



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월01일
(11) 등록번호 10-0842952
(24) 등록일자 2008년06월25일

- (51) Int. Cl.
G21K 1/02 (2006.01) G21K 1/10 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-7022080
- (22) 출원일자 2005년11월18일
심사청구일자 2006년07월06일
번역문제출일자 2005년11월18일
- (65) 공개번호 10-2006-0008323
- (43) 공개일자 2006년01월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/DE2004/000955
국제출원일자 2004년05월07일
- (87) 국제공개번호 WO 2004/105050
국제공개일자 2004년12월02일
- (30) 우선권주장
103 22 531.5 2003년05월19일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
US 2003/089857 A1
US 06408054 B1
US 06047044 B1

- (73) 특허권자
지멘스 악티엔게젤샤프트
독일 뮌헨 80333 비텔스파허프라썸 2
- (72) 발명자
호하이젤, 마르틴
독일 91056 에얼랑엔 슈퓷츠베크슈트라쎄 10
스클레빗츠, 하르트무트
독일 91056 에얼랑엔 라인샤트엔베크 6아
- (74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 25 항

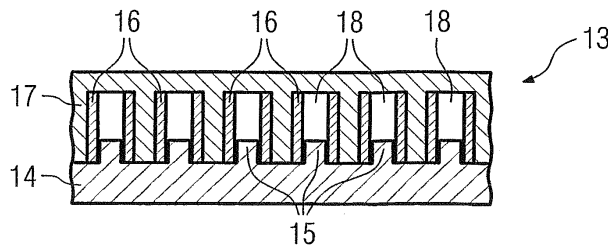
심사관 : 이용호

(54) 산란방지 및 시준을 수행하는 장치 및 상기 장치를 제조하는 방법

(57) 요약

본 발명은 서로 간격을 두고 배치된 다수의 흡수 부재들을 갖는 지지부를 포함하고 객체에 의해 산란하는 이차 방사선을 흡수하기 위한 산란방지 및 시준을 수행하는 장치에 관한 것으로, 상기 흡수 부재들(16, 24, 31)은 작은 관 형태 또는 핀 형태로 형성되고, 상기 지지부(14, 29) 상에 제공되는 플러그인(plug-in) 고정부 또는 클램핑(clamping) 고정부(15, 21, 23, 28, 30)에 고정된다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

서로 간격을 두고 배치된 다수의 흡수 부재들을 갖는 지지부를 포함하고, 객체에 의해 산란하는 이차 방사선을 흡수하기 위해서 산란방지 및 시준을 수행하는 장치로서,

상기 산란방지 및 시준을 수행하는 장치는 산란방지 그리드 또는 시준기를 포함하고,

상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 작은 관 형태 또는 핀 형태로 형성되고, 상기 지지부(14, 29) 상에 제공되는 플러그인(plugin) 고정부 또는 클램핑(clamping) 고정부(15, 21, 23, 28, 30)에 고정되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 흡수 부재들(16, 31)은 흡수 재료로 이루어지는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 흡수 부재들(24)이 광 투과성 재료로 이루어지는 지지 부재(25)를 가지며, 상기 지지 부재(25)의 하나 이상의 측면이 흡수 재료로 된 코팅층(26)으로 코팅되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 작은 관 형태의 내부 중공형 지지 부재의 내부면 및 외부면 중 적어도 하거나 코팅되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 작은 관 형태의 흡수 부재들(16, 31)은 횡단면으로 볼 때 중공 실린더형 또는 중공 다각형의 외형(outer shape) 및 내형(inner shape) 중 적어도 하나를 가지며, 상기 핀 형태의 흡수 부재들(24)은 횡단면으로 볼 때 실린더형 또는 다각형 형태를 갖는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 6

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 1mm 내지 10mm의 길이를 갖는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 7

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 0.3mm 내지 2mm의 외부 지름을 갖는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 8

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 작은 관 형태의 흡수 부재들(16, 31)이 20 μ m 내지 50 μ m의 벽 두께를 갖는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 9

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15, 21, 23, 28, 30)가 상기 지지부(14, 29) 평면으로부터 돌출하거나
 상기 지지부(14, 29) 평면 안으로 몰딩(molding)되는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,
 상기 작은 관 형태의 흡수 부재들(16)이 상기 흡수 부재들(16) 안으로 맞물리는 상기 플러그인 고정부 또는 클
 램핑 고정부(15)에 부착되는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,
 상기 작은 관 형태 또는 핀 형태의 흡수 부재들(24, 31)이 바깥쪽에 고정되는 두 개 이상의 플러그인 고정부 또
 는 클램핑 고정부(23, 30) 사이에 수용되는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 12

제 9항에 있어서,
 상기 작은 관 형태 또는 핀 형태의 흡수 부재들(16)이 실질적으로 상기 흡수 부재들(16)의 외부 형태에 상응하
 는 리세스(recess)(21) 또는 관통 홀(hole)(28)로 형성된 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 내에 수용되는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 13

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15, 21, 23, 28, 30)가 상기 흡수 부재들(16, 24, 31)의 길이와 동일
 하거나, 상기 흡수 부재들(16, 24, 31)의 길이 보다 짧은,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,
 상기 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15, 21, 23, 28, 30)가 상기 흡수 부재들(16, 24, 31)의 길이의 최대
 절반인,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 15

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15, 21, 23, 28, 30)는, 상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 하나의 초점(focus)에 대해 정렬되어 수용되는 방식으로 배치되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 16

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지부(14, 29)가 플라스틱으로 이루어지는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 지지부(14, 29)가 쾌속 조형 기술(rapid prototyping)을 이용하는 스테레오 리소그래피(stereolithography)에 의해 제조되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 18

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 광 투과성 밀봉 재료(17)로 주조되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 19

서로 간격을 두고 배치된 다수의 흡수 부재들을 갖는 지지부를 포함하는 산란방지 및 시준을 수행하는 장치를 제조하는 방법으로서,

상기 산란방지 및 시준을 수행하는 장치는 산란방지 그리드 또는 시준기를 포함하고,

작은 관 형태 또는 핀 형태의 흡수 부재들이 자동화된 배치 수단을 이용하여 지지부 측에 제공된 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 상에 부착되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치를 제조하는 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 흡수 부재들이 개별적으로 부착되거나 다수가 동시에 부착되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치를 제조하는 방법.

