

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 9월 24일 (24.09.2020)



(10) 국제공개번호  
WO 2020/190022 A1

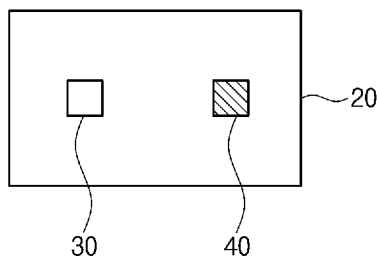
- (51) 국제특허분류: A61N 5/06 (2006.01) SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/003692
- (22) 국제출원일: 2020년 3월 18일 (18.03.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/820,493 2019년 3월 19일 (19.03.2019) US  
16/821,024 2020년 3월 17일 (17.03.2020) US
- (71) 출원인: 서울바이오시스 주식회사 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 1블럭 36호, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 윤영민 (YOON, Yeong Min); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 1블럭 36호, Gyeonggi-do (KR). 배희호 (BAE, Hee Ho); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 1블럭 36호, Gyeonggi-do (KR). 이아영 (LEE, A Young); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 1블럭 36호, Gyeonggi-do (KR). 이정훈 (LEE, Chung Hoon); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 1블럭 36호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 06239 서울시 강남구 테헤란로 14길 30-1, 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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,

공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: LIGHT EMISSION DEVICE

(54) 발명의 명칭: 광 조사 장치

100  
↙



(57) Abstract: A light emission device comprises a light source unit for emitting light at wounded skin and a control unit for controlling the light source unit. The light source unit includes: a substrate; one or more first light sources which are provided on the substrate and which emit first light having a blue wavelength band; and one or more second light sources which are provided on the substrate and which emit second light having red to near infrared wavelength bands. The first light and the second light have different skin penetration depths according to the wavelength.

(57) 요약서: 광 조사 장치는 상처가 난 피부에 광을 출사하는 광원부 및 상기 광원부를 제어하는 제어부를 포함한다. 상기 광원부는 기관, 상기 기관 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 블루 파장 대역의 제1 광을 출사하는 제1 광원, 및 상기 기관 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 적색 내지 근적외선 파장 대역의 제2 광을 출사하는 제2 광원을 포함한다. 상기 제1 및 상기 제2 광은 파장에 따라 서로 다른 피부 침투 깊이를 가진다.



WO 2020/190022 A1

# 명세서

## 발명의 명칭: 광 조사 장치

### 기술분야

- [1] 본 발명은 광 조사 장치에 관한 것으로, 상세하게는 치료용으로 사용되는 광 조사 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 최근 자외선을 이용한 다양한 치료기가 개발되고 있다. 일반적으로 자외선은 살균 효과를 갖는다고 알려져 있으며, 종래의 자외선 치료기는 전통적인 자외선 램프를 사용하여 이를 피부 근처에서 가동하여 치료가 요구되는 부위에 자외선을 조사하는 방식으로 사용되었다.
- [3] 그러나 자외선은 살균 효과와 더불어 피부 노화나 암을 유발하는 등 부작용이 있다. 이에 따라 인체에 영향을 끼치지 않은 안전한 방식으로 살균 및 치료 효과를 얻을 수 있는 방법이 요구되고 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [4] 본 발명은 인체에 대한 부작용이 최소화되면서도 살균 및 피부 재생 효과가 높은 광 조사 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

#### 과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치는 상처가 난 피부에 광을 조사하는 광원부 및 상기 광원부를 제어하는 제어부를 포함한다. 상기 광원부는 기판, 상기 기판 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 블루 파장 대역의 제1 광을 조사하는 제1 광원, 및 상기 기판 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 적색 내지 근적외선 파장 대역의 제2 광을 조사하는 제2 광원을 포함한다. 상기 제1 및 상기 제2 광은 파장에 따라 서로 다른 피부 침투 깊이를 가지며, 상기 제1 광의 피부 침투 깊이와 상기 제2 광의 피부 침투 깊이 차이는 약 1.8mm 이상이다.
- [6] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광은 약 1.0mm 이상의 피부 침투 깊이를 가질 수 있다.
- [7] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 광은 약 4.3mm 이상의 피부 침투 깊이를 가질 수 있다.
- [8] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광은 약 370nm 내지 약 500nm의 파장 대역의 광일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서,
- [9] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 광은 약 610nm 내지 약 940 nm 파장 대역의 광일 수 있다.
- [10] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광과 제2 광은 소정 시간 동안 동시에 조사될 수 있다.
- [11] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광은 제1 시간 동안 조사되고, 상기 제2

광은 상기 제1 시간보다 긴 제2 시간 동안 조사될 수 있다.

[12] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 광은 상기 제1 광의 조사가 완료되기 전 조사가 시작되며 상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 적어도 일부는 서로 중첩하는 구간을 가질 수 있다.

[13] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 광은 연속적으로 조사될 수 있다.

[14] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광은 불연속적으로 조사될 수 있다.

[15] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광 및 상기 제2 광 중 적어도 하나는 주기적으로 조사될 수 있다.

[16] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 광 조사 장치는 치료용일 수 있다.

[17] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광의 상기 피부에의 조사 면적은 상기 제2 광의 조사 면적보다 작을 수 있다.

[18] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기관은 상기 피부와 대향하되 상기 제1 광원이 제공된 제1 영역과, 상기 제2 광원이 제공된 제2 영역을 포함하며, 상기 제2 영역은 상기 제1 영역을 둘러쌀 수 있다.

[19] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 영역을 이루는 면은 상기 제2 영역을 이루는 면보다 상기 피부로부터 멀리 제공될 수 있다.

### **발명의 효과**

[20] 본 발명의 일 실시예에 따르면 인체에 대한 부작용이 최소화되면서도 살균 및 피부 재생 효과가 높은 광 조사 장치가 제공된다.

### **도면의 간단한 설명**

[21] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 도시한 평면도이다.

[22] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 도시한 블록도이다.

[23] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 구동 방법을 도시한 것으로서, 제1 및 제2 광원의 온/오프에 따른 시간을 도시한 것이다.

[24] 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 작동 메커니즘을 도시한 것이다.

[25] 도 5a 내지 도 5d는 도 4의 작동 메커니즘을 발생 순서에 따라 순차적으로 도시한 개념도이다.

[26] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 평면도이고, 도 6b는 도 6a의 A-A'선에 따른 단면도이다.

[27] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 평면도이고, 도 7b는 도 7a의 B-B'선에 따른 단면도이다.

[28] 도 8은 기존 발명과 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 이용하여 상처에 광을 조사하였을 때 조사 조건에 따른 살균 효과를 도시한 그래프이다.

[29] 도 9는 기존 발명과 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 이용하여 상처에 광을 조사하였을 때 조사 조건에 따른 상처의 회복 기간을 비교한 것이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [31] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [32] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 광원부(10)를 도시한 평면도이다.
- [33] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광원부(10) 상체가 난 피부에 광을 출사한다.
- [34] 광원부(10)는 기관(20)과, 기관(20) 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 블루 파장 대역의 제1 광을 출사하는 제1 광원(30), 및 기관(20) 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 적색 내지 적외선 파장 대역의 제2 광을 출사하는 제2 광원(40)을 포함한다.
- [35] 기관(20)은 제1 및 제2 광원들(30, 40)을 실장할 수 있는 것이라면 특별히 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태로 제공될 수 있다. 기관(20)은 제1 및 제2 광원들(30, 40)에 전원을 공급할 수 있도록 배선이 포함된 형태로 제공될 수 있다. 기관(20)은 예를 들어, 배선이 형성된 금속 기관, 인쇄 회로 기관 등으로 이루어질 수 있다.
- [36] 제1 광원(30)은 가시 광선 파장 대역 중 블루 파장 대역의 제1 광을 출사한다. 제1 광은 약 370nm 내지 약 500nm의 파장 대역의 광에 해당할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광은 약 385nm 내지 약 435nm의 파장 대역의 광일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 더 상세하게는 제1 광은 400nm 내지 420nm의 파장을 갖는 광일 수 있으며, 410nm의 파장을 갖는 광일 수 있다.
- [37] 제1 광의 경우 자외선에 비해 피부 내로의 침투력이 높으며 인체에 무해한 파장 대역에 해당한다. 제1 광은 병원체, 예를 들어, 세균 내 존재하는 포르피린(porphyrin)의 흡수 파장에 대응한다. 세균에 제1 광이 인가되면 세균 내 포르피린은 제1 광을 흡수하며, 제1 광의 에너지에 의해 세균의 세포 내에 활성 산소(reactive oxygen species; ROS)가 생성된다. 활성 산소는 세균의 세포 내에 축적되어 세균의 세포벽을 산화시키며, 그 결과 세균이 사멸되는 효과가 있다. 즉, 병원체에 ROS에 의해 산화적 스트레스를 유도함으로써 병원체를 사멸시킬 수 있다.
- [38] 제2 광원(40)은 적색 가시광선 내지 근적외선 파장 대역의 제2 광을 출사한다. 제2 광은 약 610nm 내지 약 940nm의 파장 대역의 광에 해당할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제2 광은 적색 가시광선 파장 대역, 예를 들어, 약 610nm

내지 약 750nm의 광일 수 있으며, 또는 적외선 파장 대역, 예를 들어, 약 750nm 내지 약 940nm의 광일 수 있다. 또는, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제2 광은 적외선 파장 대역 중, 약 830nm의 광, 850nm의 광, 또는 890nm의 광일 수 있다.

[39] 제2 광은 피부 내에 인가되어 혈관을 확장시키고 혈액 순환을 촉진하는 효과가 있다. 즉, 제2 광은 혈류를 개선하며 그 결과 면역 작용이 촉진된다.

[40] 좀더 상세하게는, 적색 가시광선 내지 근적외선은 피처리대상의 피부에 작용하며, 세포 내 미토콘드리아를 자극함으로써 ATP (adenosine tri-phosphate), ROS(reactive oxygen species), 및/또는 NO(nitrogen oxide)를 생성한다. ATP, ROS, 및/또는 NO는 상처 난 부위에 작용하여 상처를 치유를 촉진한다. ATP와 ROS는 상처 치유에 필요한 면역 반응인 염증 반응에 관여하는 유전자들과 세포 성장에 필요한 유전자들의 발현을 유도한다. 또한, 또한 ROS 및/또는 NO는 상처 난 부위에 침투한 박테리아와 같은 병원체를 살균하는 기능이 있다. 이에 따라, 손상된 조직 부분에서 염증 반응 및 세포 성장이 유도되며, 결과적으로 상처가 치유된다. NO는 면역 세포의 이동을 촉진하며 조직 치유 과정을 가속화하기 위한 산소와 영양소의 공급을 증가시킨다. 또한, 주변 조직의 모세 혈관을 확장하며, 새로운 모세 혈관의 형성을 유도한다.

