

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0131291

(43) 공개일자 2019년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(52) CPC특허분류

A61N 5/1075 (2013.01)

A61B 6/583 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0055987

(22) 출원일자 2018년05월16일

심사청구일자 2018년05월16일

(71) 출원인

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

박소아

서울특별시 영등포구 신길로1길 6 한림대강남성심

병원 방사선종양학과

김경주

서울특별시 영등포구 신길로1길 6 한림대강남성심

병원 방사선종양학과

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김남혁

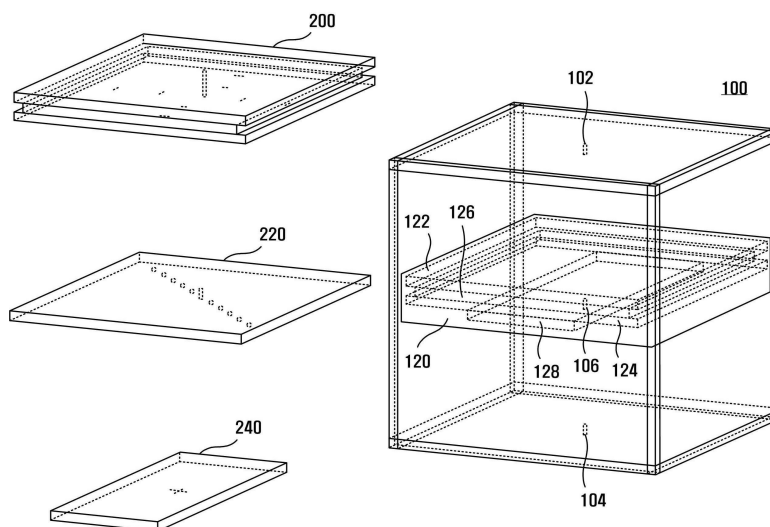
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 의료기기 검사용 팬텀 장치 및 이에 삽입되는 어댑터 플레이트

(57) 요약

의료기기 검사용 팬텀 장치로서, 본체 및 상기 본체의 제1 면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입 고정되는 수용부를 포함하고, 상기 수용부는, 서로 다른 형태를 갖는 하나 이상의 어댑터 플레이트가 삽입 고정될 수 있도록 형성되는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

대표도



(52) CPC특허분류

A61N 2005/1076 (2013.01)

(72) 발명자

강세권

서울특별시 강동구 성안로 150 한림대강동성심병원
방사선종양학과

정광호

경기도 안양시 동안구 관평로170번길 22 한림대성
심병원 방사선종양학과

윤제웅

경기도 화성시 큰재봉길 7 한림대동탄성심병원 방
사선종양학과

황대진

강원도 춘천시 삭주로 77 한림대춘천성심병원 방사
선종양학과

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016M2A2A7952291

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 방사선기술개발사업

연구과제명 4D 팬텀용 인체내부 장기운동 임상 데이터베이스 구축

기 여 율 1/1

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2017.07.01 ~ 2018.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

의료기기 검사용 팬텀 장치로서,

본체; 및

상기 본체의 제1 면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입고정되는 수용부; 를 포함하고,

상기 수용부는, 서로 다른 형태를 갖는 하나 이상의 어댑터 플레이트가 삽입고정될 수 있도록 형성되는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 수용부는,

상기 하나 이상의 어댑터 플레이트가 서로 중첩되어 삽입고정될 수 있도록 형성되는 하나 이상의 보조수용부; 를 포함하는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 수용부는,

제1 형태의 어댑터 플레이트가 삽입되도록 형성된 제1 수용부;

상기 제1 형태의 어댑터 플레이트가 삽입되도록 형성되되, 상기 제1 수용부의 아래쪽에 상기 제1 수용부와 평행하게 배치되는 제2 수용부;

상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부의 사이에서 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부를 연결하되, 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부보다 좁은 폭을 갖는 제3 수용부; 및

상기 제2 수용부의 저면에 연결형성되되, 상기 제2 수용부보다 좁은 폭을 갖는 제4 수용부; 를 포함하고,

상기 제1 형태를 갖는 제1 어댑터 플레이트;

상기 제1 수용부, 제2 수용부 및 제3 수용부에 삽입고정될 수 있는 형태를 갖는 제2 어댑터 플레이트; 및

상기 제4 수용부에 삽입고정될 수 있는 형태를 갖는 제3 어댑터 플레이트; 를 더 포함하고,

상기 제1 어댑터 플레이트, 제2 어댑터 플레이트 및 제3 어댑터 플레이트는, 상기 팬텀 장치의 특정 위치를 지시하는 적어도 하나의 마커를 포함하는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 본체의 제2 면, 상기 제2 면에 대향하는 제3 면 및 상기 제4 수용부의 저면에 형성되는 안내홀들; 및

상기 안내홀들을 따라 상기 본체에 삽입고정되는 로드; 를 더 포함하는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 제2 면에 형성되는 안내홀에 삽입고정되며, 상기 본체의 상면, 좌측면 및 우측면을 따라 결합되는 C형 보조장치; 를 더 포함하는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

의료기기의 방사선에 반응하는 필름; 을 더 포함하고,

상기 제1 어댑터 플레이트 또는 상기 제2 어댑터 플레이트는, 상기 필름을 사이에 두고 상기 제3 어댑터 플레이트와 중첩되어, 상기 수용부에 삽입되는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 7

의료기기 검사용 팬텀 장치로서,

육면체로 구성된 본체;

상기 본체의 전면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입고정되는 수용부; 를 포함하고,

상기 본체의 상면, 저면 및 상기 수용부의 저면에 형성되는 안내홀들; 및

상기 안내홀들을 따라 상기 본체에 삽입고정되는 로드; 를 포함하는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 8

의료기기 검사용 팬텀 장치로서,

육면체로 구성된 본체;

상기 본체의 전면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입고정되는 수용부; 를 포함하고,

상기 본체의 상면에 형성되는 안내홀; 및

상기 안내홀에 삽입고정되며, 상기 본체의 상면, 좌측면 및 우측면을 따라 결합되는 C형 보조장치; 를 포함하는, 의료기기 검사용 팬텀 장치.

청구항 9

제1 항, 제4 항 또는 제7 항의 팬텀 장치의 특정 위치를 지시하는 적어도 하나의 마커를 포함하고, 상기 수용부에 삽입고정되는, 어댑터 플레이트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의료기기 검사용 팬텀 장치 및 이에 삽입되는 어댑터 플레이트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 방사선에 사용되는 치료기술은 갠트리, 치료테이블, 콜리메이터 등 다양한 조합을 통해 종양에는 많은 방사선량을 조사하고 주변의 건강한 조직의 방사선 노출을 최소화하는 방향으로 최적화되고 있다. 특히 방사선 치료를 위한 치료기기 내에 부착된 영상촬영시스템인, 온보드 이미저(OBI) 시스템은 치료 전 영상을 촬영하여 환자의 장기의 움직임이나 환자 자세의 변화를 치료 전에 모니터링할 수 있다.

[0003] 특히 고도의 정교함과 정확성이 요구되는 치료 방법 중 하나인 세기 변조 방사선 치료(IMRT)와 방사선 수술(IMRS)에서는 환자 자세 변화와 방사선이 조사될 종양의 위치가 매우 중요하여 OBI를 통해 모니터링하고 치료를 수행하게 되므로, 이에 방사선 치료기기의 중심 위치와 OBI 시스템의 중심 위치에 대한 일치성도 매우 중요하게 여겨진다.

[0004] 이처럼 복잡해지는 방사선치료 시스템으로 새로운 QA(Quality Assurance) 과정들이 권고되고 있으며, 예를 들어 기계 및 영상촬영에 관한 정도관리 및 레이저 관련 정도관리 등 다양한 절차들이 이에 포함된다.

[0005] 기계적 중심(Mechanical Isocenter)은 이상적인 조건에서 갠트리, 콜리메이터 및 치료테이블의 회전중심이 만나는 점이다. 그러나 갠트리, 콜리메이터, 치료테이블의 중심(Isocenter)은 선형 가속기의 기계적 한계로 인해 한 점이 아닌 소정의 공간 내에서 움직인다. 따라서, 방사선 치료과정에 있어 중심의 움직임에 대한 QA가

필요하다.

