



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월24일
(11) 등록번호 10-0841123
(24) 등록일자 2008년06월18일

(51) Int. Cl.
G01T 1/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-0062160
(22) 출원일자 2003년09월05일
심사청구일자 2006년06월29일
(65) 공개번호 10-2004-0022395
(43) 공개일자 2004년03월12일
(30) 우선권주장
10241423.8 2002년09월06일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020026433 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
지멘스 악티엔게젤샤프트
독일 뮌헨 80333 비텔스파허프라프 2
(72) 발명자
호하이젤, 마틴
독일91056에어랑엔슈퍼즈베그슈트라세10
세퍼, 마틴
독일10557베를린펠트조이그마이스터슈트라세5
슈클레비츠, 하르트무트
독일91056에어랑엔라인샤르텐베그6아
(74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 17 항

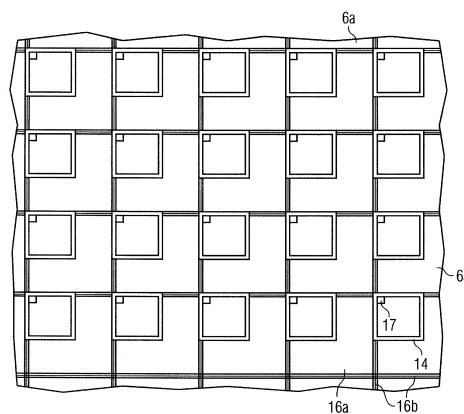
심사관 : 김상희

(54) 산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 X-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법

(57) 요약

본 발명은 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 포함하는 산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법에 관한 것으로, 상기 x-방사선 또는 감마 검출기는 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트들을 갖고, 상기 검출기 엘리먼트들은 x-방사선 및/또는 감마 방사선에 대한 감지 검출 영역들(16a)과 비감지 중간 영역들(16b)을 갖는 검출기 표면을 형성한다. 상기 방법에서는, 제1 단계에서, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 위해 기본 구조물(6)이 급속 성형 기술에 의해 제조되는데, 상기 검출기(7)의 감지 검출 영역들(16a)의 중심 간 간격과 동일하거나 또는 그 정수배의 중심 간 간격을 적어도 제 1 방향으로 갖는 중간 벽들(6a), 및 투과 채널들(5)이 상기 구조물을 관통하여 형성된다. 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 완성하기 위해, 상기 중간 벽들(6a)은 x-방사선 및/또는 감마 방사선을 강하게 흡수하는 물질(14)로 코팅된다. 후속하여, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는, 적어도 상기 제 1 방향에 대하여 수직으로 뺀 중간 벽들(6a) 또는 상기 중간 벽들(6a)의 코팅부(14)가 검출기 표면의 비감지 중간 영역들(16b) 위에 위치하도록 상기 검출기 표면에 제공되어 상기 검출기 표면에 결합된다. 본 발명에 의해, 물질무늬 간섭이 발생하지 않는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 갖는 검출기가 간단하게 구현될 수 있다.

대표도 - 도6



(56) 선행기술조사문헌

US4951305 B1

US6175615 B1

US5481883 A

US5123734 A

특허청구의 범위

청구항 1

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법으로서,

상기 산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 포함하고,

상기 x-방사선 또는 감마 검출기는 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트들(16)을 갖고, 상기 검출기 엘리먼트들(16)은 x-방사선 및 감마 방사선, 또는 x-방사선 또는 감마 방사선에 대한 감지 검출 영역들(16a) 및 비감지 중간 영역들(16b)을 갖는 검출기 표면을 형성하고,

상기 방법은,

제1 단계에서, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 위하여 기본 구조물(6)이 급속 성형 기술에 의해 제조되고, 상기 검출기의 감지 검출 영역들(16a)의 중심 간 간격과 동일하거나 또는 그 정수배의 중심 간 간격을 적어도 제 1 방향으로 갖는 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 중간 벽들(6a), 및 투과 채널들(5)이 상기 기본 구조물(6)을 관통하여 형성되며,

제2 단계에서, 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 완성하기 위하여 상기 중간 벽들(6a)은 x-방사선 및 감마 방사선, 또는 x-방사선 또는 감마 방사선을 강하게 흡수하는 물질(14)로 코팅되고, 및

제3 단계에서, 적어도 상기 제 1 방향에 대하여 수직으로 뻗은 중간 벽들(6a) 또는 상기 중간 벽들의 코팅부(14)가 상기 검출기 표면의 비감지 중간 영역들(16b) 위에 위치하도록 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터가 상기 검출기 표면에 제공되어 상기 검출기 표면에 결합되는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

급속 성형 기술로서 스테레오리소그래피 방법이 사용되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

셀룰러 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 제조하기 위하여 상기 기본 구조물(6)의 기하구조가 상기 검출기 엘리먼트들(16)의 매트릭스형 배치에 대응하도록 선택되고, 이 경우에 x-방사선 및 감마 방사선, 또는 x-방사선 또는 감마 방사선을 투과시키는 투과 채널들(5)의 배치는 상기 감지 검출 영역들(16a)의 배치에 대응하는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기본 구조물(6)은 x-방사선 및 감마 방사선, 또는 x-방사선 또는 감마 방사선을 투과시키는 물질로 제조되고, 상기 투과 채널들의 내부에 위치한 상기 중간 벽들(6a)의 측면들만이 상기 흡수성 물질(14)로 코팅되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기본 구조물(6)은 x-방사선 및 감마 방사선, 또는 x-방사선 또는 감마 방사선을 투과시키는 물질로 제조되고, 상기 흡수성 물질(14)을 갖는 코팅부가 상기 중간 벽들(6a)의 단부면들로부터 제거되는 것을 특징으로

하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 코팅부는 스퍼터링 및 전해질 증착 중에서 적어도 하나에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 투과 채널(5)의 흡수성 물질(14)을 갖는 상기 코팅부의 모서리 영역이 검출기 엘리먼트(16)의 스위칭 엘리먼트(17) 위에 위치하도록 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터가 상기 검출기 표면에 제공되어 상기 검출기 표면에 결합되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 상기 검출기 표면에 접촉되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 접촉은 상기 검출기 표면의 병렬 배치된 서브영역들에 대해 순차적으로 수행되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 자신이 제공되기 이전에 상기 서브영역들에 대응하는 세그먼트들로 분할되어 개별적으로 순차 제공되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 플립-칩 기술에 의해 상기 검출기 표면에 제공되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 상기 기본 구조물(6)을 지지하는 홀더에 의해 상기 검출기 표면에 제공되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

접착을 위해, 접착액이 상기 검출기 표면 또는 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터 위에 뿌려지는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

접착을 위해 열적 용융 접착제가 상기 검출기 표면 또는 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터에 제공되고, 상기 열적 용융 접착제는 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터가 상기 검출기 표면에 제공된 이후에 열원에 의해 간단하게 용융되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 15

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기본 구조물(6)은 포커싱된 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 제조하기 위하여 구성되는 것을 특징으로 하는,

산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법.

