



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월16일  
(11) 등록번호 10-2101552  
(24) 등록일자 2020년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 21/64 (2006.01) G02B 21/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01N 21/645 (2013.01)  
G02B 21/0076 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0062634  
(22) 출원일자 2018년05월31일  
심사청구일자 2018년06월22일  
(65) 공개번호 10-2019-0136649  
(43) 공개일자 2019년12월10일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP08160728 A\*  
JP2015084059 A\*  
US20170199210 A1  
KR1020140021488 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
전자부품연구원  
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)  
(72) 발명자  
이국녕  
서울특별시 종로구 평창14길 16, 1동 102호(평창동, 현대하이츠빌라)  
성우경  
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20, 423동 603호(서현동, 시범단지현대아파트)  
(74) 대리인  
정종욱, 진천웅

전체 청구항 수 : 총 6 항

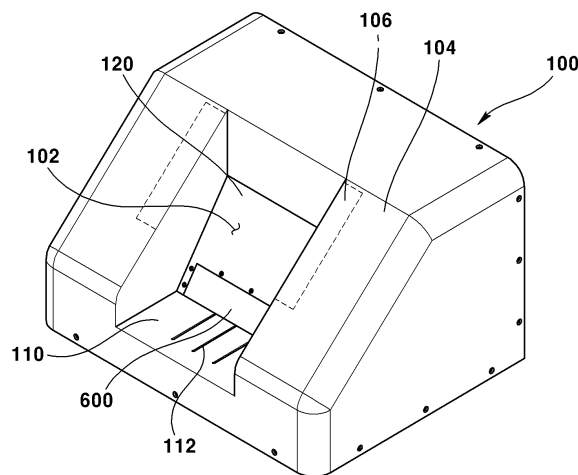
심사관 : 박준영

(54) 발명의 명칭 **형광 광학 모듈**

(57) 요약

형광 광학 모듈이 제공된다. 본 발명의 일 면(aspect)에 따른 형광 광학 모듈은 개구를 포함하는 하우징; 상기 개구에 인접하는 위치에 배치되는 제1 마그네트; 상기 하우징 안에 배치되는 형광 광학계; 상기 형광 광학계 아래에 배치되는 시료 스테이지; 상기 시료 스테이지의 측면에 배치되는 제2 마그네트; 상기 시료 스테이지와 연결되어 상기 시료 스테이지를 제1 방향으로 이동시키는 제1 구동부; 상기 개구를 개폐하는 커버 부재; 및 상기 커버 부재에 배치되는 제3 마그네트를 포함하되, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 시료 스테이지의 측면에 부착되어 상기 개구를 오픈하고, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 타측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 하우징의 외면에 부착되어 상기 개구를 차단한다.

대표도 - 도2



- (52) CPC특허분류  
G01N 2021/6463 (2013.01)  
G01N 2201/068 (2013.01)

**홍동기**  
경기도 평택시 서밀월로8번길 38

- (72) 발명자  
**김성은**  
서울특별시 노원구 동일로176길 39-19

**윤수미**  
경기도 안양시 동안구 경수대로 462, 207동 304호  
(호계동, 현대홈타운)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10051409
부처명	산업부
연구관리전문기관	(신)한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업융합원천기술개발사업
연구과제명	(R)심근경색 위험도 조기 진단 시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	바디텍메드(주)
연구기간	2015.06.01 ~ 2018.05.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

개구를 포함하는 하우징;  
 상기 개구에 인접하는 위치에 배치되는 제1 마그네트;  
 상기 하우징 안에 배치되는 형광 광학계;  
 상기 형광 광학계 아래에 배치되는 시료 스테이지;  
 상기 시료 스테이지의 측면에 배치되는 제2 마그네트;  
 상기 시료 스테이지와 연결되어 상기 시료 스테이지를 제1 방향으로 이동시키는 제1 구동부;  
 상기 개구를 개폐하는 커버 부재;  
 상기 제1 방향으로 연장 형성되고, 상기 시료 스테이지의 상기 제1 방향으로의 이동을 가이드하는 제1 가이드 부재; 및  
 상기 커버 부재에 배치되는 제3 마그네트를 포함하되,  
 상기 하우징은 외면에서 오목하게 형성되는 홈을 포함하고,  
 상기 홈은 바닥면과, 상기 바닥면으로부터 소정 경사를 이루는 경사면을 포함하고,  
 상기 커버 부재는 상기 경사면에 배치되고,  
 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 시료 스테이지는 상기 바닥면의 상부에 배치되고,  
 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 시료 스테이지의 측면에 부착되어 상기 개구를 열고,  
 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 타측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 하우징의 외면에 부착되어 상기 개구를 차단하며,  
 상기 바닥면은 상기 제1 방향으로 연장 형성되는 홈을 포함하고,  
 상기 시료 스테이지는 하면으로부터 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 연장 형성되어 상기 제1 가이드 부재와 연결되는 연결부를 포함하고,  
 상기 시료 스테이지가 상기 바닥면의 상부에 배치되는 경우, 상기 연결부의 적어도 일부는 상기 홈을 관통하도록 배치되며,  
 상기 개구는 상기 경사면에 배치되는 형광 광학 모듈.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 시료 스테이지가 상기 제1 구동부에 의해 상기 개구를 기준으로 상기 하우징의 외부에 배치 시, 상기 제2 마그네트와 상기 제3 마그네트 사이에는 인력이 발생되고, 상기 제1마그네트와 상기 제3마그네트는 상호 이격되며,  
 상기 상기 시료 스테이지가 상기 제1 구동부에 의해 상기 개구를 기준으로 상기 하우징의 내 배치 시, 상기 제1 마그네트와 상기 제3 마그네트 사이에는 인력이 발생되고, 상기 제2 마그네트와 상기 제3 마그네트는 상호 이격되는 형광 광학 모듈.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 홀은 암막 처리되어 상기 시료 스테이지가 상기 형광 광학계의 아래 배치되는 경우 상기 하우징 내부로 유입되는 외부 광을 차단하는 형광 광학 모듈.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 커버 부재는 상기 제2 마그네트와 상기 제1 방향으로 오버랩되는 형광 광학 모듈.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 형광 광학계는, 광원과, 상기 광원의 일측에 배치되는 콜리메이팅 렌즈와, 상기 콜리메이팅 렌즈의 일측에 배치되는 제1 빔 스플리터와, 상기 제1 빔 스플리터의 위에 배치되는 제1 광 검출기와, 상기 제1 빔 스플리터의 아래에 배치되는 제2 광 검출기와, 상기 제1 빔 스플리터의 일측에 배치되는 제2 빔 스플리터와, 상기 제2 빔 스플리터 아래에 배치되는 대물 렌즈와, 상기 제2 빔 스플리터의 위에 배치되는 제3 광 검출기를 포함하고,

상기 형광 광학계는 'L' 자 형상으로 형성되고,

상기 시료 스테이지는 상기 대물 렌즈의 아래 배치되는 형광 광학 모듈.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 형광 광학계와 연결되어 상기 형광 광학계를 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 이동시키는 제2 구동부와,

상기 제2 구동부를 상기 제1 및 제2 방향과 수직인 제3 방향으로 이동시키는 제3 구동부를 포함하는 형광 광학 모듈.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 형광 광학 모듈에 관한 것이다. 상세하게는, TRF(Time-resolved fluorescence) 측정을 위한 형광 광학계가 포함되는 형광 광학 모듈에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 개인 맞춤형 의료(Point of Care) 시대가 도래함에 따라 유전자 분석 및 체외 진단, 그리고 유전자 염기 서열 분석 등의 중요성이 부각되고 있으며, 또한 그에 대한 수요가 점차 증가하고 있다.