[41] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 광과 제2 광을 각각 단독으로 조사하는 것에 비해, 제1 및 제2 광을 동시 또는 동시는 아니더라도 소정 시간 내에 인접하여 조사하는 경우 단독으로 조사하는 것보다 높은 상처 치유 효과를 달성할 수 있다.

[42] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 광으로 상처 부위의 병원체를 살균하며, 제2 광으로 면역 기전을 촉진함으로써 상처를 효율적으로 치유할 수 있다. 피부에 상처가 난 경우, 완전한 상처의 치료를 위해서는 병원체를 살균하는 것뿐만 아니라 감염된 세포도 함께 처리해야 하는데, 제1 광만을 사용할 경우, 제1 광은 병원체를 살균하는 효과는 있으나, 상처 부위의 피부 내의 면역 기전을 유도하는 기능이 크지는 않다. 특히 상처가 깊거나 복잡한 창상의 경우 광의 파장에 따라 침투 깊이가 달라 살균 효과가 작을 수 있으며, 그 결과 상처 내의 미살균된 병원체가 다시 재증식할 우려가 있다. 미살균된 병원체가 재증식하는 경우 상처의 치유가 지연된다. 제2 광은 미살균된 병원체가 다시 재증식하기 전에 피부의 면역 기전을 촉진함으로써 단시간에 효과적인 상처 치유를 가능하게 한다.

[43] 여기서, 병원체(病原體, pathogen)는 바이러스, 세균, 균류, 원생 생물, 숙주 등 병을 일으키는 미생물 등을 가리킨다. 일반적으로 질병을 일으킬 수 있는 어떠한 것이라도 포함될 수 있다.

[44] 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)는 상처 치유가 필요한 곳에 상처 치유 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 단순한 창상에 사용될 수 있으며, 일반적인 궤양(ulcer), 욕창(pressure ulcer)이나 당뇨병으로 인한 허혈성 궤양(ischemic ulcer)와 같은 만성 질환에도 사용될 수 있다. 또한, 수술로 인한

절개 부위의 감염(surgical site infection), 조직들이 찢겨져 떨어진 상처인 열상(laceration), 날카로운 기구로 피부 및 조직이 베어진 개방된 상처인 절상(incised wound), 칼이나 창과 같은 예리한 물체에 찢려서 생긴 창상인 자상(punctured wound) 등 다양한 상처에 이용될 수 있다.

- [45] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상처 부위에 자외선을 사용하지 않고 살균이 가능하다. 자외선의 경우 병원체의 개체수를 줄일 수 있으나 피부 세포의 DNA의 변이를 유도하는 문제가 있기 때문에 피부가 장시간 자외선에 노출되는 경우 피부암의 가능성이 있어 도즈량을 제어해야 할 필요성도 있다. 자외선의 경우, 파장이 매우 짧은 편으로서 피부 내 침투력이 낮으며, 피부 바깥쪽의 상처에 있는 병원체의 살균은 일부 가능할 수 있으나 소정 깊이 이상의 상처의 경우, 그 내부의 병원체는 살균이 불가능한 문제가 있다. 외부 광의 파장에 따라 상처가 난 피부 내로의 침투 깊이가 차이가 있는 바, 파장이 짧으면 짧을수록 피부 내 침투 깊이가 얕기 때문이다.
- [46] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 침투 깊이가 다른 제1 광과 제2 광을 조합하여 사용함으로써 특정 위치가 아닌 상처 부위 전체적으로 치유 효과를 높일 수 있는 바 이에 대해서 후술한다.
- [47] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)를 도시한 블록도이다.
- [48] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)는 제1 광을 출사하는 제1 광원(30)과 제2 광을 출사하는 제2 광원(40)을 포함하는 광원부(10), 상기 제1 광원(30)의 출사 후 상기 제2 광원(40)이 순차적으로 출사하도록 상기 제1 및 제2 광원들(30, 40)을 제어하는 제어부(50), 제어부(50)와 제1 및 제2 광원들(30, 40)에 전원을 공급하는 전원 공급부(60)를 포함할 수 있다.
- [49] 제1 및 제2 광원들(30, 40) 각각은 상술한 바와 같이, 블루 파장 대역을 포함하는 제1 광과 적색 가시광선 내지 근적외선 파장 대역을 포함하는 제2 광을 출사할 수 있다.
- [50] 제어부(50)는 제1 및 제2 광원들(30, 40)으로부터 광의 출사 여부, 광량, 광의 강도, 출사 시간 등을 제어할 수 있다. 전원 공급부(60)는 제1 및 제2 광원들(30, 40)와 제어부(50)에 전기적으로 연결되어 제1 및 제2 광원들(30, 40)와 제어부(50)에 전원을 공급한다. 도면에서는 전원 공급부(60)가 제어부(50)를 통해 제1 및 제2 광원들(30, 40)에 전원을 공급하는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 및 제2 광원들(30, 40)에 전원 공급부(60)가 직접적으로 연결되어 제1 및 제2 광원들(30, 40)에 전원을 공급할 수도 있다.
- [51] 광 조사 장치(100)에는 선택적으로 제1 및 제2 광원들(30, 40)로부터 출사된 광을 집속하거나 발산시키는 광학부가 더 제공될 수 있다. 광학부는 제1 및 제2 광원들(30, 40)로부터 생성된 광을 필요에 따라 좁은 범위 또는 넓은 부위로 집속할 수 있다. 또는, 광을 조사하고자 하는 위치에 따라 균일하거나 불균일한 형태로 집속하거나 분산시킬 수 있다. 광학부는 필요에 따라 적어도 하나 이상의 렌즈를 포함할 수 있으며, 렌즈는 제1 및 제2 광원들(30, 40)로부터의 광을 집속,

분산, 균일화, 불균일화하는 등 다양한 기능을 할 수 있다.

- [52] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)를 이용하여 좁은 면적에 광을 조사할 경우, 제1 및 제2 광원들(30, 40)에 광을 집속하기 위한 렌즈가 사용될 수 있으며, 반대로 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)을 이용하여 넓은 면적, 예를 들어, 방 전체에 광을 제공할 경우, 광을 분산시키기 위한 렌즈가 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 광원(30)은 상처 부위에 직접적으로 대응하여 상대적으로 좁은 영역에 조사될 수 있도록, 제2 광원(40)은 상처 부위 및 상처와 인접한 부분까지 대응하여 상대적으로 넓은 영역에 조사될 수 있도록 제1 광원(30)과 제2 광원(40)에 추가적인 렌즈들이 더 장착될 수도 있다.
- [53] 본 실시예에 있어서, 제어부(50)는 제1 광원(30)과 제2 광원(40)은 동시에 또는 개별적으로 각각 구동한다. 즉, 제1 및 제2 광원들(30, 40)이 동시에 온/오프 될 수 있으며, 제1 광원(30)과 제2 광원(40) 각각이 별개로 온/오프 될 수도 있다. 또한, 제1 광원(30)과 제2 광원(40)으로부터의 출사광, 즉, 제1 및 제2 광의 세기 또한 동시에 또는 개별적으로 제어될 수 있다. 다만, 제어부(50)는 제1 광원(30)과 제2 광원(40)을 구동 시, 제1 광과 제2 광이 소정 범위의 시간 내에 인가되는 과정이 포함되도록 제1 광원(30)과 제2 광원(40)을 구동한다.
- [54] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 광을 소정 시간 동안 살균하고자 하는 대상에 인가하고, 제2 광을 제1 광과 동시에 또는 그 다음에 제2 광을 조사할 수 있다. 이에 따라 제2 광으로부터 얻을 수 있는 효과 이외에도 제1 광의 조사 이후 미살균된 병원체가 다시 재증식하는 것을 최대한 방지할 수 있다. 그 결과, 제1 광을 단독으로 조사하는 것 대비 향상된 상처 치유 효과를 얻을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 제1 광과 제2 광의 조사를 통한 상처 치유의 시너지 효과를 얻을 수 있다. 이를 위해, 제1 광원(30) 및 제2 광원(40)을 온/오프할 때, 동시에 광을 출사하는 방식, 지속적으로 광을 출사하는 방식, 순차적으로 광의 세기를 감소시키거나 증가시키는 방식, 점멸 방식, 또는 혼합한 방식 등을 채용할 수 있다.
- [55] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 구동 방법을 도시한 것으로서, 제1 및 제2 광원의 온/오프에 따른 시간을 도시한 것이다.
- [56] 도 3a 및 도 3f에 있어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 제1 광(L1)은 L1, 제2 광(L2)을 L2라고 하고 시간의 경과를 T로 나타내었다.
- [57] 도 3a를 참조하면, 제1 광원은 제1 시간(t1) 동안 턴 온되어 제1 광(L1)을 조사하며, 제2 광원은 제2 시간(t2) 동안 턴 온되어 제2 광(L2)을 조사한다. 본 실시예에 있어서, 제2 광(L2)이 조사되는 제2 시간(t2)은 제1 광(L1)이 조사되는 제1 시간(t1)보다 길수 있다. 제1 광(L1)의 경우 상처 부위의 살균을 위한 것이므로 상처 부위의 살균이 충분히 일어날 시점까지 조사될 수 있다. 제2 광(L2)의 경우, 적색 내지 근적외선 파장 대역의 광으로서 상처가 치유되는 동안 장시간 동안 조사됨으로써 면역 작용을 촉진할 수 있다.

