

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2016/064191 A1

(43) 국제공개일  
2016년 4월 28일 (28.04.2016)

WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

G02B 21/36 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2015/011153

(22) 국제출원일:

2015년 10월 21일 (21.10.2015)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2014-0142404 2014년 10월 21일 (21.10.2014) KR

(72) 발명자: 겸

(71) 출원인: 유계환 (YOO, Kye Whan) [KR/KR]; 07995 서울시 양천구 목동서로 221, 1006, Seoul (KR).

(74) 대리인: 박영복 (PARK, Young Bok) 등; 13494 경기도 성남시 분당구 판교역로 225-18 이룸빌딩 2층 KPH 어소시에이츠, Gyeonggi-do (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,

CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

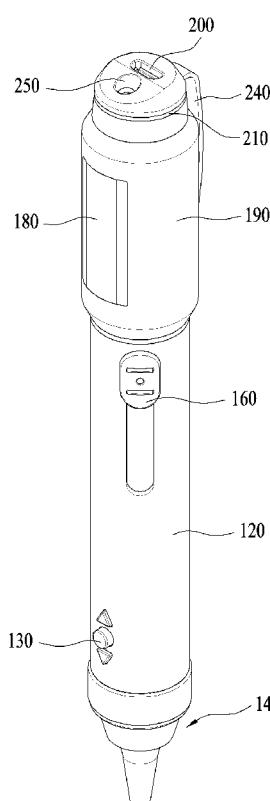
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: PORTABLE DIGITAL MICROSCOPE

(54) 발명의 명칭: 휴대용 디지털 현미경



(57) Abstract: A portable digital microscope according to one embodiment of the present invention comprises: a lens module for acquiring an image of a target object; a first main body case in which the lens module is embedded; an automatic focus button unit configured in the first main body case so as to focus on the target object; an end cap unit configured to be attachable to or detachable from one end of the first main body case, and having a light emitting diode for illuminating the target object; a mode conversion unit configured in the first main body case so as to convert, into a plurality of modes, a magnification of the target object and a focal operating distance; an image sensor unit configured inside the first main body case so as to convert, into an electrical signal, image information on the target object acquired through the lens module, and output the same; and a second main body case connected to the other end of the first main body case, and having a display unit for displaying the magnification of the lens module and the operating distance with the target object.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 의한 휴대용 디지털 현미경은 대상물체에 대한 영상을 획득하는 렌즈 모듈과, 상기 렌즈 모듈을 내장한 제 1 본체 케이스와, 상기 제 1 본체 케이스에 구성되어 대상물체에 대한 초점을 맞추는 자동 초점 버튼부와, 상기 제 1 본체 케이스의 일단에 탈부착이 가능하게 구성되고 상기 대상물체를 조명하기 위한 발광다이오드가 구비된 앤드 캡부와, 상기 제 1 본체 케이스에 구성되어 상기 대상물체에 대한 배율 및 초점 동작 거리를 다수의 모드로 전환하는 모드 전환부와, 상기 제 1 본체 케이스 내부에 구성되고 상기 렌즈 모듈을 통해 획득된 상기 대상물체에 대한 영상정보를 전기신호로 변환하여 출력하는 이미지센서부와, 상기 제 1 본체 케이스의 타단에 연결되어 상기 렌즈 모듈의 배율 및 대상물체와의 동작거리를 디스플레이하는 디스플레이부를 구비한 제 2 본체 케이스를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 휴대용 디지털 현미경

#### 기술분야

[1] 본 발명은 현미경에 관한 것으로, 특히 물체 거리나 배율에 따라 다수의 모드로 전환이 가능한 휴대용 디지털 현미경에 관한 것이다.

#### 배경기술

[2] 종래의 현미경은 피사체를 관찰할 수 있는 관찰대가 현미경의 렌즈와 일직선상에 고정 부착되어 있어, 이를 이용하여 피사체를 관찰할 때 사용자가 피사체를 직접 현미경의 관찰 대 위에 올려놓은 후 현미경의 대물 렌즈에 의해 일차적으로 맷힌상을 접안렌즈를 통해 직접 눈으로 관찰한다.

[3] 이런 종래의 현미경은 눈으로 직접 보는 시스템이기 때문에 여러 사람이 함께 볼 수 없으며 접안렌즈를 오랫동안 들여다 보면 눈이 쉽게 피로해지는 단점이 있다.

[4] 이를 극복하기 위하여 현미경에 별도로 모니터를 장착하여 모니터를 통해 물체의 확대된 모습을 보는 방법이 있다. 또한, 모니터를 통해 관찰된 영상을 저장하기 위하여 별도의 전용 사진기를 이용하여 촬영하고 이를 스캐너 등의 입력장치를 이용하여 읽어들여 컴퓨터에 저장한다.

[5] 관찰 대상에 대한 영상을 저장하기 위하여 최근에는 디지털 전자 현미경을 이용하여 관찰된 영상을 손쉽게 저장할 수 있지만, 디지털 전자 현미경의 가격이 고가이고 부피가 크기 때문에 구매하여 휴대하면서 이용하기가 어렵다.

[6] 뿐만 아니라, 디지털 전자 현미경은 종래의 아날로그 전자 현미경과 마찬가지로 피사체를 관찰 대 위에 올려놓고 관찰하는 구조이기 때문에 관찰 대 위에 올려 놓기 힘든 피사체의 표면을 확대하여 관찰하기 어렵다는 한계점이 있으며, 디지털 전자 현미경이 위치한 곳으로 피사체를 이동시켜야 한다는 불편함이 존재하여 왔다.

[7] 뿐만 아니라 기존 광학 현미경이나 디지털 현미경의 경우 단초점방식으로서 원하는 위치의 물체를 관찰하기 위해서는 렌즈를 직접 돌려 초점을 찾아내야 하는 방식을 사용하고 있다.