[0003] 이에 따라, 적은 양의 샘플로도 빠른 시간 내에 많은 양의 검사를 수행할 수 있는 시스템이 개발 및 출시되고 있다. 또한, 이러한 시스템을 구현하기 위하여, 미세유체칩(microfluidics)이나 랩온어칩(Lab on a Chip)과 같은 미세 유체 소자가 주목을 받고 있다.

[0004] 복수의 미세 유체와 미세 챔버를 포함하는 미세 유체 소자는 미량의 유체(예를 들어, 수 nl ~ 수 ml)를 제어하고 조작이 가능하도록 설계된 것이 특징이다. 미세 유체 소자를 이용함으로써, 미세 유체의 반응 시간을 최소화할 수 있으며, 미세 유체의 반응과 그 결과의 측정이 동시에 이루어질 수 있다. 이러한 미세 유체 소자는 다양한 방법으로 제작될 수 있으며, 그 제작 방법에 따라 다양한 재료가 이용되고 있다.

[0005] 한편, 예를 들어 유전자 분석시, 샘플에서 특정 DNA의 존재 여부 또는 DNA의 양을 정확히 알기 위해서는, 실제 샘플을 정제/추출한 후 측정 가능하도록 충분히 증폭하는 과정이 요구된다. 다양한 유전자 증폭 방법 중에서 예를 들어 중합효 소연쇄반응(polymerase chain reaction; PCR)이 가장 널리 쓰인다.

[0006] 그리고, PCR을 통해 증폭한 DNA를 검출하기 위한 방법으로 형광 검출법이 주로 이용된다. 예를 들어, 실시간 PCR(real-time PCR; qPCR)은 타겟 샘플(target sample)의 증폭 및 실시간 검출/측정을 위해 다수의 형광 염료/프로브 및 프라이머 세트(primer set)를 이용한다. 예컨대, 타크만 프로브(TaqMan probe)를 사용하는 qPCR의 경우, DNA 증폭 단계에서 타크만 프로브가 템플릿(template)으로부터 떨어져 나오면서 형광 특성을 갖게 되는 점을 이용한다.

[0007] 즉, PCR 사이클이 진행되면서 각 템플릿으로부터 떨어져 나오는 타크만 프로브의 수가 지수적으로 증가하게 되고, 결국 형광 신호 레벨도 지수적으로 증가한다. 이러한 형광 신호 레벨의 변화를 형광 광학계로 측정함으로써, 타겟 샘플의 유무 판정이나 정량 분석이 가능하게 된다. PCR 사이클이 진행되면서 형광 신호 레벨 곡선은 S-커브(S-curve)를 따르게 되는데, 형광 신호 레벨이 급격하게 변하는 지점에 Ct(threshold cycle) 값을 설정하여 측정하게 된다. 이러한 qPCR 기법이 적용된 체외 진단, 유전자 분석, 바이오 마커 개발, 유전자 염기 서열 분석 등의 플랫폼이 이미 상용화되어 있다.

[0008] 한편, 형광 광학 모듈의 경우, 시료 스테이지와, 형광을 검출하기 위한 형광 광학계와, 시료 스테이지와 형광 광학계의 위치를 조정하는 구동부와, 상기 구성들이 배치되는 하우징을 포함한다. 이 경우, 다양한 구성으로 인해 형광 광학 모듈의 사이즈가 커지는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 사이즈를 줄일 수 있는 형광 광학 모듈을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 면(Aspect)에 따른 형광 광학 모듈은 개구를 포함하는 하우징; 상기 개구에 인접하는 위치에 배치되는 제1 마그네트; 상기 하우징 안에 배치되는 형광 광학계; 상기 형광 광학계 아래에 배치되는 시료 스테이지; 상기 시료 스테이지의 측면에 배치되는 제2 마그네트; 상기 시료 스테이지와 연결되어 상기 시료 스테이지를 제1 방향으로 이동시키는 제1 구동부; 상기 개구를 개폐하는 커버 부재; 및 상기 커버 부재에 배치되는 제3 마그네트를 포함하되, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 시료 스테이지의 측면에 부착되어 상기 개구를 오픈하고, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 타측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 하우징의 외면에 부착되어 상기 개구를 차단한다.

[0011] 또한, 상기 하우징은 외면에서 오목하게 형성되는 홈을 포함하고, 상기 홈은 바닥면과, 상기 바닥면으로부터 소정 경사를 이루는 경사면을 포함하고, 상기 커버 부재는 상기 경사면에 배치되고, 상기 시료 스테이지가 상기

제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 시료 스테이지는 상기 바닥면의 상부에 배치될 수 있다.

- [0012] 또한, 상기 제1 방향으로 연장 형성되고, 상기 시료 스테이지의 상기 제1 방향으로의 이동을 가이드하는 제1 가이드 부재를 더 포함하고, 상기 바닥면은 상기 제1 방향으로 연장 형성되는 홈을 포함하고, 상기 시료 스테이지는 하면으로부터 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 연장 형성되어 상기 제1 가이드 부재와 연결되는 연결부를 포함하고, 상기 시료 스테이지가 상기 바닥면의 상부에 배치되는 경우, 상기 연결부의 적어도 일부는 상기 홈에 배치될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 홈은 암막 처리되어 상기 시료 스테이지가 상기 형광 광학계의 아래 배치되는 경우 상기 하우징 내부로 유입되는 외부 광을 차단할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 커버 부재는 상기 제2 마그네트와 상기 제1 방향으로 오버랩될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 형광 광학계는, 광원과, 상기 광원의 일측에 배치되는 콜리메이팅 렌즈와, 상기 콜리메이팅 렌즈의 일측에 배치되는 제1 빔 스플리터와, 상기 제1 빔 스플리터의 위에 배치되는 제1 광 검출기와, 상기 제1 빔 스플리터의 아래에 배치되는 제2 광 검출기와, 상기 제1 빔 스플리터의 일측에 배치되는 제2 빔 스플리터와, 상기 제2 빔 스플리터 아래에 배치되는 대물 렌즈와, 상기 제2 빔 스플리터의 위에 배치되는 제3 광 검출기를 포함하고, 상기 형광 광학계는 'L' 자 형상으로 형성되고, 상기 시료 스테이지는 상기 대물 렌즈의 아래 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 면(aspect)에 따른 형광 광학 모듈은 개구를 포함하는 하우징; 상기 개구에 인접하는 위치에 배치되는 제1 마그네트; 상기 하우징 안에 배치되는 형광 광학계; 상기 형광 광학계 아래에 배치되는 시료 스테이지; 상기 시료 스테이지의 측면에 배치되는 제2 마그네트; 상기 시료 스테이지와 연결되어 상기 시료 스테이지를 제1 방향으로 이동시키는 제1 구동부; 상기 개구를 개폐하는 커버 부재; 및 상기 커버 부재에 배치되는 제3 마그네트를 포함하되, 상기 커버 부재는 상기 제2 마그네트와 상기 제1 방향으로 오버랩될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 시료 스테이지의 측면에 부착되어 상기 개구를 오픈하고, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 타측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 하우징의 외면에 부착되어 상기 개구를 차단할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 하우징은 외면에서 오목하게 형성되는 홈을 포함하고, 상기 홈은 바닥면과, 상기 바닥면으로부터 소정 경사를 이루는 경사면을 포함하고, 상기 커버 부재는 상기 경사면에 배치되고, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 시료 스테이지는 상기 바닥면의 상부에 배치될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1 방향으로 연장 형성되고, 상기 시료 스테이지의 상기 제1 방향으로의 이동을 가이드하는 제1 가이드 부재를 더 포함하고, 상기 바닥면은 상기 제1 방향으로 연장 형성되는 홈을 포함하고, 상기 시료 스테이지는 하면으로부터 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 연장 형성되어 상기 제1 가이드 부재와 연결되는 연결부를 포함하고, 상기 시료 스테이지가 상기 바닥면의 상부에 배치되는 경우, 상기 연결부의 적어도 일부는 상기 홈에 배치될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 홈은 암막 처리되어 상기 시료 스테이지가 상기 형광 광학계의 아래 배치되는 경우 상기 하우징 내부로 유입되는 외부 광을 차단할 수 있다.
- [0021] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 면(aspect)에 따른 형광 광학 모듈은 개구를 포함하는 하우징; 상기 개구에 인접하는 위치에 배치되는 제1 마그네트; 상기 하우징 안에 배치되는 형광 광학계; 상기 형광 광학계 아래에 배치되는 시료 스테이지; 상기 시료 스테이지의 측면에 배치되는 제2 마그네트; 상기 시료 스테이지와 연결되어 상기 시료 스테이지를 제1 방향으로 이동시키는 제1 구동부; 상기 형광 광학계와 연결되어 상기 형광 광학계를 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 이동시키는 제2 구동부; 상기 제2 구동부를 상기 제1 및 제2 방향과 수직인 제3 방향으로 이동시키는 제3 구동부; 상기 개구를 개폐하는 커버 부재; 및 상기 커버 부재에 배치되는 제3 마그네트를 포함하되, 상기 커버 부재는 상기 제2 마그네트와 상기 제1 방향으로 오버랩되고, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 시료 스테이지의 측면에 부착되어 상기 개구를 오픈하고, 상기 시료 스테이지가 상기 제1 방향의 타측으로 이동하는 경우, 상기 커버 부재는 상기 하우징의 외면에 부착되어 상기 개구를 차단한다.