청구항 21

제 19항 또는 제 20항에 있어서,

상기 흡수 부재들이 배치된 후, 상기 흡수 부재들을 매립하는 밀봉 재료가 도포되는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치를 제조하는 방법.

청구항 22

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 2mm 내지 6mm의 길이를 갖는,

산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 23

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 2mm 내지 3mm의 길이를 갖는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 24

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 흡수 부재들(16, 24, 31)이 0.5mm 내지 1mm의 외부 지름을 갖는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

청구항 25

제 9항에 있어서,
 상기 작은 관 형태 또는 핀 형태의 흡수 부재들(24, 31)이 바깥쪽에 고정되는 네 개의 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(23, 30) 사이에 수용되는,
 산란방지 및 시준을 수행하는 장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 서로 간격을 두고 배치된 다수의 흡수 부재들을 갖는 지지부를 포함하고 객체에 의해 산란하는 이차 방사선(secondary radiation)을 흡수하기 위한 산란방지 및 시준을 수행하는 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 오늘날 X-레이 영상 기술에서는, 촬영 영상의 품질에 대해 제기되는 요구들이 까다롭다. 특히 의료용 X-레이 진단법에서 실시되는 것과 같은 촬영시에는, 거의 점 형태의(punctiform) X-레이 소스(source)로부터 조사된 X-레이가 검사될 객체를 통과하고, X-레이 소스의 반대편에 놓인 상기 객체의 면 상에서 X-레이의 감쇠 분포(attenuation distribution)가 이차원적으로 검출된다. 또한, 컴퓨터 단층촬영에서는 객체에 의해 감쇠된 X-레이의 라인 바이 라인(line-by-line) 방식의 검출이 수행된다. 또한, 수신기로서 작용하는 매트릭스 형태로 배열된 반도체 소자들을 갖는 고체검출기(solid-state detector)가 방사선 검출기로 점점 더 많이 사용되고 있다. 획득된 X-레이 영상은 다수의 개별 화소들로 구성되며, 이때 이상적으로는 X-레이 소스로부터 검출기 표면 상의 임의의 지점까지 뻗은 직선 축 또는 경로 상에 있는 객체에 의한 방사선의 감쇠가 다수의 화소들 각각에 상응한다. 이러한 직선 축 상에서 검출기에 부딪히는 방사선을 일차 방사선이라고 한다.

<3> 그러나 X-레이는 객체를 통과하는 동안 반드시 객체와 상호작용하므로, 산란 효과가 야기된다. 즉, 산란하지 않고 객체를 관통하는 본래의 일차 방사선 이외에, 직선축으로부터 벗어나서 검출기에 부딪히는 이차 방사선이 나타난다. 검출기의 전체 신호 변조(signal modulation)에서 매우 많은 부분을 차지하는 이차 방사선은 추가의 잡음원(noise source)이며 미세한 콘트라스트 차이(contrast difference)를 식별할 수 있는 가능성을 낮춘다.

<4> 검출기 표면에 부딪히는 산란 방사선을 감소시키기 위해 소위 산란방지 그리드를 사용하는 것이 공지되어 있다. 공지된 산란방지 그리드는 규칙적으로 배열된 구조물들로 이루어지고, 상기 구조물들은 X-레이를 흡수하며, 일차 방사선을 위한 관통 채널들 또는 이와 유사한 부품들 사이에 제공된다. 이 경우 집속 그리드(focused grid)와 비집속 그리드(unfocused grid)가 구별된다. 집속 그리드는 관통 채널이므로, 이 관통 채널을 제한하는 흡수 구조물이 X-레이 소스의 초점에 맞춰지지만, 채널들이 표면에 대해 수직으로 배치되는 비집속 그리드인 경우에는 그렇지 않다.

<5> 산란방지 그리드의 작용은, 흡수 구조물에 의해 일차적으로 이차 방사선이 흡수되고 비집속 그리드에서는 일차 방사선의 일부도 흡수됨으로써 X-레이 영상을 만들어내는 고유의 방사선 부분에 기여하지 않도록 검출기에 부딪

히지 않게 하는 방식으로 이루어진다. 이 경우 한편으로는 산란 방사선이 최대한 잘 흡수되어야 하는 반면, 다른 한편으로는 최대한 많은 일차 방사선 부분이 감소되지 않고 그리드를 통과해야 한다. 산란 방사선 부분은 높은 샤프트 비율(shaft ratio), 즉 관통 채널의 두께 또는 지름에 대한 그리드 높이의 큰 비율에 의해 감소될 수 있다. 그러나 일차적으로 채널들 사이에 놓이는 흡수 부재들의 두께에 의해 일차 방사선의 일부가 흡수됨으로써 영상 간섭(image interference)이 나타날 수 있다. 특히 매트릭스 검출기와 함께 그리드를 사용할 경우에는, 그리드의 불균일성에 의해 X-레이 영상에서 그리드의 투영(projection)에 의한 영상 간섭이 나타날 수 있다. 이 경우, 검출기 부재 구조물들의 투영과 산란방지 그리드의 투영이 서로 간섭작용을 할 위험이 있고, 그로 인해 무와르 간섭(Moire interference)이 발생할 수 있다.

<6> 이와 같은 문제들은 본 출원의 우선일 이후에 공개된 특허 제 DE 102 41 424.6호에 기술된 것과 같은 그리드에서도 나타난다. 여기서는 종래의 납-라멜라층(lead lamella) 그리드와 비교하여 신종 그리드 타입이 공지되어 있다. 종래의 납-라멜라층 그리드는 소위 "적층 그리드"인데, 이 경우에는 매우 얇은 납-라멜라층 그리고 라멜라층들 사이에 관통 슬릿을 형성하는, 대부분 종이로 된 방사선 투과 부재들이 교대로 배치된다. 그러나 이러한 그리드는 제조 정확도의 관점에서 제한적이고, 특히 고체 검출기에서 문제를 야기한다. 쾌속 조형 기술(rapid prototyping)에 의해 구성 재료가 층층이 경화되는 방식으로 제조되는 DE 102 41 426에 공지된 그리드의 경우는 다르다. 이러한 쾌속 조형 기술에 의해서는 흡수 구조물 형성을 위한 토대가 되는 매우 미세하고 정확한 구조물이 제조될 수 있다. 이러한 방식으로 제조된 구조물의 경우, 구조물 측에 제공되는 관통 채널의 내부면 및 반대편에 놓인 표면이 강력한 흡수 재료로 코팅되며, 이때 표면 측 코팅은 추후 처리 단계에서 매우 심하게 벗겨지거나 완전히 제거된다. 이러한 공지된 그리드를 사용하면 그리드 투영의 검출 능력이 감소하고, 영상 시스템에 의해 아직 명확하게 투영될 수 없을 정도로 높은 위치 주파수 범위로 이동할 수는 있지만, 상기 방식의 그리드는 제조하기가 매우 복잡하고 제조 과정과 관련한 기술적 요건이 매우 까다롭다. 그러한 요건이 특히 - 코팅이 벗겨지는 동안 영향을 받아서는 안되는 - 스테레오 리소그래피(stereolithography)로 제조된 구조물의 단부측에서 나타나는 코팅의 벗겨짐과 관련하여 적용됨에도 불구하고, 층 두께의 균일한 감소 또는 균일한 완전 제거가 요구되기 때문에, 국부적으로 상이한 흡수 양태는 나타나지 않는다. 또한, 이 경우에는 관통 채널의 내부면 코팅이 영향을 받지 않는 것이 보장되어야 한다.

