



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0025204

(43) 공개일자 2016년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 6/00 (2006.01) A61B 6/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0112097

(22) 출원일자 2014년08월27일

심사청구일자 2014년08월27일

(71) 출원인

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

강원석

강원도 원주시 흥업면 매지리 연세대길 1

김희중

강원도 원주시 늘품로 199 반곡아이파크아파트  
102동 304호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신우

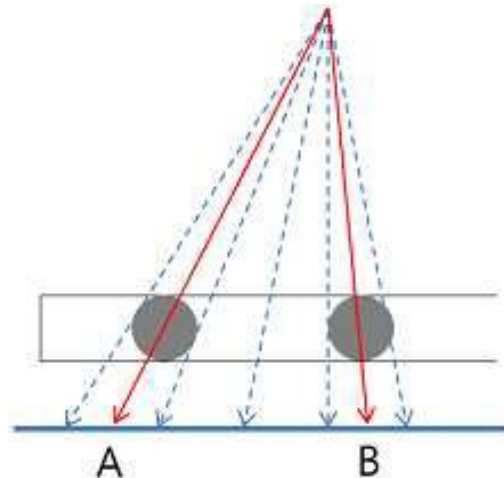
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 빔스탑 어레이 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 빔스탑 어레이에 관한 것으로, 소정의 지름을 가진 구멍이 다수개 형성된 사각형 형태의 제1 아크릴 판; 상기 구멍에 삽입되는 볼 형태의 다수개의 빔스탑; 상기 제1 아크릴판 상부 전체를 덮싸우는 제2 아크릴판; 상기 제1 아크릴판 하부 전체를 덮싸우는 제3 아크릴판을 포함한다. 빔스탑 어레이는 빔스탑의 형태를 원통형이 아닌 볼(ball) 형태로 하여 어느 각도에서 촬영하더라도 오차가 적은 산란선 값을 측정할 수 있도록 한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

**이행화**

서울특별시 은평구 가좌로7나길 30 우성아파트 10  
1동 609호

**최성훈**

강원도 원주시 흥업면 세동길 51 원주매지청솔아파  
트 104동 103호

**이영진**

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 연세대학교원주  
캠퍼스 백운관 425호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

소정의 지름을 가진 구멍이 다수개 형성된 사각형 형태의 제1 아크릴 판;  
상기 구멍에 삽입되는 볼 형태의 다수개의 빔스탑;  
상기 제1 아크릴판 상부 전체를 덮썌우는 제2 아크릴판;  
상기 제1 아크릴판 하부 전체를 덮썌우는 제3 아크릴판을 포함하는 빔스탑 어레이.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 빔스탑은 지름이 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 하는 빔스탑 어레이.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 제1 아크릴판의 두께는 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 하는 빔스탑 어레이.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 제1 아크릴판의 두께는 상기 제2 아크릴판 및 제3 아크릴판의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 빔스탑 어레이.

#### 청구항 5

소정의 지름을 가진 구멍이 다수개 형성된 사각형 형태의 제1 아크릴 판;  
상기 구멍에 삽입되는 볼 형태의 다수개의 빔스탑을 포함하는 빔스탑 어레이.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
상기 제1 아크릴판의 구멍 내부에는 상기 빔스탑이 외부로 배출되지 않도록 상하에 돌출부가 형성된 것을 특징으로 하는 빔스탑 어레이.

#### 청구항 7

소정 두께의 제1 아크릴판에 일정한 간격으로 소정 지름의 구멍을 뚫는 단계;  
상기 구멍속에 구형의 납으로된 빔스탑을 각 구멍에 하나씩 삽입하는 단계;  
삽입된 빔스탑이 빠지지 않도록 아래위에 제2, 제3 아크릴판을 덮썌우는 단계를 포함하는 빔스탑 어레이의 제조 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 빔스탑은 지름이 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 하는 빔스탑 어레이의 제조 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 아크릴판의 두께는 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 하는 빔스탑 어레이의 제조 방법.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 아크릴판의 두께는 상기 제2 아크릴판 및 제3 아크릴판의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 빔스탑 어레이의 제조 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 빔스탑 어레이 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 방사선의 산란선 분포 등을 측정할 때 사용되는 빔스탑 어레이 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로, X-선을 이용한 의료용 영상화에는 10 keV 내지 200 keV의 X-선 에너지를 사용하는데, X-선 광자의 에너지 일부만이 전자(electron)로 전달되는 콤프턴 효과(Compton effect) 또는 모든 에너지가 전자로 전달되고 X-선이 완전히 흡수되는 광전 효과를 통해 피사체 물질을 촬상한다.