[8] 기존 광학 현미경의 경우 다른 배율로 관찰하기 위해서는 그에 맞는 렌즈로 교체해서 사용해야 한다. 기존 현미경 사용자의 경우 관찰하고자 하는 대상의 초점을 맞추는 부분에 상당한 어려움이 있고 여러 가지의 배율로 관찰하기 위해서는 렌즈 교환이나 렌즈 모듈의 이동이 불가피하였다.

[9] 또한, 종래의 현미경은 대상 물체에 따라 빛의 강도 및 다양한 파장대의 램프를 바꾸어가며 관찰을 해야 한다. 디지털 현미경의 경우 현미경에 LED를 부착하여 조명으로 사용하고 있으나, 다양한 대상물에 따른 LED 조명을 바꾸지 못하고 있다. 단, LED 조명의 전원을 높이거나 낮추는 방법으로 빛의 세기를 조절하여

사용하고 있을 뿐이다.

[10]

[11] \*한편, 렌즈로 사용되는 액체렌즈의 원리는 투명막 안에 액체를 저장해놓은 렌즈로써 마치 인간 안구의 수정체가 피사체의 원근 거리에 따라 그 두께가 변화되어 초점이 조절되듯이 부가적인 구동장치 없이 외부 전압으로 렌즈의 두께 및 곡률을 조절할 수 있으며 초소형, 저전력소비, 반영구적 수명 등의 장점이 있다.

[12]

상기 액체렌즈는 Electro wetting 현상으로 설명된다. 처음 이 현상의 시발점은 1870년 가브리엘 리프만에 의해 '전기모세관' 현상으로 소개되어졌다. 이 현상은 유리관에 물을 담으면 유리관 벽은 중심부보다 물의 높이가 더 높아지게 된다는 것이다. 이 현상이 일어나는 이유는 물과 유리관 벽 사이의 표면장력 때문이다. 그런데 여기에 유리관을 대체한 금속관을 쓰고 전기를 걸어주면 물 높이 차이가 더 커지게 되어 버렸는데 이유는 전기 때문에 표면 장력이 더욱 세졌기 때문이다. 하지만 이 현상은 1V이하의 낮은 전압에서 일어났고 더 높은 전압을 걸어주면 물의 전기분해가 일어났기 때문에 100년간 별다른 빛을 보지 못했다.

[13]

그러다 1990년 높은 전압으로도 표면장력을 제어할 수 있는 Electro wetting 현상의 발견되었다. 프랑스 브루노 베지 박사는 금속판을 얇은 절연체로 씌운 뒤 그 위에 물을 한 방울 떨어뜨렸다. 다음에 금속판과 물방울에 전기를 걸자 전압이 높아질 수록 물방울이 얇게 퍼졌다. 이 방법을 쓰자 수집 V의 높은 전압에서도 전기분해 문제없이 물방울의 모양을 바꾸는 것이 가능해졌다.

[14]

현재 Liquid-Lens는 국내외에서 많은 연구가 이루어지고 있고 아울러 많은 특허 경쟁을 벌이고 있는 아이템이기도 하다. 국외의 경우에 Electro wetting 현상을 처음 발견하고 최신 Electro wetting 기술을 처음 소개한 브루노 베지 박사가 있는 프랑스 회사 Varioptic이 계속해서 연구를 활발히 하고 있고 국내 회사로는 삼성 전기에서 세계 최초로 2004년에 액체 렌즈 방식으로 핸드폰용 카메라 렌즈 모듈을 만드는데 성공하였다. 아울러 가장 최근에는 일본의 카메라 업체 SONY에서 액체렌즈를 이용한 가변 줌 변환기에 대한 특허를 출원하고 있다.

[15]

이렇게 뜨거운 경쟁 개발 구도를 이루고 있는 Liquid-Lens의 Electro wetting 현상은 계면에 존재하는 전하에 의하여 계면의 표면 장력이 변화되어 Contact Angle이 변화되는 현상이다.

[16]

액체렌즈는 사용할 전해질과 비전해질을 구성하는 방법에 따라 전압만으로 전해질과 비전해질 경계면의 곡률을 자유롭게 변화시킬 수 있다. 렌즈의 두께 조절 역시 마찬가지이다. 이에 따라 기존의 줌 렌즈처럼 초점거리의 변화를 위해 렌즈군이 이동할 필요가 없는 것이다. 마치 사람 눈의 수정체 두께가 원근거리에 따라 자동으로 조절되듯 액체렌즈로 외부의 전압을 이용해서 눈과 같은 역할을 하게 되는 것이다. 모터를 작동할 필요가 없기 때문에 전기도 극소량만을 필요로 한다. 렌즈 자체가 액체이기 때문에 마모되지도 않아 100만번 이상 사용할 수

있으며, 초점도 100만분의 수초 이내의 짧은 시간에 맞춰진다. 이러한 액체렌즈를 이용하여 세계 많은 연구소에서 활발한 연구가 진행 중에 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [17] 본 발명의 실시예는 대상 물체의 거리 및 원하는 배율에 따라 다수의 모드로 전환이 가능하도록 한 휴대용 디지털 현미경을 제공한다.
- [18] 또한, 본 발명의 실시예는 휴대가 가능하고 대상 물체 및 거리에 따라 앤드 캡의 교체가 용이하도록 한 디지털 현미경을 제공한다.

