



- (51) 국제특허분류:
G06Q 50/22 (2012.01) A61N 5/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012522
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 18일 (18.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0160279 2013년 12월 20일 (20.12.2013) KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 136-701 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이석 (LEE, Suk); 136-777 서울시 성북구 오패산로 46, 104-702, Seoul (KR). 최석우 (CHOI, Seok Woo); 156-732 서울시 동작구 상도로 53 길 8, 301-502, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 충현 (CHUNG HYUN PATENT & LAW FIRM); 137-130 서울시 서초구 바우피로 225 한마음빌딩 4층, Seoul (KR).

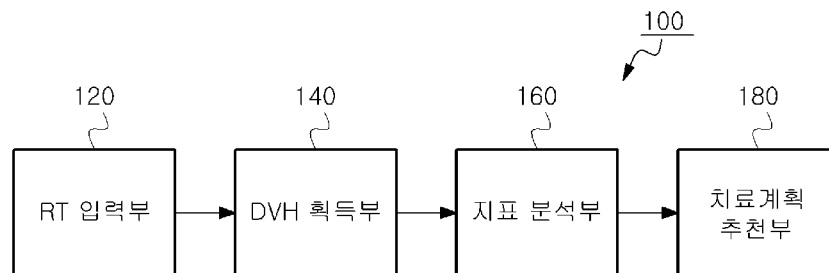
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: RADIATION THERAPY PLANNING RECOMMENDATION METHOD AND SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템



120 ... RT input part

140 ... DVH acquiring part

160 ... Index analysis part

180 ... Therapy planning recommendation part

(57) Abstract: The present invention relates to a radiation therapy planning recommendation method and system and, more specifically, comprises the steps of: receiving, by an RT input part, a plurality of therapy data indicative of radiation therapy planning for a living body; acquiring, by a DVH acquiring part, from the therapy data, a dose volume histogram (DVH) indicative of a volume state of a radiation dose within the living body, during radiation irradiation according to the therapy data; analyzing, by an index analysis part, at least one dose volume index from the dose volume histogram; and recommending, by a therapy planning recommendation part, optimal therapy data on the basis of an analysis result of the dose volume index for the plurality of therapy data. Due to such features, the radiation therapy planning recommendation method and system of the present invention have an effect of being capable of recommending optimal therapy data among a plurality of therapy data by analyzing a dose volume index from a plurality of therapy data indicative of radiation therapy planning for an affected area and allocating, to each dose volume index, a weight value according to importance predetermined by a user (doctor).