- [58] 제1 및 제2 광원으로부터 출사되는 제1 및 제2 광(L1, L2)의 조사 시간과 조사시의 광량은 다양하게 변경될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광(L1)과 제2 광(L2)의 조사는 동시에 수행될 수 있으며, 상술한 바와 같이 제2 광(L2)의 조사가 제1 광(L1)의 조사보다 더 긴 시간 수행될 수 있다. 제1 광(L1)의 경우 살균하고자 하는 대상에 따라 총 도즈량은 인체에 무해한 범위 내에서 다양한 범위로 설정될 수 있으며, 제2 광(L2)의 경우 인체에 무해한 한도, 예를 들어, 저온 화상의 위험이 없는 한도 내로 설정될 수 있다.
- [59] 본 실시예에 있어서, 제1 광(L1)과 제2 광(L2)의 인가 시점 및 인가 회수가 달라질 수 있다. 제1 광(L1)과 제2 광(L2)의 인가시 제1 광(L1)과 제2 광(L2)은 모두 연속적으로 인가될 수도 있다. 그러나, 이와 달리, 제1 광(L1)은 중단없이 연속적으로 살균 대상에 인가되되, 제2 광(L2)은 연속적으로 제공되지 않으며 불연속적으로 제1 광(L1)과 중첩하여 제공될 수 있다.
- [60] 도 3a 내지 도 3c를 참조하면, 제1 광(L1) 및 제2 광(L2)의 조사가 한번에 소정 기간 동안 수행될 수 있으며, 도 3d, 도 3e, 및 도 3f에 도시된 바와 같이, 제1 광(L1) 또는 제2 광(L2)이 간격을 두고 다수 회에 걸쳐 조사될 수 있다. 예를 들어, 도 3d, 도 3f를 참조하면, 제1 광(L1)은 3회에 걸쳐 제1 시간(t1), 제2 시간(t2), 및 제3 시간(t3) 동안 인가될 수 있으며, 제2 광(L2)은 제4 시간(t4) 동안 인가될 수 있다. 제1 광(L1)은 일정한 간격으로 주기적으로 또는 불규칙한 간격으로 비주기적으로 인가될 수 있다.
- [61] 도 3b를 참조하면, 제1 광(L1) 및 제2 광(L2)의 조사 시간은 적어도 일부가 중첩될 수 있다. 도시된 바와 같이 제1 광(L1) 제2 광(L2)의 조사가 동일한 시점에 함께 시작하지는 않더라도 제1 광(L1)의 인가가 완료되기 전 제2 광(L2)의 조사가 이루어질 수 있다.
- [62] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광(L1) 및 제2 광(L2)이 인가되기 시작하는 시점은 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 도 3a 및 도 3d와 같이 동일 시점에 인가가 시작될 수도 있고, 도 3b, 3c, 도 3e 및 도 3f와 같이 서로 다른 시점에서 인가가 시작될 수 있다. 도 3c의 경우 제1 광(L1)보다 제2 광(L2)의 인가가 먼저 시작된 것인 도시되었으며, 도 3b, 도 3e, 및 도 3f의 경우 제2 광(L2)보다 제1 광(L1)의 인가가 먼저 시작된 것이 도시되었다.
- [63] 도 3e를 참조하면, 제1 광(L1) 및 제2 광(L2) 모두 3회에 걸쳐 인가될 수 있다. 이 경우, 제1 광(L1)은 제1 시간(t1), 제2 시간(t2), 및 제3 시간(t3) 동안 인가될 수 있으며, 제2 광(L2)은 제4 시간(t4), 제5 시간(t5), 및 제6 시간(t6) 동안 인가될 수 있다. 이러한 제1 및/또는 제2 광(L1, L2) 조사의 반복 주기 및 반복 회수는 치유하고자 하는 대상의 종류, 총량 등에 따라 달라질 수 있다.
- [64] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광(L1)은 조사되되, 제2 광(L2)이 인가되는 시간과 중첩되거나 중첩되지 않도록 조사될 수 있다. 예를 들어, 도 3a 및 도 3d를 참조하면, 제2 광(L2)이 인가되는 시간 동안 제1 광(L1)이 중첩되어 조사될 수 있다. 도 3e를 참조하면, 제1 광(L1)이 인가되는 시간과 제2 광(L2)이 인가되는

시간은 서로 중첩되지 않으며, 각각이 서로 다른 시간 동안 조사될 수 있다. 도 3f를 참조하면, 제1 광(L1)이 인가되는 시간과 제2 광(L2)이 인가되는 시간이 중첩되기도 하고 중첩되지 않을 수도 있다. 도 3f의 경우, 제1 광(L1)이 인가되는 제1 시간(t1) 및 제3 시간(t3)은 제2 광(L2)이 인가되는 제4 시간(t4)과 중첩하지 않으며, 제1 광(L1)이 인가되는 제2 시간(t2)은 제2 광(L2)이 인가되는 제4 시간(t4)과 중첩한다.

- [65] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광(L1) 및/또는 제2 광(L2)이 다수 회 인가되는 경우 각각 조사가 유지되는 시간은 같거나 다를 수 있다. 예를 들어, 도 3d 및 도 3e와 같이, 제1 광(L1)이 인가되는 제1 시간(t1), 제2 시간(t2), 및 제3 시간(t3)은 서로 같은 값일 수 있으며, 도 3f와 같이, 제1 광(L1)이 인가되는 제1 시간(t1), 제2 시간(t2), 및 제3 시간(t3)은 서로 다른 값일 수 있다. 이는 제2 광(L2)도 마찬가지이다.
- [66] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제2 광(L2)은 제1 광(L1)의 조사가 완료된 후 조사가 시작될 수도 있으나, 도 3b, 도 3e, 및 도 3f와 같이 제1 광(L1)의 조사가 진행되는 도중, 또는 조사가 완료됨과 동시에 조사가 시작될 수 있다. 제1 광(L1)에 의한 병원체의 살균 후, 미살균된 균의 재증식을 최대한 방지하기 위함이다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제2 광(L2)은 도 3e에서와 같이 제1 광(L1)의 조사가 완료된 후 조사가 시작되는 경우, 제1 광(L1)의 조사가 완료된 후 가능한 한 빠른 시간 내에 제2 광(L2)이 조사됨으로써 효율적으로 치유가 가능할 수 있다.
- [67] 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치는 상술한 바와 같이 제1 광원과 제2 광원을 이용하여 제1 광(L1)과 제2 광(L2)을 조사함으로써 상처를 치유하는 바, 제1 광(L1)과 제2 광(L2)은 피부에 적용시 서로 다른 침투 깊이를 갖는 바, 이를 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 작동 메커니즘과 함께 설명한다.
- [68] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 작동 메커니즘을 도시한 것이며, 도 5a 내지 도 5d는 도 4의 작동 메커니즘을 발생 순서에 따라 순차적으로 도시한 개념도이다. 도 4에 있어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 제1 광은 L1, 제2 광을 L2로 나타내었다.
- [69] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치의 제1 및 제2 광원으로부터 출사된 광은 피부에 인가된다. 피부는 외부의 병원체(2000)로부터 신체를 보호하는 역할을 수행하며, 중층 편평 상피인 표피(SK1)와, 촘촘한 결합 조직인 진피(SK2), 및 느슨한 결합 조직인 피하 조직(미도시)으로 되어 있다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 표피(SK1)와 진피(SK2), 그리고 진피(SK2) 내의 혈관(1100)을 위주로 도시하였다. 표피(SK1)는 방수 기능을 제공하고 감염으로부터의 차단막이 되어준다. 진피(SK2)는 연결 조직으로 이루어진 표피(SK1) 밑의 피부 층으로, 완충작용을 하여 신체를 압력과 장력(stress and strain)으로부터 보호한다. 진피(SK2)는 기저막(basement membrane; SKM)을 통해 표피(SK1)와 단단히 연결되어 있다. 혈관(1100)은 표피(SK1)에는 없으며

진피(SK2)에 존재한다.

- [70] 피부에 상처가 나는 경우, 상처를 통해 병원체(2000)가 몸에 침투할 수 있다. 인체는 피부 내 조직으로 침투된 병원체(2000)에 반응하며 그 결과 면역 세포에 의해 사이토카인(1200)이 분비된다. 사이토카인(1200)은 세포로부터 분비된 후 다른 세포나 분비한 세포 자신에게 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 대식세포의 증식을 유도하거나 분비 세포 자신의 분화를 촉진하기도 한다. 이러한 과정 중에서 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치에 의해 제1 광(L1) 및 제2 광(L2)이 조사되는 경우, 상처의 치유가 빨라지는 바, 도면과 함께 설명한다.
- [71] 도 4와 도 5a를 참조하면, 피부에 상처가 나는 경우, 그 상처의 정도에 따라 표피(SK1)가 손상되거나, 또는 표피(SK1) 및 진피(SK2)가 손상될 수 있으며, 도 4에서는 상처가 표피(SK1)와 진피(SK2)의 일부가 손상된 것을 도시하였다.
- [72] 표피(SK1)와 진피(SK2)의 일부가 손상된 경우, 손상된 부분을 통해 병원체(2000)가 인체 내에 침투한다. 병원체(2000)는 상처 주변에 가장 많이 존재할 수 있으며 피부 내의 조직으로도 일부 침투할 수 있다.
- [73] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상처가 난 부위에 제1 광(L1) 및 제2 광(L2)이 제공될 수 있다.
- [74] 제1 광(L1)과 제2 광(L2)은 상술한 바와 같이 서로 다른 파장 대역의 광으로 이루어진다. 제1 광(L1)의 경우 파장이 상대적으로 짧으며 제2 광(L2)은 상대적으로 파장이 길다. 제1 광(L1)과 제2 광(L2)에 있어서, 파장에 따라 피부 내로의 침투 거리가 차이가 발생한다. 제1 광(L1)의 피부 내 최대 침투 깊이를 제1 거리라고 하고, 제2 광(L2)의 피부 내 최대 침투 깊이를 제2 거리라고 하면, 제2 거리는 제1 거리보다 크다. 도 4에 있어서, 제1 광(L1)이 침투될 수 있는 영역과 제2 광(L2)이 침투될 수 있는 영역이 각각 제1 구역(A1)과 제2 구역(A2)으로 표시되었다. 제1 구역(A1)은 표피(SK1)에 위치할 수 있으며 제2 구역(A2)은 표피(SK1)로부터 진피(SK2) 내 해당하는 영역에 위치할 수 있다.
- [75] 구체적으로 제1 광(L1)은 약 370nm 내지 약 500nm의 파장을 가질 수 있으며, 약 370nm 내지 약 420nm의 파장 대역의 광일 수 있다. 제2 광(L2)은 약 610nm 내지 약 940nm의 파장을 가질 수 있으며, 약 610nm 내지 약 750nm 또는 약 750nm 내지 약 940nm의 광일 수 있는 바, 제1 광(L1)의 경우 피부의 표피(SK1)에, 제2 광(L2)의 경우 피부의 표피(SK1)와 진피(SK2)까지 침투할 수 있다. 좀더 상세하게는, 제1 광(L1)은 광은 약 1mm 이상의 피부 침투 깊이를 가질 수 있으며, 제2 광(L2)은 약 4.3mm 이상의 피부 침투 깊이를 가질 수 있다. 또한, 제1 광(L1)의 피부 침투 깊이의 최대값은 약 2.5mm일 수 있으며, 이에 따라, 제2 광(L2)의 피부 침투 깊이 차이는 약 1.8mm 이상일 수 있다.
- [76] 각 광의 파장에 따른 피부 내로의 침투 길이는 다음 표 1과 같다.