#### 과제 해결 수단

- [19] 본 발명의 실시예에 의한 휴대용 디지털 현미경은 대상물체에 대한 영상을 획득하는 렌즈 모듈과, 상기 렌즈 모듈을 내장한 제 1 본체 케이스와, 상기 제 1 본체 케이스에 구성되어 대상물체에 대한 초점을 맞추는 자동 초점 버튼부와, 상기 제 1 본체 케이스의 일단에 탈부착이 가능하게 구성되고 상기 대상물체를 조명하기 위한 발광다이오드가 구비된 앤드 캡부와, 상기 제 1 본체 케이스에 구성되어 상기 대상물체에 대한 배율 및 초점 동작 거리를 다수의 모드로 전환하는 모드 전환부와, 상기 제 1 본체 케이스 내부에 구성되고 상기 렌즈 모듈을 통해 획득된 상기 대상물체에 대한 영상정보를 전기신호로 변환하여 출력하는 이미지센서부와, 상기 제 1 본체 케이스의 타단에 연결되어 상기 렌즈 모듈의 배율 및 대상물체와의 동작거리를 디스플레이하는 디스플레이부를 구비한 제 2 본체 케이스를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 효과

- [20] 본 발명의 실시예에 의한 휴대용 디지털 현미경은 다음과 같은 효과가 있다.
- [21] 첫째, 액체 렌즈를 사용하고 렌즈의 양단에 전압을 가하여 한 번의 조작으로 대상 물체의 초점을 자동으로 맞출 수 있다.
- [22] 둘째, 액체 렌즈를 결합한 대물 렌즈와 영상 처리 기술을 접목하여 실시간 자동 초점 기능을 구현함으로써 사용자 측면에서 용이하게 대상물체에 대한 영상을 획득할 수 있다.
- [23] 셋째, 휴대가 간편하고 용도에 따라 그에 맞는 앤드 캡(end cap)을 교체하여 사용할 수가 있다.
- [24] 넷째, 대상 물체의 거리 및 원하는 배율에 따라 렌즈의 교체없이 다수의 모드로 전환을 용이하게 할 수 있다.
- [25] 다섯째, 앤드 캡에 렌즈를 추가하여 휴대용 망원경으로도 사용할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명에 의한 휴대용 디지털 현미경을 나타낸 사시도
- [27] 도 2는 도 1의 휴대용 디지털 현미경을 길이 방향으로 절단한 단면도
- [28] 도 3은 도 1의 휴대용 디지털 현미경에서 앤드 캡부를 분리한 분해 사시도
- [29] 도 4는 도 1의 휴대용 디지털 현미경에서 제 1, 제 2 본체 케이스의 내부 구조를

## 나타낸 내부 구성도 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명하기로 한다. 첨부된 도면들에서 구성에 표기된 도면번호는 다른 도면에서도 동일한 구성을 표기할 때에 가능한 한 동일한 도면번호를 사용하고 있음에 유의해야 한다.
- [31] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지의 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 도면에 제시된 어떤 특징들은 설명의 용이함을 위해 확대 또는 축소 또는 단순화된 것이고, 도면 및 그 구성요소들이 반드시 적절한 비율로 도시되어 있지는 않다. 그러나 당업자라면 이러한 상세 사항들을 쉽게 이해할 것이다.
- [32] 도 1은 본 발명에 의한 휴대용 디지털 현미경을 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1의 휴대용 디지털 현미경을 길이 방향으로 절단한 단면도이다. 또한, 도 3은 도 1의 휴대용 디지털 현미경에서 앤드 캡부를 분리한 분해 사시도이고, 도 4는 도 1의 휴대용 디지털 현미경에서 제 1, 제 2 본체 케이스의 내부 구조를 나타낸 내부 구성도이다.
- [33] 본 발명에 의한 휴대용 디지털 현미경은 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 배율 렌즈(111) 사이에 액체 렌즈(112)를 삽입하여 구성되는 렌즈 모듈(110)과, 상기 렌즈 모듈(110)을 내장한 제 1 본체 케이스(120)와, 상기 제 1 본체 케이스(120)의 측면에 구성되어 대상물체에 대한 초점을 맞추는 자동 초점 조절부(130)와, 상기 제 1 본체 케이스(120)의 일단에 탈부착이 가능하게 구성되고 상기 대상물체를 조명하기 위한 발광부(150)가 내장된 앤드 캡부(140)와, 상기 제 1 본체 케이스(120)의 측면에 구성되어 상기 대상물체에 대한 배율 및 초점 동작 거리를 다수의 모드로 전환하는 모드 전환부(160)와, 상기 제 1 본체 케이스(120)의 내부에 구성되고 상기 렌즈 모듈(110)을 통해 획득된 상기 대상물체에 대한 영상정보를 전기신호로 변환하여 출력하는 이미지센서부(170)와, 상기 제 1 본체 케이스(120)의 타단에 연결되어 상기 렌즈 모듈(110)의 배율 및 대상물체와의 동작거리를 디스플레이하는 디스플레이부(180)를 구비한 제 2 본체 케이스(190)와, 상기 제 2 본체 케이스(190)의 타단에 구성되어 외부기기로 상기 렌즈 모듈(110)을 통해 획득된 대상물체에 대한 영상 정보를 전송하는 USB 단자부(200)를 구비한 덮개(210)를 포함하여 구성된다.
- [34] 여기서, 상기 렌즈 모듈(110)은 상기 액체 렌즈(112)를 사이에 두고 두 장의 배율 렌즈(111)가 결합되어 구성되고, 상기 액체 렌즈(112)는 탄성중합체층, 액정렌즈, 플렉시블 케이블이 차례로 적층된 하나의 렌즈로 구성된다.
- [35] 상기 렌즈 모듈(110)의 상부에는 상기 자동 초점 조절부(130)가 구비되고, 상기

자동 초점 조절부(130)는 상기 렌즈 모듈(110)을 원하는 위치에 정렬하고 버튼을 누르면 자동으로 대상물체와의 초점을 맞추는 자동 초점 버튼부(131)와, 상기 자동 초점 버튼부(131)의 일측 및 타측에 각각 구성되어 버튼 조작으로 현재 초점 위치에서 초점거리를 가변하는 수동 초점 조정 버튼부(132) 및 상기 자동 초점 버튼부(131)와 수동 초점 조정 버튼부(132)의 조작을 인식하여 상기 플렉시블 케이블을 통해 상기 액체 렌즈(112)에 전압을 인가하는 조작 보드(133)로 이루어진다.

