(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0001985
(43) 공개일자 2014년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/06 (2006.01) *A61B 19/00* (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01) *G02B 21/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7019247
(22) 출원일자(국제) 2011년12월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년07월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/079901
(87) 국제공개번호 WO 2012/098806
국제공개일자 2012년07월26일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-010056 2011년01월20일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 야마노고가쿠
일본 가나가와켕 사가미하라시 쥬오쿠 히가시 후치노베 5-27-10
(72) 발명자
야마노 시로
일본 가나가와켕 사가미하라시 쥬오쿠 히가시 후치노베 5-27-10 가부시키가이샤 야마노고가쿠 나이
사토 다카유키
일본 고치켕 난코쿠시 오코쵸 고하스 고쿠리츠다이가쿠호우징 고치다이가쿠 교우이쿠겡큐부 이료가쿠케이 이가쿠부몬 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 9 항

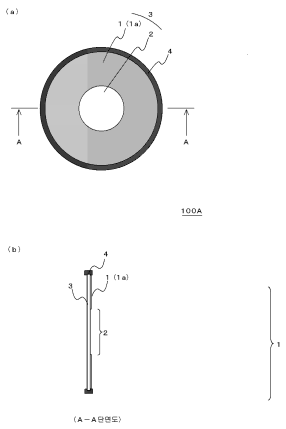
(54) 발명의 명칭 **조명용 개구 조리개**

(57) 요 약

가시광역의 조명광의 반사에 의한 피사체 이미지와, 피사체 중의 형광 물질에 의한 형광 이미지를 동시에 관찰하는 경우의 광원 장치에 사용되는 조명용 개구 조리개 (100A) 가, 평판상 기재 (3) 에 형성된 필터 영역 (1), 필터 영역 (1) 의 내측에 형성된 개구 영역 (2) 을 갖는다. 필터 영역 (1) 은, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 투과시키고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광의 투과를 저감 또는 차단한다.

조명용 개구 조리개 (200A) 는, 일부 또는 전부에 필터부 (21) 가 형성된 조리개 날개 부재 (20A) 를 복수 구비하고, 그 복수의 조리개 날개 부재 (20A) 로 필터 영역 (1) 이 형성되고, 필터 영역 (1) 의 내측에 개구 영역 (2) 이 형성되도록 해도 된다. 이것에 의해, 조명광의 반사에 의한 피사체 이미지와 피사체 중의 형광 물질에 의한 미약한 형광 이미지의 광량의 비율을 개선할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

가시광역의 조명광의 반사에 의한 피사체 이미지와, 피사체 중의 형광 물질에 의한 형광 이미지를 동시에 관찰하는 경우의 광원 장치에 사용되는 조명용 개구 조리개로서,

기재에 고리형으로 필터 영역이 형성되고, 상기 필터 영역의 내측에 개구 영역이 형성되고, 필터 영역이, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 투과시키고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광의 투과를 저감 또는 차단하는, 조명용 개구 조리개.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

여기광이 적외광인, 조명용 개구 조리개.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

개구 조리개의 전체면에, 상기 형광의 파장역의 광의 투과를 차단하는 필터층이 형성되어 있는, 조명용 개구 조리개.

청구항 4

가시광역의 조명광의 반사에 의한 피사체 이미지와, 피사체 중의 형광 물질에 의한 형광 이미지를 동시에 관찰하는 경우의 광원 장치에 사용되는 조명용 개구 조리개로서,

일부 또는 전부에 필터부가 형성된 조리개 날개 부재를 복수 구비하고, 복수의 조리개 날개 부재의 필터부로 형성된 필터 영역과 상기 필터 영역의 내측에 위치하는 개구 영역을 갖고, 필터 영역이, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 투과시키고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광의 투과를 저감 또는 차단하는, 조명용 개구 조리개.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

개구 영역의 면적이 가변인, 조명용 개구 조리개.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

여기광이 적외광인, 조명용 개구 조리개.

청구항 7

제 4 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

필터 영역의 직경이, 조명용 개구 조리개의 장착 위치에 있어서의 광원으로부터의 광로 직경보다 크고, 필터 영역이 상기 광로를 차단하지 않는, 조명용 개구 조리개.

청구항 8

조명광에 의한 피사체 이미지와, 피사체의 관찰 부위로부터의 형광 이미지를 동시에 관찰하는 촬상 장치에 사용되는 광원 장치로서,

백색 광원과, 제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 조명용 개구 조리개를 구비한, 광원 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

내시경 장치에 사용되는, 광원 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 피사체의 가시 이미지를 관찰하기 위한 조명광과, 피사체의 형광 이미지를 관찰하기 위한 여기광을, 적절한 광량 비율로 피사체에 동시에 조사하기 위한 조명용 개구 조리개에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 의료 분야에서 광선 역학적 진단법 (PDD) 이나 광선 역학적 치료법 (PDT) 이 이용되고 있다. PDD 는, 여기광의 조사에 의해 형광을 발생시키는 광감수성 물질이 종양 조직에 특이적으로 축적되는 성질을 이용하여, 미리 생체 내에 광감수성 물질을 투여하고, 그것이 발하는 형광에 의해 종양 조직을 관찰하는 진단법이며, PDT 는, 광감수성 물질의 여기에 의해 발생하는 일중항 산소를 이용하여 종양 조직을 파괴하는 치료법이다.

[0003] PDD 나 PDT 에서는, 수술실의 무영등 등의 강력한 조명광하에서, 종양 조직 내의 광감수성 물질로부터 발해지는 형광을 고정밀도로 촬영하고, 관찰 가능하게 하는 것이 요구되지만, 광감수성 물질로부터 발해지는 형광은 조명광에 비해 매우 미약하기 때문에, 형광 이미지가 조명광에 의한 피사체 이미지에 묻힌다는 문제가 있다.

[0004] 한편, 최근, 생체 내에 광조영제로서 ICG (인도시아닌 그린) 를 투여하고, 여기광의 조사 등에 의해 ICG 를 여기시키고, ICG 가 발하는 근적외의 형광 이미지를 피사체 이미지와 함께 촬상하고, 관찰함으로써 진단을 실시하는 방법이 주목받고 있다. 헤모글로빈은 600 ㎚ 보다 단파장에 흡수가 있고, 물은 900 ㎚ 보다 장파장에 흡수가 있고, 한편, ICG 의 여기 파장이나 ICG 가 발하는 형광의 파장은, 각각 헤모글로빈이나 물의 흡수가 없는 600~900 ㎚ 의 파장대역에 있기 때문에, ICG 를 사용함으로써, 생체 내부의 관찰도 가능하게 된다. 그러나, 이 방법에 있어서도 형광 이미지가 피사체 이미지에 묻힌다는 문제가 있다.

