

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2018년 5월 24일 (24.05.2018) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호  
**WO 2018/092973 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*A61B 3/13* (2006.01) *G01N 21/64* (2006.01)  
*A61N 5/06* (2006.01) *G02B 21/18* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/014599
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 13일 (13.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2016-0152135 2016년 11월 15일 (15.11.2016) KR
- (71) 출원인: 포항공과대학교 산학협력단 (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION) [KR/KR]; 37673 경상북도 포항시 남구 청암로 77, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 김기현 (KIM, Ki Hean); 37673 경상북도 포항시 남구 지곡로 155, 9동 602호, Gyeongsangbuk-do (KR). 김명준 (KIM, Myoung Joon); 05505 서울시 송파구 올림픽로 43길 88, Seoul (KR).

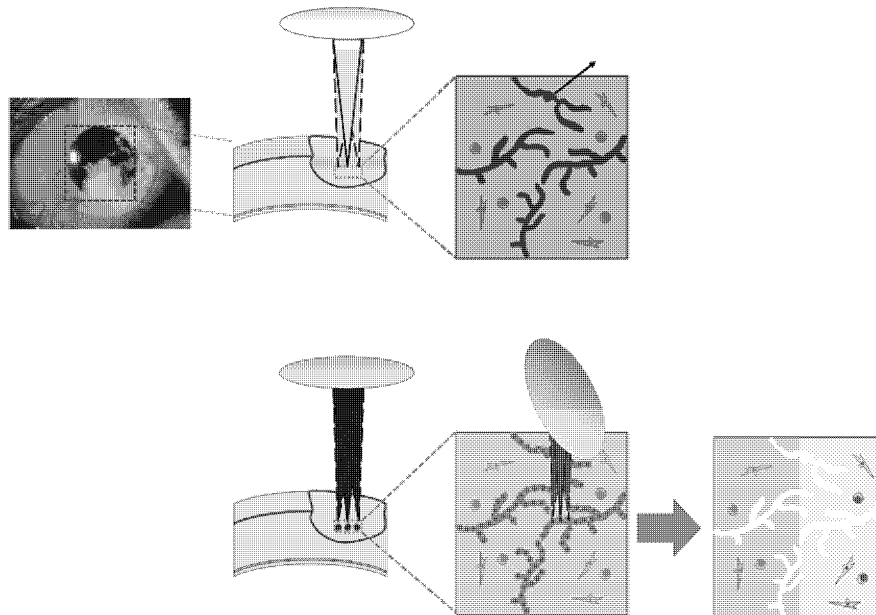
이준호 (LEE, Jun Ho); 06070 서울시 강남구 도산대로96길 39, 105동 1203호, Seoul (KR). 이승훈 (LEE, Seunghun); 42665 대구시 달서구 두류남길 134, Daegu (KR). 제갈욱 (JEGAL, Uk); 42738 대구시 달서구 학산로 174, Daegu (KR).

(74) 대리인: 조영현 (CHO, Young Hyun); 06296 서울시 강남구 논현로 168 은하수빌딩 5층, Seoul (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KW, 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.

(54) Title: OPHTHALMIC DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC DEVICE USING MULTI-PHOTON CHARACTERISTIC

(54) 발명의 명칭: 다광자 특성을 이용한 안과용 진단 및 치료장치



(57) Abstract: The present invention relates to an ophthalmic diagnostic and therapeutic device configured to irradiate diagnostic light to an eyeball to which a fluoroquinolone-based antibiotic has been administered, and to irradiate therapeutic light to causative bacteria which are fluorescently expressed as an effect of the fluoroquinolone-based antibiotic. The ophthalmic diagnostic and therapeutic device according to the present invention is capable of promptly detecting fungi by means of two-photon microscopy by using a fluoroquinolone-based antibiotic, and is capable of treating the same with a femtosecond laser, such that it is possible to provide prompt and accurate treatment.

(57) 요약서: 본 발명은, 플루오로퀴놀론계의 항생제가 투여된 안구에 진단광을 조사하며, 플루오로퀴놀론계의 항생제의 작용으로 형광 발현된 원인균에 치료광을 조사하도록 구성되는 안과용 진단 및 치료장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 안과용 진단 및 치료장치는 플루오로퀴놀론계의 항생제를 이용하여 진단균을 이광자 현미경으로 신속하게 확인이 가능하고, 펄초 레이저를 이용하여 치료가 가능하므로 신속하고 정확한 치료를 제공할 수 있는 효과가 있다.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/092973 A1



(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 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 다광자 특성을 이용한 안과용 진단 및 치료장치 기술분야

- [1] 본 발명은 안과용 진단 및 치료장치에 관한 것이며, 보다 상세하게는 형광 발현된 원인균을 찾고 치료하는 안과용 진단 및 치료장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 각막을 비롯한 인체기관에서 세균, 진균 등에 의한 감염이 있는 경우 이의 정확한 감염 원인균의 반별을 위해서 시료를 채취, 배양 및 염색을 통해 원인균을 구별하는 방법이 널리 이용되고 있다. 그러나 이는 검사결과 확인까지 수 일 이상 걸리게 되어 많은 리소스 활용이 요구된다. 한편, 각막염의 치료는 조기 치료가 매우 중요하므로 많은 시간이 소요되는 기존의 검사방법은 성공적인 치료결과를 보증할 수 없게 된다. 나아가 진균 각막염의 경우 항진균제 기반 치료법은 치료기간이 길며, 깊은 염증의 경우 치료의 어려움이 있었다.
- [3] 최근에는 각막염의 조기 진단을 위해 공초점 현미경(CONFOCAL MICROSCOPY)의 고해상도 영상을 통해 각막 원인균을 동정하는 진단법이 전임상과 임상에서 사용되고 있다. 또한 각막염 치료시 항생제 또는 항 진균제 등 약물을 기반으로 한 각막염 치료법을 보완하는 레이저 치료법이 개발되어 적용되고 있으며, 레이저 치료와 약물 치료를 병행하여 항균제의 침투력을 높이는 치료에 대한 연구가 진행이 되고 있다.
- [4] 이러한 종래기술과 관련하여 펄스초 레이저로 안과 질환을 치료하는 장치가 대한민국 등록특허 제1,315,736호에 개시되어 있다. 그러나 종래에 공초점 현미경 기반 원인균 동정법은 염증으로 인해 혼탁해진 각막에서는 광산란으로 영상품질이 저하되어 세포와 진균의 구별이 어려운 경우가 있었으며, 레이저 치료법의 경우 레이저광이 조사되는 부분이 필요이상으로 넓게 손상되어 흉터가 발생하는 등의 문제점이 있었다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명은 종래의 각막염 진단 및 치료시에 발생하는 진균의 구별의 어려움 및 필요이상으로 손상되는 문제점을 해결하기 위한 펄스초 레이저를 이용하는 이광자 현미경 기반의 각막염 진단 및 레이저 치료 시스템을 제공하는 것에 있다

##### 과제 해결 수단

- [6] 상기 과제의 해결 수단으로서, 플루오로퀴놀론계의 항생제가 투여된 안구에 진단광을 조사하며, 플루오로퀴놀론계의 항생제의 작용으로 형광 발현된 원인균에 치료광을 조사하도록 구성되는 안과용 진단 및 치료장치가 제공될 수 있다.
- [7] 이때, 진단광은 펄스초(femtosecond) 범위의 펄스 지속시간을 가지는

레이저이며, 형광 발현된 원인균은 다광자 현미경(multiphoton-photon microscopy) 영상으로 확인될 수 있다.

- [8] 그리고 치료광은 진단광보다 큰 파워를 전달하여 원인균을 사멸할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [9] 나아가 진단광 및 치료광은 플루오로퀴놀론계의 항생제의 이광자 형광 혹은 삼광자 형광 특성에 따라 다르게 사용한다. 이광자의 경우 티타늄-사파이어 레이저와 같은 800nm 대 파장의 펄스 레이저를 사용하며, 삼광자의 경우 기존의 라식 및 라섹 레이저 절개시스템에 적용되는 안과 각막 수술기계의 광원인 1030nm, 1050nm 파장을 사용될 수 있다.
- [10] 진단광은 6mW 이하의 파워의 펄스 레이저일 수 있다.
- [11] 한편, 이광자 현미경으로 형광 발현된 원인균의 위치를 파악하며, 치료광은 원인균의 위치에 국소적으로 조사되어 원인균을 사멸시키도록 구성될 수 있다.
- [12] 이때, 플루오로퀴놀론계 항생제는 목시플록사신(Moxifloxacin)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [13] 여기서, 원인균은 진균(*aspergillus fumigatus*)를 포함할 수 있다.
- [14] 나아가, 진균은 이광자 현미경 영상으로 확인시 자가 형광 기반인 경우보다 10배 이상의 영상신호를 획득 가능하도록 목시플록사신(Moxifloxacin)을 포함한 플루오로퀴놀론계 항생제를 안구에 투여한 뒤 10분 내지 30분 사이에 진단광을 조사하도록 구성될 수 있다.
- [15] 그리고, 진단광 및 치료광은 레이저 조사부로부터 조사되며, 이광자 현미경은 레이저 조사부와 경로의 일부를 공유하도록 구성될 수 있다.
- [16] 여기서 레이저 조사부는, 레이저 발생부, 감쇠기(attenuator), 셔터, 콜리메이터(collimator), x-y 스캐너, 대물렌즈를 포함하여 구성될 수 있다.
- [17] 한편, 이광자 현미경은 대물렌즈를 통하여 수광된 광이 x-y 스캐너와 대물렌즈 사이에 구비된 다이클로익 미러(dichroic mirror)에 의해 광 경로로부터 분리되어 수광될 수 있다.
- [18] 또한 이광자 현미경은 광전증배관(photomultiplier tube) 또는 CCD 센서를 통하여 영상화하도록 구성될 수 있다.

### 발명의 효과

- [19] 본 발명에 따른 안과용 진단 및 치료장치는 플루오로퀴놀론계의 항생제를 이용하여 진균을 이광자 현미경으로 신속하게 확인이 가능하고, 펄스 레이저를 이용하여 치료가 가능하므로 신속하고 정확한 치료를 제공할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명에 따른 제1 실시예인 안과용 진단 및 치료장치의 개념도이다.
- [21] 도 2는 제1 실시예의 사용예이다.
- [22] 도 3은 목시플록사신 및 가티플록사신의 구조식 및 화학식이 도시된 도면이다.