- [36] 상기 제 1 본체 케이스(120)의 측면에는 상기 자동 초점 조절부(130)의 자동 초점 버튼부(131)와 수동 초점 조정 버튼부(132) 및 상기 모드 전환부(160)가 돌출되도록 제 1, 제 2 관통홀(121, 122)이 형성되어 있다.
- [37] 또한, 상기 제 2 본체 케이스(190)의 측면에도 상기 디스플레이부(180)가 보일 수 있도록 제 3 관통홀(191)이 형성되어 있다.
- [38] 여기서, 상기 제 1, 제 2 본체 케이스(120, 190)는 알루미늄이나 금속 재질로 이루어져 있는데, 이에 한정하지 않고 사용자의 부주의로 떨어뜨리거나 또는 외부로부터 전달되는 충격으로부터 내부의 부품을 보호하기 위하여 우레탄재, 고무재, 실리콘재 등과 같이 완충성이 우수한 소재로 형성할 수도 있다.
- [39] 상기 앤드 캡부(140)는 외부 캡(141) 및 내부 캡(142)의 2중 구조로 구성되는데, 상기 내부 캡(142)이 상기 외부 캡(141)의 내부로 슬라이딩 체결되면서 고정되게 된다.
- [40] 상기 내부 캡(142)은 상기 발광부(150)가 삽입되어 고정되도록 내부 양측에 상기 내부 캡(142)과 일체형으로 이루어진 돌출부(142a, 142b)가 구성되어 있다.
- [41] 한편, 본 발명에 의한 휴대용 디지털 현미경의 앤드 캡부(140)는 전술한 바와 같이 상기 제 1 본체 케이스(120)의 일단에 탈부착이 가능하게 구성되는데, 일반적으로 현미경의 경우 대상물체에 따라 빛의 강도 및 다양한 파장대의 램프를 바꾸어가며 관찰을 해야한다. 또한 디지털 현미경도 현미경에 발광다이오드를 달아 조명으로 사용하고 있으나 다양한 대상물체에 따른 조명을 바꾸지를 못하고 있다. 단 발광다이오드의 밝기를 조절하기 위해 전원을 높이거나 낮추는 방법으로 빛의 세기를 조절하고 있는 실정이다.
- [42] 따라서 상기 앤드 캡부(140)는 대상물체에 따라 상기 제 1 본체 케이스(120)에 교체하여 사용할 수 있도록 빛의 밝기가 설정된 발광부(150)를 구비하고 있다.
- [43] 예를 들면, 근접용 앤드 캡부는 저휘도의 발광다이오드를 6~8개 부착하여 현미경과 가까운 대상물체를 관찰하는데 사용하고, 원거리용 앤드 캡부는 고휘도의 발광다이오드를 6~8개 부착하여 원거리 대상물체를 관찰하는데 사용한다.
- [44] 또한, 검이겸용 앤드 캡부는 고휘도의 발광다이오드를 1~2개 부착하여 빛의 반사를 줄이면서 사용하고, 치과용 앤드 캡부는 고휘도의 발광다이오드를 2~4개 부착하여 빛의 반사를 줄이면서 사용하게 된다.
- [45] 뿐만 아니라 피부과용 앤드 캡부는 UV 발광다이오드를 사용하여 피부 관찰에

용이하며, 안과용 앤드 캡부는 IR 발광다이오드 또는 측광 발광다이어드를 부착하여 눈의 피로를 미연에 방지하고, 금속 관찰용 앤드 캡부는 발광다이오드에 편광 필터를 사용하여 빛의 반사를 제거하여 사용하게 된다.

- [46] 이와 같이 본 발명에 의한 휴대용 디지털 현미경의 앤드 캡부는 현미경을 사용하는 도중에 용도에 맞는 앤드 캡부를 선택하여 제 1 본체 케이스(120)와 결합하여 사용할 수가 있기 때문에 사용이 편리성을 도모할 수가 있다.
- [47] 상기 발광부(150)는 원형의 인쇄회로 기판(151)과, 상기 인쇄회로 기판(151)의 전면에 전기적으로 연결되어 선택적으로 발광하는 것으로서 등간격을 두고 복수개의 발광다이오드(152)로 구성된다.
- [48] 여기서, 상기 발광부(150)의 인쇄회로 기판(151)에는 상기 내부 캡(142)의 돌출부(142a, 142b)에 삽입되도록 일정한 간격을 갖고 삽입홀(151a, 151b)이 형성되어 있다. 상기 돌출부(142a, 142b)에 상기 삽입홀(151a, 151b)을 삽입시켜 상기 내부 캡(142)에 상기 발광부(150)를 고정하게 된다.
- [49] 상기 내부 캡(142)에 형성된 돌출부(142a, 142b)는 상기 외부 캡(141)의 내부에 돌출된 슬라이드 부재(141a, 141b)에 슬라이딩 되면서 상기 외부 캡(141)에 내부 캡(142)이 고정되게 된다.
- [50] 상기 앤드 캡부(140)는 상기 제 1 본체 케이스(120)의 일단에 고정 홀더부(145)를 통해 고정되게 된다.
- [51] 상기 앤드 캡부(140)의 내부에 탑재되는 발광부(150)에 전원을 공급하기 위하여 상기 제 1 본체 케이스(120)의 내부에는 상기 앤드 캡부(140)이 결합되었을 때 상기 발광다이오드(152)를 탑재한 인쇄회로 기판(151)과 접촉되도록 커넥터(230)가 구성되어 있다.
- [52] 또한, 상기 앤드 캡부(140)에 추가적으로 렌즈(도시되지 않음)를 삽입하여 현미경의 배율을 한층더 높일 수가 있다. 이로 인하여 현미경뿐만 아니라 휴대용 망원경으로도 사용이 가능하다.
- [53] 여기서, 상기 커넥터(230)는 다수의 핀으로 이루어지는데 상기 커넥터(230)에 접촉되는 핀 수에 따라 상기 앤드 캡부(140)이 어떤 용도의 앤드 캡인지를 인지하게 된다.
- [54] 상기 발광다이오드(152)는 상기 앤드 캡부(140) 내부에 탑재되어 광학계의 부족한 광량을 보충하기 위해 대상물체를 밝게 비추어 주는 역할을 한다.
- [55] 상기 모드 전환부(160)는 상기 대상물체의 거리 및 원하는 배율에 따라 4가지 모드로 전환이 가능하는데, 상기 4가지 모드는 렌즈나 센서를 움직여 렌즈와 센서와의 Back Focal 거리를 조정하는 방식으로 배율 및 자동 초점 동작 거리를 만들어 낼 수 있다. 이때 상기 디스플레이부(180)는 상기 모드 전환부(160)를 통해 전환된 대상물체의 배율 및 자동 초점 동작 거리를 디스플레이하게 된다.
- [56] 상기 모드 전환부(160)는 상기 제 1 본체 케이스(120)의 측면에서 길이 방향으로 슬라이드로 이동하면서 4가지 모드로 전환하게 된다.
- [57] 상기 모드 전환부(160)는 상기 제 1 본체 케이스(120)의 내부에 삽입되고 내부