[0003] X-선 영상을 구하기 위한 디지털 엑스레이(X-ray) 촬영장치는, 피사체를 통과한 X-선이 감광관(scintillator)에 부딪혀 가시광선을 만들어내고 이를 CCD(Charge Coupled Devise)나 Photodiode가 설치된 TFT(Thin FilmTransistor) 등을 통해 화상신호로 바꾸는 간접방식의 장비와, 피사체를 통과한 X-선이 Photoconductor(혹은 Photoresistor)가 설치된 TFT에 직접적으로 조사되어 화상 신호화하여 영상을 획득하는 직접방식의 장비로 구분된다.

[0004] 이러한 X-선 촬영장치는 X-선관으로부터 방사되는 X-선의 원뿔 형태로 일시에 넓은 면적에 조사되므로 X-선의 산란에 의한 영상의 왜곡이 문제가 된다. 따라서 이러한 왜곡을 보정 또는 제거하는 작업이 필요하다.

[0005] 이를 위해 산란선의 분포를 측정하는 것이 필수적이다.

[0006] 종래에는 X선 장치의 산란선 성분 분포를 측정하고자 할 때 빔스탑 어레이를 사용한다.

[0007] 그러나, 검출기에 입사되는 X선은 팬빔의 형태이므로, 위치에 따라 입사되는 각도가 달라진다.

[0008] 일반적인 디지털 방사선 장치에서의 산란선 분포를 측정하기 위한 수단으로 빔스탑어레이를 사용해왔다.

[0009] 도 1은 일반적인 빔스탑 어레이에 빔이 차단되는 예를 나타낸 도면이다.

[0010] 도 1을 참조하면, 현재까지의 빔스탑어레이에 사용되는 빔스탑은 높이가 6mm인 원통형이며, 6mm 정도의 낮은 엑스선을 거의 대부분을 차폐하는 것으로 알려져 있다.

[0011] 따라서, 빔스탑의 뒷부분은 1차 방사선이 완전히 차폐되는 구조이므로, 그 부분에서 검출되는 엑스선은 산란선으로 생각할 수 있다.

[0012] 그러나, 원통형인 경우 수직으로 정확히 투과한 경우에만 1차 방사선이 완벽히 차폐되므로 수직인 부분에서만 정확한 값을 얻을 수 있다. 즉, 엑스선이 평행으로 입사된다는 가정 하에서만 정확한 결과를 얻을 수 있다.

[0013] 그러나, 선원에서 발생한 엑스선은 방사형으로 퍼져나가는 팬빔의 형태이므로 영상 검출기에 도달할 때에는 위치에 따라 입사하는 각도가 달라진다.

[0014] 따라서, 기존의 빔스탑 어레이를 이용할 경우 엑스선 조사 중심부에서는 평행으로 엑스선이 입사되므로 측정되는 값을 신뢰할 수 있지만, 가장자리로 갈수록 오차가 발생하게 되는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 종래의 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 빔스탑의 형태를 원통형이 아닌 볼(ball) 형태로 하여 어느 각도에서 촬영하더라도 오차가 적은 산란선 값을 측정할 수 있도록 하는 빔스탑 어레이 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0016] 이러한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 특징에 따른 빔스탑 어레이는,  
 [0017] 소정의 지름을 가진 구멍이 다수개 형성된 사각형 형태의 제1 아크릴 판;  
 [0018] 상기 구멍에 삽입되는 볼 형태의 다수개의 빔스탑;  
 [0019] 상기 제1 아크릴판 상부 전체를 덧씌우는 제2 아크릴판;  
 [0020] 상기 제1 아크릴판 하부 전체를 덧씌우는 제3 아크릴판을 포함한다.  
 [0021] 상기 빔스탑은 지름이 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다.  
 [0022] 상기 제1 아크릴판의 두께는 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다.  
 [0023] 상기 제1 아크릴판의 두께는 상기 제2 아크릴판 및 제3 아크릴판의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.  
 [0024] 이러한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 특징에 따른 빔스탑 어레이는,  
 [0025] 소정의 지름을 가진 구멍이 다수개 형성된 사각형 형태의 제1 아크릴 판;  
 [0026] 상기 구멍에 삽입되는 볼 형태의 다수개의 빔스탑을 포함한다.  
 [0027] 상기 제1 아크릴판의 구멍 내부에는 상기 빔스탑이 외부로 배출되지 않도록 상하에 돌출부가 형성된 것을 특징으로 한다.  
 [0028] 이러한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 특징에 따른 빔스탑 어레이의 제조 방법은,  
 [0029] 소정 두께의 제1 아크릴판에 일정한 간격으로 소정 지름의 구멍을 뚫는 단계;  
 [0030] 상기 구멍속에 구형의 납으로된 빔스탑을 각 구멍에 하나씩 삽입하는 단계;  
 [0031] 삽입된 빔스탑이 빠지지 않도록 아래위에 제2, 제3 아크릴판을 덧씌우는 단계를 포함한다.  
 [0032] 상기 빔스탑은 지름이 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다.  
 [0033] 상기 제1 아크릴판의 두께는 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다.  
 [0034] 상기 제1 아크릴판의 두께는 상기 제2 아크릴판 및 제3 아크릴판의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0035] 본 발명의 실시예에서는 빔스탑의 형태를 원통형이 아닌 볼(ball) 형태로 하여 어느 각도에서 촬영하더라도 오차가 적은 산란선 값을 측정할 수 있도록 하는 빔스탑 어레이 및 그의 제조방법을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 일반적인 빔스탑 어레이에 방사선을 비추는 상태를 보인 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이의 평면도이다.  
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이의 측면도이다.  
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이에서 하나의 빔스탑을 상세히 나타낸 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이에 방사선을 비추는 상태를 보인 도면이다.  
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빔스탑 어레이에서 하나의 빔스탑을 상세히 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지