[77] [표1]

파장(nm)	Depth (mm)
300	0.5
350	0.8
400	1
450	1.5
500	2.5
550	3
600	4.3
650	4.8
700	5.2
750	5.4

- [78] 제1 광(L1)은 상처 난 부위의 표피(SK1)에 작용하여 상처 주위 또는 상처 주위에서 피부 내로 침투한 병원체(2000)를 살균한다. 제1 광(L1)의 경우 파장이 상대적으로 짧기 때문에 상처가 진피(SK2)까지 난 경우 진피(SK2) 내의 병원체(2000)를 모두 살균하기는 어려울 수도 있다. 도 4 및 도 5b를 참조하면, 제1 광(L1)에 의해 표피(SK1) 부분의 병원체(2000)는 살균되어 제거될 수 있으나, 진피(SK2) 내의 병원체(2000)는 일부 남아있을 수 있다. 피부 조직내 면역 시스템은 진피(SK2) 내에 남아있는 병원체(2000)를 인지함으로써 감염이 되었다는 것을 확인하고 면역 활성 물질(예를 들어 사이토카인(1200) 등)을 방출한다. 이러한 면역 반응을 통해 상처가 난 부위의 혈관(1100)이 확장되며, 백혈구(1110)나 대식 세포와 같은 면역을 위한 세포들이 상처 부위로 이동함으로써 염증 기전이 활성화된다. 제2 광(L2)은 표피(SK1)로부터 진피(SK2)에까지 침투하며, 진피(SK2)에 작용함으로써 상처 부위의 혈관(1100)을 더욱 확장시킬 수 있다. 제2 광(L2)은 또한 확장된 혈관(1100)으로부터 면역 세포(예를 들어, 백혈구(1110))의 이동을 촉진한다. 면역 세포는 상처가 난 부위로 이동하며, 침투된 이물질, 즉, 병원체(2000)를 섭취하여 제거한다. 제2 광(L2)에 의해 진피(SK2) 내의 면역 작용이 활성화됨으로써 제1 광(L1)에 의해 미살균된 병원체(2000)가 효과적으로 제거된다. 도 4에 있어서 도시되지 않은 부호 1120은 적혈구이다.
- [79] 도 4 및 도 5c를 참조하면, 제1 광(L1) 및 제2 광(L2)에 의해 병원체가 제거된 상처 부위 부위에서는 새로운 세포가 생성되어 상처 부위가 점점 줄어들게 된다.
- [80] 마지막으로 도 4 및 도 5d에서와 같이, 상처 난 부위가 재생되어 아픔으로써 상처가 완전히 치유되며, 확장된 혈관(1100)은 다시 수축된다.
- [81] 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)는 피부의 치료를 위해 다양한

형태로 구현될 수 있다. 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)의 평면도이고, 도 6b는 도 6a의 A-A'선에 따른 단면도이다.

- [82] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)는 제1 광원(30), 제2 광원(40), 및 제1 및 제2 광원들(30, 40)이 실장된 기판(20)을 포함할 수 있다.
- [83] 본 실시예에 있어서, 제1 광원(30)은 복수 개로 제공될 수 있으며, 제2 광원(40) 또한 복수 개로 제공될 수 있다. 그러나, 제1 및 제2 광원들(30, 40)의 개수는 특별히 한정되는 것은 아니며, 제1 광원들(30)의 개수가 제2 광원들(40)의 개수보다 많을 수도 적을 수도 또는 같을 수도 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 제1 광원들(30)과 제2 광원들(40)의 개수에 따라, 규칙적으로 또는 불규칙적으로 배열될 수 있다.
- [84] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광원들(30)으로부터의 제1 광이 제공되는 피부상의 면적과, 제2 광원들(40)으로부터 제2 광이 제공되는 피부상의 면적이 서로 다르도록 제1 및 제2 광원들(30, 40)이 배치될 수 있다.
- [85] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광은 상처를 통해 침투하는 병원체를 살균하기 위한 것이므로 상대적으로 좁은 면적에만 조사되어도 충분히 살균이 수행될 수 있다. 제2 광은 상처 주위의 혈관을 확장시키고 면역 기전을 활성화시키기 위한 것이므로 상처가 형성된 영역뿐만 아니라 더 넓은 영역으로 조사될 필요가 있다.
- [86]
- [87] 이를 위해, 제2 광원들(40)은 제1 광원들(30)보다 상대적으로 넓은 면적에 제공되도록 많은 개수로 제공되거나, 넓은 광지향각을 갖는 것으로 배치될 수 있다. 제1 광원들(30)은 제2 광원들(40)보다 상대적으로 좁은 면적에 제공되도록 더 적은 개수로 제공되거나 좁은 광지향각을 갖는 것으로 배치될 수 있다. 또는 장치에 따라 제1 광원들(30)과 제2 광원들(40)의 광 조사 면적을 제어하기 위한 추가적인 구성 요소, 예를 들어, 렌즈나 빛 가리개 등이 광 조사 장치(100)에 더 배치될 수도 있음은 물론이다.
- [88] 도 6a 및 도 6b에 도시된 실시예에서는, 기판(20)에 있어서, 피부와 대향하되 상기 제1 광원들(30)이 제공된 영역을 제1 영역(R1)이라고 하고, 상기 제2 광원들(40)이 제공된 제2 영역(R2)이라고 할 때, 제2 영역(R2)이 상기 제1 영역(R1)을 둘러싼 것을 도시하였다. 제1 영역(R1)을 이루는 면은 상기 제2 영역(R2)을 이루는 면보다 피부로부터 멀리 떨어지도록 제2 영역(R2)의 표면으로부터 오목할 수 있다. 이에 따라, 제1 영역(R1)에 제공된 제1 광원들(30) 주변의 제2 영역(R2)은 돌출된 형태를 가지며, 제1 광원들(30)로부터 출사된 광은 돌출된 부분에 의해 광의 진행이 일부 방해될 수 있다. 이에 따라, 제1 광원들(30)로부터 출사된 광은 돌출된 부분에 의해 방해되지 않은 부분으로 진행할 수 있다. 그 결과, 제1 광원들(30)로부터 출사된 광의 피부 인가 면적은 상대적으로 좁아질 수 있다. 제2 광원들(40)은 제1 영역(R1)보다 돌출된 부분에

배치되기 때문에 상대적으로 주변이 열려 있는 상태로서 광의 진행 방향에 대한 제한이 적다. 따라서 제1 광보다 상대적으로 넓은 범위의 피부 영역에 인가될 수 있다.

- [89] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 및 제2 광원들(30, 40)이 실장되는 기관(20)이 제1 영역(R1)과 제2 영역(R2)을 포함하고, 제1 영역(R1)이나 제2 영역(R2)에 따라 형상이 달라지는 것을 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기관(20) 자체는 편평하거나 특별한 형상을 가지지 않을 수도 있으며, 별개의 구성 요소, 예를 들어 별도의 지지 부재 등에 따라 제1 및 제2 광원들(30, 40) 및 기관(20)의 배치가 달라질 수도 있다. 예를 들어, 기관(20)은 편평한 지지 부재 상에 단차없이 배치될 수 있으며, 제1 및 제2 광원들(30, 40)은 상기 기관(20) 상에 배치될 수 있다. 또는 단차부가 형성된 지지 부재 상에 기관(20)이 놓이고 그 위에 제1 및 제2 광원들(30, 40)이 배치될 수도 있다. 또한 본 실시예에서 기관(20)은 하나로 제공된 것이 도시되었으나 다수 개 제공될 수도 있다.
- [90] 도시하지는 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)는 제1 및 제2 광원들(30, 40)과 기관(20)을 수납하는 하우징을 더 포함할 수 있다. 하우징에는 제1 및 제2 광원들(30, 40)으로부터 출사된 광이 투과하는 투과창이 마련될 수 있으며, 제1 및 제2 광원들(30, 40)으로부터 출사된 광은 투과창을 통해 인체 측으로 광이 제공될 수 있다.
- [91] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 기관(20) 상에는 제어부가 다양한 형태, 예를 들어, 기관(20) 상에 별도의 회로 배선으로 형성되거나, 별도의 칩으로 형성되어 기관(20) 상에 실장되는 등의 형태로 제공될 수 있다.
- [92] 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)의 평면도이고, 도 7b는 도 7a의 B-B'선에 따른 단면도이다.
- [93] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치(100)는 피부나 상처의 형상이나 상태에 따라 광이 제공되는 면적의 형상이나 크기가 달리 설정될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예에서는 광 조사 장치(100)가 일 방향(도면에서 B-B' 방향)으로 길게 연장된 것이 도시되었다. 이러한 형태의 광 조사 장치(100)는 팔과 같이 피부가 일 방향으로 길게 형성된 경우나, 상처 자체가 길게 형성된 경우에 사용할 수 있다.
- [94] 본 실시예에 있어서, 기관(20)은 중심부에 배치되며 오목한 부분에 해당하는 제1 영역(R1), 제1 영역(R1)을 둘러싸되 볼록한 부분에 해당하는 제2 영역(R2), 제1 영역(R1)과 제2 영역(R2)의 사이에 배치되며 경사진 부분에 해당하는 제3 영역(R3)을 포함할 수 있다. 제3 영역(R3)의 경사는 안쪽, 즉, 중심을 향하는 방향으로 형성되어 있다.
- [95] 제1 및 제3 영역(R1, R3)에는 제1 광원들(30)이 배치될 수 있으며, 제2 영역(R2)에는 제2 광원들(40)이 배치될 수 있다. 제1 광원들(30)은 오목한 부분에

배치되거나, 안쪽을 향한 경사에 배치되기 때문에 제1 광원들(30)로부터 출사된 광의 피부 인가 면적은 상대적으로 좁아질 수 있다. 제2 광원들(40)은 제1 영역(R1)보다 돌출된 부분에 배치되기 때문에 상대적으로 주변이 열려 있는 상태로서 광의 진행 방향에 대한 제한이 적다. 따라서 제1 광보다 상대적으로 넓은 범위의 피부 영역에 인가될 수 있다.

