



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0082994
(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 6/107 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0174155

(22) 출원일자 2018년12월31일

심사청구일자 2018년12월31일

(71) 출원인

김상록

서울특별시 노원구 공릉로42길 13-14, 102동 104호 (공릉동, 신성미소지움아파트)

(72) 발명자

김상록

서울특별시 노원구 공릉로42길 13-14, 102동 104호 (공릉동, 신성미소지움아파트)

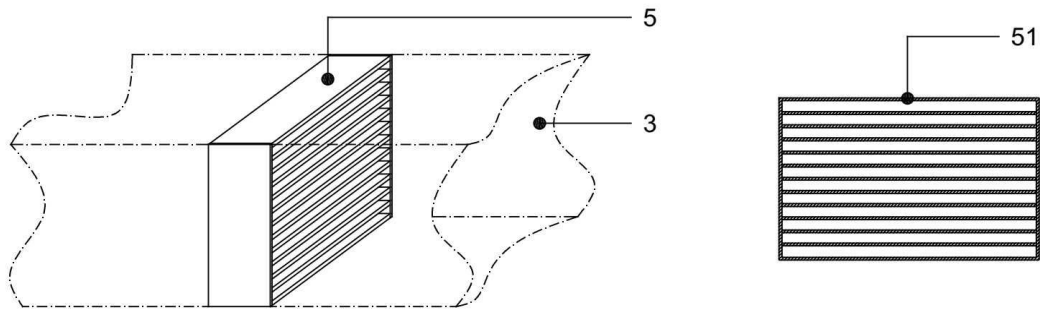
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 슬릿 또는 격자형태의 구조를 갖는 산란방사선 차폐구조체

(57) 요약

본 발명은 차폐벽을 관통하는 덕트로 인한 산란방사선 누설을 차폐하기 위한 구조체에 관한 것으로, 설치에 큰 비용과 공기가 소요되는 기존 덕트 차폐방법을 대체하기 위한 것이다. 본 발명에서 제시한 구조체를 덕트와 같은 단면의 크기로 제작하면, 구조체의 길이를 조정함으로써 차폐효과를 조정할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

방사선 사용시설에서 산란방사선이 덕트와 같은 공간을 통해 외부로 누출되는 것을 방지하기 위한 차폐체에 있어서,

복수의 슬릿 또는 격자형태의 구조체를 반복적으로 사용하고,

슬릿 및 격자의 간격은 1 mm 내지 1 cm 사이이고,

슬릿 및 격자의 길이는 1 cm 내지 30 cm 사이이며,

재질은 금속, 세라믹, 중합체, 또는 유리의 단일물질 또는 합금인 것을 특징으로 하는 산란방사선 차폐구조체

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 병원의 방사선종양학과, 병원의 영상의학과, 비파괴검사를 수행하는 검사실, 살균이나 분자구조 변화를 위한 방사선 조사시설 등 고 선량의 방사선을 사용하는 시설 내부에서 발생한 방사선이 덕트 등의 개방 공간을 통해 시설 외부로 누설되는 것을 방지하는 구조체에 대한 것으로, 보다 상세하게는 금속 또는 비금속 물질을 슬릿 또는 격자형태로 배치하여 공기의 흐름을 유지하는 동시에 산란방사선을 차폐하는 구조체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 고 선량의 방사선을 사용하는 시설은 방사선이 외부로 누설되는 것을 막기 위해, 방사선원이 설치된 내부와 방사선이 노출되어서는 안 되는 외부가 물리적으로 구획되도록 밀폐된 형태의 건축물이 설치된다.

[0003] 그러나, 병원처럼 환기가 반드시 필요한 환경에서는 환기를 위해 설치하는 덕트에 의해, 방사선원이 설치된 내부와 방사선이 노출되어서는 안 되는 외부가 연결되는 구멍이 생기며, 이 구멍을 통해 산란된 방사선이 외부로 방출된다.

