



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0048125  
(43) 공개일자 2015년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G21K 4/00 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)  
C09K 11/77 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G21K 4/00 (2013.01)  
A61B 6/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-7004677  
(22) 출원일자(국제) 2013년08월01일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2015년02월24일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/070909  
(87) 국제공개번호 WO 2014/034371  
국제공개일자 2014년03월06일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-188838 2012년08월29일 일본(JP)

(71) 출원인  
하마마츠 포토닉스 가부시카이가이사  
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1  
(72) 발명자  
사쿠라이 준  
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시카이가이사 내  
스즈키 가츠히코  
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시카이가이사 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인태평양

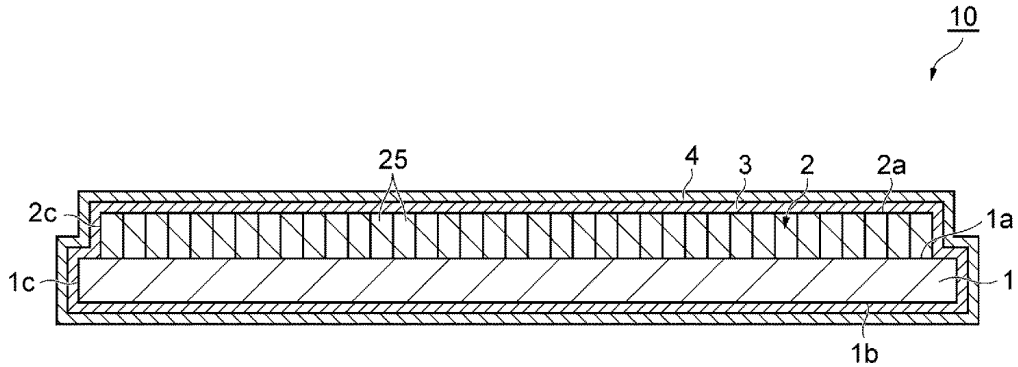
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 방사선상 변환 패널

(57) 요약

방사선상 변환 패널은 가요성을 가지는 지지체와, 지지체의 주면상에 마련되고, 복수의 주상 결정으로 이루어진 휘진성 형광체층과, 휘진성 형광체층상에 마련된 제1 보호막과, 제1 보호막상에 마련된 제2 보호막을 구비하고, 휘진성 형광체층은 Eu를 도프한 CsBr을 포함하는 휘진성 형광체로 구성되고, 제1 보호막은 휘진성 형광체층의 상면 및 측면을 덮으면서, 또한 휘진성 형광체층에 있어서 복수의 주상 결정의 간극을 매우도록 마련되고, 제2 보호막의 연필 경도는 제1 보호막의 연필 경도 이하이고, 굽힘 반경이 15mm까지의 가요성을 가진다.

대표도



(52) CPC특허분류

**C09K 11/7733** (2013.01)

*G21K 2004/06* (2013.01)

(72) 발명자

**시미즈 이치노부**

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초

1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤 내

**가미무라 고우지**

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초

1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

가요성(可撓性)을 가지는 지지체와,

상기 지지체의 주면(主面)상에 마련되고, 복수의 주상(柱狀) 결정으로 이루어진 휘진성 형광체(photo stimulable phosphor)층과,

상기 휘진성 형광체층상에 마련된 제1 보호막과,

상기 제1 보호막상에 마련된 제2 보호막을 구비하고,

상기 휘진성 형광체층은, Eu를 도프한 CsBr을 포함하는 휘진성 형광체로 구성되고,

상기 제1 보호막은, 상기 휘진성 형광체층의 상면 및 측면을 덮으면서, 또한 상기 휘진성 형광체층에 있어서 상기 복수의 주상 결정의 간극을 매우도록 마련되고,

상기 제2 보호막의 연필 경도(pencil hardness)는, 상기 제1 보호막의 연필 경도 이하이고,

굽힘 반경이 15mm까지의 개요성을 가지는 방사선상 변환 패널.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 지지체는 수지 필름으로 구성되어 있는 방사선상 변환 패널.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 지지체는 폴리이미드로 구성되어 있는 방사선상 변환 패널.

#### 청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 보호막은 내습성의 보호막인 방사선상 변환 패널.

#### 청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 보호막은 폴리파라크실릴렌으로 구성되어 있는 방사선상 변환 패널.

#### 청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 보호막은 내찰상성의 보호막인 방사선상 변환 패널.

#### 청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 보호막은 우레탄 아크릴계 수지로 구성되어 있는 방사선상 변환 패널.

#### 청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지체의 상기 주면과 반대측인 상기 지지체의 이면(裏面)에 마련된 여기광(勵起光) 흡수층을 추가로 구비하는 방사선상 변환 패널.

**청구항 9**

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 휘진성 형광체층은, 상기 주상 결정이 나선 모양으로 적층된 나선 구조를 상기 지지체측에 가지는 방사선상 변환 패널.

**청구항 10**

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지체와 상기 휘진성 형광체층의 사이에 마련된 휘진 발광 반사층을 추가로 구비하는 방사선상 변환 패널.

**청구항 11**

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 보호막은 상기 지지체의 측면상까지 연장되어 있는 방사선상 변환 패널.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,

상기 제1 보호막은, 추가로 상기 지지체 및 상기 휘진성 형광체층의 전체를 덮도록 마련되는 방사선상 변환 패널.

**청구항 13**

청구항 1 내지 청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 보호막은 상기 제1 보호막을 덮도록 마련되는 방사선상 변환 패널.

**청구항 14**

청구항 1 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지체의 상기 주면과 반대측인 상기 지지체의 이면에 마련된 제3 보호막을 추가로 구비하고,

상기 제3 보호막은 내찰상성의 보호막인 방사선상 변환 패널.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 일 측면은 방사선상 변환 패널에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래, 복수의 주상(柱狀) 결정으로 이루어진 휘진성 형광체(photo stimulable phosphor)층을 구비한 방사선상(放射線像) 변환 패널이 있다. 예를 들면, 특허 문헌 1에는, 지지체와, 지지체상에 마련된 휘진성 형광체층과, 휘진성 형광체층상에 마련된 내습성 보호막과, 내습성 보호막상에 마련된 내상성(耐傷性) 보호막을 구비하는 인광체 패널(phosphor panel)이 개시되어 있다. 또, 특허 문헌 2에는, 지지체와, 지지체상에 마련된 휘진성 형광체층과, 휘진성 형광체층상에 마련된 보호막과, 보호막상에 마련된 방오층(antifouling layer)을 구비하는 방사선 발광 패널이 개시되어 있다. 또, 특허 문헌 3에는, 형광체층과, 형광체층상에 마련된 보호막과, 보호막상에 마련된 손상 방지막을 구비하는 방사선상 변환 패널이 개시되어 있다.

[0003] 상술의 방사선상 변환 패널에서는, 2 종류의 보호막에 의해서, 휘진성 형광체층의 내습성을 확보하면서, 패널의 핸들링 또는 스캐너 장치로의 판독에 있어서, 어느 층에 파단성(破斷性)의 상처가 발생하는 것을 방지하고

