

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 6월 1일 (01.06.2023)



(10) 국제공개번호
WO 2023/096095 A1

- (51) 국제특허분류:
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/1455* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/013083
- (22) 국제출원일: 2022년 9월 1일 (01.09.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0164641 2021년 11월 25일 (25.11.2021)KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (**KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION**) [KR/KR]; 02841 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가), Seoul (KR). 원광대학교산학협력단 (**WONKWANG UNIVERSITY CENTER FOR INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION**) [KR/KR]; 54538 전라북도 익산시 익산대로 460 (신동), Jeollabuk-do (KR).
- (72) 발명자: 정지채 (**JEONG, Ji Chai**); 06721 서울특별시 서초구 효령로68길 81, 102동 1305호 (서초동, 서초자이아

파트), Seoul (KR). 박진우 (**PARK, Jin Woo**); 05501 서울특별시 송파구 올림픽로 99, 114동 1601호 (잠실동, 잠실엘스), Seoul (KR). 신재영 (**SHIN, Jae Young**); 01673 서울특별시 노원구 한글비석로 530, 1209동 405호 (상계동, 상계주공12단지아파트), Seoul (KR).

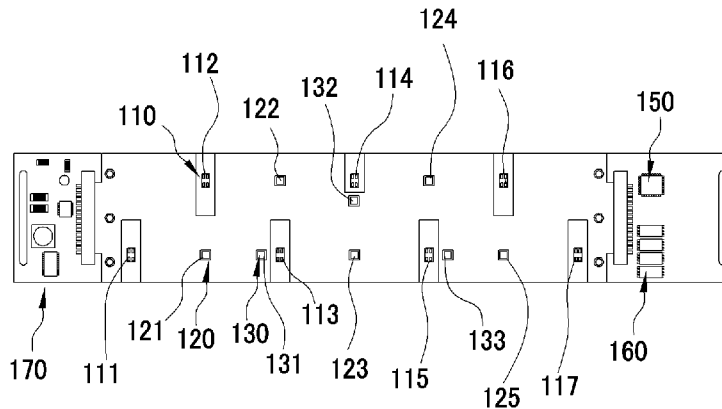
(74) 대리인: 특허법인 엠에이피에스 (**MAPS INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06239 서울특별시 강남구 테헤란로8길 37, 8층 (역삼동, 한동빌딩), Seoul (KR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: WIRELESS PORTABLE FUNCTIONAL NEAR-INFRARED SPECTROMETER CAPABLE OF CONCURRENT MULTIPLE LINKS AND HAVING REINFORCED INTERNET-OF-THINGS CONNECTIVITY

(54) 발명의 명칭: 동시 다중 연결이 가능하며 사물 인터넷 연결성이 강화된 무선 휴대용 기능적 근적외선 분광기

100



(57) Abstract: The present invention suggests a wireless portable functional near-infrared spectrometer capable of concurrent multiple links and having reinforced Internet-of-things (IoT) connectivity. The near-infrared spectrometer according to an embodiment of the present invention includes: at least three light-emitting parts for emitting light to a part to be irradiated; at least one first light-receiving part located at the same distance from three light-emitting parts selected from the multiple light-emitting parts; at least one second light-receiving part located adjacent to a light-emitting part selected from the multiple light-emitting parts; a flexible printed circuit board (FPCB) on which the light-emitting parts, the first light-receiving part, and the second light-receiving part are mounted; a control part for measuring a blood flow condition of the part to be irradiated on the basis of a signal output from the first light-receiving part and the second light-receiving part; a wireless communication module for transmitting or receiving data to or from the control part and performing communication with the outside; and a power supplying device for supplying power.

(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))

(57) 요약서: 본 발명은 동시 다중 연결이 가능하며 사물 인터넷 연결성이 강화된 무선 휴대용 기능적 근적외선 분광기를 제안한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기는 피조사부에 광을 조사하는 적어도 3 개 이상의 발광부; 상기 복수의 발광부 중 선택되는 3 개의 발광부로부터 동일한 거리 이격되어 위치하는 적어도 하나 이상의 제 1 수광부; 상기 복수의 발광부 중 선택되는 발광부와 인접하여 위치하는 적어도 하나 이상의 제 2 수광부; 상기 발광부, 제 1 수광부, 및 제 2 수광부가 실장된 연성 회로 기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board); 상기 제 1 수광부 및 제 2 수광부로부터 출력된 신호에 기초하여 피조사부의 혈류상태를 계측하는 제어부; 상기 제어부와 데이터를 송수신하며, 외부와 통신하는 무선 통신 모듈; 및 전력을 공급하는 전력공급장치를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 동시 다중 연결이 가능하며 사물 인터넷 연결성이 강화된 무선 휴대용 기능적 근적외선 분광기