[0004] 이러한 경우 일반적으로 도 1처럼 덕트에 추가로 차폐체를 설치하거나, 도 2처럼 덕트를 꺾여있는 미로구조로 설치하여 외부로 누출되는 산란방사선의 양을 법적 기준치 이하로 낮춘다.

[0005] 도 1의 방법에는 납 판이 주로 사용되는데, 무거운 추가 차폐체를 천정에 고정하기 위한 지지대 설치에 큰 비용과 공기가 소요되는 불편함이 있고, 도 2의 방법은 건물 최초 설계시 반영되지 않으면 적용이 불가능하다.

[0006] 따라서, 지금까지는 큰 비용과 공기가 소모되더라도 도 1의 방법을 사용하여, 방사선의 외부 누설을 감소시켰다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기 종래의 문제점을 고려하여 안출한 것으로서, 그 목적은 방사선원으로 부터 방사되는 방사선이 사용시설의 내측 벽면 또는 환자의 몸에 충돌 후 반사되면서 발생하는 산란방사선을 차폐시키는 동시에, 공기의 흐름을 유지하는 덕트 연결 구조체이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기된 방사선 사용시설에서는 18 MeV 이하의 엑스선 또는, 엑스선과 물리적 성질이 동일한 감마선을 사용하며, 이 방사선이 물질과 충돌하여 산란한 산란방사선은 수학적 1에 의해 에너지가 감소하여, 표 1과 같이 0.50 MeV 이하의 에너지를 갖게된다.

수학식 1

$$hv' = \frac{hv}{1 + \frac{hv(1 - \cos\theta)}{m_0c^2}}$$

[0009]

[0010]

[0011]

[0012]

[0013]

[0014]

[0015]

여기서,

hv': 산란방사선의 에너지(MeV)

hv: 입사방사선의 에너지(MeV)

θ: 산란각도. 방사선의 진행방향의 변경이 없는 경우 0°, 입사방향으로 되돌아 오는 경우가 180° 이다.

m₀: 전자의 정지질량

c: 빛의 속도

표 1

[0016]

물질과 충돌한 산란방사선의 에너지 분포. 산란각도가 90도보다 작은 경우에는 산란방사선의 진행 방향이 충돌 물질 내부가 되므로, 고려하지 않는다.

입사방사선 에너지(MeV)	산란각도(°)	산란방사선 에너지(MeV)
1	90	0.34
	120	0.25
	180	0.20
9	90	0.48
	120	0.33
	180	0.25
18	90	0.50
	120	0.33
	180	0.25

[0017]

물질과 상호작용으로 생성된 산란방사선의 에너지는 1.02 MeV보다 작으므로, 0.511 MeV의 엑스선을 생성하는 쌍 생성 반응이 일어나지 않고, 발생 확률이 에너지의 3승에 제곱반비례하는 광전효과가 주로 발생한다.

[0018]

광전효과는 입사방사선의 모든 에너지를 흡수하기 쉬운 광전자로 바꾸므로, 입사방사선을 매우 높은 효율로 감쇠시킨다.

[0019]

즉, 방사선원으로 부터 방사되는 방사선이 사용시설의 내측 벽면 또는 환자의 몸에 충돌 후 반사되면서 발생하는 산란방사선은 0.50 MeV 이하의 에너지를 갖기 때문에, 물체와 비스듬하게 충돌시키더라도 높은 확률로 물체에 모든 에너지를 잃는다.

[0020]

특히, 광전효과는 원자번호의 4승에 비례하므로, 금속류와 비스듬하게 충돌시키는 경우 그 효과가 더욱 커진다.

[0021]

이러한 원리를 이용하여 금속재질의 판을 가로슬릿 또는 세로슬릿 형태로 배치하거나, 가로슬릿 및 세로슬릿 형태로 동시에 유지하는 격자형태로 배치하면, 공기의 흐름을 막지 않으면서, 산란선은 효과적으로 차폐할 수 있다.