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 RT 입력부가 생체에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터(Radiation Therapy)를 입력받는 단계; DVH 획득부가 상기 치료 데이터에 따라 방사선 조사 시, 상기 생체 내 방사선량의 체적상태를 나타내는 선량 체적 분포도(DVH, Dose Volume Histogram)를 상기 치료 데이터로부터 획득하는 단계; 지표 분석부가 상기 선량 체적 분포도로부터 적어도 하나의 선량 체적 지표를 분석하는 단계; 및 치료계획 추천부가 상기 복수 개의 치료 데이터에 대한 선량 체적 지표의 분석결과에 기초하여 최적의 치료 데이터를 추천하는 단계;를 포함한다. 이러한 구성에 의해, 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 환부에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터로부터 선량 체적 지표를 분석하여 각각의 선량 체적 지표에 사용자(의사)에 의해 기설정된 중요도에 따라 가중치를 할당하여 복수 개의 치료 데이터 중 최적의 치료 데이터를 추천할 수 있는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템에 관한 것으로, 특히 생체의 종양 치료를 위해 사용되는 방사선 치료의 효과를 극대화할 수 있는 치료 계획을 추천하는 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 환자의 신체 내 존재하는 악성 또는 양성 종양을 치료하는 방법으로서, 수술, 항암치료 및 방사선 치료가 존재한다. 이 중에서도 방사선 치료는, 환자의 신체 외부에서 각종 장비를 이용하여 파장이 매우 짧고 높은 에너지를 갖는 방사선을 종양에 조사하여 제거하는 치료 방법을 말한다.
- [4] 이처럼 환자의 종양조직으로 방사선을 조사하기 전에, 환자의 현재 신체 조직 내 존재하는 종양의 크기, 위치 등을 고려하여 방사선의 조사 위치 및 조사량을 결정하는 등의 정밀한 방사선 치료계획이 요구된다.
- [5] 이처럼 방사선 치료에 필요한 고려대상이 다양함에 따라 방사선 치료 계획 또한 고려대상별로 다양하게 존재한다. 하지만 다양한 방사선 치료 계획은 어느 방사선 치료 계획이 환자에게 있어 가장 효과적인지 알기 어려워 정확하고 신속한 치료가 진행되지 않고, 치료가 장기화되는 문제점이 발생했다.
- [6] 상술한 바와 같이, 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템에 대한 선행기술을 살펴보면 다음과 같다.
- [7] 선행기술 1은 한국공개특허 제2011-0009998호(2011.01.31)로서, 영상 저장 및 전송 시스템 및 그 관리 방법 그리고 선량-체적 히스토그램 표시 장치에 관한 것이다. 이러한 선행기술 1은 영상 저장 및 전송 시스템(picture archiving and communication system; PACS) 서버가 RTP(radio treatment planing; 방사선 치료 계획) 장치로부터 RT(radiation therapy; 방사선 치료) 데이터를 수신하는 단계; 상기 영상 저장 및 전송 시스템 서버 내의 데이터베이스에 상기 RT 데이터에 대응하는 치료 계획 데이터 그룹이 존재하는지 여부를 판단하는 단계; 상기 RT 데이터에 대응하는 치료 계획 데이터 그룹이 존재하면 상기 치료 계획 데이터 그룹에 상기 RT 데이터를 저장하는 단계; 및 상기 RT 데이터에 대응하는 치료 계획 데이터 그룹이 존재하지 않으면 상기 RT 데이터에 대응하는 치료 계획 데이터 그룹의 생성이 가능한지 여부를 판단하여, 상기 치료 계획 데이터 그룹의 생성이 가능한 경우 상기 치료계획 데이터 그룹을 생성한 후 상기 RT 데이터를 상기 치료 계획 데이터 그룹에 저장하고, 상기 치료 계획 데이터 그룹의 생성이 가능하지 않은 경우 상기 RT 데이터의 등록을 보류하고 상기 치료 계획 데이터 그룹이 생성된 후를 기다려서 상기 RT 데이터를 상기 치료 계획 데이터 그룹에

저장하는 단계를 포함함으로써, PACS의 운용을 보다 용이하게 하였으며, 종래 PACS에서 초래된 RT 데이터의 유실 문제를 극복하였다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 환부에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 방사선 치료 데이터로부터 선량 체적 지표를 분석하고, 그 분석결과에 따라 최적의 치료 데이터를 추천할 수 있는 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템을 제공하고자 한다.

[10]

