



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월27일  
(11) 등록번호 10-2208647  
(24) 등록일자 2021년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61N 5/10 (2006.01) G01T 1/161 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61N 5/1071 (2013.01)  
A61N 5/1001 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0066562  
(22) 출원일자 2019년06월05일  
심사청구일자 2019년06월05일  
(65) 공개번호 10-2020-0139978  
(43) 공개일자 2020년12월15일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP10213663 A\*  
KR100898903 B1\*  
KR101739915 B1\*  
KR101915397 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
김동욱  
경기도 남양주시 화도읍 비룡로158번길 11  
장경환  
서울특별시 서초구 서초중앙로22길 25  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 9 항

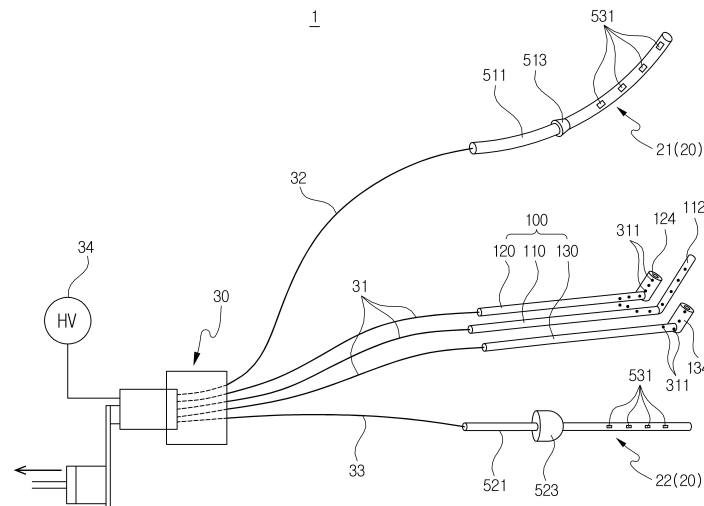
심사관 : 이진용

(54) 발명의 명칭 근접 치료를 위한 선량 측정 장치

(57) 요약

본 발명에 따르면, 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사하는 방사선 조사 유닛, 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정하는 선량 측정 유닛을 포함하여 환자의 병변과 주변의 정상 장기에 근접 조사되는 방사선량에 대한 실시간 측정이 가능한 근접 치료를 위한 선량 측정 장치가 개시된다.

대표도



(52) CPC특허분류

**A61N 5/1007** (2018.08)

**G01T 1/161** (2013.01)

(72) 발명자

**신한백**

서울특별시 마포구 마포대로11길 50

**김진성**

서울특별시 서대문구 통일로 395

**박광우**

서울특별시 서대문구 연세로 50-1

**이호**

서울특별시 강남구 언주로 211

**홍채선**

경기도 광명시 디지털로 64

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018R1D1A1B07050217

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 이공분야 기초연구사업(이공학개인지초연구지원사업)

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

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교 산학협력단

연구기간 2018.06.01 ~ 2023.05.30

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

삭제

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

기 설정된 시간 동안 치료하고자 하는 환부에 삽입하여 방사선을 조사하고, 조사된 방사선의 선량을 측정하는 환부 삽입용 어플리케이션 장치; 및

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량 측정을 위해 주변 조직에 삽입되는 측정용 어플리케이션 장치;를 포함하며,

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치는,

방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함하는 삽입 유닛;

상기 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사하는 방사선 조사 유닛;

상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정하는 선량 측정 유닛; 및

상기 몸체 유닛에 상기 선량 측정 유닛을 고정하는 고정 유닛;을 포함하고,

상기 측정용 어플리케이션 장치는,

복수의 제1 선풍계수기들을 포함하여 상기 환부 주변 조직의 방사선량을 측정하는 조직 방사선량 측정부;를 포함하며,

상기 측정용 어플리케이션 장치는,

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 상단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 비노계통 조직에 삽입되는 제1 측정용 어플리케이션 장치; 및

상기 환부 삽입용 어플리케이션이ter 장치가 삽입된 환부의 하단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 직장 조직에 삽입되는 제2 측정용 어플리케이션이ter 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 선량 측정 유닛은,

상기 몸체 유닛의 방사선을 조사하기 위한 경로에 대해 길이 방향으로 다열 및 다층으로 마련되며, 복수의 제2 섬광계수기들을 포함하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 측정하는 섬광 측정부; 및

상기 섬광 측정부의 하단부에 위치하며, 감광 필름 또는 MOSFET(MOSFET) 검출기를 이용하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 검출하는 선량 검출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 고정 유닛은,

상기 선량 측정 유닛을 자세 고정시키는 복수의 고정부를 포함하며, 상기 복수의 고정부는 상기 섬광 측정부를 사이에 두고 적층되되, 상기 복수의 고정부가 적층된 구조의 사이에 이격 공간부를 포함하여, 상기 이격 공간부에 상기 선량 검출부가 놓여지는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

#### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 삽입 유닛은, 체내로 적어도 일부가 삽입되되,

상기 몸체 유닛은, 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛을 포함하며, 상기 제1 몸체 유닛의 양측에 상기 제2 몸체 유닛과 제3 몸체 유닛이 끼워지는 구조이고,

상기 제1 몸체 유닛은,

상기 체내로 삽입되는 관 형상의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 콘택트 팁;을 포함하는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 몸체 유닛 및 제3 몸체 유닛은,

상기 체내로 삽입되는 관 형상의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁; 및

상기 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록;을 포함하는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 터치 팁의 절곡된 부분은 상기 콘택트 팁의 절곡된 부분 보다 각도가 크며, 상기 터치 팁의 절곡된 부분 이후의 길이가 상기 콘택트 팁의 절곡된 부분 이후의 길이 보다 짧은 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

## 청구항 16

제14항에 있어서,

상기 섬광 측정부는,

상기 제2 섬광계수기 각각을 일단에 연결하고, 상기 몸체 유닛에 대해 길이방향으로 설치되도록 유연한 섬유(Fiber) 재질로 형성되는 복수의 섬광 지지체들;을 더 포함하며,

상기 섬광 지지체는,

상기 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛의 절곡된 부분에 맞추어 적어도 일부분이 절곡되는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

## 청구항 17

제9항에 있어서,

상기 몸체 유닛 및 고정 유닛은 금속과 아크릴 및 폴리카보네이트 재질 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

## 청구항 18

기 설정된 시간 동안 치료하고자 하는 환부에 삽입하여 방사선을 조사하고, 조사된 방사선의 선량을 측정하는 환부 삽입용 어플리케이션 장치;

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량 측정을 위해 주변 조직에 삽입되는 측정용 어플리케이션 장치; 및

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치와 측정용 어플리케이션 장치로부터 측정된 상기 조사된 방사선의 선량과 상기 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량을 이용하여 방사선 검출을 이중 체크하고, 상기 환부에 조사되는 방사선량을 조절하는 방사선 제어 장치;를 포함하며,

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치는,

방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함하는 삽입 유닛;

상기 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사하는 방사선 조사 유닛;

상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정하는 선량 측정 유닛; 및

상기 몸체 유닛에 상기 선량 측정 유닛을 고정하는 고정 유닛;을 포함하고,

상기 측정용 어플리케이션 장치는,

복수의 제1 섬광계수기들을 포함하여 상기 환부 주변 조직의 방사선량을 측정하는 조직 방사선량 측정부;를 포함하며,

상기 측정용 어플리케이션 장치는,

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 상단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 비뇨 계통 조직에 삽입되는 제1 측정용 어플리케이션 장치; 및

상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 하단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 직장 조직에 삽입되는 제2 측정용 어플리케이션 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 선량 측정 장치.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001]