- [0006] 또한, 진보된 방사선 치료방법에 있어서 중요한 과정 중 하나인 CT 모의치료과정에서의 정확도와 정밀도는 방사선치료에 있어서 중요한 요소이다. CT 모의치료기의 중심과 레이저 정렬의 일치도는 환자를 기준으로 치료 부위 위치의 재현 가능성을 높이고, 정확한 방사선 치료를 위해 QA가 수행되어야 한다.
- [0007] 방사선은 눈에 보이지 않기 때문에, 방사선 조사의 중심을 보기 위한 전형적인 QA 방법은 필름에 방사선을 조사하여 평가하는 것이다. 방사선 중심과 관련하여 기존에는 보정 팬텀의 다중 마커를 사용하여 기계적 특성을 정량화하는 방법이 있었다.
- [0008] 다만, 이러한 각각의 검사항목들을 검사하기 위해 서로 다른 종류의 팬텀과 검사방법이 수행되어야 하였으므로, 검사 비용 및 절차의 간소화 측면에서 이를 개선할 수 있는 팬텀 장치의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제 10-2015-0057013호, 2015.05.28 공개

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 의료기기 검사용 팬텀 장치 및 이에 삽입되는 어댑터 플레이트를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 면에 따른 의료기기 검사용 팬텀 장치는, 본체 및 상기 본체의 제1면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입고정되는 수용부를 포함하고, 상기 수용부는, 서로 다른 형태를 갖는 하나 이상의 어댑터 플레이트가 삽입고정될 수 있도록 형성된다.
- [0013] 또한, 상기 수용부는, 상기 하나 이상의 어댑터 플레이트가 서로 중첩되어 삽입고정될 수 있도록 형성되는 하나 이상의 보조수용부를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 수용부는, 제1 형태의 어댑터 플레이트가 삽입되도록 형성된 제1 수용부, 상기 제1 형태의 어댑터 플레이트가 삽입되도록 형성되되, 상기 제1 수용부의 아래쪽에 상기 제1 수용부와 평행하게 배치되는 제2 수용부, 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부의 사이에서 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부를 연결하되, 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부보다 좁은 폭을 갖는 제3 수용부 및 상기 제2 수용부의 저면에 연결형성되되, 상기 제2 수용부보다 좁은 폭을 갖는 제4 수용부를 포함하고, 상기 제1 형태를 갖는 제1 어댑터 플레이트, 상기 제1 수용부, 제2 수용부 및 제3 수용부에 삽입고정될 수 있는 형태를 갖는 제2 어댑터 플레이트 및 상기 제4 수용부에 삽입고정될 수 있는 형태를 갖는 제3 어댑터 플레이트를 더 포함하고, 상기 제1 어댑터 플레이트, 제2 어댑터 플레이트 및 제3 어댑터 플레이트는, 상기 팬텀 장치의 특정 위치를 지시하는 적어도 하나의 마커를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 본체의 제2 면, 상기 제2 면에 대향하는 제3 면 및 상기 제4 수용부의 저면에 형성되는 안내홀들 및 상기 안내홀들을 따라 상기 본체에 삽입고정되는 로드들 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제2 면에 형성되는 안내홀에 삽입고정되며, 상기 본체의 상면, 좌측면 및 우측면을 따라 결합되는 C형 보조장치를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 팬텀 장치는 의료기기의 방사선에 반응하는 필름을 더 포함하고, 상기 제1 어댑터 플레이트 또는 상기 제2 어댑터 플레이트는, 상기 필름을 사이에 두고 상기 제3 어댑터 플레이트와 중첩되어, 상기 수용부에 삽입될 수 있다.

[0018] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 면에 따른 의료기기 검사용 팬텀 장치는, 육면체로 구성된 본체, 상기 본체의 전면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입고정되는 수용부를 포함하고, 상기 본체의 상면, 저면 및 상기 수용부의 저면에 형성되는 안내홀들 및 상기 안내홀들을 따라 상기 본체에 삽입고정되는 로드를 포함한다.

[0019] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 면에 따른 의료기기 검사용 팬텀 장치는, 육면체로 구성된 본체, 상기 본체의 전면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입고정되는 수용부를 포함하고, 상기 본체의 상면에 형성되는 안내홀 및 상기 안내홀에 삽입고정되며, 상기 본체의 상면, 좌측면 및 우측면을 따라 결합되는 C형 보조장치를 포함한다.

[0020] 또한, 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 면에 따른 팬텀 장치의 특정 위치를 지시하는 적어도 하나의 마커를 포함하고, 상기 팬텀 장치의 수용부에 삽입고정되는, 어댑터 플레이트가 제공된다.

[0021] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0022] 개시된 실시 예에 따른 팬텀 장치는 단순히 어댑터 플레이트(Adapter Plate)를 교환하는 것만으로도 갠트리, 콜리메이터, 치료테이블의 중심(Isocenter)과 방사선 조사야의 크기 정확도, 방사선 조사야와 광 조사야의 크기 비교, 레이저 정렬 및 온보드 이미징 시스템(OBI)의 중심(CT 스캔 이미지를 포함) 측정을 할 수 있도록 한다.

[0023] 따라서, 개시된 실시 예에 따른 팬텀 장치는 기존의 QA 팬텀들과 비교하여 단일 팬텀으로 방사선치료기기의 기하학적 및 기계적 QA를 수행함으로써, QA 시간을 줄일 수 있다. 또한, 다양한 어댑터 플레이트를 장착할 수 있어 개시되지 않은 다양한 검사항목들에 대해서도 단일 팬텀으로 검사하도록 할 수 있다는 장점이 있다.

[0024] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 개시된 실시 예에 따른 팬텀 및 기준에 이용되고 있는 팬텀 장치들을 도시한 도면이다.

도 2 및 도 3은 각각 일 실시 예에 따른 팬텀 장치와 어댑터 플레이트를 서로 다른 각도에서 도시한 도면이다.

도 4는 팬텀 장치에 로드가 삽입된 일 예를 도시한 도면이다.

도 5는 팬텀 장치에 보조장치가 장착된 일 예를 도시한 도면이다.

도 6은 보조장치를 이용하여 중심 정렬을 검사하는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 7은 일 실시 예에 따라 필름을 팬텀에 삽입하는 방법을 도시한 도면이다.

도 8을 참조하면, 기존 팬텀과 개시된 실시 예에 따른 팬텀을 이용한 QA 결과의 일 예가 도시되어 있다.

도 9는 제2 어댑터 플레이트의 일 예를 도시한 도면이다.

도 10은 제1 어댑터 플레이트의 예시를 도시한 도면이다.

도 11은 제3 어댑터 플레이트의 예시를 도시한 도면이다.

도 12는 OBI 시스템을 이용하여 팬텀의 중심을 확인하는 일 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0027] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다