기술분야

- [1] 본 발명은 동시 다중 연결이 가능하며 사물 인터넷 연결성이 강화된 무선 휴대용 기능적 근적외선 분광기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 근적외선 분광기법이란, 빛을 이용하여 조직의 생리적 특성을 조사하는 방식으로 의료, 연구 목적으로 널리 이용되고 있다. 정확한 근적외선 분광기법을 적용하기 위해서는 근적외선을 발생하는 발광부와 근적외선을 탐지하는 수광부에 해당하는 두 광전극이 모두 조사면(피부)에 밀착되어야 하며, 밀착 강도가 일관성이 유지되어야만 측정의 정확성이 높아진다.
- [3] 종래의 의료, 연구용 근적외선 분광기용 광전극 홀더는 고가임에도 부피가 크고 머리의 넓은 영역을 뒤덮으며, 피실험자의 피부에 적절히 밀착되지 않거나, 밀착된다고 하여도 밀착이 안정적으로 유지되지 않아 연구 및 의료적 응용에 불편을 유발하였다.
- [4] 또한, 최근의 연구에서 통상적인 광전극 배치 이외에 좁은 간격의 광전극을 추가함에 따라 얻어지는 정보를 활용한 신호 품질 개선 방법이 제안됨에 따라 이러한 광전극 배치를 활용한 연구가 활발히 이루어지고 있음에도 불구하고, 기존의 광전극용 홀더는 광전극을 장착할 수 있는 간격이 3 cm 내외로 고정되어 있어 이러한 연구에 활용하기 부적합한 문제점이 있다.
- [5] 이와 관련하여, 한국공개특허 제10-2011-0006032호(발명의 명칭: 혈류계측장치 및 혈류계측장치를 이용한 뇌활동 계측장치)에서는, 피계측영역에 광을 조사하는 발광부 및 피계측영역에 전파된 광을 수광하는 수광부를 갖는 센서유닛과, 수광부로부터 출력된 신호에 기초하여 피계측영역의 혈류상태를 계측하는 제어부를 구비하는 혈류계측장치로서, 발광부로부터 출사된 광을 발광부로부터 다른 거리의 위치에 배치된 적어도 2개의 상기 수광부에서 수광하고, 제어부는, 적어도 2개의 수광부로부터 얻어진 신호에 포함되는 산소포화도에 의한 성분을 상쇄하는 연산처리를 수행하여 피계측영역의 혈류상태를 계측하는 발명이 개시되어 있다.
- [6] 하지만, 이러한 종래의 계측장치는 일반적으로 고가이며 부피가 크고 무겁기에 착용자에게 불편을 유발할 수 있다. 또한, 두 개 이상의 동일한 근적외선 분광법 장비를 이용하여 서로 다른 두 명 이상의 대상에 대한 동기화된 혈역학 반응 측정 기법을 하이퍼스캐닝(Hyperscanning)이라고 하며, 최근의 연구에서 사회신경과학적 접근의 타당성을 인정받아 점차 널리 활용되어가고 있다.
- [7] 그러나 종래의 장비는 두 개 이상의 장비를 동기화하여 신호를 측정하는 것이

불가능하거나 몹시 번거롭고, 실험 환경을 준비하는 데에도 큰 비용이 소요되는 문제점이 있다.

- [8] 근적외선 분광법을 통해 얻은 혈액학 반응 신호는 치매 혹은 우울증 진단 및 예측에 활용될 수 있는 잠재력 높은 생체정보임에도, 근적외선 분광법을 통해 얻어지는 혈액학 반응 신호가 간편하게 측정되고 기록되어 빅데이터를 구축할 수 있는 시스템이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 휴대용 기능성 근적외선 분광법 장비로, 전선 혹은 광섬유를 사용하지 않고 경량이어서 측정 시 착용자의 행동에 불편을 주지 않으며 센서 부분이 착용자의 이마에 편안하게 밀착되는 근적외선 분광기를 제공할 수 있다.
- [10] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기는, 근적외선 분광기는 피조사부에 광을 조사하는 적어도 3개 이상의 발광부; 상기 복수의 발광부 중 선택되는 3개의 발광부로부터 동일한 거리 이격되어 위치하는 적어도 하나 이상의 제 1 수광부; 상기 복수의 발광부 중 선택되는 발광부와 인접하여 위치하는 적어도 하나 이상의 제 2 수광부; 상기 발광부, 제1 수광부, 및 제 2 수광부가 실장된 연성 회로 기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board); 상기 제 1 수광부 및 제 2 수광부로부터 출력된 호에 기초하여 피조사부의 혈류상태를 계측하는 제어부; 상기 제어부와 데이터를 송수신하며, 외부와 통신하는 무선 통신 모듈; 및 전력을 공급하는 전력공급장치를 포함한다.
- [12] 본 발명의 다른 실시예에 따른 근적외선 분광기를 포함하는 모니터링 시스템은 복수의 근적외선 분광기; 및 상기 복수의 근적외선 분광기로부터 측정된 피부 또는 뇌 혈류량 데이터를 수신하는 메인 제어부를 포함한다.