본 발명은 근접 치료를 위한 선량 측정 장치에 관한 것으로, 특히 조사되는 방사선량의 선량 분포를 측정할 수 있는 선량 측정 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 암 환자의 방사선치료 방법으로써 원격방사선치료법과 근접방사선치료법이 일반적이다. 여기서, 원격방사선치료법은 환자의 외부에서 방사선을 환자에게 조사하여 암세포를 제거하는 치료법이며, 근접방사선치료법은 환자의 체내 환부로 방사선 동위원소를 영구/일시적으로 삽입하여 체내의 암 세포를 제거하는 치료법이다.
- [0003] 한편, 선형가속기를 이용한 외부 방사선치료는 치료 전 환자 치료 선량의 품질 관리를 위해 선량이 원하는 부위에 정확히 들어가는지 확인한 후에 진행되는 것이 일반적이다. 마찬가지로, 방사선 동위원소를 인체에 직접 삽입하는 근접 방사선 치료의 경우에도 치료 전 환자 치료 선량 품질 관리와 더불어, 치료 중 정확한 선량 전달이 되었는지를 확인할 수 있는 선량 관리가 요구된다.
- [0004] 그러나, 근접방사선치료의 경우, 환자가 받는 선량 검출을 위한 장비가 미비함으로써, 독립적인 선량 관리가 어려우므로 환자에 정확하게 방사선 선량을 적용하기 위하여 실시간 선량 측정을 통해 방사선 치료 및 관리의 정확성을 향상시킬 수 있는 기술이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 근접 치료를 위한 선량 측정 장치로 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사하는 방사선 조사 유닛, 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정하는 선량 측정 유닛을 포함하여 환자의 병변과 주변의 정상 장기에 근접 조사되는 방사선량에 대한 실시간 측정이 가능하도록 하는데 그 목적이 있다.
- [0006] 또한, 복수의 지점에 대한 선량 측정을 통해 측정 정확도를 향상시키는데 또 다른 목적이 있다.
- [0007] 또한, 환자에 정확하게 방사선 선량을 적용하기 위하여 치료 전 또는 주기적 측정을 통해 방사선 치료 및 관리의 정확성을 향상시키는데 또 다른 목적이 있다.
- [0008] 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치는, 방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함하는 삽입 유닛, 상기 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사하는 방사선 조사 유닛, 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정하는 선량 측정 유닛 및 상기 몸체 유닛에 상기 선량 측정 유닛을 고정하는 고정 유닛을 포함한다.
- [0010] 여기서, 상기 선량 측정 유닛은, 상기 몸체 유닛의 방사선을 조사하기 위한 경로에 대해 길이 방향으로 다열 및 다층으로 마련되며, 복수의 섬광계수기들을 포함하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 측정하는 섬광 측정부 및 상기 섬광 측정부의 하단부에 위치하며, 감광 필름 또는 모스펫(MOSFET) 검출기를 이용하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 검출하는 선량 검출부를 포함한다.
- [0011] 여기서, 상기 고정 유닛은, 상기 선량 측정 유닛을 자세 고정시키는 복수의 고정부를 포함하며, 상기 복수의 고정부는 상기 섬광 측정부를 사이에 두고 적층되며, 상기 복수의 고정부가 적층된 구조의 사이에 이격 공간부를 포함하여, 상기 이격 공간부에 상기 선량 검출부가 놓여진다.
- [0012] 여기서, 상기 삽입 유닛은, 체내로 적어도 일부가 삽입되며, 상기 몸체 유닛은, 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛을 포함하며, 상기 제1 몸체 유닛의 양측에 상기 제2 몸체 유닛과 제3 몸체 유닛이 끼워지는 구조이고, 상기 제1 몸체 유닛은, 상기 체내로 삽입되는 관 형상의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 콘택트 팁을 포함한다.
- [0013] 여기서, 상기 제2 몸체 유닛 및 제3 몸체 유닛은, 상기 체내로 삽입되는 관 형상의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁 및 상기 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록을 포함한다.

- [0014] 여기서, 상기 터치 팁의 절곡된 부분은 상기 콘택트 팁의 절곡된 부분 보다 각도가 크며, 상기 터치 팁의 절곡된 부분 이후의 길이가 상기 콘택트 팁의 절곡된 부분 이후의 길이 보다 짧다.
- [0015] 여기서, 상기 섬광 측정부는, 상기 섬광계수기 각각을 일단에 연결하고, 상기 몸체 유닛에 대해 길이방향으로 설치되도록 유연한 섬유(Fiber) 재질로 형성되는 복수의 섬광 지지체들을 더 포함하며, 상기 섬광 지지체는, 상기 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛의 절곡된 부분에 맞추어 적어도 일부분이 절곡된다.
- [0016] 여기서, 상기 몸체 유닛 및 고정 유닛은 금속과 아크릴 및 폴리카보네이트 재질 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성된다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치는, 기 설정된 시간 동안 치료하고자 하는 환부에 삽입하여 방사선을 조사하고, 조사된 방사선의 선량을 측정하는 환부 삽입용 어플리케이션 장치 및 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량 측정을 위해 주변 조직에 삽입되는 측정용 어플리케이션 장치를 포함하며, 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치는, 방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함하는 삽입 유닛, 상기 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사하는 방사선 조사 유닛, 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정하는 선량 측정 유닛 및 상기 몸체 유닛에 상기 선량 측정 유닛을 고정하는 고정 유닛을 포함한다.
- [0018] 여기서, 상기 측정용 어플리케이션 장치는, 복수의 제1 섬광계수기들을 포함하여 상기 환부 주변 조직의 방사선량을 측정하는 조직 방사선량 측정부를 포함한다.
- [0019] 여기서, 상기 측정용 어플리케이션 장치는, 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 상단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 비뇨 계통 조직에 삽입되는 제1 측정용 어플리케이션 장치 및 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 하단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 직장 조직에 삽입되는 제2 측정용 어플리케이션 장치를 포함한다.
- [0020] 여기서, 상기 선량 측정 유닛은, 상기 몸체 유닛의 방사선을 조사하기 위한 경로에 대해 길이 방향으로 다열 및 다층으로 마련되며, 복수의 제2 섬광계수기들을 포함하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 측정하는 섬광 측정부 및 상기 섬광 측정부의 하단부에 위치하며, 감광 필름 또는 MOSFET(MOSFET) 검출기를 이용하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 검출하는 선량 검출부를 포함한다.
- [0021] 여기서, 상기 고정 유닛은, 상기 선량 측정 유닛을 자세 고정시키는 복수의 고정부를 포함하며, 상기 복수의 고정부는 상기 섬광 측정부를 사이에 두고 적층되며, 상기 복수의 고정부에 적층된 구조의 사이에 이격 공간부를 포함하여, 상기 이격 공간부에 상기 선량 검출부가 놓여진다.
- [0022] 여기서, 상기 삽입 유닛은, 체내로 적어도 일부가 삽입되며, 상기 몸체 유닛은, 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛을 포함하며, 상기 제1 몸체 유닛의 양측에 상기 제2 몸체 유닛과 제3 몸체 유닛이 끼워지는 구조이고, 상기 제1 몸체 유닛은, 상기 체내로 삽입되는 관 형상의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 콘택트 팁을 포함한다.
- [0023] 여기서, 상기 제2 몸체 유닛 및 제3 몸체 유닛은, 상기 체내로 삽입되는 관 형상의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁 및 상기 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록을 포함한다.
- [0024] 여기서, 상기 섬광 측정부는, 상기 제2 섬광계수기 각각을 일단에 연결하고, 상기 몸체 유닛에 대해 길이방향으로 설치되도록 유연한 섬유(Fiber) 재질로 형성되는 복수의 섬광 지지체들을 더 포함하며, 상기 섬광 지지체는, 상기 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛의 절곡된 부분에 맞추어 적어도 일부분이 절곡된다.
- [0025] 여기서, 상기 몸체 유닛 및 고정 유닛은 금속과 아크릴 및 폴리카보네이트 재질 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성된다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치는, 기 설정된 시간 동안 치료하고자 하는 환부에 삽입하여 방사선을 조사하고, 조사된 방사선의 선량을 측정하는 환부 삽입용 어플리케이션 장치, 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량 측정을 위해 주변 조직에 삽입되는 측정용 어플리케이션 장치 및 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치와 측정용 어플리케이션 장치로부터 측정된 상기 조사된 방사선의 선량과 상기 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량을 이용하여 방사선 검출을

이중 체크하고, 상기 환부에 조사되는 방사선량을 조절하는 방사선 제어 장치를 포함한다.