<7> X-레이 진단학의 경우와 유사한 어려움이 핵의학(nuclear medicine)에서, 특히 감마 카메라(gamma camera)를 사용될 경우에도 나타난다. 여기서도 최소한으로 산란하는 감마 양자(gamma quantum)가 검출기에 도달하는 것에 주의해야 한다. 이와 같은 검사 방식에서는 감마 양자를 위한 방사선원이 검사 대상 내부에 존재한다. 불안정 핵종(unstable nuclide)의 주입(injection) 후에, 핵종 분열에 의해 신체로부터 방출되는 양자를 검출하는 방식으로 장기(organ)의 사진이 만들어질 수 있으며, 시간에 따른 장기 내 활동성 또는 분열의 양태를 통해 핵종의 기능을 역추론할 수 있다. 이와 같은 기술에서는, 산란방지 그리드와 유사하게 감마 검출기(gamma detector) 앞에 시준기가 세팅되며, 이 시준기는 영상의 투영 방향을 정한다. 이러한 시준기는 그 기능 및 구조에 있어서 전술한 산란방지 그리드에 실질적으로 상응한다.

발명의 상세한 설명

<8> 따라서 본 발명의 목적은 제조하기 용이한 산란방지 및 시준을 수행하는 장치를 제공하는 것이다.

<9> 상기 목적은 본 발명에 따라 전술한 방식의 산란방지 그리드 또는 시준기에서, 흡수 부재들이 작은 관 형태 또는 핀 형태로 형성되고 지지부 상에 제공되는 플러그인(plug-in) 또는 클램핑 고정부(clamping fixture)에 고정됨으로써 달성된다.

<10> 공지된 산란방지 그리드, 특히 DE 102 41 424.6호에 공지된 산란방지 그리드와는 달리, 본 발명에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기에서는 지지부 측에 제공되는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부에 대한 흡수 부재들의 기계적 고정이 이루어지는데, 다시 말하면 흡수 부재들이 이러한 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 상에 단단히 부착되거나 또는 클램핑 방식으로 고정된다. 흡수 부재들 자체는 작은 관 형태 또는 핀 형태로 형성되며, 이에 상응하여 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부도 작은 관 형태 또는 핀 형태로 형성된다. 산란방지 그리드 또는 시준기는 - 흡수 부재들이 추가로 가공될 필요가 없는 예비 조립된 부품이고 처음부터 흡수성을 가지기 때문에 - 훨씬 더 간단하게 제조될 수 있는데, 그 이유는 지지부가 흡수성과 관련하여 흡수 부재들을 기계적으로 고정한 후에 더 이상 추가 가공될 필요가 없기 때문이다.

<11> 이 경우 상이한 유형의 흡수 부재들이 사용될 수 있다. 제 1 실시예에 따르면 흡수 부재들이 전체적으로 흡수 재료로 이루어진다. 다시 말해 흡수 부재들이 금속의 작은 관 또는 핀 형태로 존재한다. 사용가능한 흡수 부재의 대안예에서는, 각각의 흡수 부재가 방사선 투과 재료로 이루어진 지지 부재를 가지며, 상기 지지 부재의

하나 이상의 면이 흡수 재료로 코팅된다. 즉, 상기 흡수 부재들은 상이한 재료들, 즉 지지 부재의 재료와 코팅 재료로 이루어진다. 그러나 흡수 부재들은 예비 조립된 부품들이므로 지지부 상에 흡수 부재들을 올려놓은 다음에는 추가 가공이 수행될 수 없다. 즉, 흡수 부재들은 예비 조립된 형태 그대로 사용된다. 작은 관 형태의 흡수 부재들의 경우에는, 마찬가지로 작은 관 형태이면서 내부 중공형인 지지 부재의 내부면 및/또는 외부면이 코팅될 수 있다. 다시 말해 하나 또는 두 개의 코팅면이 제공될 수 있다. 그러나 단부면은 코팅되지 않는다. 작은 관 형태의 흡수 부재들의 사용에 대한 대안으로서, 전술한 바와 같이 핀 형태의 흡수 부재들이 사용될 수 있는데, 이러한 핀 형태의 흡수 부재들은 이성분(two component) 구조물인 경우 반드시 바깥쪽에만 코팅되는 지지 부재를 갖는다.