**발명의 효과**

[0022] 본 실시예를 통해 사이즈를 줄일 수 있는 형광 광학 모듈을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 측면도이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 단면도이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈의 동작도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0025] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0026] 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 포함한다(comprises) 및/또는 포함하는(comprising)은 언급된 구성요소, 단계 및/또는 동작 이외에 하나 이상의 다른 구성요소, 단계 및/또는 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 의미로 사용한다. 그리고, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0027] 또한, 본 발명의 실시예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속될 수 있지만, 그 구성요소와 그 다른 구성요소 사이에 또 다른 구성요소가 '연결', '결합' 또는 '접속'될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에서 제1 방향은 X축 방향을 의미하고, 제2 방향은 Y축 방향을 의미하며, 제3 방향은 Z축 방향을 의미하는 것으로 해석될 수 있다.

[0029] 이하, 본 발명에 대하여 첨부된 도면에 따라 보다 상세히 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈의 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 사시도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 분해 사시도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 사시도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 측면도이다. 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈 일부 구성의 단면도이다.

[0031] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 형광 광학 모듈(10)은 디스플레이(20), 하우징(100), 제1 마그네트(130), 형광 광학계(200), 제1 구동부(300), 제2 구동부(400), 제3 구동부(500), 시료 스테이지(700), 제2 마그네트(720), 커버 부재(600) 및 제3 마그네트(610)를 포함할 수 있으나, 이 중 일부의 구성을 제

외하고 실시될 수도 있고, 이외 추가적인 구성을 배제하지도 않는다.

- [0032] 형광 광학 모듈(10)은 디스플레이(20)를 포함할 수 있다. 디스플레이(20)는 하우징(100)에 배치될 수 있다. 디스플레이(20)는 하우징에 탈착 가능하게 배치될 수 있다. 디스플레이(20)는 하우징(100)의 외면에 배치될 수 있다. 디스플레이(20)는 하우징(100)의 홈(102) 옆에 배치되는 디스플레이 안착부(106)에 배치될 수 있다. 디스플레이(20)는 형광 광학계(200)와 연결될 수 있다. 디스플레이(20)는 형광 광학계(200)와 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있다. 디스플레이(20)는 형광 광학계(200)와 무선 통신 기술로 연결될 수 있다. 디스플레이(20)는 시료 스테이지(700)에 안착된 시료로부터 발생하는 형광에 대한 정보를 출력할 수 있다. 디스플레이(20)는 제1 구동부(300)와, 제2 구동부(400)와, 제3 구동부(500)와 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있다. 디스플레이(20)는 제1 구동부(300)와, 제2 구동부(400)와, 제3 구동부(500)와 무선 통신 기술로 연결될 수 있다. 디스플레이(20)는 터치 스크린일 수 있다. 디스플레이(20)는 제어부(미도시)와 연결될 수 있다. 디스플레이(20)는 사용자로부터 명령을 입력 받을 수 있다. 디스플레이(20)는 제1 구동부(300), 제2 구동부(400), 제3 구동부(500) 및/또는 제어부에 상기 명령을 송신할 수 있다.
- [0033] 형광 광학 모듈(10)은 하우징(100)을 포함할 수 있다. 하우징(100)은 형광 광학 모듈(10)의 외관을 형성할 수 있다. 하우징(100)은 제1 경사면(104)과, 홈(102)과, 디스플레이 안착부(106)와, 개구(122)를 포함할 수 있다.
- [0034] 제1 경사면(104)은 하우징(100)의 상면 및/또는 측면과 소정 각도를 이루며 형성될 수 있다. 홈(102)은 제1 경사면(104)의 중간 영역에서 하우징(100) 내부로 오목하게 형성될 수 있다.
- [0035] 디스플레이 안착부(106)는 홈(102)의 양옆에 배치되는 제1 경사면(104)에 배치될 수 있다. 디스플레이 안착부(106)는 제1 경사면(104)의 상부에 배치될 수 있다. 디스플레이 안착부(106)에는 디스플레이(20)와 접촉할 수 있는 접촉 부재가 배치될 수 있다.
- [0036] 홈(102)은 바닥면(110)과 제2 경사면(120)을 포함할 수 있다. 바닥면(110)과 제2 경사면(120)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 바닥면(110)은 수평 방향으로 연장 형성될 수 있다. 바닥면(110)은 제1 방향으로 연장 형성되는 홀(112)을 포함할 수 있다. 시료 스테이지(700)가 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 시료 스테이지(700)는 바닥면(110)의 상부에 배치되고, 시료 스테이지(700)에서 상기 제1 방향의 수직인 제2 방향(아래 방향)으로 연장 형성되는 연결부(720)의 적어도 일부는 홀(112)에 배치될 수 있다. 홀(112)은 암막 처리될 수 있다. 홀(112)과 인접하는 바닥면(110)은 암막 처리될 수 있다. 이를 통해, 시료 스테이지(700)가 형광 광학계(200)의 아래에 배치되고, 커버 부재(600)가 개구(122)를 차단하는 경우, 외부에서 하우징(100) 내부로 유입되는 외부 광을 차단할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 홀(112)은 3개인 것을 예로 들어 설명하나, 이에 제한되지 않고 홀(112)의 개수는 다양하게 변경될 수 있다. 제2 경사면(120)에는 제1 마그네트(130)가 배치될 수 있다. 제2 경사면(120) 중 개구(122)에 인접하는 영역에는 제1 마그네트(130)가 배치될 수 있다. 제2 경사면(120)에는 개구(122)가 형성될 수 있다.
- [0037] 개구(122)는 커버 부재(600)와 대응되는 형상으로 형성될 수 있다. 개구(122)는 시료 스테이지(700)와 대응되는 형상으로 형성될 수 있다. 개구(122)는 시료 스테이지(700)와 연결부(720)와 제1 방향으로 오버랩될 수 있다. 제2 경사면(120)과 개구(122) 사이에는 단차부(124)가 형성될 수 있다. 단차부(124)의 크기는 커버 부재(600)와 대응되는 크기로 형성될 수 있다. 단차부(124)는 커버 부재(600)가 하우징(100) 내로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 형광 광학 모듈(10)은 제1 마그네트(130)를 포함할 수 있다. 제1 마그네트(130)는 하우징(100)에 배치될 수 있다. 제1 마그네트(130)는 제2 경사면(120)에 배치될 수 있다. 제1 마그네트(130)는 개구(122)에 인접하는 위치에 배치될 수 있다. 제1 마그네트(130)는 단차부(124)에 인접하는 위치에 배치될 수 있다. 제1 마그네트(130)는 복수의 마그네트를 포함할 수 있다. 복수의 마그네트(130)는 단차부(124)를 둘러싸는 영역에 각각 이격되어 배치될 수 있다. 복수의 마그네트(130)는 개구(122)를 둘러싸는 영역에 각각 이격되어 배치될 수 있다. 제1 마그네트(130)와 제2 마그네트(730)가 인접하게 배치되는 경우, 제1 마그네트(130)와 제2 마그네트(730) 사이에는 인력이 작용할 수 있다. 제1 마그네트(130)와 제3 마그네트(610)가 인접하게 배치되는 경우, 제1 마그네트(130)와 제3 마그네트(610) 사이에는 인력이 작용할 수 있다.
- [0039] 형광 광학 모듈(10)은 형광 광학계(200)를 포함할 수 있다. 형광 광학계(200)는 하우징(100) 안에 배치될 수 있다. 형광 광학계(200)는 시료 스테이지(700)의 위에 배치될 수 있다. 형광 광학계(200)는 시료(710)에서 발생하는 형광을 측정할 수 있다. 형광 광학계(200)는 'L'자 형상으로 배치될 수 있다. 형광 광학계(200)는 제2 구동부(400)와 연결될 수 있다. 형광 광학계(200)는 제2 구동부(400)에 의해 제2 방향(Y축 방향)으로 이동할 수 있다.

