



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0046030
(43) 공개일자 2020년05월06일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/14 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)
A61B 6/10 (2006.01) G01T 1/161 (2006.01)
G01T 1/20 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61B 6/145 (2013.01)
A61B 6/102 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7005389</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2018년08월24일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년02월25일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/031361</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2019/044701
국제공개일자 2019년03월07일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2017-165261 2017년08월30일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1</p> <p>(72) 발명자
미야구치 가즈히사
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤 내
기타무라 시게히로
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
특허법인태평양</p> |
|---|---|

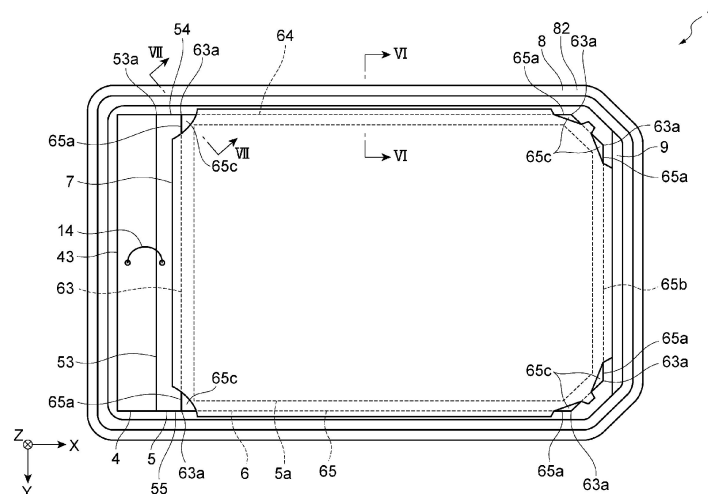
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 구강 내 센서, 및 구강 내 센서의 제조 방법

(57) 요약

구강 내 센서는, 이미지 센서와, FOP와, 신틸레이터와, 케이스를 구비하고 있다. FOP는, 제1 주면과, 제2 주면과, 복수의 측면을 가지고 있다. 제1 주면 및 제2 주면은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면의 가장자리는, 복수의 모서리부와, 서로 이웃하는 모서리부를 연결하고 있는 복수의 변부로 구성되어 있다. 신틸레이터는, 각 모서리부와, 서로 이웃하는 측면으로 구성되는 각 능부가 노출되도록, 제2 주면과 복수의 측면에 마련되어 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 6/425 (2013.01)

G01T 1/161 (2013.01)

G01T 1/20 (2013.01)

A61B 2562/225 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구강 내 센서로서,
 광 검출 영역을 가지는 이미지 센서와,
 상기 광 검출 영역을 덮도록, 상기 이미지 센서 상에 배치되어 있는 파이버 옵티컬 플레이트와,
 파이버 옵티컬 플레이트 상에 배치되어 있는 신틸레이터(scintillator)와,
 상기 이미지 센서와, 상기 파이버 옵티컬 플레이트와, 상기 신틸레이터를 수용하고 있는 케이스를 구비하며,
 상기 파이버 옵티컬 플레이트는,
 상기 이미지 센서와 대향하고 있음과 아울러, 다각 형상을 나타내고 있는 제1 주면(主面)과,
 상기 신틸레이터와 대향하고 있음과 아울러, 다각 형상을 나타내고 있는 제2 주면과,
 상기 제1 주면의 가장자리와 상기 제2 주면의 가장자리를 연결하고 있는 복수의 측면을 가지며,
 상기 제2 주면의 상기 가장자리는, 복수의 모서리부와, 서로 이웃하는 상기 모서리부를 연결하고 있는 복수의 변부(邊部)로 구성되어 있고,
 상기 신틸레이터는, 각 상기 모서리부와, 서로 이웃하는 상기 측면으로 구성되는 각 능부(稜部)가 노출되도록,
 상기 제2 주면과 상기 복수의 측면에 마련되어 있는 구강 내 센서.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 신틸레이터는, CsI를 주성분으로 하는 신틸레이터 재료로 이루어지는 구강 내 센서.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
 상기 이미지 센서와, 상기 파이버 옵티컬 플레이트와, 상기 신틸레이터를 포함하는 구조체와, 상기 케이스와의 사이에 배치되고, 상기 구조체와 접촉하는 완충재를 더 구비하는 구강 내 센서.

청구항 4

구강 내 센서의 제조 방법으로서,
 상기 구강 내 센서는, 이미지 센서와 파이버 옵티컬 플레이트와 신틸레이터를 포함하는 구조체와, 상기 구조체를 수용하고 있는 케이스를 구비하며,
 상기 파이버 옵티컬 플레이트로서,
 다각 형상을 나타내고 있는 제1 주면과, 상기 제1 주면과 대향하고 있음과 아울러 다각 형상을 나타내고 있는 제2 주면과, 상기 제1 주면의 가장자리와 상기 제2 주면의 가장자리를 연결하고 있는 복수의 측면을 가지며,
 상기 제2 주면의 상기 가장자리가, 복수의 모서리부와, 서로 이웃하는 상기 모서리부를 연결하고 있는 복수의 변부로 구성되어 있는 파이버 옵티컬 플레이트를 준비하며,
 상기 신틸레이터를, 각 상기 모서리부와, 서로 이웃하는 상기 측면으로 구성되는 각 능부가 노출되도록, 상기 제2 주면과 상기 복수의 측면에 마련하는 구강 내 센서의 제조 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 신틸레이터를 마련할 때에,

상기 파이버 옵티컬 플레이트를 지지하는 지그에 의해, 상기 복수의 모서리부를 덮으며,

상기 지그를 마스크로 하여, 상기 신틸레이터를 구성하는 신틸레이터 재료를 증착하는 구강 내 센서의 제조 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 신틸레이터 재료는, CsI를 주성분으로 하는 구강 내 센서의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 구강 내 센서, 및 구강 내 센서의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 알려져 있는 구강 내 센서는, 이미지 센서와, 파이버 옵티컬 플레이트와, 신틸레이터(scintillator)와, 케이스를 구비한다(예를 들면 특허 문헌 1 참조). 케이스는, 이미지 센서, 파이버 옵티컬 플레이트, 및 신틸레이터를 수용하고 있다. 신틸레이터는, 파이버 옵티컬 플레이트 상에 배치되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 미국특허 제9357972호 명세서

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 구강 내 센서에서는, 일반적으로, 파이버 옵티컬 플레이트는, 평면에서 볼 때, 다각 형상을 나타내고 있다. 파이버 옵티컬 플레이트의 외부 가장자리 및 신틸레이터의 외부 가장자리는, 파이버 옵티컬 플레이트에 직교하는 방향으로부터 보아, 일치하고 있다. 구강 내 센서가 외부로부터 충격을 받는 경우, 그 충격은, 케이스를 통해서 신틸레이터에 전해진다. 이 경우, 신틸레이터에서의, 파이버 옵티컬 플레이트의 모서리 상에 위치하고 있는 부분이, 파이버 옵티컬 플레이트로부터 벗겨질 우려가 있다. 신틸레이터가 파이버 옵티컬 플레이트로부터 벗겨져 버리면, 구강 내 센서의 신뢰성이 저하된다.

[0005] 특허 문헌 1에 기재된 구강 내 센서에서는, 케이스와 파이버 옵티컬 플레이트와의 간격이, 파이버 옵티컬 플레이트의 모서리부에 대응하는 위치에서 확대되도록, 케이스의 형상이 설정되어 있다. 따라서, 외부로부터의 충격이, 신틸레이터에 전해지기 어렵다. 그렇지만, 케이스의 형상이 상술된 바와 같이 설정된 경우에는, 케이스의 외형이 커서, 구강 내 센서의 대형화는 피할 수 없다.

[0006] 본 발명의 제1 형태는, 신뢰성의 향상 및 대형화의 억제가 양립된 구강 내 센서를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 제2 형태는, 신뢰성의 향상 및 대형화의 억제가 양립된 구강 내 센서의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 제1 형태는, 구강 내 센서로서, 광 검출 영역을 가지는 이미지 센서와, 파이버 옵티컬 플레이트와, 신틸레이터(scintillator)와, 케이스를 구비하고 있다. 파이버 옵티컬 플레이트는, 광 검출 영역을 덮도록, 이미지 센서 상에 배치되어 있다. 신틸레이터는, 파이버 옵티컬 플레이트 상에 배치되어 있다. 케이스는, 이미지

센서와, 파이버 옵티컬 플레이트와, 신틸레이터를 수용하고 있다. 파이버 옵티컬 플레이트는, 제1 주면(主面)과, 제2 주면과, 복수의 측면을 가지고 있다. 제1 주면은, 이미지 센서와 대향하고 있음과 아울러, 다각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면은, 다각 형상을 나타내고 있다. 복수의 측면은, 제1 주면의 가장자리와 제2 주면의 가장자리를 연결하고 있다. 제2 주면은, 신틸레이터와 대향하고 있다. 제2 주면의 가장자리는, 복수의 모서리부와, 복수의 변부(邊部)로 구성되어 있다. 복수의 변부는, 서로 이웃하는 모서리부를 연결하고 있다. 신틸레이터는, 각 모서리부와, 서로 이웃하는 측면으로 구성되는 각 능부(稜部)가 노출되도록, 제2 주면과 복수의 측면에 마련되어 있다.

