(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 5 월 8 일 (08.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/069899 A1

(51) 국제특허분류:
A61B 6/00 (2006.01) *A61N 5/10* (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/009743

(22) 국제출원일: 2013 년 10 월 30 일 (30.10.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0121632 2012 년 10 월 30 일 (30.10.2012) KR
10-2013-0130032 2013 년 10 월 30 일 (30.10.2013) KR

(71) 출원인: **성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY)** [KR/KR]; 440-746 경기도 수원시 장안구 천천동 300, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **채종서 (CHAI, Jong Seo)**; 139-229 서울시 노원구 중계본동 대림벽산아파트 101-1204, Seoul (KR). **이병노 (LEE, Byeong No)**; 137-061 서울시 서초구 방배동 464-27 정효빌라 302, Seoul (KR). **신승욱 (SHIN, Seung Wook)**; 614-070 부산시 부산진구 연지동 219-57, Busan (KR). **이승현 (LEE, Seung Hyun)**; 440-320 경기도 수원시 장안구 율전동 288-16 3 층, Gyeonggi-do (KR). **김희수 (KIM, Hui Su)**; 440-600 경기도 수원시 장안구 정자천로 13 번길 142 102 호, Gyeonggi-do (KR). **이종철 (LEE, Jong Chul)**; 156-093 서울시 동작구 사당 3 동 162-43 호 202 호, Seoul (KR).

(74) 대리인: **에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM)**; 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), Seoul (KR).

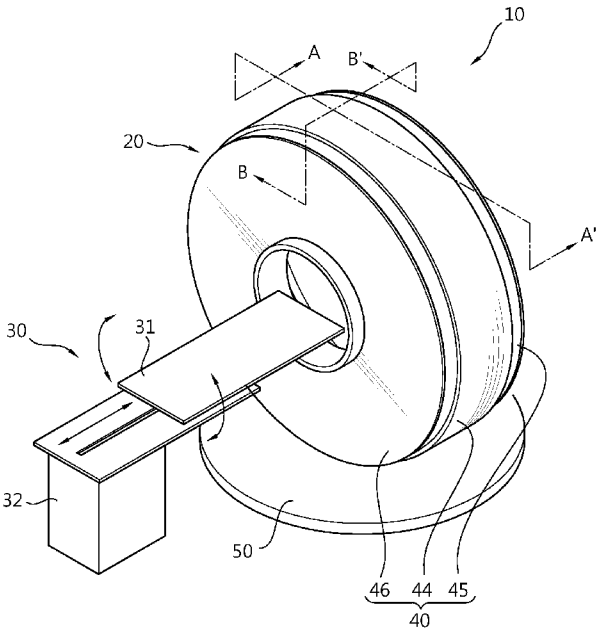
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: DOUBLE HEAD-TYPE PHOTOTHERAPY DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 더블 헤드 방식의 광 치료장치



(57) **Abstract**: The present invention relates to a double head-type phototherapy device, and provides a phototherapy device comprising: a frame; a patient support portion which is slidably provided inside the frame and in which a patient is placed; a diagnosis portion movably provided along the frame and comprising a diagnostic light irradiation portion and a diagnostic light detection portion for obtaining an image of the affected part of the patient; a treatment portion comprising two or more treatment light units which are independently provided to enable movement along the frame and irradiate treatment light to the affected part of the patient; and a control portion for controlling the operation and position of the diagnosis portion and the treatment portion.

(57) **요약서**: 본 발명은 더블 헤드 방식의 광 치료장치에 관한 것으로, 프레임, 상기 프레임 내측으로 슬라이딩 가능하게 설치되며, 환자가 위치하는 환자 지지부, 상기 프레임을 따라 이동 가능하게 설치되며, 환자의 환부 이미지를 획득하기 위한 진단광 조사부 및 진단광 검출부를 포함하는 진단부, 상기 프레임을 따라 각각 독립적으로 이동 가능하게 설치되며 환자의 환부로 치료광을 조사하는 두 개 이상의 치료광 조사유닛을 포함하는 치료부 그리고, 상기 진단부 및 상기 치료부의 동작 및 위치를 제어하는 제어부를 포함하는 광 치료장치를 제공한다.

WO 2014/069899 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 더블 헤드 방식의 광 치료장치

기술분야

[1] 본 발명은 광 치료장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 치료광을 조사하는 헤드를 두 개 구비한 더블 헤드 방식의 광 치료장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 암 등의 각종 병변을 치료하기 위해, 치료 부위로 광을 조사하는 광 치료장치에 관한 기술이 활발하게 연구되고 있으며, 이러한 기술은 한국특허공개공보 2001-0097505호에도 개시되어 있다.

[3] 여기서 어느 하나의 환부를 치료하기 위해서는 다양한 방향에서 광을 조사하는 동작이 요구된다. 다만, 종래의 광 치료장치는 하나의 치료 광원을 이용하여 치료를 진행하기 때문에, 광 치료에 소요되는 시간이 길어지는 단점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 발명은 다양한 위치에 분포하는 환자의 치료 부위로 신속하고 컴팩트한 동작으로 치료광을 조사할 수 있는 광 치료장치를 제공하기 위함이다.

과제 해결 수단

[5] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 프레임, 상기 프레임 내측으로 슬라이딩 가능하게 설치되며, 환자가 위치하는 환자 지지부, 상기 프레임을 따라 이동 가능하게 설치되며, 환자의 환부 이미지를 획득하기 위한 진단광 조사부 및 진단광 검출부를 포함하는 진단부, 상기 프레임을 따라 각각 독립적으로 이동 가능하게 설치되며 환자의 환부로 치료광을 조사하는 두 개 이상의 치료광 조사유닛을 포함하는 치료부 그리고, 상기 진단부 및 상기 치료부의 동작 및 위치를 제어하는 제어부를 포함하는 광 치료장치를 제공한다.

[6] 여기서, 상기 치료부는 제1 치료광 조사유닛 및 제2 치료광 조사유닛을 포함하며, 상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛은 치료광 조사 및 위치 이동 동작이 상기 제어부에 의해 각각 독립적으로 제어되도록 구성될 수 있다.

[7] 특히, 상기 제어부는 상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛이 환자의 환부를 향해 치료광을 번갈아가며 조사하도록 제어할 수 있으며, 보다 구체적으로 상기 제1 치료광 조사유닛이 환자의 환부로 치료광을 조사하는 동안 상기 제2 치료광 조사유닛의 위치를 이동시키고, 상기 제2 치료광 조사유닛이 환자의 환부로 치료광을 조사하는 동안 상기 제1 치료광 조사유닛의 위치를 이동시키도록 제어할 수 있다.

[8] 한편, 상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛에서 환자의 환부로 조사되는 각각의 치료광 사이의 각도가 30도 이상 150도 이하의 범위를

형성하도록 구성할 수 있다.

[9] 그리고, 상기 진단광 조사부 및 상기 진단광 검출부는 상기 치료부에 의해 치료가 진행되는 동안 환자의 환부의 영상을 실시간으로 획득하도록 구성하는 것도 가능하다.

[10] 한편, 상기 진단광 조사부는 제1 진단광 조사유닛 및 제2 진단광 조사유닛으로 구성되고, 상기 진단광 검출부는 상기 제1 진단광 조사유닛과 대응되는 제1 진단광 검출유닛 및 상기 제2 진단광 조사유닛과 대응되는 제2 진단광 검출유닛으로 구성될 수 있다.

[11] 구체적으로, 상기 프레임은 양 측면을 형성하며 중심축으로 기준으로 각각 독립적으로 회전 가능하게 설치되는 제1 회전 패널 및 제2 회전 패널을 포함하고, 상기 제1 회전 패널에는 제1 치료광 조사유닛 및 제1 빔 스토퍼가 설치되고, 상기 제2 회전 패널에는 제2 치료광 조사유닛 및 제2 빔 스토퍼가 설치되도록 구성될 수 있다. 그리고, 상기 제어부는 상기 제1 회전 패널 및 상기 제2 회전 패널을 각각 회전시켜 상기 진단부 또는 상기 치료부의 위치를 조절하는 것이 가능하다.

[12] 한편, 전술한 본 발명의 목적은 타겟 위치의 이미지를 획득하는 진단부 및 타겟 위치로 치료광을 조사하는 치료부를 포함하는 광 치료장치의 제어방법에 있어서, (a) 상기 진단부를 이동시키면서 타겟 위치의 이미지를 획득하는 단계 그리고, (b) 상기 획득된 이미지에 기초하여 기 설정된 패턴에 따라 제1 치료광 조사유닛 및 제2 치료광 조사유닛의 위치를 변경하며 타겟 위치로 치료광을 조사하는 단계를 포함하는 광 치료장치의 제어방법에 의해서도 달성될 수 있다.

[13] 여기서, 상기 (b) 단계는 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛이 교대로 치료광을 조사하도록 제어되며, 보다 구체적으로 상기 제1 치료광 조사유닛이 제1 위치에서 타겟 위치로 치료광을 조사하는 동안 상기 제2 치료광 조사유닛은 제2 위치로 이동하도록 제어되고, 상기 제2 치료광 조사유닛이 상기 제2 위치에서 타겟 위치로 치료광을 조사하는 동안 상기 제1 치료광 조사유닛은 상기 제1 위치에서 상기 제3 위치로 이동하도록 제어될 수 있다.

[14] 한편, 상기 (a) 단계에서 상기 진단부는 상기 타겟 위치의 3차원 영상 정보를 획득하는 것이 가능하고, 상기 진단부는 상기 (b) 단계를 수행하는 동안에도 타겟 위치의 이미지를 실시간으로 획득하도록 제어될 수 있다.

발명의 효과

[15] 본 발명에 의할 경우 단순한 동작을 통해 환자를 치료부위를 다양한 각도에서 촬영하고 치료광을 조사함으로써, 신속하고 다양한 방식의 치료가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광 치료장치의 모습을 도시한 사시도,

[17] 도 2는 도 1의 진단부 및 치료부의 모습을 도시한 평면도,

[18] 도 3은 도 1의 진단부가 동작하는 모습을 도시한 사시도,

[19] 도 4는 도 1의 치료부가 이동하는 모습을 도시한 정면도,

[20] 도 5는 도 1의 치료부가 동작하는 모습을 도시한 사시도,

[21] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 광 치료장치의 모습을 도시한 사시도,

[22] 도 7은 도 6의 진단 및 치료 시스템의 분해 사시도,

[23] 도 8은 도 6에서 진단 및 치료 시스템의 A 방향의 단면을 도시한 단면도,

[24] 도 9는 도 6에서 진단 및 치료 시스템의 B 방향의 단면을 도시한 단면도,

[25] 도 10은 도 6의 광 치료장치의 진단부가 동작하는 모습의 일예를 도시한 개략도,

[26] 도 11은 도 6에서 광 치료장치의 치료부가 동작하는 모습의 일예를 도시한 개략도,

[27] 도 12는 도 6에서 광 치료장치의 치료부가 동작하는 모습의 다른 예를 도시한 개략도,

[28] 도 13은 도 6에서 광 치료장치의 각 구성 요소를 개략적으로 도시한 블록도,

[29] 도 14는 도 6의 광 치료장치의 제어 방법을 도시한 순서도,

[30] 도 15는 도 14에서 치료 패턴의 일 예를 도시한 개략도이고,

[31] 도 16은 도 14의 치료 패턴에 따른 치료광 조사 단계에서 주요 구성요소의 동작 내용을 도시한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[32] 이하에서는 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 광 치료장치에 대해 구체적으로 설명하도록 한다. 아래의 설명에서 각 구성요소의 위치관계는 원칙적으로 도면을 기준으로 설명한다. 그리고 도면은 설명의 편의를 위해 발명의 구조를 단순화하거나 필요할 경우 과장하여 표시될 수 있다. 따라서 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 이 이외에도 각종 장치를 부가하거나, 변경 또는 생략하여 실시할 수 있음은 물론이다.