과제 해결 수단

- [11] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 한 실시 예에 따른 방사선 치료 계획 추천 방법은 RT 입력부가 생체에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터(Radiation Therapy)를 입력받는 단계; DVH 획득부가 상기 치료 데이터에 따라 방사선 조사 시, 상기 생체 내 방사선량의 체적상태를 나타내는 선량 체적 분포도(DVH, Dose Volume Histogram)를 상기 치료 데이터로부터 획득하는 단계; 지표 분석부가 상기 선량 체적 분포도로부터 적어도 하나의 선량 체적 지표를 분석하는 단계; 및 치료계획 추천부가 상기 복수 개의 치료 데이터에 대한 선량 체적 지표의 분석결과에 기초하여 최적의 치료 데이터를 추천하는 단계;를 포함한다.
- [12] 보다 바람직하게는 물리지표, 생체지표, 시간지표 중 적어도 하나에 대한 선량 체적 지표를 분석하는 지표 분석부가 선량 체적 지표를 분석하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 특히, 생체로 조사되는 방사선의 생체 내 체적량 목표치를 나타내는 계획목표체적량(PTV, Planning Target Volume) 또는 상기 생체 내 방사선 조사 시 손상될 수 있는 장기를 나타내는 손상위험 장기 정보(OAR, Organ At Risk) 중 적어도 하나를 포함하는 물리지표를 포함할 수 있다.
- [14] 특히, 등가 균질 선량(EUD, Equivalent Uniform Dose), 종양 치유 확률 (TCP, Tumor Control Probability), 정상조직 손상 확률(NTCP, Normal Tissue complication probability), 2차 암유발 위험인자(OED, Organ Equivalent Dose) 중 적어도 하나를 포함하는 생체지표를 포함할 수 있다.
- [15] 특히, 생체로 방사선이 조사되는 시간을 나타내는 선량 조사시간, 조사된 방사선의 체적량 연산에 소요되는 시간을 나타내는 체적선량 연산시간, 생체 내 방사선 조사 후 치료가 완료되었다고 예상되는 최적화 시간 중 적어도 하나를 포함하는 시간지표를 포함할 수 있다.
- [16] *특히, 상기 선량 체적 지표의 분석결과에 따라 상기 복수 개의 치료 데이터별 치료 우선순위를 부여한 후, 내림차순으로 정렬하여 치료 데이터를 추천하는

- 치료계획 추천부가 최적의 치료 데이터를 추천하는 단계를 포함할 수 있다.
- [17] 보다 바람직하게는 분석된 선량 체적 지표에 대하여 기설정된 중요도에 따라 가중치를 차등적으로 할당하는 과정; 상기 복수 개의 치료 데이터별 할당된 점수를 각각 합산하는 과정; 및 상기 복수 개의 치료 데이터별 합산점수를 내림차순으로 정렬하여 최적의 치료 데이터를 추천하는 과정; 을 포함하는 치료계획 추천부가 최적의 치료 데이터를 추천하는 단계를 포함할 수 있다.
- [18] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시 예에 따른 방사선 치료 계획 추천 시스템은 생체에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터(Radiation Therapy)를 입력받는 RT 입력부; 상기 치료 데이터에 따라 방사선 조사 시, 상기 생체 내 방사선량의 체적상태를 나타내는 선량 체적 분포도(DVH, Dose Volume Histogram)를 상기 치료 데이터로부터 획득하는 DVH 획득부; 상기 선량 체적 분포도로부터 적어도 하나의 선량 체적 지표를 분석하는 지표 분석부; 및 상기 복수 개의 치료 데이터에 대한 선량 체적 지표의 분석결과에 기초하여 최적의 치료 데이터를 추천하는 치료계획 추천부;를 포함한다.

[19]

발명의 효과

- [20] 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 환부에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터로부터 선량 체적 지표를 분석하여 각각의 선량 체적 지표에 사용자(의사)에 의해 기설정된 중요도에 따라 가중치를 할당하여 복수 개의 치료 데이터 중 최적의 치료 데이터를 추천할 수 있는 효과가 있다.
- [21] 또한 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 예상 가능한 복수 개의 치료 데이터 중 최적의 치료 데이터를 사용자(의사)에게 추천함으로써, 치료에 따른 소요 시간 및 비용을 감소시키고, 치료효과를 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.
- [22] 더불어 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 치료 데이터에 따라 환부의 방사선 조사하는 경우에 발생이 예상되는 2차 암유발 위험인자 등을 방사선 치료 전 미리 확인할 수 있어, 방사선 치료 시 발생할 수 있는 부작용을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[23]

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 방사선 치료 계획 추천 시스템의 블록도이다.
- [25] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 방사선 치료 계획 추천 방법의 순서도이다.
- [26] 도 3은 복수 개의 치료 데이터로부터 획득한 선량 체적 분포도를 나타낸

그래프이다.