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위해, 적외 영역의 형광을 포함하는 피사체 이미지를 RGB 성분으로 분해하고, 다시 그것들을 중첩시켜 컬러 화상을 형성하는 데에 있어서, R 성분이 많아지도록 분해하고, 미약한 형광에 의한 관찰 부위를 강조하는 것이 제안되어 있다 (특허문헌 1). 그러나, 이 방법에서는, 적외 영역에 있는 형광뿐만 아니라, 피사체 이미지를 형성하는 R 성분의 광도 동시에 강조되기 때문에, 피사체 이미지 중에서 형광을 발하는 부위를 정밀하고 확실하게 관찰하는 것이 곤란해진다. 또한, 피사체 이미지를 RGB 성분으로 분해하기 위한 필터나 그 구동 기구가 필요하게 되어, 장치 구성이 복잡해지는 것도 문제가 된다.

[0006] 또, 적외광 대역의 형광 이미지와 가시광 대역의 피사체 이미지를 동시에 촬영하는 촬상 장치에 있어서, 여기광을 컷하고, 적외광 대역의 광과 가시광 대역의 광을 투과시켜 수광하는 데에 있어서, 적외광 대역과 가시광 대역에서 투과율이 상이한 광학 필터를 사용함으로써 적외광 이미지와 가시광 이미지의 밸런스를 취하는 것이 제안되어 있다 (특허문헌 2). 그러나, 피사체 이미지를 형성하는 가시광 대역의 광에 대하여 형광 이미지를 형성하는 적외광 대역의 광이 매우 미약한 경우, 적외광 대역의 투과율과, 가시광 대역의 투과율을 양호한 밸런스로 조정한 광학 필터를 얻는 것은 어렵다.

[0007] 한편, 여기광 파장과 그것보다 장파장의 형광 파장의 광을 포함하는 조명광을 사용하여 피사체를 조명하고, 피사체 중의 관찰 부위가 발하는 미약한 형광에 의한 관찰 이미지와 피사체의 반사광에 의한 피사체 이미지를 동시에 관찰하는 경우에 사용하는 광원 장치에 있어서, 백색 광원을 사용하고, 형광 파장 이상의 파장역의 조명광 성분의 강도를 조정함으로써, 형광 이미지와 배경부의 광량 밸런스를 조정하는 것이 제안되어 있다 (특허문헌 3). 그러나, 이 광원 장치에서는 형광 이미지와 가시광 대역의 피사체 이미지의 광량 밸런스를 조정할 수 없다.

[0008] 또, 적외광 대역의 형광 이미지와 가시광 대역의 피사체 이미지를 관찰하는 내시경 장치에 있어서, 백색 광원을 사용하는 광원 장치에, 가시광 투과 필터와 적외광 투과 필터를, 원형을 2 등분하도록 배치한 대역 제한 회전 필터를 형성하고, 형광 관찰하는 경우와 통상광 관찰하는 경우에 사용하는 필터 영역을 바꾸는 것, 또한 형광 관찰과 통상광 관찰을 동시에 실시하는 경우에는, 대역 제한 회전 필터를 회전시키고, 그것에 동기시켜 수광측의 RGB 회전 필터를 회전시키는 것이 제안되어 있다 (특허문헌 4). 그러나, 이 대역 제한 회전 필터를 사용해도, 피사체의 형광 이미지를 형성하기 위한 여기광과, 피사체 이미지를 형성하기 위한 가시광 대역의 광의 광량의 비율을 바꿀 수는 없고, 또한 형광 이미지와 피사체 이미지를 동시에 관찰하기 위해서는, 광원 장치의 대

역 제한 회전 필터와 수광 장치와 RGB 필터의 동기가 필요하게 되어, 장치 구성이 복잡해진다는 문제가 있다.

[0009] 또, 형광 이미지를 형성하기 위한 여기광과, 피사체 이미지를 형성하기 위한 가시광 대역의 광의 밸런스를 취하기 위해, 조명광용의 광원과는 별개로 적외 레이저 등의 여기광용의 광원을 형성하는 것이 알려져 있지만, 이 경우에도 장치 구성이 복잡해진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2001-78205호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2008-188196호

(특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 2008-259591호

(특허문헌 0004) 일본 공개특허공보 평10-201707호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 상기 서술한 바와 같이, 조명광의 반사에 의한 가시광역의 피사체 이미지와, 피사체 중의 형광 물질에 의한 미약한 형광 이미지를 동시에 관찰하는 경우, 피사체 이미지 중에 형광 이미지가 묻히는 일이 없도록, 광원 장치에 있어서, 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광의 광량과, 형광 이미지를 형성하는 적외광역의 여기광의 광량을 간단한 방법으로 조정할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명자들은, 피사체 이미지를 형성하는 조명광의 파장역의 광에 대해서는 개구 조리개로서 기능하지만, 형광 이미지를 형성하는 여기광의 파장역의 광은 좁히지 않고 투과시키는 개구 조리개를 조명 광학계에서 사용함으로써, 상기 서술한 과제를 해결할 수 있는 것을 알아냈다.

[0013] 즉, 본 발명은 제 1 개구 조리개로서, 가시광역의 조명광의 반사에 의한 피사체 이미지와, 피사체 중의 형광 물질에 의한 형광 이미지를 동시에 관찰하는 경우의 광원 장치에 사용되는 조명용 개구 조리개로서, 기재에 고리형으로 필터 영역이 형성되고, 그 필터 영역의 내측에 개구 영역이 형성되어 있는 조명용 개구 조리개로서, 필터 영역이, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 투과시키고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광의 투과를 저감 또는 차단하는 조명용 개구 조리개를 제공한다.