- [23] 도 4는 목시플록사신의 이광자 여기 및 스펙트럼 그래프이다.
- [24] 도 5는 진균의 이광자 현미경 데이터이다.
- [25] 도 6은 토끼 각막염 Ex-vivo 이광자 현미경 데이터이다.
- [26] 도 7은 본 발명에 따른 제2 실시예의 개념도이다.
- [27] 도 8은 본 발명에 따른 제3 실시예의 개념도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 안과용 진단 및 치료장치에 대하여, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 이하의 실시예의 설명에서 각각의 구성요소의 명칭은 당업계에서 다른 명칭으로 호칭될 수 있다. 그러나 이들의 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 변형된 실시예를 채용하더라도 균등한 구성으로 볼 수 있다. 또한 각각의 구성요소에 부가된 부호는 설명의 편의를 위하여 기재된다. 그러나 이들 부호가 기재된 도면상의 도시 내용이 각각의 구성요소를 도면내의 범위로 한정하지 않는다. 마찬가지로 도면상의 구성을 일부 변형한 실시예가 채용되더라도 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 균등한 구성으로 볼 수 있다. 또한 당해 기술분야의 일반적인 기술자 수준에 비추어 보아, 당연히 포함되어야 할 구성요소로 인정되는 경우, 이에 대하여는 설명을 생략한다.
- [29] 도 1은 본 발명에 따른 제1 실시예인 안과용 진단 및 치료장치의 개념도이다.
- [30] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제1 실시예인 안과용 진단 및 치료 장치는 레이저 조사부(100)와 다광자 현미경(200)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [31] 레이저 조사부(100)는 펌프초 레이저를 발생시켜 조사할 수 있도록 구성되고, 다광자 현미경(200)은 조직으로부터 수광된 광을 레이저 조사부(100)의 광 경로와 분리하여 처리할 수 있도록 레이저 조사부(100)와 광경로의 일부를 공유한다.
- [32] 레이저 조사부(100)는 레이저 발생부(110), 감쇠기(attenuator), 셔터, 콜리메이터(collimator), x-y 스캐너, 다이클로익 미러(120)(dichroic mirror), 대물렌즈(130)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [33] 레이저 발생부(110)는 후술할 진단광 및 치료광으로 사용되는 펌프초 레이저를 선택적으로 발생시킬 수 있도록 구성되며, 이하에서는 780nm의 파장을 갖는 펌프초 레이저를 적용한 실시예에 대하여 상세하게 설명하도록 한다.
- [34] 진단광과 조사광은 780nm의 파장을 갖는 펌프초 레이저를 사용할 수 있으며, 이때 파워를 변화시켜 조사시와 치료시 효과를 달리하도록 구성된다. 조사광은 진균의 위치파악을 위해 사용되며, 불필요한 세포의 손상을 최소화 할 수 있도록 제1 파워 이하의 파워로 조사된다. 이후 진균의 위치가 파악되는 경우 진균을 사멸시킬 수 있도록 제1 파워보다 큰 제2 파워로 조사된다. 한편 이러한 제1 파워 및 제2 파워는 필요에 따라 변화될 수 있으므로 상세한 수치에 대한 설명은 생략하도록 한다.

- [35] 레이저 발생부(110)에서 발생한 레이저는 감쇠기(attenuator)에서 이광자 형광 영상의 촬영을 위하여 레이저 발생부(110)에서 발생된 레이저를 낮은 에너지로 감소되며, 셔터, 콜리메이터를 거친 후 x-y 스캐너로 광학영상을 위한 빔 스캐닝이 되도록 구성된다. 이후 레이저 빔은 각종 렌즈와 다이클로익 미러(120)(dichroic mirror), 대물렌즈(130)를 거쳐 안구(10)에 초점이 맺도록 조사된다.
- [36] 이광자 현기명은 레이저 발생부(110)와 레이저 경로의 일부를 공유하며, 대물렌즈(130)로부터 스캐닝동안 안구(10)에서 발생된 항생제 형광신호 및 각막의 콜라겐에 의한 SHG(Second- Harmonic Generation) 신호가 다이클로익 미러(120)에서 구분되어 광센서인 광전증배관(Photomultiplier tube:PMT)이나 CCD 센서를 이용하여 영상화되도록 구성된다. 한편, 이러한 다광자 현미경을 구성하는 구성요소는 공개된 구성요소와 동일하게 구성될 수 있어 더 이상의 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [37] 도 2는 제1 실시예의 사용예이다. 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제1 실시예는 각막염의 원인균(20)을 형광염색하며, 조사광을 조사하여 스캐닝하고 치료광을 조사하도록 구성될 수 있다.
- [38] 형광염색은 플루오로퀴놀론계 항생제를 이용하여 수행될 수 있으며, 목시플록사신, 가티플록사신, 페플록사신, 디플록사신, 노플록사신, 시프로플록사신, 오픈록사신 및 엔로플록사신 등이 이용될 수 있다. 이 중 가시광선 영역에서 발현되거나, 가시광선 영역을 포함하는 다광자 형광의 발현이 가능한 항생제를 이용하여 수행되는 것이 바람직하며, 특히 가장 신호가 강한 항생제를 이용하는 것이 신속한 진단에 도움이 된다.
- [39] 이후 낮은 파워의 펄스 레이저인 조사광을 병변부위에 조사하여 스캐닝하고 원인균(20)을 파악하게 된다. 이후 치료시에는 높은 파워의 펄스 레이저인 치료광을 원인균(20)의 위치하는 부분에 국소적으로 조사하여 불필요한 각막세포 파괴를 최소화 하면서 원인균(20)을 사멸시킬 수 있게 된다.
- [40] 도 3은 목시플록사신(a) 및 가티플록사신(b)의 구조식 및 화학식이 도시된 도면이며, 도 4는 목시플록사신의 이광자 여기 및 스펙트럼 그래프이다. 여기서 도면에 사용된 scale bar 는 모두 100 $\mu$ m 이다.
- [41] 플루오로퀴놀론계 항생제는 하나의 고에너지 입사 광자로 하나의 형광광자를 발생시키는 단광자 형광을 가지고 있다. 이때 비선형 형광인 이광자 형광, 삼광자 형광 등 저에너지 입사 광자들이 공조를 통해 하나의 형광 광자를 발생시키는 다광자 형광 특성 또한 가지므로 이를 이용하여 원인균 진단에 이용하게 된다.
- [42] 도 4의 (a)는 목시플록사신 및 가티플록사신의 여기 스펙트럼(excitation spectrum)을 보여준다. 여기서 X축은 실험에서 사용된 펄스 레이저광원의 파장(nm)을 나타내며, Y축은 펄스 레이저 파장의 측정 범위인 700nm 내지 800nm에서의 이광자 여기 형광(two-photon excited fluorescence, TPF)의

정도(a.u.)이다. 여기서 목시플록사신 및 가티플록사신은 700 ~ 800 nm 범위의 광원을 흡수한 경우, 파장이 길어질수록 파장에 따라 형광의 정도가 작아지게 된다. 따라서 파장이 긴 경우 동일한 여기 형광 정도를 발현하기 위해 더 큰 파워를 인가하는 것이 바람직하다.

- [43] 도 4의 (b)는 펄스 레이저를 목시플록사신 및 가티플록사신에 가하였을 때, 각 항생제의 형광 발현 정도를 나타내는 스펙트럼 (emission spectrum)을 보여준다. X축은 파장(nm), Y축은 이광자 여기 형광(two-photon excited fluorescence, TPF)의 정도(a.u.)를 나타낸다. 이와 같이 펄스 레이저를 가하는 경우, 목시플록사신과 가티플록사신은 주로 450 ~ 650 nm 사이의 파장의 형광 신호가 주로 발현되며, 약 520 nm의 파장이 가장 강하게 발현되는 것이 확인되었다. 또한 목시플록사신이 가티플록사신을 비교하면 목시플록사신의 형광 발현이 훨씬 뛰어나므로 신속한 진단을 위하여 목시플록사신을 이용하는 것이 바람직할 것이다.
- [44] 한편, 목시플록사신은 높은 aqueous solubility와, 높은 lipophilicity를 가지고 있어 각막에 점안하면 각막을 잘 투과하고, 각막 내 세포 및 다른 세포들에 높은 농도를 가지게 되며 다광자 현미경(200)의 각막 내 세포 영상화에 도움이 된다. 이때 안구(10)에 목시플록사신을 투여한 뒤 10분 내지 30분의 염색시간을 거친 후 영상화를 수행하는 것이 바람직하다.
- [45] 도 5는 진균의 다광자 현미경(200) 데이터이다. 도 5 (a) 내지 (c)는 aspergillus fungus에 대한 다광자 현미경(200) 데이터이며, 도 5 (d) 내지 (f)는 candida fungus에 대한 다광자 현미경(200) 데이터이다.
- [46] aspergillus fungus와 관련하여, 필라멘트 모양의 구조가 5 (a) 자가 형광의 이미지, 도 5 (b)는 목시플록사신으로 염색한 경우 여기 형광에서 확인할 수 있게 된다. 도 5 (c)에는 자가형광과 목시플록사신으로 염색한 경우 여기형광의 신호 크기 차이가 9배 이상 발생하는 결과가 나타나 있다.
- [47] candida fungus와 관련하여, 원형으로 이루어진 구조를 확인할 수 있으며, aspergillus fungus의 경우와 유사하게 5 (d) 자가 형광의 이미지, 도 5 (e)는 목시플록사신으로 염색한 경우 여기 형광에서 확인할 수 있게 된다. 도 5 (f)에는 자가형광과 목시플록사신으로 염색한 경우 여기형광의 신호 크기가 12배 이상 차이가 난 결과가 나타나 있다.
- [48] 이와 같이 목시플록사신을 사용한 다광자 현미경(200) 영상은 자가형광 기반의 다광자 현미경(200) 형상과 유사하게 획득될 수 있으며, 이때 펄스 레이저의 조사광을 조사한 이후에는 자가 형광의 경우보다 약 10배 정도 또는 그 이상의 영상신호가 증대된다.
- [49] 한편 이와같은 자가형광시의 영상신호를 획득하기 위해서 조사된 펄스 레이저는 780nm 파장을 기준으로 목시플록사신으로 염색하지 않은 경우 30mW의 파워로 인가되었으며, 목시플록사신으로 염색된 경우에는 6mW의 파워로 인가되었다. 이때, 전술한 바와 같이, 진단광 자체는 파워가 높은 경우

건강한 세포의 불필요한 파괴를 야기할 수 있어 낮은 파워의 레이저를 이용하는 것이 바람직한데, 목시플록사신으로 염색된 경우 자가 형광인 경우의 1/5 정도의 파워로도 강한 신호를 획득할 수 있게 된다.