- [27] 도 4는 선량 체적 지표의 분석결과를 나타낸 그래프이다.
- [28] 도 5는 방사선 치료 계획 추천 시스템을 실제 구현한 예를 나타낸 도면이다.
- [29]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 이하, 본 발명을 바람직한 실시 예와 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되는 것은 아니다.
- [31] 이하, 도 1을 참조하여, 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 시스템에 대하여 보다 자세하게 살펴보도록 한다.
- [32] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 방사선 치료 계획 추천 시스템의 블록도이다.
- [33] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 시스템(100)은 RT 입력부(120), DVH 획득부(140), 지표 분석부(160) 및 치료계획 추천부(180)를 포함한다.
- [34] RT 입력부(120)는 생체에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터(Radiation Therapy)를 입력받는다. 이때, 상기 치료 데이터란, CT(Computed Tomography) 장치, MRI(Magnetic Resonance Imaging)장치, PET(Positron Emission Tomography) 장치, 컴퓨터단층촬영모의치료기(CT Simulator), CR(Computed Radiography) 등과 같은 의료영상장치를 통해 방사선을 조사하고자 하는 생체를 촬영하여 의료영상정보가 생성되고, 생성된 의료영상정보를 의료 디지털 이미지 통신 규격(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine)으로 변환하여 DICOM RT(Radiation Therapy) 데이터 파일 형태로 이루어지는 것을 나타낸다.
- [35] DVH 획득부(140)는 상기 치료 데이터에 따라 방사선 조사 시, 상기 생체 내 방사선량의 체적상태를 나타내는 선량 체적 분포도(DVH, Dose Volume Histogram)를 상기 치료 데이터로부터 획득한다.
- [36] 지표 분석부(160)는 상기 선량 체적 분포도로부터 적어도 하나의 선량 체적 지표를 분석하는데, 이때, 상기 선량 체적 지표는 물리지표, 생체지표, 시간지표 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 상기 물리지표는 생체로 조사되는 방사선의 생체 내 체적량 목표치를 나타내는 계획목표체적량(PTV, Planning Target Volume) 또는 상기 생체 내 방사선 조사 시 손상될 수 있는 장기를 나타내는 손상위험 장기 정보(OAR, Organ At Risk) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 생체지표는 등가 균질 선량(EUD, Equivalent Uniform Dose), 종양 치유 확률 (TCP, Tumor Control Probability), 정상조직 손상 확률(NTCP, Normal Tissue Complication Probability), 2차 암유발 위험인자(OED, Organ