[33] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 광 치료장치의 모습을 도시한 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 광 치료장치(10)는 X선과 같은 광을 이용하여 환자의 환부의 위치를 진단하고 이를 치료할 수 있는 장치로, 진단 및 치료 시스템(20)과 환자 지지부(30)로 구성될 수 있다.

[34] 진단 및 치료 시스템은(20)은 진단광을 조사하여 환자의 치료 부위를 촬영하는 진단부(100) 및 환자의 치료 부위로 치료광을 조사하는 치료부(200)를 포함하여 구성된다. 이러한 진단 및 치료 시스템(20)은 도 1에 도시된 바와 같이 환형의 프레임을 포함하여 구성되며, 진단부 및 치료부는 이러한 프레임에 설치될 수 있다. 프레임(40)은 복수개의 환형 프레임을 포함하여 구성되며, 베이스(50) 상에 설치되어 베이스 상에서 수직 방향의 회전축에 의해 소정 각도만큼 회동 가능하게 설치된다. 이러한 진단 및 치료 시스템은 아래에서 별도의 도면을 이용하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[35] 그리고, 환자 지지부(30)는 환자가 누운 상태로 위치할 수 있는 베드(31) 및 베드(31)를 지지하는 서포터(32)를 포함하여 구성된다. 이때, 서포터는 도 1에 도시된 바와 같이 진단 및 치료 시스템(20)의 내측으로 슬라이딩 가능하게 구성될 수 있다. 그리고, 베드(31)는 서포터(32)의 상측에서 스위블링(swivelling) 가능하게 설치되어, 환자가 누운 상태에서 소정 각도의 범위 내에서 각도를 조절할 수 있도록 구성된다.

[36] 도 2는 도 1의 진단부(100) 및 치료부(200)의 모습을 도시한 평면도이다. 구체적으로, 도 2의 a는 도 1에서 진단 및 치료 시스템의 좌측 내주면을 도시한 것이고, 도 2의 b는 우측 내주면을 도시한 것이다.

[37] 도 2에 도시된 바와 같이, 진단 및 치료 시스템(20)은 3개의 환형 프레임을 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 진단부(100)는 외측에 위치하는 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)에 설치되고, 치료부(200)는 제2 프레임(42)에 설치될 수 있다.

[38] 진단부(100)는 광을 조사하여 환자의 환부의 이미지를 획득하여 환부의 위치 및 상태를 진단하기 위한 구성이다. 진단부(100)는 진단광을 환자에게 조사하는 진단광 조사부(110) 및 진단광을 수광하여 검출하는 진단광 검출부(120)를 포함한다.

[39] 진단광 조사부(110)는 X 선과 같은 광원을 포함하여 구성되며, 진단광 검출부(120)는 진단광이 환자를 관통하면서 획득된 프로젝션 이미지를 획득하여 환자의 환부 위치 및 형상 정보를 진단하는 것이 가능하다. 나아가, 진단광 조사부(110) 및 진단광 검출부(120)의 위치를 변경하면서 다양한 방향의 프로젝션 이미지를 획득하고, 이를 이용하여 환부의 3차원 이미지를 획득하는 것도 가능하다.

[40] 한편, 치료부(200)는 치료광을 조사할 수 있는 치료광 조사유닛을 포함하여 구성되며, 환자의 환부로 광을 조사하여 에너지를 전달함으로서 치료를 진행한다. 치료광 조사유닛은 다양한 종류의 광원으로 이용하여 구성하는 것이 가능하며, 본 실시예에서는 X선 광을 환자의 환부에 조사하여 치료를 진행하도록 구성된다.

[41] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)의 일측(본 실시예에서는 좌측, 도 2의 a 참조)에는 각각 진단광 조사부(110)가 설치되고, 제1 프레임 및 제3 프레임의 타측(본 실시예에서는 우측, 도 2의 b 참조)에는 진단광 검출부(120)가 설치된다.

[42] 그리고, 치료부(200)는 환자의 병변을 치료하기 위한 광을 조사하는 두 개의 치료광 조사유닛(210, 220)를 포함하여 구성된다. 도 2에서는 치료광 조사유닛(210, 220) 중 하나는 진단 및 치료 시스템(20)의 좌측에 위치하고(도 2의 a 참조), 나머지 하나는 우측에 위치한 모습(도 2의 b 참조)을 도시하고 있다.

[43] 이와 같은 진단부(100) 및 치료부(200)는 환형 프레임의 원주를 따라 이동 가능하게 설치된다. 따라서, 환자의 다양한 병변 위치를 다양한 방향에서

촬영하거나, 다양한 방향으로 치료광을 조사하도록 구성할 수 있다. 이하에서는 도 3 내지 도 5를 참조하여 진단부 및 치료부의 구동 내용을 구체적으로 살펴보도록 한다.

[44] 도 3은 도 1의 진단부가 동작하는 모습을 도시한 사시도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 진단부(100)는 진단광 조사부(110) 및 진단광 검출부(120)를 포함하여 구성되고, 진단광 조사부(110) 및 진단광 검출부(120)는 각각 두 개의 진단광 조사유닛(110a, 110b) 및 진단광 검출유닛(120a, 120b)를 포함한다. 이때, 두 개의 진단광 조사유닛(110a, 110b)는 제1 및 제3 프레임에 전후 방향(도면 기준)으로 설치되며, 두 개의 진단광 검출유닛(120a, 120b)은 대응되는 진단광 조사유닛(110a, 110b)과 원주 방향을 따라 180도 떨어져 서로 대향되도록 설치된다. 따라서, 하나의 진단광 조사유닛(110a, 110b)에서 조사되는 진단광은 환자를 관통하여 타측에 위치하는 진단광 검출유닛(120a, 120b)에 수광되며, 진단광 검출유닛(120a, 120b)에서 수광된 정보를 이용하여 환자의 치료위치에 대한 이미지를 획득하는 것이 가능하다.

[45] 여기서, 제1 프레임(41)에 설치되는 제1 진단광 조사유닛(110a)은 제3 프레임(43)에 설치되는 제1 진단광 검출유닛(120a)로 조사되며, 제3 프레임(43)에 설치된 제2 진단광 조사유닛(110b)은 제1 프레임에 위치한 제2 진단광 검출유닛(120b)로 조사될 수 있다. 진단광 조사부(110)에서 조사되는 두 개의 진단광은 촬영되는 부위에서 상호 교차하도록 광경로를 형성하며 진단광 검출부(120)로 입사된다. 환자의 특정 위치에 대한 다양한 방향의 이미지를 획득하는 것이 가능하고, 이러한 이미지를 가공하여 3차원 영상을 구성하는 것도 가능하다. 이처럼, 진단광 조사부 및 진단광 검출부는 한 쌍의 진단 유닛 및 검출 유닛을 이용함으로써, 다양한 방향의 이미지를 획득하는 것이 가능할 뿐 아니라 진단에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있는 장점이 있다.

[46] 이때, 진단부(100)가 설치되는 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)은 원주 방향을 따라 일체로 회전 가능하게 설치된다. 따라서, 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)의 회전에 의해 진단부(100)의 진단광 조사부(110) 및 진단광 검출부(120)가 같이 회전할 수 있다. 이와 같이, 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)이 회전한 각도에 의해 진단부(100)가 환자를 촬영하는 방향이 결정되고, 나아가 다양한 방향에서 촬영을 진행하는 것이 가능하다.

[47] 본 실시예에서는 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)의 회전에 의해 진단광 조사부(110) 및 진단광 검출부(120)가 회전하도록 구성하였으나, 이는 일 예로서, 제1 프레임 및 제3 프레임은 고정된 상태에서 진단광 조사부 및 진단광 검출부가 각각 제1 프레임 및 제3 프레임의 내주면을 따라 이동 가능하게 구성하는 것도 가능하다. 다만, 이러한 경우에도 진단광 조사부(110)에서 조사되는 광이 진단광 검출부(120)에 수광될 수 있도록, 진단광 조사부(110)와 진단광 검출부(120)는 원주를 따라 180도 떨어져 상호 대향되는 위치를 유지하도록 구성하는 것이 바람직하다.

[48] 도 4는 도 1의 치료부가 이동하는 모습을 도시한 정면도이고, 도 5는 도 1의 치료부가 동작하는 모습을 도시한 사시도이다. 치료부(200)가 설치되는 제2 프레임(42)은 진단부가 설치되는 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43) 사이에 구비된다. 이러한 제2 프레임(42)은 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)으로부터 독립적으로 회전 가능하게 설치될 수 있다. 따라서, 진단부(100)의 촬영 방향과 무관하게, 치료부(200)가 치료광을 조사하는 방향을 자유롭게 조절하는 것이 가능하다.

[49] 여기서, 치료부(200)는 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 프레임(42) 내측에 설치되는 두 개의 치료광 조사유닛(210, 220)를 포함하여 구성된다. 전술한 바와 같이 치료광 조사유닛(210, 220)는 X선을 조사하도록 구성되며 암과 같은 환자의 병변 부위로 광을 집속하여 조사할 수 있다.

[50] 이때, 두 개의 치료광 조사유닛(이하에서는 설명의 편의를 위해 '제1 치료광 조사유닛'과 '제2 치료광 조사유닛'라고 함)는 각각 제2 프레임(42) 내측에 각각 설치된다. 그리고, 각각의 치료광 조사유닛(210, 220)는 제2 프레임(42) 내측에 형성된 경로를 따라 이동가능하게 설치될 수 있다.

[51] 구체적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 프레임(42)의 내측에는 제1 치료광 조사유닛(210)가 이동하는 경로에 해당하는 제1 가이드부(42a) 및 제2 치료광 조사유닛(220)가 이동하는 경로에 해당하는 제2 가이드부(42b)가 형성된다. 제1 가이드부(42a) 및 제2 가이드부(42b)는 제2 프레임(42)의 원주 방향을 따라 각각 180도에 해당하는 궤적을 형성한다. 따라서, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)는 각각 별도의 경로를 따가 독립적으로 이동하는 것이 가능하다.