### 발명의 효과

- [0027] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 의하면, 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사하는 방사선 조사 유닛, 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정하는 선량 측정 유닛을 포함하여 환자의 병변과 주변의 정상 장기에 근접 조사되는 방사선량에 대한 실시간 측정이 가능하도록 할 수 있다.
- [0028] 또한, 복수의 지점에 대한 선량 측정을 통해 측정 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0029] 또한, 환자에 정확하게 방사선 선량을 적용하기 위하여 치료 전 또는 주기적 측정을 통해 방사선 치료 및 관리의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [0030] 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

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 단면을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 삽입 유닛의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 환부 삽입용 어플리케이션 장치의 내부를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 선량 검출부를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 측정용 어플리케이션 장치의 내부를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 본 발명에 관련된 근접 치료를 위한 선량 측정 장치에 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.
- [0033] 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.
- [0034] 본 발명은 근접 치료를 위한 선량 측정 장치에 관한 것이다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치(1)는 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10), 측정용 어플리케이션 장치(20), 방사선 제어 장치(30)를 포함한다.
- [0037] 근접 치료를 위한 선량 측정 장치(1)는 인체의 강내 구조로 삽입되어 근접 조사되는 선량에 대한 정확한 측정이 실시간으로 가능한 치료 검증 장치이다. 즉, 근접 방사선 치료(Brachytherapy Radiation Treatment)의 정도 관리를 위한 방사선량 측정에 사용되는 근접방사선 선량을 측정하는 장치이다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치(1)는 인체의 강내 구조로 삽입되는 3가지형태를 가지는 설파계수기를 구비하는 측정 유닛을 마련하여 환자의 병변과 주변의 정상 장기에 근접 조사되는 방사선량에 대한 실시간 측정과 평가가 가능하다.
- [0039] 또한, 복수의 지점에 대한 선량 측정을 통해 측정 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0040] 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10)는 기 설정된 시간 동안 치료하고자 하는 환부에 삽입하여 방사선을 조사하



고, 조사된 방사선의 선량을 측정한다.

- [0041] 본 발명에 의한 선량 측정이 가능한 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10)는, 3가지 형태로 나뉘게 되며 각 형태는 공통적으로 중공의 관 형상을 가진다.
- [0042] 환자의 체내로 방사선을 조사하기 위한 어플리케이션 장치를 이용해 방사선 선량 측정이 가능해져, 별도의 추가 장비 없이도 기존의 근접 방사선치료를 수행하면서 방사선 선량 측정이 가능해져 치료 품질 향상에 기여할 수 있다.
- [0043] 삽입 유닛(100)은 방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함한다. 복수의 몸체 유닛들은 조립식으로 마련될 수도 있고, 일체형으로 마련될 수도 있다.
- [0044] 삽입 유닛(100)은 인체 내부로 삽입되어 방사선을 조사하는 근접 방사선 치료에 적용 가능한 일종의 어플리케이션 장치(applicator)의 몸체이다.
- [0045] 삽입 유닛(100)은 폴리카보네이트(polycarbonate) 및 아크릴 재질로 형성되는 것으로 예시한다. 이러한 재질 특성으로 인해, 삽입 유닛(100)은 인체의 내부로 삽입됨에 있어서, 유연성, 절연성, 소화성, 내산성, 내충격성, 투명성이 우수하다.
- [0046] 삽입 유닛(100)은, 제1 몸체 유닛(110), 제2 몸체 유닛(120), 제3 몸체 유닛(130)을 포함한다. 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛의 결합은 중앙에 위치하는 탠덤(Tandem)과 양측에 위치하는 오보이드(Ovoid) 결합형 어플리케이션 장치를 이용하여 근접 조사되는 선량 분포의 정확한 측정을 가능하게 한다.
- [0047] 삽입 유닛(100)은 체내로 적어도 일부가 삽입되며, 제1 몸체 유닛(110)의 양측에 상기 제2 몸체 유닛(120)과 제3 몸체 유닛(130)이 끼워지는 구조이다.
- [0048] 제1 몸체 유닛(110)은 체내로 삽입되는 관 형상(111)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 콘택트 팁(112)을 포함한다.
- [0049] 제2 몸체 유닛(120)은 체내로 삽입되는 관 형상(121)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록(124)을 포함한다.
- [0050] 제3 몸체 유닛(130)은 체내로 삽입되는 관 형상(131)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록(134)을 포함한다.
- [0051] 섬광 측정부(310)는 상기 몸체 유닛의 방사선을 조사하기 위한 경로에 대해 길이 방향으로 다열 및 다층으로 마련되며, 복수의 섬광계수기(scintillation counter)(311)들을 포함하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 측정한다.
- [0052] 측정용 어플리케이션 장치(20)는 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량 측정을 위해 주변 조직에 삽입된다.
- [0053] 측정용 어플리케이션 장치(20)는 주변 정상 조직에 조사되는 방사선량의 측정이 가능하도록 료도판과 직장에 삽입할 수 있는 섬광 화이버-광 화이버 조합이 포함될 수 있다.
- [0054] 측정용 어플리케이션 장치(20)는 복수의 제1 섬광계수기(531)들을 포함하여 상기 환부 주변 조직의 방사선량을 측정하는 조직 방사선량 측정부(530)를 포함한다.
- [0055] 측정용 어플리케이션 장치(20)는 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 상단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 비뇨 계통 조직에 삽입되는 제1 측정용 어플리케이션 장치(21) 및 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 하단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 직장 조직에 삽입되는 제2 측정용 어플리케이션 장치(22)를 포함한다.
- [0056] 제1 측정용 어플리케이션 장치(21)와 제2 측정용 어플리케이션 장치(22)는 각각 환부에 삽입되는 몸체에 해당하는 제1 삽입 유닛(511)과 제2 삽입 유닛(521)의 내측에 각각 제1 섬광계수기(531)를 포함한다.
- [0057] 또한, 제1 측정용 어플리케이션 장치(21)와 제2 측정용 어플리케이션 장치(22)는 외측에 제1 스톱퍼(513)와 제2

스토퍼(523)를 마련하여 각각 체내에 삽입 후 위치를 고정할 수 있다.