- <12> 작은 관 형태의 흡수 부재들은 횡단면으로 볼 때 상이하게 형성될 수 있다. 이러한 작은 관 형태의 흡수 부재들은 중공 실린더형이거나, 중공 다각형의 외형(outer shape) 및/또는 내형(inner shape)을 가질 수 있다. 이 경우 가능한 모든 형태들, 예컨대 혼합형, 즉 외형은 실린더형이고 내형은 다각형이거나 혹은 그 반대인 형태도 생각될 수 있다. 이에 상응하여, 핀 형태의 흡수 부재들은 횡단면으로 볼 때 마찬가지로 실린더형 또는 다각형 형태를 가질 수 있다.
- <13> 흡수 부재들은 미리 조립된 길이가 긴 와이어 또는 작은 관으로 제조되고, 일정한 길이로 절단된다. 전체적으로 흡수 재료로 이루어지는 흡수 부재의 경우 길이가 긴 와이어 또는 작은 관으로 금속 와이어 또는 금속의 작은 관이 사용되는 반면, 다성분 흡수 부재의 경우 내부면 및/또는 외부면에 이미 흡수성 코팅층을 갖는 상응하는 비금속 와이어 또는 적합한 작은 관이 사용된다.
- <14> 흡수 부재는 1mm 내지 10mm, 특히 2mm 내지 6mm, 바람직하게는 2mm 내지 3mm의 길이를 가져야만 한다. 이러한 길이는 작은 관 형태 및 핀 형태의 흡수 부재인 경우에도 적용된다. 외부 지름은 0.3mm 내지 2mm, 특히 0.5mm 내지 1mm일 수 있으며, 이러한 치수도 역시 양 흡수 부재 모두에 적용된다. 작은 관 형태의 흡수 부재들은 20 μm 내지 50 μm의 벽 두께를 가져야 하며, 이러한 치수는 이성분 부재인 경우에는 지지 부재와 내부 코팅 및/또는 외부 코팅으로 이루어진 전체 벽 두께를 나타낸다.
- <15> 기술된 바와 같이 흡수 부재들은 지지부 측에 제공되는 핀 고정부 또는 클램핑 고정부에 의해 기계적으로 고정된다. 핀 고정부 또는 클램핑 고정부는 지지부 평면으로부터 돌출할 수 있고, 그 대안으로 지지부 평면 안으로 몰딩(molding)될 수 있다. 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부의 형성, 또는 흡수 부재의 고정과 관련하여, 특히 사용된 흡수 부재들의 유형에 따른 상이한 형태들이 생각될 수 있다. 작은 관 형태의 흡수 부재들은 흡수 부재 안쪽으로 맞물리는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 위에 부착될 수 있다. 다시 말해, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부의 지름 또는 형태가 흡수 부재의 관통 채널의 지름 또는 형태에 상응하기 때문에, 흡수 부재가 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 위에 부착되거나 클램핑될 수 있다. 즉, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부는 흡수 부재의 안쪽에 맞물리며, 고정부의 지름 또는 형태는 더 안전한 기계적 지지가 보장되는 동시에 부착 과정도 쉽게 수행될 수 있도록 선택된다.
- <16> 고정부에 부착되는 것에 대한 대안으로서, 바깥쪽에 고정되는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 사이에 적어도 두 개, 바람직하게는 네 개의 작은 관 형태 또는 핀 형태의 흡수 부재들이 수용될 수 있다. 이 경우에는 흡수 부재들이 다수의 고정부들 사이에서 조여진다.
- <17> 또 다른 대안예에서는, 작은 관 형태 또는 핀 형태의 흡수 부재들이 실질적으로는 흡수 부재의 외부 형태에 상응하는 리세스(recess) 또는 홀(hole)로 형성되는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 내에 고정될 수 있다. 이 경우에는 흡수 부재들이 미리 성형된 지지부 측 리세스 또는 홀 내에 삽입되어 그곳에 고정된다.
- <18> 지지부 그리고 상기 지지부에 일체로 형성되는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부의 광 투과성(transparency)으로 인해, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부가 흡수 부재들의 길이에 상응하게 형성될 수 있기 때문에, 흡수 부재들이 어떤 방식으로든 거의 완전히 지지부 측에 수용된다. 이에 대한 대안으로서, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부가 흡수 부재보다 짧게, 바람직하게는 흡수 부재의 최대 절반의 길이로 형성될 수 있으므로, 지지부 재료가 절약된다.
- <19> 특히 바람직하게는, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부는 흡수 부재들이 초점을 기준으로 정렬되어 수용되는 방식으로 배치된다. 다시 말해, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부의 적절한 배열 및/또는 형상에 의해 이러한 "플러그인 그리드 또는 클램핑 그리드, 또는 플러그인 시준기 또는 클램핑 시준기"에서도 집속(focusing)이 달성될 수 있다.
- <20> 지지부 자체는 특히 광 투과성 플라스틱으로 이루어지고, 바람직하게는 캐속 조형 기술을 이용한 스테레오 리소

그래피에 의해 제조된다. 이와 관련해서는 이러한 기술에 의한 지지부 제조를 기술하는 전술한 DE 102 41 424.6을 참조한다. 여기서 명확하게 알 수 있는 사실은, 본 발명의 범주에서 불시에 DE 102 41 424.6에 공개된 특징들을 소급하기 위한 목적으로도, 상기 문서의 전체 공개 내용이 본 발명의 공개 내용에 포함된다는 것이다. 이러한 방법에서는, 자외선-레이저 광선에 의해서 컴퓨터 제어 방식으로 미리 정해진 지지부의 3D 입체 모형의 개별 층들의 구조물이 액상 중합체 수지에 "스크라이빙(scribing)"된다. 레이저 작용에 의해 노출된(exposed) 지점 또는 면에서 중합체 수지가 경화된다. 제 1 구조물 평면이 "스크라이빙"되면, 구조물 위에 설치되어 있는 플랫폼(platform)이 약간 하강한 후에, 새로운 수지층이 도포되고 제 2 구조물 평면이 "스크라이빙"된다. 이러한 과정은 원하는 구조가 얻어질 때까지 반복된다. 이러한 기술을 사용함으로써 원하는 지지부 구조물을 얻을 수 있다. 캐속 조형 기술을 이용한 스테레오 리소그래피로 제조된 지지부의 사용은 몇 가지 장점들을 갖는다. 이 기술에 의해 한편으로는 지지부가 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부를 갖는 표면 구조물에 있어서 매우 정확하게 정밀한 형태로 제조되고, 이는 흡수 부재들의 기계적 고정에 있어서 매우 바람직하다. 또 다른 장점은, 지지부 평면을 통한 흡수 부재들의 목표 집속과 관련하여 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부의 위치 또는 배열이 비교적 간단하게 변경될 수 있다는 것이다. 이 경우에도 마찬가지로 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 자체는 - 흡수 부재들이 상기 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부 위에 또는 그 내부에 수직으로 설치되거나 상기 고정부에 평행하게 배치됨에 따라 - 반드시 집속된다. 이와 같은 "집속"은 설명한 것처럼 스테레오 리소그래피 공정에서 매우 정확하게 이루어질 수 있다.