[0008] 본 제1 형태에서는, 신틸레이터가, 파이버 옵티컬 플레이트의 각 모서리부와 각 능부가 노출되도록, 제2 주면과 복수의 측면에 마련되어 있다. 즉, 신틸레이터는, 파이버 옵티컬 플레이트의 각 모서리부 상 및 각 능부 상에 위치하고 있지 않다. 따라서, 구강 내 센서가 외부로부터 충격을 받는 경우에도, 해당 충격이 신틸레이터에 전해지기 어려워, 신틸레이터는 벗겨지기 어렵다. 이 결과, 본 제1 형태에서는, 신틸레이터의 벗겨짐을 억제할 목적으로, 케이스의 외형이 크게 될 필요는 없어, 구강 내 센서의 대형화가 억제된다. 상술한 바와 같이, 신틸레이터가 벗겨지기 어려우므로, 본 제1 형태에서는, 구강 내 센서의 신뢰성이 향상되어 있다.

[0009] 본 제1 형태에서는, 신틸레이터는, CsI를 주성분으로 하는 신틸레이터 재료로 이루어져 있어도 괜찮다. 이 경우, 신틸레이터를 증착에 의해 형성하는 것이 가능하기 때문에, 신틸레이터를 용이하게 마련할 수 있다.

[0010] 본 제1 형태는, 완충재를 더 구비하고 있어도 괜찮다. 이 경우, 완충재는, 이미지 센서와, 파이버 옵티컬 플레이트와, 신틸레이터를 포함하는 구조체와, 케이스와의 사이에 배치되어 있다. 완충재는, 구조체와 접촉하고 있다. 이 구성에 의하면, 구강 내 센서가 받는 외부로부터의 충격이, 신틸레이터에 전해지기 어렵다. 따라서, 신틸레이터의 벗겨짐이 보다 한층 확실히 억제된다.

[0011] 본 발명의 제2 형태는, 구강 내 센서의 제조 방법이다. 구강 내 센서는, 이미지 센서와 파이버 옵티컬 플레이트와 신틸레이터를 포함하는 구조체와, 구조체를 수용하고 있는 케이스를 구비하고 있다. 제2 형태에서는, 제1 주면과 제2 주면과 복수의 측면을 가지고 있는 파이버 옵티컬 플레이트를 준비하고, 신틸레이터를 제2 주면과 복수의 측면에 마련한다. 제1 주면은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면은, 제1 주면과 대향하고 있음과 아울러 다각 형상을 나타내고 있다. 복수의 측면은, 제1 주면의 가장자리와 제2 주면의 가장자리를 연결하고 있다. 제2 주면의 가장자리는, 복수의 모서리부와, 서로 이웃하는 모서리부를 연결하고 있는 복수의 변부로 구성되어 있다. 신틸레이터를 제2 주면과 복수의 측면에 마련할 때에, 각 모서리부와, 서로 이웃하는 측면으로 구성되는 각 능부가 노출된다.

[0012] 본 제2 형태에서는, 신틸레이터가, 파이버 옵티컬 플레이트의 각 모서리부와 각 능부가 노출되도록, 제2 주면과 복수의 측면에 마련된다. 따라서, 상술한 바와 같이, 대형화가 억제되어 있음과 아울러 신뢰성이 향상되어 있는 구강 내 센서가 얻어진다.

[0013] 본 제2 형태는, 신틸레이터를 마련할 때에, 파이버 옵티컬 플레이트를 지지하는 지그에 의해, 복수의 모서리부를 덮고, 지그를 마스크로 하여, 신틸레이터를 구성하는 신틸레이터 재료를 증착해도 괜찮다. 이 경우, 복수의 모서리부를 덮는 마스크를 새롭게 준비할 필요가 없다. 따라서, 구강 내 센서의 제조 공정이 간소화된다.

[0014] 본 제2 형태에서는, 신틸레이터 재료는, CsI를 주성분으로 해도 좋다. 이 경우, 증착에 의한 신틸레이터의 형성이 간이하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 제1 형태에 의하면, 신뢰성의 향상 및 대형화의 억제가 양립된 구강 내 센서가 제공된다. 본 발명의 제2 형태에 의하면, 신뢰성의 향상 및 대형화의 억제가 양립된 구강 내 센서의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은, 일 실시 형태에 관한 구강 내 센서의 평면도이다.

도 2는, 구강 내 센서의 정면도이다.

도 3은, 구강 내 센서의 저면도이다.

도 4는, 도 3의 IV-IV선을 따른 단면도이다.

도 5는, 구강 내 센서의 내부 구조를 나타내는 도면이다.

도 6은, 도 5의 VI-VI선을 따른 단면도이다.

도 7은, 도 5의 VII-VII선을 따른 단면도이다.

도 8은, 구강 내 센서의 제조 방법을 나타내는 도면이다.

도 9는, 구강 내 센서의 제조 방법을 나타내는 도면이다.

도 10은, 구강 내 센서의 제조 방법을 나타내는 도면이다.

도 11은, 구강 내 센서의 제조 방법을 나타내는 도면이다.

도 12는, 구강 내 센서의 변형예를 나타내는 도면이다.

도 13은, 구강 내 센서의 제조 방법의 변형예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 대해 상세하게 설명한다. 설명에서, 동일 요소 또는 동일 기능을 가지는 요소에는, 동일 부호를 이용하는 것으로 하고, 중복하는 설명은 생략한다.
- [0018] 도 1~도 7을 참조하여, 본 실시 형태에 관한 구강 내 센서(1)의 구성을 설명한다. 도 1은, 본 실시 형태에 관한 구강 내 센서(1)의 평면도이다. 도 2는, 구강 내 센서(1)의 정면도이다. 도 3은, 구강 내 센서(1)의 저면도이다. 도 4는, 도 3의 IV-IV선을 따른 단면도이다. 도 5는, 구강 내 센서(1)의 내부 구조를 나타내는 도면이다. 도 6은, 도 5의 VI-VI선을 따른 단면도이다. 도 7은, 도 5의 VII-VII선을 따른 단면도이다.
- [0019] 구강 내 센서(1)는, 도 1~도 3에 나타내어지는 바와 같이, 본체부(2)와, 배선 케이블(3)을 구비하고 있다. 본체부(2)는, 검출면(21)을 가지고 있다. 배선 케이블(3)은, 본체부(2)에 고정되고, 본체부(2)에 전기적으로 접속되어 있다. 배선 케이블(3)은, 본체부(2)의 검출면(21)과는 반대측에 탈착 가능하게 고정되어 있다.
- [0020] 본체부(2)는, 도 4에 나타내어지는 바와 같이, 지지 기관(4)과, 이미지 센서(5)와, FOP(파이버 옵티컬 플레이트)(6)와, 신틸레이터(7)와, 배선 기관(11)과, IC(12)와, 커넥터(13)와, 케이스(8)와, 완충재(9)를 구비하고 있다.
- [0021] 지지 기관(4)은, 도 4 및 도 5에 나타내어지는 바와 같이, 다각형 판 모양을 나타내고 있다. 지지 기관(4)은, 제1 주면(主面)(41)과, 제2 주면(42)과, 복수의 측면(43)을 가지고 있다. 제1 주면(41)은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제1 주면(41)은, 예를 들면 육각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면(42)은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면(42)은, 예를 들면 육각 형상을 나타내고 있다. 본 실시 형태에서는, 지지 기관(4)은, 6개의 측면(43)을 가지고 있다.
- [0022] 제1 주면(41) 상에는, 배선 기관(11)이 배치되어 있다. 배선 기관(11) 상에는, IC(12) 및 커넥터(13)가 배치되어 있다. 제2 주면(42) 상에는, 배선, 및 이미지 센서(5)가 배치되어 있다. 배선은, 예를 들면, A/D 변환기 등의 회로이다. 이미지 센서(5) 상에는, FOP(6)가 배치되어 있다. FOP(6) 상에는, 신틸레이터(7)가 배치되어 있다. 지지 기관(4)의 재료는, 예를 들면 유리 또는 Si이다.
- [0023] 이미지 센서(5)는, CMOS 이미지 센서이다. 이미지 센서(5)는, 다각형 판 모양을 나타내고 있다. 이미지 센서(5)는, 제1 주면(51)과, 제2 주면(52)과, 복수의 측면(53)을 가지고 있다. 제1 주면(51)은, 지지 기관(4)과 대향하고 있다. 제1 주면(51)은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제1 주면(51)은, 예를 들면 육각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면(52)은, FOP(6)와 대향하고 있다. 제2 주면(52)은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면(52)은, 예를 들면 육각 형상을 나타내고 있다. 본 실시 형태에서는, 이미지 센서(5)는, 6개의 측면(53)을 가지고 있다.
- [0024] 제1 주면(51)의 가장자리(54)와 제2 주면(52)의 가장자리(55)는, 제1 주면(51) 및 제2 주면(52)에 직교하는 방향인 Z축 방향으로부터 본 경우에, 서로 겹쳐져 있다. 각각의 측면(53)은, 제1 주면(51)의 가장자리(54)와 제2 주면(52)의 가장자리(55)를 연결하고 있다. 서로 이웃하는 측면(53)은, 복수의 능부(53a)를 구성하고 있다. 본 실시 형태에서는, 이미지 센서(5)는, 6개의 능부(53a)를 가지고 있다.
- [0025] Z축에 직교하는 X축 방향에서의 이미지 센서(5)의 폭은, 예를 들면, 33.92mm이다. Z축 및 X축에 직교하는 Y축 방향에서의 이미지 센서(5)의 폭은, 예를 들면, 21.6mm이다. 이미지 센서(5)의 두께는, 예를 들면, 수 μm~수십 μm이다. Z축 방향으로부터 본 경우에, X축 방향에서의 이미지 센서(5)의 배선 케이블(3)측의 측면(53)은, 지지