있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0004] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본국 특개 2004-340928호 공보
- (특허문헌 0002) 특허 문헌 2: 일본국 특개 2002-107495호 공보
- (특허문헌 0003) 특허 문헌 3: 일본국 특공평 6-52320호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 그런데, 방사선상 변환 패널이 예를 들면 치과용 이미징 플레이트로서 이용되는 경우, 방사선상 변환 패널은 환자의 구강 내에 삽입된다. 구강은 입체적이므로, 상세한 정보를 화상으로서 취득하기 위해서는, 촬영마다 환자의 구강의 형상에 맞춰서 방사선상 변환 패널이 만곡(灣曲)될 필요가 있다.
- [0006] 그렇지만, 상술의 방사선상 변환 패널에서는, 손상을 저감시키기 위해서 보호막의 경도(硬度)에 대해 검토되고 있지만, 방사선상 변환 패널로서의 가요성(可撓性)에 주목되고 있지 않다. 따라서 방사선상 변환 패널이 충분한 가요성을 가지지 않는 경우, 방사선상 변환 패널은 환자의 구강의 형상에 맞춰서 변형할 수 없으므로, 촬영의 세팅이 곤란하다. 또, 충분한 가요성을 가지지 않는 방사선상 변환 패널이 만곡되어 사용되면, 형광체층에 크랙이 생기거나 보호막에 파단(破斷)이 생길 우려가 있다.
- [0007] 본 발명의 일 측면은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 스캐너 장치로의 판독 및 핸들링 등의 사용에 의한 손상을 저감 가능함과 아울러, 만곡한 상태에서의 사용이 가능한 구조를 가지는 방사선상 변환 패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명의 일 측면은 방사선상 변환 패널에 관한 것이다. 이 방사선상 변환 패널은 가요성을 가지는 지지체와, 지지체의 주면(主面)상에 마련되고, 복수의 주상 결정으로 이루어진 휘진성 형광체층과, 휘진성 형광체층상에 마련된 제1 보호막과, 제1 보호막상에 마련된 제2 보호막을 구비하고, 휘진성 형광체층은 Eu를 도프한 CsBr을 포함하는 휘진성 형광체로 구성되고, 제1 보호막은 휘진성 형광체층의 상면 및 측면을 덮으면서, 또한 휘진성 형광체층에 있어서 복수의 주상 결정의 간극을 매우도록 마련되고, 제2 보호막의 연필 경도(pencil hardness)는, 제1 보호막의 연필 경도 이하이고, 굽힘 반경이 15mm까지의 가요성을 가진다.
- [0009] 이 방사선상 변환 패널에 있어서는, 가요성을 가지는 지지체와, 지지체의 주면상에 마련되고, 복수의 주상 결정으로 이루어진 휘진성 형광체층과, 휘진성 형광체층의 상면 및 측면을 덮음과 아울러 복수의 주상 결정의 간극을 매우도록 마련된 제1 보호막을 구비하고 있다. 이것에 의해, 제1 보호막에 의해서 복수의 주상 결정 간의 공간이 메워지므로, 방사선상 변환 패널이 만곡되었을 때에, 파단의 기점을 없앨 수 있다. 또, 복수의 주상 결정이 제1 보호막을 통해서 일체화됨으로써, 지지체의 만곡에 대해서 휘진성 형광체층이 추종할 수 있게 된다.
- [0010] 추가로, 방사선상 변환 패널은, 제1 보호막상에 마련된 제2 보호막을 구비하고 있다. 이것에 의해, 사용에 의한 손상을 저감시킬 수 있다. 또, 제2 보호막의 연필 경도는, 제1 보호막의 연필 경도 이하이다. 이것에 의해, 제2 보호막의 가요성(신장률)은 제1 보호막의 가요성(신장률) 이상으로 되어, 제2 보호막은 제1 보호막의 만곡에 대해서 추종 가능해진다. 이 때문에, 방사선상 변환 패널을 굽힘 반경이 15mm까지 만곡시켜 사용했을 경우에 제2 보호막이 파단되는 것을 억제할 수 있다. 이와 같이, 방사선상 변환 패널은, 사용에 의한 손상을 저감 가능함과 아울러, 만곡한 상태에서의 사용이 가능해진다.
- [0011] 지지체는 수지 필름으로 구성되어도 좋다. 또, 지지체는 폴리이미드로 구성되어도 좋다. 폴리이미드 등의 수지 필름으로 구성되는 지지체는, 가요성이 뛰어나므로, 방사선상 변환 패널의 가요성을 향상시킬 수 있다.
- [0012] 제1 보호막은 내습성의 보호막이어도 좋다. 제1 보호막에 의해서 휘진성 형광체층의 상면 및 측면이 덮힘으로써, 내습성을 향상시킬 수 있어, 휘진성 형광체층이 공기 중의 수증기를 흡습(吸濕)하는 것을 억제할

수 있다. 그 결과, 휘진성 형광체층이 조해(潮解)되는 것을 방지할 수 있다.

- [0013] 제1 보호막은 폴리파라크실릴렌(polyparaxylylene)으로 구성되어도 좋다. 폴리파라크실릴렌은 내습성이 뛰어나므로, 폴리파라크실릴렌으로 구성되는 제1 보호막에 의해서 휘진성 형광체층의 상면 및 측면이 닳힘으로써, 내습성을 향상시킬 수 있어, 휘진성 형광체층이 공기 중의 수증기를 흡습하는 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 휘진성 형광체층이 조해되는 것을 방지할 수 있다.
- [0014] 제2 보호막은 내찰상성의 보호막이어도 좋다. 제2 보호막이 마련됨으로써, 사용에 의한 손상을 저감시킬 수 있다. 또, 제2 보호막은 우레탄 아크릴계 수지로 구성되어도 좋다. 우레탄 아크릴계 수지는 내찰상성 및 가요성이 뛰어나고, 연필 경도가 작으므로, 우레탄 아크릴계 수지로 구성되는 제2 보호막은, 사용에 의한 손상을 추가로 저감시킬 수 있어, 제1 보호막의 만곡에 대한 추종성을 추가로 향상시킬 수 있다. 이 때문에, 방사선상 변환 패널의 사용에 의한 손상을 추가로 저감 가능하게 함과 아울러, 만곡한 상태에서의 사용에 의한 제2 보호막의 파단을 억제할 수 있다.
- [0015] 지지체의 주면과 반대측인 지지체의 이면(裏面)에 마련된 여기광(勵起光) 흡수층을 추가로 구비해도 좋다. 이 구성에 의하면, 휘진성 형광체층을 투과한 여기광을, 여기광 흡수층에 의해 흡수할 수 있다. 이 때문에, 휘진성 형광체층 및 지지체를 투과한 여기광을 흡수할 수 있으므로, 여기광의 산란 및 반사에 의해서 콘트라스트가 저하되는 것을 경감시킬 수 있다.
- [0016] 휘진성 형광체층은, 주상 결정이 나선 모양으로 적층된 나선 구조를 지지체측에 가져도 좋다. 이 구성에 의하면, 주상 결정의 나선 구조에 의해 반사층이 형성된다. 이 때문에, 휘진성 형광체층에 여기광이 조사됨으로써 휘진성 형광체층에서 방출(放出)된 광 중, 지지체측에 도광(導光)된 광을 나선 구조에 의해서 반사할 수 있으므로, 반사층을 마련하는 일 없이, 휘진성 형광체층의 상면으로부터 출사되는 광의 광량을 증가시키는 것이 가능해진다. 또, 복수의 주상 결정은 각각, 나선 구조를 가지고 있다. 이 때문에, 주상 결정에서 방출된 광은, 그 주상 결정이 가지는 나선 구조에 의해서 반사되므로, 휘진성 형광체층과 반사층의 사이에서 산란하는 일 없이, 휘진성 형광체층의 상면으로부터 출사되는 광의 광량을 증가시킬 수 있다.
- [0017] 지지체와 휘진성 형광체층의 사이에 마련된 휘진 발광 반사층을 추가로 구비해도 좋다. 이 구성에 의하면, 휘진성 형광체층에 여기광이 조사됨으로써 휘진성 형광체층에서 방출된 광 중, 지지체측에 도광된 광을 휘진 발광 반사층에 의해서 반사하여, 휘진성 형광체층의 상면측에 출사되는 광의 광량을 증가시킬 수 있다.
- [0018] 제1 보호막은 지지체의 측면상까지 연장되어 있어도 좋다. 또, 제1 보호막은, 지지체 및 휘진성 형광체층의 전체를 덮도록 마련되어도 좋다. 이 구성에 의하면, 제1 보호층에 의해서 지지체 및 휘진성 형광체층의 전체가 덮이므로, 내습성을 추가로 향상시킬 수 있어, 휘진성 형광체층의 조해를 추가로 방지할 수 있다.
- [0019] 제2 보호막은 제1 보호막을 덮도록 마련되어도 좋다. 이 구성에 의하면, 제1 보호막에 있어서의 손상을 저감시킬 수 있다.
- [0020] 지지체의 주면과 반대측인 지지체의 이면에 마련된 제3 보호막을 추가로 구비해도 좋고, 제3 보호막은 내찰상성의 보호막이어도 좋다. 이 구성에 의하면, 지지체의 이면에 있어서의 손상을 저감시킬 수 있다.