- [50] 나아가 동일한 품질의 영상을 획득하는 시간도 10배 이상 단축될 수 있어 *candida fungus* 및 *aspergillus fungus*에 대하여 실시간으로 파악 및 사멸이 가능하다.
- [51] 도 6은 토끼 각막염 Ex-vivo 다광자 현미경(200) 데이터이다. 토끼의 각막에 *aspergillus fungus*의 감염을 시킨 후 다광자 현미경(200) 영상을 획득한 영상 및 그래프가 도시되어 있다.
- [52] 도 6 (a) 내지 (c)는 자가형광인 경우에 영상이며 도 6의 (d) 내지 (f)는 목시플록사신으로 염색한 후의 여기 형광인 경우의 영상이다. (a)와 (d), (b)와 (e), (c)와 (f)는 각각 대응되는 부분의 영상이며 목시플록사신으로 염색한 이후의 경우에 필라멘트 형상의 *aspergillus fungus cell*을 용이하게 파악할 수 있다. 이때 도 6 (g)에는 목시플록사신으로 염색한 경우 영상신호의 크기가 깊이에 무관하게 5배 내지 10배 정도가 될 수 있다.
- [53] 전술한 실시 예에서는 780nm의 파장을 갖는 펄초토 레이저를 이용하여 진단광과 치료광을 조사하는 안과용 진단 및 치료장치에 대하여 설명하였으나, 이하에서는 다른 파장의 진단광 및 치료광을 적용하는 실시예에 대하여 설명하도록 한다.
- [54] 도 7은 본 발명에 따른 제2 실시예의 개념도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제2 실시예는 이광자 특성을 이용하여 진단하며, 1030nm 또는 1050nm의 파장을 갖는 치료광을 이용하게 된다.
- [55] 본 발명에 따른 제2 실시예는 두 개의 다른 파장을 갖는 레이저를 진단광과 치료광으로 사용할 수 있도록 레이저 발생부가 진단광 발생부 및 치료광 발생부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [56] 진단광 발생부는 이광자 특성을 이용할 수 있도록 780nm의 파장을 갖는 펄초토 레이저를 발생시켜 목시플록사신으로 염색된 병변부위를 촬영할 수 있도록 구성된다. 이때 진단광의 파워는 전술한 실시예에서와 동일하게 6mW 이하로 설정될 수 있다.
- [57] 치료광 발생부는 안과에서 쓰이고 있는 1030nm 내지 1050nm의 파장을 갖는 펄초 레이저를 발생시킨다. 이때 진단광과 치료광은 광경로의 대부분을 공유하여 안구에 조사된다.
- [58] 한편, 이광자 특성에 의한 형광발현을 촬영하기 위하여 다광자 현미경이 구비되며, 이와 관련된 구성은 제1 실시예와 동일하게 구성될 수 있다.
- [59] 도 8은 본 발명에 따른 제3 실시예의 개념도이다. 도시된 바와 같이, 삼광자 특성을 이용하여 진단을 할 수 있도록 구성되며, 이때 진단광과 치료광은 1030nm 또는 1050nm로 동일한 파장을 이용할 수 있게 된다. 다만, 진단광은 병변부위의 손상을 방지할 수 있도록 치료광보다 낮은 파워로 인가될 수 있도록

구성된다.

- [60] 이와 같이 구성된 경우 기존 장비의 출력을 조절하여 목시플록사신으로 염색된 원인균의 위치를 신속하고 정확하게 파악할 수 있게 된다. 이때 이광자 특성을 이용하는 경우 780nm 파장으로 6mW 이하의 파워를 이용하게 되나, 도 4 (a)에서 설명한 바와 같이, 1030nm 또는 1050nm에서는 여기 형광의 정도가 낮아 더 큰 파워를 인가해야 한다. 이때 이광자 특성을 이용할 때와 유사한 형광 발현을 얻기 위해서는 1030nm 또는 1050nm의 파장 및 약 30mW의 파워의 레이저가 인가될 수 있다. 이후 치료광의 조사는 진단광의 30mW 보다 큰 파워로 인가된다.
- [61] 한편, 본 실시예에서도 촬영을 위하여 다광자 현미경이 구비될 수 있으며, 그 구성은 전술한 실시예와 동일하게 구성될 수 있다.
- [62] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 안과용 진단 및 치료장치는 목시플록사신에 의해 염색된 후 레이저를 조사하고, 다광자 특성을 이용하여 여기 형광을 발현하여 원인균의 위치를 파악하고 치료할 수 있어 신속하고 정확한 치료가 가능한 효과가 있다

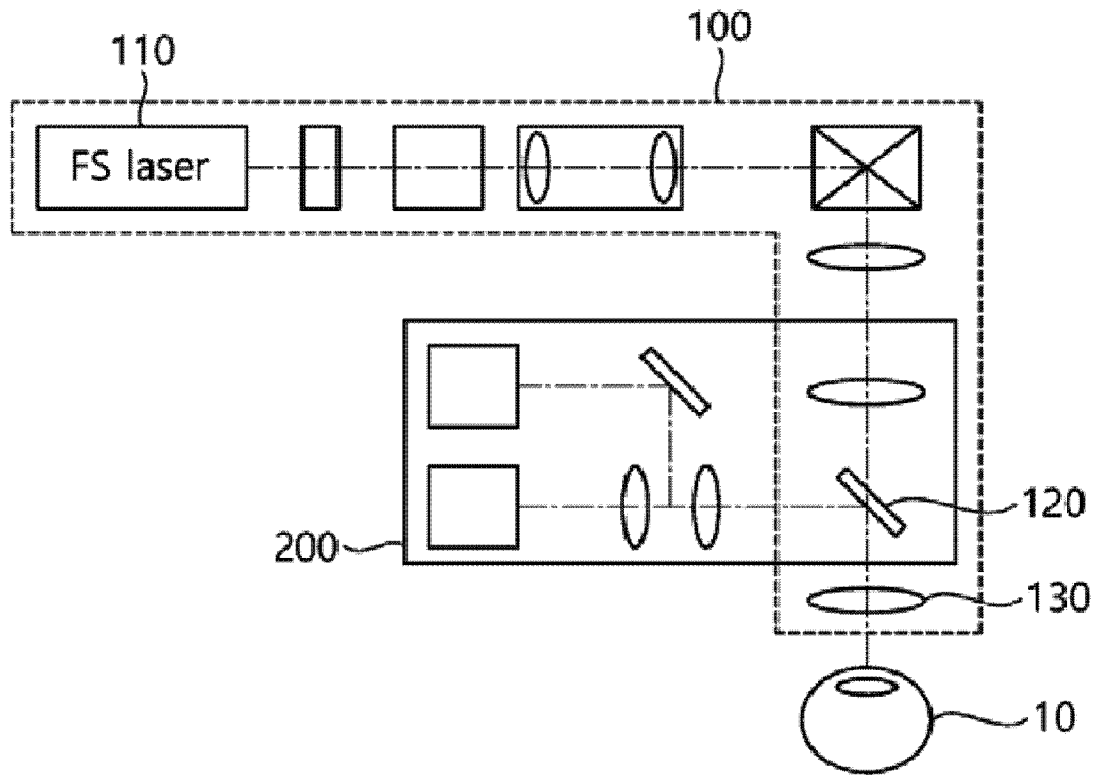
## 청구범위

- [청구항 1] 플루오로퀴놀론계의 항생제가 투여된 안구에 진단광을 조사하며, 상기 플루오로퀴놀론계의 항생제의 작용으로 형광 발현된 원인균에 치료광을 조사하도록 구성되는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 진단광은 다광자(multi-photon) 특성을 이용하여 상기 원인균을 400nm 내지 700nm 파장으로 형광 발현시키며, 현미경을 이용하여 상기 형광 발현된 원인균의 위치를 파악하며, 상기 치료광은 상기 원인균의 위치에 국소적으로 조사되어 상기 원인균을 사멸시키는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서, 상기 플루오로퀴놀론계 항생제는 목시플록사신(Moxifloxacin)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서, 상기 원인균은 진균(*aspergillus fumigatus*)를 포함하는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서, 상기 진균은 상기 다광자 현미경 영상으로 확인시 자가 형광 기반인 경우보다 10배 이상의 영상신호를 획득 가능하도록 목시플록사신(Moxifloxacin)을 포함한 플루오로퀴놀론계 항생제를 안구에 투여한 뒤 10분 내지 30분 사이에 진단광을 조사하는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 6] 제4 항에 있어서, 상기 진단광은 상기 원인균에 이광자 특성 또는 삼광자 특성에 의해 형광 발현될 수 있도록 700nm 내지 1050nm 중 하나의 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서, 상기 치료광 및 상기 진단광을 발생시키는 레이저 발생부를 더 포함하며, 상기 치료광과 상기 진단광은 동일한 파장의 레이저이며, 상기 치료광의 파워는 상기 진단광의 파워보다 센 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 8] 제6 항에 있어서, 상기 진단광을 발생시키는 진단광 발생부 및 상기 치료광을 발생시키는 치료광 발생부를 더 포함하며, 상기 진단광과 상기 치료광의 파장은 서로 다른 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 9] 제7 항 또는 제8 항에 있어서,

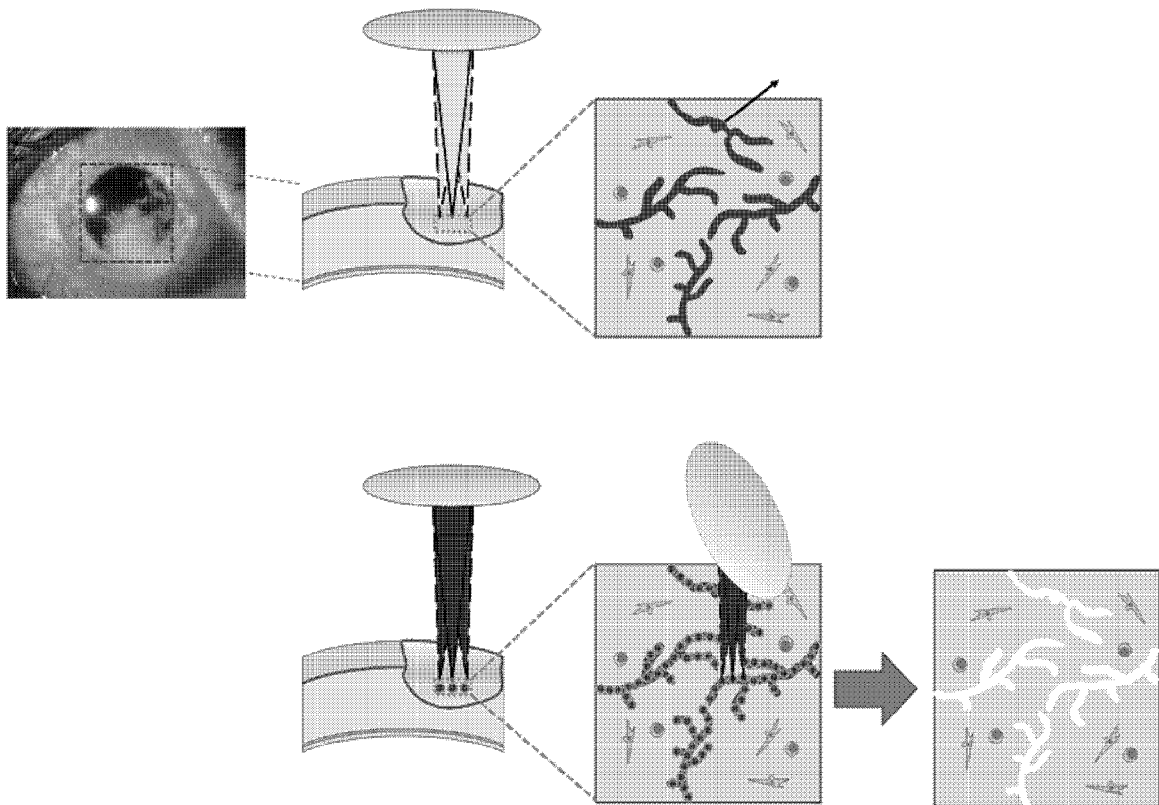
상기 진단광은 펨토초(femtosecond) 펄스폭을 가지며, 상기 원인균에 이광자 특성을 발현시킬 수 있도록 티타늄-사파이어 레이저 광원을 이용하여 발생되는 780nm 의 파장의 레이저인 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.