발명의 효과

- [13] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 전선 혹은 광섬유를 사용하지 않고 경량이어서 측정 시 착용자의 행동에 불편을 주지 않으며 센서 부분이 착용자의 이마에 편안하게 밀착되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기를 나타낸 도면이다.
- [15] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기의 패드부를 나타낸 도면이다.
- [16] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드부를 장착한 근적외선 분광기를 나타낸

도면이다.

- [17] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기를 포함하는 모니터링 시스템에 대한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [18] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [19] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [20] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [21] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [22] 본원은 동시 다중 연결이 가능하며 사물 인터넷 연결성이 강화된 무선 휴대용 기능적 근적외선 분광기에 관한 것이다. 또한, 근적외선 분광기는 사용자의 이마에 착용하여, 사용자의 피부 및 뇌의 혈류 상태를 측정하는 장치일 수 있다.
- [23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기를 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기의 패드부를 나타낸 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드부를 장착한 근적외선 분광기를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기를 포함하는 모니터링 시스템에 대한 도면이다.
- [24] 일반적으로, 근적외선 분광기(100)는 빛을 이용하여 신체의 생리학적인 변화를 측정하는 장비로써, 피부에 밀착시켜 피부를 향해 근적외선을 발광을 위한 발광부(110, LED: Light-Emitting Diode 또는 LD: Laser Diode 모듈)와 근적외선을 탐지하는 수광부(120, 130, 광다이오드:PD, PhotoDiode)를 포함하며, 발광부(110)

- 및 수광부(120, 130)는 일반적인 구성이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [25] 근적외선 분광기(100)는 적어도 3개 이상의 발광부(110), 적어도 하나 이상의 통채널 수광부(120), 적어도 하나 이상의 쏘채널 수광부(130), 연성 회로 기관(140), 제어부(150), 무선 통신 모듈(160) 및 전력 공급 장치(170)를 포함한다. 상술한 통채널 수광부(120)는 통채널 수광부(120)로부터 소정의 거리 이격되어 위치하는 하나의 발광부(110)로부터 조사된 근적외선을 탐지하여, 뇌의 혈류 상태를 측정하는 구성이며, 쏘채널 수광부(130)는 쏘채널 수광부(120)에 인접하여 위치하는 발광부(110)로부터 조사된 근적외선을 탐지하여, 피부의 혈류 상태를 측정하는 구성일 수 있다.
- [26] 적어도 3개 이상의 발광부(110)는 통채널 수광부(120)로부터 각각 동일한 거리 이격되어 위치하며, 피조사부에 근적외선을 조사한다. 예시적으로, 발광부(110)는 제1 내지 제7 발광부(111, 112, 113, 114, 115, 116, 117)를 포함하며, 제1 내지 제3 발광부(111, 112, 113)는 제1 통채널 수광부(121)로부터 동일한 거리 이격되어 위치하고, 제2 내지 제4 발광부(112, 113, 114)는 제2 통채널 수광부(122)로부터 동일한 거리 이격되어 위치하며, 제3 내지 제5 발광부(113, 114, 115)는 제3 통채널 수광부(123)로부터 동일한 거리 이격되어 위치하며, 제4 내지 제6 발광부(114, 115, 116)는 제4 통채널 수광부(124)로부터 동일한 거리 이격되어 위치하며, 제5 내지 제7 발광부(115, 116, 117)는 제5 통채널 수광부(125)로부터 동일한 거리 이격되어 위치할 수 있다. 이때, 발광부(110)와 통채널 수광부(120)는 2.5cm 이격되어 위치할 수 있으나, 이에 한하지는 않는다. 또한, 발광부(110)는 고해상도의 출력이 가능한 DAC(Digital Analog Converter)를 통해 16bit의 해상도로 원하는 파형을 송신하는 것이 가능하다.
- [27] 통채널 수광부(120)는 복수의 발광부(110) 중 선택되는 3개의 발광부(110)로부터 동일한 거리 이격되어 위치하고, 발광부(110)에서 조사되는 근적외선을 탐지한다. 상세하게는, 통채널 수광부(120)는 제1 내지 제5 통채널 수광부(121, 122, 123, 124, 125)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 통채널 수광부(121)는 제1 내지 제3 발광부(111, 112, 113) 중 하나의 발광부(110)에서 조사되는 근적외선을 감지하여 뇌의 혈류 상태를 측정할 수 있다. 예시적으로, 제1 통채널 수광부(121)는 제1 발광부(111)에서 근적외선이 조사될 경우, 제1 통채널 수광부(121)와 제1 발광부(111) 사이에 위치하는 뇌의 혈류 상태를 측정할 수 있다.
- [28] 쏘채널 수광부(130)는 복수의 발광부(110) 중 선택되는 발광부(110)와 인접하여 위치하며, 쏘채널 수광부(130)와 인접하게 위치한 발광부(110)로부터 조사된 근적외선을 탐지한다. 예시적으로, 쏘채널 수광부(130)는 제3 발광부(113)와 인접하여 위치하는 제1 쏘채널 수광부(131), 제4 발광부(114)와 인접하여 위치하는 제2 쏘채널 수광부(132), 제5 발광부(115)와 인접하여 위치하는 제3 쏘채널 수광부(133)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 내지 제3 쏘채널 수광부(131, 132, 133)는 인접한 발광부(110)에서 조사되는 근적외선을 감지하여 피부의 혈류