- [0058] 정상장기인 료도관과 직장에서의 선량측정이 실시간으로 가능해지므로 치료품질의 향상과 부작용 감소에 기여할 수 있게 된다.
- [0059] 방사선 제어 장치(30)는 제어 프로세서와 서버를 구비하여 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치와 측정용 어플리케이션 장치로부터 측정된 상기 조사된 방사선의 선량과 상기 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량을 이용하여 방사선 검출을 이중 체크하고, 상기 환부에 조사되는 방사선량을 조절한다.
- [0060] 섬광화이버를 주 측정 장치로 사용하고 이중 검증을 위하여 방사선 감광필름과 반도체 센서(MOSFET 등)를 삽입하여 독립적인 측정을 수행하여 정밀도를 증대할 수 있다.
- [0061] 구체적으로, 방사선 제어 장치(30)는 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10)의 선량 측정 유닛(300)과 측정용 어플리케이션 장치(20)의 제1 섬광계수기(531)를 포함한 조직 선량 측정 유닛과 전기적으로 연결되어 선량 측정 유닛(300)을 통해 측정된 방사선 선량을 실시간으로 전달 받아 실시간 방사선 선량 확인이 가능하다.
- [0062] 또한, 방사선 제어 장치(30)를 통해 방사선량을 조절하면 방사선 소스(34)로부터 각각 와이어(31, 32, 33)로 연결된 연결부를 통해 방사선을 조사하게 된다.
- [0063] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 단면을 나타내는 도면이다.
- [0064] 구체적으로, 도 2의 (a)는 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10)의 단면도이고, 도 2의 (b)는 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10)의 측단면 전개도이다.
- [0065] 도 2에 나타난 하나의 관 형상은 환부 삽입용 어플리케이션 장치의 일부분을 나타낸 것이고, 도 3에 나타난 바와 같이 관 형상의 유닛이 적어도 3개 조립되어 환부 삽입용 어플리케이션 장치를 구성한다.
- [0066] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치(1)의 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10)는, 삽입 유닛(100), 방사선 조사 유닛(200), 선량 측정 유닛(300), 고정 유닛(400)을 포함한다.
- [0067] 환부 삽입용 어플리케이션 장치(10)는 기 설정된 시간 동안 치료하고자 하는 환부에 삽입하여 방사선을 조사하고, 조사된 방사선의 선량을 측정한다.
- [0068] 삽입 유닛(100)은 방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함한다.
- [0069] 방사선 조사 유닛(200)은 상기 몸체 유닛들 중 적어도 하나의 내측에 설치되어 방사선을 조사한다. 방사선 조사 유닛(200) 몸체 유닛의 중심축을 따라 길이방향으로 삽입될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에서, 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛이 모두 방사선 조사 유닛(200)을 포함하는 것으로 설명하였으나, 방사선 조사 유닛(200)은 제1 몸체 유닛에만 위치하여 방사선을 조사하고, 제2 몸체 유닛 및 제3 몸체 유닛을 선량을 측정하도록 구비될 수도 있다.
- [0071] 선량 측정 유닛(300)은 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정한다.
- [0072] 선량 측정 유닛(300)은 섬광 측정부(310), 선량 검출부(320)를 포함한다.
- [0073] 섬광 측정부(310)는 상기 몸체 유닛에 대해 길이 방향으로 다열 및 다층으로 마련되며, 복수의 섬광계수기(scintillation counter)(311)들을 포함하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 측정한다.
- [0074] 섬광 측정부(310)는 서로 다른 길이를 가지고 나선선 모양으로 상호 나란하게 다열 배치되는 것이 바람직하다.
- [0075] 또한, 서로 다른 길이를 가지고 상기 방사선 조사 유닛을 중심으로 비틀린 형태로 감싸지는 형태로 마련되어 보다 다양한 위치에서 선량을 측정할 수 있다.
- [0076] 선량 측정 유닛(300)은 다층 및 다열로 배치되어 병변에 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 동시에 측정할 수 있어, 정확한 선량 측정에 의한 치료 신뢰성 향상에 유리하다.
- [0077] 선량 측정 유닛(300)은 방사선원의 조사선량(照射線量)또는 피사체의 흡수선량을 측정할 수 있다.
- [0078] 또한, 섬광계수기(311) 각각을 일단에 연결하고, 상기 몸체 유닛에 대해 길이방향으로 설치되도록 유연한 섬유(Fiber) 재질로 형성되는 복수의 섬광 지지체들(313)을 포함한다.
- [0079] 복수의 섬광계수기(311a, 311b, 311c, 311d, 311e) 각각은 다층으로 배치되고, 서로 어긋나는 위치로 배치되어

병변에 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 동시에 측정할 수 있다.

- [0080] 또한, 복수의 섬광계수기 각각은 복수의 섬광 지지체들(313a, 313b, 313c, 313d, 313e)의 일단에 연결된다.
- [0081] 선량 검출부(320)는 상기 섬광 측정부의 하단부에 위치하며, 감광 필름 또는 모스펫(MOSFET) 검출기를 이용하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 검출한다.
- [0082] 여기서, 섬광 측정부(310)는 섬광 화이버와 광 화이버가 있는 측정부이며, 선량 검출부(320)는 방사선 감광 필름이 삽입되어 독립적으로 선량을 검증 할 수 있다.
- [0083] 선량 검출부(320)는 섬광화이버-광화이버 조합의 측정기와 독립적으로 제3 수단인 감광 필름을 사용하여 선량 검증 및 비교가 가능하므로 보다 정확한 치료 검증이 가능하다.
- [0084] 인체 내부로 삽입 가능한 몸체 유닛에 마련된 섬광계수기를 구비하는 선량 측정 유닛(300)이 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 측정함으로써, 환자의 병변에 직접 적용되는 방사선 선량의 정확한 측정이 가능해진다.
- [0085] 복수의 고정부가 적층된 구조의 사이에 이격 공간부를 포함하여, 상기 이격 공간부에 상기 선량 검출부가 놓여진다. 종래의 경우 섬광계수기를 구비하는 섬광 측정부만을 이용하여 선량을 검출하지만, 본 발명의 일 실시예에 따르면 이격 공간부 사이에 선량 검출부를 포함하여 다른 방법의 조합으로 선량을 검출하는 것이 가능해지며, 어플리케이션의 어느 위치에서도 선량을 검출할 수 있게 된다.
- [0086] 선량 검출부(320)는 이격 공간부 사이에 휘어지는 구조로 놓여지도록 유연한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0087] 고정 유닛(400)은 상기 몸체 유닛에 상기 선량 측정 유닛을 고정한다.
- [0088] 고정 유닛(400)은 상기 선량 측정 유닛을 자세 고정시키는 복수의 고정부(410, 420)를 포함하며, 상기 복수의 고정부는 상기 섬광 측정부를 사이에 두고 적층되되, 상기 복수의 고정부가 적층된 구조의 사이에 이격 공간부를 포함하여, 상기 이격 공간부에 상기 선량 검출부가 놓여진다.
- [0089] 여기서, 복수의 고정부의 개수는 도시된 예로 한정되지 않는다.
- [0090] 구체적으로, 제1 고정부(410)와 제2 고정부(420) 사이에 선량 검출부(320)가 밀착되어 위치하며, 제2 고정부(420)는 방사선 조사 유닛을 중앙에 위치시킨다.
- [0091] 제1 고정부(410)와 제2 고정부(420)는 분리 가능하며, 조립될 수 있고, 제1 고정부는 반구의 형상(413)을 포함하며, 제2 고정부(420)를 고정하도록 양측에 고정부(411)를 포함한다.
- [0092] 제2 고정부는 단차가 형성되어, 상기 제1 고정부의 내측에 삽입되어 끼워지도록 끼움부(421)를 포함한다.
- [0093] 고정부(410, 420)는 원통의 관 형상을 가지는 몸체 유닛들의 형상에 대응하여, 원통의 관 형상을 각각 가진다. 또한, 상호 절곡되어 연장되는 몸체 유닛들 각각의 형상에 대응하여 절곡된 관 형상을 가진다.
- [0094] 고정 유닛은 폴리카보네이트 및 아크릴 재질 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성됨으로써, 방사선 조사 및 선량 측정을 간섭하지 않도록 할 수 있다.
- [0095] 삽입 유닛(100) 및 고정 유닛(400)은 금속과 아크릴 및 폴리카보네이트 재질 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0096] 여기서, 섬광계수기는 각각 1mm 내지 3mm의 길이(L1)를 가지며, 각 배열에서는 섬광계수기가 어긋나게 위치함에 따라 각각 2mm 내지 6mm(L2) 밀려서 배치된다.
- [0097] 방사선 조사 유닛의 너비(W1)는 1mm 내지 3mm인 것이 바람직하다. 제2 고정부(420)까지의 너비(W2)는 5mm 내지 7mm인 것이 바람직하다.
- [0098] 섬광 측정부가 위치하는 공간과, 선량 검출부가 놓여지는 이격 공간부의 너비(W3)의 너비는 0.5mm 내지 2mm인 것이 바람직하다. 선량 측정 유닛이 고정된 부분 까지의 너비(W4)는 6mm 내지 8mm인 것이 바람직하다. 몸체 유닛들 각각의 하나의 관 형상의 너비(W5)는 9mm 내지 11mm인 것이 바람직하다.
- [0099] 방사선 조사 유닛으로부터 섬광 측정부까지의 너비(W6)는 1mm 내지 4mm, 선량 검출부까지의 너비(W7)는 1mm 내지 4mm인 것이 바람직하다.
- [0100] 또한, 단차(W8)는 1mm 내지 3mm인 것이 바람직하다.

