



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월18일  
(11) 등록번호 10-2290325  
(24) 등록일자 2021년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 21/36 (2006.01) G02B 21/06 (2006.01)  
G02B 3/02 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)  
G02B 7/02 (2021.01)  
(52) CPC특허분류  
G02B 21/361 (2013.01)  
G02B 21/06 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0172678  
(22) 출원일자 2019년12월23일  
심사청구일자 2019년12월23일  
(65) 공개번호 10-2021-0081470  
(43) 공개일자 2021년07월02일  
(56) 선행기술조사문헌  
US20120133756 A1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 리암솔루션  
경기도 시흥시 산기대학로 237, 636호(정왕동, 산학융합관)  
(72) 발명자  
김진철  
경기도 용인시 기흥구 용구대로 1842 보라마을현 대모닝사이드 109동 103호  
사정균  
경기도 화성시 영통로27번길 35, 406동 701호 (반월동, 신영통현대아파트)  
(74) 대리인  
민동식

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 집광렌즈 모듈을 포함하는 형광현미경

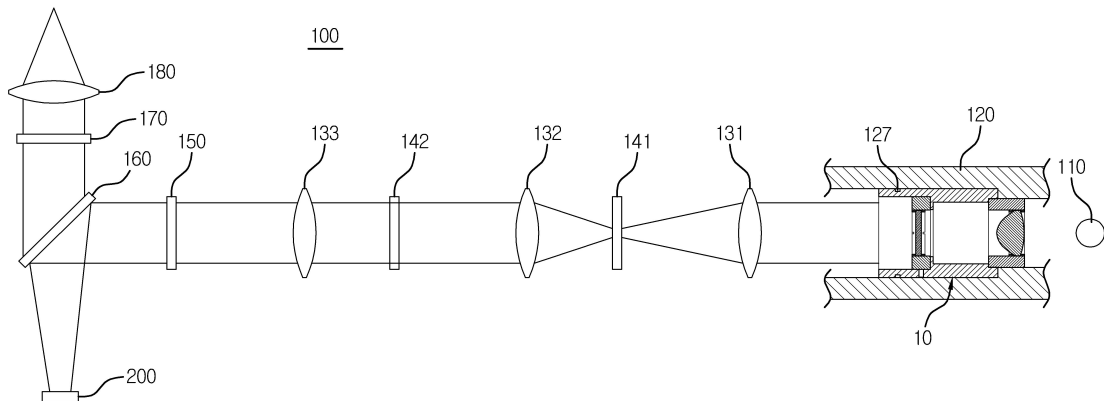
(57) 요약

본 발명은 형광현미경에 관한 것으로, 이러한 형광현미경에는 집광렌즈 모듈이 포함되어 구성된다.

상기 집광렌즈 모듈은 중공부가 형성되는 본체와; 상기 본체에 내부의 공간에 장착되는 집광렌즈; 및 상기 집광렌즈와 일정거리 이격되며 상기 본체 내부에 장착되는 열흡수필터로 구성되며, 상기 집광렌즈 모듈은 결합홈과 결합돌기에 의하여 안착부재에서 탈부착되는 구성이다.

이와 같은 구성에 의하여 본 발명의 집광렌즈 모듈이 포함된 형광현미경은 집광과 동시에 열을 차단하여서 선명한 이미지를 얻을 수 있는 효과가 발생하게 된다. 특히 집광렌즈 모듈은 간단하게 장착할 수 있고 또한 분리가 용이하게 된다.

대표도



(52) CPC특허분류

*G02B 3/02* (2013.01)  
*G02B 5/208* (2013.01)  
*G02B 7/021* (2021.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR2019950005642 Y1\*  
WO2006067846 A1\*  
JP10260343 A\*  
US20080198448 A1\*  
JP2010181601 A  
JP2013221956 A  
JP2018529125 A  
KR101821637 B1  
KR1020140110293 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