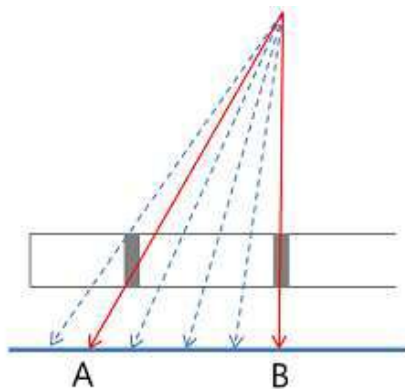
식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0038] 명세서 전체에서, 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 의미한다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이의 평면도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이의 측면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이에서 하나의 빔스탑을 상세히 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이에 방사선을 비추는 상태를 보인 도면이다.
- [0040] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이는,
- [0041] 소정의 지름을 가진 구멍(111)이 다수개 형성된 사각형 형태의 제1 아크릴 판(110);
- [0042] 상기 구멍(111)에 삽입되는 볼 형태의 다수개의 빔스탑(120);
- [0043] 상기 제1 아크릴판 상부 전체를 덮는 제2 아크릴판(130);
- [0044] 상기 제1 아크릴판 하부 전체를 덮는 제3 아크릴판(140)을 포함한다.
- [0045] 상기 빔스탑(120)은 지름이 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다.
- [0046] 상기 제1 아크릴판(110)의 두께는 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다.
- [0047] 상기 제1 아크릴판(110)의 두께는 상기 제2 아크릴판(130) 및 제3 아크릴판(140)의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.
- [0048] 이러한 구성을 가진 빔스탑 어레이의 제조 방법은 다음과 같다.
- [0049] 소정 두께의 제1 아크릴판(110)에 일정한 간격으로 소정 지름의 구멍(111)을 뚫는다.
- [0050] 그리고 구멍(111)속에 구멍의 납으로된 빔스탑(120)을 각 구멍에 하나씩 삽입한다.
- [0051] 그리고 나서, 삽입된 빔스탑(120)이 빠지지 않도록 아래위에 제2, 제3 아크릴판(130, 140)을 덮는다. 이대 접착제를 이용하여 견고한 접착을 할 수도 있다.
- [0052] 상기 빔스탑은 지름이 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다. 상기 제1 아크릴판의 두께는 6mm~6.5mm인 것을 특징으로 한다. 상기 제1 아크릴판의 두께는 상기 제2 아크릴판 및 제3 아크릴판의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.
- [0053] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 빔스탑 어레이는 위에서 본 모습은 기존의 빔스탑과 유사하지만, 측면에서 보면 각각의 빔스탑이 구 형태로 되어 있음을 알 수 있다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 빨간색으로 표시된 빔이 빔스탑의 중심을 지나는 것이고, 어느 각도에서 조사하더라도 일정한 두께를 투과하는 것을 알 수 있다. 그러나, 도 1의 종래의 빔스탑에서는 선원과 방사선검출기의 각도가 수직이 되는 B 지점에서만 정확히 빔스탑을 투과하고, 중심에서 벗어난 A 지점에서는 비스듬하게 입사되는 것을 알 수 있다. 이 경우, 1차 방사선을 완벽히 차폐하지 못하여 산란선 측정상의 오차를 초래할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 실시예에서는 빔스탑의 형태를 원통형이 아닌 볼(ball) 형태로 하여 어느 각도에서 촬영하더라도 오차가 적은 산란선 값을 측정할 수 있도록 한다.
- [0056] 팬빔을 조사하는 경우, 엑스선 선원과 검출기 간의 거리에 따라 검출기에 입사되는 엑스선의 각도가 달라지는데, 이 경우 산란선을 측정하기 위해 빔스탑을 이용하려면 위치에 관계없이 일정한 두께로 엑스선이 투과하도록 하여야하므로 납공 형태의 빔스탑이 유효하다.
- [0057] 현재 새롭게 개발되고 있는 기술인 단층영상 합성 시스템 (tomosynthesis)에서의 산란선 분포를 측정하기 위해서는 각도에 대한 변화가 더욱 심하게 일어나는데, 이 경우에도 본 발명의 실시예에 따른 납공 형태의 빔스탑을 이용하면 오차가 적은 값을 획득할 수 있다.
- [0058] 이러한 본 발명의 실시예는 다양한 변형예가 존재하며, 그중에서 제2, 제3 아크릴판을 생략한 예를 설명한다.