- [0101] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 삽입 유닛의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0102] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치(1)의 삽입 유닛(100)은, 제1 몸체 유닛(110), 제2 몸체 유닛(120), 제3 몸체 유닛(130)을 포함한다.
- [0103] 삽입 유닛(100)은 방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함한다.
- [0104] 삽입 유닛(100)은 체내로 적어도 일부가 삽입되되, 제1 몸체 유닛(110)의 양측에 상기 제2 몸체 유닛(120)과 제3 몸체 유닛(130)이 끼워지는 구조이다.
- [0105] 제1 몸체 유닛(110)은 체내로 삽입되는 관 형상(111)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 콘택트 팁(112)을 포함한다.
- [0106] 제2 몸체 유닛(120)은 체내로 삽입되는 관 형상(121)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁(122) 및 상기 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록(124)을 포함한다.
- [0107] 제3 몸체 유닛(130)은 체내로 삽입되는 관 형상(131)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁(132) 및 상기 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록(134)을 포함한다.
- [0108] 제2 몸체 유닛(120)과 제3 몸체 유닛(130)은 유사한 형태로 마련되는 것이 바람직하다.
- [0109] 제1 몸체 유닛(110)은 중앙 결합부(115)를 포함하고, 제2 몸체 유닛(120)과 제3 몸체 유닛(130)은 각각 제1 외측 결합부(125), 제2 외측 결합부(135)를 포함한다.
- [0110] 중앙 결합부(115)는 내측에 제1 홀을 포함하고, 제1 외측 결합부(125), 제2 외측 결합부(135)는 결합 시 제2 홀을 형성하여, 체결부재(117)의 체결에 따라 제1 홀과 제2 홀이 동일한 축에 놓여지게 되며 조립된다.
- [0111] 이에 따라, 제1 몸체 유닛(110)과 제2 몸체 유닛(120)과 제3 몸체 유닛(130)은 높이차가 형성되어 조립된다.
- [0112] 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛의 결합은 탠덤(Tandem)과 오보이드(Ovoid) 결합형 어플리케이터 장치를 이용하여 근접 조사되는 선량 분포의 정확한 측정을 가능하게 한다.
- [0113] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 환부 삽입용 어플리케이터 장치의 내부를 나타내는 도면이다.
- [0114] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치(1)의 환부 삽입용 어플리케이터 장치(10)는, 삽입 유닛(100), 방사선 조사 유닛(200), 선량 측정 유닛(300), 고정 유닛(400)을 포함한다.
- [0115] 도 4의 (a)는 제1 몸체 유닛(110)의 내부를 나타낸 것이고, 도 4의 (b)는 제2 몸체 유닛(120)의 내부를 나타낸 것이다.
- [0116] 삽입 유닛(100)은 방사선을 조사하기 위한 경로를 제공하며, 중공의 관 형상을 갖는 복수의 몸체 유닛들을 포함한다.
- [0117] 삽입 유닛(100)은 체내로 적어도 일부가 삽입되되, 제1 몸체 유닛(110)의 양측에 상기 제2 몸체 유닛(120)과 제3 몸체 유닛(130)이 끼워지는 구조이다.
- [0118] 제1 몸체 유닛(110)은 체내로 삽입되는 관 형상(111)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 콘택트 팁(112)을 포함한다.
- [0119] 제1 몸체 유닛(110)은 반구 형상의 제1 리드(113)를 포함하고, 제2 몸체 유닛(120)은 반구 형상의 제2 리드(123)를 포함한다.
- [0120] 제1 리드(113)와 제2 리드(123)는 반구 형상을 가지고 인체의 내부로 삽입되는 부분에 결합되며, 제1 몸체 유닛과 제2 몸체 유닛의 내부를 밀폐한다.