머큐리 램프; 상기 머큐리 램프에서 조사되는 빛이 관통하고 중공부가 형성되며 내주면에 형성되는 결합홈에 결합되는 결합돌기가 형성되는 안착부재; 상기 안착부재를 통과한 평행 광선을 굴절시키는 제1굴절렌즈; 상기 제1굴절렌즈를 통과한 빛의 양을 조절하는 제1조리개; 상기 제1조리개를 통과한 빛을 굴절시켜 평행광선으로 굴절시키는 제2굴절렌즈; 상기 제2굴절렌즈를 통과한 빛을 조절하는 제2조리개; 상기 제2조리개를 통과한 빛을 굴절시키는 제3굴절렌즈; 상기 제3굴절렌즈를 통과한 빛에서 특정한 영역의 과장만 투과하는 대물필터; 상기 대물필터를 통과한 빛을 시료에 조사하는 반사판; 시료에서 반사되는 빛에서 오염된 과장의 빛을 제거하는 대안필터; 상기 대안필터를 통과한 빛을 굴절시키는 대안렌즈 및 상기 안착부재에서 탈부착되는 집광렌즈 모듈로 구성되는 형광현미경에 있어서,

상기 집광렌즈 모듈은, 중공부가 형성되는 본체와; 상기 본체에 내부의 공간에 장착되는 집광렌즈; 및 상기 집광렌즈와 일정거리 이격되며 상기 본체 내부에 장착되는 열흡수필터로 구성되고, 상기 집광렌즈는 비구면렌즈로 이루어지고, 광원과의 최소거리(BFL)는 8~10mm이고, 광원에서 조사되는 빛이 통과한 후의 초점거리(EFL)는 17~18.5mm이고, 상기 집광렌즈의 재질은 UV Fuzed Silica 이고, 상기 본체는 원통관 형상으로 내부에 제1중공부가 형성되는 제1본체; 및 원통관 형상이고 상기 제1본체의 제1중공부와 연통되는 제2중공부가 형성되는 제2본체로 구성되고, 상기 제2중공부는 직경이 서로 다른 제1격실과 제2격실로 구분되며, 상기 제1중공부에는 상기 집광렌즈가 안착되고, 상기 제2격실에는 상기 열흡수필터가 장착된 열흡수부재가 안착되고, 상기 집광렌즈는 한 쌍의 고정링으로 상기 제1본체에 지지되며, 상기 열흡수부재는 원통관 형상의 지지구와; 상기 지지구에 안착되는 상기 열흡수필터; 및 상기 열흡수필터를 상기 지지구에 견고하게 지지하는 한 쌍의 상기 고정링으로 구성되고, 상기 열흡수필터는 적외선이 투과되는 것을 억제하고, 상기 제2본체의 외부면에는 상기 결합홈이 형성되며, 상기 대물필터는 최소한 하나 이상으로 장착되는 구성으로 이루어져서, 상기 집광렌즈 모듈은 상기 결합홈과 상기 결합돌기에 의하여 상기 안착부재에서 탈부착되는 것을 특징으로 하는 집광렌즈 모듈을 포함하는 형광현미경.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 형광현미경에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 집광렌즈 모듈이 장착되어 광원강도를 증대시키고 광원에서 발생하는 열에 의하여 이미지가 왜곡되는 잔상을 제거하는 집광렌즈 모듈을 포함하는 형광현미경에 관한 것이다.

**배경 기술**

일반적으로, 형광현미경(fluorescent microscope, 螢光顯微鏡)은, 형광체가 특정 파장의 빛을 흡수하면 형광을 발하는 원리를 이용한 것으로, 시료에 형광 물질(형광색소)을 처리한 후, 시료에 상기 형광 물질의 흡수 파장의 광을 조사하여, 상기 빛을 발하는 형광 물질을 통해 상기 시료를 관찰하는 장치를 말한다.

이러한 형광현미경은 생물학적 물질의 검사에 많이 이용되는데, 박테리아나 단백질과 같은 시료 자체가 형광성을 가지거나, 형광물질을 흡착할 수 있는 시료에 유효하게 사용될 수 있으며, 개개의 시료에 따라서 적합한 형광색소를 선택한다.

그리고 시료의 봉입제로는 발삼 대신에 유동 파라핀 물 글리세롤 등 그 자체가 형광을 갖지 않은 것이 주로 사용된다.

