(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0037096
(43) 공개일자 2017년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61N 5/10* (2006.01) *G01T 1/02* (2006.01)
*G01T 1/06* (2006.01) *G01T 1/10* (2006.01)
*G01T 1/11* (2006.01) *G01T 1/161* (2006.01)
*G01T 1/29* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*A61N 5/1071* (2013.01)
*A61N 5/1075* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0136209
(22) 출원일자 2015년09월25일
심사청구일자 2015년09월25일

(71) 출원인
**경희대학교 산학협력단**
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
**정원규**
서울특별시 강남구 삼성로 150, 202동 1403호(대치동, 미도맨션)
**김동욱**
경기도 남양주시 화도읍 비룡로158번길 11, 205동 101호(엘아이지아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**김연권**

전체 청구항 수 : 총 12 항

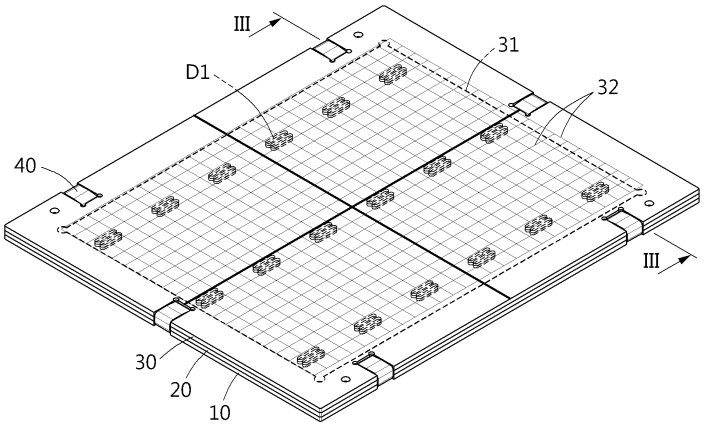
(54) 발명의 명칭 **근접방사선 선량 측정용 팬텀장치**

## (57) 요 약

개시된 본 발명에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치는, 복수의 선량계가 설치되는 복수의 설치홈이 마련된 베이스 플레이트, 복수의 선량계를 커버하는 복수의 커버홈이 마련되어 베이스 플레이트를 커버하는 커버 플레이트 및, 커버 플레이트를 사이에 두고 베이스 플레이트에 적층되며 방사선감광체가 내장된 감광 플레이트를 포함한다. 이러한 구성에 의하면, 방사선 선량 측정과 함께 방사선 선량 분포 획득이 가능해져, 치료 중 환자에 조사되는 방사선 선량 예측 정밀도 향상에 따른 치료 정밀도 향상에 기여할 수 있게 된다.

*대 표 도* - 도1

1



(52) CPC특허분류
*G01T 1/02* (2013.01)
*G01T 1/026* (2013.01)
*G01T 1/06* (2013.01)
*G01T 1/10* (2013.01)
*G01T 1/11* (2013.01)
*G01T 1/161* (2013.01)
*G01T 1/2921* (2013.01)
*A61N 2005/1076* (2013.01)
(72) 발명자
**윤명근**
서울특별시 강북구 솔샘로 174, 104동 1301호(미아동, SK북한산시티아파트)
**정미주**
서울특별시 강동구 아리수로 423, 706(강일동, 강일큐브)
**문선영**
광주광역시 광산구 송정로29번길 31, 201호(송정동, 보라맨션)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1403019
부처명 미래과학창조부
연구관리전문기관 방사선안전재단
연구사업명 방사선안전규제기술개발
연구과제명 유리선량계 기반 환자선량 검증기술 개발
기 여 율 30/100
주관기관 강동경희대학교병원
연구기간 2014.12.01 ~ 2016.09.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2013M2A2A4027117
부처명 미래과학창조부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 방사선기기핵심기술
연구과제명 암치료 시스템 설계 검토 분석 및 임상적 타당성 검토
기 여 율 20/100
주관기관 경희대학교 산학협력단
연구기간 2015.03.01 ~ 2017.02.28이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015R1D1A1A09056828
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 후속연구
연구과제명 MEMS 기반 wearable 호흡훈련시스템 및 multi-sensing 호흡연동 방사선치료시스템 개발
기 여 율 20/100
주관기관 강동경희대학교병원
연구기간 2015.11.01 ~ 2018.10.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1603016
부처명 미래과학창조부
연구관리전문기관 원자력안전위원회
연구사업명 방사선안전규제기술개발
연구과제명 웹/모바일 기반리스크관리 체계 개발
기 여 율 30/100
주관기관 강동경희대학교병원
연구기간 2016.05.01 ~ 2018.12.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

복수의 선량계가 설치되는 복수의 설치홈이 마련된 베이스 플레이트;

상기 복수의 선량계를 커버하는 복수의 커버홈이 마련되어 상기 베이스 플레이트를 커버하는 커버 플레이트; 및

상기 커버 플레이트를 사이에 두고 상기 베이스 플레이트에 적층되며, 방사선감광체가 내장된 감광 플레이트;

를 포함하는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 선량계는 유리 선량계, MOSFET(Metal Oxide Field Effect Transistor) 선량계, OSLD(Optically Stimulated Luminescence Dosimeter) 선량계 및 TLD(Thermoluminescence Dosimeter) 선량계 중 적어도 어느 하나를 포함하는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트는 아크릴을 포함한 합성수지재로 형성되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 감광 플레이트는 방사선량 분포 측정을 위한 격자 형상의 좌표가 마련되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트 중 적어도 어느 하나에는 형광물질이 복수의 위치에 마련되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트는 상호 적층된 상태에서 복수개 결합되는 고정 클립(Clip)에 의해 상호 고정되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

