중공(31)의 원주(즉, 중심(C)를 중심으로 후진 위치)에 배치되되, 고정형 검출모듈(40b)과 협력하여 촬영할 수 있다.
- [0064] 이동형 검출모듈(40a)의 상세 구조는 도 6에 도시된 바와 같다. 도 6을 참조하여 이동형 검출모듈(40a)이 전진 위치 및 후진위치 중 어느 하나로 이동되는 구조에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0065] 도 6에 도시된 바와 같이 이동형 검출모듈(40a)은 반경방향 이동유닛(80)과 결합될 수 있다.
- [0066] 반경방향 이동유닛(80)은 고정부재(83), 이동부재(82), 서보 모터(81)를 포함한다.
- [0067] 고정부재(83)는 금속판 부재일 수 있으며, 이동판(30)의 일면(예를 들어, 상면)에 고정된다.
- [0068] 이동부재(82)는 이동형 검출모듈(40a)이 왕복 운동 가능하도록 이동시키기 위한 구성이다. 이동부재(82)의 일면은 고정부재(83)의 일면에 결합되되, 이동형 검출모듈(40a)의 왕복 이동방향과 동일한 방향으로 슬라이딩 운동이 가능하도록 고정부재(83)의 일면(상면)에 결합될 수 있다.
- [0069] 이동부재(82)의 내측단부 상면에는 장착부재(84)가 결합되며, 장착부재(84)의 상면에는 이동형 검출모듈(40a)이 결합될 수 있다. 즉, 이동형 검출모듈(40a)은 장착부재(84)의 상면에 장착될 수 있다. 이로 인해, 이동형 검출모듈(40a)은 고정부재(83)에 결합되어 이동부재(82)에 의해 슬라이딩 운동에 의해 전진 또는 후진 왕복 이동할 수 있게 된다.

- [0070] 이동부재(82)의 외측단부에는 서보 모터(84)가 결합된다. 서보 모터(84)는 이동부재(82)의 외측단부에 결합되어 회전각도 및 회전속도를 정밀하게 제어할 수 있다. 이러한 서보 모터(84)는 도 4 내지 도 5에는 상세히 도시되어 있지 않으나, 회전운동을 직선운동으로 변환하는 볼 스크류(ball screw)에 연결된다. 볼 스크류에 의해 이동부재가 고정부재(83)에 대해 슬라이딩 운동할 수 있다.
- [0071] 즉, 서보 모터(84)의 회전량에 의해 고정부재(83)에 대한 이동부재(82)의 상대적 위치가 조절되며, 이동형 검출모듈(40a)의 배치 반경의 크기가 조절되거나 이동형 검출모듈(40a)의 절반이 분리-복구될 수도 있다.
- [0072] 이와 같이 PET 시스템(100)은 고정형 검출모듈(40b)과 이동형 검출모듈(40a)을 구비하되, 반경방향 이동유닛(80)이 이동판(30)에 장착되되, 이동형 검출모듈(40a)이 중공(31)의 중심(C)으로의 왕복 이동이 가능하도록 이동판(30)에 결합될 수 있다.
- [0073] 도 3 및 도 7를 참조하여 PET 기반 융합 시스템(1)에서 PET 시스템(100)의 검출모듈(40)의 적어도 일부가 피검체에 근접하여 촬영하는 구조에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0074] 도 3과 같이 PET 시스템(100)이 진단 및 치료기기 시스템(220)과 융합되어 동작하는 것을 가정하기로 한다.
- [0075] 도 3에 도시된 바와 같이, PET 시스템(100)이 제2 촬영 모드로 동작하는 경우, PET 시스템(100)의 이동판(30)의 중공(31)의 원주에 배열된 검출모듈(40) 중 이동형 검출모듈(40a)이 피검체의 두뇌를 촬영하기 위해 중공(31)의 중심(C)를 대향하여 전진 위치로 이동될 수 있다.
- [0076] PET 시스템(100)의 이동형 검출모듈(40a)들이 피검체의 두뇌를 둘러싸도록 전진 위치에서 배열된 상태에서 피검체에 근접한 상태에서 피검체의 두뇌에 대한 촬영이 수행될 수 있다.
- [0077] 이어, 도 7에 도시된 바와 같이, PET 시스템(100)의 이동형 검출모듈(40a)은 고정형 검출모듈(40b)이 배치된 이동판(30)의 중공(31)의 원주로 후진 배열되거나 이동형 검출모듈(40a)이 분리형태로 변환된 후 배드(2)가 진단 및 치료기기 시스템(220)의 중심(C)를 향해 인입되어 환자에 대한 검사 또는 치료가 수행될 수 있다.
- [0078] 다른 예를 들어, PET 시스템(100)이 제1 촬영 모드로 동작한 경우를 가정하기로 한다. 이때, PET 시스템(100)의 고정형 검출모듈(40b)과 이동형 검출모듈(40a)이 융합하여 피검체의 신체(몸통)를 촬영한 후 이동형 검출모듈(40a)은 후진 위치(즉, 이동판(30)의 중공(31)의 원주)에 위치된 상태에서, 배드(2)가 진단 및 치료기기 시스템(220) 내부로 인입되어 환자에 대한 검사나 치료가 이루어질 수 있다.
- [0079] PET 기반 융합 시스템(1)을 통한 검사 및 치료가 완료되면, 도 3에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(400)는 배드(2)를 검사 시작 위치로 복귀하도록 제어하며, 환자가 배드(2)에서 하차한 상태에서 배드를 포함하는 PET 시스템(100)이 레일부(110)를 따라 PET 구역(200)으로 복귀하도록 제어할 수 있다. 이어, 컨트롤러(400)는 융합 구역(300)을 폐쇄하도록 차폐 부재(202)를 제어하여 PET 구역(200)과 융합 구역(300)이 분리될 수 있다.
- [0081] 본 발명의 실시 예에 따른 장치 및 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0082] 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0083] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모