청구항 16

매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트, 및 흡수 코팅부(14)를 갖는 중간 벽들(6a)과 투과 채널들(5)을 구비한 산란방지 그리드를 포함하고,

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 방법에 따라 제조 및 제공되는,

x-방사선 검출기.

청구항 17

매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트, 및 흡수 코팅부(14)를 갖는 중간 벽들(6a)과 투과 채널들(5)을 구비한 콜리메이터를 포함하고,

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 방법에 따라 제조 및 제공되는,

감마 검출기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12> 본 발명은 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 포함하는 산란방지와 콜리메이팅을 수행하기 위한 장치를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법에 관한 것으로, 상기 x-방사선 또는 감마 검출기는 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트들을 갖고, 상기 검출기 엘리먼트들은 x-방사선 및/또는 감마 방사선에 대한 감지 검출 영역들과 비감지 중간 영역들을 갖는 검출기 표면을 형성한다. 또한, 본 발명은 상기 방법에 의해 제조되어 x-방사선 및 감마 검출기에 제공되는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 갖는 상기 x-방사선 및 감마 검출기에 관한 것이다.

<13> 현재, 방사선 사진법에서는 x-방사선 이미지의 화질이 중요한 요구사항이다. 특히 의학용 x-방사선 진단으로 취해지는 바와 같은 이러한 이미지들에서는, 조사될 대상물이 거의 점 형태의 방사선 소스로부터 방출되는 x-방사선에 노출되고, x-방사선에 대한 감쇠 분포가 x-방사선 소스에서 바라볼 때 대상물의 반대면에 2차원으로 기

록된다. 또한 대상물에 의해 감쇠된 x-방사선에 대한 라인별 포착이 예컨대 컴퓨터 x-방사선 단층 촬영 시스템에서 수행될 수 있다. x-방사선 필름과 가스 검출기 이외에, 고체-상태 검출기가 x-방사선 검출기로서 점차 많이 사용되고 있으며, 이러한 고체-상태 검출기는 일반적으로 광전 수신기들로서 광전자 반도체 부품들로 이루어진 매트릭스형 장치를 갖는다. x-방사선 이미지의 각각의 화소는 점 형태의 x-방사선 소스로부터 상기 화소에 대응하는 검출기 표면상의 위치까지 직선축상에 놓인 대상물에 의한 x-방사선의 감쇠에 이상적으로 상응할 것이다. 점 형태의 x-방사선 소스로부터 상기 직선축상에서 직선으로 x-방사선 검출기를 가격하는 x-방사선이 일차 빔(primary beam)으로서 언급된다.

- <14> 그러나, x-방사선 소스로부터 방출되는 x-방사선은 피할 수 없는 상호작용으로 인해 대상물에서 산란되고, 결과적으로 검출기는 일차 빔 외에도 소위 이차 빔으로 불리는 산란빔을 수신한다. 진단용 이미지의 경우 대상물의 특성들에 따라 x-방사선 검출기의 전체 신호 응답 중 90% 또는 그 이상까지 유발될 수 있는 이러한 산란빔은 추가의 노이즈 소스를 구성하고 그에 따라 미세한 대조차들에 대한 식별성이 감소하도록 한다. 이러한 산란 방사선의 근본적 단점은 산란 방사선의 양자 특성으로 인해 현저한 추가 노이즈 성분이 이미지 레코딩에 유도된다는 사실에 기인한다.
- <15> 검출기를 가격하는 산란 방사선 성분을 감소시키기 위하여, 소위 산란방지 그리드가 그러므로 대상물과 검출기 사이에 배치된다. 산란방지 그리드는 x-방사선을 흡수하는 규칙적으로 배치된 구조물로 이루어지며, 상기 구조물 사이에는 일차 방사선이 최소한으로 감쇠되어 투과되도록 하기 위한 투과 채널 또는 투과 슬릿이 형성된다. 포커싱된 산란방지 그리드의 경우에, 이러한 투과 채널 또는 투과 슬릿은 점 형태의 x-방사선 소스로부터의 거리, 즉 포커스로부터의 거리에 따라 x-방사선 튜브의 포커스와 일직선으로 정렬된다. 포커싱되지 않은 산란방지 그리드의 경우에, 투과 채널 또는 투과 슬릿은 산란방지 그리드의 전체 영역에 걸쳐 산란방지 그리드의 표면에 대하여 수직으로 향한다. 그러나, 이는 이미지 레코딩의 예지에서 일차 방사선의 현저한 손실을 유발하는데, 그 이유는 입사되는 일차 방사선의 상당히 많은 부분이 상기 지점들에서 산란방지 그리드의 흡수 영역을 가격하기 때문이다.
- <16> 고화질을 얻기 위해서, 매우 엄격한 요구사항이 x-방사선 산란방지 그리드에 부과된다. 한편으로 산란빔은 가능한 양호하게 흡수되어야 하고, 반면에 다른 한편으로 가능한 가장 높은 비율의 일차 방사선이 산란방지 그리드를 통과하여 감쇠되지 않고 투과되어야 한다. 투과 채널 또는 투과 슬릿의 두께 또는 직경에 대한 산란방지 그리드의 높이의 큰 비율, 즉 높은 중형비에 의하여, 검출기 표면을 가격하는 산란빔 성분이 감소되도록 하는 것이 가능하다. 그러나, 투과 채널 또는 투과 슬릿 사이에 놓인 흡수 구조물 엘리먼트 또는 벽 엘리먼트의 두께는 일차 방사선의 일부를 흡수함으로써 이미지 섭동을 유발할 수 있다. 특히 고체-상태 검출기가 사용될 때, 그리드의 비동질성, 즉 자신의 이상적인 위치로부터의 흡수 영역의 편향은 x-방사선 이미지에서 그리드의 투사에 의한 이미지 섭동을 유발한다.
- <17> 산란방지 그리드에 기인한 이미지 섭동을 최소화하기 위해, 레코딩 동안 측방향으로 그리드를 이동시키는 것이 공지되어 있다. 그러나, 예를 들면 1-3 ms의 매우 짧은 노출 시간의 경우에, 그리드의 이동 속도가 충분히 빠르지 않다면 이미지에 줄무늬가 생길 수 있다. 매우 긴 노출 시간의 경우라도, 노출 동안에 그리드 이동 방향의 반전으로 인해 섭동성 줄무늬가 생길 수 있다.
- <18> x-방사선 이미지 레코딩의 경우, 매트릭스형으로 배치되는 다수의 검출기 엘리먼트에 의해 형성된 고체-상태 검출기가 최근에 많이 사용된다. 이 경우, 검출기 엘리먼트들은 정사각형 격자 또는 직사각형 격자로 배치된다. 이러한 고체-상태 검출기의 경우에도, 검출기 엘리먼트들에 의해 형성된 검출기 표면상으로 산란빔이 가격되는 것을 최소화하기 위해 효과적인 억제 방법이 사용될 필요가 있다. 부가하여, 검출기의 검출기 엘리먼트에 의해 형성된 화소의 규칙적인 구조화로 인해, 화소의 구조물과 산란방지 그리드 사이에 상호 간섭 위험이 존재한다. 간섭성 물결무늬 현상이 발생할 수 있다. 상기 간섭성 물결무늬 현상은 특수한 경우에 다운스트림 이미지 처리 방법에 의해 확실하게 최소화되거나 제거될 수 있다. 그러나, 이는 검출기상로의 그들의 투사 이미지가 절대로 바뀌지 않을 때만 가능하다.
- <19> 핵의학에서, 특히 감마 카메라 예를 들면 앵거 카메라를 사용할 때 동일한 문제가 발생한다. 또한 x-방사선 진단법의 경우와 같이, 상기 레코딩 기술을 사용하여 가능한 한 가장 적은 수의 산란된 감마 양자들이 검출기에 도달하도록 보장할 필요가 있다. x-방사선 진단법과 대조적으로, 감마 양자에 대한 방사선 소스는 핵 진단법의 경우에 대상물 내부에 놓여 있다. 이 경우, 특별한 불안정 핵종으로 명명된 신진대사용 조제약을 환자에게 투약함으로써, 기관에 특정한 방식으로 상기 조제약이 집중된다. 신체로부터 상응하게 방출되는 붕괴 양자를 검출함으로써, 기관의 화상이 얻어진다. 시간에 따른 기관의 활동성에 대한 프로파일이 기관의 기능에 대한 결론