**발명의 효과**

- [0021] 본 발명의 일 측면에 의하면, 스캐너 장치로의 관독 및 핸들링 등의 사용에 의한 손상을 저감 가능함과 아울러, 만곡한 상태로 사용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 2 (a)는 도 1의 방사선상 변환 패널의 굽힌 상태의 도면, (b)는 비교예인 방사선상 변환 패널의 굽힌 상태의 도면이다.
- 도 3은 스캐너 통과 시험 및 굽힘 시험의 시험 결과를 도시한 도면이다.
- 도 4는 제2 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 5는 제3 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 6는 제4 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.

- 도 7은 제5 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 8은 제6 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 9는 제7 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 10은 제8 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 11은 제9 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다.
- 도 12는 도 11의 휘진성 형광체층을 구성하는 주상 결정의 지지체에 직교하는 방향의 개략 단면도이다.
- 도 13은 도 12의 주상 결정의 나선 구조부의 지지체에 직교하는 방향의 개략 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 일 측면에 따른 방사선상 변환 패널의 실시 형태에 대해 상세하게 설명한다. 또한, 도면의 설명에 있어서는 동일 또는 상당 부분에는 동일 부호를 부여하고, 중복하는 설명을 생략한다.

[0024] [제1 실시 형태]

[0025] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다. 도 1에 도시된 것처럼, 방사선상 변환 패널(10)은 입사된 X선 등의 방사선 R을 광으로 변환하여 검출하기 위한 패널로서, 예를 들면 사각형판 형상을 나타내고 있다. 방사선상 변환 패널(10)의 길이는 100mm정도, 폭은 100mm정도, 두께는 0.4mm 정도이다. 방사선상 변환 패널(10)은, 예를 들면 치과용의 이미징 플레이트로서 이용된다. 또, 방사선상 변환 패널(10)은, 도시되지 않은 HeNe 레이저 및 PMT(Photomultiplier Tube; 광전자 증배관) 등과 조합함으로써, 방사선 이미지 센서로서 이용된다. 이 방사선상 변환 패널(10)은 지지체(1)와, 휘진성 형광체층(2)과, 제1 보호막(3)과, 제2 보호막(4)을 구비하고 있다.

[0026] 지지체(1)는 가요성을 가지는 기재(基材)이고, 예를 들면 사각형 모양을 나타내고 있다. 지지체(1)는, 예를 들면 폴리이미드, PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트), PEEK(폴리에테르 에테르 케톤), PEN(폴리에틸렌 나프탈레이트), LCP(액정 폴리머), PA(폴리아미드), PES(폴리에테르 설펜), PPS(폴리페닐렌 설파이드), PBT(폴리부틸렌 테레프탈레이트), 두께 200 $\mu$ m 이하의 박판(薄板) 유리, 두께 100 $\mu$ m 이하의 SUS박으로 구성되어 있다. 지지체(1)의 두께는 예를 들면 10 $\mu$ m 이상이고, 예를 들면 500 $\mu$ m 이하이다. 이 지지체(1)는 일정한 가요성을 가지는 것이면 좋고, 수지 필름이 바람직하다.

[0027] 휘진성 형광체층(2)은 입사된 방사선 R을 흡수하여 축적하고, 여기광이 조사됨으로써 축적되어 있는 방사선 R의 에너지에 따른 광 L을 방출하는 층이다. 휘진성 형광체층(2)은 지지체(1)의 표면(1a)(주면)상에 마련되고, 그 두께는 예를 들면 80 $\mu$ m 이상이며, 예를 들면 600 $\mu$ m 이하이다. 이 휘진성 형광체층(2)은, 예를 들면 Eu(유로퓸)를 도프한 CsBr(브롬화 세슘)(이하, 「CsBr:Eu」라고 함)로 구성되고, 복수의 주상 결정(25)(침상 결정이라고도 함)이 임립(林立)한 구조를 가진다. 또한, CsBr:Eu는 흡습성이 높고, 노출된 상태에서는 공기 중의 수증기를 흡습하여 조해되어 버린다. 또, 휘진성 형광체층(2)에 조사되는 여기광의 파장 범위는 550~800nm 정도이고, 휘진성 형광체층(2)에 의해서 방출되는 광 L의 파장 범위는 350~500nm 정도이다.

[0028] 제1 보호막(3)은 내습성의 보호막으로, 휘진성 형광체층(2)이 공기 중의 수증기를 흡습하는 것을 억제하기 위한 방습막이다. 제1 보호막(3)은 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)을 덮으면서, 또한 휘진성 형광체층(2)의 복수의 주상 결정(25)의 간극을 메우도록 마련되어 있다. 제1 실시 형태에서는, 제1 보호막(3)은 지지체(1) 및 휘진성 형광체층(2)의 전체를 덮도록 마련되어 있다. 환언하면, 제1 보호막(3)은 지지체(1)의 표면(1a), 이면(1b) 및 측면(1c)상, 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)상에 마련되어, 지지체(1) 및 휘진성 형광체층(2)의 전체를 감싸고 있다. 제1 보호막(3)의 두께는 예를 들면 2 $\mu$ m 이상이고, 예를 들면 20 $\mu$ m 이하이다. 또, 제1 보호막(3)의 구JIS K5400에 준거한 연필 경도(이하, 간단하게 「연필 경도」라고 함)는, 2H 정도이다. 이 제1 보호막(3)은, 예를 들면 폴리파라크실릴렌 및 폴리 요소 등의 유기막, 또는 상기 유기막상에 질화막(예를 들면 SiN, SiON) 및 탄화막(예를 들면 SiC) 등을 적층한 유기막과 무기막의 혼합막으로 구성되어 있다. 유기막상에 무기막을 형성함으로써 내습성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0029] 제2 보호막(4)은 내찰상성의 보호막이며, 핸들링 및 스캐너 장치에 의한 관독시에 받는 손상을 방지하기 위한 보호막이다. 제2 보호막(4)은 제1 보호막(3)상에 마련되어 있다. 제1 실시 형태에서는, 제2 보호막(4)은 제1 보호막(3)의 전체를 덮도록 마련되어 있다. 환언하면, 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a), 이면(1b) 및 측면

(1c)상에 마련되어, 지지체(1), 휘진성 형광체층(2) 및 제1 보호막(3)의 전체를 감싸고 있다. 제2 보호막(4)의 두께는 예를 들면 2 $\mu$ m 이상이며, 예를 들면 20 $\mu$ m 이하이다. 또, 제2 보호막(4)의 연필 경도는, 제1 보호막(3)의 연필 경도 이하이고, 예를 들면 2H 이하이다. 이 제2 보호막(4)은 예를 들면 우레탄 아크릴계 수지로 구성되어 있어, 내찰상성 및 가요성이 뛰어나다. 제2 보호막(4)으로서, 예를 들면 이삼무 도료주식회사의 액셀 스피카 클리어-T 및 간사이(關西) 페인트 주식회사의 슈퍼 다이아몬드 클리어-Q 등이 이용된다.

[0030] 이상과 같이 구성된 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제2 보호막(4) 및 제1 보호막(3)을 통해서 방사선 R(방사선상)이 입사되면, 입사된 방사선 R이 휘진성 형광체층(2)에 의해서 흡수되어 축적된다. 그 후, 여기광으로서 적색 레이저광 등이 휘진성 형광체층(2)에 조사되면, 휘진성 형광체층(2)에 의해서 축적되어 있는 방사선 R의 에너지에 따른 광 L이 주상 결정(25)에 도광되어, 선단(先端)으로부터 방출된다. 그리고 휘진성 형광체층(2)으로부터 방출된 광 L은, 제1 보호막(3) 및 제2 보호막(4)을 차례로 투과하여 출사된다.