발명의 효과

[0022]

본 고안을 통하여, 중량의 추가 차폐체를 현장에서 설치하는 덕트 추가차폐 방법이나 많은 공간을 요구하는 미로형태의 차폐 대신, 공장에서 제작하여 현장설치가 간단하고, 공간도 적게 차지하며, 높은 차폐 성능으로 산란 방사선을 차폐를 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 제1도는 덕트 관통부 전후를 추가 차폐하는 기존의 덕트 보강방법의 횡단면도
- 제2도는 차폐벽을 미로 구조로 만들어 덕트를 통한 누설을 막는 기존 차폐방법의 횡단면도
- 제3도는 세로형 슬릿형태의 구조체를 덕트에 설치한 예시 및 단면도
- 제4도는 가로형 슬릿형태의 구조체 및 단면도
- 제5도는 격자형태의 구조체 및 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0025] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0026] 또한, 도면들의 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다.
- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일반적인 실시 예를 개략적으로 나타내는 도면이다. 이는 덕트(3)에 가로형 슬릿형태의 구조체(5)와 단면도(51)이다. 가로형 슬릿형태의 구조체(5)는 덕트(3)가 차폐벽(4)을 관통하는 부위에 설치되며, 가로형 슬릿형태의 구조체(5)의 길이는 차폐벽(4)보다 짧거나 길 수 있다. 즉, 가로형 슬릿형태의 구조체(5)는 공기가 흐르는 통로인 덕트(3)의 역할을 하는 동시에, 산란 방사선을 차폐하는 차폐벽(4)의 역할을 동시에 수행하기 위해 사용된다.
- [0029] 도 4는 세로형 슬릿형태의 구조체(6)와 단면도(61)이다. 방사선을 하향조사하는 경우 방사선원에 근접하여 가로형 슬릿형태의 구조체(5)를 설치하는 경우 위치에 따라 80~99%의 차폐효과가 나타난다. 반면, 세로형 슬릿형태의 구조체(6)를 설치하면 98%로 고정된다. 즉, 방사선원의 조사방향 및 구조체의 설치 위치에 따라 가로형 슬릿형태의 구조체(5)와 세로형 슬릿형태의 구조체(6)를 선택적으로 사용하여 차폐의 향상성을 보장한다.
- [0030] 도 5는 가로형 슬릿형태의 구조체(5)와 세로형 슬릿형태의 구조체(6)의 특성을 동시에 갖는 격자형태의 구조체(7)와 단면도(71)이다. 위에 기술한 대로 방사선의 조사방향에 따라 차폐효율이 변하므로, 방사선 조사방향이 변경되는 사용시설에서는 방사선 조사방향의 변경에 따른 차폐효율 저하를 막기 위해 격자형태의 구조체(7)를 사용하여 차폐의 향상성을 보장한다.
- [0031] 가로형 슬릿형태의 구조체(5), 세로형 슬릿형태의 구조체(6) 및 격자형태의 구조체(7)의 재질은 금속, 세라믹, 중합체, 또는 유리일 수 있고, 이들의 단일물질 또는 합금일 수 있다.
- [0032] 가로형 슬릿형태의 구조체(5), 세로형 슬릿형태의 구조체(6) 및 격자형태의 구조체(7)의 슬릿 및 격자의 간격은 1 mm 내지 1 cm 일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 본 발명에서 제시한 구조체를 덕트와 같은 단면의 크기로 제작하면, 구조체의 길이를 조정함으로써 차폐효과를 조정할 수 있다. 따라서, 가로형 슬릿형태의 구조체(5), 세로형 슬릿형태의 구조체(6) 및 격자형태의 구조체(7)의 슬릿 및 격자의 길이는 1 cm 내지 30 cm 일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 가로형 슬릿형태의 구조체(5) 및 세로형 슬릿형태의 구조체(6)를 구성하는 슬릿의 방향은 반드시 가로 또는 세로로 한정되지 않고, 다양한 각도를 갖을 수 있다.
- [0035] 격자형태의 구조체(7) 및 그 단면(71)에서 공기가 흐르는 부분의 형태를 도면에서 사각형으로 표기했으나, 패턴의 모양은 다양할 수 있다. 패턴의 모양은 원형 또는 임의의 다각형(예컨대, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형, 팔각형 등) 모양일 수 있다. 이러한 임의의 모양을 갖는 구멍들이 격자 패턴 또는 허니콤 패턴과 같은 일정 패턴으로 형성될 수 있다.