을 내릴 수 있도록 한다. 신체 내부의 이미지를 얻기 위해, 이미지의 투사 방향을 설정하는 콜리메이터가 감마 검출기의 앞쪽에 배치될 필요가 있다. 기능성 및 구조적 관점에서, 이러한 콜리메이터는 x-방사선 진단법의 산란방지 그리드에 해당한다. 콜리메이터의 우선적 방향으로 지시된 감마 양자만이 콜리메이터를 통과할 수 있으며, 콜리메이터에 비스듬히 입사하는 양자들은 콜리메이터 벽에 흡수된다. 감마 양자들이 x-방사선 양자와 비교하여 더 큰 에너지를 갖기 때문에, 콜리메이터는 x-방사선용 산란방지 그리드보다 더 높은 배수로 이루어질 필요가 있다.

<20> 예컨대, 이미지에서 특정 에너지를 갖는 양자만을 고려함으로써, 이미지 레코딩 동안에 산란된 양자가 선택되지 않을 수 있다. 그러나, 각각의 검출되는 산란된 양자는 1 ms의 감마 카메라의 무반응 시간을 수반하며, 상기 무반응 시간 동안에는 어떠한 추가 이벤트도 기록되지 않는다. 따라서, 산란된 양자가 기록된 이후에 제1 양자가 바로 도달한다면, 상기 제1 양자는 기록될 수 없으며 이미지로부터 손실된다. 산란된 양자가 제1 양자와 - 특정 한계값 내에서 - 일시적으로 동시에 발생하더라도, 유사한 결과가 발생한다. 평가 전자장치가 더 이상 두 개의 이벤트를 구별할 수 없기 때문에, 너무 높은 에너지가 검출될 것이고 이벤트는 기록되지 않을 것이다. 상기 두 상황은 매우 유효한 산란빔 억제가 핵진단법에 있어서 얼마나 개선된 양자 효율을 유발하는지를 설명한다. 결과적으로, 제공되는 무선핵종이 동일하게 투여되는 경우 개선된 화질이 얻어지며, 또는 동일한 화질의 경우 무선핵종이 더 적게 투여될 수 있고, 그럼으로써 환자에 대한 빔 노출이 감소할 수 있으며 이미지 레코딩 시간이 더 짧아질 수 있게 된다.

<21> 또한 미래에는, 매트릭스형으로 배치된 다수의 검출기 엘리먼트에 의해 형성되는 고체-상태 검출기에 의한 감마 이미지 레코딩이 점차 많이 사용될 것이다. 이 경우, 일반적인 검출기 엘리먼트는 정사각형 격자 또는 직사각형 격자로 배치된다. 물론, 이러한 고체-상태 검출기의 경우에, 검출기 엘리먼트에 의해 형성된 검출기 표면상으로 산란빔이 가격되는 것을 가능한 한 감소시키기 위해 유효한 억제 방법들이 사용될 필요가 있다. 부가하여, 검출기의 검출기 엘리먼트에 의해 형성된 화소의 규칙적인 구조화로 인해, 화소의 구조물과 콜리메이터 사이에 상호간섭 위험이 존재한다.

<22> 일반적으로 감마 카메라용 콜리메이터는 기계적으로 접힌 리드 러벨러에 의해 제조된다. 비록 특히 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트를 갖는 고체-상태 카메라를 사용할 때, 예컨대 카드뮴-아연 텔루라이드 검출기의 경우에는 이러한 콜리메이터의 구조물이 비교적 조잡하기 때문에 섭동성 얼리어싱 효과가 발생할 수 있다는 단점을 갖지만, 상기 해결책은 비교적 비용면에서 유효한 해결책이다.

<23> G. A. Kastis 등이 저술한 "A Small-Animal Gamma-Ray Imager Using a CdZnTe Pixel Array and a High Resolution Parallel Hole Collimator"에 감마 방사선용 셀룰러 구조 콜리메이터를 제조하는 방법이 개시되어 있다. 이 경우에, 콜리메이터는 광화학적으로 에칭되는, 여기서 텅스텐으로 이루어진 금속 필름들의 겹쳐진 층들로 제조된다. 그러나, 광리소그래픽 노출 및 에칭을 위한 다수의 단계들로 인해, 이러한 제조 방법은 매우 복잡하고 비용이 많이 든다.

<24> 고정 형태로 배치된 산란방지 그리드와 함께 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트를 갖는 x-방사선 검출기가 동작하는 동안에 물결무늬 구조들을 방지하려는 해결방법이 US 6,021,173 A에 개시되어 있다. 상기 공보에서는, 산란방지 그리드가 검출기의 표면 위에 x-방사선 검출기에 직접 제공된다. 산란방지 그리드의 흡수성 구조물 엘리먼트는 x-방사선 이미지에서 가장 작게 분해가능한 디테일의 크기(extent)보다 더 작은 간격으로 서로 이격되도록 설계된다. 따라서, 규칙적으로 배치된 흡수성 구조물 엘리먼트는 매우 높은 공간 주파수로 형성되어 x-방사선 검출기의 분해능 이상으로 배치된다. 산란방지 그리드 내 구조물 엘리먼트의 간격이 임의로 작게 선택될 수 없기 때문에, 적용된 방식으로 제한되는 공간 분해능을 갖는 검출기를 사용하는 것이 필요하다. 그러나, 이는 높은 공간 주파수에서 검출용 양자 효율(DQE)이 원하지 않게 감소되도록 유발한다.