**청구항 7**

상호 나란하게 마련되어 방사선 선량을 측정하는 복수의 선량계를 구비하는 선량계 플레이트; 및

상기 선량계 플레이트에 적층되며, 방사선 선량 분포를 획득하는 방사선 감광필름이 내장된 감광 플레이트;

를 포함하는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 선량계는 유리 선량계, MOSFET(Metal Oxide Field Effect Transistor) 선량계, OSLD(Optically Stimulated Luminescence Dosimeter) 선량계 및 TLD(Thermoluminescence Dosimeter) 선량계 중 적어도 어느 하나를 포함하는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 선량계 플레이트는, 상기 복수의 선량계가 설치되는 설치홈이 상면에 복수개 마련되는 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트의 상면에 적층되되 하면에 상기 설치홈에 대응되는 커버홈이 마련되어 상기 복수의 선량계를 커버하는 커버 플레이트를 포함하며,

상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트는 아크릴을 포함한 합성수지재로 형성되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 감광 플레이트는 방사선 선량 분포 측정을 위한 격자 형상의 좌표가 마련되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

**청구항 11**

제7항에 있어서,

상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트 중 적어도 어느 하나에는 형광물질이 복수의 위치에 마련되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

**청구항 12**

제7항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 선량계 플레이트 및 감광 플레이트는 상호 적층된 상태에서 복수개 결합되는 고정 클립(Clip)에 의해 상호 고정되는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 환자에게 조사된 방사선량을 예측하여 치료 정밀도를 향상시킬 수 있는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 암환자의 방사선 치료방법으로써 원격 방사선 치료법과 근접 방사선 치료법이 일반적이다. 여기서, 원격 방사선 치료법은 방사선발생장치를 이용하여 환자의 외부에서 방사선을 환자에게 조사하여 암세포를 제거하는 치료법이며, 근접 방사선 치료법은 환자의 체내(體內)의 환부로 방사선동위원소를 삽입하여 체내의 암세포를 제거하는 치료법이다.

[0003] 한편, 상기 근접 방사선 치료법은 치료부위에 직접 방사선을 조사함에 따라 임상적 효과가 우수한 장점을 가지는 반면에, 환부가 아닌 인근 부위에 방사선이 조사될 경우 불필요한 방사선 피복에 따른 문제점을 가진다. 이에 따라, 상기 근접 방사선 치료법은 정확한 위치의 방사선 조사와 함께 선량 제어가 요구된다. 따라서, 근래에는 근접 방사선 치료 중 환자에 조사된 방사선량 예측을 통한 치료 정밀도를 향상시키기 위한 다양한 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 추세이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) -. 대한민국 등록특허 제10-0613244호(등록일: 2006년 08월 09일)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 치료중 환자에 조사되는 방사선 선량의 정확한 예측을 통해 치료 정밀도를 향상시킬 수 있는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치는, 복수의 선량계가 설치되는 복수의 설치홈이 마련된 베이스 플레이트, 상기 복수의 선량계를 커버하는 복수의 커버홈이 마련되어 상기 베이스 플레이트를 커버하는 커버 플레이트 및, 상기 커버 플레이트를 사이에 두고 상기 베이스 플레이트에 적층되며, 방사선감광체가 내장된 감광 플레이트를 포함한다.

[0007] 일측에 의하면, 상기 선량계는 유리 선량계, MOSFET(Metal Oxide Field Effect Transistor) 선량계, OSLD(Optically Stimulated Luminescence Dosimeter) 선량계 및 TLD(Thermoluminescence Dosimeter) 선량계 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

[0008] 일측에 의하면, 상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트는 아크릴을 포함한 합성수지재로 형성된다.

[0009] 일측에 의하면, 상기 감광 플레이트는 방사선량 분포 측정을 위한 격자 형상의 좌표가 마련된다.

[0010] 일측에 의하면, 상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트 중 적어도 어느 하나에는 형광물질이 복수의 위치에 마련된다.

[0011] 일측에 의하면, 상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트는 상호 적층된 상태에서 복수개 결합되는 고정 클립(Clip)에 의해 상호 고정된다.

[0012] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치는, 상호 나란하게 마련되어 방사선 선량을 측정하는 복수의 선량계를 구비하는 선량계 플레이트 및, 상기 선량계 플레이트에 적층되며, 방사선 선량 분포를 획득하는 방사선 감광필름이 내장된 감광 플레이트를 포함한다.

[0013] 일측에 의하면, 상기 선량계는 유리 선량계, MOSFET(Metal Oxide Field Effect Transistor) 선량계, OSLD(Optically Stimulated Luminescence Dosimeter) 선량계 및 TLD(Thermoluminescence Dosimeter) 선량계

중 적어도 어느 하나를 포함한다.

[0014] 일측에 의하면, 상기 선량계 플레이트는, 상기 복수의 선량계가 설치되는 설치홈이 상면에 복수개 마련되는 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트의 상면에 적층되되 하면에 상기 설치홈에 대응되는 커버홈이 마련되어 상기 복수의 선량계를 커버하는 커버 플레이트를 포함하며, 상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트는 아크릴을 포함한 합성수지재로 형성된다.