- [청구항 10] 제9 항에 있어서,  
상기 진단광의 파워는 6mW이하이며, 상기 치료광의 파워는 상기 진단광의 파워보다 큰 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 11] 제7 항 또는 제8 항에 있어서,  
상기 진단광은 상기 원인균에 삼광자 특성을 발현시킬 수 있도록 1030nm 또는 1050nm 의 파장의 레이저인 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 12] 제11 항에 있어서,  
상기 진단광의 파워는 50mW 이하이며, 상기 치료광은 상기 진단광의 파워보다 큰 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 13] 제7 항에 있어서,  
상기 진단광의 광 조사 경로는 상기 치료광의 광 조사 경로와 동일하며, 촬영시에는 대물렌즈로부터 수광된 광을 다이클로익 미러(dichroic mirror)에 의해 상기 광 경로로부터 분리된 광을 수광하는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 14] 제13 항에 있어서,  
상기 진단광의 광 조사 경로는 상기 치료광의 광 경로중 동일한 부분을 일부 포함하며,  
상기 진단광의 경로를 구성하는 진단광 조사부는 상기 진단광 발생부, 감쇠기(attenuator), 셔터, 콜리메이터(collimator), x-y 스캐너, 대물렌즈를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 15] 제14 항에 있어서,  
상기 다광자 현미경은 상기 대물렌즈를 통하여 수광된 광이 상기 다이클로익 미러(dichroic mirror)에 의해 상기 광 경로로부터 분리된 광을 촬영하는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.
- [청구항 16] 제7 항 또는 제8 항에 있어서,  
상기 다광자 현미경은 광전증배관(photomultiplier tube) 또는 CCD 센서를 통하여 영상화하는 것을 특징으로 하는 안과용 진단 및 치료장치.

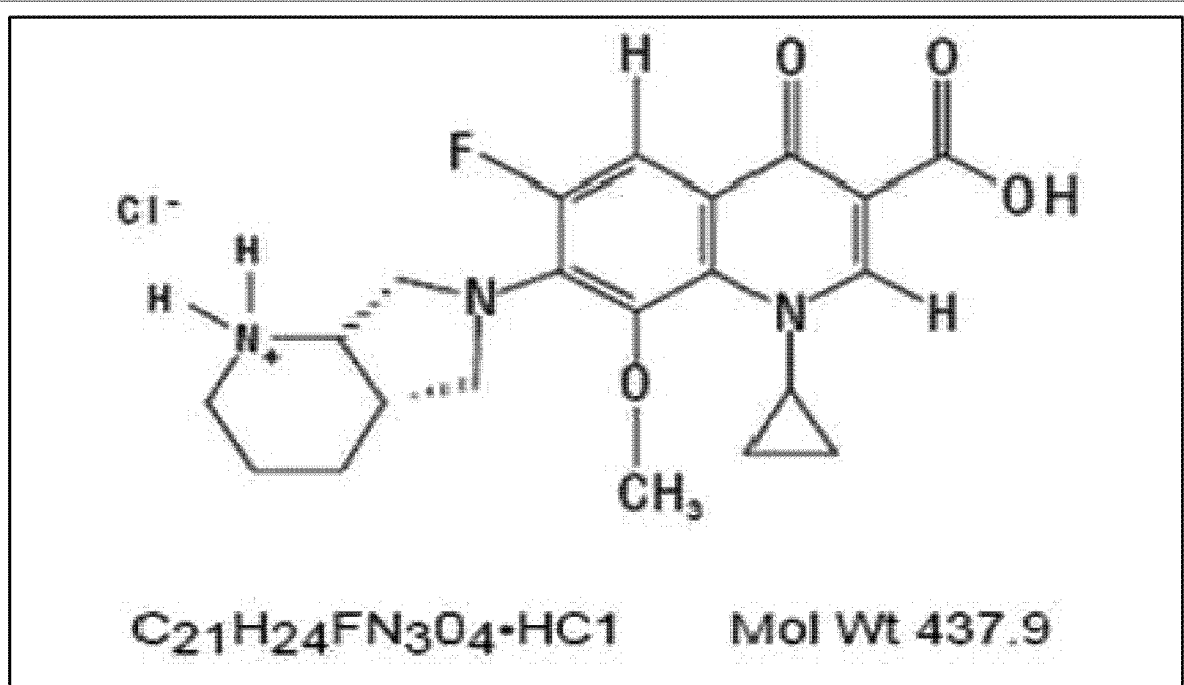
[도1]



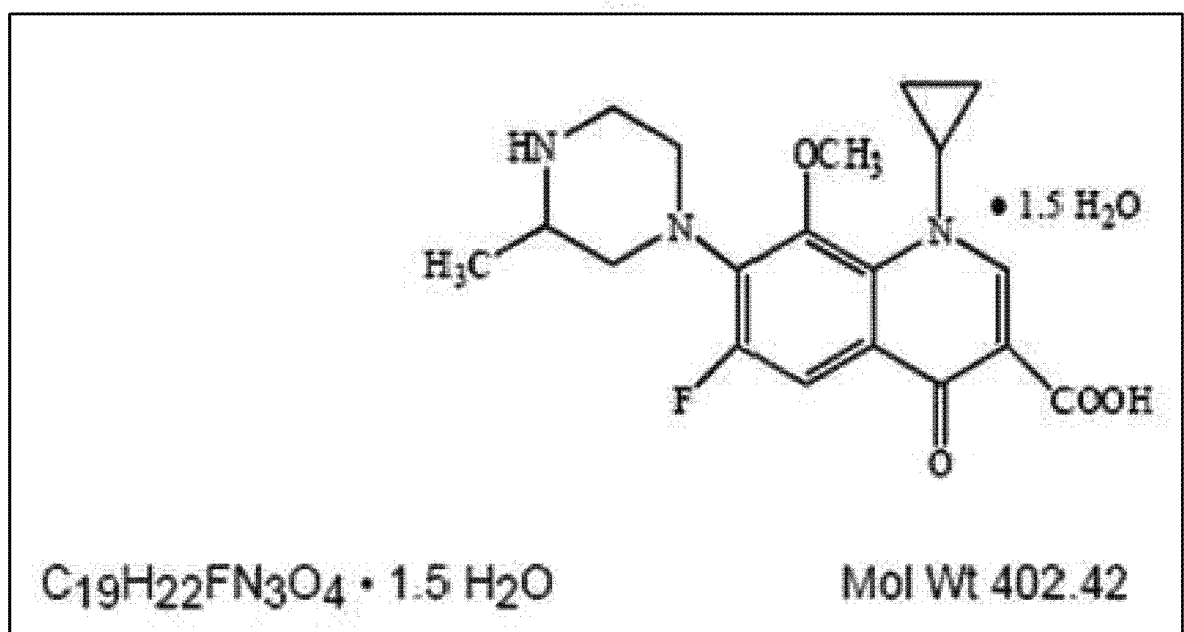
[도2]



[도3]

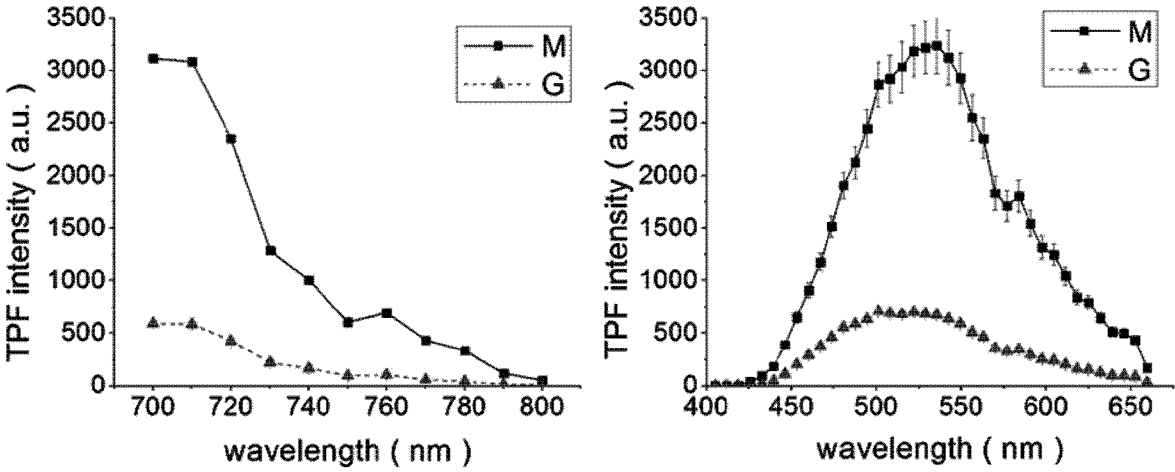


(a)

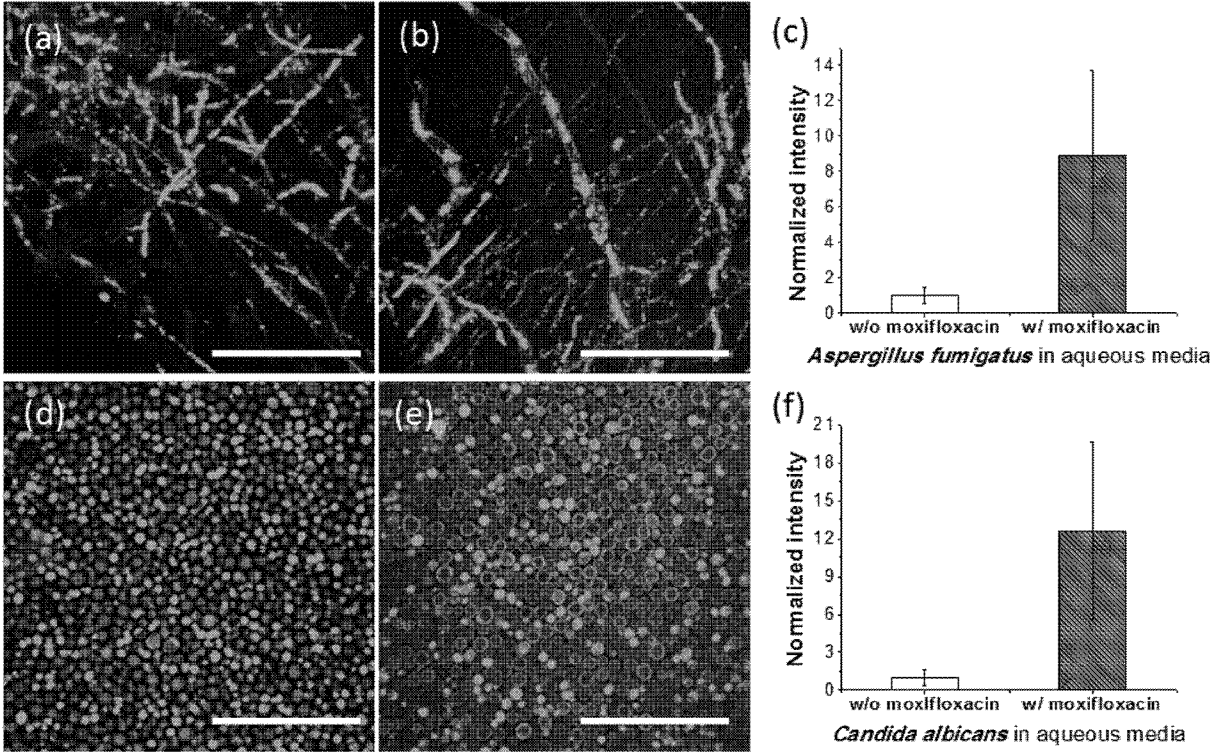


(b)