Equivalent Dose) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 더불어, 상기 시간지표는 생체로 방사선이 조사되는 시간을 나타내는 선량 조사시간, 조사된 방사선의 체적량 연산에 소요되는 시간을 나타내는 체적선량 연산시간, 생체 내 방사선 조사 후 치료가 완료되었다고 예상되는 최적화 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [37] 치료계획 추천부(180)는 상기 복수 개의 치료 데이터에 대한 선량 체적 지표의 분석결과에 기초하여 최적의 치료 데이터를 추천한다. 이러한 치료계획 추천부(180)는 상기 선량 체적 지표의 분석결과에 따라 상기 복수 개의 치료 데이터별 치료 우선순위를 부여한 후, 내림차순으로 정렬하여 치료 데이터를 추천할 수 있는데, 특히, 분석된 각각의 선량 체적 지표에 대하여 기설정된 중요도에 따라 가중치를 차등적으로 할당하고, 상기 복수 개의 치료 데이터별 할당된 점수를 각각 합산하며, 상기 복수 개의 치료 데이터별 합산점수를 내림차순으로 정렬하여 가장 높은 합산 점수를 갖는 치료 데이터를 최적의 치료 데이터로서 추천할 수 있다.
- [38] 이하, 도 2를 참조하여, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 방사선 치료 계획 추천 방법에 대하여 자세히 살펴보도록 한다.
- [39] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 방사선 치료 계획 추천 방법의 순서도이다.
- [40] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법은 먼저, RT 입력부(120)가 생체에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터(Radiation Therapy)를 입력받는다(S210).
- [41] 이때, 상기 치료 데이터는 CT(Computed Tomography) 장치, MRI(Magnetic Resonance Imaging)장치, PET(Positron Emission Tomography) 장치, 컴퓨터단층촬영모의치료기(CT Simulator), CR(Computed Radiography) 등과 같은 의료영상장치를 통해 방사선을 조사하고자 하는 생체를 촬영하여 의료영상정보가 생성되고, 생성된 의료영상정보를 의료 디지털 이미지 통신 규격(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine)으로 변환하여 DICOM RT(Radiation Therapy) 데이터 파일 형태로 이루어지는 것을 나타낸다. 또한, 상기 치료 데이터는 축(Axial), 시상면(Sagittal), 관상단면(Coronal)의 총 세 가지 형태로 이루어지며, 특히 생체 조직(장기)에 대한 정보 및 방사선 조사 분포(Dose) 정보를 포함할 수 있으며, 프로그램적으로 환자의 방사선 치료계획을 수립(작성)하는 방사선 치료계획 시스템(RTP)으로부터 수신될 수 있다.
- [42] 이후, DVH 획득부(140)가 상기 치료 데이터에 따라 방사선 조사 시, 상기 생체 내 방사선량의 체적상태를 나타내는 선량 체적 분포도(DVH, Dose Volume Histogram)를 상기 치료 데이터로부터 획득한다(S220). 이러한 선량 체적 분포도란, 방사선을 조사받은 생체 조직에서의 흡수 에너지의 적분값을 도수 분포 형태로 나타낸 그래프를 나타낸다.

- [43] 이하, 도 3을 통해 선량 체적 분포도에 대하여 예를 들어 살펴보도록 한다.
- [44] 도 3은 복수 개의 치료 데이터로부터 획득한 선량 체적 분포도를 나타낸 그래프이다.
- [45] 도 3에 도시된 그래프를 통해, CTV(Clinical Target Volume), 몸 전체(BODY), CTV-node, 방광(Bladder), 직장(Rectum), PTV(Planning Target Volume) 부분에 대한 선량 체적 분포도를 알 수 있다.
- [46] 이때, 육안적종양체적 GTV(Gross Tumor Volume)는 원발종양과 임상적으로 전이가 의심되는 CT 혹은 MRI에서 1 cm 크기 이상의 림프절을 포함하고, 임상목표체적 CTV(Clinical Target Volume)는 악성 종양 덩어리 주변에 잠재적으로 종양세포 농도가 저하되고 있는 부분을 나타내는 것으로서, 상기 육안적종양체적 GTV를 포함하여 주위 림프절, 천골전방 및 내장공 림프절을 포함하도록 정의된다.
- [47] 또한 상기 PTV(Planning Target Volume)는 상기 CTV 부분을 포함하여, 상기 CTV 부분에 포함된 조직의 크기나 모양이 변화하는 부분 및 조사되는 방사선의 크기 또는 방향 등의 특성이 변화하는 부분을 나타내며, 선량이 0 부터 약 1800 cGy 까지 약 100의 용적상태를 보여준다.
- [48] 하지만 이와 달리, 가운데 그래프에 해당하는 직장(Rectum)의 선량 체적 분포도는 0 부터 500 cGy 까지 100의 용적상태를 보여주지만 약 500 cGy 이후 부터는 용적률이 급격히 감소하는 것을 알 수 있다. 또한, 가장 하단에 위치하는 그래프인 몸 전체의 선량 체적 분포도는 용적률이 선량이 0 에서부터 급격하게 감소하는 것을 알 수 있다.
- [49] 다시 도 2로 돌아와서, 지표 분석부(160)가 상기 선량 체적 분포도로부터 적어도 하나의 선량 체적 지표를 분석한다(S230). 이러한 지표 분석부(160)가 상기 선량 체적 분포도로부터 물리지표, 생체지표, 시간지표 중 적어도 하나에 대한 선량 체적 지표를 분석할 수 있다. 이때, 상기 물리지표는 생체로 조사되는 방사선의 생체 내 체적량 목표치를 나타내는 계획목표체적량(PTV, Planning Target Volume) 또는 상기 생체 내 방사선 조사 시 손상될 수 있는 장기를 나타내는 손상위험 장기 정보(OAR, Organ At Risk) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 상기 생체지표는 등가 균질 선량(EUD, Equivalent Uniform Dose), 종양 치유 확률(TCP, Tumor Control Probability), 정상조직 손상 확률(NTCP, Normal Tissue complication probability), 2차 암유발 위험인자(OED, Organ Equivalent Dose) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 시간지표는 생체로 방사선이 조사되는 시간을 나타내는 선량 조사시간, 조사된 방사선의 체적량 연산에 소요되는 시간을 나타내는 체적선량 연산시간, 생체 내 방사선 조사 후 치료가 완료되었다고 예상되는 최적화 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [50] 이하, 도 4를 통해 선량 체적 분포도를 통해 획득한 선량 체적 지표를 예를 들어 살펴보도록 한다.
- [51] 도 4는 선량 체적 지표의 분석결과를 나타낸 그래프이다.