상태를 측정할 수 있다. 예시적으로, 제1 숫채널 수광부(131)는 제3 발광부(113)에서 조사되는 근적외선을 감지하여 피부의 혈류상태를 측정할 수 있다. 또한, 발광부(110)와 숫채널 수광부(130)는 1cm 이격되어 위치할 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.

- [29] 또한, 통채널 수광부(120) 및 숫채널 수광부(130)는 24bit의 ADC(Analog-to-digital converter)를 이용하여 광다이오드 증폭기를 통해 증폭된 빛 신호를 고속으로 샘플링이 가능하다.
- [30] 정리하면, 근적외선 분광기(100)는 통채널 수광부(120)와 발광부(110)를 통해 형성되는 15개의 채널 및 숫채널 수광부(130)와 발광부(110)를 통해 형성되는 3개의 채널을 포함하여, 총 18개 채널로 구성될 수 있다. 또한, 근적외선 분광기(100)는 통채널 수광부(120)와 발광부(110)를 통해 형성되는 통채널을 통해 전전두엽(prefrontal cortex) 부위의 활성화 측정하며, 숫채널 수광부(130)와 발광부(110)를 통해 형성되는 숫채널을 통해 측정된 데이터는 잡음 제거하기 위한 데이터로 사용될 수도 있다.
- [31] 연성 회로 기판(140)(FPCB, Flexible Printed Circuit Board)은 발광부(110), 통채널 수광부(120) 및 숫채널 수광부(130)가 실장될 수 있다. 연성 회로 기판(140)은 플렉서블하게 형성되어, 발광부(110) 및 수광부(120, 130)가 착용자의 이마 모양에 따라 자연스럽게 밀착될 수 있을 뿐만 아니라, 전선이나 광섬유 없이 착용자의 이마에 밀착할 수 있다.
- [32] 또한, 연성 회로 기판(140)은 발광부(110), 통채널 수광부(120) 및 숫채널 수광부(130)이 위치한 부분에 위치하는 보강판을 더 포함할 수 있다. 보강판은 필름 형태로 제작되어, 연성 회로 기판(140)이 구부러질 때 납땜 부분이 스트레스를 받지 않도록 하여, 납땜 부분에서 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [33] 제어부(150)는 통채널 수광부(120) 및 숫채널 수광부(130)로부터 출력된 신호에 기초하여 피조사부의 혈류상태를 측정할 수 있다. 예시적으로, 제3 발광부(113)에서 근적외선이 조사될 경우, 제1 통채널 수광부(121) 및 제1 숫채널 수광부(131)에서 조사된 근적외선을 감지하여, 제1 통채널 수광부(121)와 제3 발광부(113) 사이에 위치한 뇌 혈류 상태 및 제1 숫채널 수광부(131)와 제3 발광부(113) 사이에 위치한 피부 혈류 상태를 측정할 수 있다. 또한, 제어부(150)는 저전력 마이크로프로세서가 탑재되어 고속의 정밀한 시간 간격으로 제어할 수 있다.
- [34] 무선 통신 모듈(160)은 제어부(150)와 데이터를 송수신하며, 외부와 통신한다. 예시적으로, 무선 통신 모듈(160)은 후술되는 메인 제어부(200)와 통신하여, 측정된 피부 또는 뇌 혈류량 데이터를 메인 제어부(200)로 전송할 수 있다.
- [35] 전력 공급 장치(170)는 내부에 실장된 부품에 전력을 공급할 수 있다. 다시 말해, 전력 공급장치는 연성 회로 기판(140)에 실장된 발광부(110), 통채널 수광부(120), 숫채널 수광부(130)와 제어부(150), 및 무선 통신 모듈(160)에