(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

- [0028] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 통통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0029] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0030] 본 명세서에서 "영상"은 이산적인 영상 요소들(예를 들어, 2차원 영상에 있어서의 픽셀들 및 3차원 영상에 있어서의 볼셀들)로 구성된 다차원(multi-dimensional) 데이터를 의미할 수 있다. 예를 들어, 영상은 CT 촬영 장치에 의해 획득된 대상체의 의료 영상 등을 포함할 수 있다.
- [0031] 본 명세서에서 "CT(Computed Tomography) 영상"이란 대상체에 대한 적어도 하나의 축을 중심으로 회전하며 대상체를 촬영함으로써 획득된 복수개의 엑스레이 영상들의 합성 영상을 의미할 수 있다.
- [0032] 본 명세서에서 "대상체(object)"는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부 또는 전부일 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 및 혈관 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 개시된 실시 예에서, 대상체는 팬텀을 포함하는 의미로 이해될 수도 있다.
- [0033] 본 명세서에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0034] 본 명세서에서, 의료기기의 검사를 위하여 이용되는 팬텀 장치 및 이에 삽입되는 어댑터 플레이트(adapter plate)가 개시된다. 제한되지 않는 실시 예로서, 의료기기는 의료영상기기 및 치료기기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 의료영상기기는 CT 시스템을 포함할 수 있다.
- [0035] 하지만, 개시된 실시 예에서 의료영상기기는 CT 시스템에 제한되지 않고, X-Ray, PET, MRI 등 다른 다양한 의료 영상 획득수단을 포함할 수 있다.
- [0036] CT 시스템은 대상체에 대하여 단면 영상을 제공할 수 있으므로, 일반적인 X-ray 촬영 기기에 비하여 대상체의 내부 구조(예컨대, 신장, 폐 등의 장기 등)가 겹치지 않게 표현할 수 있다는 장점이 있다.
- [0037] CT 시스템은, 예를 들어, 2mm 두께 이하의 영상데이터를 초당 수십, 수백 회 획득하여 가공함으로써 대상체에 대하여 비교적 정확한 단면 영상을 제공할 수 있다. 종래에는 대상체의 가로 단면만으로 표현된다는 문제점이 있었지만, 다음과 같은 여러 가지 영상 재구성 기법의 등장에 의하여 극복되었다. 3차원 재구성 영상기법들로는 다음과 같은 기법들이 있다.
- [0038] SSD(Shade surface display): 초기 3차원 영상기법으로 일정 HU값을 가지는 볼셀들만 나타내도록 하는 기법.
- [0039] MIP(maximum intensity projection)/MinIP(minimum intensity projection): 영상을 구성하는 볼셀 중에서 가장 높은 또는 낮은 HU값을 가지는 것들만 나타내는 3D 기법.
- [0040] VR(volume rendering): 영상을 구성하는 볼셀들을 관심영역별로 색 및 투과도를 조절할 수 있는 기법.
- [0041] 가상내시경(Virtual endoscopy): VR 또는 SSD 기법으로 재구성한 3차원 영상에서 내시경적 관찰이 가능한 기법.

- [0042] MPR(multi planar reformation): 다른 단면 영상으로 재구성하는 영상 기법. 사용자가 원하는 방향으로의 자유 자재의 재구성이 가능하다.
- [0043] Editing: VR에서 관심부위를 보다 쉽게 관찰하도록 주변 복셀들을 정리하는 여러 가지 기법.
- [0044] VOI(voxel of interest): 선택 영역만을 VR로 표현하는 기법.
- [0045] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템은 다양한 형태의 장치들을 포함할 수 있다. CT 시스템은 갱트리, 테이블, X-ray 생성부 및 X-ray 검출부를 포함할 수 있다.
- [0046] 일 실시 예에서, 갱트리는 X-ray 생성부 및 X-ray 검출부를 포함할 수 있다. CT 촬영시 대상체는 테이블 상에 위치될 수 있으며, 또한 개시된 실시 예에 따른 팬텀은 대상체와 같은 위치에서 CT 촬영을 통해 의료기기의 품질 검사(QA)에 이용될 수 있다.
- [0047] 실시 예에서, 테이블은 CT 촬영 과정에서 소정의 방향(예컨대, 상, 하, 좌, 우 중 적어도 한 방향)으로 이동할 수 있다. 또한, 테이블은 소정의 방향으로 소정의 각도만큼 기울어질 수 있거나(tilting) 또는 회전(rotating)될 수 있다.
- [0048] 다른 예로, 의료기기는 진단용 의료영상장치뿐 아니라 방사선 치료장치인 선형가속기, 선형가속기의 영상촬영 시스템, CT 모의치료기 등을 더 포함한다.
- [0049] 선형가속기는 상술한 CT 시스템과 같이 방사선 장치를 포함하며, 예를 들어, 갱트리, 콜리메이터, 테이블 및 OBI 시스템 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0050] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시 예에 따른 팬텀 장치에 대하여 구체적으로 설명한다. 개시된 실시 예에 따른 팬텀 장치는 상술한 바와 같은 CT 시스템, 선형가속기, 선형가속기의 영상촬영 시스템, CT 모의치료기 등의 기계적 및 기하학적 품질 관리를 한 개의 팬텀으로 효율적으로 수행하도록 하는 것을 목적으로 하나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0051] 도 1은 개시된 실시 예에 따른 팬텀 및 기준에 이용되고 있는 팬텀 장치들을 도시한 도면이다.
- [0052] 도 1에 도시된 각각의 팬텀들은 선형가속기의 기계적 정도관리 검사에 이용되는 것으로써, 각각 Iso-Align™(a), 인쇄된 회로 기관(b), 큐빅 팬텀(c), WLIKE 팬텀(d)을 나타낸다.
- [0053] Iso-Align™(a) 팬텀은 선형가속기의 전형적인 품질 관리를 위한 도구로서, 갱트리, 콜리메이터, 치료테이블의 방사선 중심과 광 필드 일치를 확인하는 데 주로 이용된다. 큐빅 팬텀(c)은 입방체로서 중심 검사에 이용되는 팬텀이며, 50mm*50mm*3mm의 입방체에 직경 2mm의 구형 금속 마커가 있어 영상 중심을 확인할 수 있다. WLIKE 팬텀(d)은 선형 가속기의 기계적 QA 및 CT 레이저 정렬을 위하여 이용되며, 중앙면에는 홈이 없고, 중심에서 벗어난 면에 8개의 홈이 있는 것이 특징이다.
- [0054] 개시된 실시 예에 따른 새로운 팬텀 장치(e, 100)는 서로 다른 어댑터 플레이트의 장착을 통해 (a) 내지 (d)의 팬텀의 기능을 모두 수행할 수 있도록 개발되었다.
- [0055] 따라서, 개시된 실시 예에 따른 팬텀 장치(e, 100)는 선형가속기 및 CT 모의치료기의 다양한 기계적 및 기하학적 파라미터에 맞게 여러 QA 측정을 빠르고 쉽게 수행할 수 있다.
- [0056] 도 2 및 도 3은 각각 일 실시 예에 따른 팬텀 장치와 어댑터 플레이트를 서로 다른 각도에서 도시한 도면이다.
- [0057] 도 2 및 도 3에 도시된 팬텀 장치(100)는 본체 및 상기 본체의 제1 면으로부터 상기 본체의 내부로 어댑터 플레이트가 삽입고정되는 수용부(120)를 포함하고, 수용부(120)는, 서로 다른 형태를 갖는 하나 이상의 어댑터 플레이트가 삽입고정될 수 있도록 형성된다.
- [0058] 일 실시 예에서, 팬텀 장치(100)의 본체는 입방형으로 구성될 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 예로 가로, 세로 및 높이 150mm 크기를 갖는 아크릴로 만들어질 수 있으나 이 또한 제한되지 않는다.
- [0059] 팬텀 장치(100)의 본체 바닥에는 수평이 조절될 수 있도록 하는 수준기와 하나 이상의 조절식 다리가 구비될 수 있으며, 이를 이용하여 수평을 조절할 수 있는 베이스프레임이 구비될 수 있다.
- [0060] 또한, 수용부(120)는, 상기 하나 이상의 어댑터 플레이트가 서로 중첩되어 삽입고정될 수 있도록 형성되는 하나 이상의 보조수용부(122, 124, 126 및 128)를 포함한다.