- [0121] 제1 리드(113)와 제2 리드(123)는 방사선 조사 유닛(200)이 몸체 유닛이 체내에 삽입되는 방향으로 이탈되지 않도록 밀폐시킬 수 있고, 반구 형상을 가짐으로써, 인체 내부로 마찰 없이 부드럽게 몸체 유닛이 삽입될 수 있도록 가이드한다.
- [0122] 제2 몸체 유닛(120)은 체내로 삽입되는 관 형상(121)의 일측에 상기 관 형상의 길이방향을 따라 직선방향으로 연장된 직선형 또는 길이방향을 따라 적어도 1회 절곡된 절곡형으로 마련되는 터치 팁(122) 및 상기 터치 팁의 일단에 탈착 가능하게 끼워지며, 원통 또는 구의 형태로 마련되어 상기 콘택트 팁의 위치를 고정하거나 지지하도록 구비되는 터치 블록(124)을 포함한다.
- [0123] 여기서, 터치 팁(122)의 절곡된 부분(A2)은 상기 콘택트 팁(112)의 절곡된 부분(A1) 보다 각도가 크며, 상기 터치 팁의 절곡된 부분 이후의 길이(L5)가 상기 콘택트 팁의 절곡된 부분 이후의 길이(L3) 보다 짧은 것이 바람직하다. 여기서, 터치 팁의 절곡된 부분 이후의 길이(L5)는 2 내지 4cm, 콘택트 팁의 절곡된 부분 이후의 길이(L3)는 5 내지 7cm인 것이 바람직하다.
- [0124] 또한, 제1 몸체 유닛의 관 형상의 길이(L4)와 제2 몸체 유닛의 관 형상의 길이(L6)는 같은 것이 바람직하며, 15 내지 25mm 인 것이 바람직하다.
- [0125] 방사선 조사 유닛(200)은 상기 몸체 유닛의 내측에 설치되어 방사선을 조사한다.
- [0126] 방사선 조사 유닛(200) 몸체 유닛의 중심축을 따라 길이방향으로 삽입될 수 있다. 즉, 인체 내부로 삽입 유닛(100)이 삽입되는 방향에 나란하도록 몸체 유닛의 내부에 마련되어, 방사선을 조사한다. 이때, 방사선 조사 유닛(200)은 몸체 유닛의 중심축을 따라 삽입되며, 제1 리드(113)와 제2 리드(123)에 의해 몸체 유닛의 내부에 밀봉된다.
- [0127] 선량 측정 유닛(300)은 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사되는 방사선 선량을 복수의 지점에서 측정한다.
- [0128] 선량 측정 유닛(300)은 섬광 측정부(310), 선량 검출부(320)를 포함한다.
- [0129] 섬광 측정부(310)는 상기 몸체 유닛에 대해 길이 방향으로 다열 및 다층으로 마련되며, 복수의 섬광계수기(311)들을 포함하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 측정한다.
- [0130] 또한, 섬광계수기(311) 각각을 일단에 연결하고, 상기 몸체 유닛에 대해 길이방향으로 설치되도록 유연한 섬유(Fiber) 재질로 형성되는 복수의 섬광 지지체들(313)을 포함한다.
- [0131] 섬광 지지체(313)는, 상기 제1 몸체 유닛 내지 제3 몸체 유닛의 절곡된 부분에 맞추어 적어도 일부분이 절곡된다.
- [0132] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 선량 검출부를 나타내는 도면이다.
- [0133] 선량 검출부(320)는 상기 섬광 측정부의 하단부에 위치하며, 감광 필름 또는 모스펫(MOSFET) 검출기를 이용하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 검출한다.
- [0134] 선량 검출부(320)는 섬광화이버-광화이버 조합의 측정기와 독립적으로 제3 수단인 감광 필름을 사용하여 선량 검증 및 비교가 가능하므로 보다 정확한 치료 검증이 가능하다.
- [0135] 종래의 경우 섬광계수기를 구비하는 섬광 측정부만을 이용하여 선량을 검출하지만, 본 발명의 일 실시예에 따르면 이격 공간부 사이에 선량 검출부를 포함하여 다른 방법의 조합으로 선량을 검출하는 것이 가능해지며, 어플리케이션의 어느 위치에서도 선량을 검출할 수 있게 된다.
- [0136] 도 5의 (a)는 감광 필름, 도 5의 (b)는 모스펫(MOSFET) 검출부, 도 5의 (c)는 TLD 검출부를 나타낸 것이다.
- [0137] 도 5의 (a)에 따른 실시예에서, 감광 필름부(321)는 이격 공간부 사이에 위치하며, 상기 조사선량의 분포를 획득한다.
- [0138] 감광 필름부(530)는 방사선 감광필름 (예를 들면, EBT3)을 삽입하는 것이 바람직하다. 방사선 피폭에 따른 부작용을 확인할 수 있으며, 필름의 변색 여부에 따라 피폭량을 확인하고, 방사선량을 통제할 수 있다.
- [0139] 감광 필름부(530)는 공간 분해능이 우수하며, 상대선량을 측정할 수 있고, 방사선 조사 이후 8시간 후에 피폭량을 분석할 수 있다.
- [0140] 도 5의 (a)에 따른 실시예에서, 모스펫(MOSFET) 검출부(323)는 조사선량을 측정하는 모스펫(MOSFET, Metal

Oxide Field Effect Transistor) 선량계(322)를 상단에 삽입한다.

- [0141] 도 5의 (c)에 따른 실시예에서, TLD 검출부(324)는 구역별로 커버링된 공간(325)각각에 TLD(Thermoluminescence Dosimeter) 선량계(326)를 삽입한다. 구역별로 선량계가 위치함에 따라, 위치에 따른 선량 분포를 확인할 수 있고, 이격 공간 내에 휘어질 수 있도록 마련된다.
- [0142] 또한, 감광 필름, 모스펫(MOSFET) 검출부, TLD 검출부는 검출하고자 하는 방사선량에 따라 조합하여 배치할 수도 있다.
- [0143] 이외에도, OSLD(Optically Stimulated Luminescence Dosimeter) 선량계 등과 같은 방사선 선량을 측정할 수 있는 다양한 선량계 중 어느 하나로 채용 가능하다.
- [0144] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 근접 치료를 위한 선량 측정 장치의 측정용 어플리케이션 장치의 내부를 나타내는 도면이다.
- [0145] 도 6의 (a)는 제1 측정용 어플리케이션 장치(21)의 내부를 나타낸 것이고, 도 6의 (b)는 제2 측정용 어플리케이션 장치(22)의 내부를 나타낸 것이다.
- [0146] 측정용 어플리케이션 장치(20)는 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 주변에 위치한 조직 내의 방사선량 측정을 위해 주변 조직에 삽입된다.
- [0147] 측정용 어플리케이션 장치(20)는 주변 정상 조직에 조사되는 방사선량의 측정이 가능하도록 료도관과 직장에 삽입할 수 있는 섬광 화이버-광 화이버 조합이 포함될 수 있다.
- [0148] 측정용 어플리케이션 장치(20)는 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 상단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 비뇨 계통 조직에 삽입되는 제1 측정용 어플리케이션 장치(21) 및 상기 환부 삽입용 어플리케이션 장치가 삽입된 환부의 하단부에 위치한 조직내의 방사선량 측정을 위해 직장 조직에 삽입되는 제2 측정용 어플리케이션 장치(22)를 포함한다.
- [0149] 제1 측정용 어플리케이션 장치(21)와 제2 측정용 어플리케이션 장치(22)는 각각 환부에 삽입되는 몸체에 해당하는 제1 삽입 유닛(511)과 제2 삽입 유닛(521)의 내측에 각각 복수의 제1 섬광계수기(531)들을 포함하여 상기 환부 주변 조직의 방사선량을 측정하는 조직 방사선량 측정부(530)를 포함한다.
- [0150] 조직 방사선량 측정부(530)는 상기 몸체 유닛에 대해 길이 방향으로 다열 및 다층으로 마련되며, 복수의 제1 섬광계수기(531)들을 포함하여 상기 방사선 조사 유닛으로부터 조사된 방사선의 선량을 측정한다. 또한, 제1 섬광계수기(531) 각각을 일단에 연결하고, 제1 삽입 유닛(511)과 제2 삽입 유닛(521)에 대해 길이방향으로 설치되도록 유연한 섬유(Fiber) 재질로 형성되는 복수의 섬광 지지체들(533)을 포함한다.
- [0151] 또한, 제1 측정용 어플리케이션 장치(21)와 제2 측정용 어플리케이션 장치(22)는 외측에 제1 스톱퍼(513)와 제2 스톱퍼(523)를 마련하여 각각 체내에 삽입 후 위치를 고정할 수 있으며, 삽입되는 부분에 각각 반구 형상의 제3 리드(512)와 제4 리드(522)를 포함한다.
- [0152] 정상장기인 료도관과 직장에서의 선량측정이 실시간으로 가능해지므로 치료품질의 향상과 부작용 감소에 기여할 수 있게 된다.
- [0153] 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.