전력을 공급할 수 있다. 또한, 전력 공급 장치(170)는 단일 셀의 리튬-폴리머 배터리에 의해 구동되며, 높은 효율의 스위치-모드 전력공급장치를 통한 안정적인 전원 공급이 가능하다. 또한, 한 셀의 배터리는 두 개의 전원 공급 장치로 나뉘어져, 매우 낮은 수준의 대기전력을 달성할 수 있다. 또한, 전력 공급 장치(170)는 충전단자를 구비하여 충전단자를 통해 외부의 전력을 공급받아 충전할 수 있는 2차 전지일 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.

[36] 또한, 근적외선 분광기(100)는 외부에 전원 버튼이 위치하여, 전원 버튼을 통해 켜지거나 꺼질 수 있다.

[37] 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 패드부(180)에 대해서 상세히 설명한다.

[38] 패드부(180)는 연성 회로 기판(140)의 상부에 위치하며, 발광부(110), 통채널 수광부(120) 및 숏채널 수광부(130)와 대응되는 위치에 천공된 복수의 홀(182)을 포함할 수 있다. 또한, 패드부(180)는 착용자의 이마에 밀착될 수 있도록 플렉서블한 재질로 형성될 수 있다.

[39] 또한, 패드부(180)는 홀(182)의 둘레부를 따라 돌출형성된 돌출부(184)를 더 포함할 수 있다.

[40] 근적외선 분광기(100)를 착용자의 이마에 착용할 경우, 돌출부(184)의 상부면이 착용자의 이마에 밀착되어, 발광부(110)에서 조사되는 근적외선을 가이드하는 통로 역할을 하여 피조사부에 정확하게 조사될 수 있으며, 통채널 수광부(120) 또는 숏채널 수광부(130)를 수신되는 근적외선을 가이드하는 통로 역할을 하여 데이터의 정확성을 높일 수 있는 효과가 있다.

[41] 패드부(180)는 좌측 및 우측에 각각 관통 형성되고, 고정끈(미도시됨)이 연결되는 끈 고정부(186)를 더 포함할 수 있다. 근적외선 분광기(100)를 착용하기 전, 충분한 길이로 고정끈의 길이를 조절한 후, 근적외선 분광기(100)를 착용하고, 고정끈의 길이를 조절하여 패드부(180)의 상부면이 피조사부에 밀착되도록 조정할 수 있다.

[42] 이하, 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 근적외선 분광기(100)를 포함하는 모니터링 시스템(10)에 대해서 설명한다.

[43] 본 발명의 모니터링 시스템(10)은 복수의 근적외선 분광기(100) 및 복수의 근적외선 분광기(100)로부터 측정된 피부 및 뇌 혈류량 데이터를 수신하는 메인 제어부(200)를 포함한다.

[44] 메인 제어부(200)는 전달된 혈류량 데이터에 기초하여 피험자의 뇌 기능에 관한 정보를 디스플레이할 수 있고, 추가로 포함된 구성요소를 통해 외부로 출력할 수 있다. 또한, 메인 제어부(200)는 근적외선 분광기(100)를 제어하기 위한 신호를 근적외선 분광기(100)에 전달하고, 근적외선 분광기(100)로부터 상태정보를 전달받을 수 있다.

[45] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서

다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[46] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[47] [부호의 설명]