[0031] 여기서, 방사선상 변환 패널(10)의 제조 방법의 일례를 설명한다. 우선, 지지체(1)의 표면(1a)에, CsBr : Eu의 주상 결정(25)을 진공 증착법 등의 기상(氣相) 퇴적법에 의해 성장시켜, 휘진성 형광체층(2)을 형성한다. 휘진성 형광체층(2)은 도포가 아니라 기상 퇴적법에 의해서 형성됨으로써, 복수의 주상 결정(25)을 가지는 구조가 된다. 다음으로, CVD(Chemical Vapor Deposition; 화학 기상 성장)법 등의 기상 퇴적법에 의해서, 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)을 덮도록 제1 보호막(3)을 형성한다. 즉, 휘진성 형광체층(2)이 형성된 지지체(1)를 CVD 장치에 격납하고, 제1 보호막(3)을 10 $\mu$ m 정도의 두께로 성막(成膜)한다. 이때, 제1 보호막(3)은 도포가 아니라 기상 퇴적법에 의해서 형성되므로, 휘진성 형광체층(2)의 복수의 주상 결정(25)의 간극에도 형성된다. 그 후, 도장기(塗裝機)를 이용하여 제1 보호막(3)상에 예를 들면 아크릴 우레탄계의 수지를 도포하고, 도포한 수지를 경화시킴으로써 제2 보호막(4)을 형성한다. 이상과 같이 하여, 방사선상 변환 패널(10)이 제작된다.

[0032] 도 2의 (a)는 방사선상 변환 패널(10)의 굽힌 상태를 도시한 도면, (b)는 비교예인 방사선상 변환 패널(100)의 굽힌 상태를 도시한 도면이다. 방사선상 변환 패널(100)은 지지체(101)와, 복수의 주상 결정을 가지는 휘진성 형광체층(102)을 구비하는 방사선상 변환 패널로서, 제1 보호층 및 제2 보호층을 가지지 않는다는 점에서 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다. 휘진성 형광체층(2) 및 휘진성 형광체층(102)은, 모두 복수의 주상 결정으로 이루어지고, 그 복수의 주상 결정 간에는 간극을 가진다.

[0033] 방사선상 변환 패널(100)은 보호층을 가지지 않으므로, 지지체(101)의 이면측으로 구부러졌을 때 휘진성 형광체층(102)의 주상 결정이 벌어져서, 주상 결정 간의 간극을 기점으로 하여, 휘진성 형광체층(102)에 크랙이 생겨 버린다. 한편, 방사선상 변환 패널(10)에서는, 휘진성 형광체층(2)의 주상 결정(25)의 간극에 제1 보호막(3)이 마련되어 있으므로, 지지체(1)의 이면(1b)측으로 구부러졌을 경우더라도 주상 결정(25)의 벌어짐이 억제되어, 휘진성 형광체층(2)에 크랙이 생기는 것을 억제할 수 있다.

[0034] 도 3은 스캐너 통과 시험 및 굽힘 시험의 시험 결과를 도시한 도면이다. 스캐너 통과 시험은 스캐너 장치를 이용하여 각 시료를 100회 통과시킴으로써, 제2 보호막(4)의 균열이 생겼는지 여부를 확인하는 시험이다. 굽힘 시험은 각 시료를 굽힘 반경 15mm로 구부렸다 늘림으로써, 제2 보호막(4)의 균열이 생겼는지 여부를 확인하는 시험이다. 도면 중의 「○」는 제2 보호막(4)의 균열이 발생하지 않았다는 것을 의미하고, 「×」는 제2 보호막(4)의 균열이 발생했다는 것을 의미한다.

[0035] 시료 A~시료 D는 모두 방사선상 변환 패널로서, 제2 보호막(4)만이 다르다. 시료 A는 열경화(熱硬化)에 의해 형성되고, 연필 경도가 HB인 제2 보호막(4)(간사이 페인트 주식회사 슈퍼 다이아몬드 클리어-Q)를 이용한 방사선상 변환 패널이다. 시료 B는 열경화에 의해 형성되고, 연필 경도가 2H인 제2 보호막(4)(JUJO AP잉크)를 이용한 방사선상 변환 패널이다. 시료 C는 UV 경화에 의해 형성되고, 연필 경도가 3H인 제2 보호막(4)(이데미쓰 고산 주식회사 X-AHC-010 UV경화품)을 이용한 방사선상 변환 패널이다. 시료 D는 습기 경화에 의해 형성되고, 연필 경도가 7H인 제2 보호막(4)(Nittobo SSG코트)를 이용한 방사선상 변환 패널이다. 또한, 시료 A~시료 D의 지지체(1)는, 폴리이미드로 이루어지고, 그 두께는 125 $\mu$ m이다. 시료 A~시료 D의 휘진성 형광체층(2)은 CsBr : Eu로 구성되고, 그 두께는 180 $\mu$ m이다. 시료 A~시료 D의 제1 보호막(3)은 폴리파라크실릴렌으로 구성되고, 연필 경도는 2H이고, 두께는 15 $\mu$ m이다.

[0036] 도 3에 도시된 것처럼, 시료 C 및 시료 D에서는, 스캐너 통과 시험 및 굽힘 시험의 결과, 제2 보호막(4)에 균열이 생겼다. 이와 같이, 연필 경도가 높은 막을 제2 보호막(4)으로서 이용했을 경우, 가요성이 손상되므로 제2 보호막(4)이 파단될 가능성이 높아진다.



- [0037] 한편, 시료 A 및 시료 B에서는, 스캐너 통과 시험 및 굽힘 시험의 결과, 제2 보호막(4)에 균열이 생기지 않았다. 시료 A 및 시료 B의 제2 보호막(4)의 연필 경도는, 제1 보호막(3)의 연필 정도 이하이므로, 제2 보호막(4)의 가요성(신장률)은 제1 보호막(3)의 가요성(신장률) 이상으로 되어, 제2 보호막(4)은 제1 보호막(3)의 만곡에 대해서 추종 가능하다. 이 때문에, 시료 A 및 시료 B를 스캐너 장치에 여러 차례 통과시키고, 시료 A 및 시료 B를 굽힘 반경을 15mm로 구부렸다 늘렸을 경우더라도, 제2 보호막(4)의 파단이 억제되었다.
- [0038] 이상 설명한 것처럼, 방사선상 변환 패널(10)은 가요성을 가지는 지지체(1)와, 지지체(1)의 표면(1a)상에 마련되고, 복수의 주상 결정(25)으로 이루어진 휘진성 형광체층(2)과, 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)을 덮음과 아울러 주상 결정(25)의 간극을 메우도록 마련된 제1 보호막(3)을 구비하고 있다. 이것에 의해, 제1 보호막(3)에 의해서 복수의 주상 결정(25) 간의 극간이 메워지므로, 방사선상 변환 패널(10)이 만곡되었을 때에, 파단의 기점을 없앨 수 있다. 또, 복수의 주상 결정(25)이 제1 보호막(3)을 통해서 일체화됨으로써, 지지체(1)의 만곡에 대해서 휘진성 형광체층(2)이 추종할 수 있게 된다. 또, 제1 보호막(3)에 의해서 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)이 덮힘으로써, 내습성을 향상시킬 수 있어, 휘진성 형광체층(2)이 조해되는 것을 방지할 수 있다.
- [0039] 추가로, 방사선상 변환 패널(10)은 제1 보호막(3)상에 마련된 제2 보호막(4)을 구비하고 있다. 이것에 의해, 사용에 의한 손상을 저감시킬 수 있다. 또, 제2 보호막(4)의 연필 경도는, 제1 보호막(3)의 연필 정도 이하이다. 이 경우, 제2 보호막(4)의 가요성(신장률)은 제1 보호막(3)의 가요성(신장률) 이상으로 되어, 제2 보호막(4)은 제1 보호막(3)의 만곡에 대해서 추종 가능해진다. 이 때문에, 방사선상 변환 패널(10)을 굽힘 반경이 15mm까지 만곡시켜 사용했을 경우에 제2 보호막(4)이 파단되는 것을 억제할 수 있다. 방사선상 변환 패널(10)이 예를 들면 치과용 이미징 플레이트로서 이용되는 경우, 방사선상 변환 패널(10)은 구강 내의 형상에 추종하는 것이 가능해져, 촬영시의 세팅을 용이하게 할 수 있다. 그 결과, 구강 내의 상세한 화상을 취득하는 것이 가능해진다.
- [0040] 또, 방사선상 변환 패널(10)의 두께는, 기존의 GOS : Tb나 CsI : Tl 등의 순간 발광성 형광체와 CCD(Charge Coupled Device) 또는 FPD(Flat Panel Detector)를 조합하여 형성되어 있는 방사선 검출기와 비교해서 얇기 때문에, 방사선상 변환 패널(10)을 구강 내에 넣어서 만곡시켜 촬영 대상 부위에 접촉시킬 때에 있어서의 환자의 부담의 경감이 가능하다.
- [0041] [제2 실시 형태]
- [0042] 도 4는 제2 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측면면도이다. 도 4에 도시된 것처럼, 제2 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 제2 보호막(4)이 덮는 영역에 있어서, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다.
- [0043] 제2 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제1 보호막(3)은 지지체(1)의 표면(1a), 이면(1b) 및 측면(1c)상, 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)상에 마련되어, 지지체(1) 및 휘진성 형광체층(2)의 전체를 감싸고 있다. 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a) 및 측면(1c)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b)의 위에는 마련되지 않는다. 환언하면, 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 이면(1b)상에 개구(4d)를 가지고 있다.
- [0044] 이상의 제2 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 마찬가지로의 효과가 달성된다.
- [0045] [제3 실시 형태]
- [0046] 도 5는 제3 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측면면도이다. 도 5에 도시된 것처럼, 제3 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은 제1 보호막(3)이 덮는 영역에 있어서, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다.
- [0047] 제3 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제1 보호막(3)은, 지지체(1)의 표면(1a) 및 측면(1c), 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)을 덮도록 휘진성 형광체층(2)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b)의 위에는 마련되지 않는다. 환언하면, 제1 보호막(3)은 지지체(1)의 이면(1b)상에 개구(3d)를 가지고 있다. 또, 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a), 이면(1b) 및 측면(1c)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되어, 지지체(1), 휘진성 형광체층(2) 및 제1 보호막(3)의 전체를 감싸고 있다. 또, 제2 보호막(4)은 개구(3d)를 통해서 지지체(1)의 이면(1b)에 접촉을 이루고 있다.
- [0048] 이상의 제3 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)