[0014] 또, 본 발명은 제 2 개구 조리개로서, 가시광역의 조명광의 반사에 의한 피사체 이미지와, 피사체 중의 형광 물질에 의한 형광 이미지를 동시에 관찰하는 경우의 광원 장치에 사용되는 조명용 개구 조리개로서, 일부 또는 전부에 필터부가 형성된 조리개 날개 부재를 복수 구비하고, 복수의 조리개 날개 부재의 필터부로 형성된 필터 영역과 그 필터 영역의 내측에 위치하는 개구 영역을 갖고, 필터 영역이, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 투과시키고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광의 투과를 저감 또는 차단하는 조명용 개구 조리개를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은, 조명광에 의한 피사체 이미지와, 피사체의 관찰 부위로부터의 형광 이미지를 동시에 관찰하는 촬상 장치에 사용되는 광원 장치로서, 백색 광원과, 상기 서술한 조명용 개구 조리개를 구비한 광원 장치를 제공하고, 특히, 내시경에 사용되는 광원 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 제 1, 제 2 조명용 개구 조리개에 의하면, 피사체의 관찰 부위에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 투과시키고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광의 투과를 저감 또는 차단하는 필터 영역의 내측에 개구 영역이 형성되어 있기 때문에, 필터 영역 및 개구 영역을 투과하는 여기광의 파장역의 광은 좁혀지지 않고, 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광만이 좁혀진다. 이 때문에, 이 개구 조리개를 광원 장치에 사용하면, 백색 광원을 사용하는 매우 간단한 장치 구성으로, 형광 이미지의 광량과 피사체 이미지의 광량의

비율을 개선하고, 피사체 이미지 중에 형광 이미지가 묻히는 것을 방지할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 제 2 조명용 개구 조리개에 의하면, 개구 영역의 면적이 가변이기 때문에, 이 개구 조리개를 광원 장치에 사용하면, 간단한 장치 구성으로, 형광 이미지와 피사체 이미지의 광량 밸런스의 조정을 보다 적절히 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1 은, 본 발명의 실시예의 도넛형 개구 조리개 (100A) 의 평면도 및 단면도이다.

도 2 는, 본 발명의 실시예의 도넛형 개구 조리개 (100B) 의 평면도 및 단면도이다.

도 3 은, 본 발명의 실시예의 도넛형 개구 조리개 (100C) 의 평면도 및 단면도이다.

도 4 는, 본 발명의 실시예의 도넛형 개구 조리개 (100D) 의 평면도 및 단면도이다.

도 5 는, 본 발명의 실시예의 도넛형 개구 조리개 (100E) 를 장착한 렌즈계의 단면도이다.

도 6 은, 도넛형 개구 조리개 (100A) 를 복수 조합한 회전형 개구 조리개 (150) 의 평면도이다.

도 7 은, 본 발명의 실시예의 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 의 작용을 설명하는 평면도 및 단면도이다.

도 8 은, 본 발명의 실시예의 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 를 구성하는 조리개 날개 부재 (20A) 의 평면도이다.

도 9 는, 본 발명의 실시예의 2 장 날개형 개구 조리개를 구성하는 조리개 날개 부재 (20B) 의 평면도이다.

도 10 은, 본 발명의 실시예의 2 장 날개형 개구 조리개를 구성하는 조리개 날개 부재 (20C) 의 평면도이다.

도 11 은, 본 발명의 실시예의 2 장 날개형 개구 조리개 (200B) 의 평면도 및 단면도이다.

도 12 는, 본 발명의 실시예의 2 장 날개형 개구 조리개 (200C) 의 평면도 및 단면도이다.

도 13 은, 본 발명의 실시예의 2 장 날개형 개구 조리개 (200D) 의 평면도 및 단면도이다.

도 14 는, 본 발명의 실시예의 광원 장치 (300A) 의 개략 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 또, 각 도면 중, 동일 부호는, 동일 또는 동등한 구성 요소를 나타내고 있다.

[0020] 도 1 은, 본 발명의 제 1 조명용 개구 조리개의 일 실시예인 도넛형 개구 조리개 (100A) 의 평면도 (동 도(a)) 와, A-A 단면도 (동 도(b)) 이다. 이 도넛형 개구 조리개 (100A) 는, 고리형의 필터 영역 (1) 과 필터 영역 (1) 의 내측에 형성된 원형의 개구 영역 (2) 을 갖는 평판상 기재 (3) 와, 평판상 기재 (3) 의 외주에 끼워진 외프레임 (4) 으로 형성되어 있다. 보다 구체적으로는, 필터 영역 (1) 은, 투명한 원형의 평판상 기재 (3) 의 표면에 고리형으로 형성된 필터층 (1a) 으로 이루어지고, 평판상 기재 (3) 의 중앙부의 필터층 비형성 영역이 개구 영역 (2) 으로 되어 있다.

[0021] 이 개구 조리개 (100A) 는 조명 광학계용으로 구성되어 있고, 필터 영역 (1) 은, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 실질적으로 감쇠하지 않고 투과하고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광을 저감 또는 차단하는 영역이다. 또, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역과 피사체 이미지를 형성하는 가시광의 파장역이 겹치는 경우에는, 여기광의 파장역의 광을 실질적으로 감쇠하지 않고 투과하고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광 중 여기광의 파장역 이외의 광을 저감 또는 차단하는 영역이다.

[0022] 또한, 개구 영역 (2) 은, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광과 피사체 이미지를 형성하는 가시광역 (예를 들어, 파장 400~800 ㎚) 의 광을 실질적으로 감쇠하지 않고 투과하는 영역이다. 이 개구 영역 (2) 은, 특정한 파장역에 대하여 필터 기능을 갖지 않는 전체 광투과 영역으로 해도 된다. 또, 본 실시예에서는 개구 영역 (2) 이 원형의 양태를 나타냈지만, 본 발명에 있어서, 개구 영역 (2) 은 여러 가지 형상을 취할 수 있고, 예를 들어 타원형이어도 되고, 사각형이어도 된다.

[0023] 여기서, 필터 영역 (1) 의 광의 투과 특성은, 관찰 대상으로 하는 피사체, 광감수성 물질, 광조영제 등의 종류나 관찰 목적 등에 따라 적절히 정할 수 있다. 예를 들어, 생체 내에 ICG 를 축적시키고, 그 축적 부위를

관찰 부위로 하고, ICG 에 여기광을 조사함으로써 형광을 발광시키고, 그 형광을 관찰하는 경우, ICG 의 여기 파장의 피크는 805 ㎚ 이고, ICG 의 형광 파장의 피크는 845 ㎚ 이므로, 750~810 ㎚ 를 여기 파장역으로 하고, 이 여기 파장역을 포함하는 백색광을 광원으로 하는 것이 바람직하다. 따라서, 필터 영역 (1) 에서는, 750~810 ㎚ 의 여기 파장역의 광은 투과하지만, 그것보다 단파장측의 가시광역의 광은 저감 또는 차단되도록 한다.