- [96] 광 조사 장치는 상술한 바와 같이 다양한 형태로 구현되어 다양한 용도로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치는 조명 및 살균이 필요한 곳에 다양하게 적용될 수 있으며 특히 조명 장치로 사용될 수 있다. 예를 들어, 수술실, 병원 등과 같이 의료 시설, 공공 위생이나 개인 위생용 조명 장치에 사용될 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치는 환자 치료 목적으로 사용할 수 있다.
- [97] 본 발명의 광 조사 장치는 공공 시설, 공공 사용 공간 및 공동 사용 제품 등에 적용하여 공공 치료 목적으로 사용되거나, 개인 시설, 개인 사용 공간 및 개인 사용 제품 등에 적용하여 개인 치료 목적으로 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 광 조사 장치는 다른 치료 장치에 부가되어 사용될 수도 있다. 즉, 각종 광 치료기에 추가적으로 장착될 수 있다. 또한, 소정 공간(예를 들어 챔버)을 이루는 벽이나 천장에 장착되는 조명 기기로 사용될 수도 있다.
- [98] 도 8은 기존 발명과 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 이용하여 상처에 광을 조사하였을 때 조사 조건에 따른 살균 효과를 도시한 그래프이며, 도 9는 기존 발명과 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 이용하여 상처에 광을 조사하였을 때 조사 조건에 따른 상처의 회복 기간을 비교한 것이다.
- [99] 도 8에 있어서, 비교예는 제1 광 및 제2 광 중 어느 광도 조사하지 않은 것이고, 실험예 1은 살균용 자외선 광 조사 장치를 이용하여 자외선을 조사한 것이며, 실험예 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 이용하여 제1 광과 제2 광을 조사한 것이다.
- [100] 비교예, 실험예 1 및 실험예 2를 위해, 실험용 쥐의 등의 털을 제거하고, 등 부위에 10mm X 100mm의 영역 내에 날카로운 블레이드를 이용하여 10mm의 창상을 생성하였다. 이때, 실험용 쥐의 등으로부터 피가 나올 정도로 진피층까지 긁어서 상처를 유도하였다. 그 다음 병원체로서 병원성 세균인 메티실린 내성 황색포도상구균(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; MRSA)을 접종하였다. 이후 지정된 날짜에 상처 부위의 조직을 채취하여 세균 수를 확인하고 상처의 길이를 측정하였다. 실험예 1에서 사용된 광원은 자외선 광원이며, 자외선 파장은 254nm이며 도즈량은 도즈량: 150mJ/cm<sup>2</sup>이었다. 실험예 2에서 사용된 제1 광원의 파장은 410nm이며 도즈량은 120J/cm<sup>2</sup>이었고, 제2 광원의 파장은 850nm이며, 도즈량은 60J/cm<sup>2</sup>이었다. 실험예 1 및 실험예 2의 광은 모두 3일 연속으로 총 3회 조사되었다. 표 2는 기존 발명과 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 이용하여 상처에 광을 조사하였을 때 조사 조건에 따른 살균 효과를 세균 수로 나타낸 것으로서, 세균 수는 로그 스케일로 작성되었다

[101] [표2]

날짜(일)	비교예	실험예 1	실험예 2
0(접종 당일)	4.62	4.62	4.62
1	4.62	2.78	2.56
3	6.27	3.56	1.47
7	8.18	4.75	0.00
14	4.62	1.56	0.00

- [102] 표 2 및 도 8을 참조하면, 아무 광도 조사하지 않은 비교예는 14일이 지나도록 세균 수가 감소하지 않았으며 오히려 그 사이에 세균 수가 매우 증가하는 양상을 나타내었다. 특히, 상처에 의해 세균에 감염된 이후 1일차부터 7일차 정도까지 지속적으로 세균수가 증가하였으며, 시간이 더 흐른 이후 세균수가 다시 감소하는 양상을 나타내었다. 1일차부터 7일차 정도까지 지속적으로 세균수가 증가한 이유는 상처 및 상처 부위에서 세균이 사멸하지 않고 증식한 결과로 판단되며, 그 이후 면역 작용에 의해 세균이 일부 사멸함으로써 세균 수가 감소한 것으로 보인다. 실시예 1의 경우, 상처에 자외선을 인가함으로써 제1 일차에 세균수가 감소함을 볼 수 있었다. 자외선에 의해 피부에서의 살균효과가 있는 것으로 보인다. 그러나, 1일차 이후 3일차 내지 7일차에 다시 세균 수가 증가함을 확인할 수 있다. 이러한 자외선을 이용하여 피부를 살균하는 경우 자외선에 의해 피부 표면에 가까운 표피 일부의 세균은 사멸하나, 표피 안쪽 및 진피에 위치하는 세균은 사멸하지 않고 남아 있다가 재증식하기 때문으로 보인다. 자외선의 경우 피부 내 침투 깊이가 매우 얇기 때문에 표피 안쪽 및 진피에 위치하는 세균을 충분히 사멸시키기 어렵기 때문이다.
- [103] 실시예 2의 경우, 시간이 지남에 따라 지속적으로 세균수가 감소하는 양상을 보인다. 이는 제1 광에 의해 표피에서의 세균의 살균이 일어남과 동시에 면역 작용의 촉진에 의해 표피의 내측 및 진피에서의 세균의 살균이 함께 일어나기 때문으로 해석된다.
- [104] 표 3은 기존 발명과 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치를 이용하여 상처에 광을 조사하였을 때 조사 조건에 따른 상처의 회복 기간을 나타낸 것으로서, 시간의 경과에 따른 상처의 길이를 나타내었다.

[105] [표3]

날짜(일)	비교예	실험예 1	실험예 2
0(접종 당일)	10.00	10.00	10.00
1	10.00	10.00	10.00
3	9.73	8.83	6.93
7	8.98	6.26	3.37
14	7.50	4.79	0.00

[106] 표 3 및 도 9을 참조하면, 아무 광도 조사하지 않은 비교예는 14일이 지나도록 상처의 회복이 매우 더디게 나타났다. 실험예 1의 경우, 비교예보다는 상처의 회복이 빠르게 나타났으나, 여전히 상처의 회복이 더딘 편이며 14일차에서도 약 50%의 회복에 그쳤다.

[107] 실험예 2의 경우, 비교예 및 실험예 1에 비해 매우 빠른 회복 속도를 나타내며 14일만에 창상의 길이가 0mm로서 상처가 완전히 치유된 모습을 나타내었다. 실험예 2의 경우, 살균에 더해 혈류 개선에 의한 면역 작용 및 피부 재생 작용이 촉진된 것으로 판단된다.

[108] 이와 같이, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 광 조사 장치는 상처의 살균 효과는 물론 상처의 치유기간을 현저하게 감소시키는 것을 확인할 수 있다.

[109] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[110] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

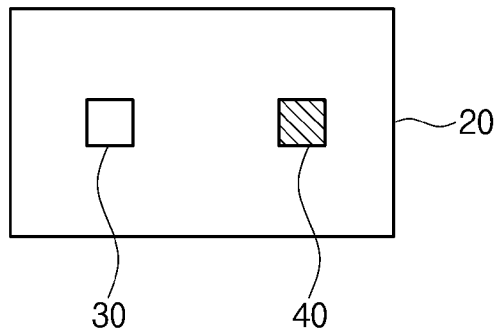
## 청구범위

- [청구항 1] 상처가 난 피부에 광을 출사하는 광원부; 및  
상기 광원부를 제어하는 제어부를 포함하고,  
상기 광원부는,  
기관;  
상기 기관 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 블루 파장 대역의 제1 광을 출사하는 제1 광원; 및  
상기 기관 상에 적어도 1개 이상으로 제공되며 적색 내지 근적외선 파장 대역의 제2 광을 출사하는 제2 광원을 포함하며,  
상기 제1 및 상기 제2 광은 파장에 따라 서로 다른 피부 침투 깊이를 가지며, 상기 제1 광의 피부 침투 깊이와 상기 제2 광의 피부 침투 깊이 차이는 약 1.8mm 이상인 광 조사 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,  
상기 제1 광은 약 1.0mm 이상의 피부 침투 깊이를 갖는 광 조사 장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,  
상기 제2 광은 약 4.3mm 이상의 피부 침투 깊이를 갖는 광 조사 장치.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,  
상기 제1 광은 약 370nm 내지 약 500nm의 파장 대역의 광인 광 조사 장치.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,  
상기 제1 광은 제1 광은 약 385nm 내지 약 435nm의 파장 대역의 광인 광 조사 장치.
- [청구항 6] 제4 항에 있어서,  
상기 제2 광은 약 610nm 내지 약 940 nm 파장 대역의 광인 광 조사 장치.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,  
상기 제1 광과 제2 광은 소정 시간 동안 동시에 조사되는 광 조사 장치.
- [청구항 8] 제1 항에 있어서,  
상기 제1 광은 제1 시간 동안 조사되고, 상기 제2 광은 상기 제1 시간보다 긴 제2 시간 동안 조사되는 광 조사 장치.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,  
상기 제2 광은 상기 제1 광의 조사가 완료되기 전 조사가 시작되며 상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 적어도 일부는 서로 중첩하는 구간을 갖는 광 조사 장치.
- [청구항 10] 제9 항에 있어서,  
상기 제2 광은 연속적으로 조사되는 광 조사 장치.
- [청구항 11] 제7 항에 있어서,  
상기 제1 광은 불연속적으로 조사되는 광 조사 장치.
- [청구항 12] 제7 항에 있어서,

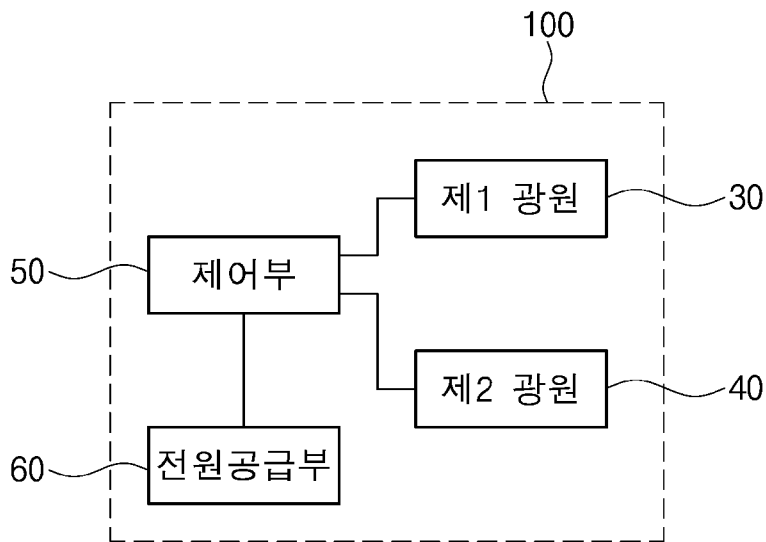
- 상기 제1 광 및 상기 제2 광 중 적어도 하나는 주기적으로 조사되는 광 조사 장치.
- [청구항 13] 제1 항에 있어서,  
상기 광 조사 장치는 치료용인 광 조사 장치.
- [청구항 14] 제1 항에 있어서,  
상기 제1 광의 상기 피부에의 조사 면적은 상기 제2 광의 조사 면적보다 작은 광 조사 장치.
- [청구항 15] 제14 항에 있어서,  
상기 기판은 상기 피부와 대향하되 상기 제1 광원이 제공된 제1 영역과, 상기 제2 광원이 제공된 제2 영역을 포함하며, 상기 제2 영역은 상기 제1 영역을 둘러싸는 광 조사 장치.
- [청구항 16] 제15 항에 있어서,  
상기 제1 영역을 이루는 면은 상기 제2 영역을 이루는 면보다 상기 피부로부터 멀리 제공된 광 조사 장치.
- [청구항 17] 적어도 1개 이상으로 제공되며 블루 파장 대역의 제1 광을 출사하는 제1 광원;  
적어도 1개 이상으로 제공되며 적색 내지 근적외선 파장 대역의 제2 광을 출사하는 제2 광원; 및  
상기 제1 및 제2 광원들을 제어하는 제어부를 포함하며,  
상기 제1 및 상기 제2 광은 파장에 따라 서로 다른 피부 침투 깊이를 가지며, 상기 제1 광의 피부 침투 깊이와 상기 제2 광의 피부 침투 깊이 차이는 약 1.8mm 이상인 광 조사 장치.
- [청구항 18] 제17 항에 있어서,  
상기 제1 광은 약 0.8mm 이상의 피부 침투 깊이를 가지며, 상기 제2 광은 약 4.3mm 이상의 피부 침투 깊이를 갖는 광 조사 장치.
- [청구항 19] 제18 항에 있어서,  
상기 제1 광은 약 370nm 내지 약 500nm의 파장 대역의 광인 광 조사 장치.
- [청구항 20] 제17 항에 있어서,  
상기 제1 광은 제1 시간 동안 조사되고, 상기 제2 광은 상기 제1 시간보다 긴 제2 시간 동안 조사되는 광 조사 장치.