든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

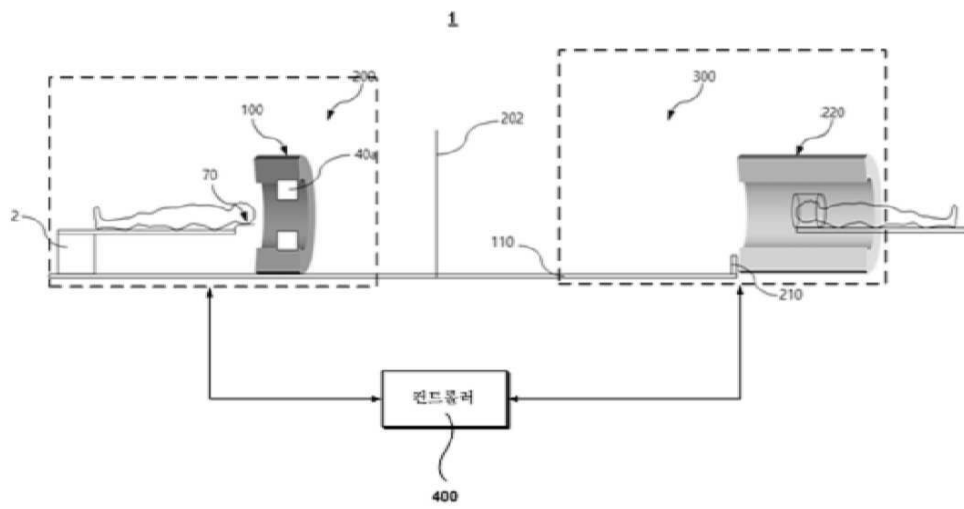
부호의 설명

[0085]