- <21> 마지막으로 흡수 부재들은 광 투과성 밀봉 재료, 예컨대 X-레이 투과성 플라스틱 또는 주형 수지를 이용하여 제조되어, 이렇게 형성된 구조물에 더 우수한 안정성이 부여되는 것이 바람직하다.
- <22> 흡수 부재들 자체 또는 흡수 부재들의 코팅은 매우 다양한 흡수 재료들로 이루어질 수 있다. 그 중에서도 특히 W, Ta, Mo, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V 및 상기 성분들로 제조가능한 모든 흡수성 합금을 예로 들 수 있다.
- <23> 산란방지 그리드 또는 시준기 자체 이외에도 본 발명은 서로 간격을 두고 배치된 다수의 흡수 부재들을 갖는 지지부를 포함하는 산란방지 그리드 또는 시준기 제조를 위한 방법에 관련되며, 상기 방법에서는 작은 관 형태 또는 핀 형태의 흡수 부재들이 자동 배치 수단을 이용하여 지지부 측에 제공된 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부에 부착된다. 흡수 부재들이 매우 얇을 뿐만 아니라, 산란방지 그리드 또는 시준기 표면의 면적이 예컨대 40×40cm임을 고려할 때 흡수 부재들이 수십만 개까지 설치되어야 하기 때문에, 바람직하게는 흡수 부재들을 고정부 위에 부착하거나 고정부들 사이에 클램핑하는 자동 배치 수단이 사용된다. 이 경우, 상기 배치 수단을 이용하여 흡수 부재들을 개별적으로 배치시킬 수 있으며, 다수의 흡수 부재들을 동시에 부착하는 것도 물론 가능하다. 흡수 부재들의 배치 후에, 상기 흡수 부재들은 밀봉 재료를 이용하여 제자리에 고정되도록 매립된다.
- <24> 실시예들 및 도면들을 참고로 본 발명의 또 다른 장점들, 특징들 및 세부 사항들을 살펴보면 아래와 같다.

실시예

- <38> 도 1은 X-레이 진단학에서 산란방지 그리드의 작용 방식을 원리도 형태로 보여준다. X-레이 소스(1)의 초점으로부터 나온 X-레이(2)가 객체(3) 쪽으로 직선으로 퍼진다. 상기 X-레이는 객체(3)를 관통하고 직선의 일차 방사선(2a)으로서 객체(3) 뒤에 연결되는 방사선 검출기(4) 표면에 입사한다. 이 경우 일차 방사선(2a)은 객체(3)에 대해 위치적으로 결정되는(location-resolved) 감쇠 분포를 나타낸다.
- <39> 그러나 객체를 관통하는 광선(2)의 일부가 객체 내에서 산란함으로써 이차 방사선 또는 산란 방사선(2b)이 발생하고, 상기 이차 방사선 또는 산란 방사선은 원하는 영상 정보에는 기여하지 않고 검출기 표면에 입사될 때 고유의 영상 정보를 변조시켜서 신호대 잡음 비를 악화시킨다. 검출기 측에서 촬영되는 영상에 미치는 이차 방사선(2b)의 불리한 영향을 개선하기 위해 산란방지 그리드(5)가 제공되고, 상기 산란방지 그리드(5)는 객체(3)와 검출기(4) 사이에 배치된다. 산란방지 그리드(5)는 기본 구조물(7) 내로 한정된 광선 채널들(6)을 갖는다. 기본 구조물(7)은 흡수 구조물을 형성하며, 상기 흡수 구조물에 의해서 기본 구조물에 부딪히는 이차 방사선(2b)이 흡수된다.
- <40> 도 1에 도시된 바와 같이 광선 채널들(6)은 X-레이 소스(1)의 방향으로 집중, 즉 정렬된다. 도달하는 일차 방사선(2a)은 도 1에 도시된 바와 같이 직선 경로로 산란방지 그리드(5)에 의해 검출기(4) 표면에 부딪히고, 검출기에 대해 임의의 각도로 부딪히는 다른 모든 광선은 산란방지 그리드(5)에 의해 흡수되거나 현저히 감쇠된다.
- <41> 핵의학 분야에서의 이미지 촬영시의 조건들이 이와 유사하다. 검사 대상(3)의 장기(3a) 내에 감마선을 방출하는 수단(자세히 도시되지 않음)이 삽입되며, 상기 수단은 상기 장기에 축적되어 분열시 감마 양자(8a) 및 - 장

기(3a) 또는 대상(3) 내에서의 산란에 의해 - 감마 양자(8b)를 산란 방사선으로서 방출한다. 시준기(5)에 의해 일차 방사선이 양자(8a) 형태로 검출기(4)로 직접 도달하는 한편, 검출기와 임의의 각도를 이루는 이차 방사선은 감마 양자(8b) 형태로 시준기(5)에 의해 흡수된다.