다. 형광 광학계(200)는 제3 구동부(500)와 연결될 수 있다. 형광 광학계(200)는 제3 구동부(500)에 의해 제3 방향(Z축 방향)으로 이동할 수 있다. 형광 광학계(200)는 광원(212)과, 광원(212)의 일측에 배치되는 콜리메이팅 렌즈(214)와, 콜리메이팅 렌즈(214)의 일측에 배치되는 제1 빔 스플리터(216)와, 제1 빔 스플리터(216)의 위에 배치되는 제1 광 검출기(218)와, 제1 빔 스플리터(216)의 아래 배치되는 제2 광 검출기(220)와, 제1 빔 스플리터(216)의 일측에 배치되는 제2 빔 스플리터(222)와, 제2 빔 스플리터(222)의 아래에 배치되는 대물 렌즈(224)와, 제2 빔 스플리터(222)의 위에 배치되는 필터 부재(226)와, 필터 부재(226) 위에 배치되는 여과 부재(228)와, 여과 부재(228) 위에 배치되는 제3 광 검출기(230)를 포함할 수 있다.

- [0040] 광원(212)은 예를 들어, 약 400~700nm의 파장을 갖는 광을 방출하는 LED(light emitting diode)이거나 또는 LD(laser diode)일 수 있다. 또한, 광원(212)은 광의 세기가 증가되는 광학 구조를 포함할 수 있다. 구체적으로, 복수개의 LED 및 빔 익스팬더(beam expander) 렌즈를 이용하여, 빔 직경을 감소시켜 광의 세기를 감소된 빔 직경만큼 증가시킬 수 있다.
- [0041] 콜리메이팅 렌즈(214)는 광원(212)에서 발산하는 광을 평행광으로 전환시킬 수 있다.
- [0042] 제1 빔 스플리터(216)는 평행광으로 전환된 광의 일부를 투과시키고, 나머지를 위로 반사시킬 수 있다. 또한, 제2 빔 스플리터(222)에서 반사된 형광의 일부를 아래로 반사시킬 수 있다. 제1 빔 스플리터(216)에서 위로 반사된 광은 제1 광 검출기(218)를 향하고, 제1 빔 스플리터(218)에서 아래로 반사된 광은 제2 광 검출기(220)를 향할 수 있다.
- [0043] 제1 광 검출기(218)는 제1 빔 스플리터(216)에서 위로 반사된 광의 세기를 검출할 수 있다. 제1 광 검출기(218)는 광원(212)이 일정한 세기로 광을 방출하는지 여부를 확인할 수 있다. 제1 광 검출기(218)를 통해 광원(212)의 피드백 제어가 가능할 수 있다.
- [0044] 제2 빔 스플리터(222)는 제1 빔 스플리터(216)를 투과한 광의 일부를 아래로 반사시킨다. 제1 빔 스플리터(216)를 투과하고 제2 빔 스플리터(222)에서 아래로 반사된 광은 시료 스테이지(700)를 향할 수 있다.
- [0045] 대물 렌즈(224)는 제1 빔 스플리터(216)를 투과하고 제2 빔 스플리터(222)에서 아래로 반사된 평행 광을 시료 스테이지(700)에 안착된 시료(710)로 집광할 수 있다. 또한, 대물 렌즈(224)는 시료(710)에서 발생하는 형광 신호를 평행광으로 전환할 수 있다. 대물 렌즈(224)의 아래에는 시료(710)가 배치될 수 있다.
- [0046] 제2 빔 스플리터(222)는 시료(710)에서 발생하고 대물 렌즈(224)를 지난 형광의 일부를 위로 투과시키고, 나머지를 제2 빔 스플리터(222)의 타측으로 반사시킬 수 있다. 제2 빔 스플리터(222)를 투과한 형광은 제3 광 검출기(230)를 향하고, 제2 빔 스플리터(222)에서 반사된 형광은 제1 빔 스플리터(216)에서 재반사되어 제2 광 검출기(220)를 향할 수 있다. 제2 광 검출기(220)는 시료(710)에서 발생하는 형광의 세기의 변화를 측정할 수 있다. 제2 광 검출기(220)를 통해 대물 렌즈(224)와 시료(710) 사이의 거리가 달라지는지 여부를 측정하고, 제3 구동부(500)를 통해 대물 렌즈(224)와 시료(710) 간 초점 거리를 조절할 수 있다.
- [0047] 필터 부재(226)는 제2 빔 스플리터(222)와 제3 광 검출기(230) 사이에 배치될 수 있다. 필터 부재(226)는 제2 빔 스플리터(222)를 투과한 형광을 제3 광 검출기(230)에 결상시키는 결상 렌즈(focusing lens) 및/또는 특정 파장대의 형광을 투과시키는 패스 필터(pass filter)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 패스 필터는 특정 파장 대역의 광만을 통과시키는 대역 통과 필터(BPF)일 수 있다.
- [0048] 여과 부재(228)는 제2 빔 스플리터(222)와 제3 광 검출기(230) 사이에 배치될 수 있다. 여과 부재(228)는 복수의 홀을 포함하는 원판 형상으로 형성될 수 있다. 여과 부재(228)는 필터 부재(226)를 통과한 광의 세기를 조절하는 역할을 한다.
- [0049] 제3 광 검출기(230)는 제2 빔 스플리터(222)를 투과한 형광을 검출한다.
- [0050] 제1 광 검출기(218)와, 제2 광 검출기(220)와, 제3 광 검출기(230)는 예를 들어 다수의 포토 다이오드들의 어레이를 포함하거나, CCD(charge-coupled device) 이미지 센서 또는 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 이미지 센서를 포함할 수 있다.
- [0051] 형광 광학 모듈(10)은 제1 구동부(300)를 포함할 수 있다. 제1 구동부(300)는 X축 구동부라고 칭할 수 있다. 제1 구동부(300)는 시료 스테이지(700)를 제1 방향(X축 방향)으로 이동시킬 수 있다. 제1 구동부(300)는 시료 스테이지(700)와 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0052] 형광 광학 모듈(10)은 제1 가이드 부재(310)를 포함할 수 있다. 제1 가이드 부재(310)는 제1 방향으로 연장 형

성될 수 있다. 제1 가이드 부재(310)는 제1 구동부(300)와 시료 스테이지(710)와 연결될 수 있다. 제1 가이드 부재(310)는 시료 스테이지(710)에서 아래로 연장 형성되는 연결부(720)와 연결될 수 있다. 제1 가이드 부재(310)는 시료 스테이지(710)의 제1 방향 이동을 가이드할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 가이드 부재(310)는 로드(rod) 형태를 예로 들어 설명하나, 이에 제한되지 않고 가이드 부재(310)의 세부 구성이나 형상 등은 다양하게 변경될 수 있다.