[도1]

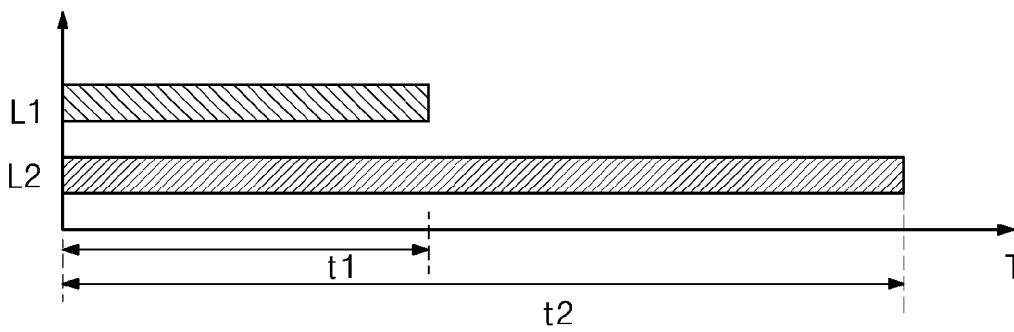
100



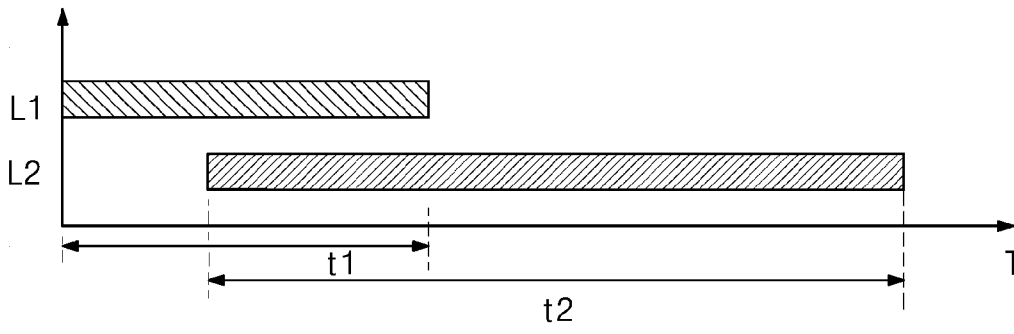
[도2]



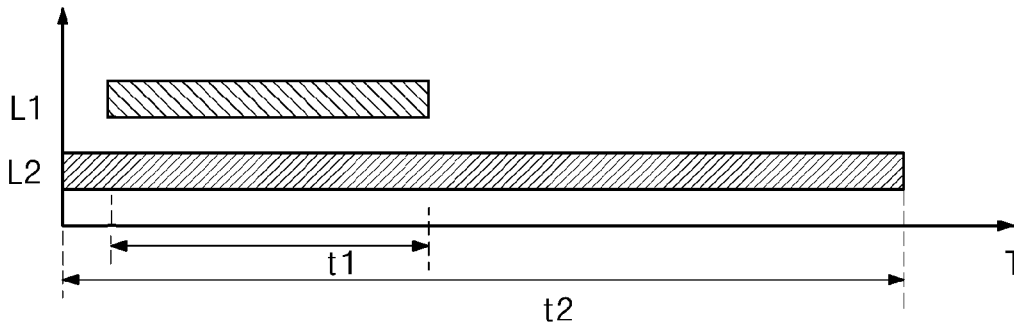
[도3a]



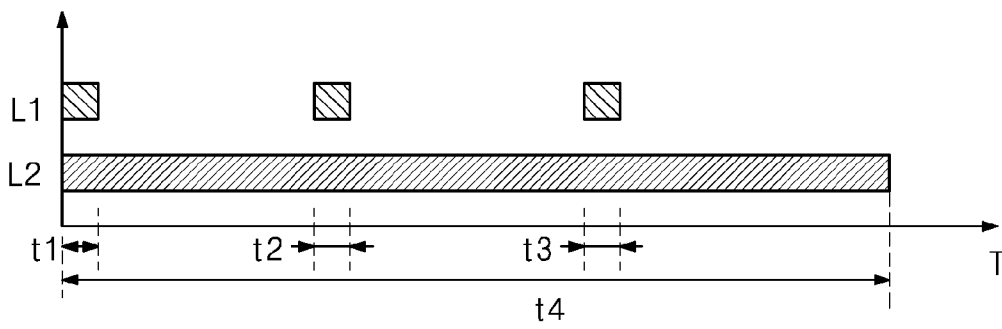
[도3b]



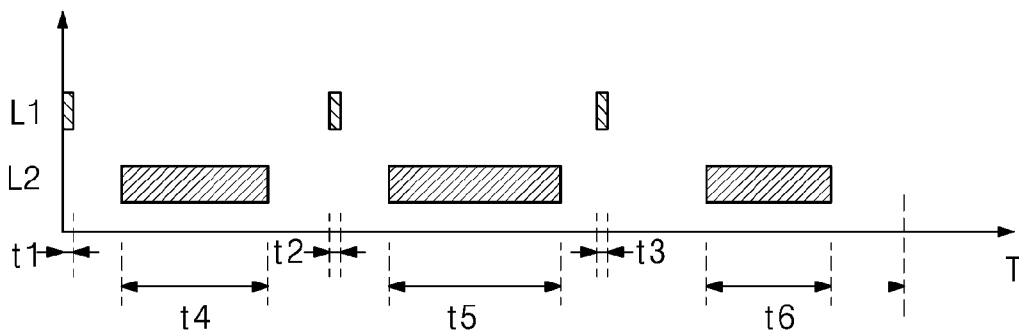
[도3c]



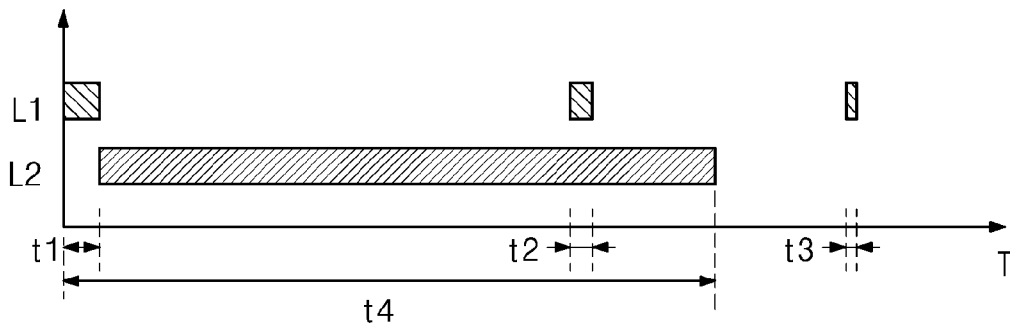
[도3d]



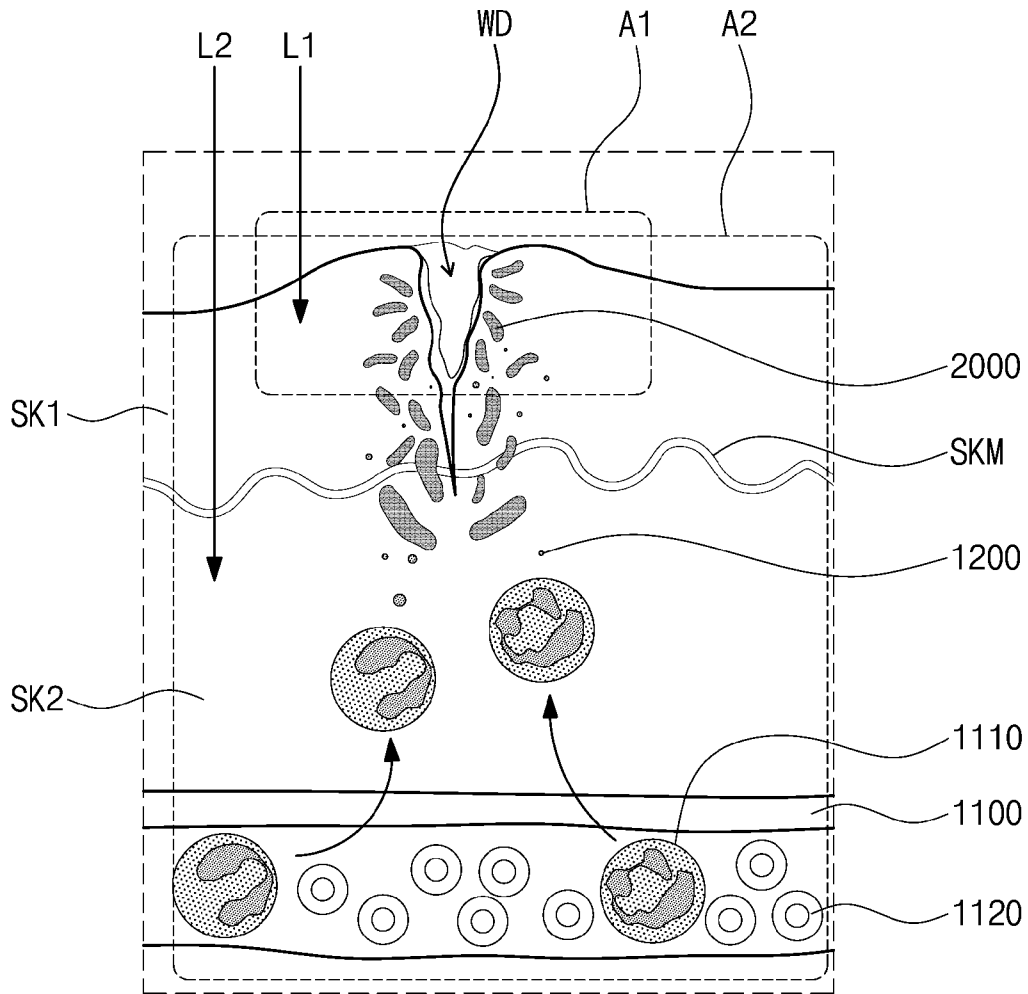
[도3e]