- <42> 도 3은 일차적으로 스테레오 리소그래피를 기반으로 하는 쾌속 조형 기술을 이용한 본 발명에 따른 산란방지 그리드의 제조 원리를 보여준다. 레이저 광선(9)은 용기(10) 내에 존재하는 자외선-가교 중합체(11) 표면으로 조준된다. 레이저 광선(9)은 이중 화살표(A)로 표시된 바와 같이 표면 위쪽에서 이동하며, 이때 적합한 제어 컴퓨터에 의해 이루어지는 이동 제어는 생성될 기본 구조물(7)의 삼차원 입체 모형에 기반한다. 레이저 광선(9)의 이동에 의해 제조될 기본 구조물(7)의 패턴(pattern)이 중합체 수지(11) 내에 스크라이빙되며, 이로 인해 각각의 패턴에 따라 상응하는 수지 층이 경화된다. 이러한 수지 층은 플랫폼(12) 위에 형성되고, 이 플랫폼(12)은 제 1 평면이 "스크라이빙"된 후에, 이중 화살표(B)로 도시된 것처럼, 하강하고, 이어서 제 2 구조물 층이 스크라이빙된다. 이 경우 명백한 사실은, 레이저에 의해, 특히 레이저의 우수한 포커싱에 의해, 매우 미세한 세션세공 구조물이 스크라이빙될 수 있어서, 임의의 구성을 갖는 매우 얇은 벽의 구조물도 구현될 수 있다는 것이다. 이 경우 기본 구조물(7)은 플랫폼(12) 바로 위에 형성되거나, 지지부 플레이트(자세히 도시되지 않음) 위에 형성될 수 있다.
- <43> 앞으로 설명할 도면과 관련하여 먼저 주지해야 할 것은, 도면 마다 각각의 산란방지 그리드가 도시된 반면, 본 발명에 따른 시준기의 구조도 동일하다는 점이다.
- <44> 도 4에는 광 투과성 재료, 특히 플라스틱으로 이루어진 지지부(14)로 형성된, 본 발명에 따른 산란방지 그리드(13)가 도시되어 있다. 상기 지지부는 바람직하게는 쾌속 조형 프로세스에서 스테레오 리소그래피에 의해 제조된다. 상부측에는 매트릭스 형태로 분포된 다수의 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15)가 제공되며, 상기 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15) 위에 각각의 흡수 부재(16)들이 부착된다. 상기 흡수 부재들(16)은 전체적으로 광 흡수성 재료, 예컨대 W 또는 Ta로 이루어진다. 상기 흡수 부재들(16)은 작은 관 형태, 즉 내부가 텅 비어 있으며, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15)의 형태 또는 지름이 그러한 작은 관 형태의 흡수 부재의 내부 형태 또는 내부 지름에 상응한다. 이러한 흡수 부재들은 중공 실린더형 또는 타원형이거나 횡단면으로 볼 때 다각형으로 형성될 수 있다. 흡수 부재들(16)은 삽입 또는 클램핑 고정부(15) 상에 기계적으로 지지됨으로써 안정된 배치 상태로 고정된다. 모든 흡수 부재들이 세팅된 후에(세팅될 흡수 부재의 수가 몇십 만 개 이하일 수 있음), 전체 흡수 구조물이 밀봉 재료(17), 예컨대 주형 수지로 주조된다.
- <45> 도 5는 도 4에 따른 산란방지 그리드(13)에 대한 평면도를 보여준다. 흡수 부재들(16)이 서로 위 아래로 열을 이루어 배치되어 있는 것을 볼 수 있다. 여기서 흡수 부재들(16)은 최대한 인접하게 놓이는데, 다시 말해 플러그인 고정부들 또는 클램핑 고정부들(15)의 간격이 흡수 부재들(16)의 벽 두께 및 지름에 따라 선택된다. 입사하는 X-레이가 흡수 부재들(16) 내에 형성된 관통 채널(18) 및 두 개의 흡수 부재(16) 사이에 존재하는 공동들을 관통할 수 있다.
- <46> 도 6은 이와 다른 배열 패턴을 도시한다. 여기서는 패킹 밀도(packing density)를 높이기 위해서 흡수 부재들의 열들이 서로 엇갈리게 배치된다. 그러나 기본적인 구성은 도 4에서 도시된 것과 유사하다.
- <47> 도 7은 본 발명에 따른 추가의 산란방지 그리드(19)를 도시하는데, 여기서도 작은 관 형태의 흡수 부재들(16)이 사용되며, 상기 흡수 부재들(16)도 마찬가지로 지지부 상부 표면으로부터 돌출하는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15) 위에 부착된다. 그러나 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15)는 지지부(14) 표면에 대해 각각의 상이한 각도로 제공되고, 이로 인해 흡수 부재들(16)이 서로에 대해 적합한 각도로 배치될 수도 있다. 이 경우, 흡수 부재들(16)이 가상의 초점으로 포커싱되거나 정렬될 수 있다. 상기 초점은 산란방지 그리드(19) 쪽으로 뻗어나가는 일차 방사선을 생성하는 방사선원이다. 포커싱에 의해, 산란하지 않고 검사 대상을 관통하는 일차 방사선이 정렬 방향에 상응하게 산란방지 그리드(19) 영역에 이르며, 상기 영역에서 흡수 부재들(16)이 일차 방사선에 상응하게 정렬되고 포커싱된다. 이러한 일차 방사선은 포커싱된 흡수 부재들을 감쇠되지 않고 통과할 수 있다. 그러나 객체에 의해 산란하는 이차 방사선 또는 산란 방사선은 흡수 부재들(16)에 의해 흡수된다.
- <48> 도 7은 지지부(14) 표면으로부터 돌출하는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(15)의 형성을 도시하고 도 8은 본 발명에 따른 산란방지 그리드(20)를 도시하며, 여기서 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부는 지지부 평면 안으로 통하는 리세스(21)로 형성된다. 여기서도 리세스들(21)은 임의의 각도로 형성되어서, 여기서도 흡수 부재들(16) - 도시된 실시예에서는 마찬가지로 작은 관 형태의 흡수 부재들이 도시됨 - 이 하나의 초점에 대해 임의의 각도로 정렬된다. 흡수 부재들(16)은 그 형태 또는 지름에 있어서 흡수 부재들의 외부 지름 또는 외부 형

태에 상응하는 리세스 안으로 삽입되어 상기 리세스 내에 기계적으로 고정된다.