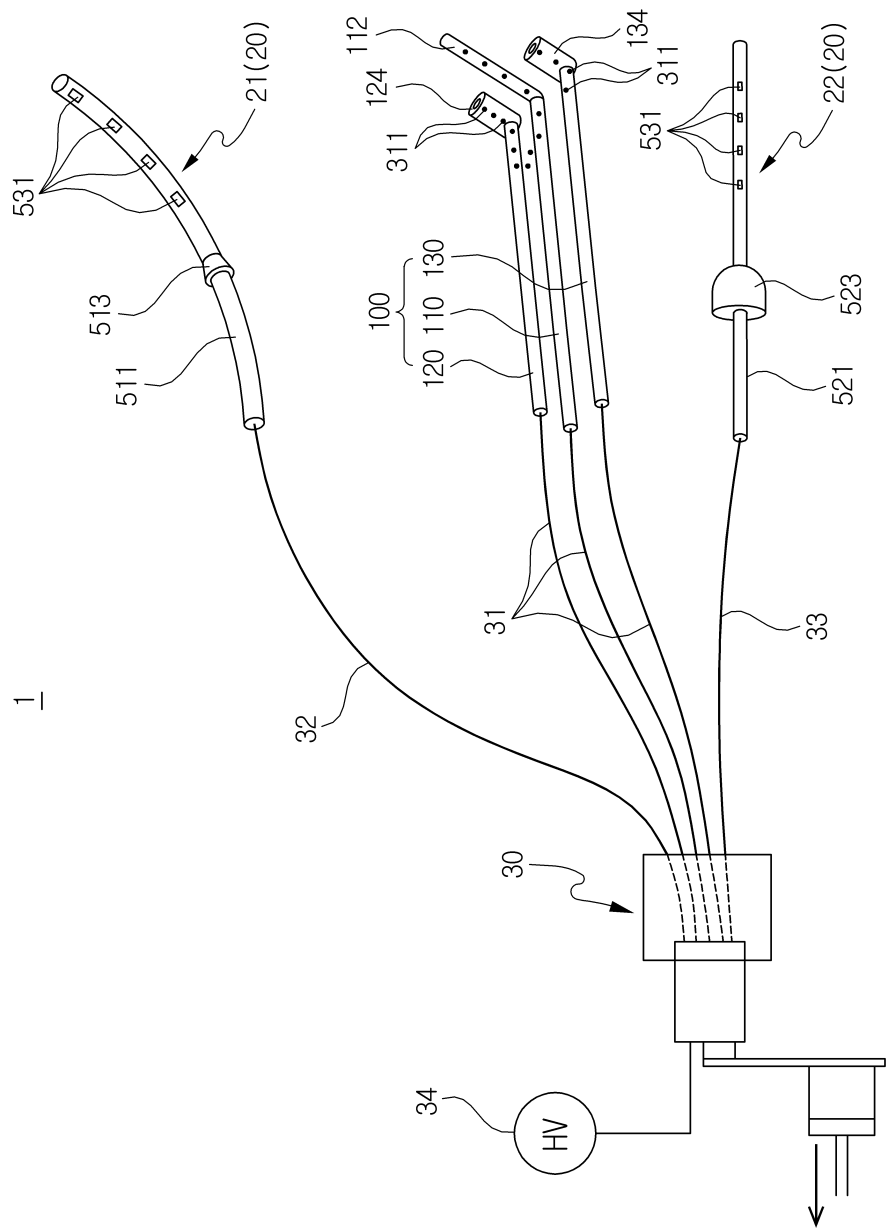
## 부호의 설명

- [0154] 1: 근접 치료를 위한 선량 측정 장치  
10: 환부 삽입용 어플리케이션 장치  
20: 측정용 어플리케이션 장치  
30: 방사선 제어 장치  
100: 삽입 유닛