[0015] 일측에 의하면, 상기 감광 플레이트는 방사선 선량 분포 측정을 위한 격자 형상의 좌표가 마련된다.

[0016] 일측에 의하면, 상기 베이스 플레이트, 커버 플레이트 및 감광 플레이트 중 적어도 어느 하나에는 형광물질이 복수의 위치에 마련된다.

[0017] 일측에 의하면, 상기 선량계 플레이트 및 감광 플레이트는 상호 적층된 상태에서 복수개 결합되는 고정 클립(Clip)에 의해 상호 고정된다.

## *발명의 효과*

[0018] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 선량계를 이용한 방사선 선량 측정과 함께 방사선감광체를 이용한 방사선 선량 분포 획득이 가능해진다.

[0019] 둘째, 치료중 방사선 선량 및 분포의 예측을 통한 치료 정밀도 향상에 기여할 수 있게 된다.

[0020] 셋째, 감광 플레이트에 격자형 좌표가 마련되어, 방사선 선량 분포를 시각적으로 검사함에 따른 정밀도 향상에 기여할 수 있게 된다.

[0021] 넷째, 다양한 선량계를 적용할 수 있음에 따라, 적용 다양성 확보에 유리하다.

[0022] 다섯째, 형광물질이 마련됨에 따라, 환부의 입체적인 분포 획득도 가능해진다.

## *도면의 간단한 설명*

[0023] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치를 개략적으로 도시한 사시도,

도 2는 도 1에 도시된 제1실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치를 개략적으로 분해 도시한 분해 사시도,

도 3은 도 2의 Ⅲ-Ⅲ선을 따라 절단하여 개략적으로 도시한 단면도,

도 4는 방사선 선량 및 분포 측정 시험을 위한 거치대에 놓여진 제1실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치를 개략적으로 도시한 단면도,

도 5는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치를 개략적으로 도시한 도면,

도 6은 본 발명의 바람직한 제3실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치를 개략적으로 도시한 도면, 그리고,

도 7은 본 발명의 바람직한 제4실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0024] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 설명한다.

[0025] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 바람직한 제1실시예에 의한, 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(1)는 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30)를 포함한다.

[0026] 참고로, 본 발명에서 설명하는 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(1)는 근접 방사선 치료(Brachytherapy Radiation Treatment)의 정도 관리를 위한 방사선량 측정에 사용되는 근접방사선 선량을 측정하는 장치이다.

[0027] 상기 베이스 플레이트(10)는 복수의 선량계(D1)가 설치되는 복수의 설치홈(11)이 마련된다. 상기 베이스 플레이트(10)는 인체와 유사한 밀도를 가지는 아크릴과 같은 합성수지로 형성된다. 이러한 베이스 플레이트(10)는 가로 및 세로 길이가 대략 23~26cm 및 28~32cm 정도의 크기를 가지며, 두께는 대략 1~1.5cm를 가지는 직사각 평판형상을 가지나, 꼭 이에 한정되지 않음은 당연하다.

[0028] 상기 복수의 설치홈(11)은 도 2에 도시된 바와 같이, 대략 타원 형상을 가지고 베이스 플레이트(10)의 상면으로

부터 오목하게 인입되어 형성된다. 아울러, 상기 복수의 설치홈(11)은 다행 및 다열로 상호 이격되도록 복수개 마련된다. 본 실시예에서는, 상기 설치홈(11)이 상호 나란하게 6행 및 6열로 마련되어 총 36개의 선량계(D1)가 설치되는 것으로 도시 및 예시하나, 꼭 이에 한정되지 않음은 당연하다.

[0029] 한편, 상기 선량계(D1)는 방사선량을 측정하기 위한 것으로서, 본 실시예에서는 은 또는 코발트 유리로 형성되는 유리 선량계를 포함한다. 상기 선량계(D1)는 대략 원통 형상을 가지고 형성되며, 선량계(D1)가 삽입되는 설치홈(11)은 삽입된 선량계(D1)와의 사이에 유격이 발생되지 않도록 대응되는 직경 및 길이를 가진다.

[0030] 상기 커버 플레이트(20)는 복수의 선량계(D1)를 커버하는 복수의 커버홈(21)이 하면에 마련되어, 베이스 플레이트(10)를 커버한다. 이러한 커버 플레이트(20)는 상술한 베이스 플레이트(10)와 동일한 크기를 가지며, 동일한 아크릴과 같은 합성수지로 형성된다.

[0031] 상기 커버홈(21)은 설치홈(11)에 일부가 삽입된 선량계(D1)의 나머지 영역을 커버하도록 대응되는 깊이를 가지고, 커버 플레이트(20)의 하면에 오목하게 인입되어 형성된다. 즉, 상기 커버홈(21)은 베이스 플레이트(10)와 대면하는 커버 플레이트(20)의 하면에 마련되는 것이다. 이러한 커버홈(21)은 설치홈(11)과 대응되는 위치에 대응되도록 마련된다.

[0032] 이러한 구성에 의해, 상기 커버 플레이트(20)가 베이스 플레이트(10)의 상면에 적층됨으로써, 설치홈(11)과 커버홈(21)에 의해 선량계(D1)가 베이스 플레이트(10)와 커버 플레이트(20)의 사이에서 유격되지 않고 밀봉되어 위치할 수 있게 된다.