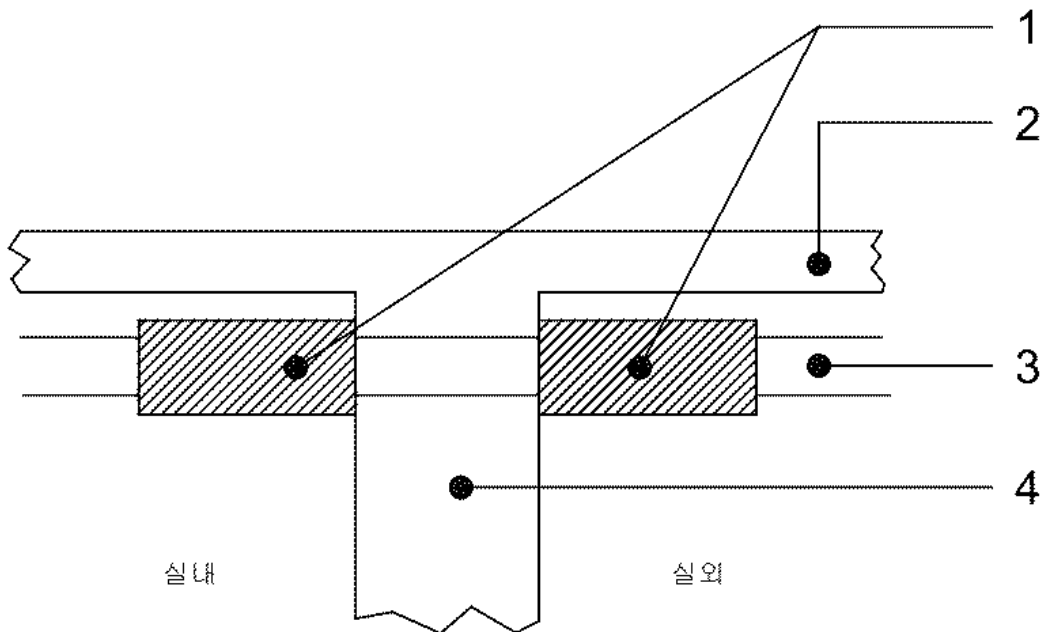
[0036] 이상에서는 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

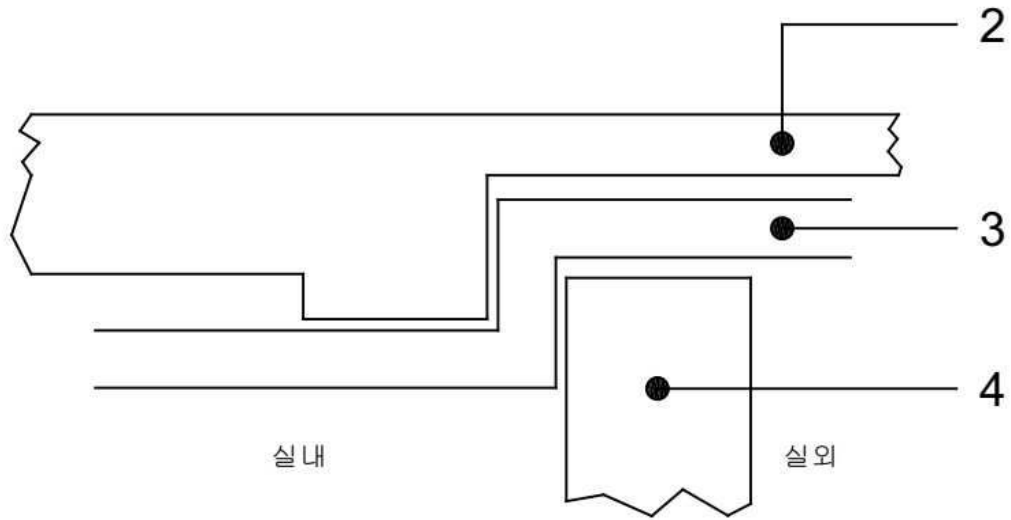
- [0037]
- 1: 덕트를 둘러싼 추가 차폐체. 일반적으로 스테인리스 밴드로 묶인 납 판
 - 2: 천정
 - 3: 덕트
 - 4: 차폐벽. 일반적으로 방사선 차폐를 위해 두껍게 설치한 콘크리트 벽면
 - 5: 세로형 슬릿형태의 구조체
 - 51: 세로형 슬릿형태의 구조체의 단면
 - 6: 가로형 슬릿형태의 구조체
 - 61: 가로형 슬릿형태의 구조체의 단면
 - 7: 격자형태의 구조체
 - 71: 격자형태의 구조체의 단면