[52] 예를 들어, 도 4의 a를 초기 위치라고 할 경우, 도 4의 b는 제1 치료광 조사유닛(210)가 제1 가이드부(42a)를 따라 상향으로 제1 각도(Φ1) 만큼 제1 위치로 이동하고, 제2 치료광 조사유닛(220) 또한 제2 가이드부(42b)를 따라 상향 제2 각도(Φ2) 만큼 제2 위치로 이동한 모습을 도시한 것이다. 이와 같이, 본 실시예는 치료광 조사유닛를 복수개로 구비하고, 각각의 치료광 조사유닛가 별도의 경로를 따라 위치 제어가 가능하므로, 어느 하나의 치료광 조사유닛이 광을 조사하는 동안에 나머지 치료광 조사유닛은 위치를 변경하는 동작을 수행할 수 있어, 치료광 조사시 위치의 설정 및 변경이 신속하고 용이하게 이루어질 수 있다.

[53] 나아가, 제2 프레임(42)은 전술한 바와 같이, 제1 프레임(41) 및 제3 프레임(43)과 독립적으로 회전 가능하게 설치된다. 따라서, 제2 프레임(42)이 회전함으로써 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)의 위치를 동시에 이동시키는 것도 가능하다. 도 4의 c는 도 4의 b의 위치에서 제2 프레임(42)을 제3 각도(Φ3)만큼 시계 방향으로 회전시킨 모습을 도시한 것이다. 따라서, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)가 설치된 제2 프레임(42) 자체를 회전시킴으로서 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광

조사유닛(220)의 위치를 보다 신속하게 이동시키는 것도 가능하다.

[54] 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이, 진단부의 진단을 통해 치료광이 조사되는 위치 및 치료광이 조사되는 방향이 설정되면, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220) 가운데 보다 인접하여 위치하는 치료광 조사유닛를 해당 위치로 이동시켜 치료광을 조사할 수 있다. 나아가, 도 5에서는 하나의 치료광 조사유닛를 이용하여 하나의 치료광을 조사하는 동작을 도시하고 있으나, 본 발명에 의할 경우 복수의 치료광 조사유닛를 구비하므로 동일한 치료부위에 서로 다른 방향에서 복수개의 치료광을 동시에 조사하여 치료하는 것도 가능하다.

[55] 이상에서 설명한 광 치료장치(10)는 진단 및 치료 시스템(20) 및 환자 지지부(30)의 동작을 제어하기 제어부를 더 포함하여 구성되며, 이러한 제어부의 제어에 의해 진단 및 치료 동작이 진행될 수 있다. 다만, 이러한 제어부의 구체적인 구성에 대한 설명은 아래의 제2 실시예의 제어부에 대한 설명으로 갈음하도록 한다.

[56]

[57] 이하에서는 도 6 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 광 치료장치에 대해 설명하도록 한다. 다만, 전술한 실시예와 대응되는 구성 요소 및 대응되는 기술적 특징에 대해서는 설명의 중복을 피하기 위해 제1 실시예에서 설명한 것으로 갈음한다.

[58] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 광 치료장치의 모습을 도시한 사시도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 광 치료장치(10)는 전술한 실시예와 마찬가지로, 진단 및 치료 시스템(20)과 환자 지지부(30)를 포함하여 구성된다. 그리고, 진단 및 치료 시스템(20)은 프레임(40) 및 프레임에 설치되는 진단부(100) 및 치료부(200)를 포함하여 구성되며, 환자 지지부(30)는 슬라이딩 및/또는 스위블링 가능한 베드 및 서포터(32)를 포함하여 구성된다. 다만, 본 실시예에 따른 광 치료장치(10)는 전술한 실시예와 비교하여, 진단 및 치료 시스템(20)의 설치 및 동작 구조, 그리고 진단부(100) 및 치료부(200)의 구성을 상이하게 구성할 수 있다.

[59] 도 7은 도 6의 진단 및 치료 시스템의 분해 사시도이고, 도 8은 도 6에서 진단 및 치료 시스템의 A 방향의 단면을 도시한 단면도이고, 도 9는 도 6에서 진단 및 치료 시스템의 B 방향의 단면을 도시한 단면도이다.

[60] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 광 치료장치(10)의 프레임(40)은 환형 구조를 갖는 프레임 바디(44), 프레임의 일측 면을 형성하는 제1 회전 패널(45) 및 프레임의 타측 면을 형성하는 제2 회전 패널(46)을 포함하여 구성된다. 제1 회전 패널(45) 및 제2 회전 패널(46)은 프레임 바디(44)의 양측에 설치된 상태에서, 프레임(40)의 중심축을 축으로 회전 가능하게 설치된다. 여기서, 제1 회전 패널(45) 및 제2 회전 패널(46)은 별도의 구동 부재(미도시)에 의해 각각 독립적으로 회전할 수 있도록 구성된다.

[61] 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 광 치료장치(10)의 치료부(200)는 전술한 실시예와 마찬가지로 치료광을 조사하는 두 개의 치료광 조사유닛(210, 220)을 포함하여 구성되며, 환자의 환부로 광을 조사하여 에너지를 전달함으로서 치료를 진행한다.

[62] 여기서, 제1 치료광 조사유닛(210)은 제1 회전 패널(45)에 설치되며, 제2 치료광 조사유닛(220)은 제2 회전 패널(46)에 설치된다. 따라서, 제1 치료광 조사유닛(210)과 제2 치료광 조사유닛(220)은 제1 회전 패널(45) 및 제2 회전 패널(46)이 회전함에 따라 위치를 이동하며 환자의 환부로 치료광을 조사할 수 있다. 그리고 제1 회전 패널(45) 및 제2 회전 패널(46)이 각각 독립적으로 회전 가능하게 구성되므로, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)은 독립적으로 위치를 변경하면서 동작을 수행할 수 있다.

[63] 본 실시예에 따른 치료부(200)는 치료광 조사유닛(210, 220)으로부터 조사되는 치료광을 차단하는 빔 스토퍼(230, 240)를 더 포함할 수 있다. 전술한 실시예의 경우 치료광 조사유닛에서 조사된 치료광은 환자를 투과하여 대향된 위치의 타 구성요소까지 전달되어 시스템의 손상을 야기하는 문제가 발생할 우려가 있었다. 따라서, 본 실시예에서는 치료광 조사유닛과 대향되는 위치에 빔 스토퍼를 더 구비하여, 치료광에 의해 타 구성요소가 손상하는 것을 방지할 수 있다.

[64] 도 7에 도시된 바와 같이 제1 빔 스토퍼(230)는 제1 회전 패널(45) 중 원주 방향을 따라 제1 치료광 조사유닛(210)으로부터 180도 떨어진 위치에 설치되어 제1 치료광 조사유닛(210)으로부터 조사되는 치료광을 차단한다. 그리고, 제2 빔 스토퍼(240)는 제2 회전 패널(46) 중 원주 방향을 따라 제2 치료광 조사유닛(220)으로부터 180도 떨어진 위치에 설치되어 제2 치료광 조사유닛(220)으로부터 조사되는 치료광을 차단한다.

[65] 한편, 본 실시예에 따른 진단부(100)는 전술한 실시예와 마찬가지로 광을 조사하여 환자의 환부 이미지를 획득하여 환부의 위치 및 상태를 진단하기 위한 구성으로, 진단광 조사부(110) 및 진단광 검출부(120)를 포함하여 구성된다. 그리고, 진단광 조사부(110)는 2개의 진단광 조사유닛(111, 112)을 포함하고, 진단광 검출부(120)는 2개의 진단광 검출유닛(121, 122)을 포함하여 구성될 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 진단부(100) 또한 다양한 방향의 환부 이미지를 획득하는 것이 가능하며, 이를 이용하여 신속하게 3차원 이미지를 구성할 수 있는 장점이 있다.

[66] 다만, 전술한 실시예에서는 2개의 진단광 조사유닛이 각각 제1 프레임과 제3 프레임에 설치되어 프레임의 회전축 방향(환자의 키 방향)으로 각각 이격되어 배치된 구조인 것에 비해, 본 실시예에서는 2개의 진단광 조사유닛(111, 112)이 환형을 이루는 프레임의 동일한 단면상에 원주 방향을 따라 배치되도록 구성할 수 있다.

[67] 이 경우, 전술한 실시예에 비해 2개의 진단광 조사유닛(111, 112)으로부터

조사되는 두 개의 진단광이 교차하는 각도를 크게 형성하는데 보다 유리하여, 환자의 환부의 이미지를 보다 다양하게 촬영하는 것이 가능하다. 또한, 각각의 진단광이 환자의 수평 방향(lateral direction)으로 조사되므로 인체 구조를 고려할 경우 이미지 획득에 보다 유리한 장점이 있다.

[68] 구체적으로, 도 7 및 도 8에 도시된 것과 같이, 제1 진단광 조사유닛(111) 및 제2 진단광 조사유닛(112)은 제1 회전 패널(45)에 설치된 제1 치료광 조사유닛(210)의 양측에 설치될 수 있다. 그리고, 제1 진단광 검출유닛(121) 및 제2 진단광 검출유닛(122)은 제1 빔 스토퍼(230)의 양측에 각각 설치될 수 있다. 따라서, 제1 진단광 조사유닛(111)과 제1 진단광 검출유닛(121), 그리고 제2 진단광 조사유닛(112)과 제2 진단광 검출유닛(122)은 각각 제1 회전 패널(45)의 원주 방향을 따라 180도 간격을 갖는 위치에 각각 대향되게 설치될 수 있다.

[69] 이 경우, 제1 진단광 조사유닛(111) 및 제2 진단광 조사유닛(112)은 제1 치료광 조사유닛(210)의 너비 이상으로 이격된 상태에서 진단광을 조사하므로, 상이한 방향의 환이미지를 획득할 수 있다. 나아가, 각 진단광 조사유닛(111, 112) 및 각 진단광 검출유닛(121, 122)은 각각 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제1 빔 스토퍼(230)의 양측에 연장 가능한 레그에 의해 연결 설치되어 진단광의 조사 방향을 조절하도록 구성하는 것도 가능하다. 이러한 광 치료장치에서 두 진단광이 교차하면서 형성하는 각도는 60도 이상 110도 이하의 범위를 형성하도록 구성하는 것이 환부 진단 및 3차원 영상 구성에 유리하다.

[70] 이하에서는 도 10 내지 도 12를 참고하여, 본 실시예에 따른 광 치료장치의 진단부 및 조사부의 동작 방식을 개략적으로 설명하도록 한다.

[71] 도 10은 도 6의 광 치료장치의 진단부가 동작하는 모습의 일예를 도시한 개략도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 광 치료장치(10)의 진단부(100)는 고정된 위치에서 제1 진단광 조사유닛(111) 및 제2 진단광 조사유닛(112)을 이용하여 서로 다른 방향의 2개의 프로젝션 이미지를 획득하는 것이 가능하다. 그리고, 제1 회전 패널(45)이 이동함에 따라 제1 진단광 조사유닛(111) 및 제2 진단광 조사유닛(112)이 위치를 이동하면서 연속적으로 다양한 방향의 이미지를 획득하여, 환부(T)의 3차원 영상을 형성하는 것도 가능하다. 나아가, 치료부(200)에 의해 치료광이 진행되는 동안 진단부를 통해 치료가 진행되는 동안의 실시간 영상을 확보하는 것도 가능하다.