[0033] 참고로, 본 실시예에서는 상기 선량계(D1)의 설치 편의를 위해, 베이스 플레이트(10)와 커버 플레이트(20)로 분리된 것으로 도시 및 예시하나, 꼭 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 상기 베이스 플레이트(10)와 커버 플레이트(20)가 한 몸체로 형성되는 선량계 플레이트(미도시)로 마련되어 선량계(D1)가 내장되도록 설계되는 것과 같은 플레이트의 개수는 변형 가능하다. 아울러, 상기 베이스 플레이트(10)의 설치홈(11)에 대응되는 형상을 가지고 설치홈(11)에 삽입되어, 설치홈(11)에 설치된 선량계(D1)만을 커버하도록 커버 플레이트(20)가 마련되는 또 다른 변형예도 가능하다.

[0034] 상기 감광 플레이트(30)는 커버 플레이트(20)를 사이에 두고 베이스 플레이트(10)에 적층되어, 방사선 선량 분포를 획득하는 방사선감광체인 감광필름(31)이 내장된다. 상기 감광 플레이트(30)는 베이스 플레이트(10) 및 커버 플레이트(20)와 동일 규격을 가지며 아크릴과 같은 합성수지로 형성되는 직사각 플레이트 형상을 가진다.

[0035] 상기 감광 플레이트(30)에는 감광필름(31)과 함께, 방사선량 측정 위치 검출을 위한 격자 형상의 좌표(32)가 마련된다. 이러한 감광 플레이트(30)의 감광필름(31)은 방사선량을 측정함과 아울러, 좌표(32)를 이용해 방사선의 분포를 측정한다. 상기 좌표(32)는 대략 1cm로 이격된 격자 형상을 가지는 것으로 도시 및 예시하나, 방사선량 측정 조건 및 환경에 대응하여 가변 가능하다.

[0036] 참고로, 상기 감광 플레이트(30)의 좌표를 통한 감광필름(31)에 조시된 방사선의 선량 위치를 측정함에 있어서, 원하는 위치에 원하는 선량의 방사선이 조사되지 않은 경우 환자 또는 환자의 체내에 삽입된 미도시된 치료장치의 위치를 이동한다. 이때, 상기 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30)의 적층된 두께가 대략 3~4.5cm로, 환자의 후면에 위치할 수 있도록 얇은 두께를 가짐으로써 위치 변경 또한 용이하다.

[0037] 한편, 자세히 도시되지 않았으나, 상기 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30) 중 적어도 어느 하나에는 형광물질(미도시)이 복수의 위치에 마련된다. 구체적으로, 상기 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30) 중 어느 하나에 X선 흡수도에 따라 변화를 일으키는 MRI 촬영용 조형제 또는 CT 촬영용 조형제와 같은 형광물질이 적어도 3군데에 마련된다. 이러한 복수개소 마련된 형광물질과 감광 플레이트(30)의 격자형 좌표(32)를 이용해, 암세포와 같은 치료가 필요한 부위의 입체적인 분포를 알 수 있게 된다.

[0038] 또한, 상기 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30)는 상호 순차적으로 적층된 상태에서 각 플레이트들(10)(20)(30)의 모서리에 복수개 결합되는 고정 클립(40)(Clip)에 의해 상호 자세 고정된다. 이를 위해, 상기 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30)에는 고정 클립(40)이 삽입될 수 있는 클립홈(41)이 마련된다. 이러한 클립홈(41)에 의해 도 3과 같이, 고정 클립(40)에 의해 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30)가 상호 적층된 상태로 고정되더라도, 고정 클립(40)이 베이스 플레이트(10)의 하면과 감광 플레이트(30)의 상면으로부터 돌출되지 않는다.

[0039] 본 실시예에서는 고정 클립(40)이 베이스 플레이트(10), 커버 플레이트(20) 및 감광 플레이트(30)의 가로 모서리에 각각 1개 및 세로 모서리에는 각각 2개 마련되어, 총 6개 마련되는 것으로 예시하나 변형 가능함은 당연하다.

[0040] 도 4에는 상술한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(1)가 환자에 직접 적용되기 이전에 방사선 선량 및 위치 분포 측정을 테스트하기 위한 거치대(50)에 적용된 상태가 도시된다.

[0041] 도 4와 같이, 상기 거치대(50)에는 방사선 소스(60)가 삽입되는 금속재질의 튜브(51)가 튜브홈(52)에 삽입된 상태이다. 이러한 튜브(51)에 삽입된 방사선 소스(60)로부터 방사선이 조사되면, 베이스 플레이트(10)와 커버 플레이트(20) 사이에 마련된 유리 선량계인 복수의 선량계(D1)로 흡수됨으로써, 선량계(D1)에 흡수된 방사선 선량을 역산하여 방사선 선량을 측정한다. 이와 동시에, 상기 감광 플레이트(30)의 감광필름(31)과 좌표(32)를 통해 방사선 선량 분포를 획득한다.

[0042] 도 5를 참고하면, 본 발명의 제2실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(100)가 도시된다.

[0043] 제2실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(100)는 베이스 플레이트(110), 커버 플레이트(120) 및 감광 플레이트(130)를 포함한다는 점에서 제1실시예와 동일하다. 그러나, 베이스 플레이트(110) 및 커버 플레이트(120)의 설치홈(111)과 커버홈(121)에 설치되는 선량계(D2)가 MOSFET(Metal Oxide Field Effect Transistor) 선량계를 포함한다는 점에서 제1실시예와 상이하다.

[0044] 참고로, 상기 MOSFET 선량계를 포함하는 선량계(D2)를 제외한 베이스 플레이트(110), 커버 플레이트(120) 및 감광 플레이트(130)의 구성은 제1실시예와 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.