[0024] 또, 이와 같이 도넛형 개구 조리개 (100A) 의 광의 투과 특성을 설정하면, 개구 영역 (2) 을 형광 파장역의 광이 통과하기 때문에, 이 도넛형 개구 조리개 (100A) 의 사용시에는, 810 ㎚ 보다 장파장측의 광을 차단하는 형광 파장역 컷 필터를 병용하는 것이 바람직하다. 또는, 도 2 에 나타낸 도넛형 개구 조리개 (100B) 와 같이, 평판상 기재 (3) 의 편면에 고리형으로 필터 영역 (1) 을 형성함과 함께, 평판상 기재 (3) 의 타면 전체면에 810 ㎚ 보다 장파장측의 광을 차단하는 형광 파장역 컷 필터층 (5) 을 형성해도 된다.

[0025] 한편, PDD 법에 있어서 광감수성 물질로서 헤마토포르피린 유도체 (HpD) 를 사용하는 경우, 405 ㎚ 를 피크 파장으로 하는 여기광에 의해, HpD 를 축적한 종양 세포는 피크 파장 630 ㎚ 와 690 ㎚ 의 형광을 발한다. 그래서, 여기광의 파장역을 385~425 ㎚ 로 하고, 관찰하는 형광의 파장역을 610~720 ㎚ 로 설정하고, 광원을, 여기광의 파장역을 포함하는 백색광으로 하는 것이 바람직하다. 따라서, 필터 영역 (1) 으로는, 여기광의 파장역인 385~425 ㎚ 의 광을 투과하지만, 이 파장역보다 단파장측의 가시광이나 장파장측의 가시광은 차단 또는 저감시키는 것이 바람직하고, 이 여기광의 파장역보다 단파장측 및 장파장측의 광을 차단하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 전술한 ICG 에 의한 관찰 이미지를 취하는 경우에 준하여, 적절히 도넛형 개구 조리개의 사용시에는 형광 파장역 컷 필터를 사용하거나, 또는 도넛형 개구 조리개에 형광 파장역 컷 필터층을 형성하는 것이 바람직하다.

[0026] 필터 영역 (1) 의 면적 (S1) 과 개구 영역 (2) 의 면적 (S2) 의 비율은, 피사체의 관찰 부위로부터의 형광에 의한 관찰 이미지가, 조명광에 의한 피사체 이미지 중에 묻히지 않고 명료하게 관찰할 수 있도록 하기 위해, 광원의 강도나 촬상 장치의 감도 등에 따라 적절히 정한다.

[0027] 필터 영역 (1) 을 형성하는 필터층 (1a) 은, 증착법이나 스퍼터법 등의 일반적인 광학 필터용 박막 형성 방법에 따라, 상기 서술한 광의 투과 특성을 갖도록 평판상 기재 (3) 에 형성할 수 있다.

[0028] 평판상 기재 (3) 로는, 본 실시예에 있어서는, 투명한 평행 평면판을 사용하는 것이 바람직하고, 예를 들어 청판 유리, 백판 유리, 광학 유리, 아크릴 수지판 등으로 형성할 수 있다. 평판상 기재 (3) 의 두께는, 평판상 기재 (3) 의 재질, 필터 영역 (1) 의 외경 등에 따라 적절히 정할 수 있다.

[0029] 본 발명의 개구 조리개는 여러 가지 양태를 취할 수 있다. 예를 들어, 도 3 에 나타낸 개구 조리개 (100C) 와 같이, 평판상 기재 (3) 로서, 개구 영역 (2) 이 오려내어진 고리형의 기판을 사용해도 된다. 또는, 도 4 에 나타낸 개구 조리개 (100D) 와 같이, 색재가 균일하게 분산된 평판상 기재 (3) 를 사용함으로써 필터 영역 (1) 을 형성하고, 그 평판상 기재 (3) 자체를 노치함으로써 개구 영역 (2) 을 형성해도 된다.

[0030] 또한, 필터 영역 (1) 을 형성하는 필터층 (1a) 은, 평판상 기재 (3) 에 형성하는 것에 한정되지 않는다. 필터층 (1a) 을 형성하는 기재를 렌즈로 하고, 그 표면에 형성해도 된다. 도 5 의 개구 조리개 (100E) 는, 광원 (60) 이 발한 광을 내시경용의 라이트 가이드 화이버 (70) 에 집광하는 콘덴서 렌즈 (3b) 의 표면에, 링상으로 필터층 (1a) 을 형성한 것이다.

[0031] 이와 같이 렌즈면에 필터층 (1a) 을 형성함으로써, 독립된 광학 부재로서 기재에 필터층을 형성한 개구 조리개에 비해, 개구 조리개가 차지하는 스페이스를 생략할 수 있다. 또, 필터층 (1a) 을 형성하는 렌즈 (3b) 로는, 종래의 광원 장치 내의 렌즈계에서 개구 조리개가 설치되어 있는 위치 근방의 렌즈로 하는 것이 바람직하다.

[0032] 도 6 은, 상기 서술한 도넛형 개구 조리개 (100A) 와 동일한 개구 조리개로서, 필터 영역 (1) 과 개구 영역 (2) 의 면적비가 상이한 것을, 원반형 기판 (6) 의 회전 중심 (6o) 의 둘레에 복수 배치한 회전형 개구 조리개 (150) 의 평면도이다. 이 회전형 개구 조리개 (150) 에 의하면, 원반형 기판 (6) 을 화살표와 같이 회전시킴으로써, 필터 영역 (1) 과 개구 영역 (2) 이 원하는 비를 갖는 도넛형 개구 조리개 (100A) 를 용이하게 선택하고, 피사체를 조명할 수 있다.

[0033] 도 7 은, 본 발명의 제 2 개구 조리개의 일 실시예인 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 의 설명도이고, 도 8 은, 이 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 를 구성하는 한 쌍의 조리개 날개 부재 (20A) 의 평면도이다.

[0034] 조리개 날개 부재 (20A) 는, 사각형의 평판상 기재 (23) 표면의 좌우 편측에 필터층 (21a) 이 형성된 필터부 (21) 와 필터층 (21a) 의 비형성 영역인 비필터부 (22) 를 갖고, 외프레임 (24) 에 끼워져 있다. 여기서, 필터층 (21a) 은 비필터부 (22) 측이 V 자형으로 패인 형상을 하고 있다. 이 필터층 (21a) 은, 전술한 도넛형 개구 조리개 (100A) 의 필터층 (1a) 과 동일하게, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광을 실질적으로 감쇠하지 않고 투과하고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광을 저감 또는 차단하는 광의 투과 특성을 갖는 것이고, 전술한 도넛형 개구 조리개 (100A) 의 필터층 (1a) 과 동일하게 박막의 증착 등에 의해 형성된다. 또한, 사각형의 평판상 기재 (23) 는, 전술한 개구 조리개 (100A) 와 동일하게 투명한 유리판, 아크릴 수지판 등으로 형성된다.