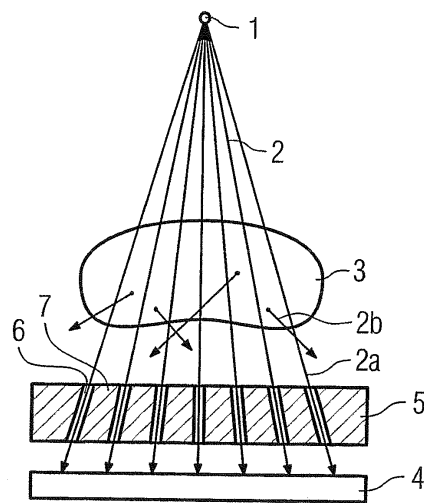
- <49> 도 9는 산란방지 그리드(22)의 본 발명에 따른 또 다른 형태를 도시한다. 지지부(14) 상에는 표면으로부터 돌출하는 다수의 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부가 페그(peg)(23) 형태로 형성되며, 상기 페그들 사이에 흡수 부재(24)가 배치되고 클램핑 방식으로 고정된다. 이는 도 10의 평면도에서 볼 수 있다. 페그(23)의 폭 또는 형태는 흡수 부재(24)가 최대한 서로 인접하게 배치될 수 있을 정도의 치수로 제공된다.
- <50> 앞서 설명한 실시예의 경우와 달리 흡수 부재(24)는 주로 광 투과성 플라스틱으로 이루어지는 지지 부재(25)로 형성되며, 상기 지지 부재는 방사선 관통 채널을 형성한다. 지지 부재(25)의 외부면에는 흡수 재료로 된 코팅층(26)이 제공된다. 여기서도 흡수 부재들(24)은 페그(23)로 형성되는 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부에 의해 확실하게 고정된다. 페그(23)는 도시된 바와 달리 더 길게 형성될 수 있으며, 경우에 따라서는 흡수 부재와 동일한 길이로 형성될 수 있다.
- <51> 도 11은 본 발명에 따른 산란방지 그리드(27)의 또 다른 실시예를 도시한다. 지지부(14)는 다수의 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부를 형성하는 다수의 홀(28)에 의해 준(quasi) 천공(perforation)된다. 각각의 홀(28) 내에 흡수 부재 - 여기서는 작은 관 형태의 흡수 부재(16) - 가 클램핑 방식으로 삽입된다. 물론 여기서도 - 도 9의 그리드에서와 마찬가지로 - 홀들(28)의 적절한 정렬에 의해 포커싱이 달성될 수 있다. 산란방지 그리드(27)에 대한 평면도가 도 12에 도시되어 있다.
- <52> 마지막으로 도 13은 흡수 부재들이 지지부 상에 어떻게 설치될 수 있는가를 보여준다. 도시된 예에서는, 지지부(29)로부터 상대적으로 길이가 긴 페그형 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(30)가 돌출한다. 이러한 다수의 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(30) 사이에 각각의 흡수 부재(31) - 여기서는 초소형 관 - 가 삽입될 수 있다. 이를 위해 공구(32)가 사용되는데, 예시로 도시된 저장기(33)로부터 설치될 흡수 부재들(31)이 상기 공구(32)에 의해 공급된다. 상기 흡수 부재들(31)은 공구 측 채널(34) 안으로 이르며, 상기 채널들(34) 각각은 다수의 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(30) 사이에 흡수 부재(31)가 배치되어야 위치로 정확하게 정렬된다. 이러한 공구 채널(34)로부터 흡수 부재(31)가 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(30) 사이의 수용 위치로 미끄럼 삽입(sliding)된다. 이러한 삽입을 개선하기 위해, 저장기(33)를 통해 공구 채널(34) 내에 약간의 정압을 가하여 흡수 부재들(31)이 가압되도록 할 수 있다. 이러한 정압은 공구(32)가 정확하게 배치되고 흡수 부재(31)가 설치되어야 할 때마다 단속적으로 가해질 수도 있다. 그 대안으로 또는 부가적으로 지지부(29)에 부압이 가해질 수도 있는데, 이를 위해 경우에 따라서는 각각의 흡수 부재 위치에 개구(35)가 제공되며, 상기 개구(35)를 통해 부압이 가해진다. 이러한 개구(35) 및 부압을 표시하는 화살표가 각각 파선으로 표시되어 있다. 그 밖에도, 흡수 부재(31)가 예컨대 저장기(33) 또는 공구 채널(34)로부터 나온, 전술한 압력을 형성할 수 있는 적절한 액체(예: 물)로 세척될 수도 있다.
- <53> 물론 공구 채널(34)의 내벽에 미끄럼 활주를 개선하는 코팅이 제공될 수도 있다. 지지부 측 위치로의 미끄럼 삽입을 개선하기 위하여, 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부(30)의 끝부분이 뾰족한 에지(36)를 갖는다. 이러한 에지는 전술한 유형의 모든 플러그인 고정부 또는 클램핑 고정부에 제공될 수 있다.
- <54> 전술한 바와 같이 산란방지 그리드의 크기에 따라 수십 만개까지의 흡수 부재들이 설치될 수 있기 때문에(유방 X선 촬영(mammography)-산란방지 그리드의 경우에는 100,000개 내지 500,000개의 흡수 부재가 설치될 수 있음), 다수의 흡수 부재들(31)이 동시에 설치될 수 있는 것이 바람직하다. 이를 위해서는 공구(32)가 적합하게 설계되어야 하며, 도 13은 단지 그 중 일례의 원리도이다. 예를 들어, 각각 매 두 번째 흡수 부재 고정부가 동시에 장착될 수 있고, 한 번의 장착 단계 후에 공구가 단지 한 위치만 더 이동되어 그 사이에 존재하는 아직 장착되지 않은 위치들이 점유되도록 상기 공구(32)를 설계하는 것을 고려할 수 있다. 상기 공구(32) 역시 쾌속 조형 기술을 이용한 스테레오 리소그래피 과정에서 플라스틱으로 제조될 수 있기 때문에, 특히 다수의 흡수 부재들의 동시 장착과 관련하여 요구되는 정확도가 구현될 수 있다. 전술한 장착 방법은 단지 예로 제시된 것이고 다른 장착 방법도 고려될 수 있다.
- <55> 전술한 바와 같이 흡수 부재 자체 또는 코팅층은 가능한 모든 광선, 특히 X-레이를 흡수하는 재료로 이루어질 수 있다. 흡수 부재들의 길이는 1mm 내지 10mm, 특히 2mm 내지 6mm일 수 있다. 외부 지름은 - 작은 관 형태의 흡수 부재이든지 핀 형태의 흡수 부재이든지 상관없이 - 0.3mm 내지 2mm, 특히 0.5mm 내지 1mm일 수 있다. 작은 관 형태의 흡수 부재들의 벽 두께는 20 μ m 내지 50 μ m일 수 있다. 본 발명에서는 단지 도 4에서만 흡수 부재들이 밀봉 재료 안으로 매립된 것으로 도시되었으나, 도시된 모든 구조물은 적합한 밀봉 재료 안으로 매립될 수 있다.