[0045] 상기 MOSFET 선량계(D2)는 방사선이 흡수되면 저항이 변화하는 특성을 이용해, 저항변화에 따른 선량계(D2)의 전압 변화를 측정하여 흡수된 방사선 선량을 측정한다. 참고로, 상기 MOSFET 선량계(D2)는 실리콘 재질로 형성되며 재생 가능한 특성을 가진다. 아울러, 상기 MOSFET 선량계(D2)는 길이방향으로 연장되어 상호 나란하게 복수개가 베이스 플레이트(110)와 커버 플레이트(120) 사이의 설치홈(111) 및 커버홈(121)에 설치되며, 복수의 MOSFET 선량계(D2)의 단부에는 방사선 선량 측정을 위한 센서(S)가 마련된다. 참고로, 본 제2실시예에서는 상기 MOSFET 선량계(D2)가 상호 나란하게 7열로 배치되도록 도시 및 예시하나, 이에 한정되지 않음은 당연하다.

[0046] 이러한 MOSFET 선량계(D2)가 삽입되는 베이스 플레이트(110)와 커버 플레이트(120) 및 감광필름(131)이 내장된 감광 플레이트(130)가 상호 적층된 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(100)를 이용해 방사선의 선량과 위치 분포를 측정하게 된다.

[0047] 도 6를 참고하면, 본 발명의 제3실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(200)가 도시된다. 제3실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(200)는 OSLD(Optically Stimulated Luminescence Dosimeter) 선량계(D3)를 이용해 방사선 선량을 측정하는 점에서 제1 및 제2실시예와 상이하다. 이러한 OSLD 선량계(D3)를 제외한 베이스 플레이트(210), 커버 플레이트(220) 및 감광 플레이트(230)의 구성은 상술한 제1실시예와 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.

[0048] 상기 OSLD 선량계(D3)는 피복된 방사선 선량에 비례하여 빛을 방출하는 특성을 이용해 방사선 선량을 측정하는 광자극발광 선량계로써, 대략 11mm×11mm의 정사각 형상을 가지며 두께는 대략 2mm를 가진다. 본 실시예에서는 상호 나란하게 6행 및 6열로 OSLD 선량계(D3)가 베이스 플레이트(210) 및 커버 플레이트(220) 사이의 설치홈(211) 및 커버홈(221)에 설치되어 커버되는 것으로 도시 및 예시한다.

[0049] 상술한 OSLD 선량계(D3)를 이용한 방사선 선량 및 위치 분포 측정 기술구성은 상술한 제1실시예와 유사하므로 자세한 설명은 생략한다.

[0050] 도 7를 참고하면, 본 발명의 제4실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(300)가 도시된다. 도 7을 참고하면, 제4실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(300)의 베이스 플레이트(310), 커버 플레이트(320) 및 감광 플레이트(330)의 구성은 상술한 제1실시예와 동일하되, TLD(Thermoluminescence Dosimeter) 선량계(D4)가 적용된다는 점에서 상이하다. 이에 따라, 상기 베이스 플레이트(310), 커버 플레이트(320) 및 감광 플레이트(330)의 자세한 구성은 생략한다.

[0051] 상기 TLD 선량계(D4)는 형광물질이 흡수된 후 가열하여 발생된 빛의 발광량이 흡수된 방사선량에 비례하는 열형광선량계 특성을 가지며, 불화칼슘(CaF2), 불화리튬(LiF), 황산칼슘(CaSO4), 산화베리륨(BeO) 등이 사용된다. 상기 TLD 선량계(D4)는 대략 6×6mm의 가로 및 세로 직경과 대략 1mm의 두께를 가지고, 상호 나란하게 6열 및 6

행으로 마련된다. 이러한 TLD 선량계(D4)를 이용한 방사선 선량 및 위치 분포 측정 기술구성은 상술한 제1실시예와 유사하므로 자세한 설명은 생략한다.

[0052] 참고로, 도 5 내지 도 7을 참고하여 설명한 제2 내지 제4실시예에 의한 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치(100)(200)(300)의 감광 플레이트(130)(230)(330)에도 제1실시예와 마찬가지로 좌표(32)가 마련되나, MOSFET 선량계(D2), OSLD 선량계(D3) 및 TLD 선량계(D4) 도시 편의를 위해 미 도시하였다.