<25> 사전 공개된 독일 특허출원 DE 101 51 568에는 x-방사선 검출기에 산란방지 그리드를 제공하는 방법이 개시되어 있는데, 산란방지 그리드의 흡수 영역이 x-방사선 검출기의 비감지 중간 영역에 위치하도록 산란방지 그리드용 기본 구조물이 급속 성형 기술에 의해 검출기 표면상에서 직접 제조된다. 그러나, 이러한 방법에서는 산란방지 그리드를 제조할 때 x-방사선 검출기에 손상을 줄 위험이 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<26> 상기 종래 기술에 기초하여, 본 발명의 목적은 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 제조하여 x-방사선 또는 감마 검출기에 제공하는 방법을 구현하는 것이며, 본 발명에 따른 방법에 의해 높은 검출 양자 효율성을 가지면서 물결무늬 구조물이 없는 이미지 레코딩을 가능하게 하는, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터가 그 위에 배치되는

x-방사선 검출기 또는 감마 검출기를 구현하는 것이 가능하다. 여기서, 상기 x-방사선 또는 감마 검출기는 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트를 갖는다.

<27> 본 발명의 목적은 청구항 제 1 항에 개시된 방법에 의해 달성된다. 청구항 제 16 항과 제 17 항은 상기 방법에 따라 제조 및 제공된 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 갖는 x-방사선 및 감마 검출기를 기재하고 있다. 상기 방법의 유용한 세부 사항은 종속항에 기재되어 있으며, 하기의 설명과 예시적 실시예들로부터 얻을 수 있다.

발명의 구성 및 작용

<28> 본 발명의 방법에 있어서, 제1 단계에서, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터용 기본 구조물이 급속 성형 기술, 바람직하게는 스테레오리소그래피 기술에 의해 제조되는데, 검출기의 감지 검출 영역들의 중심 간 간격과 동일하거나 또는 그 정수배의 중심 간 간격을 적어도 제 1 방향으로 갖는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 중간 벽들, 및 투과 채널들이 상기 기본 구조물을 관통하여 형성된다. 제2 단계에서, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 완성하기 위해, 중간 벽들은 x-방사선 및/또는 감마 방사선을 강하게 흡수하는 물질로 코팅된다. 제3 단계에서, 이러한 방식으로 코팅된 기본 구조물, 즉 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 검출기 표면에 제공되고, 적어도 상기 제 1 방향에 대하여 수직으로 뻗은 중간 벽들 또는 상기 중간벽들의 코팅부가 검출기 표면의 비감지 중간 영역들 위에 위치하도록 상기 검출기 표면에 결합된다. 저감지 또는 비감지 검출기 표면의 중간 영역들은 개별 검출기 엘리먼트가 서로 인접하는 영역에 해당한다. 부가하여, 검출기 엘리먼트는 일반적으로 전체 표면에 있어서 방사선을 감지하지는 않기 때문에, 이러한 비감지 중간 영역들은 개별 검출기 엘리먼트들의 예외 영역에서 발생한다.

<29> 본 발명에 따른 방법의 경우, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 기본 구조물은, 적어도 한 방향으로 중간 벽들 또는 투과 개구부 내 중간 벽상에 제조된 흡수 코팅부가 검출기 상에서 중간 영역들 위에서 중간 벽들의 일측으로 연장되도록 구성된다. 만약 매우 좁은 중간 영역으로 인해 중간 벽들이 충분히 작은 두께로 제조될 수 없다면, 상기 중간 벽들은 적어도 부분적으로 중간 영역들 위에서 검출기 표면과의 접촉 영역 내에 위치할 수 있다. 다른 방향으로 연장되는 중간 벽들도 바람직하게는 자신들 또는 자신들의 코팅부가 검출기 표면의 비감지 중간 영역 위의 일측상에 위치하도록 배치된다. 두 크기에 있어서, 중간 벽들의 간격들은 검출기의 감지 검출 영역들의 중심 간 간격의 정수배의 값으로 추정할 수 있다. 그러나, 중간 벽들의 중심 간 간격은 바람직하게는 상호 수직인 방향에 있어서 감지 검출 영역들의 대응하는 중심 간 간격에 상응한다.

<30> 기본 구조물을 구성할 때 급속 성형 기술을 사용함으로써, 매우 섬세한 구조물이 매우 정확하게 제조될 수 있다. 급속 성형 기술에서, 3D CAD 설계 여기서는 기본 구조물의 기하구조가 CAD 시스템에서 체적 데이터로 변환된다. 이어서, 급속 성형을 위한 3D 체적 모델이 컴퓨터에서 단면들로 분할된다. 단면들은 두께가 100 μm 이하인 층을 갖는다. 상기 데이터가 급속 성형 시스템에 전송된 후에, 본래의 형상이 계층별로 구성된다. 이런 경우에 본 발명의 방법은 방사선, 특히 레이저 방사선의 동작에 의해 계층 구성이 수행되는 급속 성형 기술을 사용한다. 특히, 레이저 방사선은 이 경우에 매우 섬세한 구조물을 제조할 수 있는 장점을 제공한다.

<31> 본 발명의 바람직한 실시예에서는, 기본 구조물을 구성하기 위해 스테레오리소그래피 기술이 사용된다. 상기 방법에서는, 컴퓨터-제어 UV 레이저 빔이 기본 구조물에 대한 3D 체적 모델의 개별 층들에 대한 각각의 외형을 액체 폴리머 수지상에 형성한다. 수지는 노출된 지점들 또는 노출된 영역들에서 레이저의 동작하에서 경화된다. 그런 다음, 시스템의 구성요소 플랫폼이 하강되고, 새로운 얇은 층의 광폴리머 수지가 제공된다. 상기 단계들을 반복함으로써, 기본 구조물의 완전한 기하구조는 하부로부터 상부 방향으로 연속적으로 구성된다. 본 방법의 일실시예에서, 기본 구조물을 제조하기 위해 마이크로스테레오리소그래피 기술을 사용하는 것도 가능하다.

<32> 상세한 설명의 도입부에서 기술된 이미 공개된 문헌과 비교하면, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 제조하여 검출기 상에 직접적으로 제공하는 것은 본 발명의 방법에 의해 단순화되고 보다 경제적으로 구현될 수 있다. 총 4개의 중간 벽들 또는 상기 중간 벽들의 코팅부 중에서 하나 또는 둘이 일측면에서 검출기 화소들 사이의 경계 라인과 충분히 대응하는 기술된 방식으로 산란방지 그리드 또는 콜리메이터가 구성되고 제안대로 제공되기 때문에, 상기 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 사용할 때 요구되는 투약량이 감소한다. x-방사선 또는 감마 방사선에 대한 비감지 영역들에서 상기 장치에 기초하면, 중간 벽들 또는 상기 중간 벽들 위에 제공된 흡수 코팅부는 일차 빔을 거의 감쇠시키지 않거나 또는 전혀 감쇠시키지 않도록 작용한다. 상기 중간 영역들에서의 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 제안된 구성 및 제공은 부가적으로 검출기의 화소 구조물에 대한 간섭을 배제시킨다.