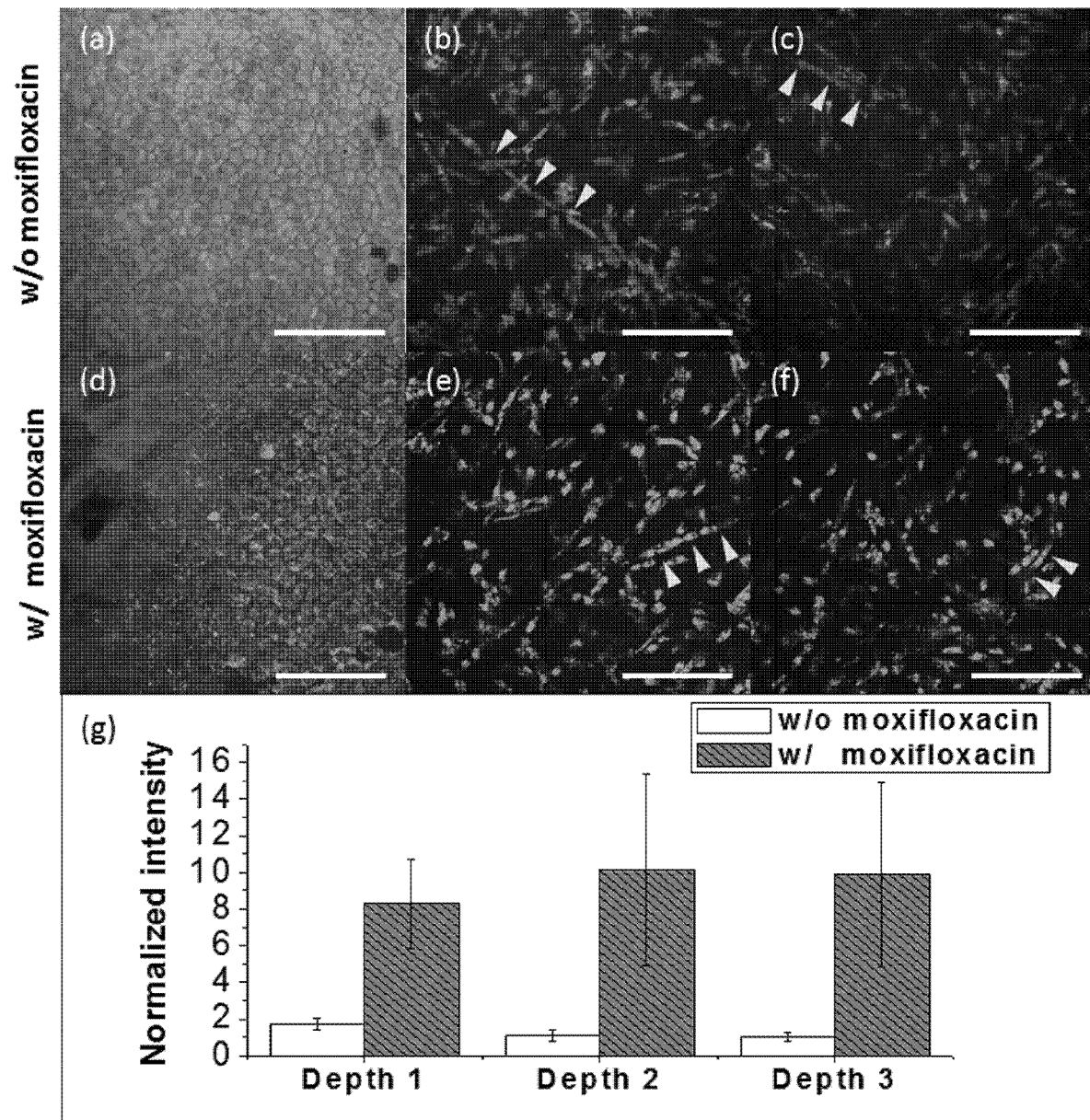
[도4]



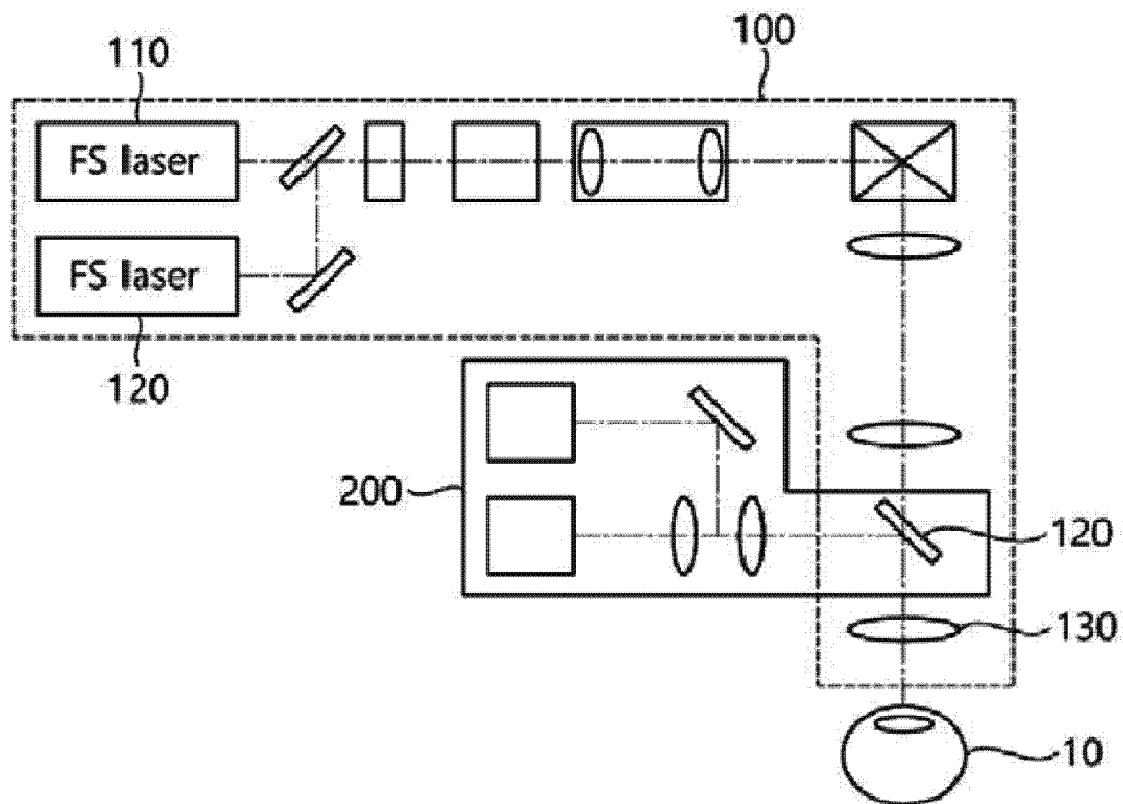
[도5]



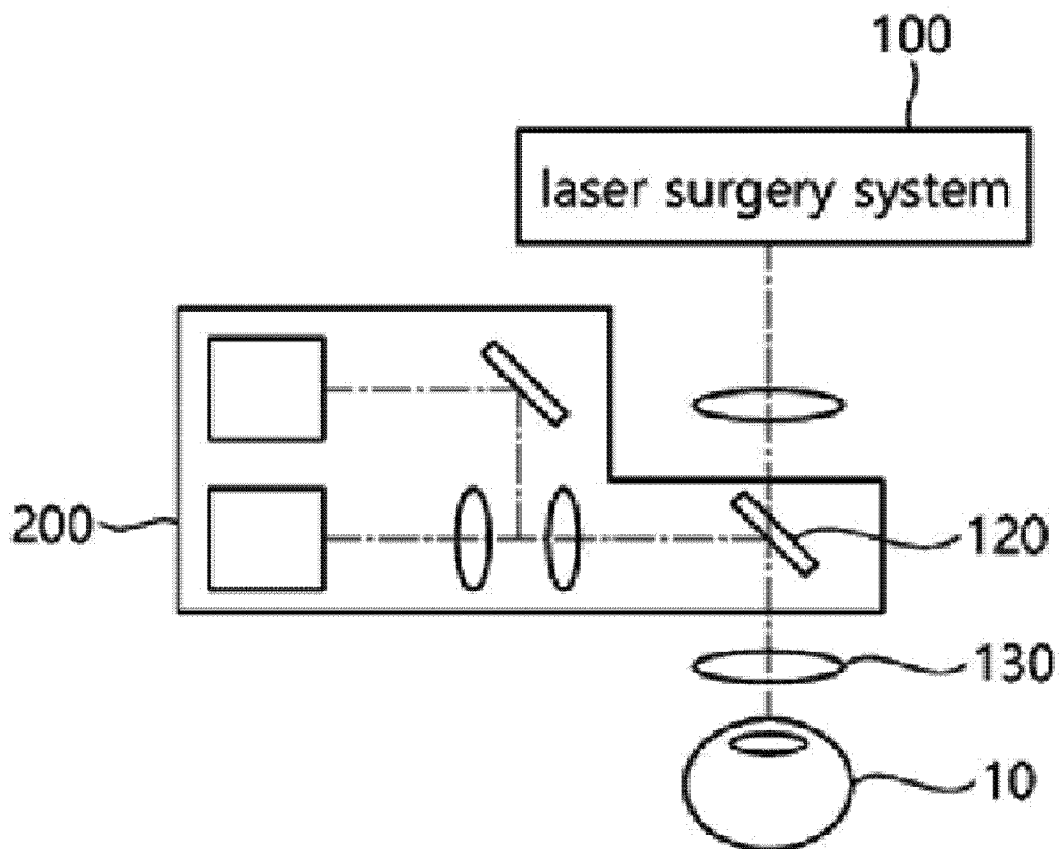
[도6]



[도7]



[도8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014599

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*A61B 3/13(2006.01)i, A61N 5/06(2006.01)i, G01N 21/64(2006.01)i, G02B 21/18(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)

A61B 3/13; A61F 9/008; A61B 3/10; A61B 3/117; A61K 31/4709; A61N 5/067; A61K 41/00; A61P 27/00; G01N 21/64; G02B 21/18

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: fluoroquinolone, antibiotic, cornea, light, causative organism