기관(4)의 측면(43)보다도 내측에 마련되어 있다. Z축 방향으로부터 본 경우에, 이미지 센서(5)의 다른 측면(53)은, 지지 기관(4)의 다른 측면(43)과 겹쳐져 있다.

- [0026] 이미지 센서(5)는, 광 검출 영역(5a)을 가지고 있다. 광 검출 영역(5a)은, 복수의 화소로 구성되어 있다. 복수의 화소는, 소정의 화소 피치로 2차원으로 배열되어 있다. 광 검출 영역(5a)은, 다각 형상을 나타내고 있다. 광 검출 영역(5a)은, 예를 들면 육각 형상을 나타내고 있다. 광 검출 영역(5a)은, Z축 방향으로부터 본 경우에, 이미지 센서(5)의 외부 가장자리보다도 내측에 마련되어 있다. 광 검출 영역(5a)은, Z축 방향으로부터 본 경우에, 이미지 센서(5)의 제1 주면(51) 및 제2 주면(52)의 각각의 가장자리(54, 55)보다도 내측에 마련되어 있다. 광 검출 영역(5a)(화소)은, 입사광에 따라 전하가 발생하는 전하 발생 영역(광 감응 영역)이다.
- [0027] X축 방향에서의 광 검출 영역(5a)의 폭은, 예를 들면, 30mm이다. Y축 방향에서의 광 검출 영역(5a)의 폭은, 예를 들면, 20mm이다. 이미지 센서(5)는, 광 검출 영역(5a)에 의해 광상(光像)을 촬상하고, 얻어진 화상을 출력 화상 신호로서 출력한다. 이미지 센서(5)는, 와이어(14)에 의해서 지지 기관(4)의 제2 주면(42) 상에 배치된 배선과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0028] FOP(6)는, 이미지 센서(5)의 광 검출 영역(5a)을 덮고 있다. FOP(6)는, 복수의 광 파이버를 가지고 있다. 복수의 광 파이버는, 소정의 배열 피치로 2차원 배열되어 있고, 묶여져 있다. FOP(6)는, 묶여진 복수의 광 파이버에 의해서 광상(光像)을 전송한다. FOP(6)는, 입력 단면(端面)과, 출력 단면을 가지고 있다. 입력 단면은, 복수의 광 파이버의 일방의 단면으로 구성되어 있다. 출력 단면은, 복수의 광 파이버의 타방의 단면으로 구성되어 있다. FOP(6)는, 입력 단면으로부터 입력된 촬상 대상이 되는 광상을 출력 단면으로 전송한다.
- [0029] FOP(6)는, 다각형 판 모양을 나타내고 있다. FOP(6)는, 제1 주면(61)과, 제2 주면(62)과, 복수의 측면(63)을 가지고 있다. 제1 주면(61)은, 이미지 센서(5)와 대향하고 있다. 제1 주면(61)은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제1 주면(61)은, 예를 들면 육각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면(62)은, 신틸레이터(7)와 대향하고 있다. 제2 주면(62)은, 다각 형상을 나타내고 있다. 제2 주면(62)은, 예를 들면 육각 형상을 나타내고 있다. 본 실시 형태에서는, FOP(6)는, 6개의 측면(63)을 가지고 있다.
- [0030] 제1 주면(61)의 가장자리(64)와 제2 주면(62)의 가장자리(65)는, Z축 방향으로부터 본 경우에, 서로 겹쳐져 있다. 제2 주면(62)의 가장자리(65)는, 복수의 모서리부(65a)와, 복수의 변부(65b)로 구성되어 있다. 복수의 변부(65b)는, 서로 이웃하는 모서리부(65a)를 연결하고 있다. 모서리부(65a)는, 제2 주면(62)의 가장자리(65)의 일부이다. 모서리부(65a)는, 제2 주면(62)의 가장자리(65)의 모서리의 정점(頂点)으로부터 소정의 길이를 가지는 선분이다. 모서리부(65a)의 길이는, 예를 들면, 0.9mm이다. 각각의 측면(63)은, 제1 주면(61)의 가장자리(64)와 제2 주면(62)의 가장자리(65)를 연결하고 있다. 서로 이웃하는 측면(63)은, 복수의 능부(63a)를 구성하고 있다. 본 실시 형태에서는, 가장자리(65)는, 6개의 모서리부(65a)와, 6개의 변부(65b)를 포함하고 있다. 본 실시 형태에서는, FOP(6)는, 6개의 능부(63a)를 포함하고 있다.
- [0031] X축 방향에서의 FOP(6)의 폭은, 예를 들면, 33mm이다. Y축 방향에서의 FOP(6)의 폭은, 예를 들면, 21.8mm이다. FOP(6)의 두께는, 예를 들면, 1.5mm이다. Z축 방향으로부터 본 경우에, X축 방향에서의 FOP(6)의 배선 케이블(3)측의 측면(63)은, 이미지 센서(5)의 측면(53)보다도 내측에 마련되어 있다. Z축 방향으로부터 본 경우에, FOP(6)의 다른 측면(63)은, 이미지 센서(5)의 다른 측면(53)과 겹쳐져 있다.
- [0032] 신틸레이터(7)는, 이미지 센서(5)의 광 검출 영역(5a)을 덮도록, FOP(6)의 제2 주면(62)과 복수의 측면(63)에 마련되어 있다. 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 제2 주면(62) 상에서 펼쳐져 있고, 제2 주면(62)의 가장자리(65)를 통해서 복수의 측면(63) 상에 이르고 있다. 신틸레이터(7)는, 방사선의 입사에 의해 형광(신틸레이션광)을 발(發)한다.
- [0033] 신틸레이터(7)는, 도 5 및 도 6에 나타내어지는 바와 같이, FOP(6)의 제2 주면(62)으로부터 변부(65b)를 거쳐 측면(63)에 이르고 있다. 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 각 모서리부(65a)에는 마련되어 있지 않다. 신틸레이터(7)는, 도 5 및 도 7에 나타내어지는 바와 같이, FOP(6)의 제2 주면(62)에서, 모서리부(65a)보다도 내측에 마련되어 있다. 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 제2 주면(62)에서, 각 모서리부(65a)에 의해 끼인 영역(65c)에는 마련되어 있지 않다. FOP(6)의 제2 주면(62)에서의 각 모서리부(65a)에 의해 끼인 영역(65c)은, 노출되어 있다.
- [0034] 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 각 능부(63a)에는 마련되어 있지 않다. 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 측면(63)에서, 능부(63a)에 이르지 않는다. 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 측면(63)에서의 각 능부(63a)로부터의 소정 범위의 영역에는, 마련되어 있지 않다. FOP(6)의 측면(63)에서의 각 능부(63a)로부터의 소정 범위의 영역은, 노출되어 있다. FOP(6)의 측면(63)에서의 각 능부(63a)로부터의 소정 범위의 영역은, 예를 들면 각 능부(63a)로부터 모서리

부(65a)의 길이와 동일한 거리까지의 범위이다.