[72] 도 11은 도 6에서 광 치료장치의 치료부가 동작하는 모습의 일예를 도시한 개략도이고, 도 12는 도 6에서 광 치료장치의 치료부가 동작하는 모습의 다른 예를 도시한 개략도이다.

[73] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 치료부(200)는 두 개의 치료광 조사 유닛(210, 220)을 구비함으로써, 환자의 환부로 2개의 광을 동시에 조사하는 것이 가능하다. 이때, 제1 치료광 조사유닛(210)은 제1 회전 패널(45)이 회전하여 조사 위치가 조절되고, 제2 치료광 조사유닛(220)은 제2 회전 패널이 회전하여 조사 위치가 조절된다. 제1, 제2 치료광 조사유닛(210, 220)은 서로 다른

방향으로부터 동일한 환부에 동시에 조사되어 치료 효과를 개선하고 치료 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 제1, 제2 치료광 조사유닛(210, 220)은 각각 상이한 위치에 있는 환부에 동시에 조사되어 치료 시간을 단축시킬 수 있다.

[74] 한편, 전술한 바와 같이, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)은 독립적으로 회전 가능한 제1 회전 패널(45) 및 제2 회전 패널(46)에 각각 설치되며, 독립적으로 치료광이 조사되도록 제어될 수 있다. 따라서, 환자(P)의 환부(T)에 다양한 위치에서 치료광의 조사가 요구되는 경우, 도 12에 도시된 바와 같이 어느 하나의 치료광 조사유닛이 치료광을 조사하는 동안 나머지 치료광 조사유닛이 다음 조사 위치로 이동함으로써 치료 시간을 단축시킬 수 있다.

[75] 다만, 본 실시예에 따른 치료부(200)는 제1 회전 패널(45) 및 제2 회전 패널(46)의 회전에 의해 위치 조절이 가능하더라도, 제1, 제2 치료광 조사유닛(210, 220) 및 제1, 제2 빔 스토퍼(230, 240) 자체의 사이즈에 의해 제1, 제2 치료광 조사유닛(210, 220)으로부터 조사되는 치료광 사이의 각도에 제한이 있을 수 있다. 프로토 장비를 구성하여 실험한 결과 두 치료광 조사유닛으로부터 조사되는 치료광 사이의 각도가 30도 이상 내지 150도 이하의 범위에서 형성되도록 구성하는 것이 적합할 수 있다.

[76] 도 13은 도 6에서 광 치료장치의 각 구성 요소를 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 광 치료장치(10)를 구성하는 진단 및 치료 시스템(20)의 각 구성요소 및 환자 지지부(30)는 제어부(300)에 의해 각각의 동작이 제어될 수 있다. 구체적으로, 환자 지지부(30)는 제어부(300)의 제어에 의해 슬라이딩 동작 또는 스위블링 동작을 수행하여 환자의 위치를 이동시키거나 자세를 조정시킬 수 있다. 또한, 프레임(40)의 제1, 제2 회전 패널(45, 46)의 회전 동작을 제어하여 진단부(100) 및 치료부(200)의 위치를 각각 조절할 수 있다. 여기서, 제어부(300)는 제1 회전 패널(45) 및 제2 회전 패널(46)이 각각 독립적으로 회전될 수 있도록 제어한다. 따라서, 제1 회전 패널(45)만을 회전시켜 진단부(100), 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제1 빔 스토퍼(230)의 위치만을 조절하거나, 제2 회전 패널(46)만을 회전시켜 제2 치료광 조사유닛(220) 및 제2 빔 스토퍼(240)의 위치만을 조절하거나, 제1, 제2 회전 패널(45, 46)을 둘다 회전시켜 각 회전 패널에 설치된 진단부(100) 및 치료부(200)를 구성하는 각 구성요소의 위치를 동시에 조절하는 것도 가능하다.

[77] 또한, 제어부(300)는 진단부(100)의 위치를 조절하는 것은 물론 제1 진단광 조사유닛(111) 및 제2 진단광 조사유닛(112)을 구동시켜 환자의 환부로 조사광을 조사하도록 제어할 수 있다. 이에 의해, 제1 진단광 검출유닛(121) 및 제2 진단광 검출유닛(122)에서 검출되는 이미지 정보는 프로세서(400)로 전송되고, 프로세서(400)는 이러한 정보로부터 2차원 프로젝션 이미지를 획득하거나, 서로 다른 방향의 복수개의 이미지를 이용하여 3차원 이미지를 구성할 수 있다.

[78] 나아가, 제어부(300)는 설정된 치료 패턴에 따라 치료부의 치료 동작을 제어할

수 있다. 즉, 치료부(200)의 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)은 제어부(300)의 제어에 의해 구동되어 선택적으로 치료광을 조사할 수 있다. 이때, 제어부(300)는 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)을 독립적으로 제어하는 것이 가능하며, 치료광의 조사여부와 조사유닛으로부터 조사되는 치료광의 출력 및 조사시간을 제어하는 것이 가능하다. 따라서, 각각의 치료광 조사유닛(210, 220)은 기 설정된 위치에서 환자(P)의 환부(T)로 정해진 용량(dosage)만큼의 치료광을 조사할 수 있다.

[79] 이때, 각각의 치료광 조사유닛(210, 220)이 제어되는 패턴은 진단부(100)에서 획득된 환부의 이미지를 기초로 프로세서(400)에서 설정하는 것도 가능하며, 프로세서(400)에서 도출된 이미지 또는 타 진단 장비를 통해 이미 진단된 정보를 근거로 사용자가 외부에서 입력된 내용에 따라 결정될 수도 있다. 그리고, 제어부(300)는 이러한 패턴을 근거로 치료부의 치료 동작을 제어하는 것이 가능하다.

[80] 이상에서는 제어부에 의한 광 치료장치의 구성요소의 제어 내용을 개략적으로 설명하였으나, 이는 본 실시예에 따른 광 치료장치의 구성을 기초로 설명한 것이며 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 실시예에 따른 구성의 광 치료 장치의 경우 제어부는 제1 프레임, 제2 프레임 및 제3 프레임을 구동하여 진단부 및 치료부의 위치를 조절하는 것도 가능하며, 이 이외에도 다양한 변형 실시된 구조에 대해 각각 상응하도록 제어 내용을 변경하여 실시할 수 있음은 물론이다.

[81]

[82] 이하에서는 도 14 내지 도 16을 참고하여, 본 실시예에 따른 광 치료장치의 제어방법에 대해 구체적으로 설명하도록 한다. 우선, 도 14는 도 6의 광 치료장치의 제어 방법을 도시한 순서도이다.

[83] 도 14에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 광 치료장치의 제어 방법은 진단 이미지를 획득하는 단계(S10), 치료 패턴을 설정하는 단계(S20) 및 치료광을 조사하는 단계(S30)를 포함하여 구성될 수 있다.

[84] 우선, 이미지 획득 단계(S10)는 제어부(300)가 진단부(100)를 구동하여 환자의 환부의 이미지를 획득하도록 구성할 수 있다. 일 예로, 제어부는 진단부가 설치되는 제1 회전 패널(45)을 회전시켜 진단부의 제1, 제2 진단광 조사유닛(111, 112)을 적정한 위치로 배치한 후, 각각의 진단광 조사유닛으로부터 진단광을 조사하여 이로부터 환자의 환부 이미지를 획득하는 것이 가능하다.

[85] 본 단계에서 제어부(300)는 진단광 조사 유닛(111, 112)을 특정 위치에 고정시킨 상태에서 해당 방향의 2차원 이미지를 획득할 수 있도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(300)는 진단부(100)가 진단광을 조사하여 이미지를 획득하는 동안 제1 회전 패널(45)을 회전시킴으로써 연속적으로 진단광의 조사 방향을 변경하면서 다양한 방향의 이미지를 확보하도록 제어하는 것도 가능하다. 이 경우, 프로세서(400)는 이러한 복수개의 이미지를 이용하여 환자의 환부의 3차원

이미지를 구성하는 동작을 수행할 수 있다.

[86] 본 단계에서 획득된 환자의 환부 이미지는 환부의 위치 및 형상을 진단하는데 이용될 수 있고, 나아가 환부의 치료 패턴을 결정하는데 이용되는 것도 가능하다.

[87] 그리고 치료 패턴 설정 단계(S20)는 치료광을 조사하여 치료를 수행하기에 앞서 치료광이 조사되는 환부의 위치, 각 위치별 치료광의 조사량 및 조사되는 순서 등의 패턴을 설정하는 단계이다.

[88] 본 단계에서 진단 이미지 획득 단계(S10)를 통해 획득된 환자의 환부 이미지에 기초하여 프로세서(400)가 자체적으로 치료 패턴을 결정하거나, 조작자가 상기 환부 이미지에 기초하여 패턴을 설정하고 이를 입력하는 방식으로 결정될 수 있다.

[89] 다만, 치료 패턴 설정 단계(S20)를 진단 이미지 획득 단계(S10) 이후에 진행하는 것으로 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 진단 이미지 획득 단계 이전에 별도의 진단 장비를 통해 치료 패턴을 미리 설정하는 것도 가능함을 밝혀 둔다.

[90] 치료 패턴이 결정되면, 치료광 조사 단계(S30)를 수행한다. 본 단계에서, 제어부(300)는 결정된 치료 패턴에 따라 제1, 제2 회전 패널(45, 46)을 동작하여 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)의 위치를 제어하고, 각 조사유닛으로부터 조사되는 치료광의 출력 및 조사 시간 등을 제어하여 치료를 진행할 수 있다.

[91] 이때, 본 실시예에 따른 광 치료장치(10)는 위치 및 치료광 특성이 독립적으로 제어되는 두 개의 치료광 조사유닛(210, 220)을 포함하여 구성되므로, 본 단계를 보다 신속하게 진행하는 것이 가능하다. 본 단계의 구체적인 동작 내용은 아래의 예를 이용하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[92] 도 15는 도 14에서 치료 패턴의 일 예를 도시한 개략도이고, 도 16은 도 14의 치료 패턴에 따른 치료광 조사 단계에서 주요 구성요소의 동작 내용을 도시한 순서도이다.