[0053] 형광 광학 모듈(10)은 제2 구동부(400)를 포함할 수 있다. 제2 구동부(400)는 Y축 구동부라 칭할 수 있다. 제2 구동부(400)는 형광 광학계(200)와 연결될 수 있다. 제2 구동부(400)는 형광 광학계를 제2 방향(Y축 방향)으로 이동시킬 수 있다. 제2 구동부(400)는 제1 구동부(300)와 동일한 액츄에이터로 해석될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0054] 형광 광학 모듈(10)은 제2 가이드 부재(410, 420)를 포함할 수 있다. 제2 가이드 부재(410, 420)는 제2 구동부(400)와 형광 광학계(200)를 연결할 수 있다. 제2 가이드 부재(410, 420)는 형광 광학계(200)의 제2 방향 이동을 가이드할 수 있다.

[0055] 형광 광학 모듈(10)은 제3 구동부(500)를 포함할 수 있다. 제3 구동부(500)는 Z축 구동부라 칭할 수 있다. 제3 구동부(500)는 형광 광학계(200) 및/또는 제2 구동부(400)와 연결될 수 있다. 제3 구동부(500)는 형광 광학계(200) 및/또는 제2 구동부(400)를 제3 방향(Z축 방향)으로 이동시킬 수 있다. 제3 구동부(500)는 제1 구동부(300) 및/또는 제2 구동부(400)와 동일한 액츄에이터로 해석될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0056] 형광 광학 모듈(10)은 제3 가이드 부재(510)를 포함할 수 있다. 제3 가이드 부재(510)는 제3 구동부(500)와 형광 광학계(200)와 연결될 수 있다. 제3 가이드 부재(510)는 제3 구동부(500)와 제2 구동부(400)와 연결될 수 있다. 제3 가이드 부재(510)는 형광 광학계(200) 및/또는 제2 구동부(400)의 Z방향 이동을 가이드 할 수 있다.

[0057] 형광 광학 모듈(10)은 시료 스테이지(700)를 포함할 수 있다. 시료 스테이지(700)는 시료(710)가 안착되는 공간을 제공할 수 있다. 예를 들어, 시료 스테이지(700)의 상면에는 홈이 형성되고, 시료 스테이지(700) 홈에는 시료(710)가 안착될 수 있다. 시료 스테이지(700)는 제1 구동부(300)에 의해 제1 방향으로 이동할 수 있다. 시료 스테이지(700)가 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 커버 부재(600)는 시료 스테이지(700)의 측면에 부착될 수 있다. 이 경우, 개구(122)는 오픈될 수 있다. 시료 스테이지(700)가 제1 방향의 타측으로 이동하는 경우, 시료 스테이지(700)는 형광 광학계(200)의 아래 배치될 수 있다. 이 경우, 시료 스테이지(700)는 대물 렌즈(224)의 아래 배치될 수 있다. 시료 스테이지(700)는 하면으로부터 아래로 연장 형성되는 연결부(720)를 포함할 수 있다. 연결부(720)는 하우징(100)의 홀(112)을 관통할 수 있다. 연결부(720)는 Z축 방향으로 연장 형성될 수 있다. 연결부(720)는 제1 가이드 부재(310)와 연결될 수 있다. 연결부(720)의 제1 방향으로의 이동은 제1 가이드 부재(310)에 의해 가이드 될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 연결부(720)의 개수는 3개인 것을 예로 들어 설명하나, 이에 제한되지 않고 연결부(720)의 개수는 다양하게 변경될 수 있다.

[0058] 형광 광학 모듈(10)은 제2 마그네트(730)를 포함할 수 있다. 제2 마그네트(730)는 시료 스테이지(700)에 배치될 수 있다. 제2 마그네트(730)는 시료 스테이지(700)의 측면에 배치될 수 있다. 제2 마그네트(730)는 커버 부재(600)와 대향할 수 있다. 제2 마그네트(730)는 커버 부재(600)와 제1 방향으로 오버랩될 수 있다. 제2 마그네트(730)와 제1 마그네트(130)가 인접하게 배치되는 경우, 제2 마그네트(730)와 제1 마그네트(130) 사이에는 인력이 작용할 수 있다. 제2 마그네트(730)는 복수의 마그네트를 포함할 수 있다.

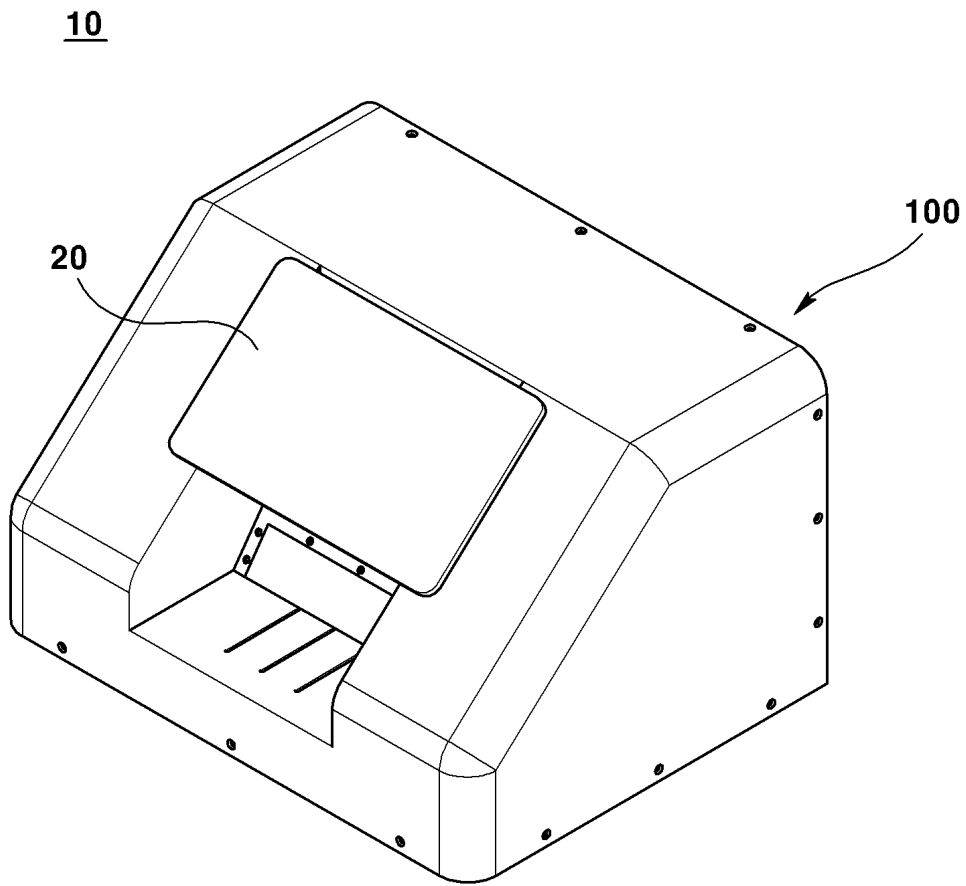
[0059] 형광 광학 모듈(10)은 커버 부재(600)를 포함할 수 있다. 커버 부재(600)는 하우징(100)에 배치될 수 있다. 커버 부재(600)는 하우징(100)의 개구(122)를 개폐할 수 있다. 커버 부재(600)는 하우징(100)의 제2 경사면(120)에 배치되어 개구(122)를 차단할 수 있다. 커버 부재(600)의 형상은 단차부(124)의 형상과 대응되는 형상으로 형성될 수 있다. 커버 부재(600)의 크기는 단차부(124)의 형상과 대응되는 형상으로 형성될 수 있다. 커버 부재(600)의 적어도 일부는 제2 마그네트(730)와 대향할 수 있다. 커버 부재(600)의 적어도 일부는 제2 마그네트(730)와 제1 방향(X축 방향)으로 오버랩될 수 있다. 시료 스테이지(700)가 제1 방향의 일측으로 이동하는 경우, 커버 부재(600)는 시료 스테이지(700)의 측면에 부착되어 시료 스테이지(700)와 함께 제1 방향의 일측으로 이동할 수 있다. 이 경우, 개구(122)는 오픈될 수 있다. 시료 스테이지(700)가 제1 방향의 타측으로 이동하는 경우, 커버 부재(600)는 하우징(100)의 외면에 부착될 수 있다. 이 경우, 커버 부재(600)는 개구(122)를 차단할 수 있다.