- [0035] 이상과 같이, 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 각 모서리부(65a)와 각 능부(63a)가 노출되도록, FOP(6)의 제2 주면(62)과 복수의 측면(63)에 마련되어 있다. 신틸레이터(7)의 두께는, 예를 들면, 100 μm이다. 신틸레이터(7)는, 신틸레이터 재료로 이루어져 있다. 신틸레이터 재료는, CsI : Tl 또는 CsI : Na 등과 같은 CsI(아이오딘화 세슘)를 주성분으로 한다. CsI는, 다수의 침상(針狀) 결정(기둥 모양 결정)이 늘어선 구조를 가지고 있다.
- [0036] 다시, 도 4 및 도 5를 참조한다. 배선 기관(11)은, 지지 기관(4)의 제1 주면(41) 상에 배치되어 있다. 배선 기관(11)은, 표면에 전극 및 배선 등이 배치된 프린트 기관이다. 배선 기관(11)의 표면 상에 배치된 전극 또는 배선은, 지지 기관(4) 상에 배치된 배선과 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 배선 기관(11)에 배치된 전극 또는 배선은, 이미지 센서(5)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0037] 배선 기관(11)은, 다각형 판 모양을 나타내고 있다. Z축 방향으로부터 본 경우에, 배선 기관(11)의 각각의 측면은, 지지 기관(4)의 각각의 측면(43)과 겹쳐져 있다. 배선 기관(11)의 두께는, 예를 들면, 1mm이다.
- [0038] IC(12)는, 배선 기관(11) 상에 배치되어 있다. IC(12)는, 배선 기관(11)에 배치된 전극 또는 배선을 통해서, 이미지 센서(5)와 전기적으로 접속되어 있다. 커넥터(13)는, 배선 기관(11) 상에 배치되어 있다. 커넥터(13)는, IC(12)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0039] 케이스(8)는, 지지 기관(4)과, 이미지 센서(5)와, FOP(6)와, 신틸레이터(7)와, 배선 기관(11)과, IC(12)와, 커넥터(13)를 수용하고 있다. 케이스(8)의 내부 공간은, Z축 방향으로부터 본 경우에, 이미지 센서(5), FOP(6), 및 신틸레이터(7)를 포함하는 구조체의 외부 가장자리를 따르도록 형성되어 있다.
- [0040] 케이스(8)는, 제1 케이스(81)와, 제2 케이스(82)를 가지고 있다. 제1 케이스(81)에는, 배선 케이블(3)을 고정하는 고정부(83)가 마련되어 있다. 제1 케이스(81) 및 제2 케이스(82)는, 서로 맞물려 있다. 케이스(8)의 재료는, 예를 들면 내충격성을 가지는 ABS 수지 등이다.
- [0041] 완충재(9)는, 이미지 센서(5)와, FOP(6)와, 신틸레이터(7)를 포함하는 구조체와, 케이스(8)와의 사이에 배치되어 있다. 완충재(9)는, 당해 구조체와 접촉하고 있다. 완충재(9)는, 적어도, X축 방향에서의 당해 구조체의 배선 케이블(3)의 도출 방향과는 반대측과 케이스(8)와의 사이에 배치되어 있다. 이 경우, X축 방향에서의 당해 구조체의 배선 케이블(3)의 도출 방향과는 반대측과 케이스(8)와의 사이에는, 완충재(9)가 배치되는 간극(예를 들면, 500 μm의 간극)이 마련되어 있다. 완충재(9)는, Z축 방향으로부터 본 경우에, 이미지 센서(5)와, FOP(6)와, 신틸레이터(7)를 포함하는 구조체의 전체 둘레에 걸쳐 배치되어 있어도 괜찮다. 이 경우, Y축 방향에서의 당해 구조체의 양측과 케이스(8)와의 사이에는, 각각 완충재(9)가 배치되는 간극(예를 들면, 200 μm의 간극)이 더 마련되어 있다. 완충재(9)의 재료는, 예를 들면 실리콘 고무 등이다.
- [0042] 배선 케이블(3)은, 케이스(8)의 고정부(83)에 고정되어 있다. 배선 케이블(3)은, 커넥터(13)와 전기적으로 접속되어 있다. 배선 케이블(3)은, USB 케이블이며, 본체부(2)를 예를 들면 PC에 접속하고 있다. 배선 케이블(3)은, 고정부(83)에 탈착 가능하게 고정되어 있다.
- [0043] 이상과 같이 구성된 구강 내 센서(1)는, 환자의 구강 내에 삽입되고, 본체부(2)의 검출면(21)이 이빨이나 잇몸을 통해서 구강 외에 배치된 방사선원(放射線源)에 대향하도록 배치된다. 방사선원으로부터 방사선이 방사되면, 방사선이 이빨이나 잇몸을 투과하여 신틸레이터(7)에 입사한다. 신틸레이터(7)는, 입사된 방사선의 강도에 따라서 형광을 발한다. 이 형광은, FOP(6)에 의해서 이미지 센서(5)의 광 검출 영역(5a)에 전달되어, 이미지 센서(5)에서 전기 신호로 변환된다. 이미지 센서(5)에 의해 변환된 전기 신호는, 와이어(14), 지지 기관(4), 배선 기관(11), 및 배선 케이블(3) 등을 통해서, PC에 송신된다. 이 전기 신호는, PC에서 이빨이나 잇몸의 투시 화상으로 변환된다.
- [0044] 이상 설명한 바와 같이, 구강 내 센서(1)에서는, 신틸레이터(7)가, FOP(6)의 각 모서리부(65a)와 각 능부(63a)가 노출되도록, 제2 주면(62)과 복수의 측면(63)에 마련되어 있다. 즉, 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 각 모서리부(65a) 상 및 각 능부(63a) 상에 위치하고 있지 않다. 따라서, 구강 내 센서(1)가 외부로부터 충격을 받는 경우에도, 해당 충격이 신틸레이터(7)에 전해지기 어렵고, 신틸레이터(7)는 벗겨지기 어렵다. 이 결과, 신틸레이터(7)의 벗겨짐을 억제할 목적으로, 케이스(8)의 외형이 크게 될 필요는 없어, 구강 내 센서(1)의 대형화가 억제된다. 상술한 바와 같이, 신틸레이터(7)가 벗겨지기 어려우므로, 구강 내 센서(1)의 신뢰성이 향상되어 있다.
- [0045] 구강 내 센서(1)와 같이 신틸레이터(7)가 FOP(6)의 측면(63)에도 마련되어 있는 경우에는, 구강 내 센서(1)의 외부로부터의 충격이 신틸레이터(7)에 전해지기 쉽다. 이 때문에, 신틸레이터(7)가, FOP(6)의 각 모서리부(65a)

상 및 각 능부(63a)로부터 벗겨지기 쉬워진다. 구강 내 센서(1)에서는, 상술한 바와 같이, 신틸레이터(7)가, FOP(6)의 각 모서리부(65a) 상 및 각 능부(63a) 상에 위치하고 있지 않으므로, FOP(6)로부터 벗겨지기 어렵다. 즉, 신틸레이터(7)가 FOP(6)의 측면(63)에도 마련되어 있는 경우에는, 상술한 바와 같은 신틸레이터(7)가 벗겨지기 어려운 효과가 특히 현저하게 된다.