[0035] 도 7 에 나타낸 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 는, 한 쌍의 조리개 날개 부재 (20A) 를, 쌍방의 비필터부 (21) 가 서로 겹치도록 조합하고, 레일 (25) 상에 이동 가능하게 장착한 것이다. 이 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 에 의하면, 한 쌍의 조리개 날개 부재 (20A) 의 비필터부 (22) 의 서로 겹친 영역이, 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 의 개구 영역 (2) 이 되고, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광과 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 광을 투과시킨다. 또한, 이 개구 영역 (2) 을 둘러싸는 한 쌍의 필터부 (21) 가, 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 의 필터 영역 (1) 이 되고, 피사체에 형광을 발광시키는 여기광의 파장역의 광의 투과를 투과시키고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광의 광을 저감 또는 차단한다.

[0036] 따라서, 이 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 에 의하면, 개구 영역 (2) 의 면적이 가변이 되고, 예를 들어 도 7(a) 에 나타내는 바와 같이, 개구 영역 (2) 을 최대로 한 상태와, 동 도(b) 에 나타내는 바와 같이 개구 영역 (2) 을 좁힌 상태와, 동 도(c) 에 나타내는 바와 같이 개구 영역 (2) 을 더욱 좁힌 상태로, 개구 영역 (2) 의 면적을 연속적으로 변화시킬 수 있다. 따라서, 피사체 이미지를 형성하는 광과 형광 이미지를 형성하는 여기광의 광량의 밸런스의 조정을 보다 적절히 실시할 수 있다. 또, 도 7 에 있어서, 개구 영역 (2) 둘레의 파선 원형 (X) 은, 이 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 를 광원 장치 등의 광학계에 장착한 경우의 장착 위치에서의 광원으로부터의 광로 직경을 나타내고 있다. 이와 같이 개구 영역 (2) 의 개폐의 유무에 관계 없이, 필터 영역 (1) 의 직경을, 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 의 장착 위치에서의 광원으로부터의 광로 직경보다 크게 하고, 필터 영역 (1) 이 광원으로부터의 광로를 차단하지 않도록 하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 광원에 포함되는 여기광 성분의 로스를 저감시킬 수 있다.

[0037] 또, 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 에 있어서, 한 쌍의 조리개 날개 부재 (20A) 를 쌍방의 비필터부 (22) 가 서로 겹치도록 조합하는 데에 있어서, 한 쌍의 조리개 날개 부재 (20A) 는, 이들의 대향면이 서로 접촉하지 않는 한, 가능한 한 근접하여 배치하는 것이 바람직하다.

[0038] 조리개 날개 부재 (20A) 의 구동 기구로는, 개구 영역 (2) 의 중심 (p) 을 중심으로 하여 좌우 대칭으로 한 쌍의 조리개 날개 부재 (20A) 가 움직이도록, 한 쌍의 조리개 날개 부재 (20A) 를 공지된 접속구로 접속하는 것이 바람직하다. 또한, 조리개 날개 부재 (20A) 의 구동원으로는, 수동이어도 되고, 스테핑 모터 등을 사용해도 된다.

[0039] 본 발명의 개구 조리개는, 추가로 여러 가지 양태를 취할 수 있다. 예를 들어, 도 8 에 나타낸 조리개 날개 부재 (20A) 에 있어서, 필터부 (21) 의 V 자형의 개구 각도 (Θ) 나 V 자형의 깊이 (d) 는, 한 쌍의 비필터부 (22) 의 겹침에 의해 개구 영역 (2) 이 형성되는 한 특별히 제한은 없다.

[0040] 도 8 에 나타낸 조리개 날개 부재 (20A) 에서는, 필터부 (21) 는, 그 비필터부 (22) 측이 V 자형으로 패여 있는데, 한 쌍의 비필터부 (22) 의 겹침에 의해 개구 영역 (2) 을 형성할 수 있는 한 패임 형상 자체에는 특별히 제한 없고, 도 9 에 나타내는 조리개 날개 부재 (20B) 와 같이 V 자형의 패임의 선단부를 반원형으로 패이게 함으로써, 개구 영역 (2) 의 면적을 가장 좁힌 상태에서, 개구 영역 (2) 이 원형이 되도록 해도 된다. 또, 도 10 에 나타내는 조리개 날개 부재 (20C) 와 같이, 필터부 (21) 의 비필터부 (22) 측을 반타원상 등으로 패이게 해도 된다.

[0041] 도 11 에 나타내는 2 장 날개형 개구 조리개 (200B) 와 같이, 조리개 날개 부재 (20D) 를 형성하는 평판상 기재 (23) 의 평면 형상 자체를, 필터부 (21) 와 동일하게 패임을 갖는 형상으로 해도 되고, 또는 도 12 에 나타내는 2 장 날개형 개구 조리개 (200C) 와 같이, 색재가 균일하게 분산되어 있음으로써 평판상 기재 (23) 자체가 필터층 (21a) 과 동일한 광투과 특성을 갖는 것을 사용하고, 그것을 패임을 갖는 형상으로 노치함으로써 개구 영역 (2) 을 형성해도 된다.

[0042] 또, 본 발명의 전술한 2 장 날개형 개구 조리개에 있어서는, 전술한 도넛형 개구 조리개와 동일하게, 도 13 에

나타내는 바와 같이, 필요에 따라, 필터층 (21a) 과 반대측의 평판상 기판 (23) 에 형광 파장역 컷 필터층 (5) 을 형성해도 된다.

[0043] 본 발명의 개구 조리개는, 추가로 여러 가지 양태를 취할 수 있다. 예를 들어, 필터부와 비필터부를 갖는 조리개 날개 부재를 3 장 이상 조합함으로써, 필터 영역과, 그 필터 영역의 내측에 위치하는 개구 영역이 형성되도록 해도 된다. 단, 필터부의 겹침이 많으면, 광원으로부터의 열로 필터부가 열팽창하여 필터부의 겹침 부분에 변형이 생김으로써 조명 불균일이 발생하는 경우가 있는데, 이러한 조명 불균일이 발생하기 어려운 점에서, 3 장 이상의 조리개 날개 부재를 갖는 개구 조리개보다 2 장 날개형 개구 조리개가 바람직하다.

[0044] 본 발명의 개구 조리개는, 조명광에 의한 피사체 이미지와, 피사체의 관찰 부위로부터의 형광 이미지를 동시에 촬상하는 여러 가지 촬상 장치의 광원 장치에 널리 사용할 수 있고, 그것에 의해, 피사체 이미지에 대하여 형광 이미지가 미약해지는 것을 방지할 수 있다.