- [0061] 개시된 실시 예에서, 어댑터 플레이트는 장착되는 위치와 모양에 따라 세 가지 유형으로 분류된다. 하지만, 어댑터 플레이트 및 이에 대응하는 수용부위 위치 및 모양은 도시된 바에 제한되지 않으며, 다양한 형태의 어댑터 플레이트 및 수용부가 이용될 수 있다.
- [0062] 도 2를 참조하면, 제1 형태를 갖는 제1 어댑터 플레이트(220), 제2 형태를 갖는 제2 어댑터 플레이트(200) 및 제3 형태를 갖는 제3 어댑터 플레이트(240)가 도시되어 있다.
- [0063] 또한, 구체적으로, 수용부(120)는 하나 이상의 보조 수용부로서 제1 수용부(122), 제2 수용부(124), 제3 수용부(126) 및 제4 수용부(128)를 포함한다.
- [0064] 제1 수용부(122)는 제1 형태를 갖는 제1 어댑터 플레이트(220)가 삽입되도록 형성된다.
- [0065] 제2 수용부(124)는 제1 어댑터 플레이트(220)가 삽입되도록 형성되며, 제1 수용부(122)의 아래쪽에 제1 수용부(122)와 평행하게 배치된다.
- [0066] 제3 수용부(126)는 제1 수용부(122) 및 제2 수용부(124)의 사이에서 제1 수용부(122) 및 제2 수용부(124)를 연결하되, 제1 수용부(122) 및 제2 수용부(124)보다 좁은 폭을 갖는다.
- [0067] 제4 수용부(128)는 제2 수용부(124)의 저면에 연결형성되며, 제2 수용부(124)보다 좁은 폭을 갖는다.
- [0068] 제2 어댑터 플레이트(200)는 제1 수용부(122), 제2 수용부(124) 및 제3 수용부(126)에 삽입고정될 수 있는 형태를 갖는다.
- [0069] 제3 어댑터 플레이트(240)는 제4 수용부(128)에 삽입고정될 수 있는 형태를 갖는다.
- [0070] 개시된 실시 예에서, 제1 어댑터 플레이트(220), 제2 어댑터 플레이트(200) 및 제3 어댑터 플레이트(240)는, 팬텀 장치(100)의 특정 위치를 지시하는 적어도 하나의 마커를 포함한다.
- [0071] 예를 들어, 각각의 어댑터 플레이트는 종류에 따라 가운데에 구멍이 나 있거나, 십자모양의 표시 또는 작은 금속구가 구비되어 방사선의 중심과 OBI의 중심을 확인할 수 있도록 구성될 수 있다. 또한, 일부 어댑터 플레이트에는 기 설정된 위치(예를 들어, 중심이 아닌 위치)에 금속구 또는 L자 마커가 구비되어, OBI 이미지를 획득하는 동안 예상되는 중심의 위치와 중심으로부터 기 설정된 위치로 치료테이블을 이동시 치료테이블의 예상되는 이동 위치와 실제 이동 거리의 차이를 쉽게 감지할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 제1 어댑터 플레이트(220)가 제2 수용부(124)에 배치되는 경우, 제1 어댑터 플레이트(220)에 구비된 금속구 또는 L자 마커의 기 설정된 위치를 이용하여 가로, 세로방향(2차원)의 이동된 거리를 알 수 있고, 제1 수용부(122)에 배치되는 경우, 제2 수용부(124)와 높이 차이(예를 들어, 약 2cm)가 있기 때문에 높이의 정보를 추가적으로 확인할 수 있다.
- [0073] 일 실시 예에서, 팬텀 장치(100)의 상면, 저면 및 제4 수용부(128)의 저면 중앙에는 각각 하나의 안내홀(102, 104 및 106)이 형성될 수 있다. 안내홀의 위치 및 개수는 제한되지 않는다. 예를 들어, 수용부(120)의 상판이 존재하는 경우 상판에도 안내홀(108)이 구비될 수 있고, 팬텀 장치(100)에 삽입되는 각각의 어댑터 플레이트의 중앙에도 안내홀이 구비될 수 있다.
- [0074] 일 실시 예에서, 팬텀 장치(100) 및 팬텀 장치(100)에 삽입된 각각의 어댑터 플레이트, CT 레이저 정렬을 위한 보조 장치 및 팬텀과 플레이트 사이의 중심 정렬 등을 확인하기 위하여 보조 막대(로드)가 활용될 수 있다.
- [0075] 도 4는 팬텀 장치에 로드(300)가 삽입된 일 예를 도시한 도면이다.
- [0076] 도 4를 참조하면, 팬텀 장치(100)에 구비된 안내홀들(102, 104 및 106)을 따라 로드(300)가 삽입된 일 예가 도시되어 있다.
- [0077] 실시 예에 따라서, 팬텀 장치(100) 전체가 아니라 각각의 어댑터 플레이트의 중앙에도 짧은 보조막대가 삽입고정되어, 어댑터 플레이트의 중앙을 용이하게 파악하는 데 이용될 수 있다. 마찬가지로, 각각의 어댑터 플레이트 또는 팬텀 장치의 각 면 또는 중심에는 강철 십자모양 마커가 구비되거나, 옆면에 강철선이 구비되어 레이저의 각 중심(위와 좌우) 및 CT 모의치료기 영상의 원점을 쉽게 비교할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0078] 도 5는 팬텀 장치에 보조장치가 장착된 일 예를 도시한 도면이다.
- [0079] 도 5를 참조하면, 팬텀 장치(100)에 구비된 안내홀(102)에 삽입고정되는 돌출부를 포함하는, C 형태의 보조장치(400)가 도시되어 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 보조장치(400)는 팬텀 장치(100)의 상면과 좌면 및 우면을

따라 결합된다.

- [0080] 도 6은 보조장치를 이용하여 중심 정렬을 검사하는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0081] 도 6을 참조하면, WLIKE 팬텀(a) 및 이를 이용하여 레이저 원점과 CT 이미지 스캔 중심간의 정렬 검사를 수행하는 일 예가 도시(b)되어 있다.
- [0082] 마찬가지로, 보조장치(400)가 결합된 팬텀 장치(c, 100) 및 이를 이용하여 레이저 원점과 CT 이미지 스캔 중심간의 정렬 검사를 수행하는 일 예가 도시(d)되어 있다.
- [0083] 도 6을 참조하면, 팬텀 장치(100)의 상면에 강철로 된 십자표시가 부착되고, 보조장치(400) 양측면에 강철선이 부착되어 있다. 이를 CT 촬영하면, (d)에 개시된 바와 같이 CT 영상의 중앙을 확인(붉은 십자선과 중앙의 원)할 수 있다.
- [0084] 또한, 기계적 QA의 일환으로서 선형가속기의 회전중심에 대한 품질관리를 위해 방사선에 따라 변화하는 필름(방사선을 조사하면 방사선이 들어간 부분의 색이 변하는 특징을 갖는다)이 이용될 수 있다. 이로부터, 갠트리와 콜리메이터 회전축의 일치도를 평가하고, 방사선과 광(빛)의 일치성(방사선은 눈에 보이지 않으므로, 광을 사용하여 모니터링을 간접적으로 해야 한다. 따라서 실제 방사선이 나타내는 것과 광이 나타내는 것이 정확히 일치해야 한다)을 평가할 수 있다.
- [0085] 도 7은 일 실시 예에 따라 필름을 팬텀에 삽입하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0086] 도 7을 참조하면, 제2 어댑터 플레이트(200)와 제3 어댑터 플레이트(240)가 의료기기의 방사선에 반응하는 필름(500)을 사이에 두고 중첩되어, 팬텀 장치(100)의 수용부(120)에 삽입되는 일 예가 도시되어 있다.
- [0087] 다른 실시 예에서, 제1 어댑터 플레이트(220)와 제3 어댑터 플레이트(240) 사이에도 필름(500)이 삽입되어 이용될 수 있다.
- [0088] 기존의 상용화된 팬텀은 큰 사이즈의 필름을 기준으로 만들어진 팬텀이어서, 작은 필름의 삽입이 어렵게 만들어져 있었다. 하지만 개시된 실시 예에 따른 팬텀은 필름을 어댑터 플레이트 사이에 삽입하는 방식으로 구성되어, 필름을 원하는 크기로 작게 잘라 이용할 수 있도록 한다. 회전 중심부분에 대한 일부 정보만이 필요한 경우 작은 필름으로도 충분하므로, 개시된 실시 예에 따른 팬텀 장치(100)는 경제적으로도 유용한 효과를 갖는다.
- [0089] 각각의 어댑터 플레이트 및 팬텀 장치(100)의 중심은 도 4에서 도시된 바와 같이 로드를 이용하여 정렬될 수 있다. 또한, 도 5 및 도 6에서와 마찬가지로 C형 보조장치(400)가 더 구비되어, 기계적 중심 확인에 이용될 수 있다.
- [0090] 도 8을 참조하면, 기존 팬텀과 개시된 실시 예에 따른 팬텀을 이용한 QA 결과의 일 예가 도시되어 있다.
- [0091] 도 8을 참조하면, 콜리메이터(또는 치료 테이블)의 회전 중심의 일치도를 확인하기 위하여 방사선빔의 방향과 수직으로 기준에 상용화된 Iso-AlignTM 팬텀을 이용하여 1000mm의 SAD(source-axis distance: 방사선이 나오는 부분에서 팬텀까지의 거리)에 설치함으로써 획득한 기계적 QA 결과(갠트리(a), 콜리메이터(b))가 도시되어 있다.
- [0092] 또한, 도 7에 도시된 팬텀 장치(100)를 이용하여 기계적 QA를 수행한 결과(갠트리(d), 콜리메이터(e))가 도시되어 있다.
- [0093] 또한, 서로 다른 두 개의 조사야(50mm*50mm: 어두운 영역, 100mm*100mm: 덜 어두운 영역)에 대해서 Iso-AlignTM 팬텀(c)과 개시된 실시 예에 따른 팬텀(f)을 비교한 일 예가 도시되어 있다.
- [0094] 도 9는 제2 어댑터 플레이트의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0095] 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 어댑터 플레이트(200)는 중앙에 로드(300) 또는 짧은 보조막대 등을 삽입하기 위한 홀(202)이 형성되고, 기 설정된 위치를 나타내는 하나 이상의 마커(204)가 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0096] 도 10은 제1 어댑터 플레이트의 예시를 도시한 도면이다.
- [0097] 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 어댑터 플레이트(222, 224 및 226)는 서로 다른 모양으로 구성되어, 하나 이상의 홀 또는 마커를 포함할 수 있다.