- [0046] 구강 내 센서(1)에서는, 신틸레이터(7)가, CsI를 주성분으로 하는 신틸레이터 재료로 이루어져 있다. 이 경우, 신틸레이터(7)를 증착에 의해 형성하는 것이 가능하기 때문에, 신틸레이터(7)를 용이하게 마련할 수 있다. CsI는, 다수의 침상 결정이 늘어선 구조를 가지고 있다. 입상 결정에 비해, 각각의 침상 결정에 의해 발하여진 광은, 주위로 퍼지기 어렵다. 이것에 의해, 각각의 침상 결정에 의해 발하여진 광이 보다 정확하게 각각의 침상 결정에 대응하는 이미지 센서(5)의 위치에 전달된다. 따라서, 이미지 센서(5)의 화상의 해상도를 향상시킬 수 있다.
- [0047] 구강 내 센서(1)에서는, 완충재(9)가, 이미지 센서(5)와, FOP(6)와, 신틸레이터(7)를 포함하는 구조체와, 케이스(8)와의 사이에 배치되어 있다. 이 구성에 의하면, 구강 내 센서(1)가 받는 외부로부터의 충격이, 신틸레이터(7)에 전해지기 어렵다. 따라서, 신틸레이터(7)의 벗겨짐이 보다 한층 확실히 억제된다.
- [0048] 다음으로, 도 8~도 11을 참조하여, 본 실시 형태에 관한 구강 내 센서(1)의 제조 방법을 설명한다. 도 8~도 11은, 구강 내 센서(1)의 제조 방법을 나타내는 도면이다. 도 8 및 도 9에서, (a)는, 정면도이고, (b)는, 저면도이다. 도 8에 나타내어지는 바와 같이, 우선, FOP(6)가 준비된다. 이어서, 도 9에 나타내어지는 바와 같이, FOP(6)가, 방향 D1을 따라서 챔버(20) 내에 배치된 지그(30)에 재치된다. 지그(30)는, FOP(6)의 각 모서리부(65a)를 덮는 형상으로 되어 있다. 지그(30)는, FOP(6)의 제2 주면(62)에서의 각 모서리부(65a)에 의해 끼인 영역(65c)을 덮는 형상으로 되어 있다.
- [0049] 이어서, 도 10에 나타내어지는 바와 같이, 신틸레이터(7)가 마련된다. 구체적으로는, 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 각 모서리부(65a)와 각 능부(63a)가 노출되도록, 제2 주면(62)과 복수의 측면(63)에 마련된다. 신틸레이터(7)가 마련될 때에는, 복수의 모서리부(65a)는, FOP(6)를 지지하는 지그(30)에 의해 덮여진다. 그리고, 지그(30)가 마스크가 되어, 신틸레이터(7)를 구성하는 신틸레이터 재료가 증착된다. 이 때, 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 변부(65b)를 구성하는 측면(63)에도 증착된다. 신틸레이터 재료는, CsI를 주성분으로 하고 있다. 이어서, 방향 D2를 따라서 FOP(6)가 지그(30)로부터 떨어진다. 그 결과, 도 11에 나타내어지는 바와 같이, 신틸레이터(7)가 증착된 FOP(6)가 얻어진다.
- [0050] 이어서, 신틸레이터(7)가 증착된 FOP(6)가, 지지 기판(4) 상에 배치된 이미지 센서(5) 상에 배치된다. 지지 기판(4)은, 이미지 센서(5)의 제조 공정에서 이미지 센서(5)를 지지하는 기판이다. 이어서, 지지 기판(4), 이미지 센서(5), FOP(6), 및 신틸레이터(7)가, 케이스(8)의 제1 케이스(81) 내에 수용된다. 이 때, 제1 케이스(81)에는, IC(12) 및 커넥터(13)가 배치된 배선 기판(11)이 이미 수용되어 있다.
- [0051] 이어서, 지지 기판(4)과 배선 기판(11)이 고정된다. 이것과 함께, 지지 기판(4)에 배치된 배선과 배선 기판(11)에 배치된 전극 또는 배선이 전기적으로 접속된다. 이어서, 와이어(14)에 의해서, 지지 기판(4)에 배치된 배선과 이미지 센서(5)가 전기적으로 접속된다. 이어서, 제2 케이스(82)가 제1 케이스(81)에 맞물린다. 이어서, 배선 케이블(3)이, 케이스(8)의 고정부(83)에 장착되어 고정됨과 아울러, 커넥터(13)와 전기적으로 접속된다.
- [0052] 이상 설명한 바와 같이, 구강 내 센서(1)의 제조 방법에 의하면, 신틸레이터(7)가, FOP(6)의 각 모서리부(65a)와 각 능부(63a)가 노출되도록, 제2 주면(62)과 복수의 측면(63)에 마련된다. 따라서, 상술한 바와 같이, 대형화가 억제되어 있음과 아울러 신뢰성이 향상되어 있는 구강 내 센서(1)가 얻어진다.
- [0053] 구강 내 센서(1)의 제조 방법은, 신틸레이터(7)를 마련할 때에, FOP(6)를 지지하는 지그(30)에 의해, 복수의 모서리부(65a)를 덮고, 지그(30)를 마스크로 하여, 신틸레이터(7)를 구성하는 신틸레이터 재료를 증착하고 있다. 이 경우, 복수의 모서리부(65a)를 덮는 마스크를 새롭게 준비할 필요가 없다. 따라서, 구강 내 센서(1)의 제조 공정이 간소화된다.
- [0054] 구강 내 센서(1)의 제조 방법에서는, 신틸레이터 재료가, CsI를 주성분으로 하고 있다. 이 경우, 증착에 의한 신틸레이터(7)의 형성이 간이하다.
- [0055] 이상, 본 발명의 일 실시 형태에 대해 설명했지만, 본 발명은, 상술한 실시 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 구강 내 센서(1)는, 배선 케이블(3) 대신에 도시하지 않은 무선 통신 장치를 구비하고 있어도 괜찮다. 이 때, 구강 내 센서(1)는, 무선 통신 장치에 의해서 이미지 센서(5)로부터의 전기 신호를 외부로 송신한다.

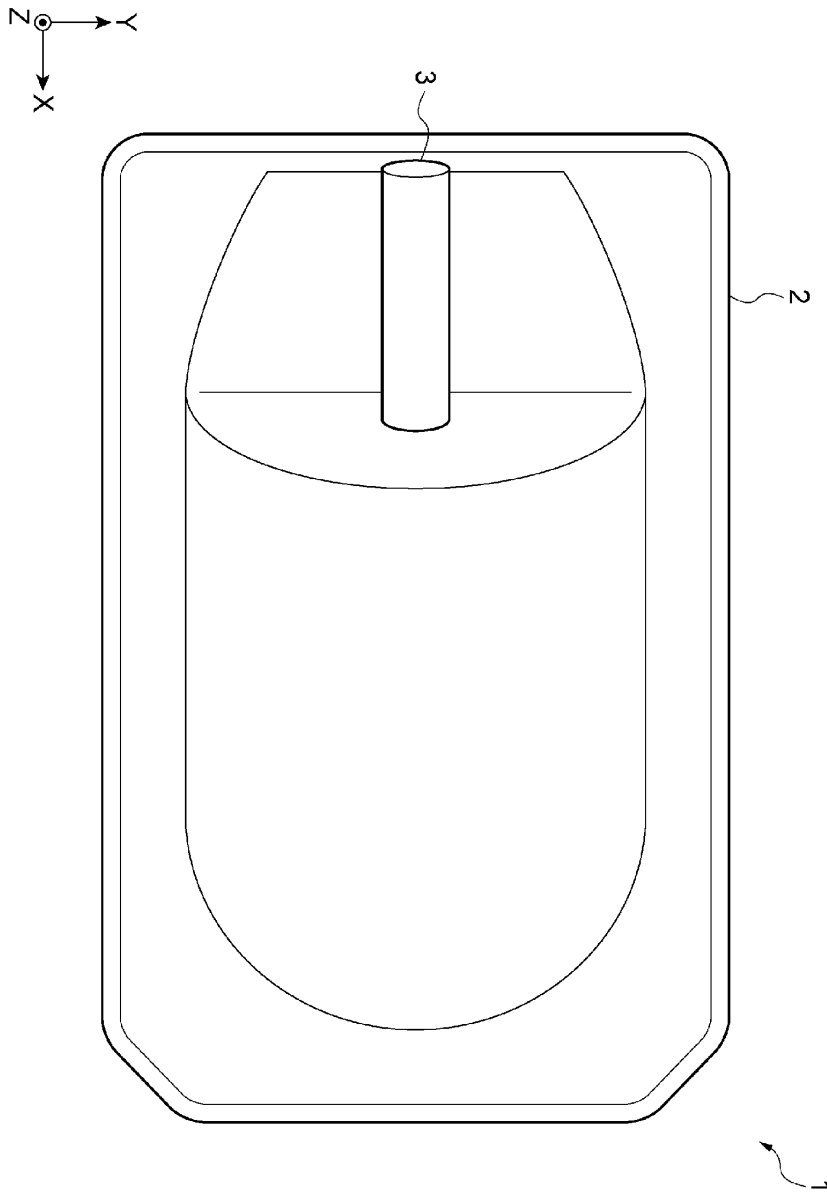
- [0057] FOP(6)의 제1 주면(61) 및 제2 주면(62)은, 육각 형상을 나타내지 않아도 된다. FOP(6)의 제1 주면(61) 및 제2 주면(62)은, 다각 형상을 나타내고 있으면 된다. FOP(6)의 제1 주면(61) 및 제2 주면(62)은, 도 12에 나타내어 지는 바와 같이, 예를 들면 팔각형 모양을 나타내고 있어도 괜찮다.
- [0058] 이미지 센서(5)의 제1 주면(51) 및 제2 주면(52)은, 육각 형상을 나타내고 있지 않아도 된다. 이미지 센서(5)의 제1 주면(51) 및 제2 주면(52)은, 다각 형상을 나타내고 있어도 괜찮다. 이미지 센서(5)의 제1 주면(51) 및 제2 주면(52)은, 예를 들면 팔각형 모양을 나타내고 있어도 괜찮다.
- [0059] 지지 기판(4)의 제1 주면(41) 및 제2 주면(42)은, 육각 형상을 나타내고 있지 않아도 된다. 지지 기판(4)의 제1 주면(41) 및 제2 주면(42)은, 다각 형상을 나타내고 있어도 괜찮다. 지지 기판(4)의 제1 주면(41) 및 제2 주면(42)은, 예를 들면 팔각형 모양을 나타내고 있어도 괜찮다.
- [0060] 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 측면(63)에서의 각 능부(63a)를 제외한 영역의 전부에 마련되어 있지 않아도 된다. 신틸레이터(7)는, FOP(6)의 측면(63)에서의 각 능부(63a)를 제외한 영역의 일부에는 마련되어 있지 않아도 된다. FOP(6)의 측면(63)에서의 각 능부(63a)를 제외한 영역의 일부가, 노출되어 있어도 괜찮다.
- [0061] 구강 내 센서(1)의 제조 방법은, 신틸레이터(7)를 마련할 때에, FOP(6)를 지지하는 지그(30)에 의해, 모든 모서리부(65a)를 덮지 않아도 된다. 지그(30)는, 도 13에 나타내어지는 바와 같이, 일부의 모서리부(65a) 및 FOP(6)의 변부(65b)의 일부를 덮음과 아울러, FOP(6)를 지지해도 괜찮다. 이 때, FOP(6)의 다른 모서리부(65a)는, 마스크(40)에 의해서 덮여져 있으면 좋다. 지그(30)에 의해서 덮여져 지지되는 변부(65b)의 상기 일부의 위치는, 변부(65b) 상의 여러가지 위치로 할 수 있다. 예를 들면, 변부(65b)의 상기 일부는, 서로 이웃하는 모서리부(65a)의 사이의 변부(65b) 중, 어느 하나의 변부(65b) 상에 위치하고 있어도 괜찮다.