도면

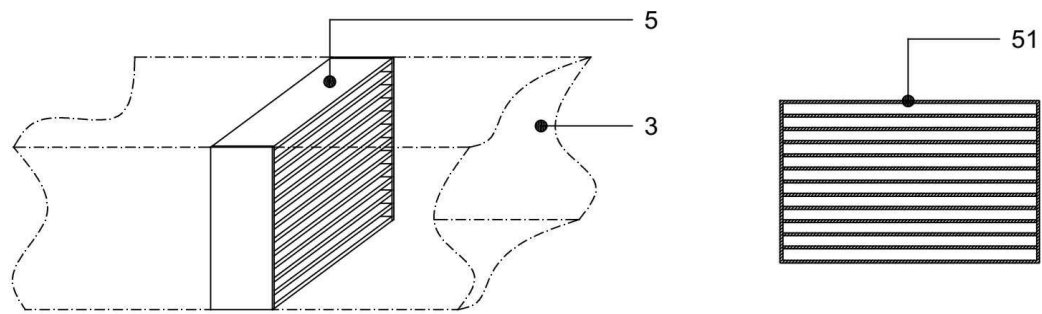
도면1



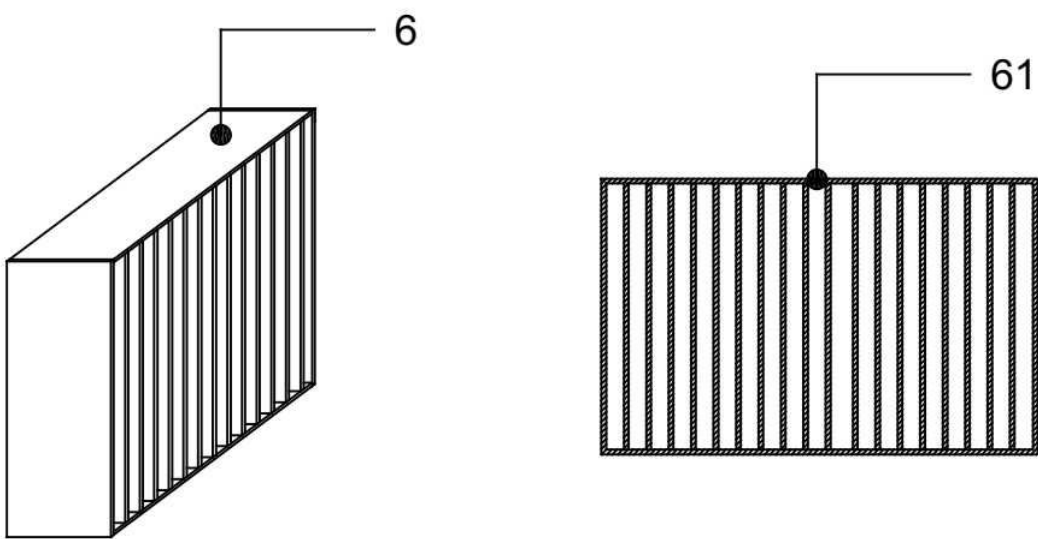
도면2



도면3



도면4



도면5