[93] 도 15에 도시된 바와 같이, 서로 다른 4 방향의 위치(P1, P2, P3, P4)에서 환자(P)의 환부(T)로 치료광을 조사하기로 치료 패턴이 결정될 수 있다. 여기서, 치료광이 조사되는 위치를 광이 조사되는 순서에 따라 제1 위치(P1), 제2 위치(P2), 제3 위치(P3) 및 제4 위치(P4)로 명명한다. 이때, 제어부는 치료광 조사 단계에서 조사 위치를 변경하는데 소요되는 시간을 최소화하여 최단시간 안에 본 단계를 수행할 수 있도록, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)이 교대로 치료광을 조사하도록 제어할 수 있다. 즉, 제1 치료광 조사유닛(210)은 제1 위치(P1) 및 제3 위치(P3)에서 치료광을 조사하고, 제2 치료광 조사유닛(220)은 제2 위치(P2) 및 제4 위치(P4)에서 치료광을 조사하도록 치료 패턴이 설정될 수 있다. 이때, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)은 전술한 바와 같이 치료광 조사유닛 자체의 크기로 인해 인접한

배치되는데 한계가 있다. 따라서, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 제2 치료광 조사유닛(220)이 교대로 치료광을 조사할 수 있도록, 시간적으로 인접한 치료 위치들(예를 들어, 제1 위치(P1)와 제2 위치(P2), 제2 위치(P2)와 제3 위치(P3), 제3 위치(P3)와 제4 위치(P4)) 사이의 각도는 30도 이상 150 이하의 범위를 형성하도록 패턴의 순서를 형성할 수 있다(도 15 참조).

[94] 이러한 치료 패턴에 대응하는 치료광을 조사하는 단계는 제1 치료광 조사유닛(210), 제2 치료광 조사유닛(220) 및 진단부(100)는 초기 위치에 배치된 상태에서 시작할 수 있다. 이때, 제1 치료광 조사유닛(210) 및 진단부(100)의 초기 위치는 X1이고, 제2 치료광 조사유닛(220)의 초기 위치는 X2일 수 있다(S31).

[95] 우선 제1 위치(P1)에 치료광을 조사하기 위해 제1 치료광 조사유닛(210)을 제1 위치(P1)로 이동시킨 후, 제1 치료광 조사유닛(210)을 통해 제1 용량(dosage)의 치료광을 조사할 수 있다. 이때, 제2 치료광 조사유닛(220)은 다음 위치에 치료광을 조사하기 위해, 제2 위치(P2)로 이동하도록 제어될 수 있다. 그리고, 진단부(100)에서는 제1 치료광 조사유닛(210)에 의해 치료가 이루어지는 환부의 실시간 이미지를 획득할 수 있다(S32).

[96] 한편, 제1 위치(P1)에서의 치료광 조사가 종료되면, 제2 위치(P2)에 위치한 제2 치료광 조사유닛(220)을 통해 환부로 제2 용량의 치료광을 조사할 수 있다. 이때, 제1 치료광 조사유닛(210)은 제2 위치(P2)에서의 치료가 종료되면 바로 제3 위치(P3)에서의 치료를 진행할 수 있도록 제3 위치(P3)로 이동하도록 제어될 수 있다. 그리고, 진단부(100)에서는 제2 치료광 조사유닛(220)에 의해 치료가 이루어지는 환부의 실시간 이미지를 획득할 수 있다(S33).

[97] 그리고, 제2 위치(P2)에서의 치료광 조사가 종료되면, 제3 위치(P3)에 위치한 제1 치료광 조사유닛(210)을 통해 환부로 제3 용량의 치료광을 조사할 수 있다. 이때, 제2 치료광 조사유닛(220)은 제3 위치에서의 치료가 종료되면 바로 제4 위치(P4)에서 치료를 진행할 수 있도록 제4 위치(P4)로 이동하도록 제어될 수 있다. 그리고, 진단부(100)에서는 제1 치료광 조사유닛(210)에 의해 치료가 이루어지는 환부의 실시간 이미지를 획득할 수 있다(S34).

[98] 제3 위치(P3)에서의 치료광 조사가 종료되면, 마지막 위치인 제4 위치(P4)에 위치한 제2 치료광 조사유닛(220)이 제4 용량의 치료광을 조사할 수 있다. 그리고, 진단부(100)에서는 제2 치료광 조사유닛(220)에 의해 치료가 이루어지는 환부의 실시간 이미지를 획득할 수 있다(S35).

[99] 이와 같이, 본 실시예에 따른 광 치료장치는 두 개의 치료광 조사유닛을 구비하여, 교대로 상이한 위치에서 광을 조사하도록 제어함으로서 치료에 소요되는 시간을 현저하게 단축시킬 수 있는 장점이 있다.

[100] 다만, 전술한 광 치료장치의 치료 동작은 두 개의 치료광 조사유닛을 교대로 구동하는 동작을 중심으로 설명하였으나, 본원 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 환부의 위치 및 필요한 치료 내용에 따라 두 개의 치료광 조사유닛을 동시에 구동하도록 제어하는 것도 가능하며, 어느 하나의 치료광 조사유닛만을

동작하여 치료를 수행하는 것도 가능하다.

[101] 나아가, 전술한 실시예에서 기재된 사항 이외에도 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양하게 변형하여 본 발명을 실시하는 것이 가능할 것이므로, 본 발명의 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 프레임;
상기 프레임 내측으로 슬라이딩 가능하게 설치되며, 환자가 위치하는 환자 지지부;
상기 프레임을 따라 이동 가능하게 설치되며, 환자의 환부 이미지를 획득하기 위한 진단광 조사부 및 진단광 검출부를 포함하는 진단부;
상기 프레임을 따라 각각 독립적으로 이동 가능하게 설치되며 환자의 환부로 치료광을 조사하는 두 개 이상의 치료광 조사유닛을 포함하는 치료부; 그리고,
상기 진단부 및 상기 치료부의 동작 및 위치를 제어하는 제어부;를 포함하는 광 치료장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 치료부는 제1 치료광 조사유닛 및 제2 치료광 조사유닛을 포함하며, 상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛은 치료광 조사 및 위치 이동 동작이 상기 제어부에 의해 각각 독립적으로 제어되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 제어부는
상기 제어부는 상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛이 각각 환자의 환부를 향해 치료광을 번갈아가며 조사하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 광 치료 장치.

[청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 제어부는
상기 제1 치료광 조사유닛이 환자의 환부로 치료광을 조사하는 동안 상기 제2 치료광 조사유닛의 위치를 이동시키고, 상기 제2 치료광 조사유닛이 환자의 환부로 치료광을 조사하는 동안 상기 제1 치료광 조사유닛의 위치를 이동시키는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료 조사유닛에서 조사된 각각의 치료광을 차단하는 제1 빔 스토퍼 및 제2 빔 스토퍼를 더 포함하고,
상기 제1 빔 스토퍼 및 상기 제2 빔 스토퍼는 상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛과 각각 대향되는 위치에 구비되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛에서 환자의 환부로 조사되는 각각의 치료광 사이의 각도가 30도 이상

150도 이하의 범위를 형성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 진단광 조사부 및 상기 진단광 검출부는 상기 치료부에 의해 치료가 진행되는 동안 환자의 환부의 영상을 실시간으로 획득하는 것을 특징으로 하는 광 치 료장치.

[청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 진단광 조사부와 상기 진단광 검출부는 상호 대향되는 위치에 배치되며, 일체로 이동하는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 9] 제5항에 있어서,
상기 진단광 조사부는 제1 진단광 조사유닛 및 제2 진단광 조사유닛으로 구성되고,
상기 진단광 검출부는 상기 제1 진단광 조사유닛과 대응되는 제1 진단광 검출유닛 및 상기 제2 진단광 조사유닛과 대응되는 제2 진단광 검출유닛으로 구성되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제1 진단광 조사유닛 및 상기 제2 진단광 조사유닛으로부터 환자의 환부로 조사되는 각각의 진단광 사이의 각도는 60도 이상 110도 이하의 범위를 형성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 제1 진단광 조사유닛 및 상기 제2 진단광 조사유닛은 상기 제1 치료광 조사유닛의 양측에 설치되고,
상기 제1 진단광 검출유닛 및 상기 제2 진단광 검출유닛은 상기 제1 빔 스토퍼의 양측에 설치되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 프레임은 양 측면을 형성하며 중심축으로 기준으로 각각 독립적으로 회전 가능하게 설치되는 제1 회전 패널 및 제2 회전 패널을 포함하고,
상기 제1 회전 패널에는 상기 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제1 빔 스토퍼가 설치되고, 상기 제2 회전 패널에는 상기 제2 치료광 조사유닛 및 상기 제2 빔 스토퍼가 설치되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제어부는 상기 제1 회전 패널 및 상기 제2 회전 패널을 각각 회전시켜 상기 진단부 또는 상기 치료부의 위치를 조절하는 것을

특징으로 하는 광 치료장치.

[청구항 14] 타겟 위치의 이미지를 획득하는 진단부 및 타겟 위치로 치료광을 조사하는 치료부를 포함하는 광 치료장치의 제어방법에 있어서,
(a) 상기 진단부를 이동시키면서 타겟 위치의 이미지를 획득하는 단계; 그리고,
(b) 상기 획득된 이미지에 기초하여 기 설정된 패턴에 따라 제1 치료광 조사유닛 및 제2 치료광 조사유닛의 위치를 변경하며 타겟 위치로 치료광을 조사하는 단계;를 포함하는 광 치료장치의 제어방법.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 (b) 단계는 제1 치료광 조사유닛 및 상기 제2 치료광 조사유닛이 교대로 치료광을 조사하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치의 제어방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서, 상기 (b) 단계에서
상기 제1 치료광 조사유닛이 제1 위치에서 타겟 위치로 치료광을 조사하는 동안 상기 제2 치료광 조사유닛은 제2 위치로 이동하도록 제어되고,
상기 제2 치료광 조사유닛이 상기 제2 위치에서 타겟 위치로 치료광을 조사하는 동안 상기 제1 치료광 조사유닛은 상기 제1 위치에서 상기 제3 위치로 이동하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치의 제어방법.

[청구항 17] 제14항에 있어서,
상기 (b) 단계를 수행하는 동안 상기 진단부는 상기 타겟 위치의 이미지를 실시간으로 획득하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치의 제어방법.

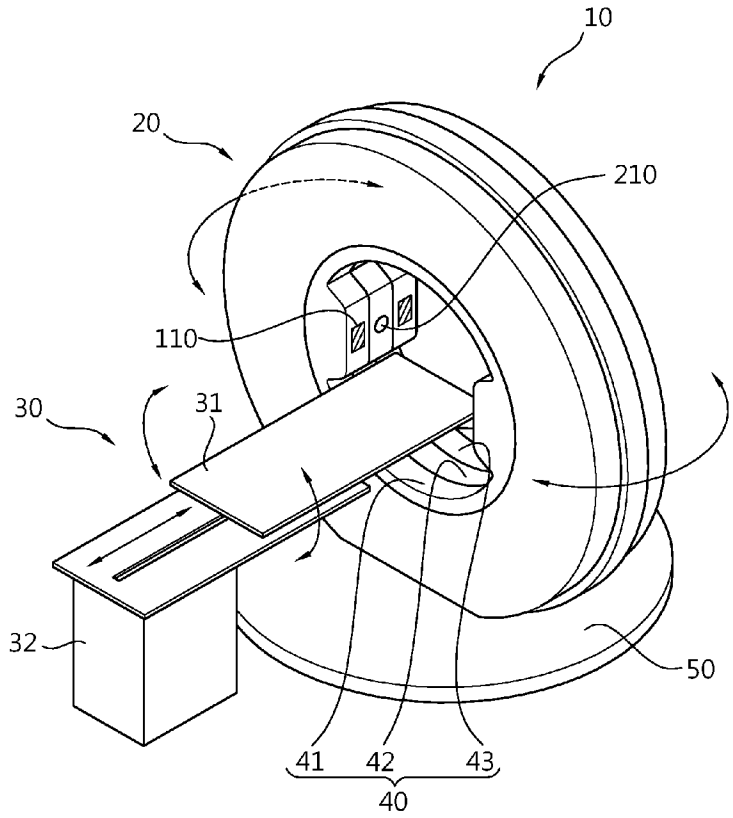
[청구항 18] 제14항에 있어서,
상기 (a) 단계에서 상기 진단부는 상기 타겟 위치의 3차원 영상 정보를 획득하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치의 제어방법.