부호의 설명

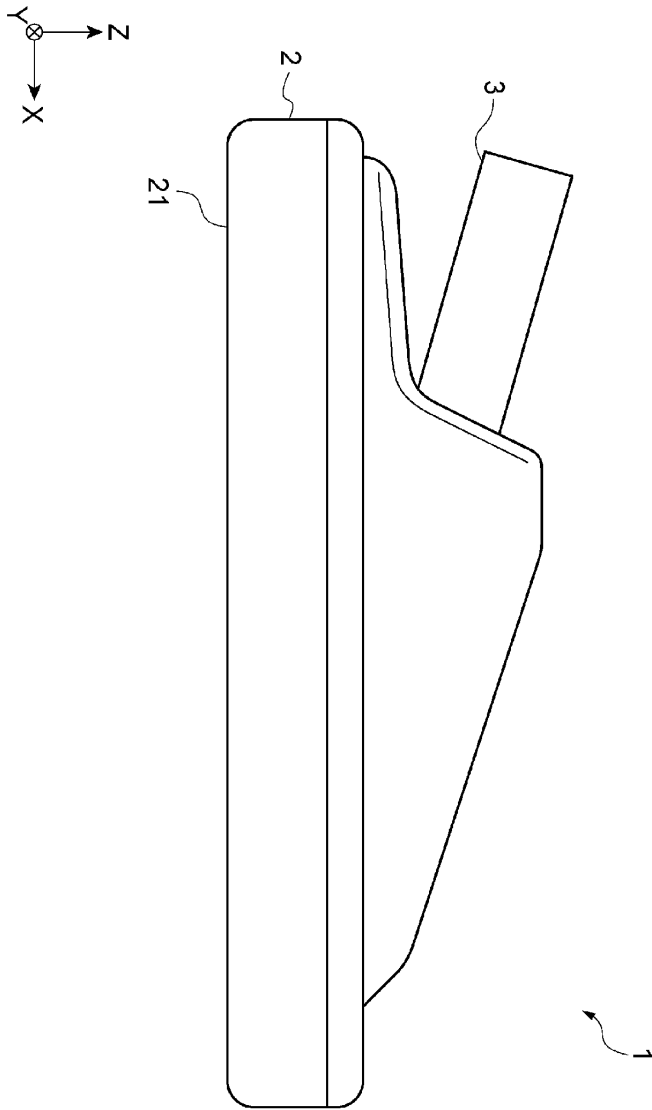
- [0062] 1 - 구강 내 센서 5 - 이미지 센서
- 5a - 광 검출 영역 6 - FOP
- 7 - 신틸레이터 8 - 케이스
- 9 - 완충재 30 - 지그
- 40 - 마스크 61 - 제1 주면
- 62 - 제2 주면 63 - 측면
- 63a - 능부 64, 65 - 가장자리
- 65a - 모서리부 65b - 변부