형광현미경에서는, 제1필터를 통하여, 백색광 중에서 플레이트 위에 놓인 시료에 부착된 형광체의 흡수 파장과 일치하는 단색광을 선별하고, 상기 선별된 흡수 파장의 단색 광의 경로를 색 선별 거울을 통해 조정하여, 대물렌즈를 통해 시료에 조사하고, 그리고 제2필터를 통하여 상기 대물렌즈 및 색 선별 거울을 통과한 상기 시료의 형광체에 의해 발생한 광에서 상기 시료의 형광체의 발색 파장과 일치하는 광을 선별하여 수광부로 제공한다.

상기 수광부는 대안렌즈 또는 CCD와 같은 촬상소자로 구현되는 것으로서, 상기와 같이 입사되는 상기 시료에 부착된 형광체의 발색 파장을 검출하여 보임으로써, 상기 시료의 형상을 관찰할 수 있게 된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- (특허문헌 0001) 특허문헌1: 등록특허공보 제10-1393514호(2014. 05. 13 공고) "고감도 실시간 공초점 형광현미경"
- (특허문헌 0002) 특허문헌2: 등록특허공보 제10-1084018호(2011. 11. 16 공고) "국소 표면 플라즈몬 공명 초고해상도 전반사 형광현미경 및 전반사 형광현미경용 검출 모듈"
- (특허문헌 0003) 특허문헌3: 등록특허공보 제10-1766064호(2017. 08. 08. 공고) "내부 전반사 형광현미경"
- (특허문헌 0004) 특허문헌4: 등록특허공보 제10-0500610호(2005. 07. 11 공고) "형광현미경 및 이를 사용한 관측 방법"
- (특허문헌 0005) 특허문헌5: 등록특허공보 제10-1478881호(2015. 01. 06 공고) "이중 검출 형광 공초점 현미경 장치 및 그 영상을 획득하는 방법"

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

이러한 형광현미경은 특수 광원을 필터에 여기하여 형광 염색된 과장대의 이미지를 관찰하게 되는데, 이러한 형광현미경은 보통의 광학 현미경과 다르게 광원을 집광하는 기술에 의하여 이미지의 선명성이 좌우된다.

그러나 일반적으로 사용되고 있는 형광현미경은 광원을 집광하는 것이 불비하여 선명한 이미지를 얻을 수 없다는 문제점이 있다. 또한 광원(머큐리 램프)에서 발생하는 열의 차단이 미미하여 선명한 이미지를 얻을 수 없다는 문제점이 있다.

따라서 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위하여 창안한 것으로서, 본 발명의 목적은 선명한 이미지를 얻을 수 있는 집광렌즈 모듈을 포함하는 형광현미경을 제공하는데 있다.

### 과제의 해결 수단

이러한 상기 목적은 본 발명에 의하여 달성되며, 본 발명의 일면에 따라, 형광현미경은, 머큐리 램프와; 상기 머큐리 램프에서 조사되는 빛이 관통하고 중공부가 형성되며 내주면에 형성되는 결합홈에 결합되는 결합돌기가 형성되는 안착부재와; 상기 안착부재를 통과한 평행 광선을 굴절시키는 제1굴절렌즈와; 상기 제1굴절렌즈를 통과한 빛의 양을 조절하는 제1조리개와; 상기 제1조리개를 통과한 빛을 굴절시켜 평행광선으로 굴절시키는 제2굴절렌즈와; 상기 제2굴절렌즈를 통과한 빛을 조절하는 제2조리개와; 상기 제2조리개를 통과한 빛을 굴절시키는 제3굴절렌즈와; 상기 제3굴절렌즈를 통과한 빛에서 특정한 영역의 과장만 투과하는 대물필터와; 상기 대물필터를 통과한 빛을 시료에 조사하는 반사판과; 시료에서 반사되는 빛에서 오염된 과장의 빛을 제거하는 대안필터와; 상기 대안필터를 통과한 빛을 굴절시키는 대안렌즈 및 상기 안착부재에서 탈부착되는 집광렌즈 모듈로 구성되고, 상기 집광렌즈 모듈은, 중공부가 형성되는 본체와; 상기 본체에 내부의 공간에 장착되는 집광렌즈; 및 상기 집광렌즈와 일정거리 이격되며 상기 본체 내부에 장착되는 열흡수필터로 구성되고, 상기 집광렌즈는 비구면렌즈로 이루어지고, 광원과의 최소거리(BFL)는 8~10mm이고, 광원에서 조사되는 빛이 통과한 후의 초점거리(EFL)는 17~18.5mm이고, 상기 집광렌즈의 재질은 UV Fused Silica 이고, 상기 본체는 원통관 형상으로 내부에 제1중공부가 형성되는 제1본체; 및 원통관 형상이고 상기 제1본체의 제1중공부와 연통되는 제2중공부가 형성되는 제2본체로 구성되고, 상기 제2중공부는 직경이 서로 다른 제1격실과 제2격실로 구분되며, 상기 제1중공부에는 상기 집광렌즈가 안착되고, 상기 제2격실에는 상기 열흡수필터가 장착된 열흡수부재가 안착되고, 상기 집광렌즈는 한 쌍의 고정링으로 상기 제1본체에 지지되며, 상기 열흡수부재는 원통관 형상의 지지구와; 상기 지지구에 안착되는 상기 열흡수필터; 및 상기 열흡수필터를 상기 지지구에 견고하게 지지하는 한 쌍의 상기 고정링으로 구성되고, 상기 열흡수필터는 적외선이 투과되는 것을 억제하고, 상기 제2본체의 외부면에는 상기 결합홈이 형성되며, 상기 대물필터는 최소한 하나 이상으로 장착되는 구성으로 이루어져서, 상기 집광렌즈 모듈은 상기 결합홈과 상기 결합돌기에 의하여 상기 안착부재에서 탈부착되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