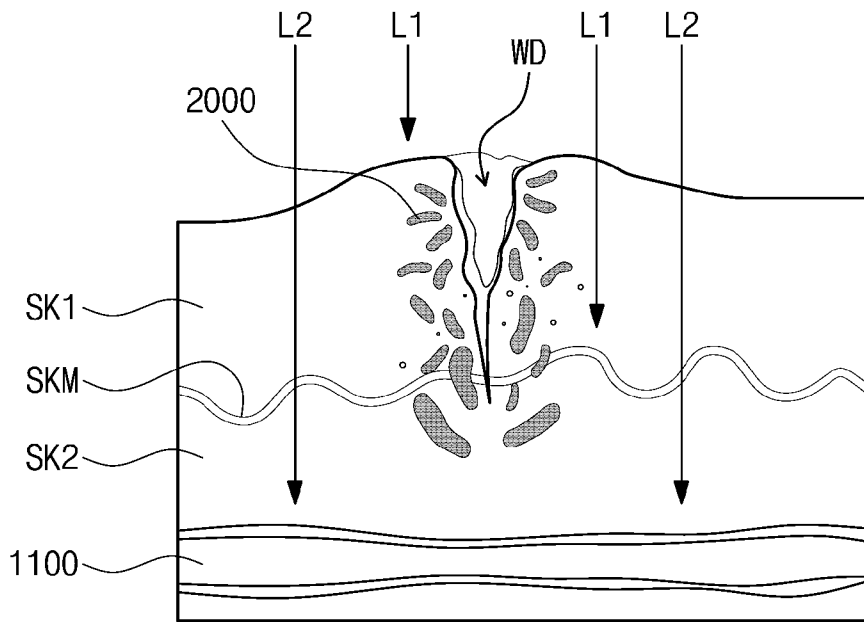
[도3f]



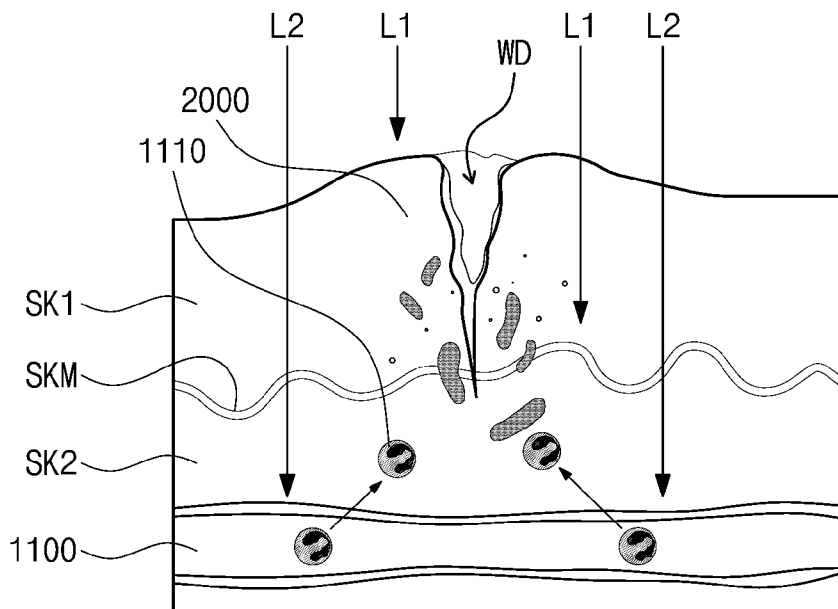
[도4]



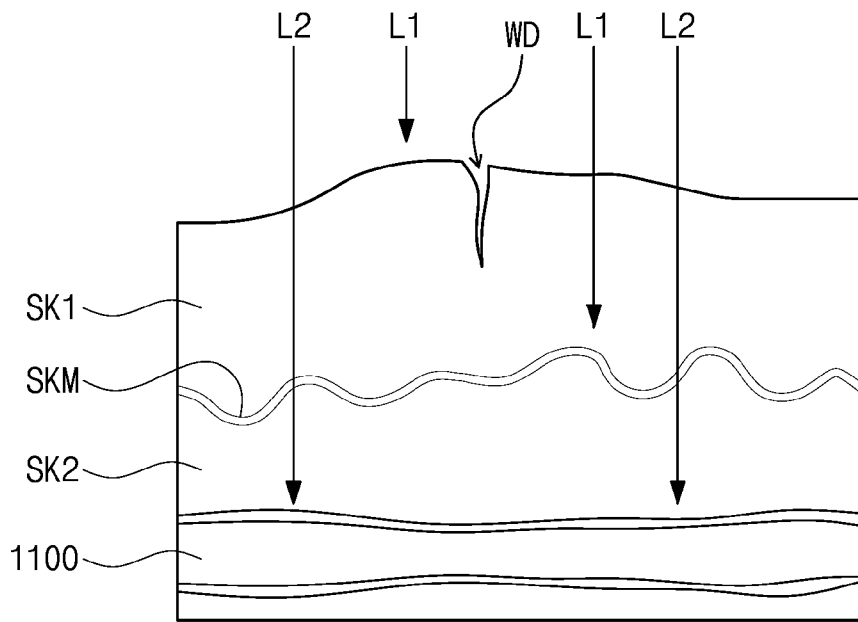
[도5a]



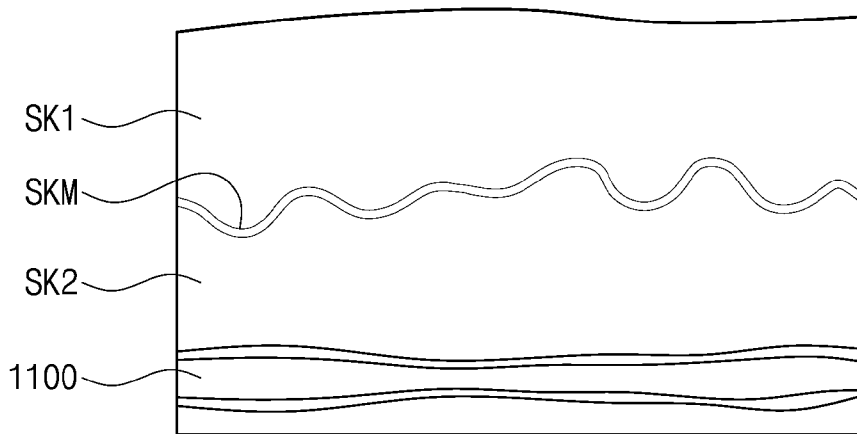
[도5b]



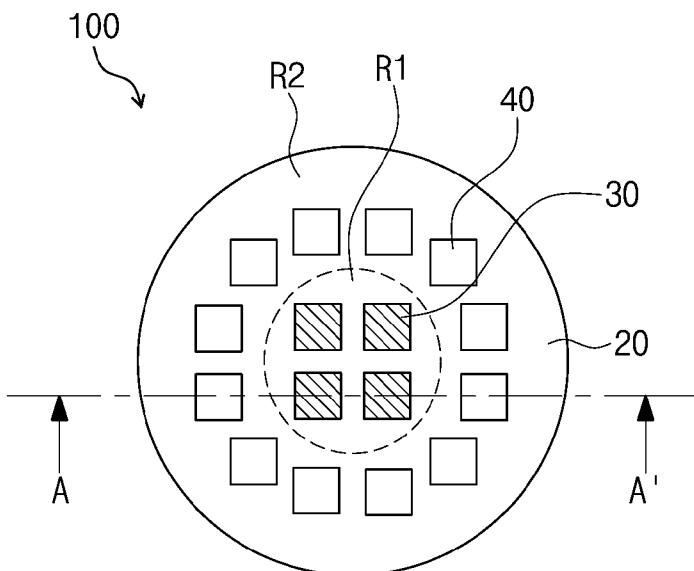
[도5c]



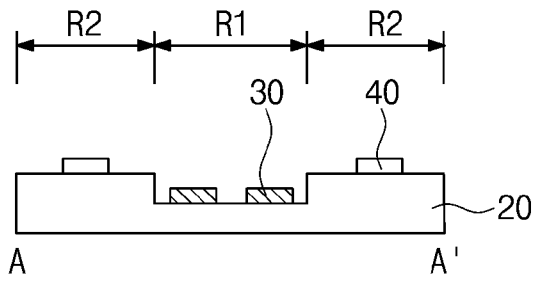
[도5d]



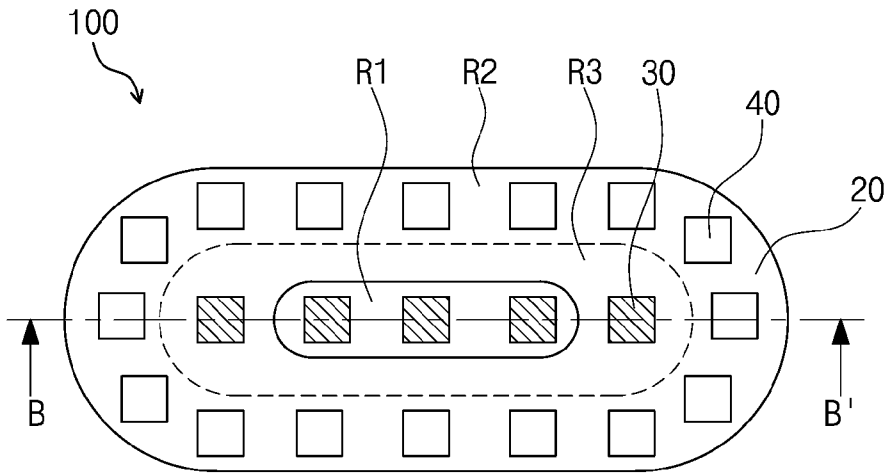
[도6a]



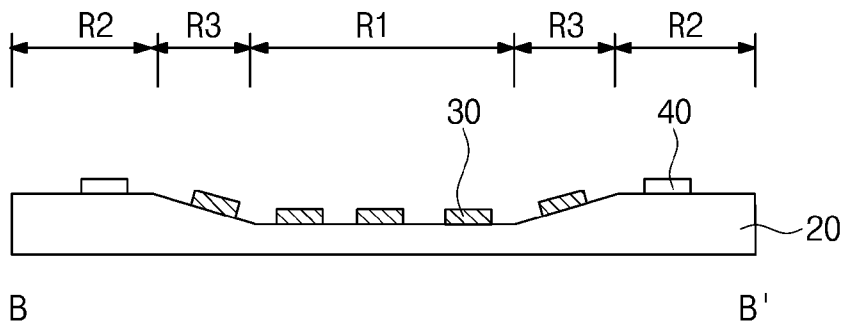
[도6b]