과 마찬가지로 효과가 달성된다.

[제4 실시 형태]

도 6은 제4 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다. 도 6에 도시된 것처럼, 제4 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 제1 보호막(3) 및 제2 보호막(4)이 덮는 영역에 있어서, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다.

제4 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제1 보호막(3)은, 지지체(1)의 표면(1a) 및 측면(1c), 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)을 덮도록 휘진성 형광체층(2)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b)의 위에는 마련되지 않는다. 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a) 및 측면(1c)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b)의 위에는 마련되지 않는다. 환언하면, 제1 보호막(3)은 지지체(1)의 이면(1b)상에 개구(3d)를 가지고, 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 이면(1b)상에 개구(4d)를 가지고 있다. 이 때문에, 지지체(1)의 이면(1b)은 보호막으로 덮이지 않고, 노출되어 있다.

이상의 제4 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 마찬가지로 효과가 달성된다.

[제5 실시 형태]

도 7은 제5 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다. 도 7에 도시된 것처럼, 제5 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 제2 보호막(4)이 덮는 영역 및 제3 보호막(6)을 구비한다는 점에 있어서, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다.

제5 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제1 보호막(3)은, 지지체(1)의 표면(1a), 이면(1b) 및 측면(1c)상, 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)상에 마련되어, 지지체(1) 및 휘진성 형광체층(2)의 전체를 감싸고 있다. 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b) 및 측면(1c)의 위에는 마련되지 않는다. 또, 제3 보호막(6)은 지지체(1)의 이면(1b)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되어 있다. 제3 보호막(6)은, 제2 보호막(4)과 마찬가지로, 내찰상성의 보호막이며, 방사선 R의 조사 후의 판독 과정에 있어서의 표면 보호를 위한 보호막이다. 제3 보호막(6)의 두께는 예를 들면 2 $\mu$ m 이상이며, 예를 들면 20 $\mu$ m 이하이다. 또, 제3 보호막(6)의 연필 경도는, 제2 보호막(4)의 연필 경도와 동등하며, 제1 보호막(3)의 연필 경도 이하이다. 제3 보호막(6)은, 제2 보호막(4)과 같은 재료로 구성되어도 좋다.

이상의 제5 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 마찬가지로 효과가 달성된다.

[제6 실시 형태]

도 8은 제6 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다. 도 8에 도시된 것처럼, 제6 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 제1 보호막(3)이 덮는 영역에 있어서, 상술한 제5 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다.

제6 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제1 보호막(3)은, 지지체(1)의 표면(1a)상, 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b) 및 측면(1c)의 위에는 마련되지 않는다. 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b) 및 측면(1c)의 위에는 마련되지 않는다. 또, 제3 보호막(6)은 지지체(1)의 이면(1b)을 덮도록 이면(1b)상에 마련되어 있다. 이 때문에, 지지체(1)의 측면(1c)은, 보호막으로 덮이지 않고, 노출되어 있다.

이상의 제6 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 마찬가지로 효과가 달성된다.

[제7 실시 형태]

도 9는 제7 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다. 도 9에 도시된 것처럼, 제7 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 제2 보호막(4)이 덮는 영역에 있어서, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다.

제7 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제1 보호막(3)은, 지지체(1)의 표면(1a), 이면(1b) 및 측면(1c)상, 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)상에 마련되어, 지지체(1) 및 휘진성 형광체층(2)의 전

체를 감싸고 있다. 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b) 및 측면(1c)의 위에는 마련되지 않는다.

[0064] 이상의 제7 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 마찬가지로의 효과가 달성된다.

[0065] [제8 실시 형태]

[0066] 도 10은 제8 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다. 도 10에 도시된 것처럼, 제8 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 제1 보호막(3)이 덮는 영역에 있어서, 상술한 제5 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다.

[0067] 제8 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 제1 보호막(3)은, 지지체(1)의 표면(1a) 및 측면(1c), 및 휘진성 형광체층(2)의 상면(2a) 및 측면(2c)을 덮도록 휘진성 형광체층(2)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b)의 위에는 마련되지 않는다. 제2 보호막(4)은 지지체(1)의 표면(1a)을 덮도록 제1 보호막(3)상에 마련되고, 지지체(1)의 이면(1b) 및 측면(1c)의 위에는 마련되지 않는다. 또, 제3 보호막(6)은 지지체(1)의 이면(1b)을 덮도록 이면(1b)상에 마련되어 있다. 환언하면, 제1 보호막(3)은 지지체(1)의 이면(1b)상에 개구(3d)를 가지고, 제3 보호막(6)은 개구(3d)를 통해서 지지체(1)의 이면(1b)에 접촉을 이루고 있다.

[0068] 이상의 제8 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 마찬가지로의 효과가 달성된다.

[0069] [제9 실시 형태]

[0070] 도 11은 제9 실시 형태에 따른 방사선상 변환 패널의 구성을 도시한 개략 측단면도이다. 도 11에 도시된 것처럼, 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 휘진성 형광체층(2)의 구성에 있어서, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 상위하다. 즉, 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 휘진성 형광체층(2)은, 복수의 주상 결정(25)이 임립한 구조를 가지고, 이 복수의 주상 결정(25)에 의해서 구성된 반사층(21) 및 주상층(22)을 가지고 있다. 휘진성 형광체층(2)의 두께는, 예를 들면 50 $\mu$ m ~ 1000 $\mu$ m 정도이고, 반사층(21)은 그 중의 약 1%~10% 정도를 차지하는 두께로서, 약 5 $\mu$ m ~ 약 50 $\mu$ m 정도의 두께를 가지고 있다.

[0071] 주상 결정(25)은 휘진성 형광체(CsBr : Eu)의 결정을 성장시켜 얻은 것으로, 지지체(1)측의 근원 부분이 나선 구조부(23)가 되고, 나선 구조부(23)보다도 상측(상면(2a)측)의 부분이 주상부(24)가 되어 있다. 각 주상 결정(25)에 있어서, 나선 구조부(23)와 주상부(24)는, 휘진성 형광체의 결정이 연속해서 적층됨으로써 일체적으로 형성되어 있다. 또한, 주상 결정(25)은, 나선 구조부(23)의 외경(外徑)보다도 주상부(24)의 외경이 작고, 선단측(지지체(1)와 반대측)으로 갈수록 굽어지는 테이퍼 모양으로 형성되어 있다. 그리고 최선단부는 첨두(尖頭) 모양으로 되어 있으므로, 첨두 부분을 제외한 주상부(24)가 테이퍼 모양으로 형성된다.