- <33> 실제로, 검출기들은 1보다 작은 충전 인자를 항상 가진다. 이는 특히 인으로 코팅된 a-Si 검출기 표면을 홀딩한다. 셀레늄으로 코팅된 검출기 표면의 경우에는, 충전 인자는 특히 작은 검출 영역들 또는 화소들에 대해 1이 아니다. 결과적으로, 양자 효율성은 화소 표면 사이의 영역들에서 일차적으로 감소된다. 만약 일차 방사선이 산란빔을 흡수하는 구조물에 의해 화소들 사이에서만 감소되면, 이것은 상기 구조물들이 임의로 배치된 경우보다 높은 양자 효율성을 달성하는데 보다 유용하다. 이로써, 화소 및 흡수 구조물 사이의 물결무늬 간섭은 불가능하다. 따라서, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 본 발명에 따른 장치는 일차 방사선이 보다 효과적으로 사용 가능하게 하는데, 그 이유는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 피할 수 없는 1차 흡수가 이미지 신호에 대한 공헌도가 감소하도록 하는 검출기의 기하구조 영역에서 주로 발생하기 때문이다.
- <34> 본 발명에 따른 방법의 바람직한 실시예에서, 중간 벽들의 단부면들에는 흡수 코팅부가 없거나, 또는 제공된 흡수 코팅부가 상기 단부면들로부터 제거된다. 여기서, 상기 단부면들은 검출기와 면하는 중간 벽들의 측면, 및 검출기와 면하지 않은 측면들, 즉 투과 채널 내부에 위치하지 않은 측면들이다. 코팅부가 제공될 때, 상기 단부면들에는 예를 들어 적당한 마스크들에 의해 상기 코팅부가 제공되지 않을 수 있다. 그러나 바람직하게는, 전체 기본 구조물에 코팅부들이 제공되고, 적당한 화학적 방법 또는 기계적 방법에 의해 차후에 제거된다. 또한, x 방사선 및/또는 감마 방사선을 실질적으로 통과시키는 재료가 기본 구조물의 재료로서 이용되는 경우, 상기 조치에 의해 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 일차 빔 투과가 상당히 증가하는데, 그 이유는 적합한 일차 방사선이 감소 없이 또는 약간의 감소만으로 통과하여 이미지 구성에 기여하는 것이 중간 벽들의 코팅된 내부면들 사이의 재료 영역들에서도 가능하기 때문이다. 기본 구조물을 구성하기 위해 스테레오리소그래피 기술이 이용될 때, 상기 개선에는 적당한 폴리머를 선택함으로써 어려움 없이 구현될 수 있다. 흡수층을 제공하는 것은 이 경우에 다양한 공지된 방법들, 예를 들어 기상 증착, 스퍼터링 또는 전해질 처리에 의해 수행될 수 있다. 상기 흡수층을 제공하기 위한 한 가지 가능예는 상기 층에 대한 차후 전해질 증착을 위해 시작 층으로서 소용되는 얇은 금속 층을 제공하기 위하여 스퍼터링을 사용하는 것이다.
- <35> 본 발명에 따른 방법의 추가적인 유용한 개선예에서, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는, 각각의 경우에 투과 채널 내부의 코팅부의 모서리 영역이 검출기 엘리먼트의 스위칭 엘리먼트 위에 위치되도록 검출기 표면에 제공되고 상기 검출기 표면에 결합된다. 다이오드 또는 TFT 같은 이런 종류의 스위칭 엘리먼트들은 전혀 광을 감지하지 못하므로, 방사선의 검출에 기여하지 못한다. 결과적으로, 상기 영역에서의 일차 방사선의 감소는 상기 스위칭 엘리먼트 위에 코팅부의 모서리 영역들을 배치하는 덕분에 큰 영향을 끼치지 못한다.
- <36> 검출기 표면으로의 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 조절된 제공을 위해 다양한 기술이 사용될 수 있다. 한 가지 기술은, 신틸레이터에 제공되는 보호층 상의 또는 검출기의 표면상의 기점 마커 또는 기준 라인으로서 검출기의 아래에 위치한 화소와 관련된 기본 구조물의 정밀한 목표 위치를 마킹하는 것이다. 만약 적합하다면, 목표 위치는 광학적으로 투사될 수 있다. 목표 위치의 마킹은 적외선 현미경에 의해 제어될 수 있다. 후속하여, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 예를 들어 접착에 의해 검출기 표면에 결합된다. 이 경우, 상기 접착은 화소에 대해 기본 구조물의 위치가 작은 서브 영역에서 정확하게 세팅된 후 상기 작은 서브 영역이 우선 접착되도록 단계적으로 수행된다. 그 후, 기본 구조물의 목표 위치를 장착 표면상으로 투사하는 투사기를 사용함으로써 및/또는 현미경 제어하에서 가시적 지지를 통해 인접한 서브 영역들에서의 위치가 수정되고, 서브 영역 별로 추가로 접착된다. 이런 절차의 경우, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 제공되기 이전에 예를 들어 레이어 빔에 의한 절단에 의해 보다 작은 세그먼트로 분해될 수 있다. 이것은 접착을 용이하게 하는데, 그 이유는 각각의 부착 단계에서 작은 영역들만을 조절 및 제공하기만 하면 되기 때문이다. 그러나, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 절단함으로써 생성된 절단 꺾들은 그것들이 이미지에 어떠한 섭동성 산물도 유도하지 않을 정도로 작아야 한다.
- <37> 검출기 표면에 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 제공하는 다른 가능예는 반도체 기술에서 공지된 플립 칩 기술을 사용하는 것이다. 상기 칩 대신, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 기관 대신 검출기 표면에 제공된다. 접착될 그리드 또는 세그먼트가 기계적으로 불안정하기 때문에, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터 또는 세그먼트들을 위해 안정된 기계적 홀더를 사용하는 것이 바람직하다. 이 홀더는 예를 들어 기본 구조물의 네거티브(negative)의 부분 깊이로 구성될 수 있다. 상기 네거티브는 금속 플레이트의 톱니모양 슬릿들에 의해 형성될 수 있다. 톱니모양 슬릿들 대신, 기본 구조물의 투과 개구부에 삽입될 수 있는 다수의 조절 가능한 핀을 갖는 홀딩 플레이트를 설계하는 것도 가능하다.
- <38> 검출기의 화소에 대하여 정확하게 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 위치시키기 위한 또 다른 가능예는 x-방사선 또는 감마 방사선의 존재 하에서 상기 조절을 수행하는 것이다. 이 경우, 검출기의 출력 신호가 최대한 위치에서는 언제나 화소 배치에 대한 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 위치가 최적이란 사실이 이용된다.