[청구항 19] 제14항에 있어서,
상기 기 설정된 패턴은 제1 위치에서 제1 양(dosage)의 치료광을 조사하고, 제2 위치에서 제2 양의 치료광을 조사하고, 제3 위치에서 제3 양의 치료광을 조사하는 패턴을 포함하고,
상기 (b) 단계는 상기 제1 치료광 조사유닛은 상기 제1 위치로 이동한 상태에서 상기 제1 양의 치료광을 타겟 위치로 조사하고,
상기 제2 치료광 조사유닛은 상기 제2 위치로 이동한 상태에서 상기 제2 양의 치료광을 타겟 위치로 조사하고, 상기 제1 치료광 조사유닛은 상기 제3 위치로 이동한 상태에서 상기 제3 양의

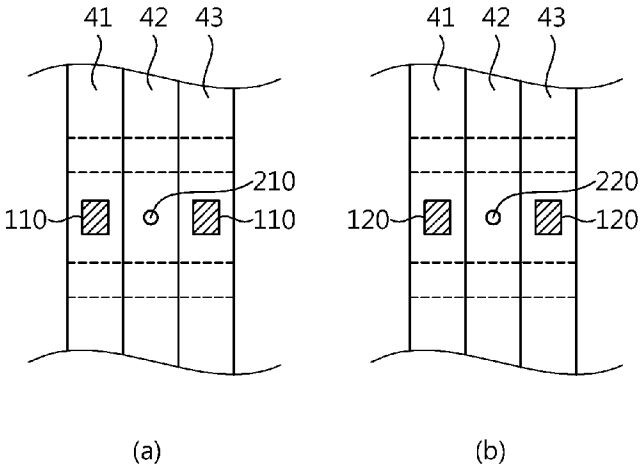
치료광을 타겟 위치로 조사하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치의 제어방법.

[청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 제1 치료광 조사유닛이 상기 제1 위치에서 치료광을 조사하는 동안 상기 제2 치료광 조사유닛은 상기 제2 위치로 이동하고,
상기 제2 치료광 조사유닛이 상기 제2 위치에서 치료광을 조사하는 동안 상기 제1 치료광 조사유닛은 상기 제3 위치로 이동하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 광 치료장치의 제어방법.

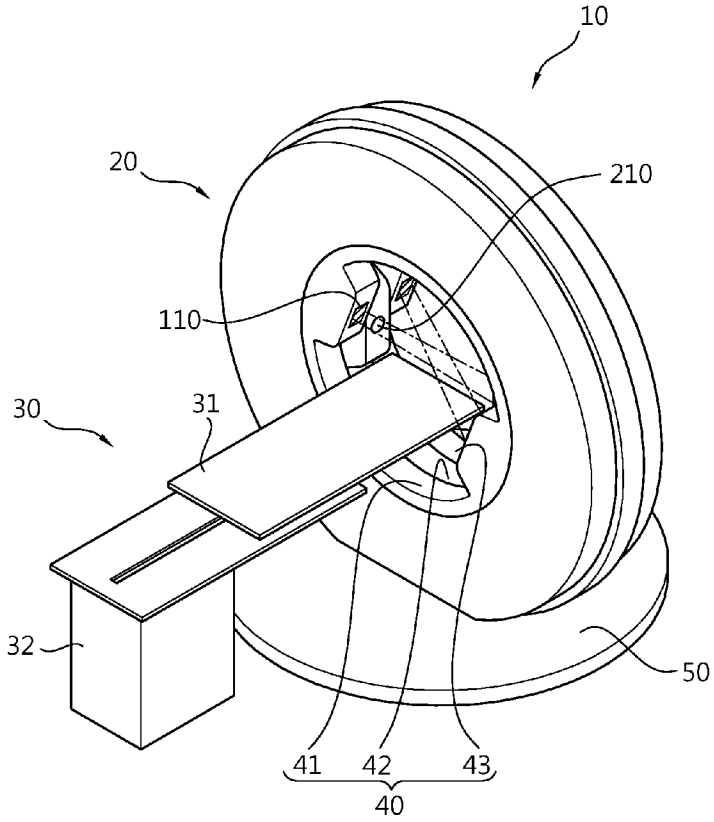
[Fig. 1]


10
20
210
110
30
31
32
50
41
42
43
40

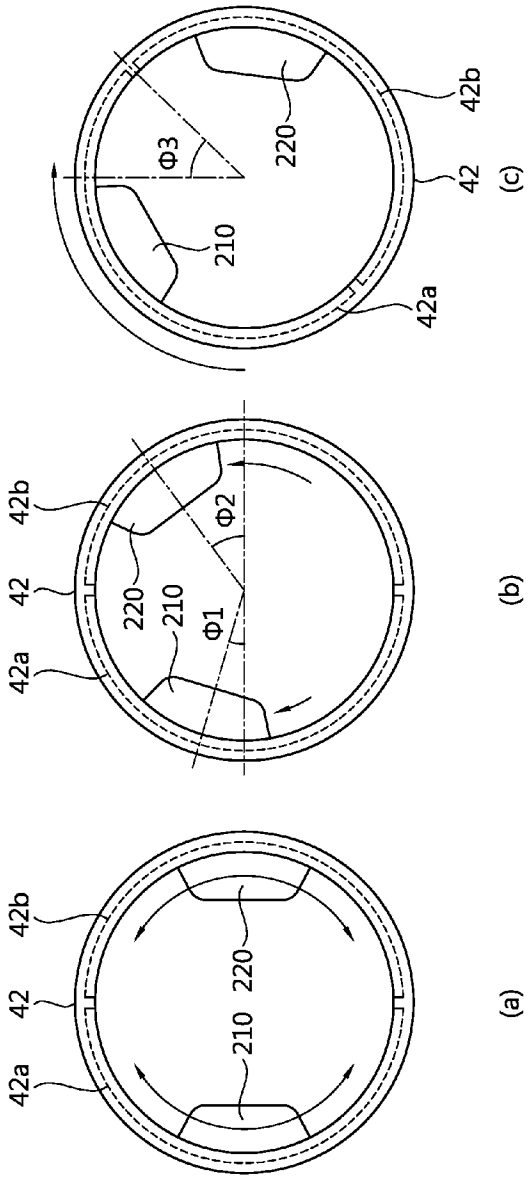
[Fig. 2]


41
42
43
210
110
110
41
42
43
220
120
120
(a)
(b)

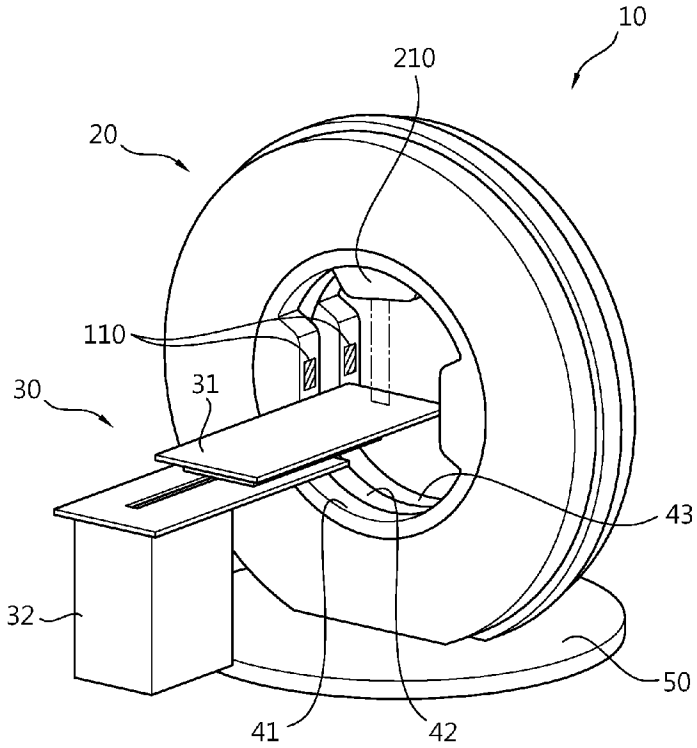
[Fig. 3]



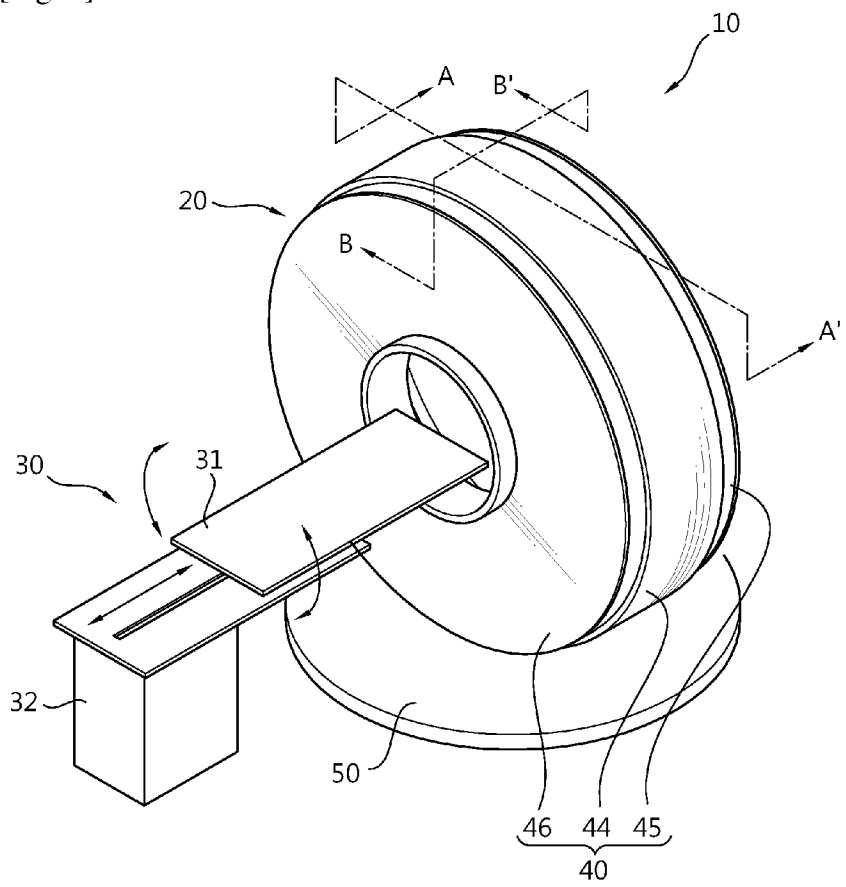
[Fig. 4]