공간을 갖는 바디부(161)와, 상기 바디부(161)의 내부공간에 삽입되어 외부의 조작에 의해 길이 방향으로 슬라이드하는 슬라이드부(162)와, 상기 슬라이드부(162)에 연결되어 상기 제 1 본체 케이스(120)의 제 2 관통홀(122)로 돌출되는 조작부(163)와, 상기 슬라이드부(162)의 일측 끝단에 구성되어 상기 슬라이드부(162)의 이동을 감지하는 제 1 센서부(도시되지 않음)를 포함하여 이루어진다.

- [58] 이때 상기 제 1 센서부는 상기 모드 전환부(160)가 4가지의 모드로 전환할 때 그에 따른 배율 및 동작 거리를 감지하여 상기 디스플레이부(180)를 통해 디스플레이하게 된다.
- [59] 상기 바디부(161)의 표면에는 상기 슬라이드부(162)가 길이 방향으로 슬라이딩 되도록 길이 방향으로 슬라이딩 훌(161a)이 형성되어 있다.
- [60] 상기 렌즈 모듈(110) 및 이미지센세부(170)는 상기 모드 전환부(160)와 플렉시블 케이블(220)을 통해 전기적으로 연결되어 있다. 상기 플렉시블 케이블(220)은 상기 모드 전환부(160)가 이동할 때 접혀지거나 펼쳐지면서 상기 모드 전환부(160)의 이동을 자유롭게 할 수가 있다.
- [61] 상기 슬라이드부(162)의 상부면에는 상기 조작부(163)가 안착 및 고정되도록 안착홈(162a)이 형성되어 있다. 상기 안착홈(162a)에 상기 조작부(163)를 탑재시킨 상태에서 외부에 볼트(도시되지 않음)로 체결하여 상기 안착홈(162a)에 상기 조작부(163)를 고정하게 된다.
- [62] 상기 제 1 본체 케이스(120)의 내부에는 상기 렌즈 모듈(110)을 통해 획득된 영상 정보를 전기 신호로 변환하는 이미지 센서부(170)가 구성되어 있다. 상기 이미지센서부(170)는 수광된 이미지를 전기적 신호로 변환하여 출력하는 CCD(Charge Coupled Device) 이미지 센서 또는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 이미지 센서 중 어느 하나가 사용될 수 있으며, 이들 센서는 공지의 기술에 의해 실시되는 것이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [63] 또한, 상기 이미지센서부(170)는 상기 제 1 본체 케이스(120)의 타단에 구성된 디스플레이부(180)와 전기적으로 연결 구성될 수 있으며, 이때의 상기 디스플레이부(180)는 공지의 다양한 디스플레이 장치가 사용될 수 있을 것이다.
- [64] 상기 제 2 본체 케이스(190)의 내부에는 전술한 바와 같이 디스플레이부(180)를 구비하고 있는데, 상기 디스플레이부(180)를 구동하기 위해 상기 제 2 본체 케이스(190)의 내부에는 상기 디스플레이부(180)와 연결됨과 함께 상기 모드 전환부(160)와 연결되는 컨트롤러(도시되지 않음)를 탑재한 2개의 인쇄회로 기판(192, 193)이 적층되어 구성되어 있다.
- [65] 상기 덮개(210)의 일측에는 클립부(240)가 추가로 구성되는데, 상기 클립부(240)는 사용자의 주머니에 걸어지도록 되어 있어 휴대가 간편하다.
- [66] 또한, 상기 덮개(210)에 형성된 단자부(200)는 상기 발광부(150)와 이미지센서부(170)에 필요한 외부 전원을 공급하는 역할을 하게 되는데, 상기 제 1, 제 2 본체 케이스(120, 190) 중 적어도 어느 하나의 케이스에 충전용 배터리를

삽입하여 상기 발광부(150)와 이미지센서부(170)에 전원을 공급할 수도 있으나, 현미경의 전체 무게 및 부피를 줄이기 위해 충전용 배터리를 탑재하지 않고 상기 단자부(200)를 통해 외부의 전원을 공급할 수도 있다.