[48] 10 : 모니터링 시스템

[49] 100 : 근적외선 분광기

[50] 110 : 발광부 120 : 튜 채널 수광부

[51] 130 : 섹터 채널 수광부 140 : 연성 회로 기판

[52] 150 : 제어부 160 : 무선 통신 모듈

[53] 170 : 전력 공급 장치

[54] 180 : 패드부 182 : 홀

[55] 184 : 돌출부 186 : 끈 고정부

[56] 200 : 메인 제어부

청구범위

- [청구항 1] 동시 다중 연결이 가능하며, 사물 인터넷 연결성이 강화된 무선 휴대용 기능적 근적외선 분광기에 있어서,
 피조사부에 광을 조사하는 적어도 3개 이상의 발광부;
 상기 복수의 발광부 중 선택되는 3개의 발광부로부터 동일한 거리 이격되어 위치하는 적어도 하나 이상의 통채널 수광부;
 상기 복수의 발광부 중 선택되는 발광부와 인접하여 위치하는 적어도 하나 이상의 숏채널 수광부;
 상기 발광부, 통채널 수광부, 및 숏채널 수광부가 실장된 연성 회로 기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board);
 상기 통채널 수광부 및 숏채널 수광부로부터 출력된 신호에 기초하여 피조사부의 혈류상태를 측정하는 제어부;
 상기 제어부와 데이터를 송수신하며, 외부와 통신하는 무선 통신 모듈; 및 전력을 공급하는 전력공급장치를 포함하는, 근적외선 분광기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 연성 회로 기판의 상부에 위치하며, 상기 발광부, 통채널 수광부, 및 숏채널 수광부와 대응되는 위치에 천공된 복수의 홀이 형성되는 패드부를 포함하되,
 상기 패드부는 플렉서블한 재질로 제작되는 것인, 근적외선 분광기.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 패드부는 홀의 둘레부를 따라 돌출형성된 돌출부를 더 포함하는 것인, 근적외선 분광기.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 패드부는 좌측 및 우측에 각각 관통하여 형성되고, 고정끈이 연결되는 끈 고정부가 형성된 것인, 근적외선 분광기
- [청구항 5] 근적외선 분광기를 포함하는 모니터링 시스템에 있어서,
 복수의 근적외선 분광기; 및
 상기 복수의 근적외선 분광기로부터 측정된 피부 또는 뇌 혈류량 데이터를 수신하는 메인 제어부를 포함하고,
 상기 근적외선 분광기는
 피조사부에 광을 조사하는 적어도 3개 이상의 발광부;
 상기 복수의 발광부 중 선택되는 3개의 발광부로부터 동일한 거리 이격되어 위치하는 적어도 하나 이상의 통채널 수광부;
 상기 복수의 발광부 중 선택되는 발광부와 인접하여 위치하는 적어도 하나 이상의 숏채널 수광부;
 상기 발광부, 통채널 수광부, 및 숏채널 수광부가 실장된 연성 회로 기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board);

상기 롱채널 수광부 및 숏채널 수광부로부터 출력된 신호에 기초하여
피조사부의 혈류상태를 계측하는 제어부;

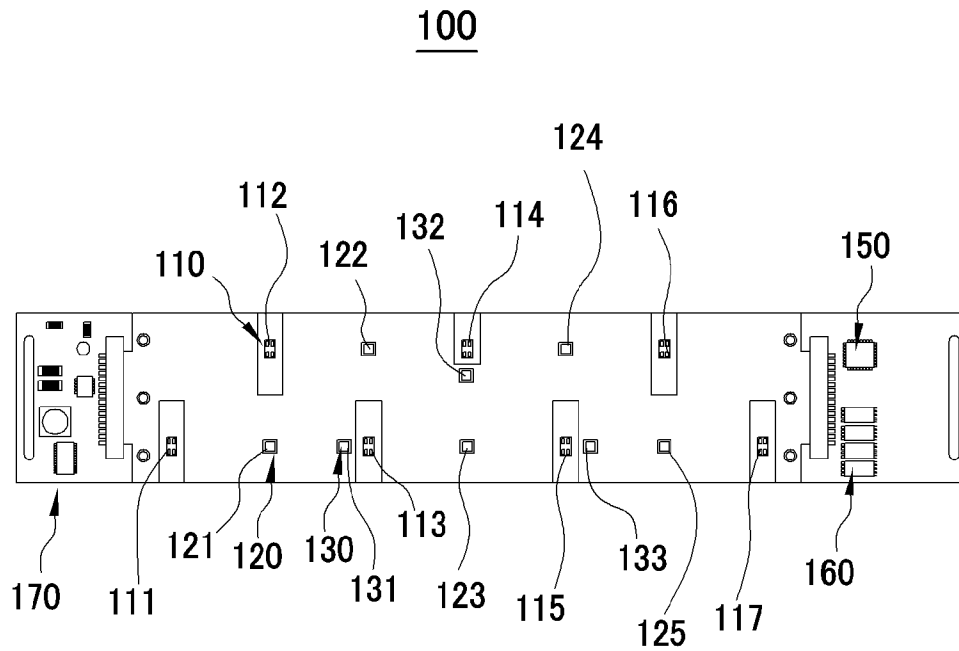
상기 제어부와 데이터를 송수신하며, 외부와 통신하는 무선 통신 모듈; 및
전력을 공급하는 전력공급장치를 포함하는 것인, 근적외선 분광기를
포함하는 모니터링 시스템.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 연성회로기판의 상부에 위치하며, 상기 발광부, 롱채널 수광부, 및
숏채널 수광부가 노출되도록 복수의 홀이 형성되는 패드부를 포함하되,
상기 패드부는 플렉서블한 재질로 제작되는 것인, 모니터링 시스템