[0072] 나선 구조부(23)는, 휘진성 형광체의 결정이 지지체(1)의 표면(1a)에서부터 나선 모양으로 적층되어 구성된 것으로, 중심축 X의 둘레 1주분(周分)의 부분(나선 루프)이 표면(1a)과 직교하는 방향으로 거의 규칙적으로 형성된 나선 구조를 가지고 있다. 도 12에서는, 23a, 23b로 도시된 범위가 1개 1개의 나선 루프를 구성하고 있다. 표면(1a)과 직교하는 방향의 나선 루프의 치수(이하 「나선 피치」라고도 함)는, 약 0.5 $\mu$ m ~ 약 15 $\mu$ m 정도이며, 거의 마찬가지로 나선 루프가 복수(예를 들면 5개~ 약 15개 정도) 겹겹이 쌓여 나선 구조부(23)를 구성하고 있다.

[0073] 또, 나선 구조부(23)는, 도 12에 도시된 것 같은 지지체(1)의 표면(1a)에 직교하는 방향(법선축 방향)의 단면에 있어서, 휘진성 형광체의 결정이 중심축 X를 사이에 두고 좌우에 반복하여 거의 규칙적으로 굴곡되어, 복수의 V자형 부분(23a, 23b)이 연결되어 얻어지는 굴곡 구조를 가지고 있다. 각 V자형 부분(23a, 23b)은, 도 12에 있어서 우측으로 가장 돌출되는 부분이 절반부(折返部)(23c)가 되고, 각각의 연결되는 부분이 접속부(23d)가 되어 있다.

[0074] 주상부(24)는 스트레이트부로서 나선 구조부(23)에 이어서 형성되고, 휘진성 형광체의 결정이 표면(1a)에 교차하는 방향을 따라서 거의 곧게 연장되어 형성된 주상 구조를 가지고 있다. 그리고 나선 구조부(23)와 주상부(24)는, 증착에 의해 연속해서 일체로 형성되어 있다.

[0075] 또한, 주상 결정(25)은 입사 방사선 R에 따른 방사선 정보가 축적 기록되고, 여기광으로서 적색 레이저광 등이 조사되면, 축적 정보에 따른 광이 주상부(24)에서 도광되어 선단측(지지체(1)와 반대측)으로부터 방출된다. 반사층(21)은, 주상 결정(25)에서 도광되는 광 중, 반사층(21)측에 도광되는 광을 반사하여, 선단측으로부터 방출

하는 광량을 증가시킨다.

- [0076] 그리고 주상 결정(25)은, 도 13의 (a)에 도시된 것처럼, 양옆의 주상 결정(26, 27)과의 관계에 있어서, 한쪽에 있어서의 상하로 떨어진 부분의 사이에, 다른 한쪽이 끼워져 들어간 삽입 구조를 가지고 있다. 즉, 도 13의 (a)을 확대한 도 13의 (b)에 도시된 것처럼, 인접해 있는 주상 결정(26, 27)에 대해서, 주상 결정(25)의 접촉부(23d)의 우측의, V자형 부분(23a, 23b)의 사이에 형성되는 간극(23e)에, 주상 결정(26)의 접촉부(23d)가 끼워져 들어간 삽입 구조를 가지고 있다.
- [0077] 이 삽입 구조에 의해, 주상 결정(25)의 나선 구조부(23)에 있어서의 주상 결정(26)측의 부분과, 주상 결정(26)의 나선 구조부(23)에 있어서의 주상 결정(25)측의 부분이, 지지체(1)의 표면(1a)과 수직인 방향에서 볼 때 서로 겹쳐 있다. 보다 구체적으로는, 주상 결정(25)의 절반부(23c)와 주상 결정(26)의 접촉부(23d)가 상측에서 볼 때 서로 겹쳐 있다. 그리고 주상 결정(25)의 나선 구조부(23)와 주상 결정(26)의 나선 구조부(23)의 간극은, 지지체(1)의 표면(1a)과 평행한 방향(지지체(1)의 측면(1c)측)에서 볼 때 파선(波線) 모양으로 되어 있다.
- [0078] 이상과 같은 구조를 가지는 주상 결정(25) 중, 나선 구조부(23)에 의해서 반사층(21)이 구성되고, 주상부(24)에 의해서 주상층(22)이 구성되어 있다. 반사층(21)은, 광 L이 입사되었을 때에 그 광 L을 불규칙하게 반사시킴으로써 산란시키기 위해, 광 L의 반사 기능을 가지고 있다.
- [0079] 이상의 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에 의해서도, 상술한 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)과 마찬가지로의 효과가 달성된다. 또, 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 반사율을 높이기 위한 금속막 등의 광 반사막을 가지고 있지 않더라도 양호한 광 반사 특성을 발휘하여, 상면(2a)으로부터의 발광량을 증가시킬 수 있기 때문에, 방사선을 검출하는 감도를 높게 할 수 있다. 그리고 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 방사선을 검출하는 감도를 높이는데 금속막을 형성하고 있지 않기 때문에, 금속막에 기인한 부식의 우려가 없는 것으로 되어 있다.
- [0080] 이에 더하여, 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에서는, 반사층(21)이 주상 결정(25) 중 나선 구조부(23)에 의해서 구성되어 있다. 전술했던 대로, 주상 결정(25)은 나선 구조부(23)에 있어서 인접해 있는 것끼리가 끼워져 들어가는 삽입 구조를 형성하고 있기 때문에, 나선 구조부(23)에서는, 휘진성 형광체의 결정이 존재하지 않는 공간을 매우 작게 할 수 있다. 그 때문에, 반사층(21)에 있어서의 휘진성 형광체의 결정의 밀도가 높게 되어 있기 때문에, 높은 반사율을 발휘하도록 되어 있다.
- [0081] 그리고 상술한 것처럼, 다소의 간극이 형성되는 삽입 구조를 나선 구조부(23)에 적용함으로써, 나선 구조부(23)가 접촉했을 경우에 나선 구조부(23)에서 반사된 광이 인접하는 주상 결정(25)에 도광되어, 콘트라스트가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 추가로, 나선 구조부(23)에 있어서도 패널면 내의 형성 밀도를 높게 하여 반사율을 향상시킬 수 있다. 또한, 콘트라스트를 높이기 위해서는, 패널면 내에 있어서 모든 주상 결정(25)이 나선 구조부(23)를 포함하여 1개 1개의 주상 결정(25)으로 분리되어 있는 것이 바람직하다. 주상 결정(25)은 증착에 의해 형성되므로, 모든 주상 결정(25)을 완벽하게 분리하는 것은 곤란하지만, 대략 분리되도록 형성하면, 양호한 방사선상 변환 패널(10)이 얻어진다.
- [0082] 또한, 본 발명의 일 측면에 따른 방사선상 변환 패널은 상기 실시 형태에 기재한 것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 지지체(1)는, SUS박 또는 박판 유리 등이어도 좋다.
- [0083] 또, 제1 ~ 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 지지체(1)의 이면(1b)상에 마련된 여기광 흡수층을 추가로 구비해도 좋다. 방사선상 변환 패널(10)이 제1 보호막(3), 제2 보호막(4) 및 제3 보호막(6) 중 어느 것을 가지는 경우, 이 여기광 흡수층은, 제1 보호막(3), 제2 보호막(4) 및 제3 보호막(6)과, 지지체(1)의 이면(1b)과의 사이에 마련되어도 좋다. 여기광 흡수층은, 안료와 바인더 수지로 이루어진 착색 수지층(착색 수지층 이외에도, 세라믹, 카본 블랙, 산화 크롬, 산화 니켈, 산화철 등으로만 이루어지는 착색층)으로 구성되고, 그 두께는 예를 들면 20 $\mu$ m 정도이다. 여기광 흡수층에 포함되는 착색제는, 휘진성 형광체층(2)에 조사되는 여기광의 파장 범위에 따라서 결정되고, 여기광의 파장 범위에 있어서의 여기광 흡수층의 광 투과율은 10% 이하이다. 이 경우, 휘진성 형광체층(2) 및 지지체(1)를 투과한 여기광을 흡수할 수 있으므로, 여기광의 산란 및 반사에 의한 콘트라스트의 저하를 경감시킬 수 있다.
- [0084] 또, 제1 ~ 제9 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)은, 지지체(1)와 휘진성 형광체층(2)의 사이에 마련된 휘진 발광 반사층을 추가로 구비해도 좋다. 휘진 발광 반사층은, 백색 안료와 바인더 수지로 이루어진 착색 수지층, Al 등의 금속 반사층, SiO<sub>2</sub> 및 TiO<sub>2</sub> 등의 산화물층으로 이루어진 유전체 다층막층 등으로 구성되고, 그 두께는 예를 들면 0.001 $\mu$ m 이상이며, 예를 들면 50 $\mu$ m 이하이다. 이 경우, 휘진성 형광체층(2)에 여기광이 조사됨으로써