이를 위하여, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 위치는 검출기의 비교적 작은 세그먼트에서 가장 먼저 조절 및 접촉된다. 그 후, 추가 세그먼트들이 계속하여 조절 및 접촉된다.

- <39> 다양한 접촉제들이 본 발명에서 사용될 수 있다. 따라서, 예를 들면 접촉액이 검출기 표면, 또는 산란방지 그리드나 콜리메이터 상으로 고정될 영역에 이들이 상호 결합되기 이전에 뿌려질 수 있다. 다른 가능에는 검출기 표면 및/또는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터에 장착되기 이전에 제공되는 부드러운 열적 용융 접촉제를 사용하는 것이다. 온풍기와 같은 로컬 열 소스를 사용함으로써, 접촉제는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터, 및 검출기를 상호결합하기 위하여 정확하게 배치된 산란방지 그리드 또는 콜리메이터에 의해 간단히 용융된다.
- <40> 물론, 본 발명에 따른 방법에 의해 산란방지 그리드 또는 콜리메이터가 제공될 수 있는 x-방사선 또는 감마 검출기로서 임의의 목표 검출기 형태들이 가능하다. 따라서, 예를 들어 광도전성 재료를 갖는 검출기, 또는 신틸레이터 층이 제공된 다른 검출기를 사용하는 것이 가능하다.
- <41> 본 발명에 따른 방법은 일반적인 진보성 개념을 제한하지 않고서, 도면과 관련하여 예시적인 실시예를 통해 하기에 다시 짧게 설명될 것이다.
- <42> x-방사선 진단에서 대상물(3)의 x-방사선 이미지를 레코딩할 때 통상적인 상황이 도 1을 통해 개략적으로 도시된다. 대상물(3)은 거의 점 형태의 x-방사선 소스로서 고려될 수 있는 x-방사선 튜브의 튜브 포커스(1)와 검출기 표면(7) 사이에 위치한다. x-방사선 소스의 포커스(1)로부터 방사된 x-방사선(2)은 x-방사선 검출기(7)의 방향으로 직선으로 전파되고 그렇게 함으로써 대상물(3)을 통과한다. x-방사선 포커스(1)로부터 시작하는 직선 상에서 대상물(3)을 통과하여 검출기 표면(7)을 가격하는 일차 빔(2a)은 검출기 표면(7) 상에서 대상물(3)에 대한 위치적으로 분석된 감쇠 값 분포를 유발한다. x-방사선 포커스(1)로부터 방사된 x-방사선 빔(1) 중 일부는 대상물(3)에서 산란된다. 이 경우 생성된 산란빔(2b)은 목표 이미지 정보에 기여하지 않고, 상기 산란빔(2b)이 검출기(7)를 가격할 때, 신호-대-잡음 비율을 상당히 악화시킨다. 그러므로, 이미지 품질을 개선하기 위하여, 산란방지 그리드(4)가 검출기(7)의 앞쪽에 배치된다. 이 산란방지 그리드(4)는 제시된 종래 기술의 경우에서 흡수성 재료로 구성된 기본 구조물(6) 및 투과 채널들(5)을 가진다. 투과 채널들(5)은 튜브 포커스(1)의 방향으로 정렬됨으로써, 직선 경로상으로 입사되는 일차 방사선(2a)이 검출기 표면을 가격하도록 한다. 상기 방향으로 입사되지 않는 빔, 특히 산란빔(2b)은 기본 구조물(6)의 흡수성 중간 벽들에 의해 차단되거나 상당히 감쇠된다. 그러나, 이전에 공지된 제조 기술에 기초하면, 흡수성 중간 벽들은 특정 최소 두께로만 제조될 수 있으므로, 일차 방사선(2a)의 상당 부분은 흡수되고 이미지 결과에 기여하지 않는다.
- <43> 도 2는 핵진단시 이미지를 레코딩할 때 상황을 도시한다. 기관(3a)이 표시된 검사될 신체(3)가 도면에 나타나 있다. 감마 방사선을 방사하고 기관(3a)에 집중되는 매체의 주입에 의해, 감마 양자(8a)는 상기 영역으로부터 방사되고 검출기(7), 즉, 앵거(Anger) 카메라를 가격한다. 감마 방사선을 흡수하는 기본 구조물(6)의 중간 벽들 사이에서 직선으로 정렬된 투과 채널들(5)을 갖는 검출기(7)의 앞쪽에 배치된 콜리메이터(4)에 의해, 각각의 이미지 레코딩의 투사 방향이 설정된다. 다른 방향으로 방사되거나 산란되고, 상기 투사 방향으로부터 직선 경로상으로 도달하지 않는 감마 원자(8b)는 콜리메이터(4)에 의해 흡수된다. 그러나 이 기술에서, 기본 구조물(6)의 흡수성 중간 벽들이 임의로 얇아지지 않기 때문에 일차 방사선(8a)의 상당 부분은 여전히 흡수된다.
- <44> 본 발명은 투과 채널들(5) 사이에 매우 얇은 중간 벽 또는 분리용 벽을 갖는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 정밀한 제조를 허용하는 방법을 사용함으로써 구현될 수 있다. 이 경우, 급속 성형 기술이 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 제조하는데 사용된다. 상기 기술의 예는 도 3에서 도시된 바와 같이 스테레오리소그래피이다. 이 기술에서, UV 레이저 빔(12)은 컨테이너(9)에 배치된 액체 UV 가교성 폴리머(10)의 표면상으로 지향된다. UV 레이저 빔(12)은 기본 구조물(6)을 층 방식으로 구성하기 위하여, 생성될 기본 구조물(6)의 3차원 체적 모델에 의해 액체 폴리머(10)의 표면 위에서 이동된다. 하나의 층이 결정화된 후, 상기 층이 구성 플랫폼(11)을 사용하여 추가 층 두께만큼 하강함으로써, UV 레이저(12)는 3차원 체적 모델에 따라 다음 층을 결정화시킬 수 있다. 이런 방식으로, 기본 구조물(6)은 가교성 UV 경화 폴리머(10)로부터 층별로 구성된다. UV 레이저 빔(12)의 우수한 집속도로 인해, 매우 섬세한 구조물이 매우 높은 정밀도로 이 경우에 제조될 수 있다. 기본 구조물(6)은 구성 플랫폼(11) 또는 부가적인 지지 플레이트(도면에 도시되지 않음)상에 직접적으로 구성될 수 있다. 게다가, 스테레오리소그래피의 기술은 기저판을 직접적으로 구성하기 위하여 사용될 수 있고, 그런 다음 상기 기저판상에는 기본 구조물(6)이 목표 기하구조에 따라 형성된다.
- <45> 도 4는 본 방법을 수행하는 실시예를 도시한다. 이 실시예에서, 기본 구조물(6)은 x-방사선이 실질적으로 투과되는 구성 재료, 예를 들어 UV 경화 폴리머로 제조될 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 위해 적절히 제조된다. 기본 구조물(6)은 후속하여 높은 원자 번호의 흡수 물질로 코팅된다(코팅 단계(13); 도 4a). 투과

채널들(5)과 중간 벽들(6a)을 갖는 기본 구조물(6)의 세부 사항, 및 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 세부 사항은 각각의 부분도(4a-4b)에서 상부의 단면도 및 하부의 평면도로 도시되어 있다. 상기 코팅 단계(13)는 기본 구조물(6)이 투과 채널들(5) 내 중간 벽들(6a)의 내부면과 기본 구조물(6)의 상단면 및 하단면(6b), 즉 중간 벽들(6a)의 단부면들 모두에 제공되는 강한 흡수 코팅부(14)를 갖도록 야기한다(도 4b).