본 발명의 상기와 같은 구성에 따라, 본 발명의 집광렌즈 모듈을 포함하는 형광현미경은 집광과 동시에 열을 차단하여서 선명한 이미지를 얻을 수 있는 효과가 발생하게 된다.

### 도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 형광현미경의 구성도.
- 도 2는 도 1에 도시된 집광렌즈 모듈의 사시도.
- 도 3은 도 1에 도시된 집광렌즈 모듈의 단면도.
- 도 4는 도 1에 도시된 집광렌즈 모듈의 분리 사시도.
- 도 5는 종래기술의 형광현미경의 이미지.
- 도 6은 본 발명의 집광렌즈 모듈이 장착된 형광현미경의 이미지.
- 도 7은 종래기술의 형광현미경의 이미지.
- 도 8은 본 발명의 집광렌즈 모듈의 열흡수부재가 장착된 형광현미경의 이미지.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상술하며, 도면 전체를 통하여 동일한 부분에는 동

일한 도면부호를 사용하기로 한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 형광현미경의 구성도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 도면부호 100으로 도시한 상기 형광현미경은 광원을 이루는 수은램프(110)와 상기 수은램프(110)에서 조사되는 빛이 관통하고 증공부가 형성되며 내주면에 상기 결합홈(7)에 결합되는 결합돌기(127)가 형성되는 안착부재(120)가 구성되어 있다.

그리고 상기 안착부재(120)를 통과하여 평행하게 조사되는 광선을 굴절시키는 제1굴절렌즈(131)와, 상기 제1굴절렌즈(131)를 통과한 빛의 양을 조절하는 제1조리개(141), 상기 제1조리개(141)를 통과한 빛을 굴절시켜 평행광선으로 굴절시키는 제2굴절렌즈(132), 상기 제2굴절렌즈(132)를 통과한 빛을 조절하는 제2조리개(142), 상기 제2조리개(142)를 통과한 빛을 굴절시키는 제3굴절렌즈(133)가 구성된다.

도면에 도시된 바와 같이, 상기 제3굴절렌즈(133)를 통과한 빛에서 특정한 영역의 파장만 투과하는 대물필터(150)와 상기 대물필터(150)를 통과한 빛을 시료에 조사하는 반사판(160)과, 시료에서 반사되는 빛에서 오염된 파장의 빛을 제거하는 대안필터(170) 및 상기 대안필터(170)를 통과한 빛을 굴절시키는 대안렌즈(180)를 포함하게 된다.

그리고 상기 대물필터(150)는 최소한 하나 이상으로 장착되는 것이 바람직하다.

도 2는 도 1에 도시된 집광렌즈 모듈(10)의 사시도이고, 도 3과 도 4는 상기 집광렌즈 모듈(10)의 단면도와 분리 사시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 상기 집광렌즈 모듈(10)은 본체(20), 집광렌즈(30), 열흡수필터(45) 등으로 구성된다.