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | EP 1005369 B1 (PHARMACYCLICS, INC.) 21 May 2003<br>See paragraphs [13]-[16], [64]-[68] and claims 1-3, 9, 16, 17.                   | 1-4                   |
| A         |                                                                                                                                     | 5-16                  |
| Y         | JP 2002-159447 A (SANTEN PHARMACEUT CO., LTD. et al.) 04 June 2002<br>See paragraphs [05]-[08], claims 1-4 and figure 1.            | 1-4                   |
| Y         | KR 10-2016-0068701 A (HAFEZI, Farhad et al.) 15 June 2016<br>See claims 7, 20, 29.                                                  | 2-4                   |
| A         | KR 10-2001-0083045 A (PHOTOGEN, INC.) 31 August 2001<br>See claims 1-8, 19, 20 and figures 11, 12.                                  | 1-16                  |
| A         | KR 10-2011-0063100 A (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE) 10 June 2011<br>See paragraphs [81]-[108] and figures 1-7. | 1-16                  |



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

26 JUNE 2017 (26.06.2017)

Date of mailing of the international search report

03 JULY 2017 (03.07.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2016/014599**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| EP 1005369 B1                             | 21/05/2003          | AT 240745 T             | 15/06/2003          |
|                                           |                     | AU 1998-97698 A         | 03/07/1998          |
|                                           |                     | AU 730074 B2            | 22/02/2001          |
|                                           |                     | BR 9714642 A            | 03/10/2000          |
|                                           |                     | CA 2278937 A1           | 18/06/1998          |
|                                           |                     | CN 1265039 A            | 30/08/2000          |
|                                           |                     | DE 69722263 T2          | 08/04/2004          |
|                                           |                     | EP 1005369 A2           | 07/06/2000          |
|                                           |                     | IL 130246 D0            | 01/06/2000          |
|                                           |                     | JP 2002-512594 A        | 23/04/2002          |
|                                           |                     | KR 10-2000-0057532 A    | 25/09/2000          |
|                                           |                     | NZ 336113 A             | 22/12/2000          |
|                                           |                     | US 2002-0025298 A1      | 28/02/2002          |
|                                           |                     | US 6270749 B1           | 07/08/2001          |
|                                           |                     | WO 98-25648 A2          | 18/06/1998          |
|                                           |                     | WO 98-25648 A3          | 09/12/1999          |
|                                           |                     |                         |                     |
|                                           |                     |                         |                     |
|                                           |                     |                         |                     |
|                                           |                     |                         |                     |
| JP 2002-159447 A                          | 04/06/2002          | NONE                    |                     |
| KR 10-2016-0068701 A                      | 15/06/2016          | CN 105579063 A          | 11/05/2016          |
|                                           |                     | EP 3003375 A2           | 13/04/2016          |
|                                           |                     | JP 2016-520623 A        | 14/07/2016          |
|                                           |                     | US 2016-0120979 A1      | 05/05/2016          |
|                                           |                     | WO 2014-194435 A2       | 11/12/2014          |
|                                           |                     | WO 2014-194435 A3       | 05/02/2015          |
| KR 10-2001-0083045 A                      | 31/08/2001          | AU 1998-51528 B2        | 24/02/2000          |
|                                           |                     | AU 1998-54254 B2        | 24/02/2000          |
|                                           |                     | AU 1999-37771 A1        | 23/11/1999          |
|                                           |                     | AU 1999-44100 A1        | 30/12/1999          |
|                                           |                     | AU 1999-53917 A1        | 28/02/2000          |
|                                           |                     | AU 1999-53917 B2        | 25/07/2002          |
|                                           |                     | AU 1999-54607 A1        | 28/02/2000          |
|                                           |                     | AU 1999-54607 B2        | 15/05/2003          |
|                                           |                     | AU 2000-14521 A1        | 22/05/2000          |
|                                           |                     | AU 2000-23687 A1        | 12/07/2000          |
|                                           |                     | AU 2000-70572 A1        | 13/03/2001          |
|                                           |                     | AU 2001-43468 A1        | 17/09/2001          |
|                                           |                     | AU 2001-47615 A1        | 08/10/2001          |
|                                           |                     | AU 2001-53125 A1        | 23/10/2001          |
|                                           |                     | AU 2001-76860 A1        | 30/01/2002          |
|                                           |                     | AU 2003-296371 A1       | 30/06/2004          |
|                                           |                     | AU 2008-255204 A1       | 25/06/2009          |
|                                           |                     | AU 2008-255204 B2       | 11/07/2013          |
|                                           |                     | CA 2320795 A1           | 11/11/1999          |
|                                           |                     | CA 2327463 A1           | 11/11/1999          |
|                                           |                     | CA 2328487 A1           | 11/11/1999          |
|                                           |                     | CA 2333175 A1           | 16/12/1999          |
|                                           |                     | CA 2339252 A1           | 17/02/2000          |

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

International application No.

**PCT/KR2016/014599**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                                           |                     | CA 2339252 C            | 12/02/2008          |
|                                           |                     | CA 2339384 A1           | 17/02/2000          |
|                                           |                     | CA 2339384 C            | 08/07/2008          |
|                                           |                     | CA 2348094 A1           | 11/05/2000          |
|                                           |                     | CA 2352094 A1           | 29/06/2000          |
|                                           |                     | CA 2352094 C            | 07/12/2010          |
|                                           |                     | CA 2380805 A1           | 22/02/2001          |
|                                           |                     | CA 2380805 C            | 13/04/2010          |
|                                           |                     | CA 2402187 A1           | 04/10/2001          |
|                                           |                     | CA 2405554 A1           | 18/10/2001          |
|                                           |                     | CA 2415280 A1           | 24/01/2002          |
|                                           |                     | CA 2415280 C            | 29/06/2010          |
|                                           |                     | CA 2505975 A1           | 24/06/2004          |
|                                           |                     | CN 100382846 C          | 23/04/2008          |
|                                           |                     | CN 101926789 A          | 29/12/2010          |
|                                           |                     | CN 1132557 C            | 31/12/2003          |
|                                           |                     | CN 1226147 A            | 18/08/1999          |
|                                           |                     | CN 1226148 A            | 18/08/1999          |
|                                           |                     | CN 1310596 A            | 29/08/2001          |
|                                           |                     | CN 1317951 A            | 17/10/2001          |
|                                           |                     | CN 1317952 A            | 17/10/2001          |
|                                           |                     | CN 1325284 A            | 05/12/2001          |
|                                           |                     | CN 1331797 A            | 16/01/2002          |
|                                           |                     | CN 1372467 A            | 02/10/2002          |
|                                           |                     | CN 1423557 A            | 11/06/2003          |
|                                           |                     | EP 0977592 A1           | 09/02/2000          |
|                                           |                     | EP 1032321 A1           | 06/09/2000          |
|                                           |                     | EP 1075569 A1           | 14/02/2001          |
|                                           |                     | EP 1076578 A1           | 21/02/2001          |
|                                           |                     | EP 1076579 A1           | 21/02/2001          |
|                                           |                     | EP 1087717 A1           | 04/04/2001          |
|                                           |                     | EP 1100394 A1           | 23/05/2001          |
|                                           |                     | EP 1109506 A1           | 27/06/2001          |
|                                           |                     | EP 1126782 A1           | 29/08/2001          |
|                                           |                     | EP 1126782 B1           | 04/06/2008          |
|                                           |                     | EP 1192450 A1           | 03/04/2002          |
|                                           |                     | EP 1192450 B1           | 03/12/2014          |
|                                           |                     | EP 1210078 A1           | 05/06/2002          |
|                                           |                     | EP 1210078 B1           | 27/08/2008          |
|                                           |                     | EP 1265546 A1           | 18/12/2002          |
|                                           |                     | EP 1284727 A1           | 26/02/2003          |
|                                           |                     | EP 1284727 B1           | 30/06/2010          |
|                                           |                     | EP 1292298 A1           | 19/03/2003          |
|                                           |                     | EP 1292298 B1           | 28/03/2007          |
|                                           |                     | EP 1311261 A1           | 21/05/2003          |
|                                           |                     | EP 1311261 B1           | 23/01/2008          |
|                                           |                     | EP 1578454 A1           | 28/09/2005          |
|                                           |                     | EP 2020242 A2           | 04/02/2009          |
|                                           |                     | EP 2020242 A3           | 11/02/2009          |
|                                           |                     | EP 2020242 B1           | 19/10/2011          |

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

International application No.

**PCT/KR2016/014599**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                                           |                     | IL 148139 A             | 12/09/2002          |
|                                           |                     | IL 151456 A             | 10/04/2003          |
|                                           |                     | IL 151689 A             | 10/04/2003          |
|                                           |                     | JP 2000-511929 A        | 12/09/2000          |
|                                           |                     | JP 2001-503748 A        | 21/03/2001          |
|                                           |                     | JP 2002-513650 A        | 14/05/2002          |
|                                           |                     | JP 2002-513651 A        | 14/05/2002          |
|                                           |                     | JP 2002-517419 A        | 18/06/2002          |
|                                           |                     | JP 2002-522110 A        | 23/07/2002          |
|                                           |                     | JP 2002-522111 A        | 23/07/2002          |
|                                           |                     | JP 2002-528472 A        | 03/09/2002          |
|                                           |                     | JP 2002-533355 A        | 08/10/2002          |
|                                           |                     | JP 2003-506488 A        | 18/02/2003          |
|                                           |                     | JP 2003-526091 A        | 02/09/2003          |
|                                           |                     | JP 2003-528143 A        | 24/09/2003          |
|                                           |                     | JP 2003-531834 A        | 28/10/2003          |
|                                           |                     | JP 2004-503592 A        | 05/02/2004          |
|                                           |                     | JP 2006-510677 A        | 30/03/2006          |
|                                           |                     | JP 3735770 B2           | 18/01/2006          |
|                                           |                     | JP 4662631 B2           | 30/03/2011          |
|                                           |                     | JP 4989837 B2           | 01/08/2012          |
|                                           |                     | JP 5689573 B2           | 25/03/2015          |
|                                           |                     | KR 10-2000-0035893 A    | 26/06/2000          |
|                                           |                     | KR 10-2000-0035894 A    | 26/06/2000          |
|                                           |                     | KR 10-2001-0072306 A    | 31/07/2001          |
|                                           |                     | KR 10-2001-0072307 A    | 31/07/2001          |
|                                           |                     | KR 10-2001-0080932 A    | 25/08/2001          |
|                                           |                     | KR 10-2001-0089658 A    | 08/10/2001          |
|                                           |                     | KR 10-2002-0020808 A    | 15/03/2002          |
|                                           |                     | KR 10-2003-0019329 A    | 06/03/2003          |
|                                           |                     | TW 231368 A             | 21/04/2005          |
|                                           |                     | TW 271191 A             | 21/01/2007          |
|                                           |                     | TW 396030 A             | 01/07/2000          |
|                                           |                     | TW 404845 A             | 11/09/2000          |
|                                           |                     | TW 515707 A             | 01/01/2003          |
|                                           |                     | TW 1231368 B            | 21/04/2005          |
|                                           |                     | TW 1271191 B            | 21/01/2007          |
|                                           |                     | US 2001-0022970 A1      | 20/09/2001          |
|                                           |                     | US 2001-0039413 A1      | 08/11/2001          |
|                                           |                     | US 2002-0001567 A1      | 03/01/2002          |
|                                           |                     | US 2002-0033989 A1      | 21/03/2002          |
|                                           |                     | US 2002-0122236 A1      | 05/09/2002          |
|                                           |                     | US 2002-0161035 A1      | 31/10/2002          |
|                                           |                     | US 2003-0125376 A1      | 03/07/2003          |
|                                           |                     | US 2003-0133940 A1      | 17/07/2003          |
|                                           |                     | US 2003-0167006 A1      | 04/09/2003          |
|                                           |                     | US 2005-0019264 A1      | 27/01/2005          |
|                                           |                     | US 2005-0154049 A1      | 14/07/2005          |
|                                           |                     | US 2005-0207976 A1      | 22/09/2005          |
|                                           |                     | US 2005-0282889 A1      | 22/12/2005          |

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

International application No.