<46> 마지막으로, 코팅부(14)는 화학적 또는 기계적 방법 단계, 예컨대 화학적 에칭 단계(15)에 의해 중간 벽들(6a)의 단부면들에서 제거된다(도 4c). 기본 구조물(6)의 중간 벽들(6b)의 흡수 코팅부들(14) 사이에 위치한 투과 채널들(5)을 갖는 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 상기 방식으로 얻어진다(도 4d). 마찬가지로, 중간 벽들(6b)은 매우 높은 종횡비를 갖는 일차 방사선을 위해 투과 채널들을 제한하는 코팅부(14)를 갖도록 형성된다.

<47> 코팅부(14)를 제공하기 위해, 예컨대 얇은 구리층이 스퍼터링에 의해 기본 구조물(6)의 표면에 우선 제공된다. 이러한 구리층의 두께는 1/10 μm 범위에 있다. 마지막으로 납-주석 합금이 전해질 증착에 의해 상기 층에 제공된다. 상기 합금의 두께는 이차 방사선이 필요한 만큼 흡수되도록 설계된다.

<48> 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 완성한 후에, 산란방지 그리드 또는 콜리메이터는 중간 벽들(6a)이 검출기의 비감지 중간 영역(16b) 위에 위치하는 방식으로 검출기(7) 위에 접촉된다(도 4e). 검출기(7)의 세부 사항이 도 4e에 도시되어 있으며, 상기 검출기(7)는 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트(16)를 갖는다. 검출기 엘리먼트(16)는 x-방사선 또는 감마선에 대한 감지 영역(16a)과 비감지 중간 영역(16b)을 갖는 검출기 표면을 형성한다.

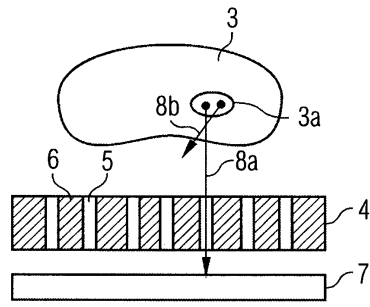
<49> 도 5는 도 4에 도시된 방법의 결과를 도시한다. 매트릭스형으로 배치된 검출기 엘리먼트(16)와 그 위에 접촉된 산란방지 그리드를 갖는 x-방사선 검출기(7)의 세부 사항이 도면에서 평면도로 도시되어 있다. 검출기 엘리먼트(16)는 방사선-감지 검출기 영역(16a)과 방사선-비감지 중간 영역(16b)으로 조립된다. 또한 검출기 엘리먼트(16)는 화소로 불린다. 예컨대 이러한 x-방사선 검출기(7)는 143 \times 143 μm 의 크기를 갖는 3000 \times 3000 화소들을 가질 수 있다. 방사선의 검출에 기여하지 않는 예컨대 TFT와 같은 스위칭 엘리먼트(17)가 각각의 검출기 표면의 왼쪽 모서리 영역에 도시되어 있다. 도 5는 산란방지 그리드의 기본 구조물(6)의 중간 벽들(6a)이 대략 20 μm 의 벽 두께로 구현된 실시예이다. 도면에서 볼 수 있는 바와 같이, 검출기(7)의 방사선-비감지 영역(16b) 위에 중간 벽들(6a)을 갖는 산란방지 그리드가 위치해 있다. 여기서, 흡수 코팅부(14)는 투과 채널들(5)의 내부에만 존재하며, 그래서 일차 방사선의 감쇠가 이 지점에서만 발생한다. 상기 코팅부(14) 사이의 넓은 벽 영역(6a)은 일차 방사선에 대해 비교적 높은 투과성을 가지며, 마찬가지로 상기 벽 영역(6a)은 투과 영역으로서 간주된다. 이러한 중간 벽들(6a)은 본 실시예에서 약하게만 x-방사선을 감쇠하는 폴리머로부터 형성된다. 본 실시예에서 흡수 코팅부(14)의 모서리 영역이 그 위에 위치한 해당 스위칭 엘리먼트(17)는 검출기(7)의 방사선-비감지 영역(16b)의 교차점에 배치되어 있다.

<50> 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 장치 및 검출기의 제조는 간단하고 비용 효율적으로 구현될 수 있다. 특히, 본 경우에 그리드 제조시 결함이 전체 검출기의 파손을 자동적으로 유발하지 않는다는 점에서 유리하다. 중간 벽들(6a)의 단부면들에 흡수 코팅부(14)가 존재하지 않도록 유지함으로써, 종래 그리드들을 이용하는 경우보다 더 우수한 일차 빔 투과성을 달성할 수 있다. 화소 경계 및 중간 벽들(6a)의 구조물의 부분적인 상응과 함께 그리드와 검출기의 영구적인 결합이 검출기의 개선된 감도를 달성하며, 그래서 투약량이 절약될 수 있다. 물결무늬 간섭이 상기 구성에 의해 동일한 방식으로 방지된다. 일반적으로 도면에서 백색으로 도시된 투과 채널들(5)은 공기 또는 가스로 채워진다.

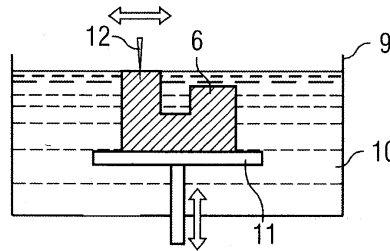
<51> 도 6은 산란방지 그리드의 중간 벽들(6a)이 약 70 μm 의 두께를 가지며, 그에 따라 스테레오리소그래피에 의해 용이하게 제조될 수 있는 경우에 대한 추가 실시예를 도시한다. 이 경우에, 중간 벽들(6a)의 단부면 상의 흡수 코팅부(14)가 제거되고, 따라서 일차 방사선이 상기 지점들에서 검출기(7)를 가려줄 수 있기 때문에, 도 5의 구성의 경우와 같이 유사한 일차 빔 투과성이 얻어진다.