[0060] 형광 광학 모듈(10)은 제3 마그네트(610)를 포함할 수 있다. 제3 마그네트(610)는 커버 부재(600)에 배치될 수 있다. 제3 마그네트(610)는 시료 스테이지(700)와 제1 방향으로 오버랩될 수 있다. 제3 마그네트(610)와 제1 마

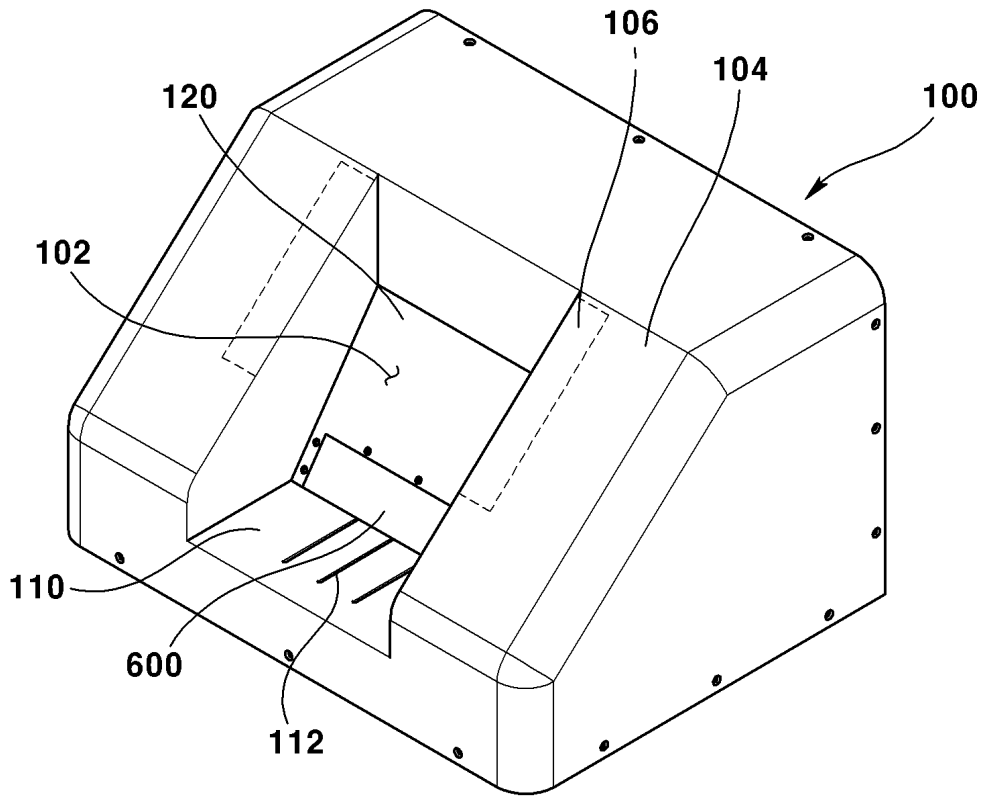


도면

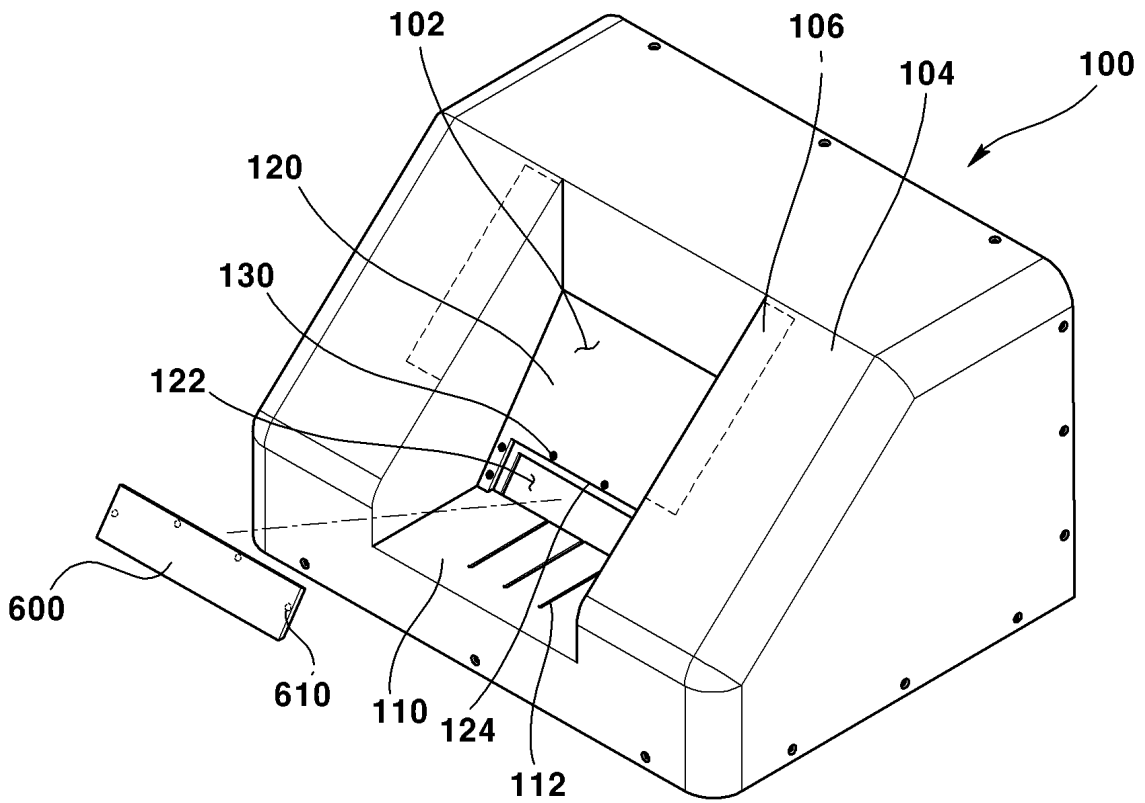
도면1



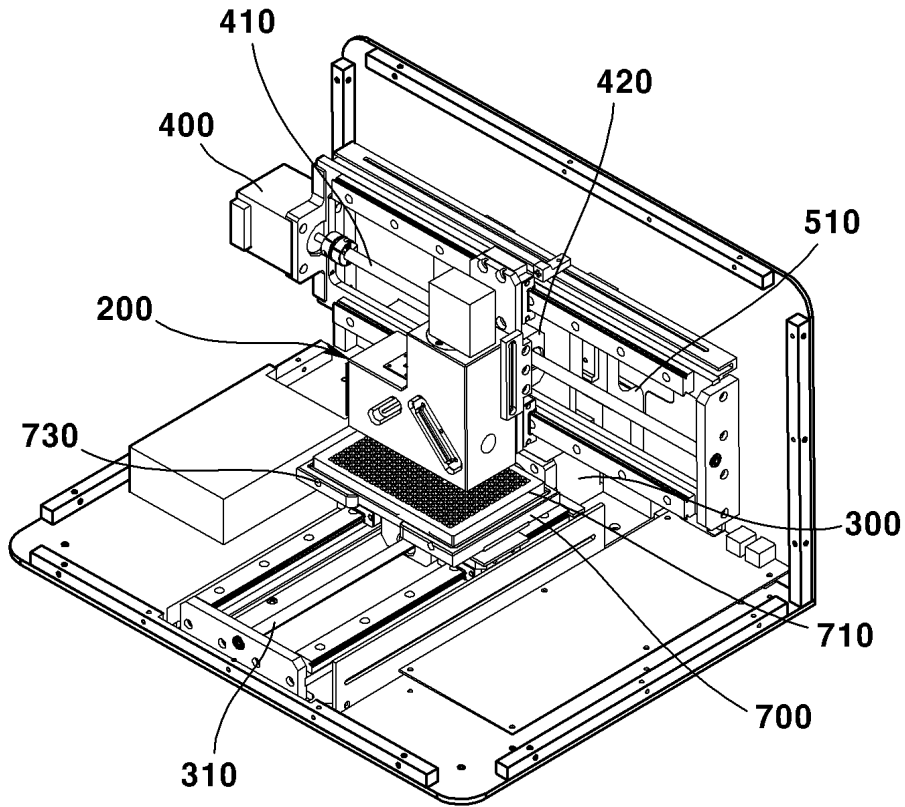
도면2



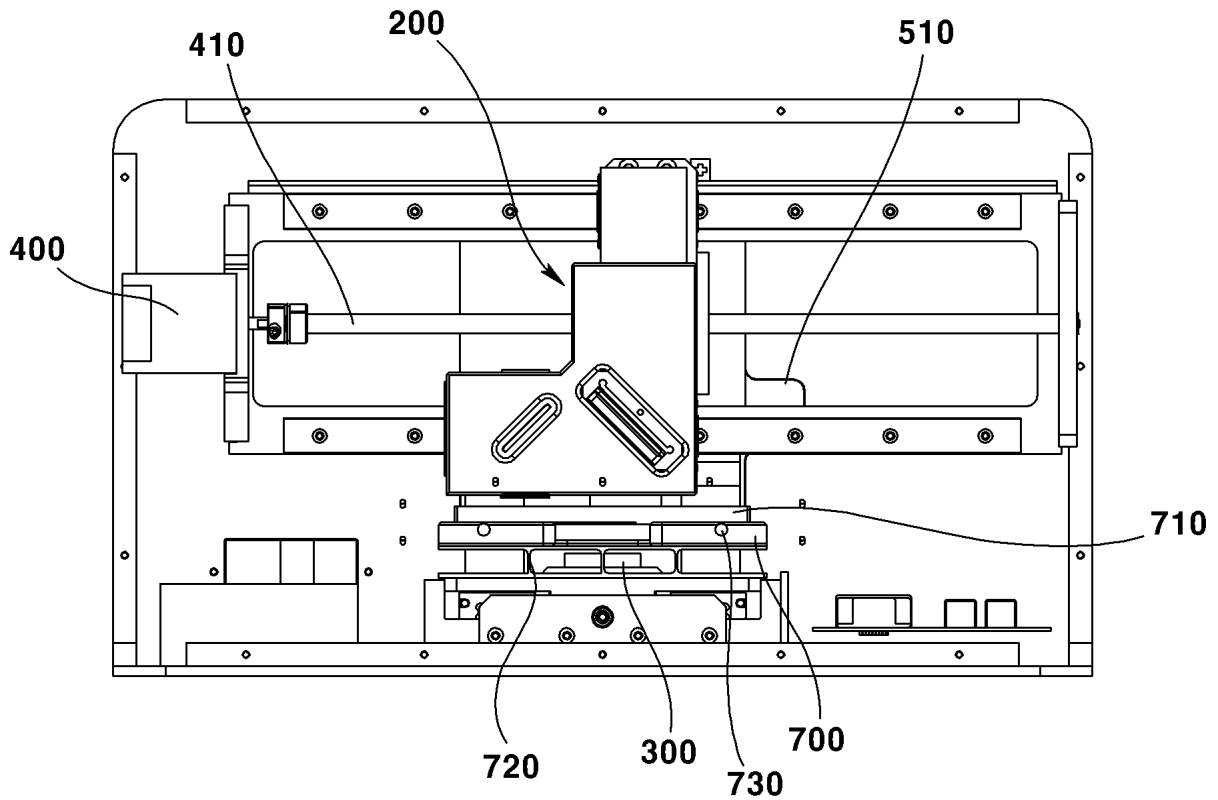