[0053] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 부호의 설명

[0054] 1, 100, 200, 300: 근접방사선 선량 측정용 팬텀장치

10, 110, 210, 310: 베이스 플레이트

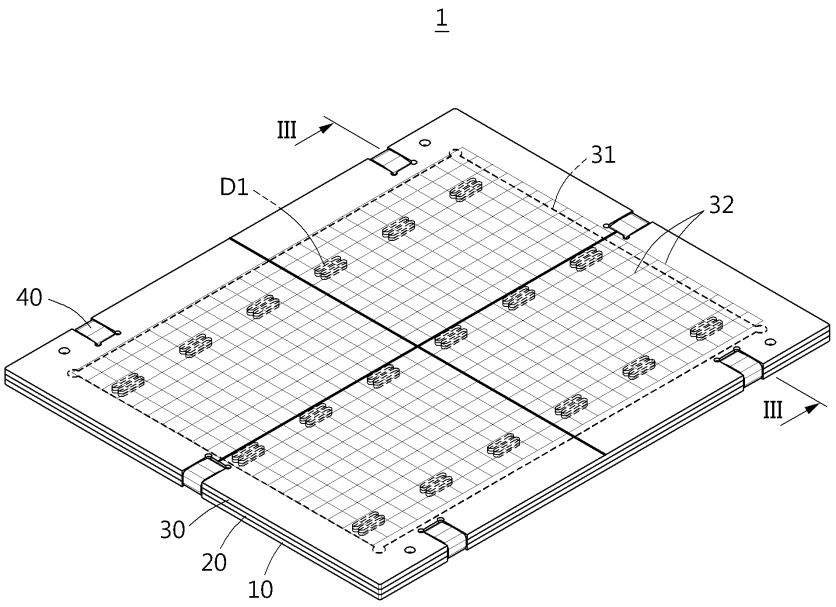
20, 120, 220, 320: 커버 플레이트

30, 130, 230, 330: 감광 플레이트

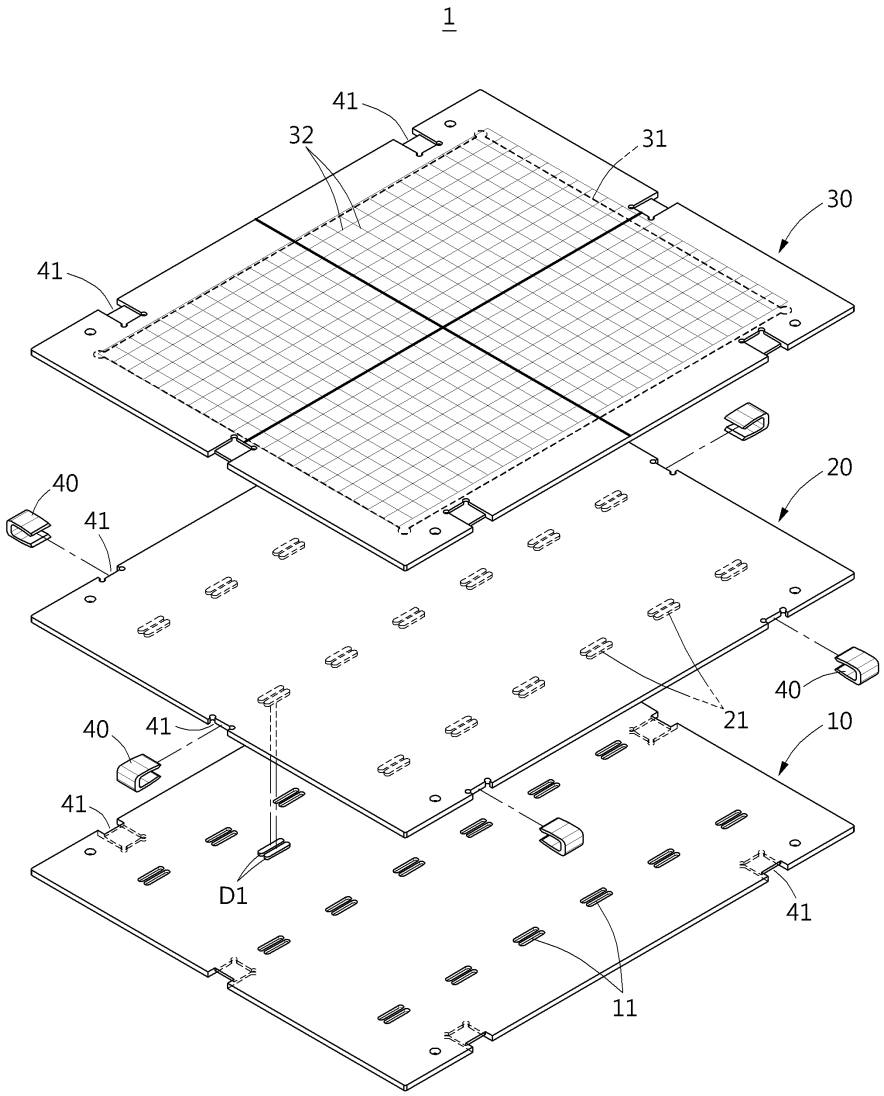
D1, D2, D3, D4: 선량계