**PCT/KR2016/014599**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                                           |                     | US 2006-0095097 A1      | 04/05/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0095101 A1      | 04/05/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0199859 A1      | 07/09/2006          |
|                                           |                     | US 2007-0010575 A1      | 11/01/2007          |
|                                           |                     | US 2007-0078076 A1      | 05/04/2007          |
|                                           |                     | US 2007-0208076 A1      | 06/09/2007          |
|                                           |                     | US 2008-0118567 A1      | 22/05/2008          |
|                                           |                     | US 2008-0118578 A1      | 22/05/2008          |
|                                           |                     | US 2008-0207746 A1      | 28/08/2008          |
|                                           |                     | US 2009-0117199 A1      | 07/05/2009          |
|                                           |                     | US 2010-0076246 A1      | 25/03/2010          |
|                                           |                     | US 2011-0097280 A1      | 28/04/2011          |
|                                           |                     | US 5829448 A            | 03/11/1998          |
|                                           |                     | US 5832931 A            | 10/11/1998          |
|                                           |                     | US 5998597 A            | 07/12/1999          |
|                                           |                     | US 6042603 A            | 28/03/2000          |
|                                           |                     | US 6096036 A            | 01/08/2000          |
|                                           |                     | US 6146381 A            | 14/11/2000          |
|                                           |                     | US 6270496 B1           | 07/08/2001          |
|                                           |                     | US 6331286 B1           | 18/12/2001          |
|                                           |                     | US 6493570 B1           | 10/12/2002          |
|                                           |                     | US 6519076 B2           | 11/02/2003          |
|                                           |                     | US 6525862 B2           | 25/02/2003          |
|                                           |                     | US 6592581 B2           | 15/07/2003          |
|                                           |                     | US 6986740 B2           | 17/01/2006          |
|                                           |                     | US 6991776 B2           | 31/01/2006          |
|                                           |                     | US 7036516 B1           | 02/05/2006          |
|                                           |                     | US 7346387 B1           | 18/03/2008          |
|                                           |                     | US 7353829 B1           | 08/04/2008          |
|                                           |                     | US 7384623 B1           | 10/06/2008          |
|                                           |                     | US 7390668 B2           | 24/06/2008          |
|                                           |                     | US 7402299 B2           | 22/07/2008          |
|                                           |                     | US 7648695 B2           | 19/01/2010          |
|                                           |                     | US 7863047 B2           | 04/01/2011          |
|                                           |                     | US 8470296 B2           | 25/06/2013          |
|                                           |                     | US 8557298 B2           | 15/10/2013          |
|                                           |                     | US 8974363 B2           | 10/03/2015          |
|                                           |                     | WO 00-07514 A1          | 17/02/2000          |
|                                           |                     | WO 00-07515 A1          | 17/02/2000          |
|                                           |                     | WO 00-25665 A1          | 11/05/2000          |
|                                           |                     | WO 00-37927 A1          | 29/06/2000          |
|                                           |                     | WO 01-12181 A1          | 22/02/2001          |
|                                           |                     | WO 01-66030 A1          | 13/09/2001          |
|                                           |                     | WO 01-72301 A1          | 04/10/2001          |
|                                           |                     | WO 01-76595 A1          | 18/10/2001          |
|                                           |                     | WO 02-05812 A1          | 24/01/2002          |
|                                           |                     | WO 2004-052407 A1       | 24/06/2004          |
|                                           |                     | WO 98-18398 A1          | 07/05/1998          |
|                                           |                     | WO 98-18399 A1          | 07/05/1998          |
|                                           |                     | WO 99-56810 A1          | 11/11/1999          |

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

International application No.

**PCT/KR2016/014599**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                                           |                     | WO 99-56811 A1          | 11/11/1999          |
|                                           |                     | WO 99-57374 A1          | 11/11/1999          |
|                                           |                     | WO 99-63900 A1          | 16/12/1999          |
| KR 10-2011-0063100 A                      | 10/06/2011          | KR 10-1118146 B1        | 12/03/2012          |

| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>A61B 3/13(2006.01)i, A61N 5/06(2006.01)i, G01N 21/64(2006.01)i, G02B 21/18(2006.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                                             |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|--------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--|------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|------------------------------------------------------------------|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>A61B 3/13; A61F 9/008; A61B 3/10; A61B 3/117; A61K 31/4709; A61N 5/067; A61K 41/00; A61P 27/00; G01N 21/64; G02B 21/18<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플루오로퀴놀론, 항생제, 각막, 광, 원인균                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                      |                                                                                                                             |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| <b>C. 관련 문헌</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>EP 1005369 B1 (PHARMACYCLICS, INC.) 2003.05.21<br/>문단번호 [13]-[16], [64]-[68] 및 청구항 1-3, 9, 16, 17 참조.</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-159447 A (SANTEN PHARMACEUT CO., LTD. 등) 2002.06.04<br/>문단번호 [05]-[08], 청구항 1-4 및 도면 1 참조.</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2016-0068701 A (파하드 하페치 등) 2016.06.15<br/>청구항 7, 20, 29 참조.</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2001-0083045 A (포토젠, 인코포레이티드) 2001.08.31<br/>청구항 1-8, 19, 20 및 도면 11, 12 참조.</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2011-0063100 A (한국표준과학연구원) 2011.06.10<br/>문단번호 [81]-[108] 및 도면 1-7 참조.</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                      |                                                                                                                             | 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 | Y | EP 1005369 B1 (PHARMACYCLICS, INC.) 2003.05.21<br>문단번호 [13]-[16], [64]-[68] 및 청구항 1-3, 9, 16, 17 참조. | 1-4 | A |  | 5-16 | Y | JP 2002-159447 A (SANTEN PHARMACEUT CO., LTD. 등) 2002.06.04<br>문단번호 [05]-[08], 청구항 1-4 및 도면 1 참조. | 1-4 | Y | KR 10-2016-0068701 A (파하드 하페치 등) 2016.06.15<br>청구항 7, 20, 29 참조. | 2-4 | A | KR 10-2001-0083045 A (포토젠, 인코포레이티드) 2001.08.31<br>청구항 1-8, 19, 20 및 도면 11, 12 참조. | 1-16 | A | KR 10-2011-0063100 A (한국표준과학연구원) 2011.06.10<br>문단번호 [81]-[108] 및 도면 1-7 참조. | 1-16 |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                           | 관련 청구항                                                                                                                      |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP 1005369 B1 (PHARMACYCLICS, INC.) 2003.05.21<br>문단번호 [13]-[16], [64]-[68] 및 청구항 1-3, 9, 16, 17 참조. | 1-4                                                                                                                         |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      | 5-16                                                                                                                        |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2002-159447 A (SANTEN PHARMACEUT CO., LTD. 등) 2002.06.04<br>문단번호 [05]-[08], 청구항 1-4 및 도면 1 참조.    | 1-4                                                                                                                         |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2016-0068701 A (파하드 하페치 등) 2016.06.15<br>청구항 7, 20, 29 참조.                                     | 2-4                                                                                                                         |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2001-0083045 A (포토젠, 인코포레이티드) 2001.08.31<br>청구항 1-8, 19, 20 및 도면 11, 12 참조.                    | 1-16                                                                                                                        |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2011-0063100 A (한국표준과학연구원) 2011.06.10<br>문단번호 [81]-[108] 및 도면 1-7 참조.                          | 1-16                                                                                                                        |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                      |                                                                                                                             |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                      |                                                                                                                             |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2017년 06월 26일 (26.06.2017)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                      | 국제조사보고서 발송일<br>2017년 07월 03일 (03.07.2017)                                                                                   |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br><br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,<br>4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                      | 심사관<br>김연경<br>전화번호 +82-42-481-3325<br> |       |                            |        |   |                                                                                                      |     |   |  |      |   |                                                                                                   |     |   |                                                                  |     |   |                                                                                   |      |   |                                                                             |      |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 공개일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EP 1005369 B1         | 2003/05/21 | AT 240745 T<br>AU 1998-97698 A<br>AU 730074 B2<br>BR 9714642 A<br>CA 2278937 A1<br>CN 1265039 A<br>DE 69722263 T2<br>EP 1005369 A2<br>IL 130246 D0<br>JP 2002-512594 A<br>KR 10-2000-0057532 A<br>NZ 336113 A<br>US 2002-0025298 A1<br>US 6270749 B1<br>WO 98-25648 A2<br>WO 98-25648 A3                                                                                                                                                                     | 2003/06/15<br>1998/07/03<br>2001/02/22<br>2000/10/03<br>1998/06/18<br>2000/08/30<br>2004/04/08<br>2000/06/07<br>2000/06/01<br>2002/04/23<br>2000/09/25<br>2000/12/22<br>2002/02/28<br>2001/08/07<br>1998/06/18<br>1999/12/09                                                                                                   |
| JP 2002-159447 A      | 2002/06/04 | 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| KR 10-2016-0068701 A  | 2016/06/15 | CN 105579063 A<br>EP 3003375 A2<br>JP 2016-520623 A<br>US 2016-0120979 A1<br>WO 2014-194435 A2<br>WO 2014-194435 A3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2016/05/11<br>2016/04/13<br>2016/07/14<br>2016/05/05<br>2014/12/11<br>2015/02/05                                                                                                                                                                                                                                               |
| KR 10-2001-0083045 A  | 2001/08/31 | AU 1998-51528 B2<br>AU 1998-54254 B2<br>AU 1999-37771 A1<br>AU 1999-44100 A1<br>AU 1999-53917 A1<br>AU 1999-53917 B2<br>AU 1999-54607 A1<br>AU 1999-54607 B2<br>AU 2000-14521 A1<br>AU 2000-23687 A1<br>AU 2000-70572 A1<br>AU 2001-43468 A1<br>AU 2001-47615 A1<br>AU 2001-53125 A1<br>AU 2001-76860 A1<br>AU 2003-296371 A1<br>AU 2008-255204 A1<br>AU 2008-255204 B2<br>CA 2320795 A1<br>CA 2327463 A1<br>CA 2328487 A1<br>CA 2333175 A1<br>CA 2339252 A1 | 2000/02/24<br>2000/02/24<br>1999/11/23<br>1999/12/30<br>2000/02/28<br>2002/07/25<br>2000/02/28<br>2003/05/15<br>2000/05/22<br>2000/07/12<br>2001/03/13<br>2001/09/17<br>2001/10/08<br>2001/10/23<br>2002/01/30<br>2004/06/30<br>2009/06/25<br>2013/07/11<br>1999/11/11<br>1999/11/11<br>1999/11/11<br>1999/12/16<br>2000/02/17 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌         | 공개일        |
|-----------------------|-----|----------------|------------|
|                       |     | CA 2339252 C   | 2008/02/12 |
|                       |     | CA 2339384 A1  | 2000/02/17 |
|                       |     | CA 2339384 C   | 2008/07/08 |
|                       |     | CA 2348094 A1  | 2000/05/11 |
|                       |     | CA 2352094 A1  | 2000/06/29 |
|                       |     | CA 2352094 C   | 2010/12/07 |
|                       |     | CA 2380805 A1  | 2001/02/22 |
|                       |     | CA 2380805 C   | 2010/04/13 |
|                       |     | CA 2402187 A1  | 2001/10/04 |
|                       |     | CA 2405554 A1  | 2001/10/18 |
|                       |     | CA 2415280 A1  | 2002/01/24 |
|                       |     | CA 2415280 C   | 2010/06/29 |
|                       |     | CA 2505975 A1  | 2004/06/24 |
|                       |     | CN 100382846 C | 2008/04/23 |
|                       |     | CN 101926789 A | 2010/12/29 |
|                       |     | CN 1132557 C   | 2003/12/31 |
|                       |     | CN 1226147 A   | 1999/08/18 |
|                       |     | CN 1226148 A   | 1999/08/18 |
|                       |     | CN 1310596 A   | 2001/08/29 |
|                       |     | CN 1317951 A   | 2001/10/17 |
|                       |     | CN 1317952 A   | 2001/10/17 |
|                       |     | CN 1325284 A   | 2001/12/05 |
|                       |     | CN 1331797 A   | 2002/01/16 |
|                       |     | CN 1372467 A   | 2002/10/02 |
|                       |     | CN 1423557 A   | 2003/06/11 |
|                       |     | EP 0977592 A1  | 2000/02/09 |
|                       |     | EP 1032321 A1  | 2000/09/06 |
|                       |     | EP 1075569 A1  | 2001/02/14 |
|                       |     | EP 1076578 A1  | 2001/02/21 |
|                       |     | EP 1076579 A1  | 2001/02/21 |
|                       |     | EP 1087717 A1  | 2001/04/04 |
|                       |     | EP 1100394 A1  | 2001/05/23 |
|                       |     | EP 1109506 A1  | 2001/06/27 |
|                       |     | EP 1126782 A1  | 2001/08/29 |
|                       |     | EP 1126782 B1  | 2008/06/04 |
|                       |     | EP 1192450 A1  | 2002/04/03 |
|                       |     | EP 1192450 B1  | 2014/12/03 |
|                       |     | EP 1210078 A1  | 2002/06/05 |
|                       |     | EP 1210078 B1  | 2008/08/27 |
|                       |     | EP 1265546 A1  | 2002/12/18 |
|                       |     | EP 1284727 A1  | 2003/02/26 |
|                       |     | EP 1284727 B1  | 2010/06/30 |
|                       |     | EP 1292298 A1  | 2003/03/19 |
|                       |     | EP 1292298 B1  | 2007/03/28 |
|                       |     | EP 1311261 A1  | 2003/05/21 |
|                       |     | EP 1311261 B1  | 2008/01/23 |
|                       |     | EP 1578454 A1  | 2005/09/28 |
|                       |     | EP 2020242 A2  | 2009/02/04 |
|                       |     | EP 2020242 A3  | 2009/02/11 |
|                       |     | EP 2020242 B1  | 2011/10/19 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|-----|----------------------|------------|
|                       |     | IL 148139 A          | 2002/09/12 |
|                       |     | IL 151456 A          | 2003/04/10 |
|                       |     | IL 151689 A          | 2003/04/10 |
|                       |     | JP 2000-511929 A     | 2000/09/12 |
|                       |     | JP 2001-503748 A     | 2001/03/21 |
|                       |     | JP 2002-513650 A     | 2002/05/14 |
|                       |     | JP 2002-513651 A     | 2002/05/14 |
|                       |     | JP 2002-517419 A     | 2002/06/18 |
|                       |     | JP 2002-522110 A     | 2002/07/23 |
|                       |     | JP 2002-522111 A     | 2002/07/23 |
|                       |     | JP 2002-528472 A     | 2002/09/03 |
|                       |     | JP 2002-533355 A     | 2002/10/08 |
|                       |     | JP 2003-506488 A     | 2003/02/18 |
|                       |     | JP 2003-526091 A     | 2003/09/02 |
|                       |     | JP 2003-528143 A     | 2003/09/24 |
|                       |     | JP 2003-531834 A     | 2003/10/28 |
|                       |     | JP 2004-503592 A     | 2004/02/05 |
|                       |     | JP 2006-510677 A     | 2006/03/30 |
|                       |     | JP 3735770 B2        | 2006/01/18 |
|                       |     | JP 4662631 B2        | 2011/03/30 |
|                       |     | JP 4989837 B2        | 2012/08/01 |
|                       |     | JP 5689573 B2        | 2015/03/25 |
|                       |     | KR 10-2000-0035893 A | 2000/06/26 |
|                       |     | KR 10-2000-0035894 A | 2000/06/26 |
|                       |     | KR 10-2001-0072306 A | 2001/07/31 |
|                       |     | KR 10-2001-0072307 A | 2001/07/31 |
|                       |     | KR 10-2001-0080932 A | 2001/08/25 |
|                       |     | KR 10-2001-0089658 A | 2001/10/08 |
|                       |     | KR 10-2002-0020808 A | 2002/03/15 |
|                       |     | KR 10-2003-0019329 A | 2003/03/06 |
|                       |     | TW 231368 A          | 2005/04/21 |
|                       |     | TW 271191 A          | 2007/01/21 |
|                       |     | TW 396030 A          | 2000/07/01 |
|                       |     | TW 404845 A          | 2000/09/11 |
|                       |     | TW 515707 A          | 2003/01/01 |
|                       |     | TW I231368 B         | 2005/04/21 |
|                       |     | TW I271191 B         | 2007/01/21 |
|                       |     | US 2001-0022970 A1   | 2001/09/20 |
|                       |     | US 2001-0039413 A1   | 2001/11/08 |
|                       |     | US 2002-0001567 A1   | 2002/01/03 |
|                       |     | US 2002-0033989 A1   | 2002/03/21 |
|                       |     | US 2002-0122236 A1   | 2002/09/05 |
|                       |     | US 2002-0161035 A1   | 2002/10/31 |
|                       |     | US 2003-0125376 A1   | 2003/07/03 |
|                       |     | US 2003-0133940 A1   | 2003/07/17 |
|                       |     | US 2003-0167006 A1   | 2003/09/04 |
|                       |     | US 2005-0019264 A1   | 2005/01/27 |
|                       |     | US 2005-0154049 A1   | 2005/07/14 |
|                       |     | US 2005-0207976 A1   | 2005/09/22 |
|                       |     | US 2005-0282889 A1   | 2005/12/22 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|-----|--------------------|------------|
|                       |     | US 2006-0095097 A1 | 2006/05/04 |
|                       |     | US 2006-0095101 A1 | 2006/05/04 |
|                       |     | US 2006-0199859 A1 | 2006/09/07 |
|                       |     | US 2007-0010575 A1 | 2007/01/11 |
|                       |     | US 2007-0078076 A1 | 2007/04/05 |
|                       |     | US 2007-0208076 A1 | 2007/09/06 |
|                       |     | US 2008-0118567 A1 | 2008/05/22 |
|                       |     | US 2008-0118578 A1 | 2008/05/22 |
|                       |     | US 2008-0207746 A1 | 2008/08/28 |
|                       |     | US 2009-0117199 A1 | 2009/05/07 |
|                       |     | US 2010-0076246 A1 | 2010/03/25 |
|                       |     | US 2011-0097280 A1 | 2011/04/28 |
|                       |     | US 5829448 A       | 1998/11/03 |
|                       |     | US 5832931 A       | 1998/11/10 |
|                       |     | US 5998597 A       | 1999/12/07 |
|                       |     | US 6042603 A       | 2000/03/28 |
|                       |     | US 6096036 A       | 2000/08/01 |
|                       |     | US 6146381 A       | 2000/11/14 |
|                       |     | US 6270496 B1      | 2001/08/07 |
|                       |     | US 6331286 B1      | 2001/12/18 |
|                       |     | US 6493570 B1      | 2002/12/10 |
|                       |     | US 6519076 B2      | 2003/02/11 |
|                       |     | US 6525862 B2      | 2003/02/25 |
|                       |     | US 6592581 B2      | 2003/07/15 |
|                       |     | US 6986740 B2      | 2006/01/17 |
|                       |     | US 6991776 B2      | 2006/01/31 |
|                       |     | US 7036516 B1      | 2006/05/02 |
|                       |     | US 7346387 B1      | 2008/03/18 |
|                       |     | US 7353829 B1      | 2008/04/08 |
|                       |     | US 7384623 B1      | 2008/06/10 |
|                       |     | US 7390668 B2      | 2008/06/24 |
|                       |     | US 7402299 B2      | 2008/07/22 |
|                       |     | US 7648695 B2      | 2010/01/19 |
|                       |     | US 7863047 B2      | 2011/01/04 |
|                       |     | US 8470296 B2      | 2013/06/25 |
|                       |     | US 8557298 B2      | 2013/10/15 |
|                       |     | US 8974363 B2      | 2015/03/10 |
|                       |     | WO 00-07514 A1     | 2000/02/17 |
|                       |     | WO 00-07515 A1     | 2000/02/17 |
|                       |     | WO 00-25665 A1     | 2000/05/11 |
|                       |     | WO 00-37927 A1     | 2000/06/29 |
|                       |     | WO 01-12181 A1     | 2001/02/22 |
|                       |     | WO 01-66030 A1     | 2001/09/13 |
|                       |     | WO 01-72301 A1     | 2001/10/04 |
|                       |     | WO 01-76595 A1     | 2001/10/18 |
|                       |     | WO 02-05812 A1     | 2002/01/24 |
|                       |     | WO 2004-052407 A1  | 2004/06/24 |
|                       |     | WO 98-18398 A1     | 1998/05/07 |
|                       |     | WO 98-18399 A1     | 1998/05/07 |
|                       |     | WO 99-56810 A1     | 1999/11/11 |

국제조사보고서  
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

**PCT/KR2016/014599**

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌           | 공개일        |
|-----------------------|------------|------------------|------------|
|                       |            | WO 99-56811 A1   | 1999/11/11 |
|                       |            | WO 99-57374 A1   | 1999/11/11 |
|                       |            | WO 99-63900 A1   | 1999/12/16 |
| KR 10-2011-0063100 A  | 2011/06/10 | KR 10-1118146 B1 | 2012/03/12 |