42b
220
Φ3
42
(c)
210
42a
42b
Φ2
42
220
210
Φ1
(b)
42a
42b
220
42
210
(a)
42a

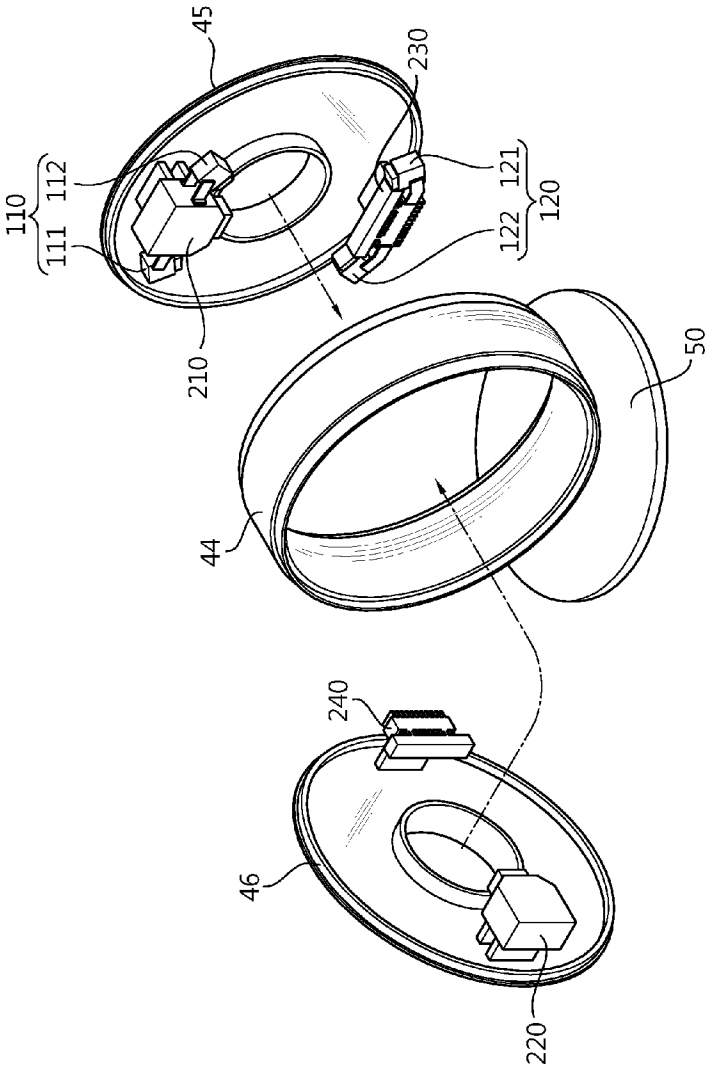
[Fig. 5]



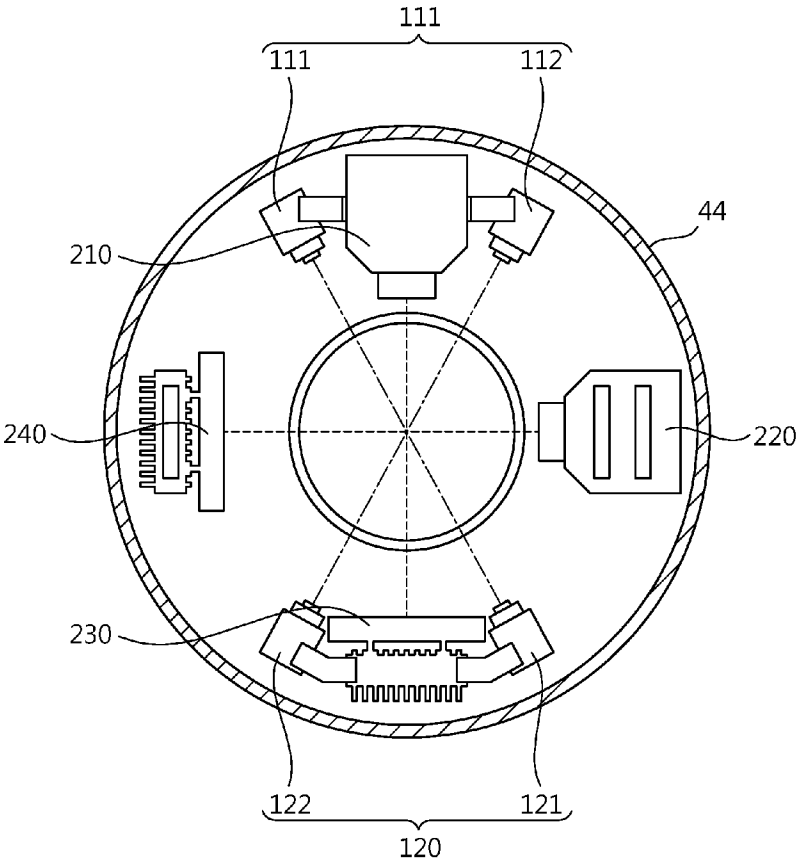
[Fig. 6]



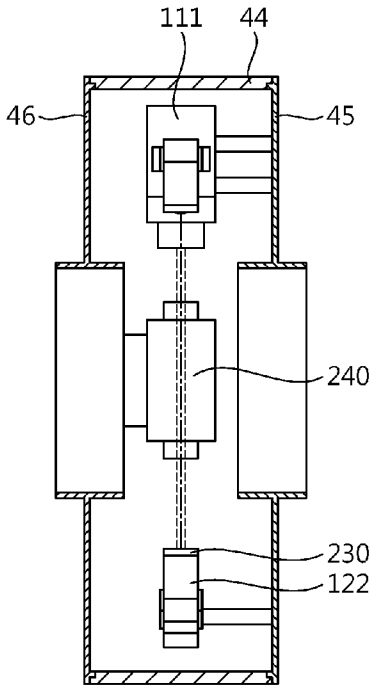
[Fig. 7]



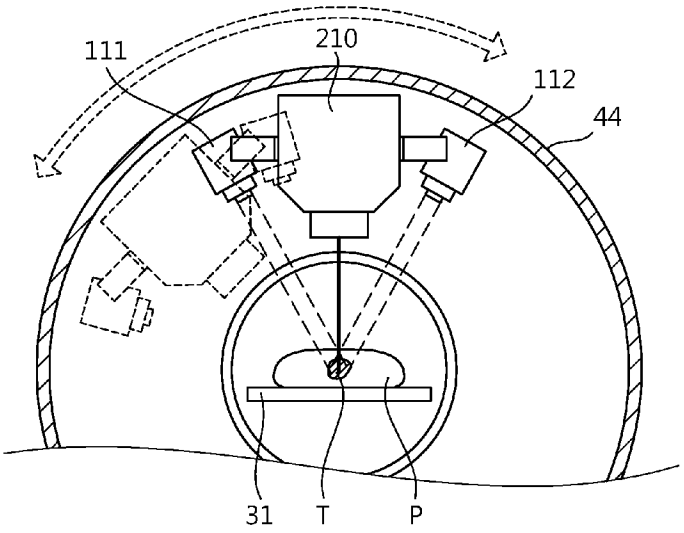
[Fig. 8]


111
111
112
44
210
240
220
230
122
121
120

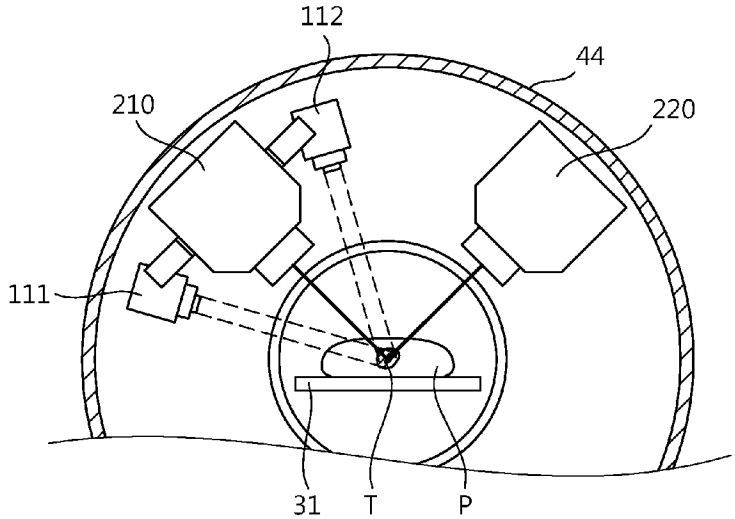
[Fig. 9]


111
44
46
45
240
230
122

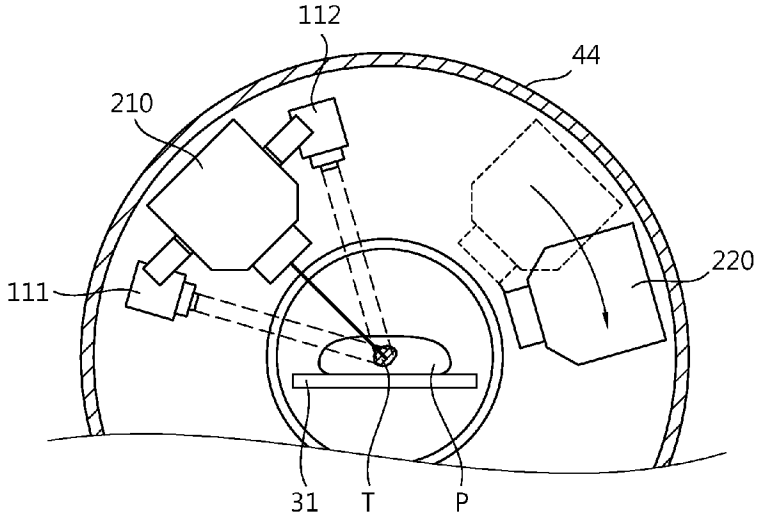
[Fig. 10]



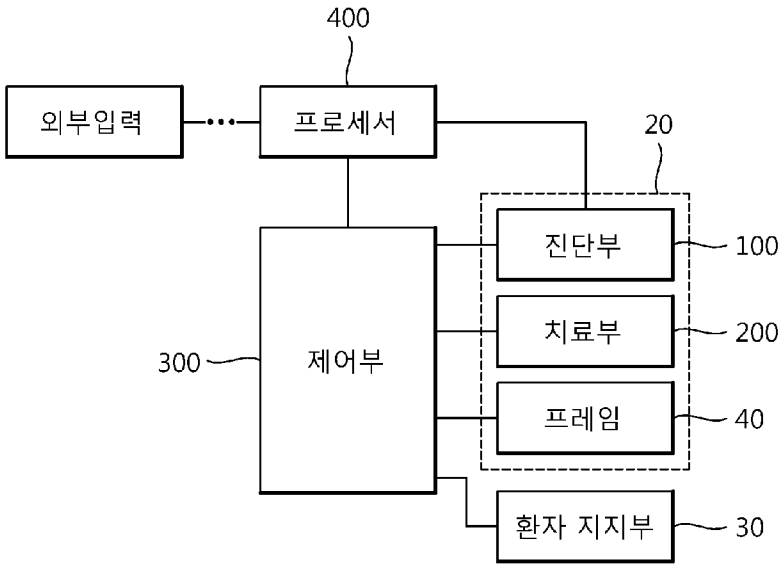
[Fig. 11]