도면의 간단한 설명

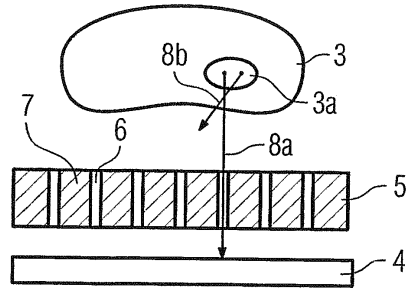
- <25> 도 1은 X-레이 촬영시 산란방지 그리드의 작용에 대한 원리도이며,
- <26> 도 2는 핵의학 촬영시 시준기 작용에 대한 원리도이며,
- <27> 도 3은 스테레오 리소그래피의 원리도이며,
- <28> 도 4는 제 1 실시예의 산란방지 그리드 또는 시준기의 원리도의 단면이며,
- <29> 도 5는 도 4에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기의 평면도이며,
- <30> 도 6은 흡수 부재들의 다른 구조적 배열이 나타나는, 도 4에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기의 평면도이며,
- <31> 도 7은 본 발명에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기 원리에 대한 제 2 실시예의 단면도이며,
- <32> 도 8은 본 발명에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기 원리에 대한 제 3 실시예의 단면도이며,
- <33> 도 9는 본 발명에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기 원리에 대한 제 4 실시예의 단면도이며,
- <34> 도 10은 도 9의 산란방지 그리드 또는 시준기의 평면도이며,
- <35> 도 11은 본 발명에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기 원리에 대한 제 5 실시예의 단면도이며,
- <36> 도 12는 도 11에 따른 산란방지 그리드 또는 시준기의 평면도이며,
- <37> 도 13은 지지부의 장착 방법에 관한 원리도이다.

도면

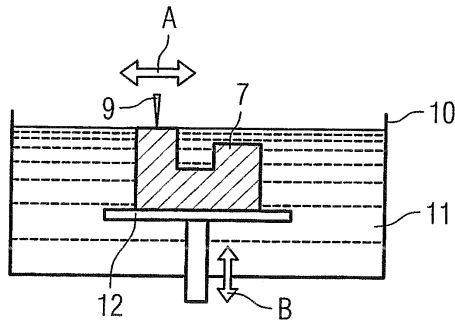
도면1



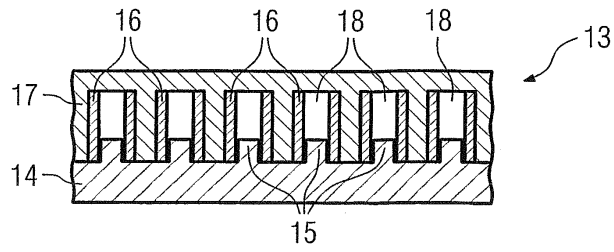
도면2



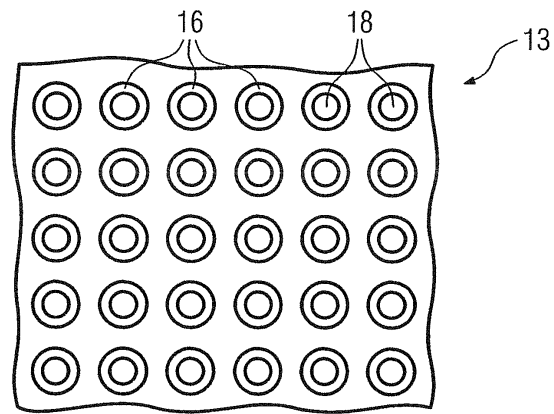
도면3



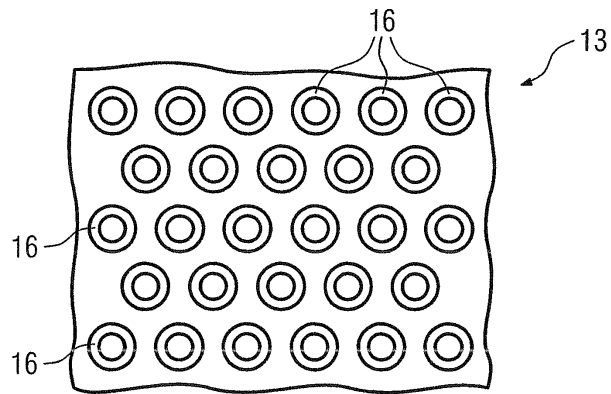
도면4



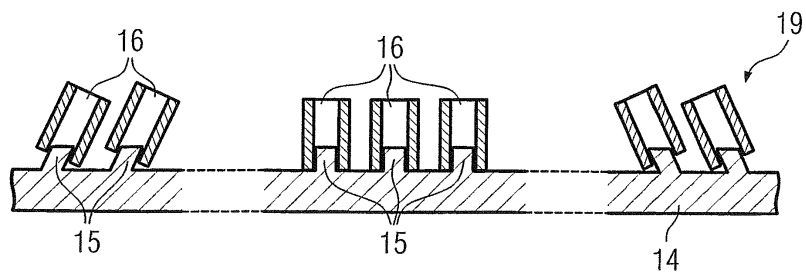
도면5



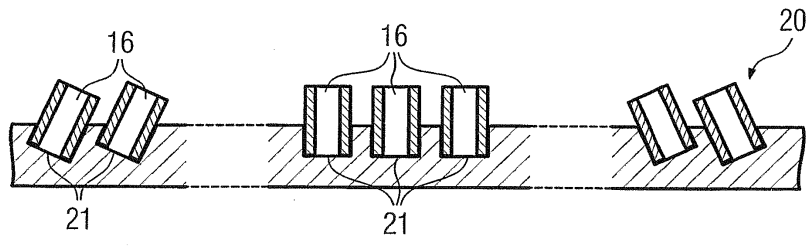
도면6



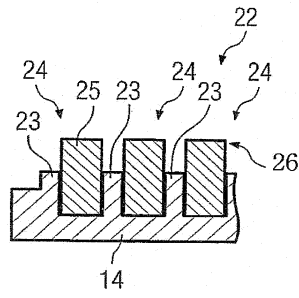
도면7



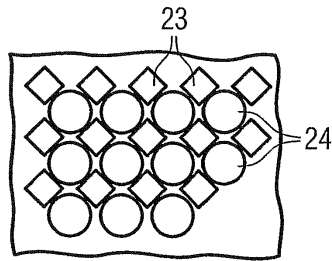
도면8



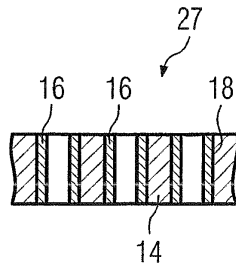
도면9



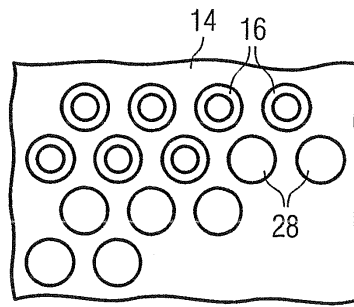
도면10



도면11



도면12



도면13