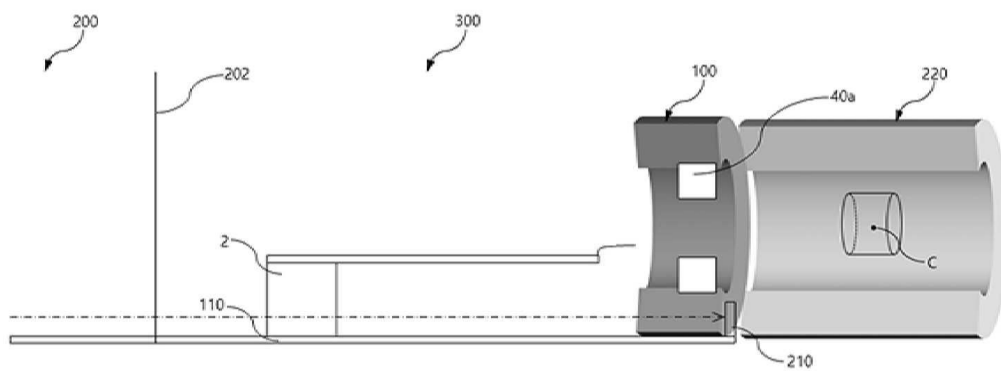
- 1: PET 기반 융합 시스템
- 2: 침대
- 10: 프레임
- 20: 고정판
- 30: 이동판
- 31: 중공
- 40, 40a, 40b: 검출모듈, 이동형 검출모듈, 고정형 검출모듈
- 70: 머리 지지대
- 80: 반경방향 이동 유닛
- 81: 서보 모터
- 82: 이동부재
- 83: 고정부재
- 84: 장착부재
- 100: PET 시스템
- 110: 레일부
- 200: PET 구역
- 202: 차폐 부재
- 210: 도킹 장치
- 220: 진단 시스템
- 300: 융합 구역
- 400: 컨트롤러
- B: 몸통
- C: 중심
- H: 머리