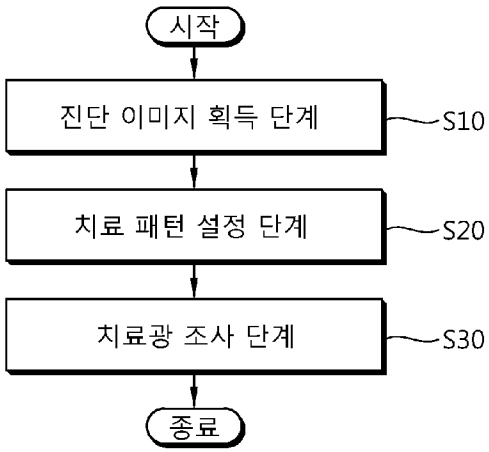
[Fig. 12]



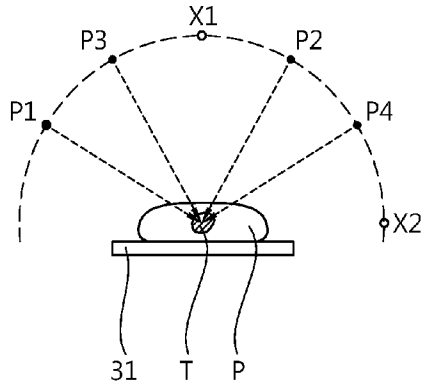
[Fig. 13]



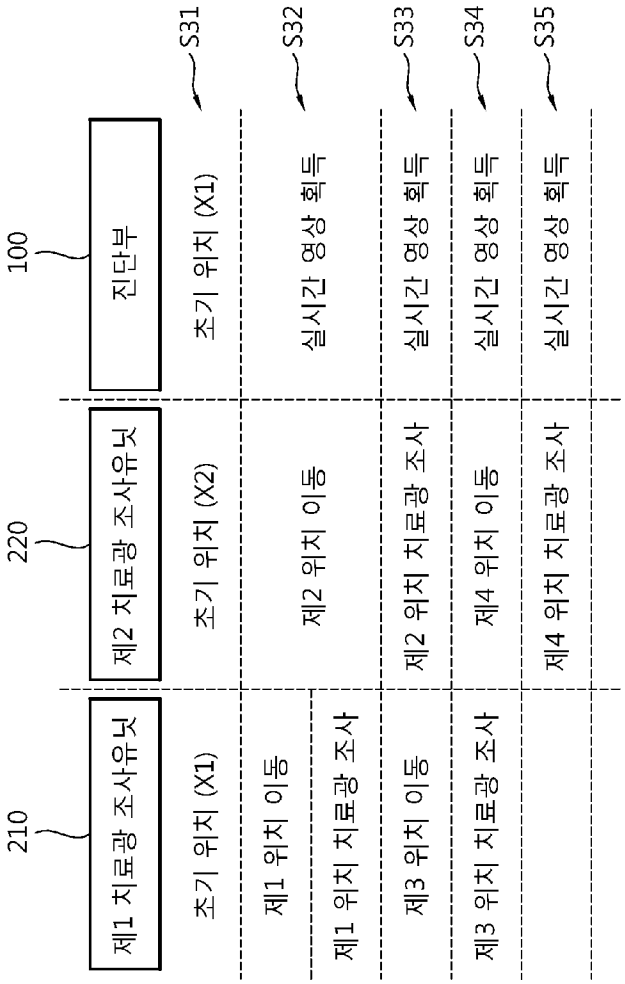
[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]


100
220
210
진단부
제2 치료광 조사유닛
제1 치료광 조사유닛
S31
S32
S33
S34
S35
초기 위치 (X1)
실시간 영상 획득
초기 위치 (X2)
제2 위치 이동
실시간 영상 획득
제1 위치 이동
제1 위치 치료광 조사
제2 위치 치료광 조사
실시간 영상 획득
제3 위치 이동
제4 위치 이동
제3 위치 치료광 조사
실시간 영상 획득
제4 위치 치료광 조사

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/009743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 6/00(2006.01)i, A61N 5/06(2006.01)i, A61N 5/10(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 6/00; A61N 5/10; G01N 23/04; H05G 1/60; A61B 19/00; A61N 5/06

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: light therapy, light diagnosis, irradiation unit, detection unit, rotation, double head

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-106695 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 21 May 2009 See abstract, paragraphs [0008]-[0040], claims 1-8 and figures 1-6.	1-11,14-20
A		12-13
Y	US 2004-0184579 A1 (MIHARA, Kazumasa et al.) 23 September 2004 See abstract, paragraphs [0078]-[0091], [0216]-[0222], claims 1-25 and figures 1, 25.	1-11,14-20
A		12-13
A	JP 2009-195467 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 03 September 2009 See abstract, paragraphs [0013]-[0028], claims 1-7 and figures 1-2.	1-20
A	US 2011-0085640 A1 (FADLER, Franz) 14 April 2011 See abstract, paragraphs [0023]-[0030], claims 1-10 and figures 1-4.	1-20
A	US 2008-0101533 A1 (EIN-GAL, Moshe) 01 May 2008 See abstract, paragraphs [0016]-[0024], claims 1-12 and figures 1-4.	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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 FEBRUARY 2014 (20.02.2014)	**21 FEBRUARY 2014 (21.02.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

International application No.
PCT/KR2013/009743

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2009-106695 A	21/05/2009	JP 4859812 B2	25/01/2012
US 2004-0184579 A1	23/09/2004	CA 2427541 A1	30/04/2003
		CA 2427541 C	16/04/2013
		CA 2455663 A1	06/03/2003
		CA 2455663 C	26/02/2008
		CA 2456106 A1	06/03/2003
		CA 2456106 C	12/06/2012
		CA 2634071 A1	06/03/2003
		CA 2634071 C	11/12/2012
		DE 60238201 D1	16/12/2010
		EP 1419799 A1	19/05/2004
		EP 1419799 B2	05/01/2011
		EP 1419800 A1	19/05/2004
		EP 1419800 B2	23/01/2008
		EP 1419801 A1	19/05/2004
		EP 1419801 A4	07/06/2006
		EP 1419801 B2	03/11/2010
		EP 2039393 A1	25/03/2009
		EP 2039393 B2	15/08/2012
		EP 2145650 A1	20/01/2010
		EP 2305350 A1	06/04/2011
		JP 2003-175117 A	24/06/2003
		JP 3746744 B2	15/02/2006
		JP 3872789 B2	24/01/2007
		US 2004-0037390 A1	26/02/2004
		US 2004-0174949 A1	09/09/2004
		US 6977987 B2	20/12/2005
		US 7085347 B2	01/08/2006
		US 7188999 B2	13/03/2007
		WO 03-018131 A1	06/03/2003
		WO 03-018132 A1	06/03/2003
		WO 03-018133 A1	06/03/2003
JP 2009-195467 A	03/09/2009	JP 5015821 B2	29/08/2012
US 2011-0085640 A1	14/04/2011	DE 102009049074 A1	21/04/2011
		DE 102009049074 B4	01/09/2011
		US 8494117 B2	23/07/2013
US 2008-0101533 A1	01/05/2008	US 7460636 B2	02/12/2008

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/009743

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 6/00(2006.01)i, A61N 5/06(2006.01)i, A61N 5/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 6/00; A61N 5/10; G01N 23/04; H05G 1/60; A61B 19/00; A61N 5/06

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: 치료광, 진단광, 조사부, 검출부, 회전, 더블헤드

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2009-106695 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 2009.05.21 요약, 문단번호 [0008]-[0040], 청구항 1-8 및 도면 1-6 참조.	1-11,14-20
A		12-13
Y	US 2004-0184579 A1 (KAZUMASA MIHARA 외 4명) 2004.09.23 요약, 문단번호 [0078]-[0091], [0216]-[0222], 청구항 1-25 및 도면 1, 25 참조.	1-11,14-20
A		12-13
A	JP 2009-195467 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2009.09.03 요약, 문단번호 [0013]-[0028], 청구항 1-7 및 도면 1-2 참조.	1-20
A	US 2011-0085640 A1 (FRANZ FADLER) 2011.04.14 요약, 문단번호 [0023]-[0030], 청구항 1-10 및 도면 1-4 참조.	1-20
A	US 2008-0101533 A1 (MOSHE EIN-GAL) 2008.05.01 요약, 문단번호 [0016]-[0024], 청구항 1-12 및 도면 1-4 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 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	국제조사보고서 발송일
2014년 02월 20일 (20.02.2014)	2014년 02월 21일 (21.02.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
최승희
전화번호 +82-42-481-8740

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/009743

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2009-106695 A	2009/05/21	JP 4859812 B2	2012/01/25
US 2004-0184579 A1	2004/09/23	CA 2427541 A1	2003/04/30
		CA 2427541 C	2013/04/16
		CA 2455663 A1	2003/03/06
		CA 2455663 C	2008/02/26
		CA 2456106 A1	2003/03/06
		CA 2456106 C	2012/06/12
		CA 2634071 A1	2003/03/06
		CA 2634071 C	2012/12/11
		DE 60238201 D1	2010/12/16
		EP 1419799 A1	2004/05/19
		EP 1419799 B1	2011/01/05
		EP 1419800 A1	2004/05/19
		EP 1419800 B1	2008/01/23
		EP 1419801 A1	2004/05/19
		EP 1419801 A4	2006/06/07
		EP 1419801 B1	2010/11/03
		EP 2039393 A1	2009/03/25
		EP 2039393 B1	2012/08/15
		EP 2145650 A1	2010/01/20
		EP 2305350 A1	2011/04/06
		JP 2003-175117 A	2003/06/24
		JP 3746744 B2	2006/02/15
		JP 3872789 B2	2007/01/24
		US 2004-0037390 A1	2004/02/26
		US 2004-0174949 A1	2004/09/09
		US 6977987 B2	2005/12/20
		US 7085347 B2	2006/08/01
		US 7188999 B2	2007/03/13
		WO 03-018131 A1	2003/03/06
		WO 03-018132 A1	2003/03/06
		WO 03-018133 A1	2003/03/06
JP 2009-195467 A	2009/09/03	JP 5015821 B2	2012/08/29
US 2011-0085640 A1	2011/04/14	DE 102009049074 A1	2011/04/21
		DE 102009049074 B4	2011/09/01
		US 8494117 B2	2013/07/23
US 2008-0101533 A1	2008/05/01	US 7460636 B2	2008/12/02