도면3



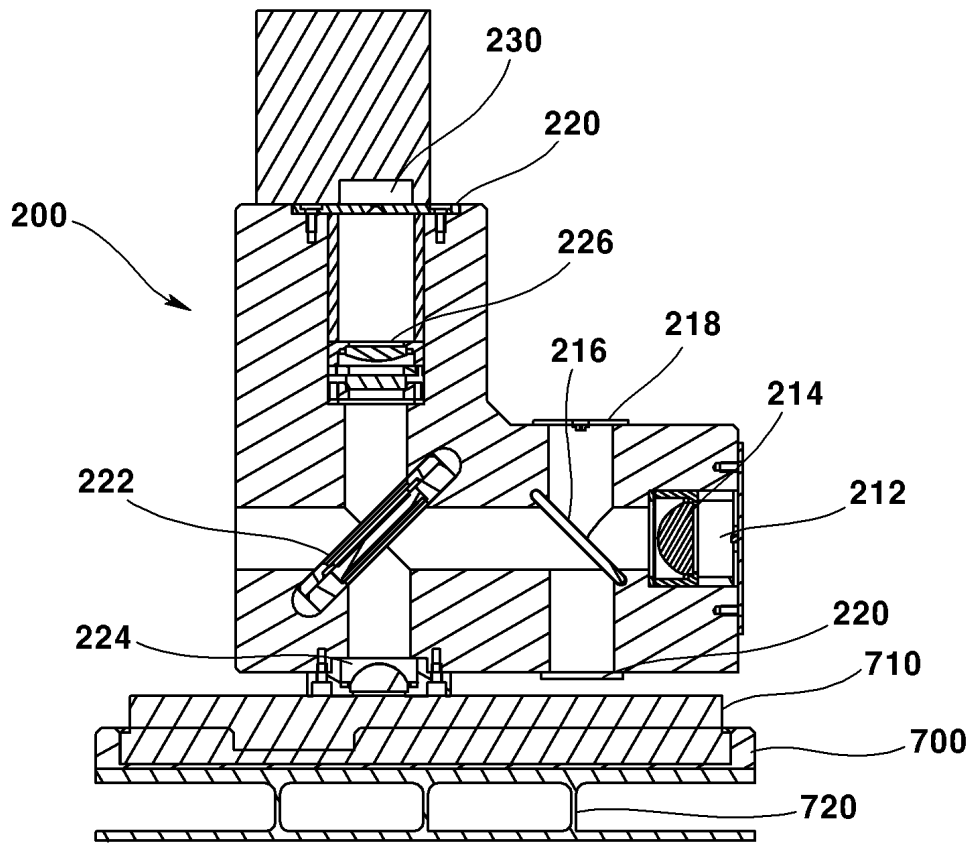
도면4



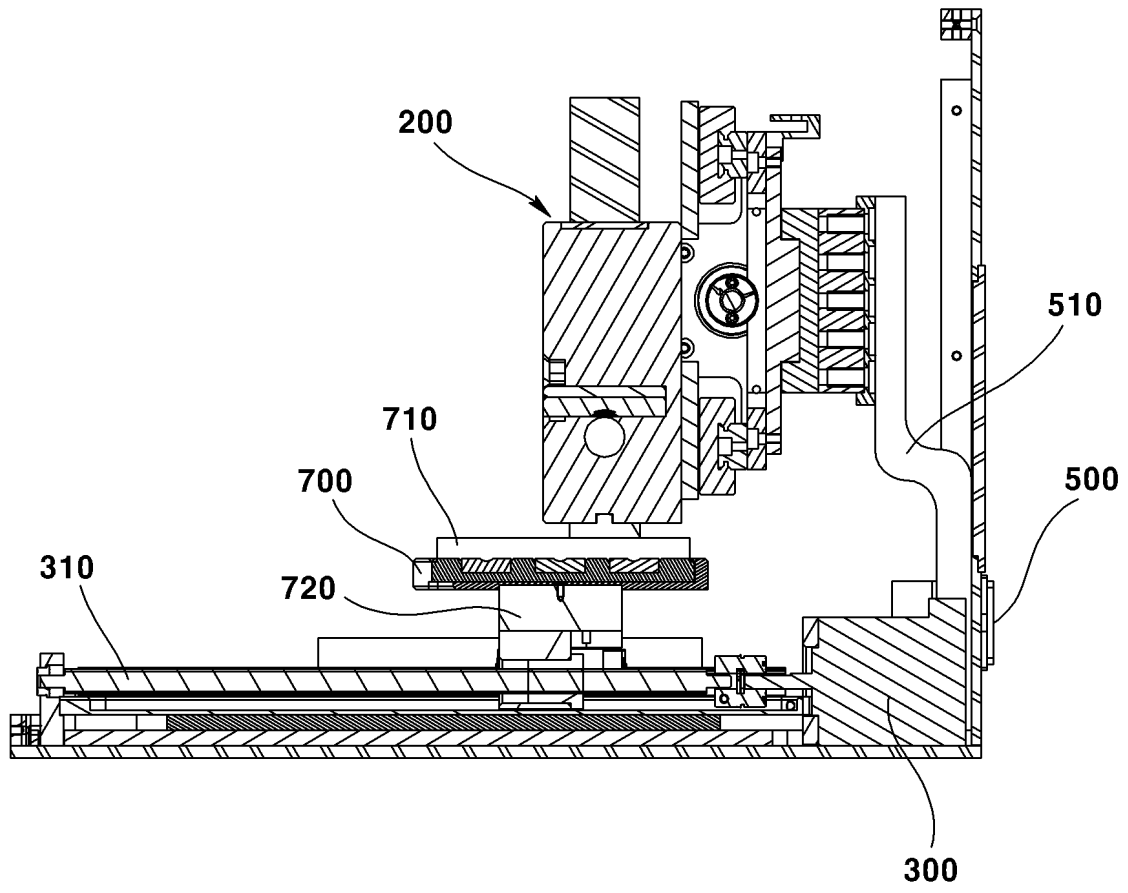
도면5



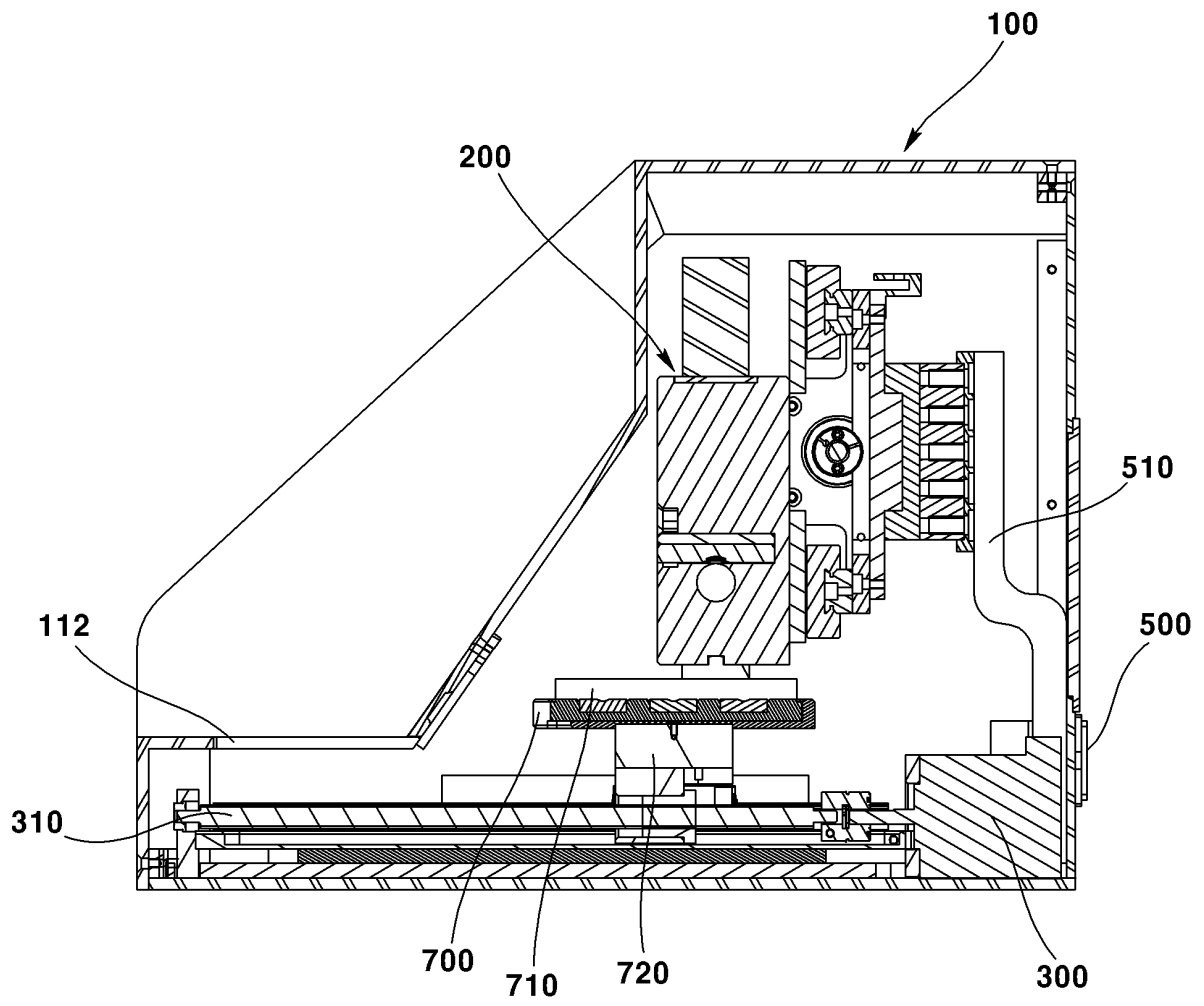
도면6



도면7



도면8



도면9