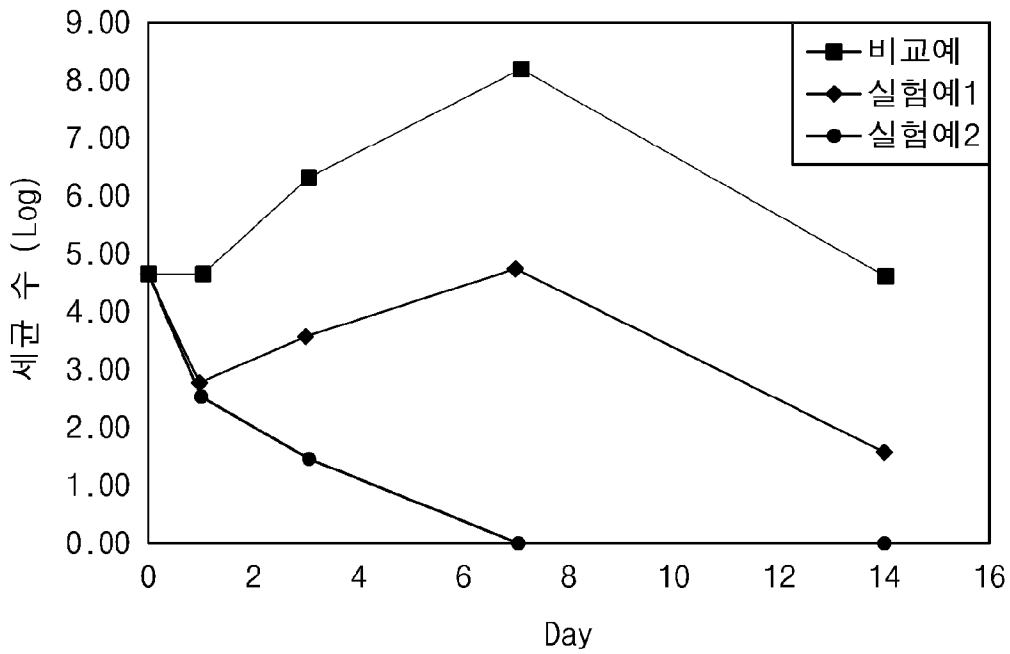
[도7a]



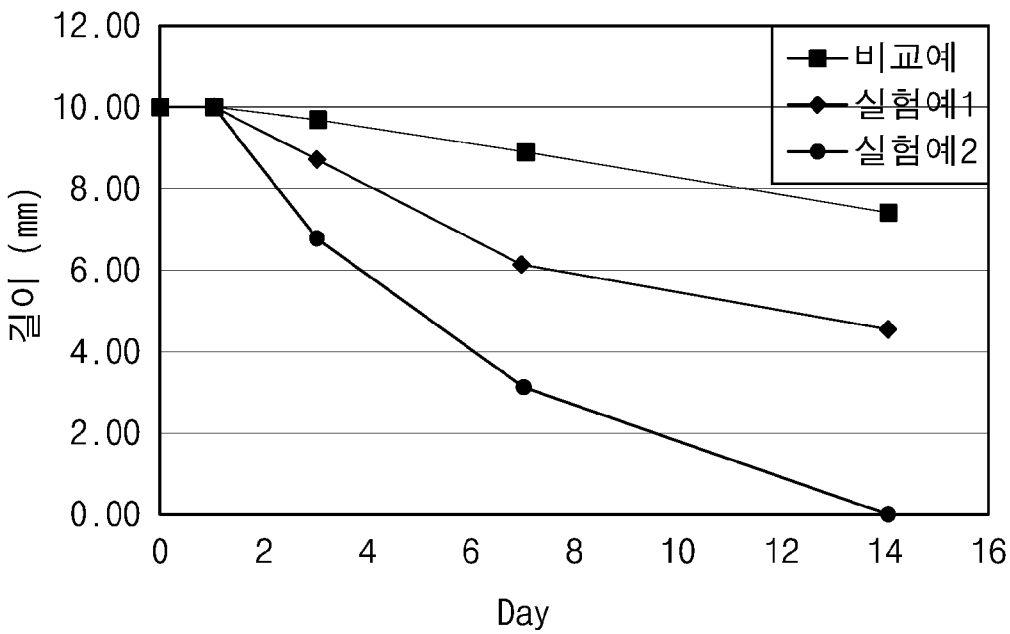
[도7b]



[도8]



[도9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/003692

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*A61N 5/06(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)

A61N 5/06; A61B 5/00; A61N ; A61N 5/00; H05B 33/08

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: wound, light source, irradiation, wavelength, penetration, depth

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2012-0069588 A (LUTRONIC CORPORATION) 28 June 2012 See paragraphs [0001], [0019], [0029]-[0036]; claims 1-20; figures 1-5.	1-20
Y	KR 10-2015-0143456 A (KLOX TECHNOLOGIES INC.) 23 December 2015 See claims 1-5; figures 1, 2, 4.	1-20
Y	WO 2005-030317 A2 (CURELIGHT LTD.) 07 April 2005 See claims 1-42; claims 1-8.	1-20
Y	WO 2018-134298 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 26 July 2018 See paragraphs [0003], [0025]-[0035]; claims 1-15; figures 1-5.	1-20
A	KR 10-2015-0032994 A (PARK, Haeng-bae) 01 April 2015 See claims 1-7.	1-20



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 JUNE 2020 (17.06.2020)

Date of mailing of the international search report

17 JUNE 2020 (17.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, 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/KR2020/003692**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2012-0069588 A	28/06/2012	KR 10-1845073 B1	03/04/2018		
		KR 10-2014-0072854 A	13/06/2014		
		KR 10-2018-0037156 A	11/04/2018		
		KR 10-2019-0046741 A	07/05/2019		
		WO 2012-086991 A2	28/06/2012		
		WO 2012-086991 A3	07/09/2012		
KR 10-2015-0143456 A	23/12/2015	AU 2014-223268 A1	17/09/2015		
		CA 2902360 A1	04/09/2014		
		CN 105339042 A	17/02/2016		
		EP 2961478 A1	06/01/2016		
		HK 1219452 A1	07/04/2017		
		HK 1219689 A1	13/04/2017		
		JP 2016-511672 A	21/04/2016		
		US 2014-0303547 A1	09/10/2014		
		US 2016-0016001 A1	21/01/2016		
		WO 2014-131115 A1	04/09/2014		
		ZA 201506216 B	24/04/2019		
		WO 2005-030317 A2	07/04/2005	AU 4645099 A	01/02/2000
				CN 1859947 A	08/11/2006
EP 1100366 A1	23/05/2001				
EP 1100366 B1	15/04/2009				
EP 1680185 A2	19/07/2006				
JP 2002-526128 A	20/08/2002				
JP 2007-514459 A	07/06/2007				
JP 4560046 B2	13/10/2010				
US 2001-0023363 A1	20/09/2001				
US 2002-0128695 A1	12/09/2002				
US 2002-0173833 A1	21/11/2002				
US 2003-0216795 A1	20/11/2003				
US 2004-0122492 A1	24/06/2004				
US 2005-0090877 A1	28/04/2005				
US 6835202 B2	28/12/2004				
US 7198634 B2	03/04/2007				
WO 00-02491 A1	20/01/2000				
WO 2018-134298 A1	26/07/2018	CN 110191677 A	30/08/2019		
		EP 3570729 A1	27/01/2019		
		JP 2020-515300 A	28/05/2020		
		US 2019-0388022 A1	26/12/2019		
KR 10-2015-0032994 A	01/04/2015	KR 10-1598665 B1	29/02/2016		

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> A61N 5/06(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61N 5/06; A61B 5/00; A61N ; A61N 5/00; H05B 33/08 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) & 키워드: 상처(wound), 광원(light source), 조사(irradiation), 파장(wavelength), 침투(penetration), 깊이(depth)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2012-0069588 A (주식회사 루트로닉) 2012.06.28 단락 [0001], [0019], [0029]-[0036]; 청구항 1-20; 도면 1-5	1-20
Y	KR 10-2015-0143456 A (클록스 테크놀로지스 인크.) 2015.12.23 청구항 1-5; 도면 1, 2, 4	1-20
Y	WO 2005-030317 A2 (CURELIGHT LTD.) 2005.04.07 청구항 1-42; 청구항 1-8	1-20
Y	WO 2018-134298 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 26 July 2018 paragraphs [0003], [0025]-[0035]; claims 1-15; figures 1-5	1-20
A	KR 10-2015-0032994 A (박행배) 2015.04.01 청구항 1-7	1-20
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “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 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 06월 17일 (17.06.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 06월 17일 (17.06.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 한인호 전화번호 +82-42-481-3362	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0069588 A	2012/06/28	KR 10-1845073 B1 KR 10-2014-0072854 A KR 10-2018-0037156 A KR 10-2019-0046741 A WO 2012-086991 A2 WO 2012-086991 A3	2018/04/03 2014/06/13 2018/04/11 2019/05/07 2012/06/28 2012/09/07
KR 10-2015-0143456 A	2015/12/23	AU 2014-223268 A1 CA 2902360 A1 CN 105339042 A EP 2961478 A1 HK 1219452 A1 HK 1219689 A1 JP 2016-511672 A US 2014-0303547 A1 US 2016-0016001 A1 WO 2014-131115 A1 ZA 201506216 B	2015/09/17 2014/09/04 2016/02/17 2016/01/06 2017/04/07 2017/04/13 2016/04/21 2014/10/09 2016/01/21 2014/09/04 2019/04/24
WO 2005-030317 A2	2005/04/07	AU 4645099 A CN 1859947 A EP 1100366 A1 EP 1100366 B1 EP 1680185 A2 JP 2002-526128 A JP 2007-514459 A JP 4560046 B2 US 2001-0023363 A1 US 2002-0128695 A1 US 2002-0173833 A1 US 2003-0216795 A1 US 2004-0122492 A1 US 2005-0090877 A1 US 6835202 B2 US 7198634 B2 WO 00-02491 A1	2000/02/01 2006/11/08 2001/05/23 2009/04/15 2006/07/19 2002/08/20 2007/06/07 2010/10/13 2001/09/20 2002/09/12 2002/11/21 2003/11/20 2004/06/24 2005/04/28 2004/12/28 2007/04/03 2000/01/20
WO 2018-134298 A1	2018/07/26	CN 110191677 A EP 3570729 A1 JP 2020-515300 A US 2019-0388022 A1	2019/08/30 2019/01/27 2020/05/28 2019/12/26
KR 10-2015-0032994 A	2015/04/01	KR 10-1598665 B1	2016/02/29