도면

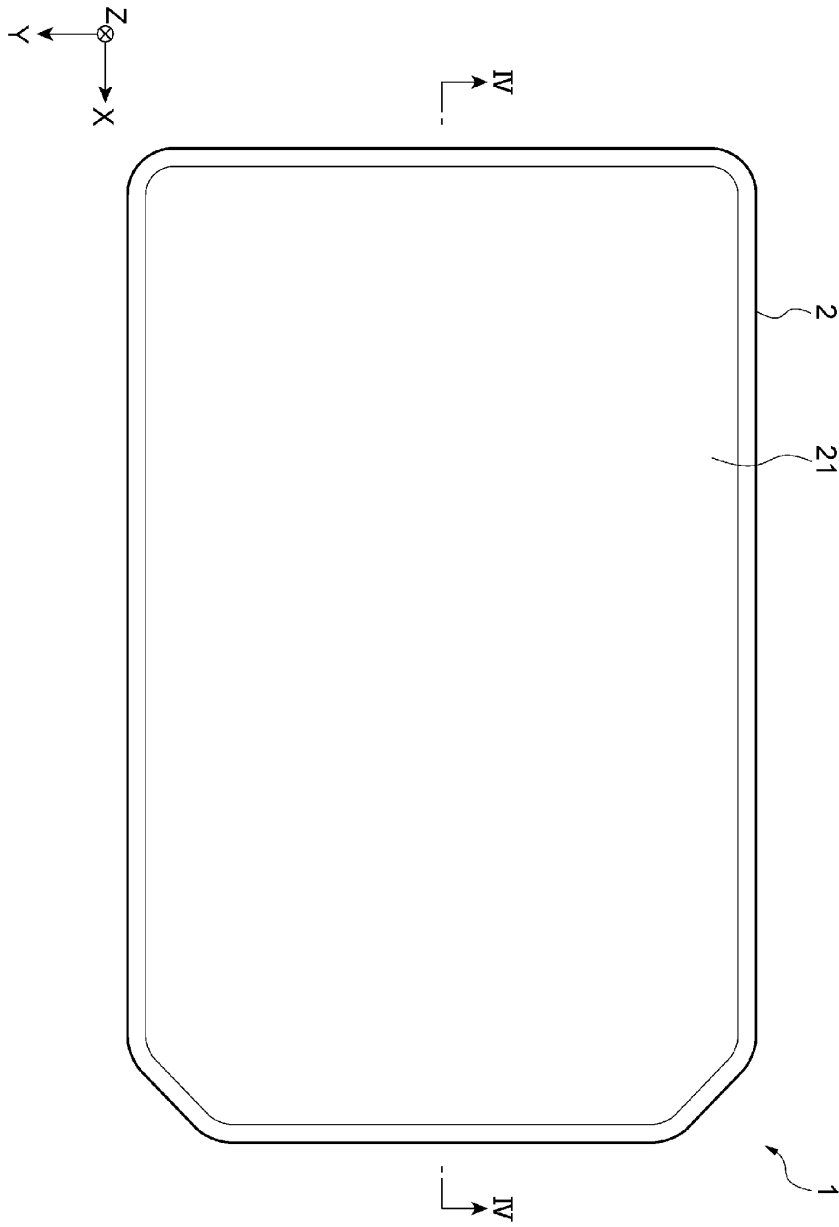
도면1



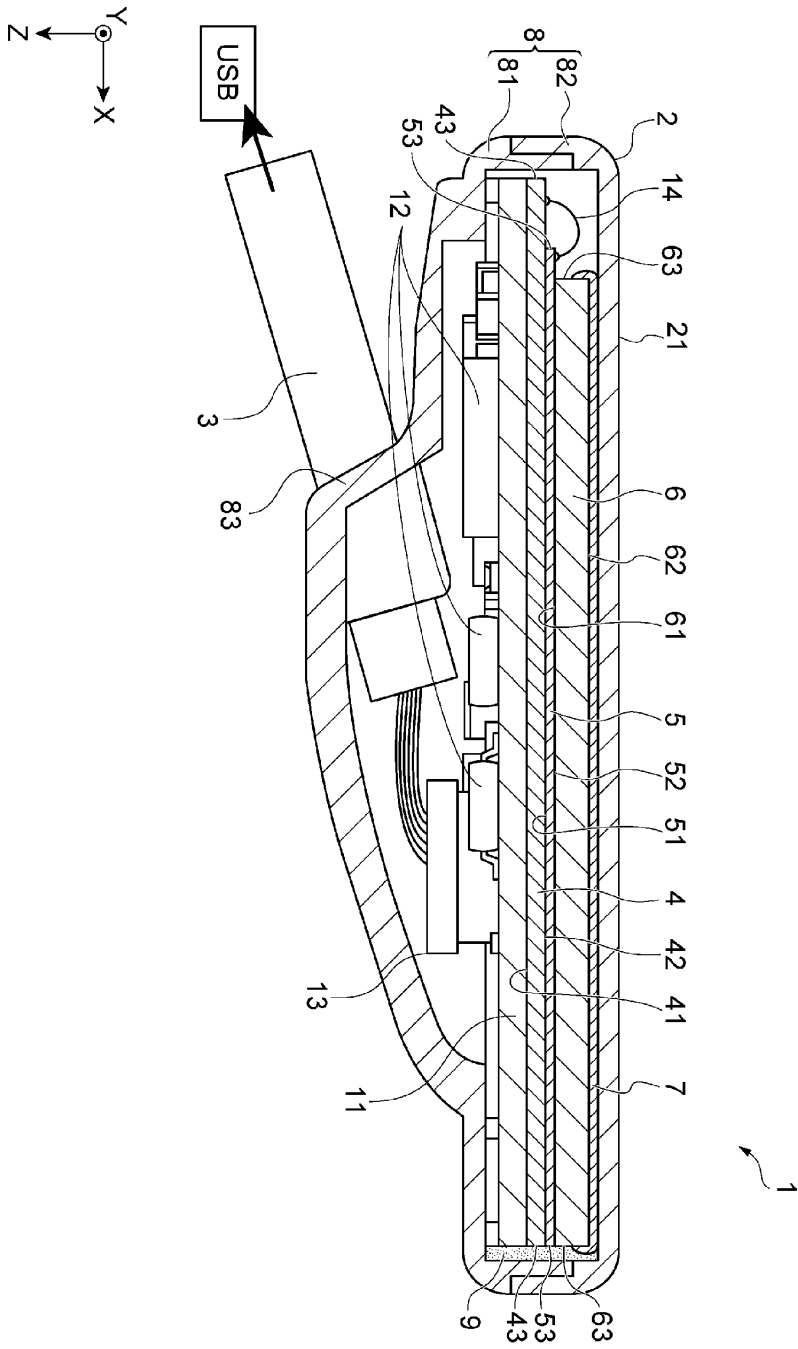
도면2



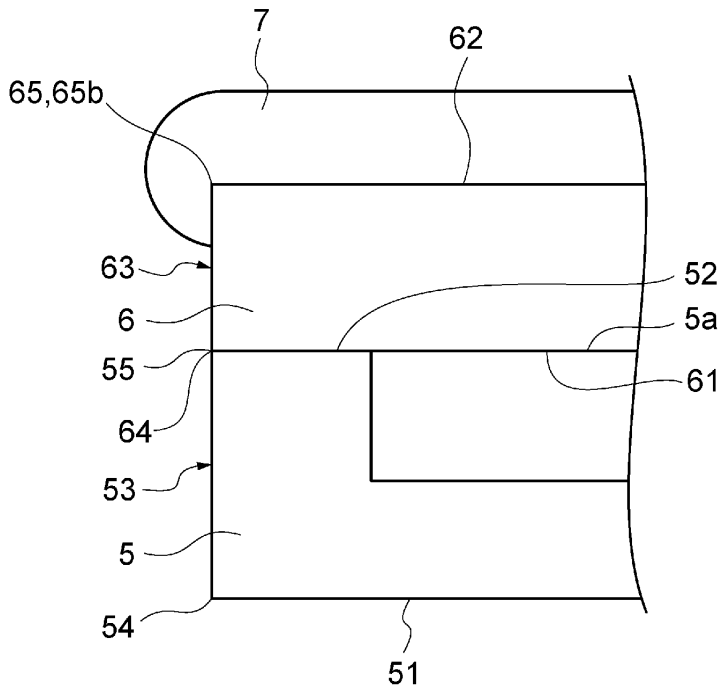
도면3



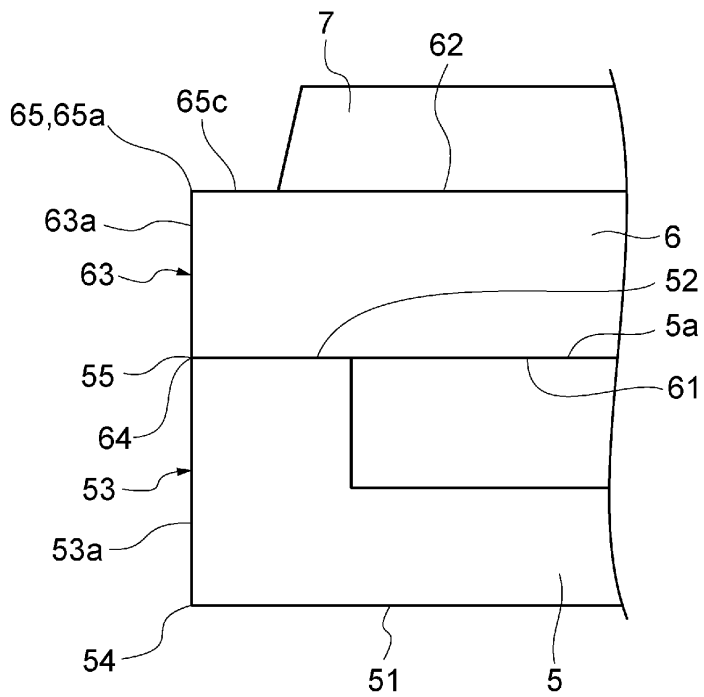
도면4



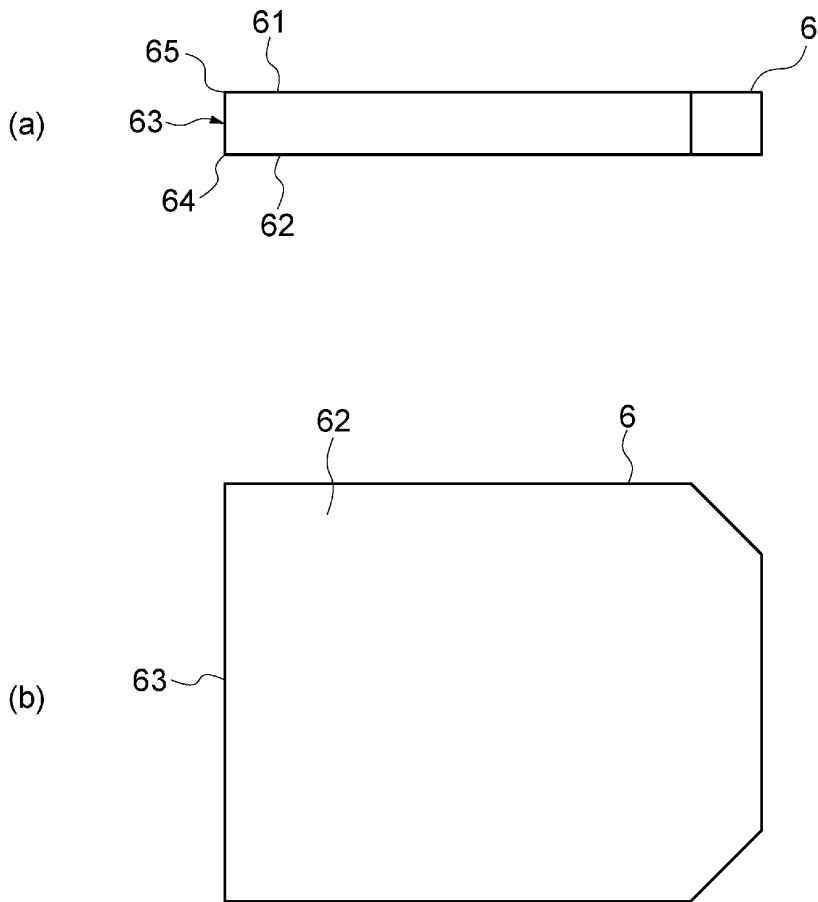