[0045] 도 14 는, ICG 를 이용한 공지된 근적외 형광 화상 촬상 내시경 장치의 광원 장치 (300A) 에 본 발명의 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 를 장착한 것의 개략 구성도이다. 이 광원 장치 (300A) 를 장착하는 내시경 장치는, 생체를 피사체로 하여 가시광에 의한 피사체 이미지를 찍음과 함께, 생체 조직에 투여한 ICG 가 발하는 적외광 대역의 형광 화상도 동시에 찍는 것이고, 특허문헌 4 에 기재된 내시경 장치나, PCT/JP2009/67352 에 기재된 내시경 장치와 동일한 구성으로 할 수 있다. 바람직하게는 PCT/JP2009/67352 에 기재된 내시경 장치와 같이, 피사체의 관찰 부위로부터의 형광에 대응하는 파장역의 광을 투과하고, 또한 피사체 이미지를 형성하는 가시광역의 투과를 저감 또는 차단하는 개구 조리개를 CCD 등의 촬상 소자의 전면 (前面) 에 구비한 내시경 장치를 사용한다. 이것에 의해, 간단한 구성으로 피사체 이미지에 대한 형광 이미지의 강도의 비율을 보다 더 개선할 수 있다.

[0046] 광원 장치 (300A) 는, 할로겐 램프, 크세논 램프, LED 등의 백색 광원 (60), 그 배후에 형성된 오목면경 (61), 백색 광원 (60) 의 전면에 순차 형성된 형광 파장역 컷 필터 (62), 도 7 에 나타낸 2 장 날개형 개구 조리개 (200A), 및 콘덴서 렌즈 (3b) 를 갖는다. 또한, 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 와 콘덴서 렌즈 (3b) 사이에는, 필요에 따라, 조명광의 전체 광량을 좁히는 전체 광량 조리개 (63) 를 형성할 수 있다.

[0047] 이 광원 장치 (300A) 에 의하면, 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 의 필터 영역 (1) 과 개구 영역 (2) 의 비의 조정에 의해, 여기광의 광량과 가시광역의 광량이 적절한 비율의 조명광을 내시경 장치의 라이트 가이드 화이버 (70) 에 보낼 수 있다.

[0048] 또, 이러한 광원 장치 (300A) 에 있어서, 도 7 에 나타낸 2 장 날개형 개구 조리개 (200A) 대신에, 전술한 다른 2 장 날개형 개구 조리개 (200B～200D), 도넛형 개구 조리개 (100A～100E), 또는 회전형 개구 조리개 (150) 등을 형성해도 된다.

[0049] 산업상 이용가능성

[0050] 본 발명의 개구 조리개는, ICG 등의 형광 시약을 이용한 형광 화상 촬상 장치, PDD, PDT 등의 의료 분야의 촬상 장치의 광원 장치에서 유용하고, 또한 식품, 각종 재료의 분석 시험에 있어서 형광 화상을 찍는 경우의 광원 장치 등에 있어서도 유용하다.

부호의 설명

[0051] 1 : 필터 영역

1a : 필터층

2 : 개구 영역

3 : 평판상 기재

3b : 콘덴서 렌즈

4 : 외프레임

5 : 형광 파장역 컷 필터층

6 : 원반형 기판

20A, 20B, 20C, 20D, 20E, 20F : 조리개 날개 부재

21 : 필터부

21a : 필터층

22 : 비필터부

23 : 평판상 기재

24 : 외프레임

25 : 레일

50 : 여기광 컷 필터

60 : 광원

61 : 오목면경

62 : 형광 파장역 컷 필터

63 : 전체 광량 조리개

70 : 라이트 가이드 화이버

100A, 100B, 100C, 100D, 100E : 도넛형 개구 조리개

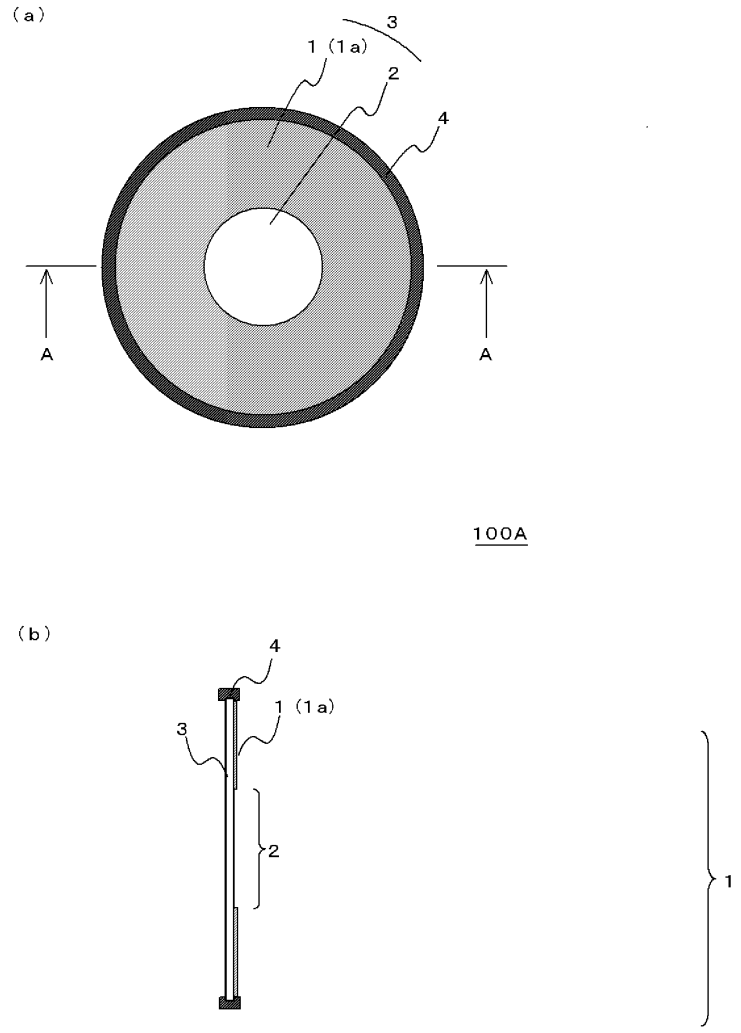
150 : 회전형 개구 조리개

200A, 200B, 200C, 200D : 2 장 날개형 개구 조리개

300A : 광원 장치

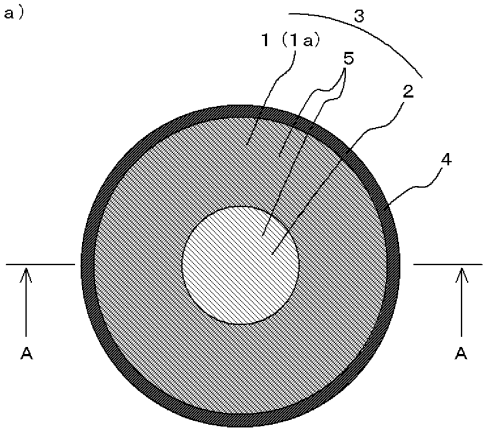
도면

도면1



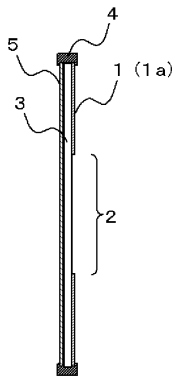
도면2

(a)