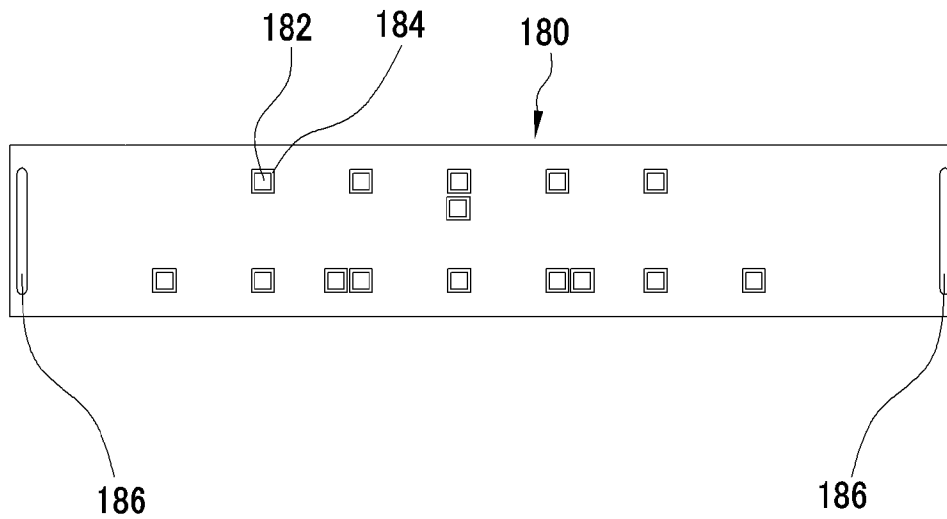
[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 패드부는 홀의 둘레부를 따라 돌출형성될 돌출부를 더 포함하는
것인, 모니터링 시스템.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 패드부는 좌측 및 우측에 각각 고정끈이 연결되는 끈 고정홀이
형성된 것인, 모니터링 시스템.

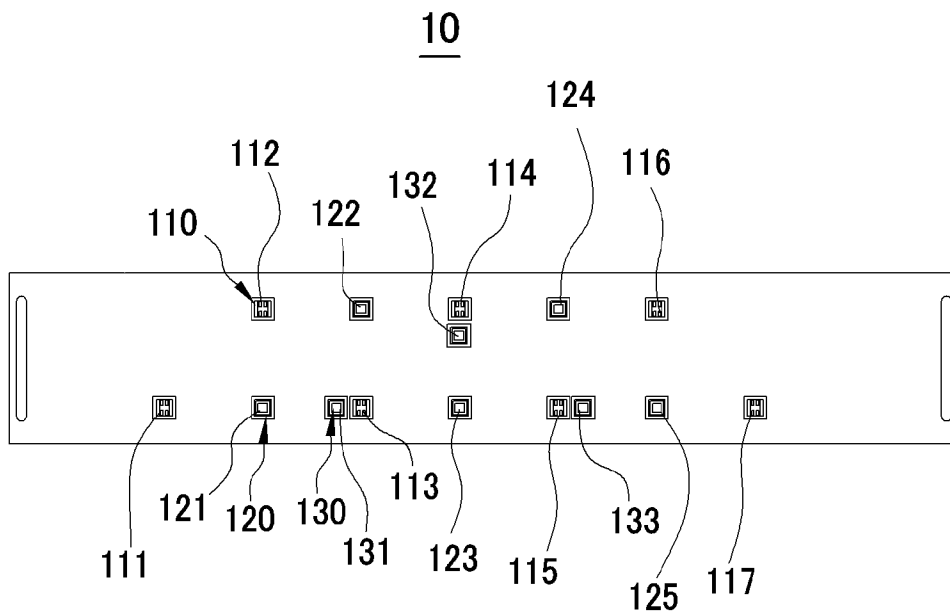
[도1]



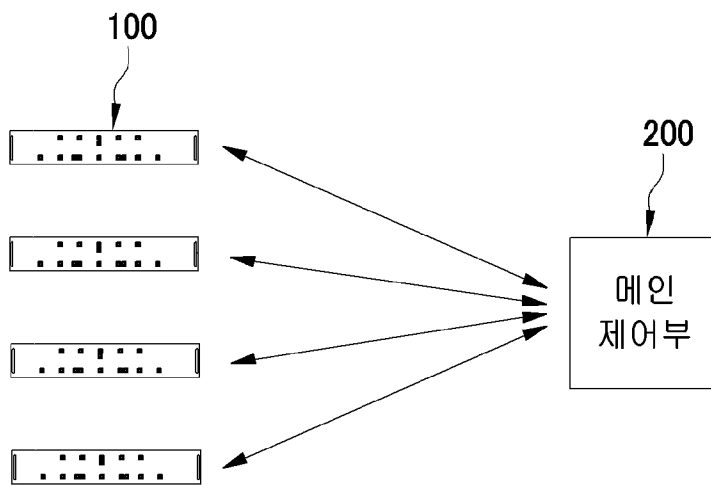
[도2]