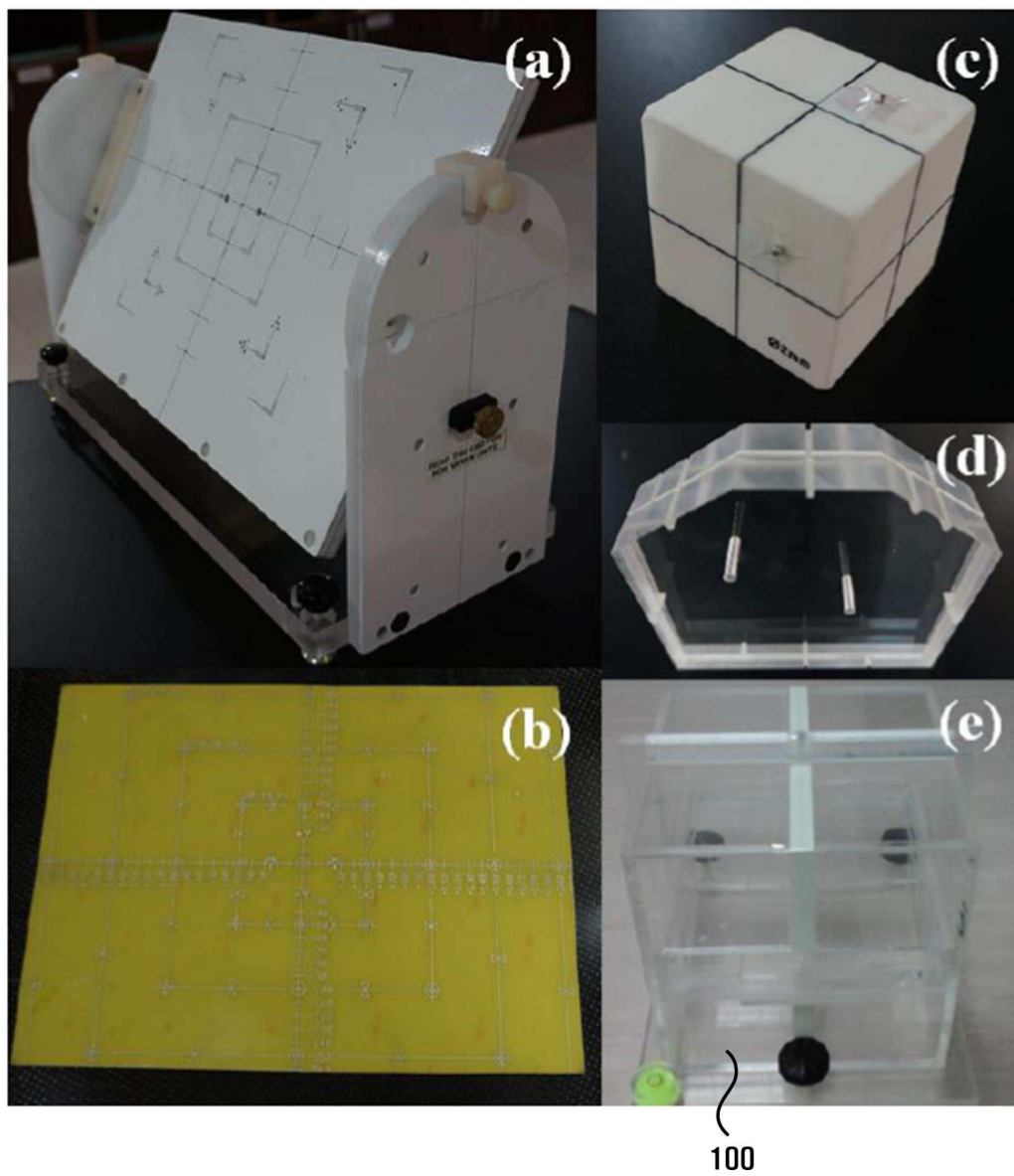
- [0098] 도 11은 제3 어댑터 플레이트의 예시를 도시한 도면이다.
- [0099] 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 어댑터 플레이트(242, 244 및 246)는 중앙에 십자 마커나 서로 다른 크기의 홀이 구비될 수 있다.
- [0100] 도 9 내지 도 11에 도시된 각 어댑터 플레이트의 특징들은 서로 다른 형태의 어댑터 플레이트에도 각각 포함될 수 있으며, 그 형태나 개수, 위치는 제한되지 않는다.
- [0101] 도 12는 OBI 시스템을 이용하여 팬텀의 중심을 확인하는 일 예를 도시한 도면이다.
- [0102] 도 12를 참조하면, 상용화된 인쇄 회로 기판(a) 및 큐브 팬텀(c)을 이용하여 촬영한 결과가 도시되어 있다.
- [0103] 또한, 개시된 실시 예에 따른 팬텀 장치(100)에서, 서로 다른 종류의 어댑터 플레이트를 이용하여 촬영한 이미지(b, d)가 도시되어 있다.
- [0104] 또한, 도 12에는 각각의 촬영 결과에서 중심을 확인하는 일 예가 도시되어 있다. 각각의 이미지 좌측 하단에 표시된 확대된 이미지는, 촬영된 이미지의 중심 근처에서 확대된 이미지이다.
- [0105] 개시된 실시 예에서, 각각의 어댑터 플레이트에는 추가 모듈이 구비되어, 더욱 다양한 검사를 수행하는 데 이용될 수 있다.
- [0106] 예를 들어, 어댑터 플레이트의 여러 부분에 작은 홈을 만들어 제작하면, 다양한 기능을 갖는 모듈들을 삽입하여 더욱 다양한 검사를 수행하는 것이 가능하다. 예를 들어, 어댑터 플레이트에 구비된 작은 홈에 다양한 선량계를 삽입함으로써, 팬텀 장치(100)를 선량 측정을 위한 정도관리를 수행하는 데에도 이용할 수 있다.
- [0107] 마찬가지로, 팬텀 장치(100)는 다양한 종류의 의료영상기기 및 치료기기의 서로 다른 종류의 QA에 활용될 수 있다.
- [0108] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