100B

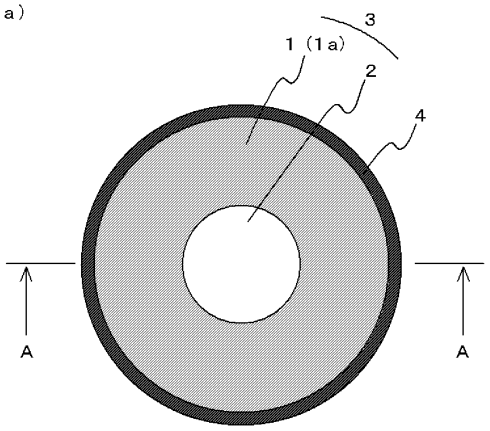
(b)



(A－A단면도)

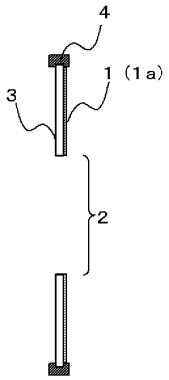
도면3

(a)



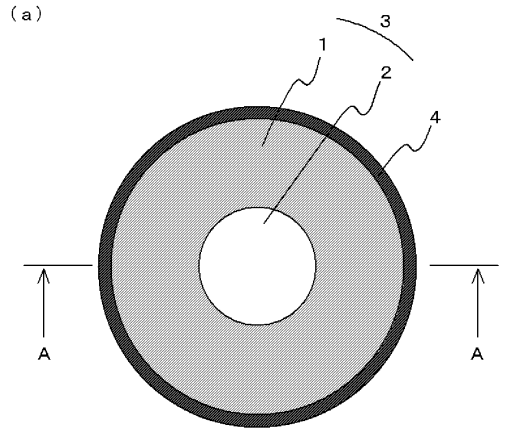
100C

(b)

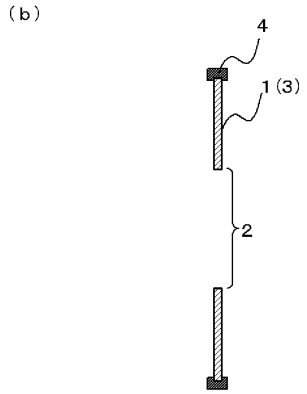


(A－A단면도)

도면4

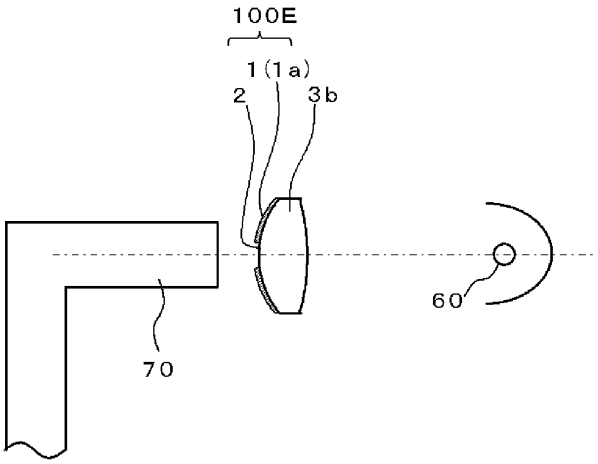


100D

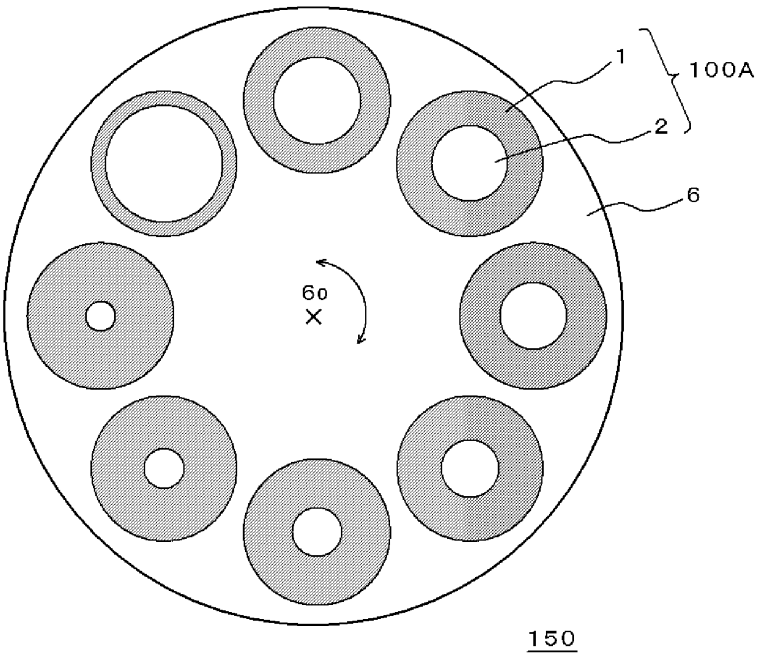


(A－A단면도)