도면

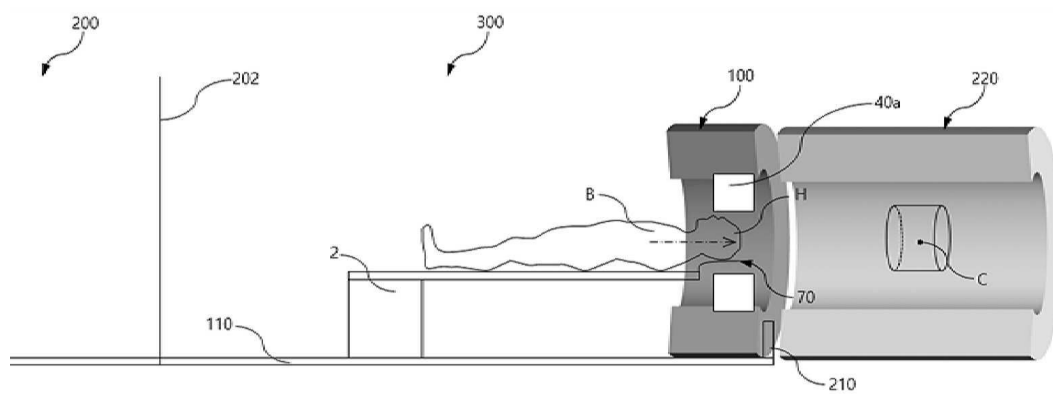
도면1



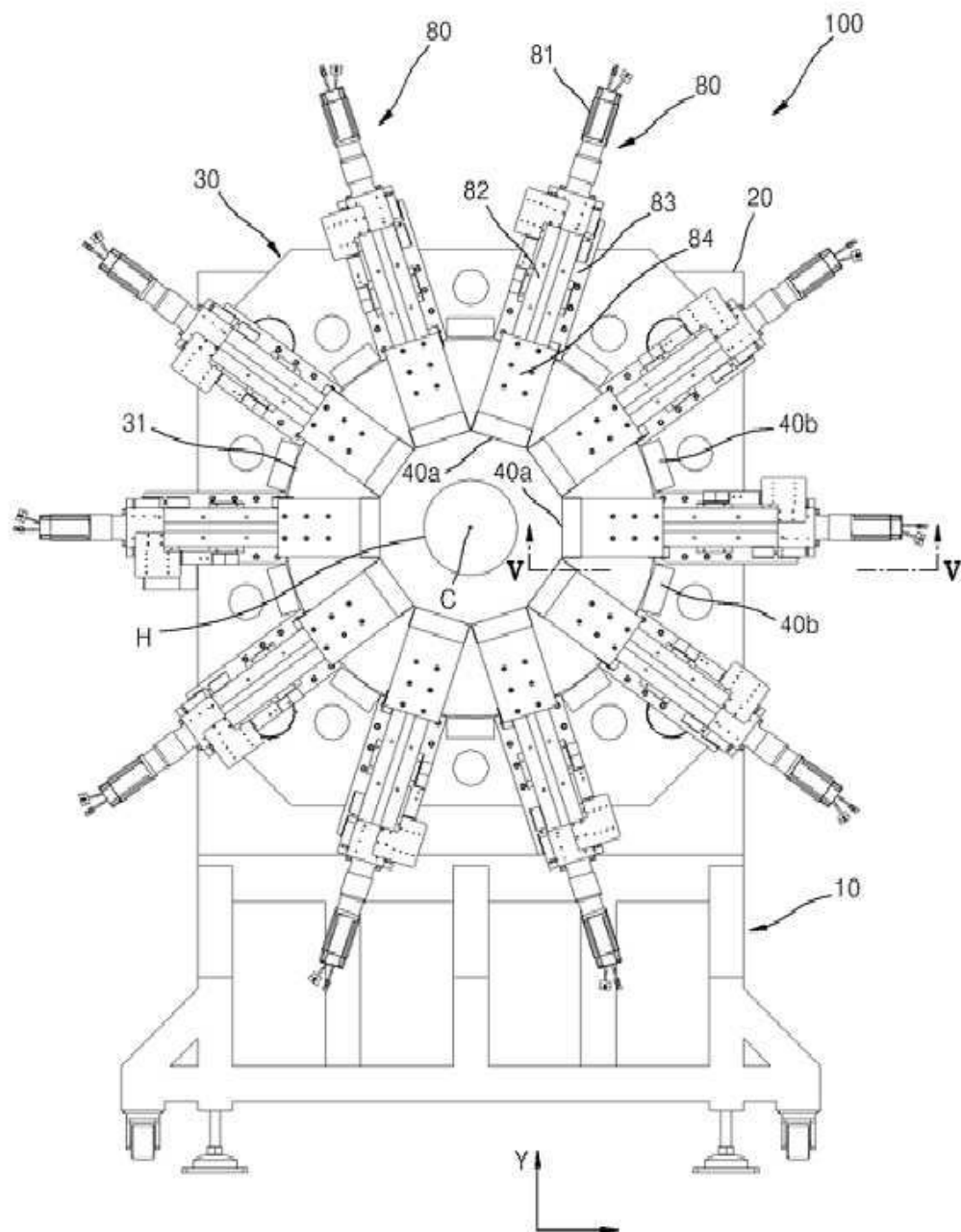
도면2