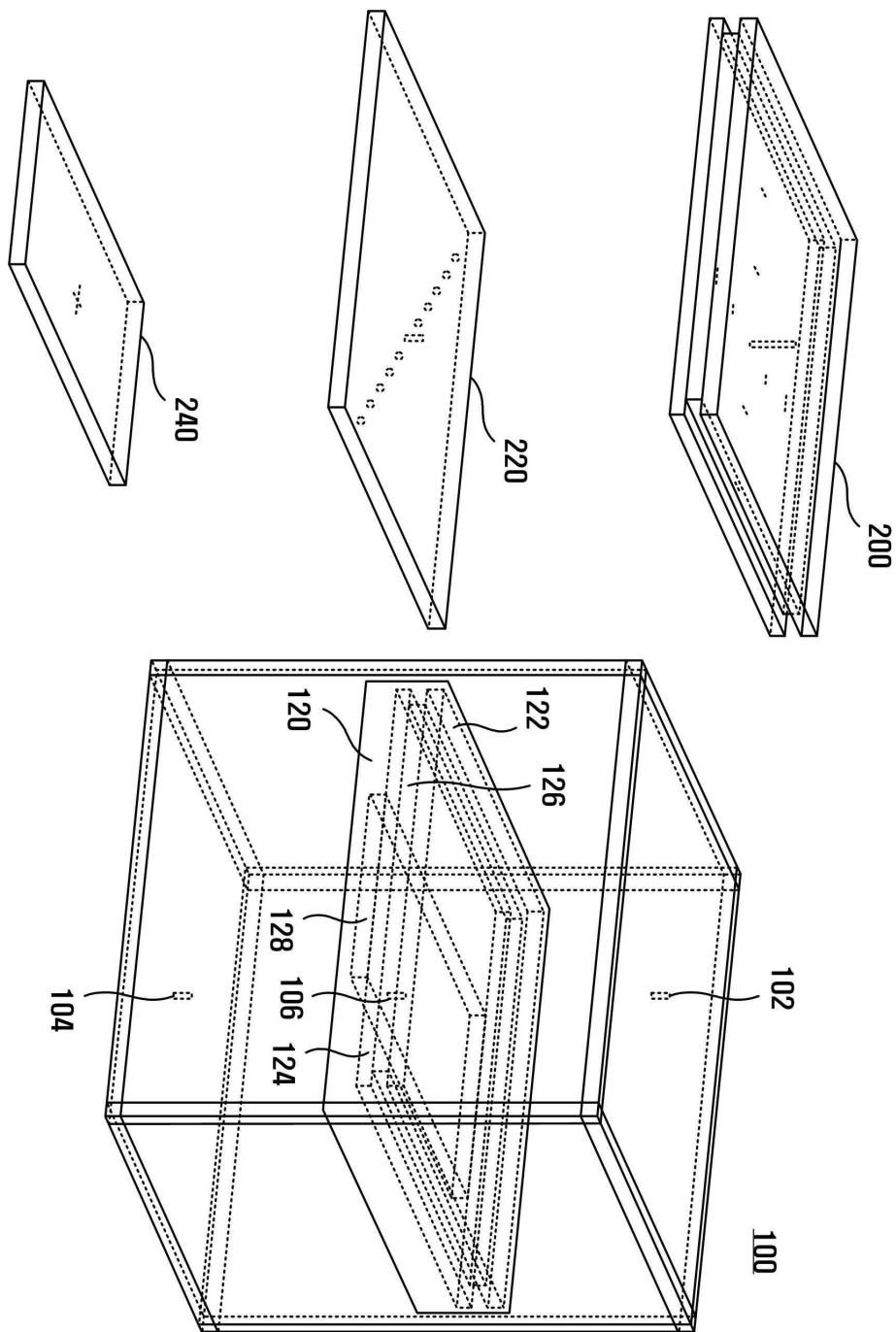
- [0109] 100 : 팬텀 장치
- 102 : 안내홀
- 104 : 안내홀
- 106 : 안내홀
- 120 : 수용부
- 122 : 제1 수용부
- 124 : 제2 수용부
- 126 : 제3 수용부
- 128 : 제4 수용부
- 200 : 제2 어댑터 플레이트
- 220 : 제1 어댑터 플레이트
- 240 : 제3 어댑터 플레이트