[67] 상기 덮개(210)에는 상기 단자부(200)와 더불어 제 2 센서부(250)가 부착되어 있는데, 상기 제 2 센서부(250)는 외부에서 리모콘 등을 사용하여 현미경의 배율 및 동작거리를 조작하는 역할을 하게 된다. 상기 제 2 센서부(250)는 상기 인쇄회로 기판(192)과 연결되고 상기 단자부(200)는 인쇄회로 기판(193)과 연결되어 있다.

[68] 한편, 이상에서와 같이, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시할 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[69] 본 발명의 실시를 위한 형태는 전술한 "발명의 실시를 위한 최선의 형태"에서 충분히 설명되었다.

### 산업상 이용가능성

[70] 전술한 휴대용 디지털 현미경은 다양한 분야에 적용될 수 있다. 예를 들어, 휴대용 전자 현미경은 휴대용 망원경, 의료용 장비에 적용될 수 있다.

[71]

## 청구범위

[청구항 1]

대상물체에 대한 영상을 획득하는 렌즈 모듈(110)과,  
 상기 렌즈 모듈(110)을 내장한 제 1 본체 케이스(120)와,  
 상기 제 1 본체 케이스(120)에 구성되어 대상물체에 대한 초점을  
 맞추는 자동 초점 조절부(130)와,  
 상기 제 1 본체 케이스(120)의 일단에 탈부착이 가능하게 구성되고  
 상기 대상물체를 조명하기 위한 발광부(150)가 구비된 앤드  
 캡부(140)와,  
 상기 제 1 본체 케이스(120)에 구성되어 상기 대상물체에 대한  
 배율 및 초점 동작 거리를 다수의 모드로 전환하는 모드  
 전환부(160)와,  
 상기 제 1 본체 케이스(120) 내부에 구성되고 상기 렌즈  
 모듈(110)을 통해 획득된 상기 대상물체에 대한 영상정보를  
 전기신호로 변환하여 출력하는 이미지센서부(170)와,  
 상기 제 1 본체 케이스(120)의 타단에 연결되어 상기 렌즈  
 모듈(110)의 배율 및 대상물체와의 동작거리를 디스플레이하는  
 디스플레이부(180)를 구비한 제 2 본체 케이스(190)를 포함하여  
 이루어지고,  
 상기 모드 전환부(160)는 상기 제 1 본체 케이스(120)의 내부에  
 삽입되고 내부 공간을 갖는 바디부(161)와, 상기 바디부(161)의  
 내부공간에 삽입되어 외부의 조작에 의해 길이 방향으로  
 슬라이드하는 슬라이드부(162)와, 상기 슬라이드부(162)에  
 연결되어 상기 제 1 본체 케이스(120)의 표면에 구성되는  
 조작부(163)와, 상기 슬라이드부(162)의 일측 끝단에 구성되어  
 상기 슬라이드부(162)의 이동을 감지하는 제 1 센서부를 포함하여  
 이루어진 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서, 상기 앤드 캡부(140)는 상기 대상물체의 용도에  
 따라 상기 제 1 본체 케이스(120)의 일단에 탈부착하여 사용하는  
 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서, 상기 모드 전환부(160)는 상기 제 1 본체  
 케이스(120)에서 길이 방향으로 슬라이딩 이동하면서 다수의  
 모드로 전환하는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 본체 케이스(190)의 타단에 구성되어  
 외부기기로 상기 렌즈 모듈(110)을 통해 획득된 대상물체에 대한  
 영상 정보를 전송하는 USB 단자부(200)를 구비한 덮개(210)를 더  
 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.

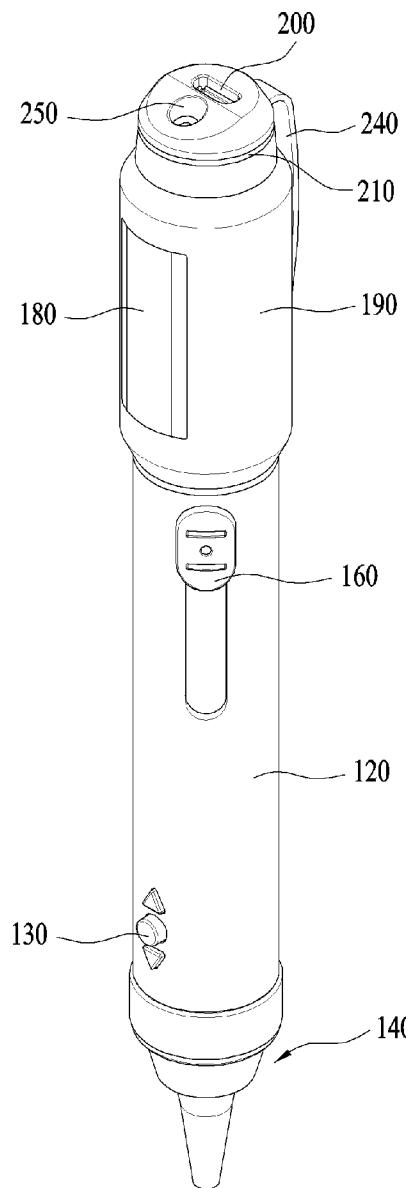
[청구항 5]