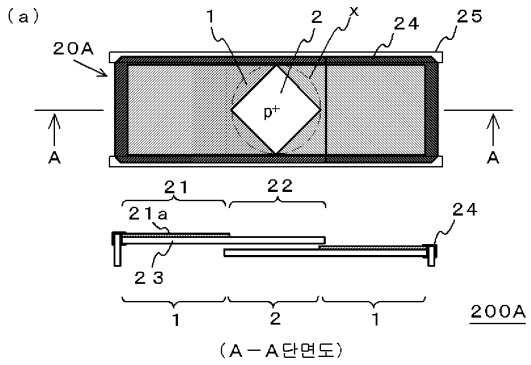
도면5

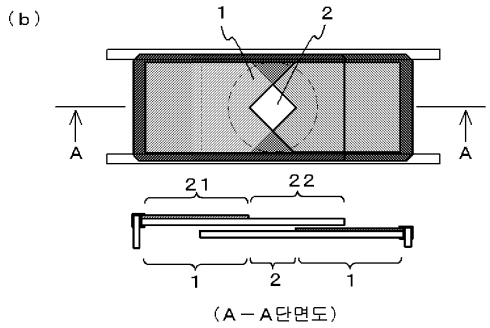


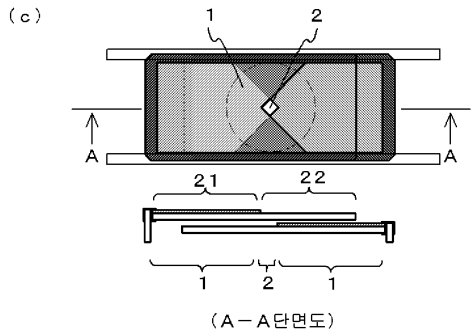
도면6



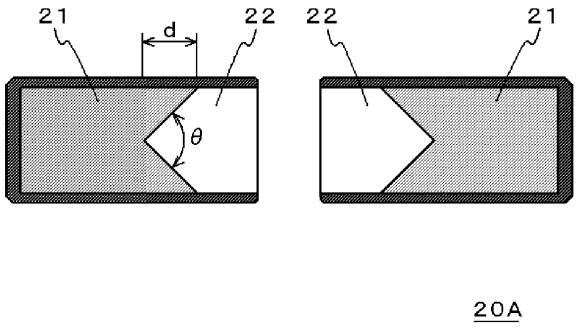
도면7


(a)
20A
1
2
X
24
25
p+
A
A
21
22
21a
24
23
1
2
1
200A
(A－A단면도)

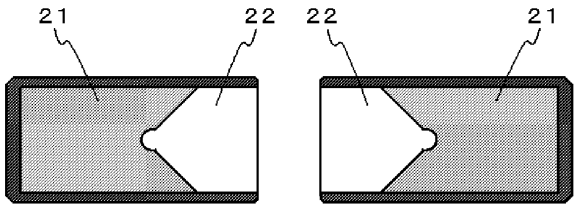

(b)
1
2
A
A
21
22
1
2
1
(A－A단면도)


(c)
1
2
A
A
21
22
1
2
1
(A－A단면도)

도면8

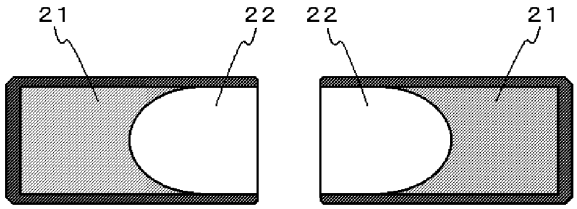

21
d
22
θ
22
21
20A

도면9



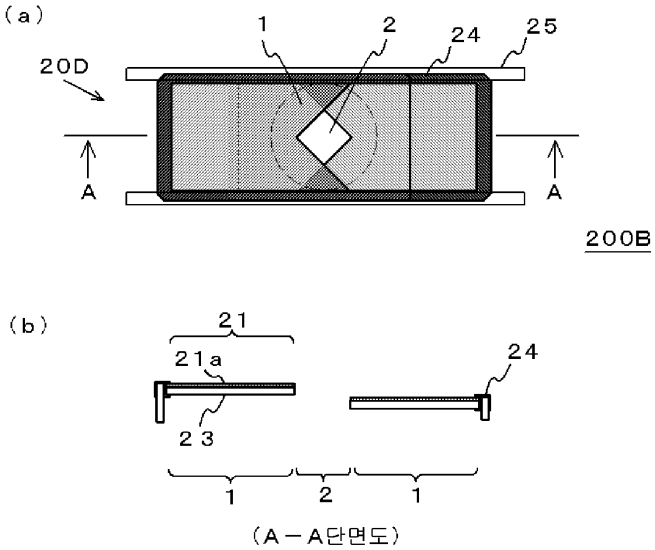
20B

도면10

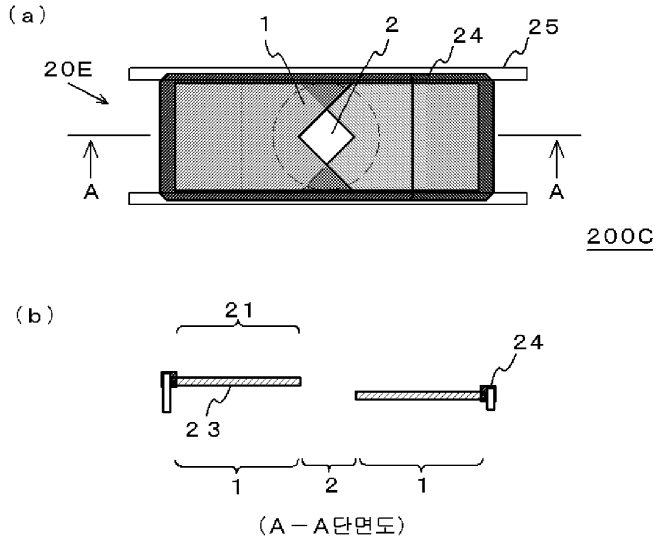


20C

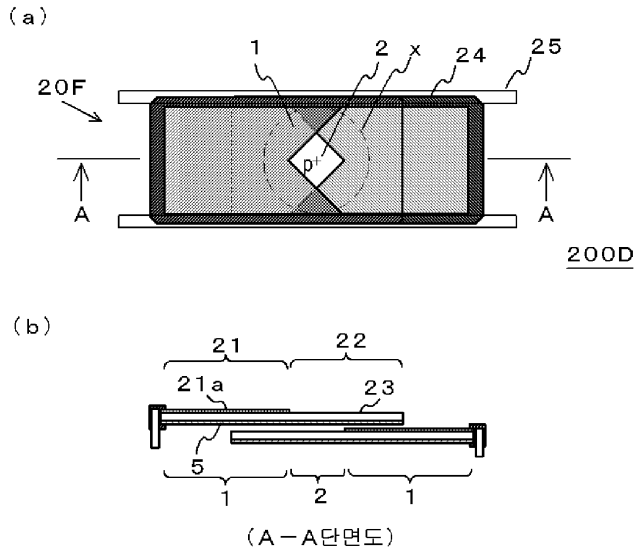
도면11



도면12



도면13



도면14