도면

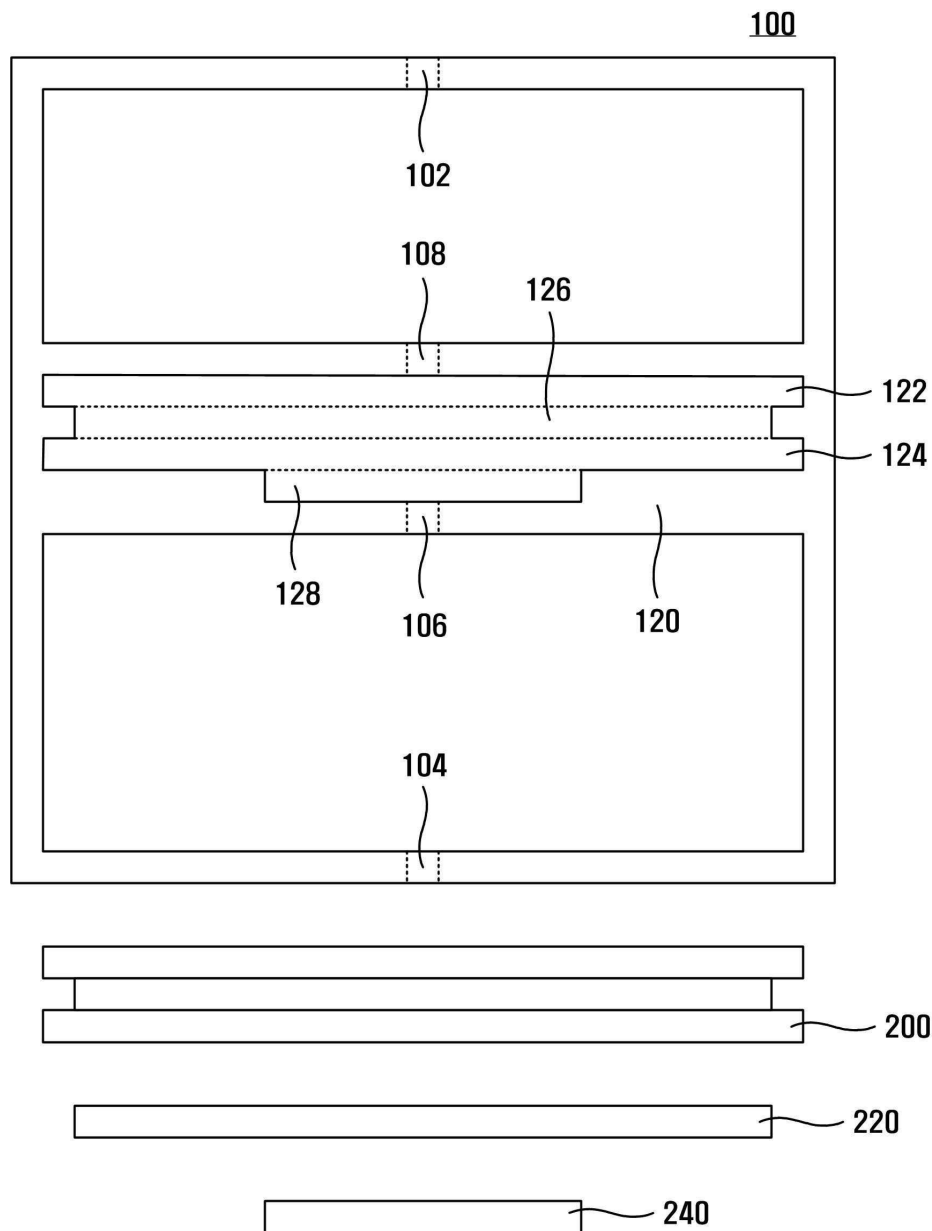
도면1



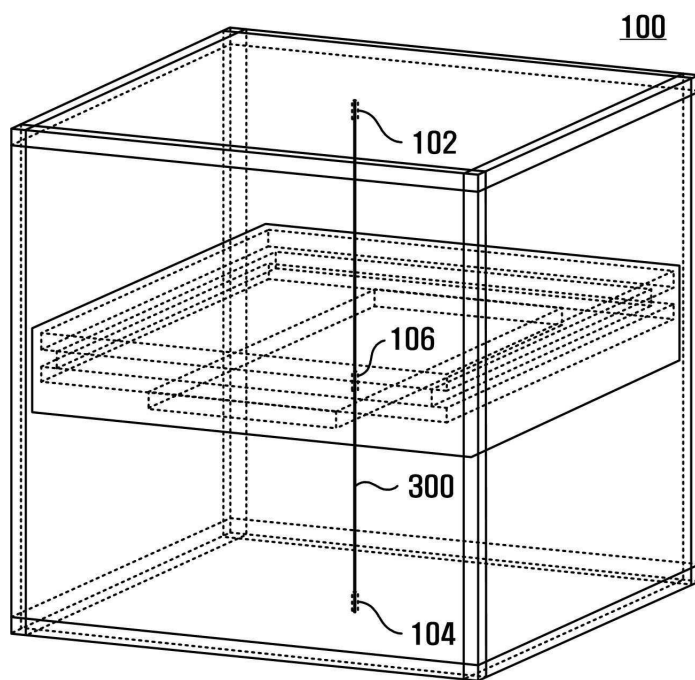
도면2



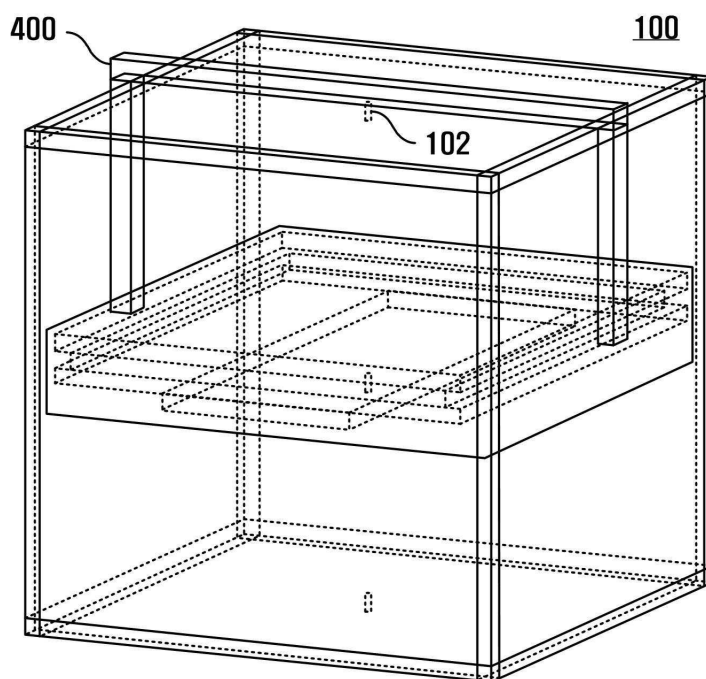
도면3



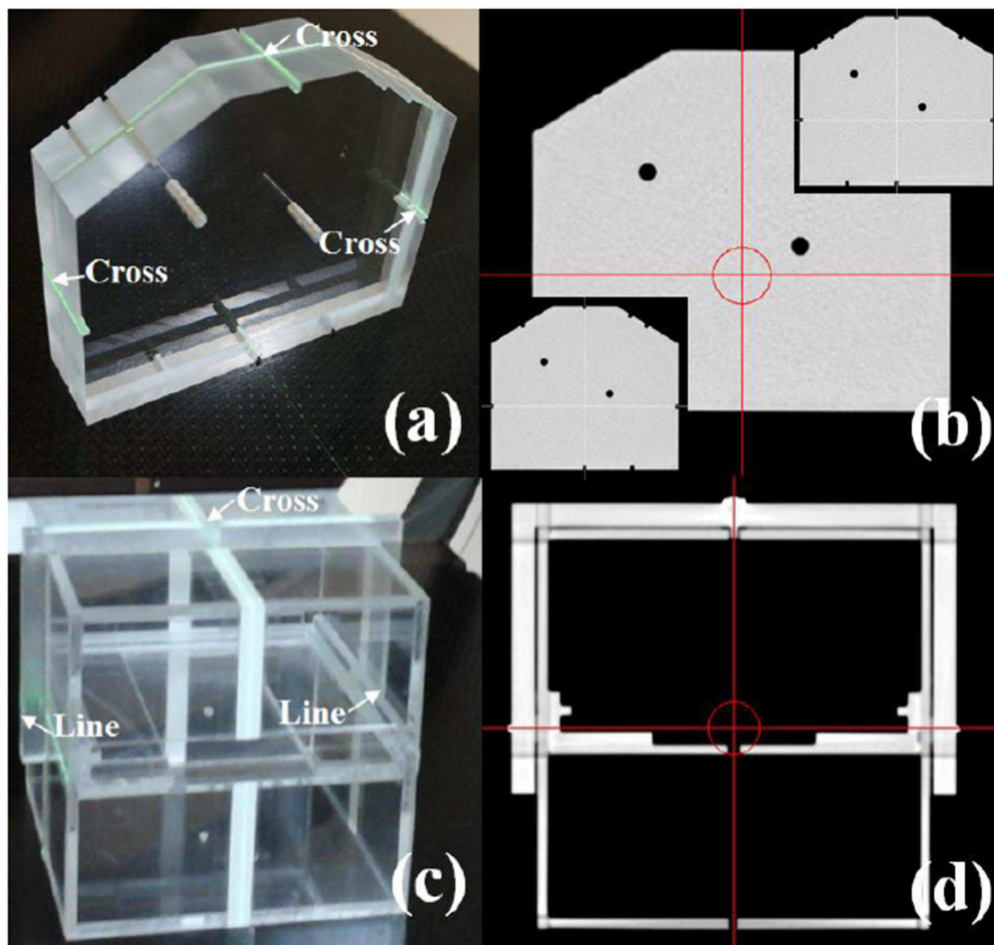
도면4



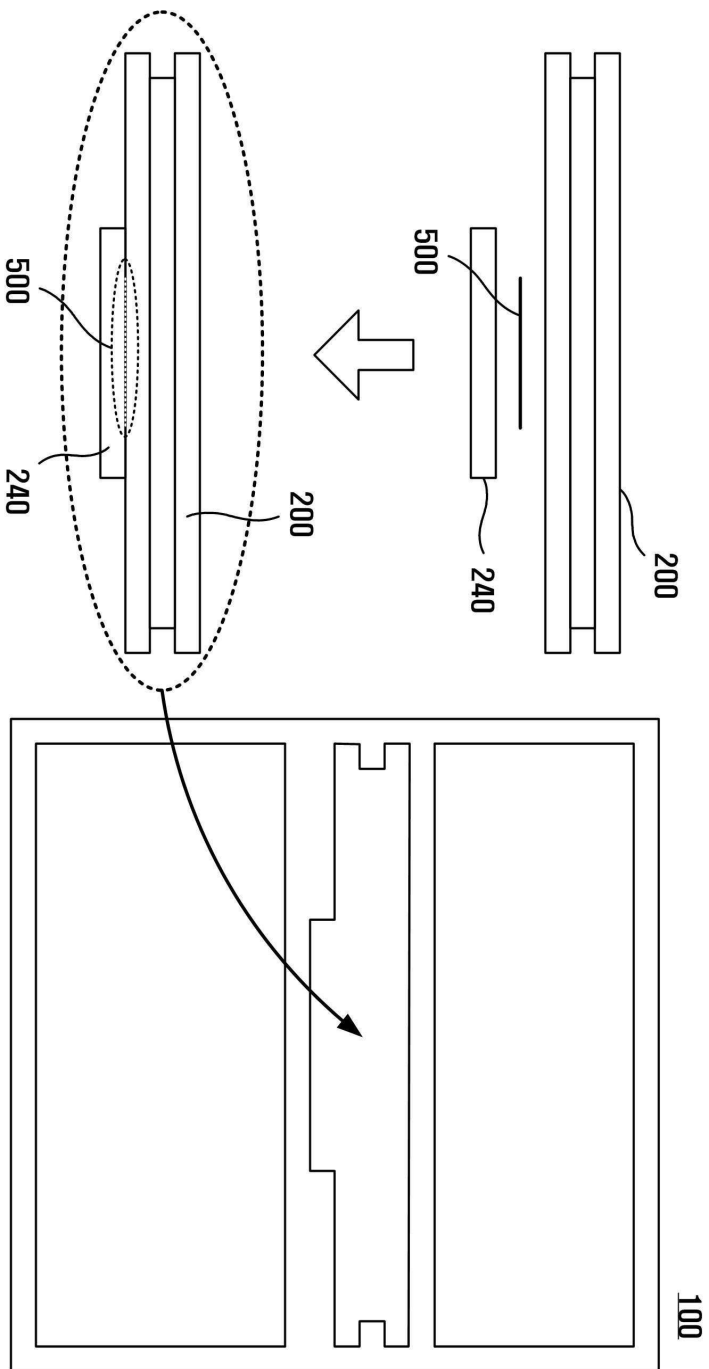
도면5



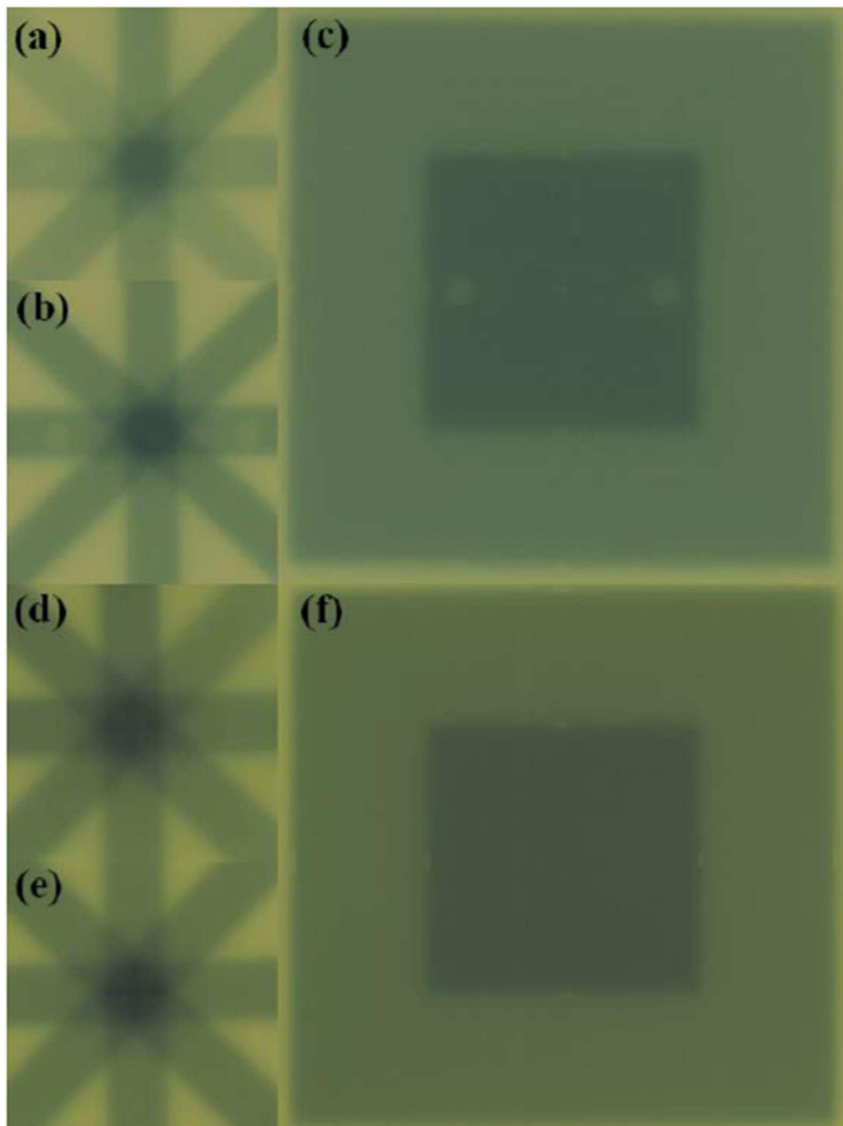