[도3]



[도4]

10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/013083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B 5/00(2006.01)i; A61B 5/1455(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 5/00(2006.01); A61B 5/01(2006.01); A61B 5/1455(2006.01); A61N 5/06(2006.01); G01L 5/00(2006.01) 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) & keywords: 근적외선 분광기(near infrared spectrometer), 무선(remote), 혈류(blood flow), 채널(channel)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	KR 10-2009-0077147 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 July 2009 (2009-07-15) See paragraph [0002]; and claim 1.	1-8		
A	KR 10-2018-0135694 A (AMOLIFESCIENCE CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) See claim 1.	1-8		
A	KR 10-1876607 B1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 16 July 2018 (2018-07-16) See entire document.	1-8		
A	KR 10-2097047 B1 (MITS INC.) 03 April 2020 (2020-04-03) See entire document.	1-8		
A	KR 10-2020-0011201 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 February 2020 (2020-02-03) See entire document.	1-8		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> * Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> “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 “&” document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “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 “&” document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “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 “&” document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 27 January 2023		Date of mailing of the international search report 27 January 2023		
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/013083

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2009-0077147	A	15 July 2009	KR	10-1506177	B1	26 March 2015
				US	2009-0182208	A1	16 July 2009
KR	10-2018-0135694	A	21 December 2018	CN	110072437	A	30 July 2019
				CN	110072437	B	08 April 2022
				KR	10-2018-0068042	A	21 June 2018
				KR	10-2018-0135673	A	21 December 2018
				KR	10-2064362	B1	09 January 2020
				US	11369313	B2	28 June 2022
				US	2019-0328327	A1	31 October 2019
				WO	2018-110932	A1	21 June 2018
KR	10-1876607	B1	16 July 2018	EP	3213684	A1	06 September 2017
				EP	3213684	B1	14 September 2022
				US	10799164	B2	13 October 2020
				US	2017-0311857	A1	02 November 2017
				WO	2016-068378	A1	06 May 2016
KR	10-2097047	B1	03 April 2020	None			
KR	10-2020-0011201	A	03 February 2020	EP	3752864	A1	23 December 2020
				US	2020-0033377	A1	30 January 2020
				WO	2020-022743	A1	30 January 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61B 5/00(2006.01)i; A61B 5/1455(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 5/00(2006.01); A61B 5/01(2006.01); A61B 5/1455(2006.01); A61N 5/06(2006.01); G01L 5/00(2006.01) 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: 근적외선 분광기(near infrared spectrometer), 무선(remote), 혈류(blood flow), 채널(channel)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0077147 A (삼성전자주식회사) 2009.07.15 단락 [0002]; 청구항 1	1-8
A	KR 10-2018-0135694 A (주식회사 아모라이프사이언스) 2018.12.21 청구항 1	1-8
A	KR 10-1876607 B1 (한국과학기술원) 2018.07.16 전체 문헌	1-8
A	KR 10-2097047 B1 (주식회사 엠아이티에스) 2020.04.03 전체 문헌	1-8
A	KR 10-2020-0011201 A (삼성전자주식회사) 2020.02.03 전체 문헌	1-8
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 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 2023년01월27일(27.01.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년01월27일(27.01.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 정종한 전화번호 +82-42-481-5642

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0077147 A	2009/07/15	KR 10-1506177 B1	2015/03/26
		US 2009-0182208 A1	2009/07/16
KR 10-2018-0135694 A	2018/12/21	CN 110072437 A	2019/07/30
		CN 110072437 B	2022/04/08
		KR 10-2018-0068042 A	2018/06/21
		KR 10-2018-0135673 A	2018/12/21
		KR 10-2064362 B1	2020/01/09
		US 11369313 B2	2022/06/28
		US 2019-0328327 A1	2019/10/31
		WO 2018-110932 A1	2018/06/21
KR 10-1876607 B1	2018/07/16	EP 3213684 A1	2017/09/06
		EP 3213684 B1	2022/09/14
		US 10799164 B2	2020/10/13
		US 2017-0311857 A1	2017/11/02
		WO 2016-068378 A1	2016/05/06
KR 10-2097047 B1	2020/04/03	없음	
KR 10-2020-0011201 A	2020/02/03	EP 3752864 A1	2020/12/23
		US 2020-0033377 A1	2020/01/30
		WO 2020-022743 A1	2020/01/30