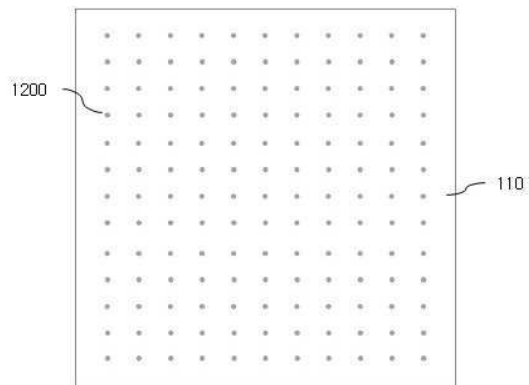
- [0059] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빔스탑 어레이에서 하나의 빔스탑을 상세히 나타낸 도면이다.
- [0060] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 빔스탑 어레이는,
- [0061] 소정의 지름을 가진 구멍(111)이 다수개 형성된 사각형 형태의 제1 아크릴 판(110);
- [0062] 상기 구멍에 삽입되는 볼 형태의 다수개의 빔스탑(120)을 포함한다.
- [0063] 상기 제1 아크릴판의 구멍 내부에는 상기 빔스탑이 외부로 배출되지 않도록 상하에 돌출부(112, 113)가 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0064] 본 발명의 다른 실시예에 따른 빔스탑 어레이는, 제2, 제3 아크릴판(130, 140)을 생략하여 제조비용을 줄였으며, 대신에 상기 제1 아크릴판의 구멍(111) 내부에는 상기 빔스탑(120)이 외부로 배출되지 않도록 상하에 돌출부(112, 113)가 형성되었다.
- [0065] 특히, 돌출부(112)의 외측 즉, 빔스탑이 들어간 입구는 빔스탑이 용이하게 삽입되도록 완만하게 돌출부가 형성되고, 돌출부(111)의 안쪽 빔스탑이 삽입된 후 외부로 배출되지 않도록 급경사인 것을 특징으로 한다.
- [0066] 이러한 본 발명의 다른 실시예도 빔스탑의 형태를 원통형이 아닌 볼(ball) 형태로 하여 어느 각도에서 촬영하더라도 오차가 적은 산란선 값을 측정할 수 있다.
- [0067] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.
- [0068] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 도면

### 도면1



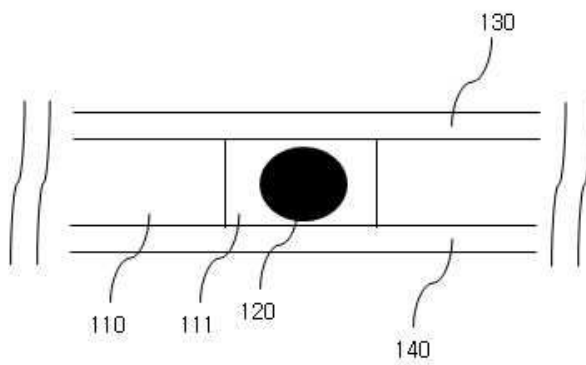
도면2



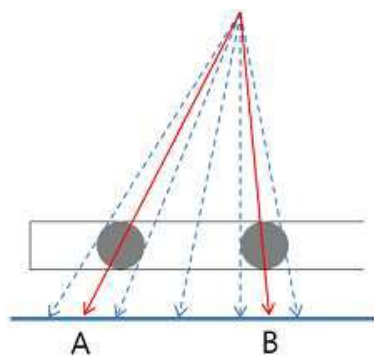
도면3



도면4



도면5





도면6