회진성 형광체층(2)에서 방출된 광 중, 지지체(1)측에 도광된 광을 회진 발광 반사층에 의해서 반사하여, 회진성 형광체층(2)의 상면(2a)측에 출사되는 광의 광량을 증가시킬 수 있다.

[0085] 또, 제9 실시 형태에 있어서의 주상 결정(25)의 구성은, 제1 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)뿐만 아니라, 제2 ~ 제8 실시 형태의 방사선상 변환 패널(10)에도 적용하는 것이 가능하다.

[0086] [산업상의 이용 가능성]

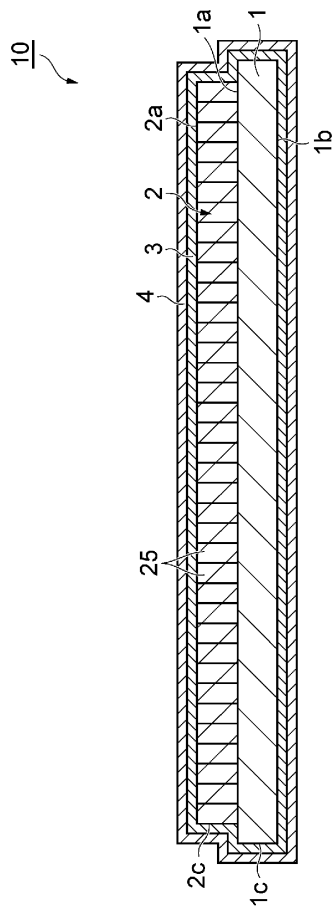
[0087] 본 발명의 일 측면에 의하면, 스캐너 장치로의 관독 및 핸들링 등의 사용에 의한 손상을 저감 가능함과 아울러, 만곡한 상태로 사용할 수 있다.

**부호의 설명**

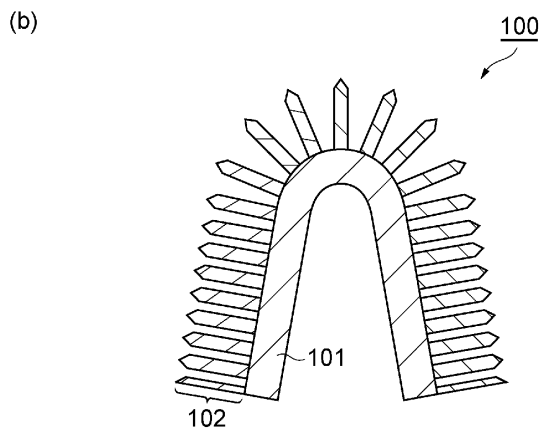
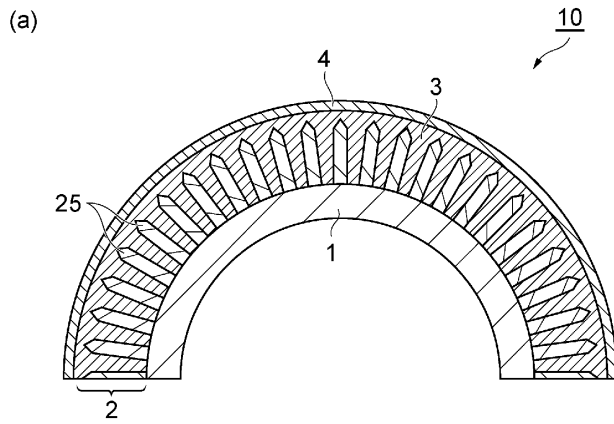
- [0088] 1: 지지체, 1a: 표면(주면),  
 1b: 이면, 1c: 측면,  
 2: 회진성 형광체층, 2a: 상면,  
 2c: 측면, 3: 제1 보호막,  
 4: 제2 보호막, 6: 제3 보호막,  
 10: 방사선상 변환 패널, 21: 반사층,  
 23: 나선 구조부, 25: 주상 결정.