## 도면

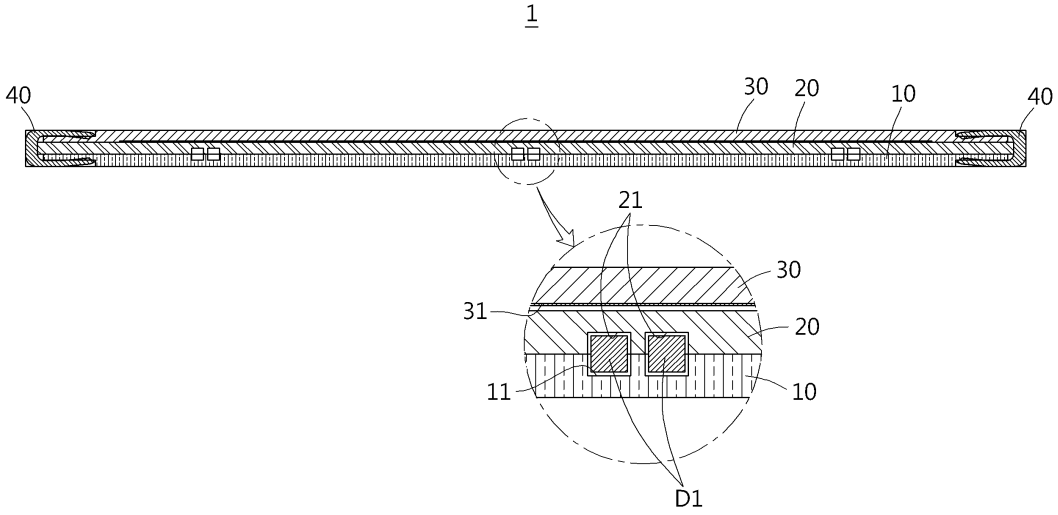
### 도면1



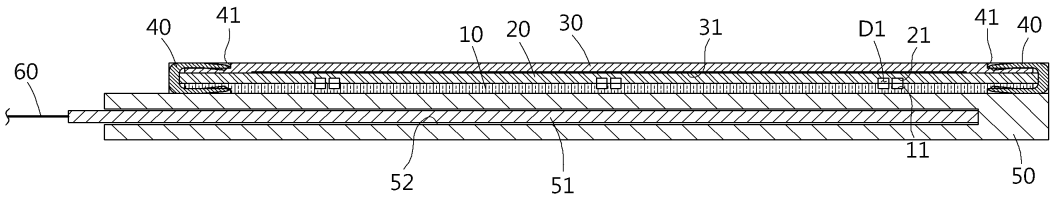
도면2


1
41
32
31
30
41
40
41
20
40
21
40
41
10
41
D1
41
11

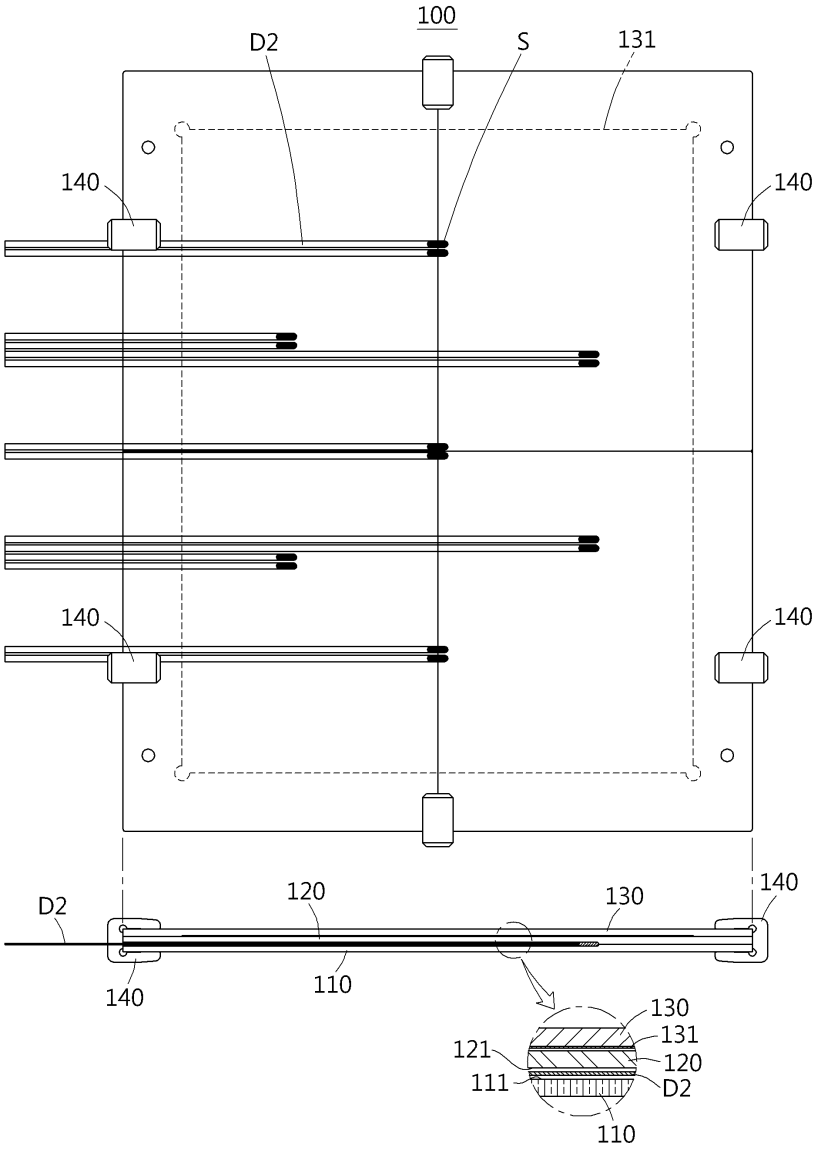
도면3


1
40
30
20
10
40
21
30
31
20
11
10
D1

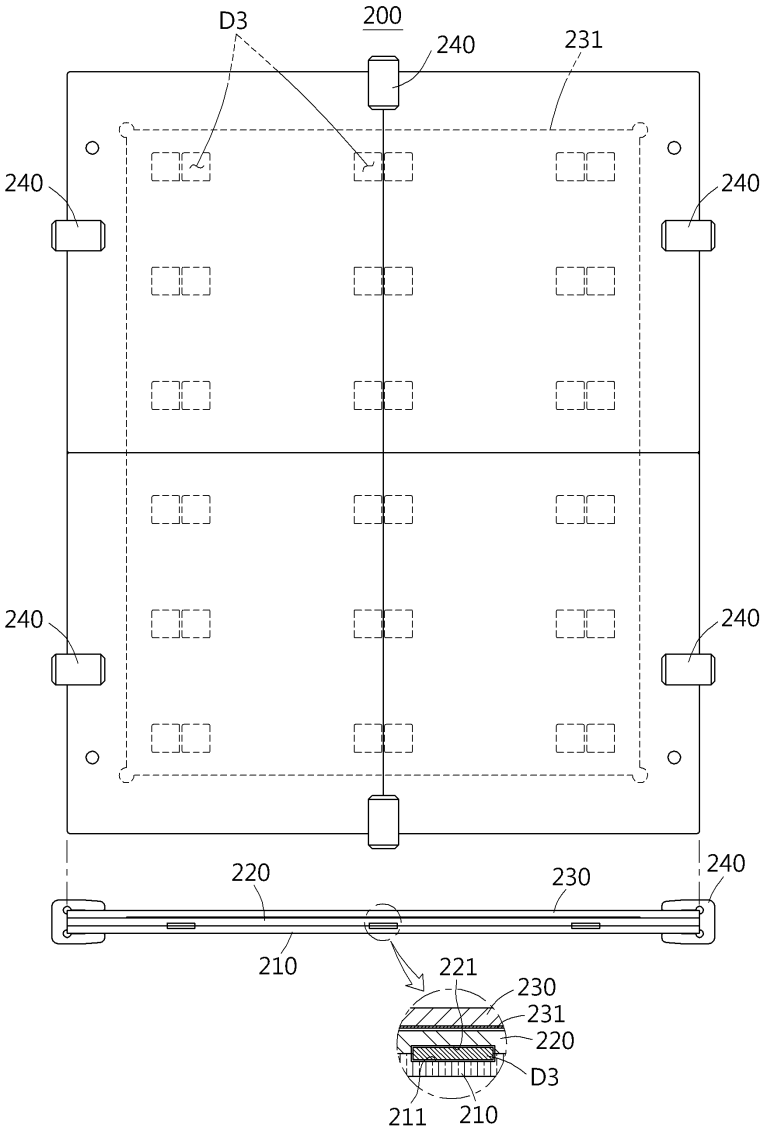
도면4


40
41
10
20
30
31
D1
21