제 1 항에 있어서, 상기 발광부(150)는 상기 앤드 캡(140) 내부의

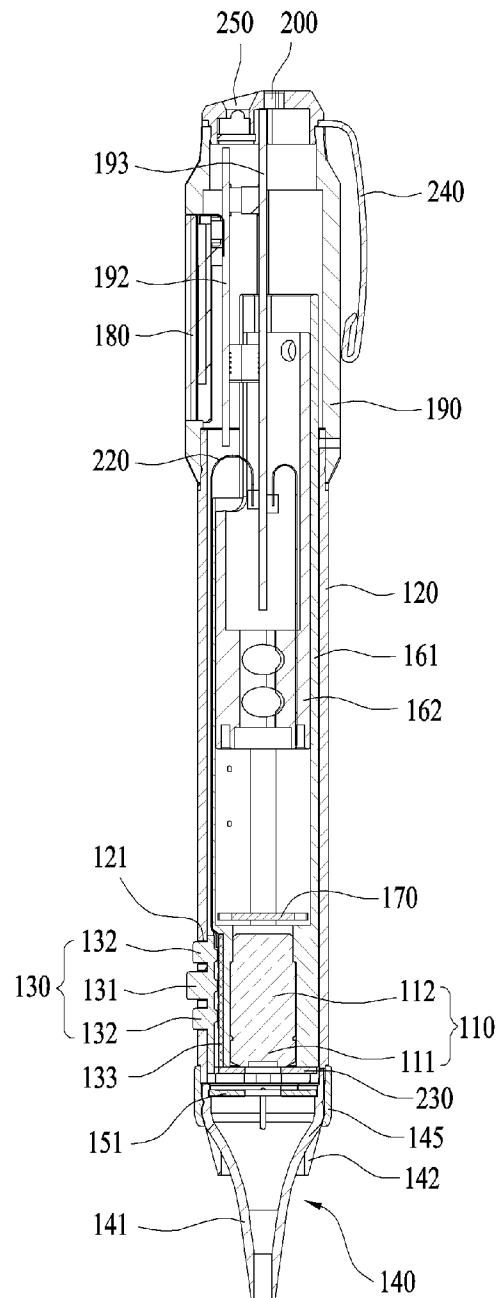
둘레에 일정한 간격으로 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.

- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 모듈(110)은 배율 렌즈(111) 사이에 액체 렌즈(112)를 삽입하여 구성되는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.
- [청구항 7] 제 4 항에 있어서, 상기 USB 단자부(200)를 통해 상기 발광부 및 이미지센서부에 외부의 전원을 공급하는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 상기 제 1 본체 케이스(120) 또는 제 2 본체 케이스(190)의 내부에 충전용 배터리가 내장되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서, 상기 앤드 캡부(140)의 발광부(150)는 상기 제 1 본체 케이스(120) 내부에 구성된 커넥터(230)와 접촉되는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서, 상기 제 2 본체 케이스(190)의 측면에는 클립부(240)가 추가로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.
- [청구항 11] 제 4 항에 있어서, 상기 덮개(210)의 후단에 외부에서 리모콘으로 조작이 가능한 제 2 센서부(250)가 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서, 상기 자동 초점 조절부(130)는 상기 렌즈 모듈(110)을 원하는 위치에 정렬하고 버튼을 누르면 자동으로 대상물체와의 초점을 맞추는 자동 초점 버튼부(131)와, 상기 자동 초점 버튼부(131)의 일측 및 타측에 각각 구성되어 버튼 조작으로 현재 초점 위치에서 초점거리를 가변하는 수동 초점 조정 버튼부(132)로 이루어진 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서, 상기 앤드 캡부(140)에 렌즈를 추가로 구성하는 것을 특징으로 하는 휴대용 디지털 현미경.

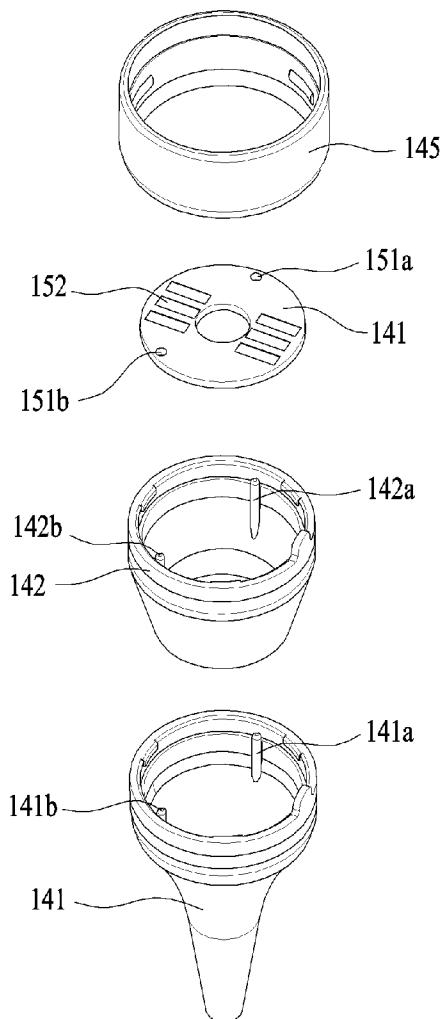
[Fig. 1]