<52> 도 7은 플립-칩 기술을 이용하여 완성된 산란방지 그리드 또는 콜리메이터를 검출기에 제공하는 시스템을 도시한다. 조작기 암(18) 또는 상기 조작기 암(18)의 세그먼트를 이용하여 집어진 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 정확한 위치가 현미경(19)에 의해 제어되고, 이것을 이용하여 빔 스플리터(20)에 의해 중첩된, 검출기 표면과 산란방지 그리드 또는 콜리메이터의 두 개의 이미지가 보여지고 변위를 통해 일치될 수 있다. 필요하다면, 상기 목적을 위해 검출기의 제한된 회전이 이루어질 수 있다. 만약 상호간의 위치가 조절된다면, 산란방지 그리드는 조작기에 의해 정밀하게 위치되는 방식으로 준비된 접착 결합부에 제공된다. 상응하는 역제 또는 홀딩 편을 갖는 적절하게 설계된 캐리어 플레이트가 바람직하게는 그리드를 홀딩하는데 사용된다.

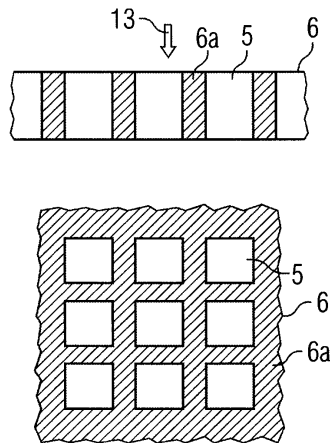
도면2



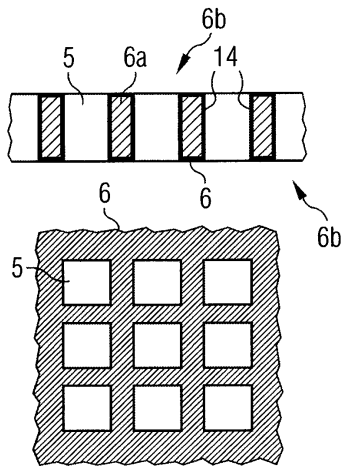
도면3



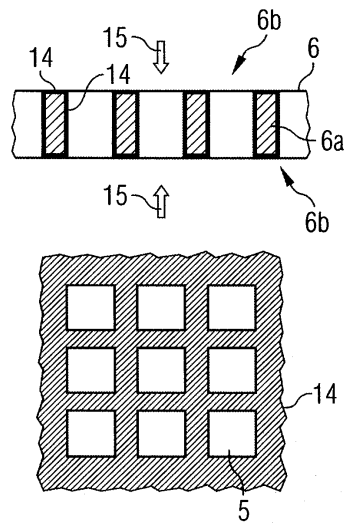
도면4a



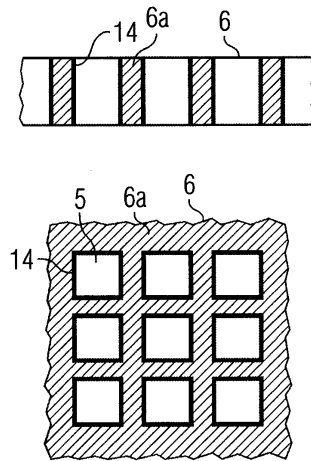
도면4b



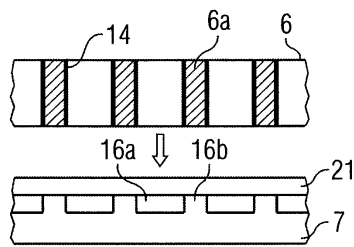
도면4c



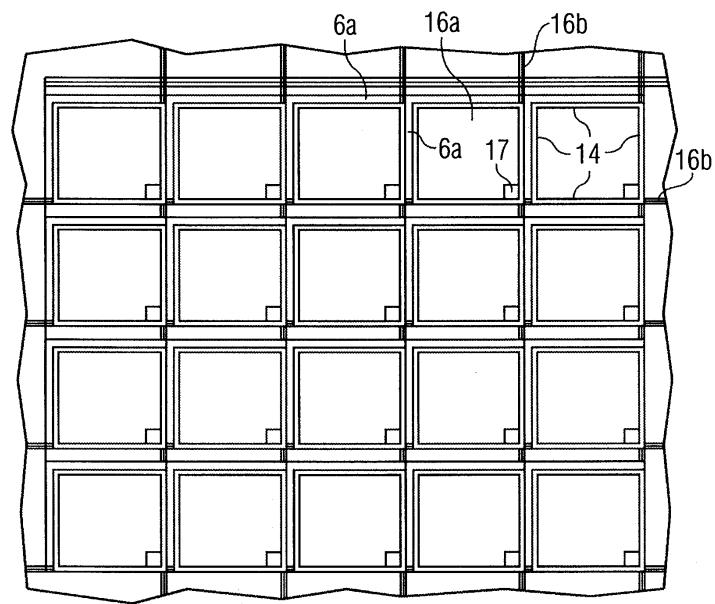
도면4d



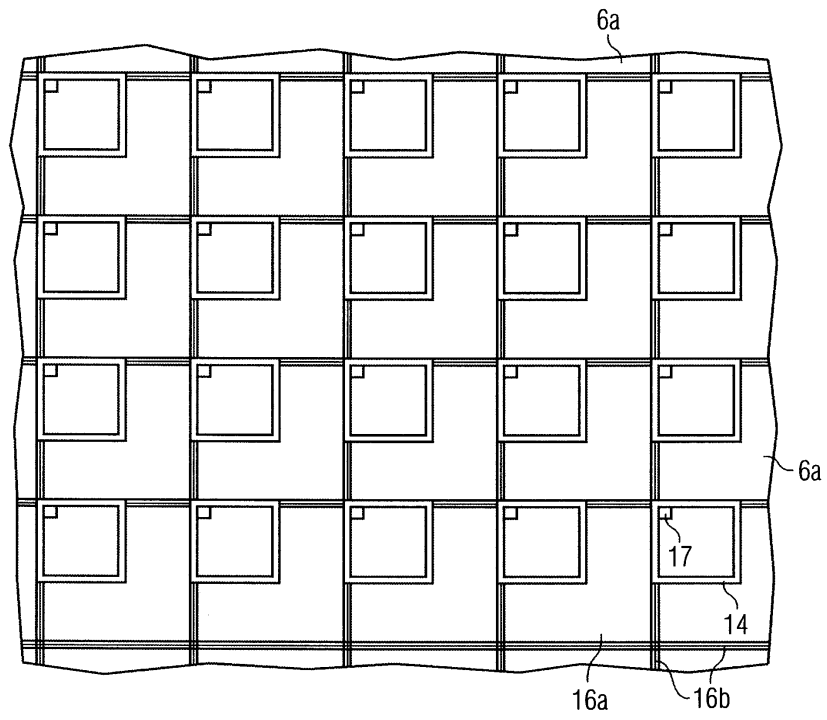
도면4e



도면5



도면6



도면7