상기 본체(20)는 원통관 형상으로 내부에 제1중공부(210)가 형성되는 제1본체(21)와, 원통관 형상이고 상기 제1본체(21)의 제1중공부(210)와 연통되는 제2중공부(220)가 형성되는 제2본체(22)로 구성되어 있다.

그리고 상기 본체(20)의 내부의 공간에는 상기 집광렌즈(30)와 상기 열흡수필터(45)가 장착된다.

상기 집광렌즈(30)는 비구면렌즈로 이루어진다.

일반적으로 렌즈는 필름 혹은 이미징 센서에 빛을 모아주는 역할을 한다. 보통 볼록렌즈와 오목렌즈의 조합에 의해 렌즈가 제조된다.

볼록렌즈의 광축과 평행하게 렌즈를 통과한 빛은 어느 한 점에 모이는데, 이를 렌즈의 초점이라고 하고, 대다수의 렌즈는 초점이 잘 맺히지 않는데 그 정도를 렌즈의 수차라고 한다.

렌즈의 수차는 크게 색수차와 구면 수차로 구분한다. 렌즈의 수차를 완전히 제거하기란 거의 불가능하다. 다만, 여러 개의 렌즈를 포개 놓거나, 렌즈에 특수한 성분들을 첨가하는 방법 등으로 수차를 어느 정도까지 줄일 수는 있다.

비구면렌즈는 렌즈의 곡면에 의해 나타나는 수차를 줄이기 위해 채용되는 렌즈이다. 단순한 구면으로 가공된 렌즈는 이론적으로 빛을 완전하게 한곳으로 모아주지 못하기 때문에 화질이 저하되거나 왜곡이 발생하는데, 정밀한 계산을 통해 렌즈의 표면을 단순한 구면이 아닌 곡선의 형태로 가공해서 빛이 정확하게 촬상면에 맺히도록 하는 렌즈이다.

상기 집광렌즈(30)는 UV Fused Silica 재질로 이루어진다. 상기 UV Fused Silica는 수은램프(110, 광원)에서 조사된 광에서 일부의 파장의 빛만 투과시키게 된다.

그리고 광원(수은램프, 110)과의 최소거리(BFL)는 8~10mm이고, 광원에서 조사되는 빛이 통과한 후의 초점거리(EFL)는 17~18.5mm 인 것이 바람직하다.

상기 열흡수필터(45)는 상기 집광렌즈(30)를 투과한 빛에서 적외선 영역에서의 광흡수율이 높아져 열차단을 할 수 있게 된다. 즉 상기 열흡수필터(45)는 적외선이 투과되는 것을 억제하여 도 7과 도 8에 도시된 바와 같이 선명한 이미지를 얻을 수 있게 된다.

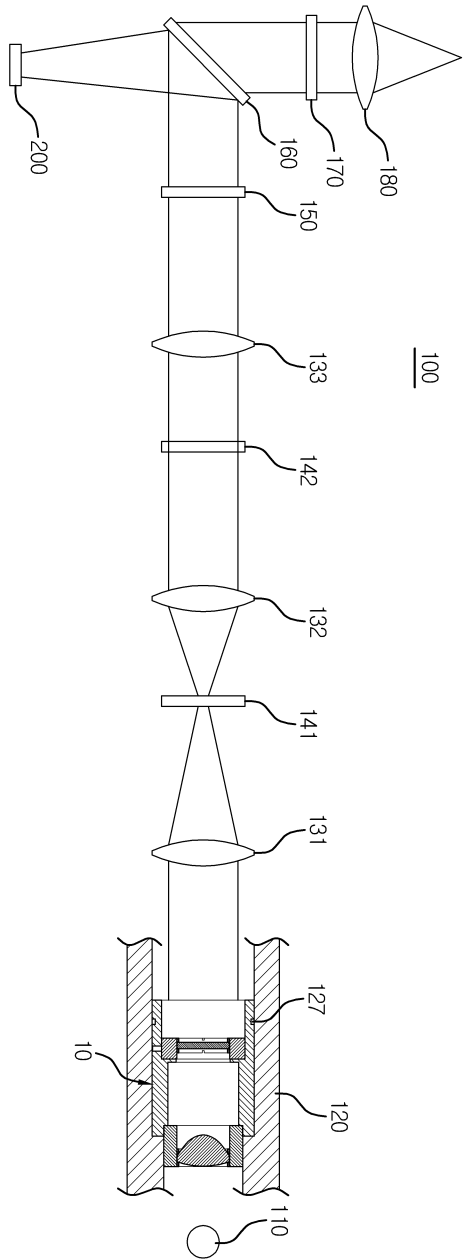
그리고 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 본체(20)의 상기 제2중공부(220)는 직경이 서로 다른 제1격실(221)과 제2격실(222)로 구분된다.