도면6



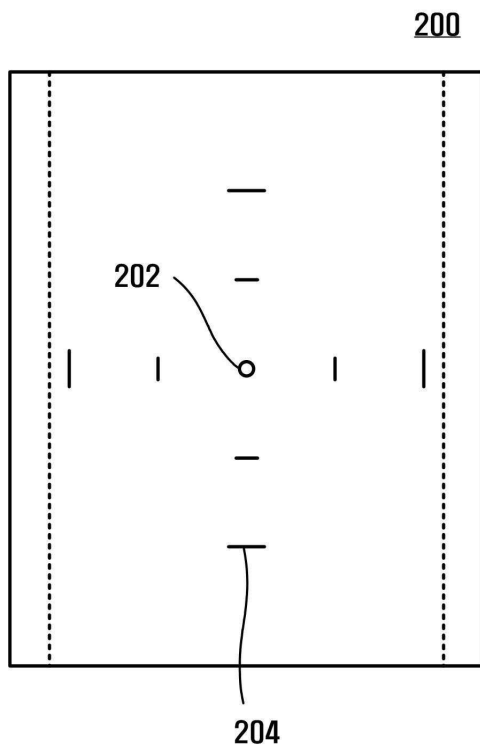
도면7



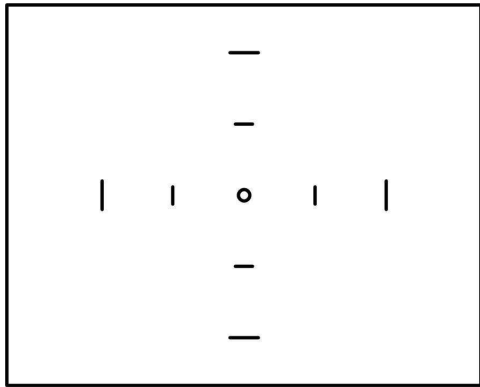
도면8



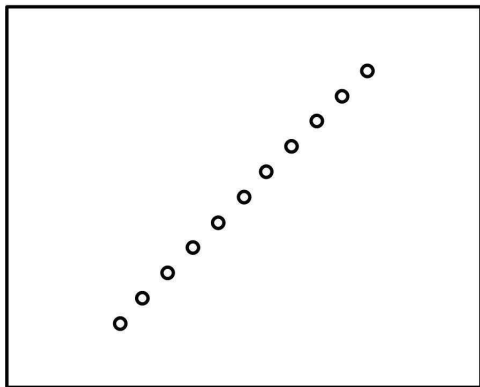
도면9



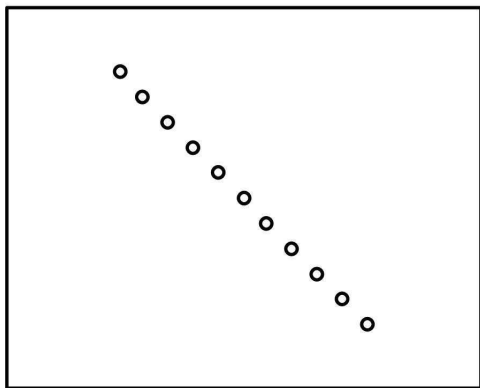
도면10



222

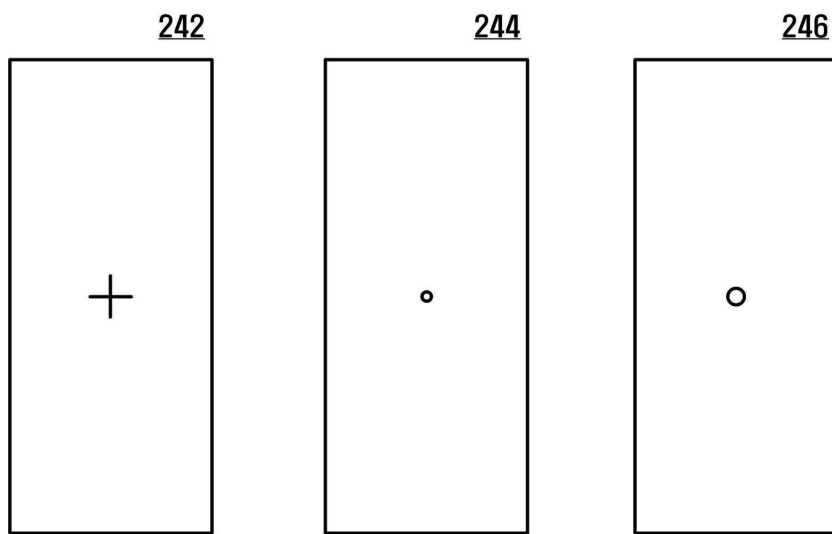


224



226

도면11



도면12