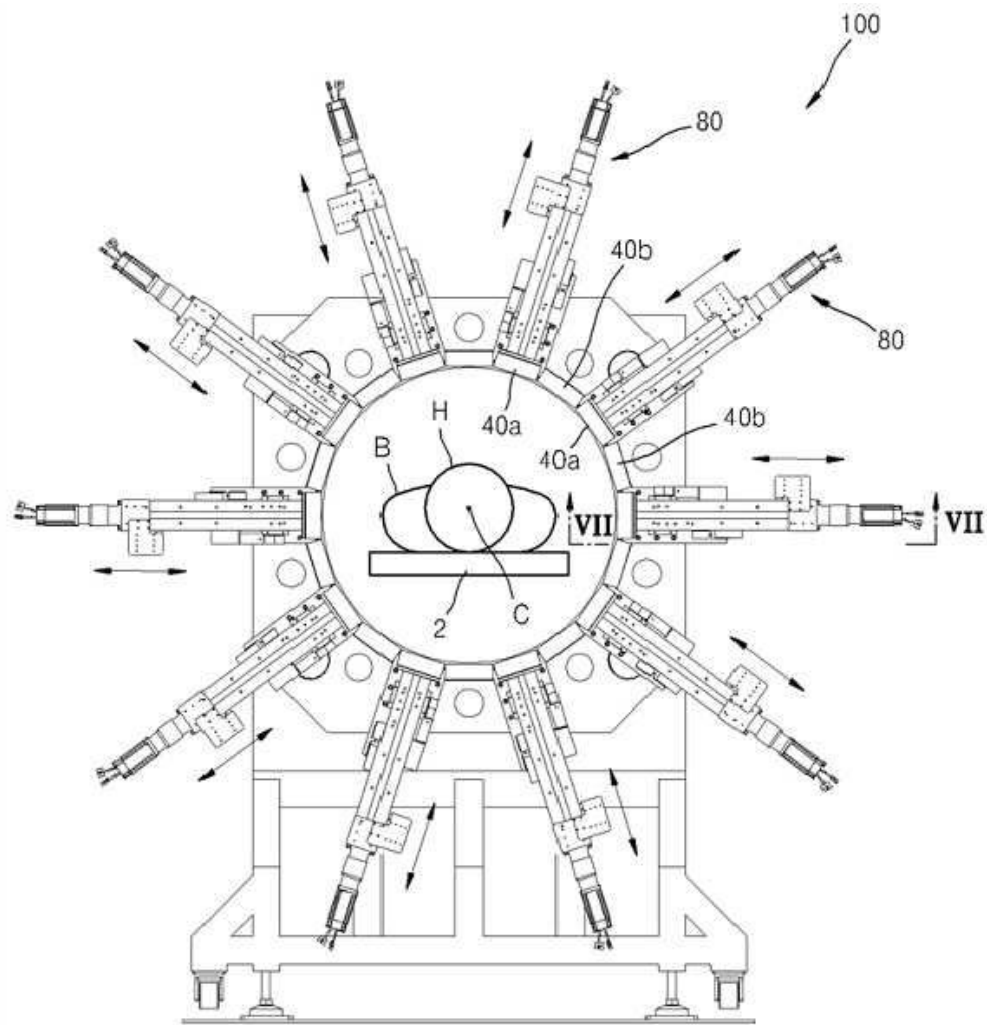
도면3



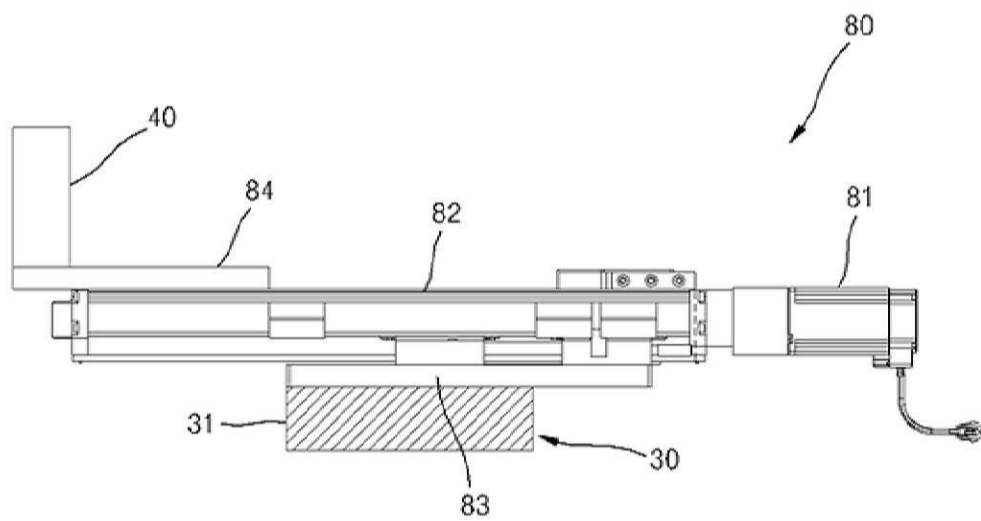
도면4



도면5



도면6



도면7