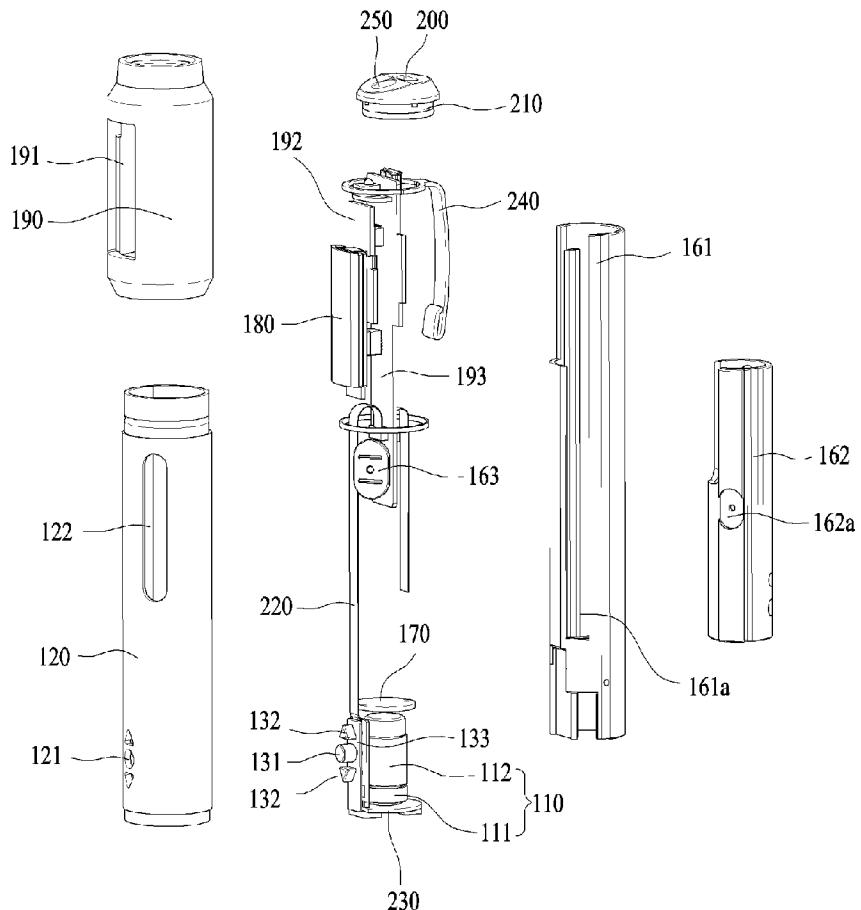
[Fig. 2]



[Fig. 3]

140

[Fig. 4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/011153

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*G02B 21/36(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 21/36; G02B 21/00; G01B 9/04; G02B 3/12; G02B 1/06; H04B 1/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
 Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: digital microscope, portable, auto-focus button part, mode conversion part, light-emitting diode

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0924034 B1 (CHOI, Shin Kyu) 27 October 2009 See paragraphs [0030]-[0035], [0045]-[0058], [0065]; and figures 2-3.	1-13
A	KR 10-2008-0078090 A (KIM, Ju Kun) 27 August 2008 See paragraphs [0021]-[0038], [0044]-[0052]; and figures 1, 3.	1-13
A	US 2010-0309560 A1 (SAMAN, Dharmatilleke et al.) 09 December 2010 See paragraphs [0030]-[0034], [0044]-[0047]; and figure 3.	1-13
A	NIKON, Digital Microscope ShuttlePix P-400Rv [online] July 2013 <URL: <a href="http://www.nikon.com/products/instruments/lineup/bioscience/digital-microscope/shuttlepix/pdf/shuttlepix_p400rv_e.pdf">http://www.nikon.com/products/instruments/lineup/bioscience/digital-microscope/shuttlepix/pdf/shuttlepix_p400rv_e.pdf</a> > See the drawings of pages 1, 4-5, 7.	1-13
A	KR 10-2007-0033613 A (NEXG TELECOM CO., LTD.) 27 March 2007 See paragraphs [0027]-[0049]; claims 1-2; and figures 1-2.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 JANUARY 2016 (17.01.2016)

Date of mailing of the international search report

20 JANUARY 2016 (20.01.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2015/011153**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0924034 B1	27/10/2009	KR 10-2009-0046294 A	11/05/2009
KR 10-2008-0078090 A	27/08/2008	NONE	
US 2010-0309560 A1	09/12/2010	CN 101384928 A EP 2076800 A1 JP 2009-527795 A KR 10-2008-0108249 A WO 2007-097709 A1	11/03/2009 08/07/2009 30/07/2009 12/12/2008 30/08/2007
KR 10-2007-0033613 A	27/03/2007	NONE	

## A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 21/36(2006.01)i

## B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 21/36; G02B 21/00; G01B 9/04; G02B 3/12; G02B 1/06; H04B 1/40

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) &amp; 키워드: 디지털 현미경, 휴대, 자동초점 버튼부, 모드전환부, 발광다이오드

## C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0924034 B1 (최신규) 2009.10.27 단락 [0030]-[0035], [0045]-[0058], [0065]; 및 도면 2-3 참조.	1-13
A	KR 10-2008-0078090 A (김주근) 2008.08.27 단락 [0021]-[0038], [0044]-[0052]; 및 도면 1, 3 참조.	1-13
A	US 2010-0309560 A1 (DHARMATILLEKE SAMAN 등) 2010.12.09 단락 [0030]-[0034], [0044]-[0047]; 및 도면 3 참조.	1-13
A	NIKON, Digital Microscope ShuttlePix P-400Rv [online] 2013.07 <URL: <a href="http://www.nikon.com/products/instruments/lineup/bioscience/digital-microscope/shuttlepix/pdf/shuttlepix_p400rv_e.pdf">http://www.nikon.com/products/instruments/lineup/bioscience/digital-microscope/shuttlepix/pdf/shuttlepix_p400rv_e.pdf</a> > 페이지 1, 4-5, 7의 도면 참조.	1-13
A	KR 10-2007-0033613 A ((주)네스지텔레콤) 2007.03.27 단락 [0027]-[0049]; 청구항 1-2; 및 도면 1-2 참조.	1-13

 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

## \* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후  
에 공개된 선출원 또는 특허 문헌“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일  
또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지  
않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된  
문헌“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신  
규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과  
조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명  
은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2016년 01월 17일 (17.01.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 01월 20일 (20.01.2016)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 이준호 전화번호 +82-42-481-8288
---	------------------------------------

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-0924034 B1	2009/10/27	KR 10-2009-0046294 A	2009/05/11
KR 10-2008-0078090 A	2008/08/27	없음	
US 2010-0309560 A1	2010/12/09	CN 101384928 A EP 2076800 A1 JP 2009-527795 A KR 10-2008-0108249 A WO 2007-097709 A1	2009/03/11 2009/07/08 2009/07/30 2008/12/12 2007/08/30
KR 10-2007-0033613 A	2007/03/27	없음	