41
40
60
52
51
11
50

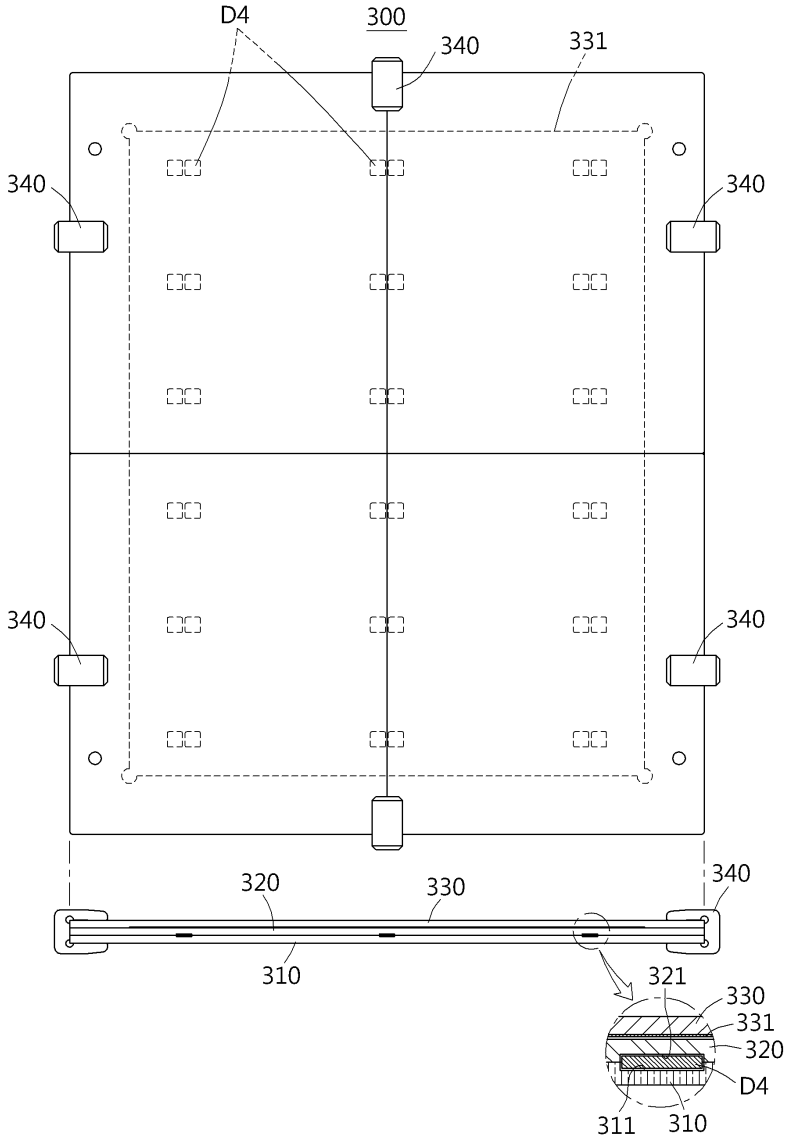
도면5


100
D2
S
131
140
140
140
140
D2
120
130
140
140
110
130
131
121
120
111
D2
110

도면6


D3
200
240
231
240
240
240
240
220
230
240
210
221
230
231
220
D3
211
210

도면7


D4
300
340
331
340
340
340
340
320
330
340
310
321
330
331
320
D4
311
310