- 200: 방사선 조사 유닛
- 300: 선량 측정 유닛
- 400: 고정 유닛

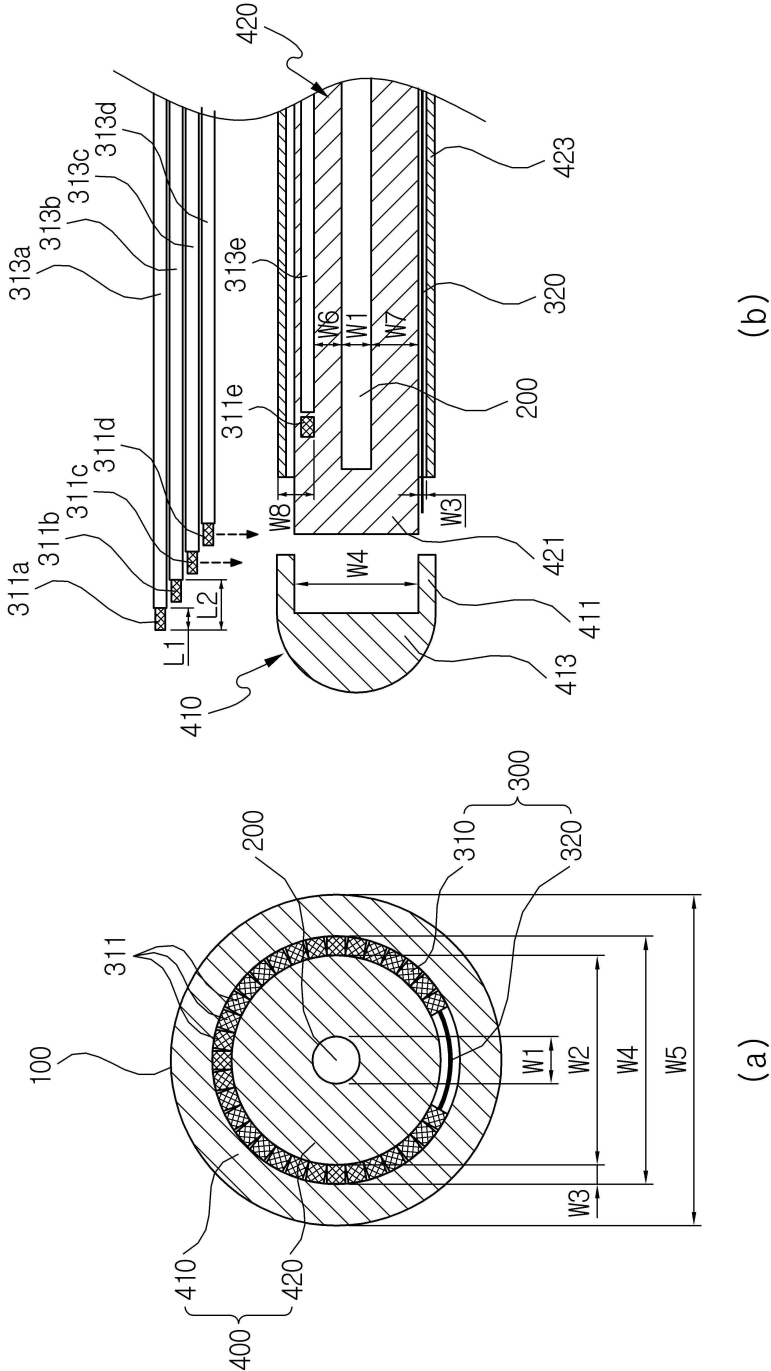
도면

도면1



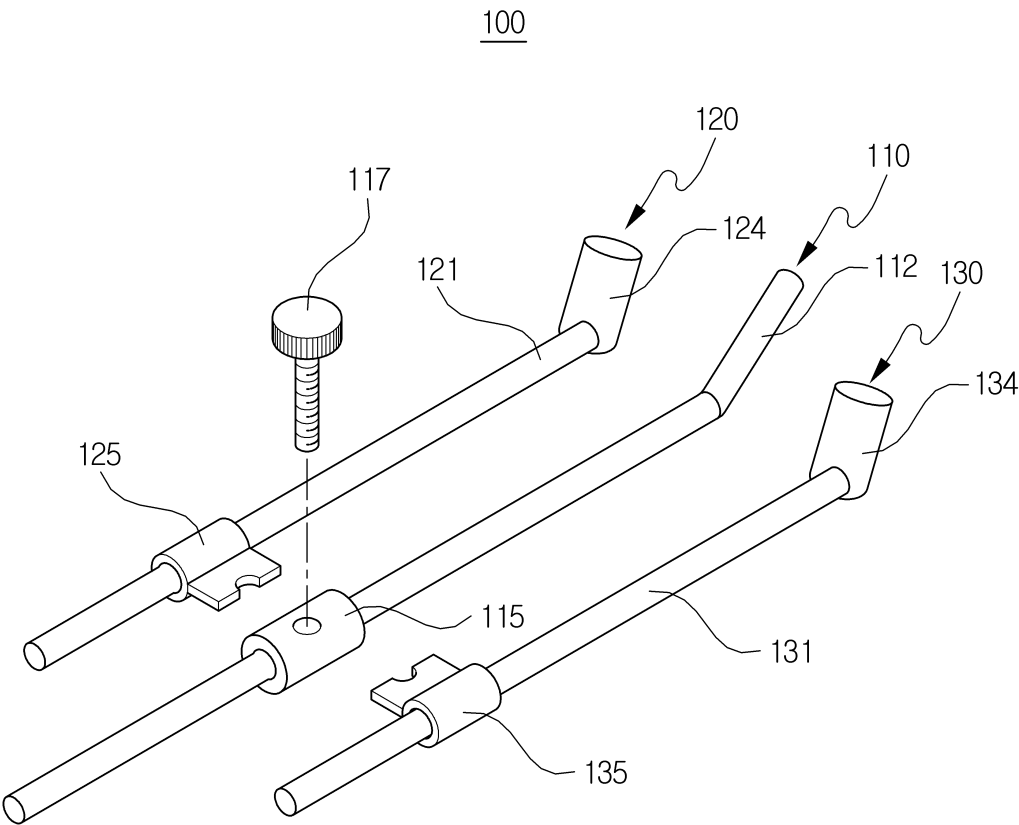
도면2

10

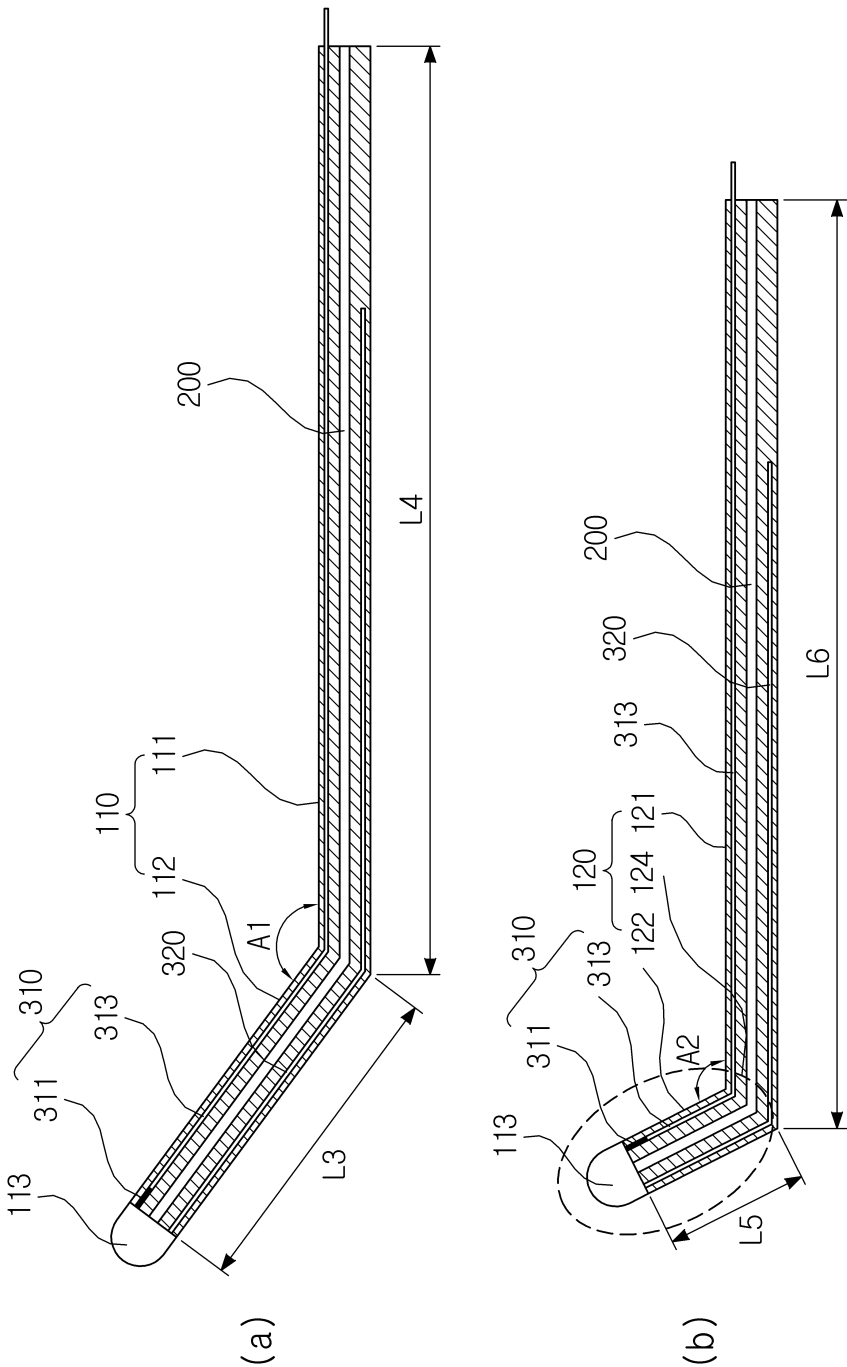




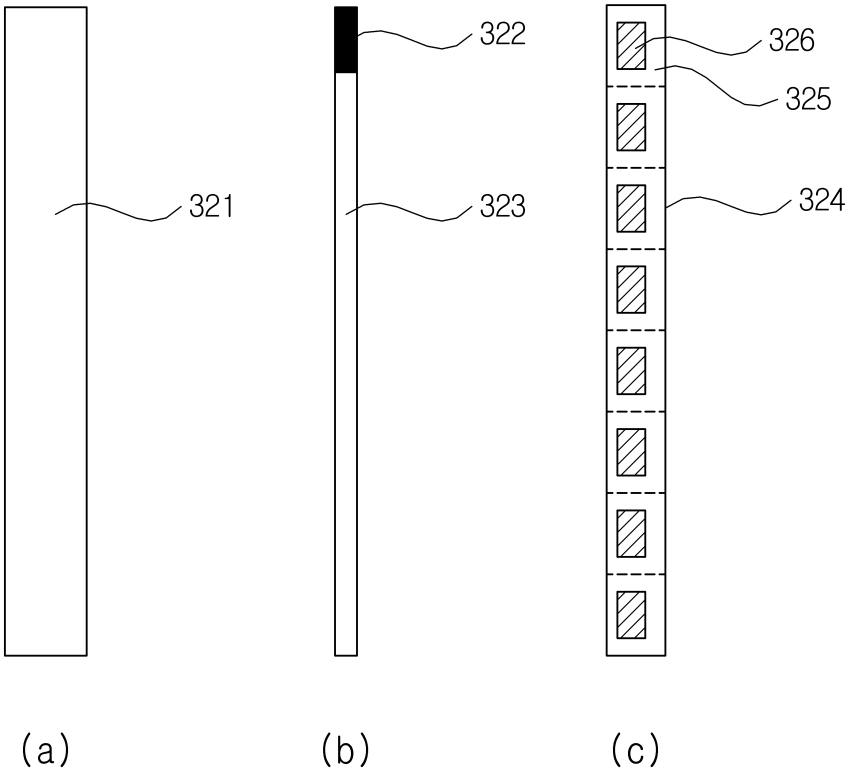
도면3



도면4



도면5



도면6