상기 제1중공부(210)에는 상기 집광렌즈(30)가 안착되고, 제2격실(222)에는 상기 열흡수필터(45)가 장착된 열흡



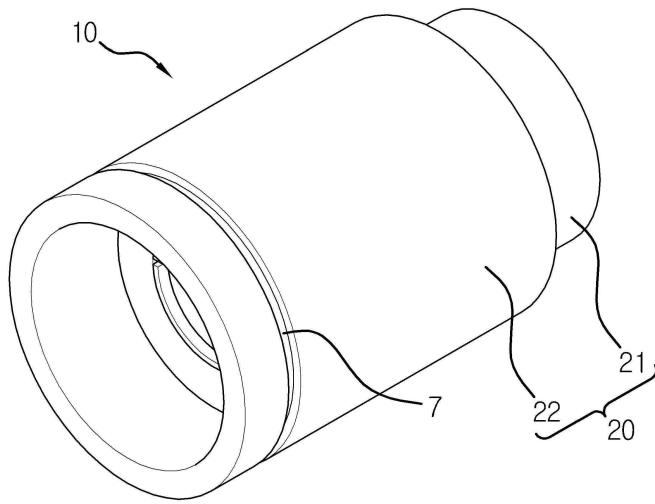
도면

도면1

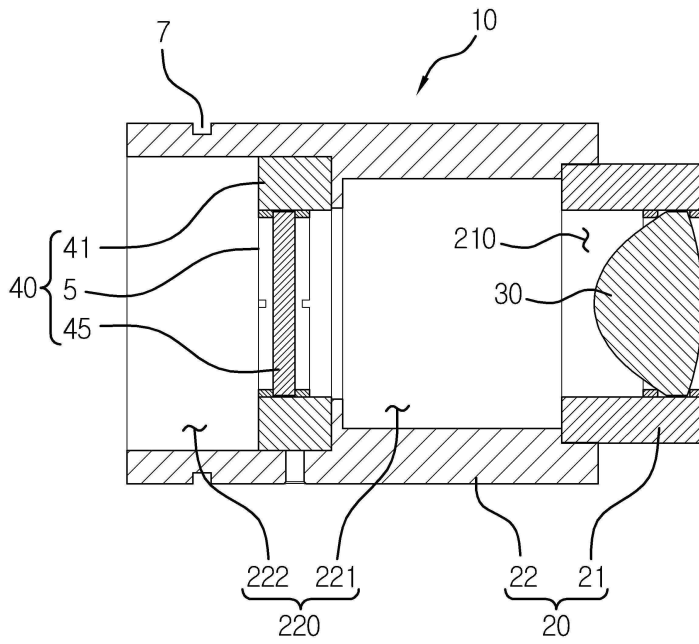