**도면**

**도면1**



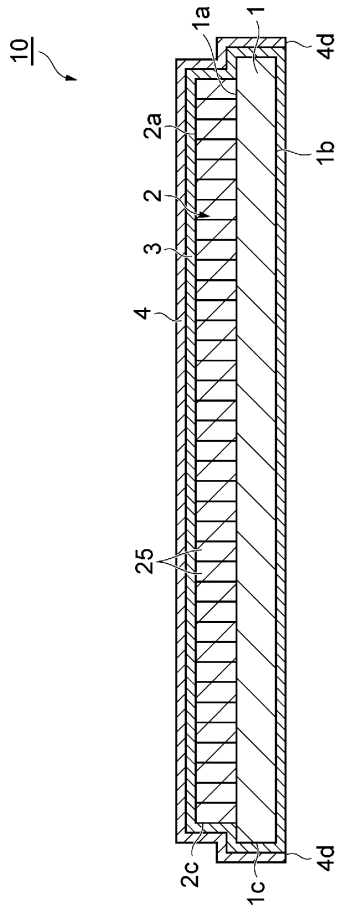
도면2



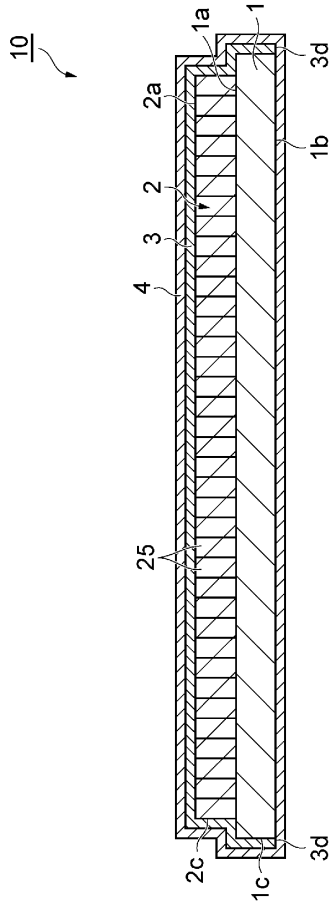
도면3

	스캐너 통과 시험	굽힘 시험
시료 A	○	○
시료 B	○	○
시료 C	×	×
시료 D	×	×

도면4

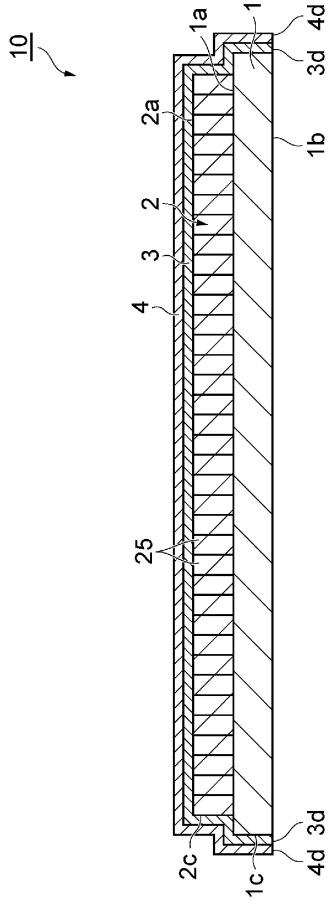


도면5

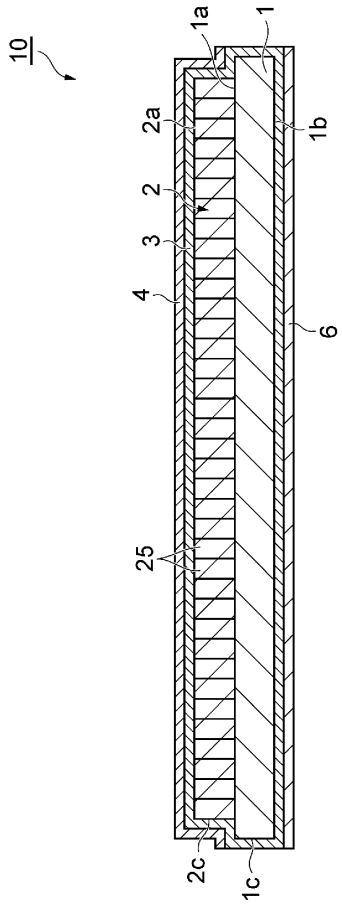




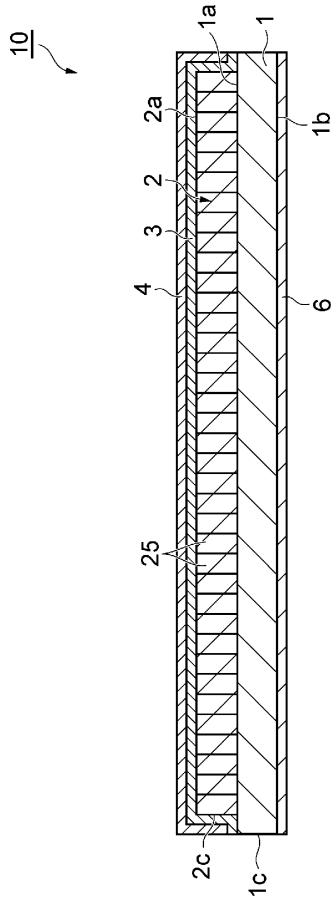
도면6



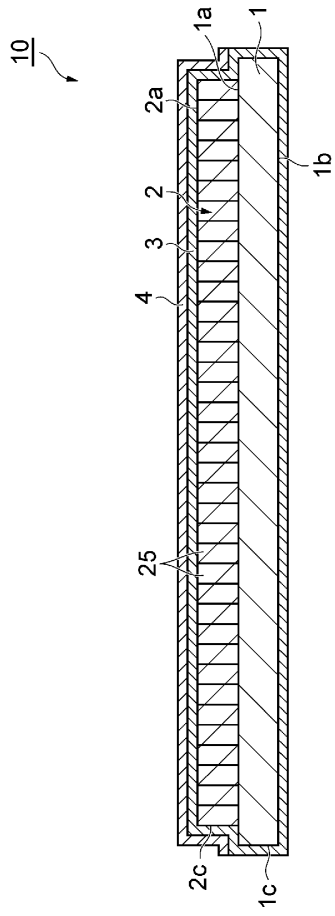
도면7



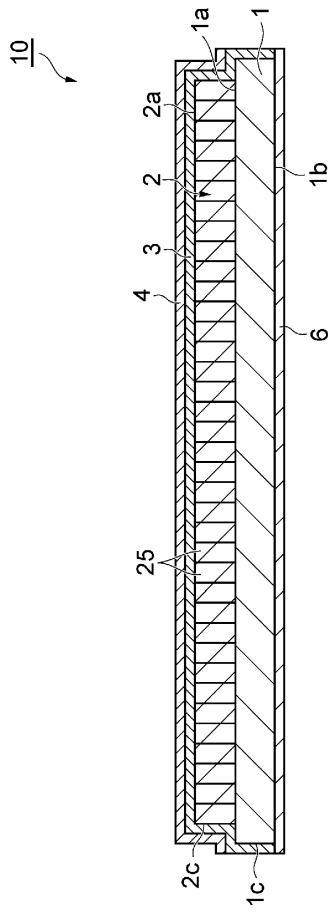
도면8



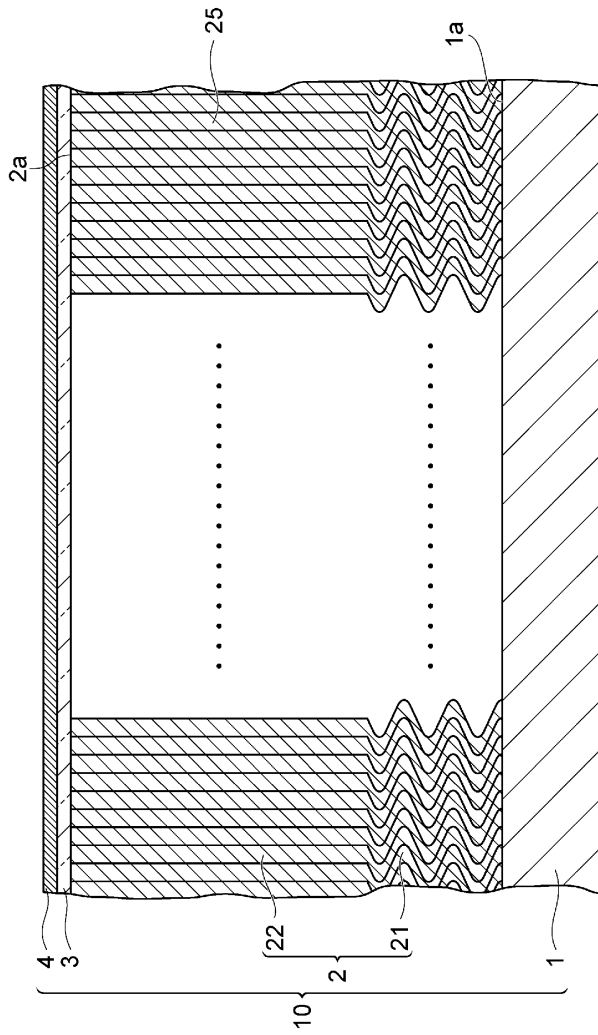
도면9



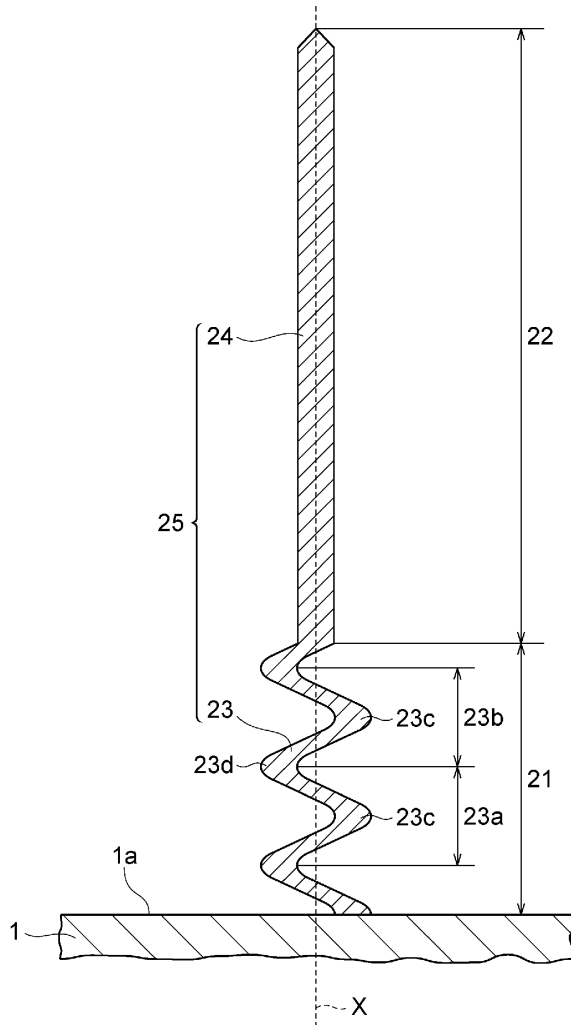
도면10



도면11



도면12



도면13