도면6



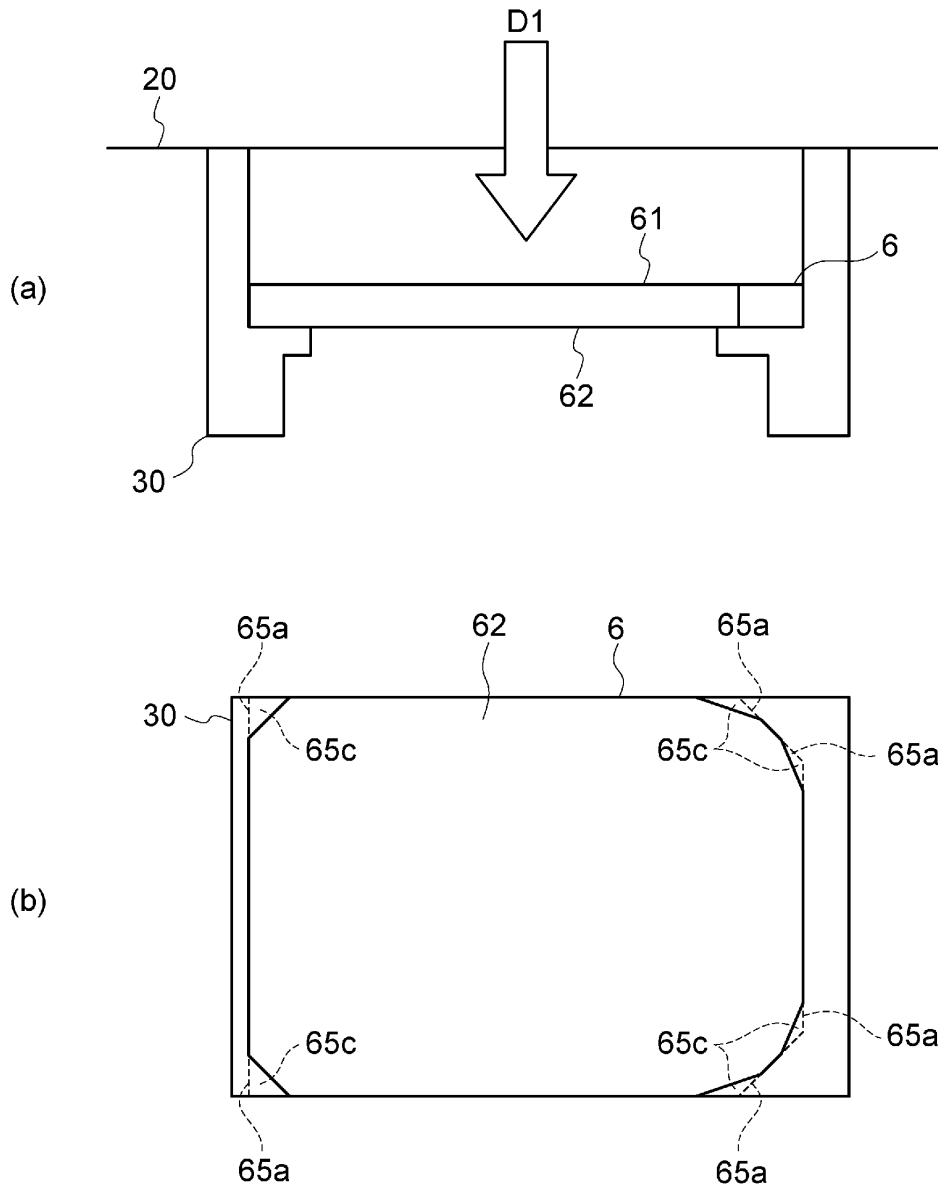
도면7



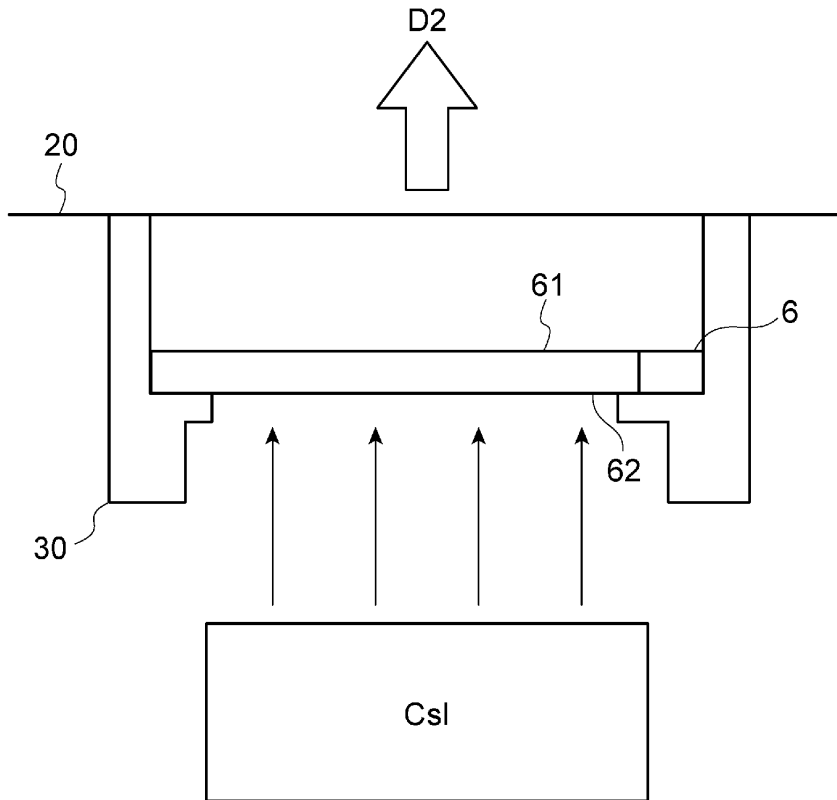
도면8



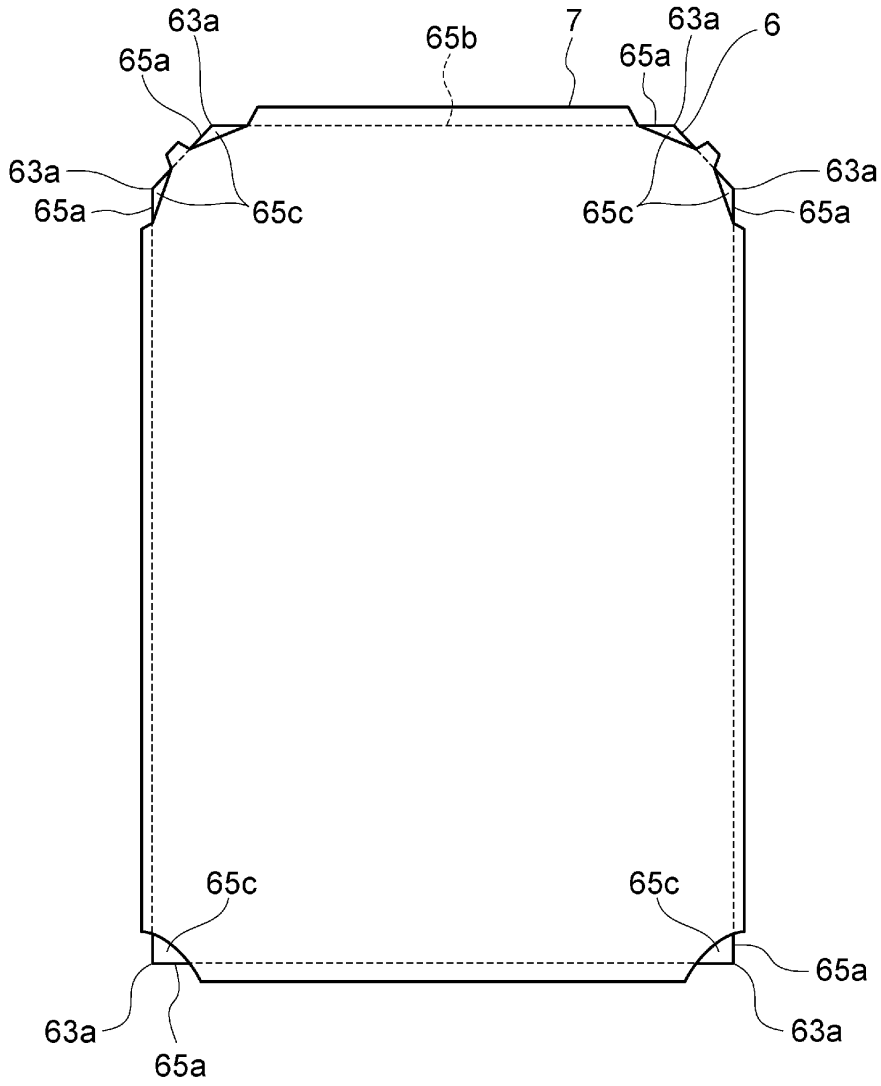
도면9



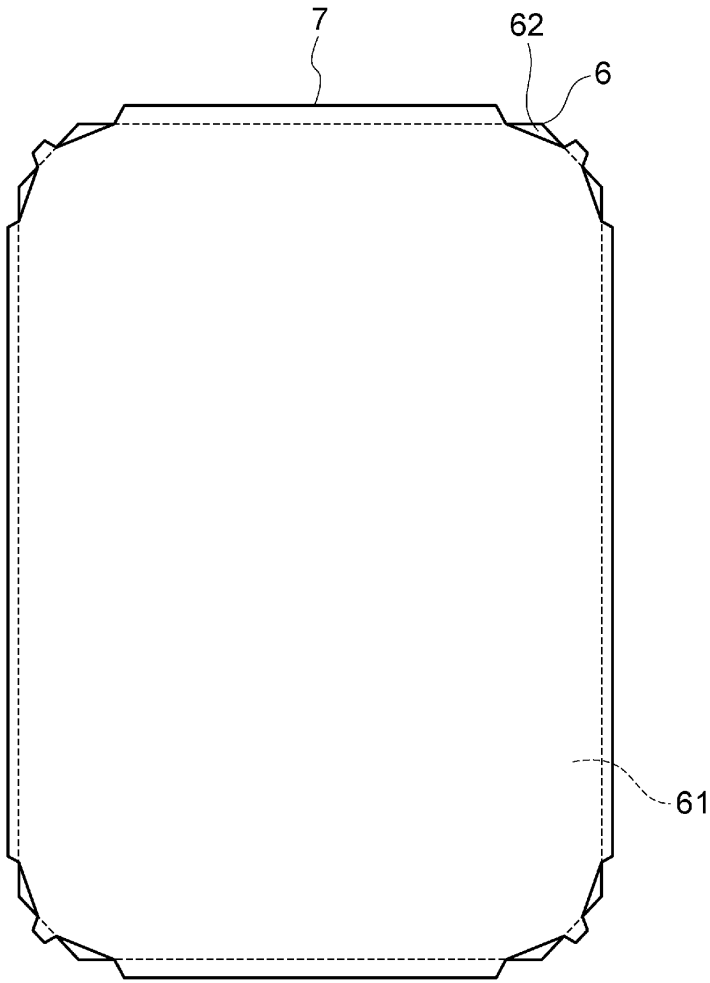
도면10



도면11



도면12



도면13