도면2

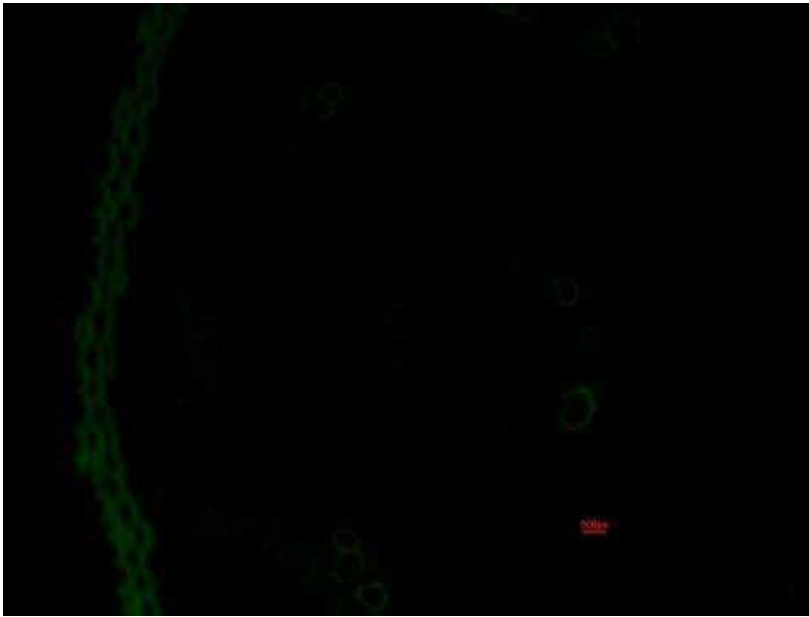


도면3

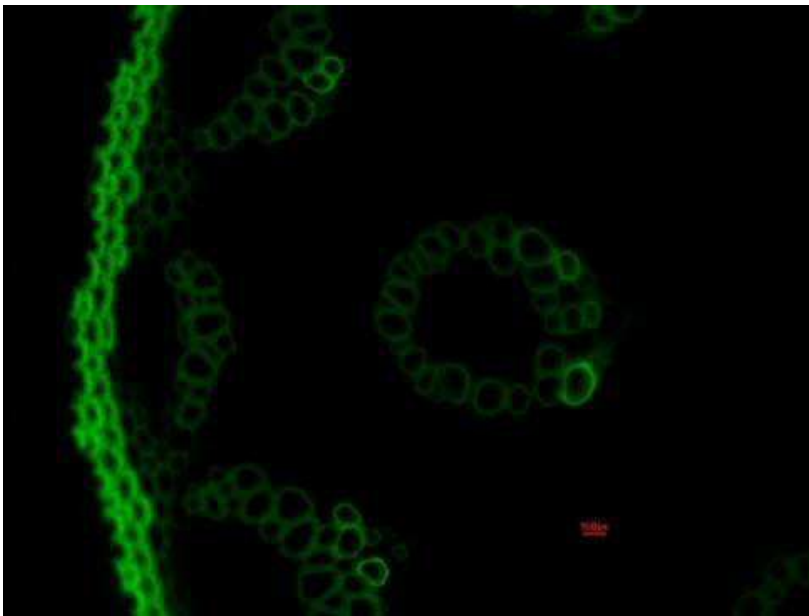




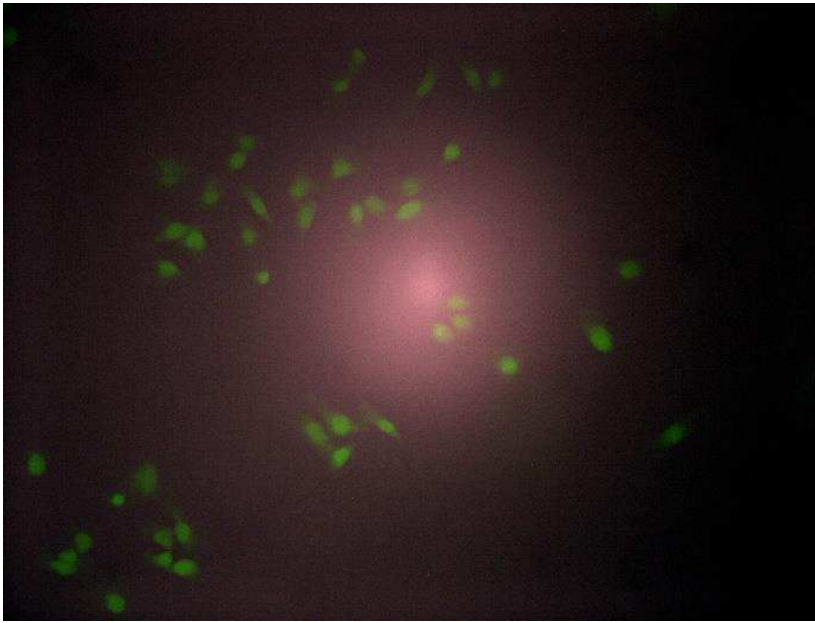
도면5



도면6



도면7



도면8