- [52] 도 4에 도시된 바와 같이, 복수 개의 치료 데이터로부터 획득한 선량 체적 분포도로부터 다양한 선량 체적 지표를 확인하고 분석할 수 있는데, 예를 들면, 순응도를 나타내는 CI(Conformity Index), 균질성을 나타내는 HI(Homogeneity Index), 흡수선량이 같은 점을 이은 궤적을 나타내는 등선량 종양 체적 비율을 나타내는 PITV(Prescription Isodose to Target Volume), 치료하고자 하는 목표를 포함하는 치료 적용범위 지표를 나타내는 TCI(Target Coverage Index), 수정된 선량 균질성 지표를 나타내는 MHI(Modified dose Homogeneity Index), 순응도 점수를 나타내는 CN(Conformity Number), 중요 조직 점수 지표를 나타내는 COSI(Critical Organ Scoring Index), 방사선 종류에 따른 선질계수를 나타내는 QF(Quality Factor) 등을 확인할 수 있다. 특히, 도 4를 통해 설명되는 지표들은 모두 물리 지표에 해당된다.
- [53] 이 중에서도, 상기 PITV는 하기의 수학적 식 1에 도시된 바와 같이, 처방 등선량의 표면 체적을 나타내는 PIV(Prescription Isodose Volume)를 목표 체적을 나타내는 TV(Target Volume)로 나누어 연산될 수 있다.
- [54] 수학적 식 1
- $$\text{PITV} = \frac{\text{PIV}}{\text{TV}}$$
- [55] 이러한 상기 PITV의 비율은 상기 처방 등선량 표면의 체적이 상기 PTV의 체적과 동일한 경우에 1.0의 가중치를 갖는 순응도 측정값이 된다.
- [56] 또한, 목표 체적 및 처방 선량과 부합하도록 등선량 표면 내부의 체적 비율을 나타내는 CI는 방사선의 생체 내 체적량 목표치를 나타내는 PTV 내부에 전달된 처방 선량의 일부분을 나타내는데 사용된다. 이러한 CI는 하기의 수학적 식 2에 도시된 바와 같이, 처방 선량에서의 방사선의 체적량 목표치(PTV)의 적용범위를 나타내는 PTV_{PD} 를 처방 등선량의 표면 체적을 나타내는 PIV로 나누어 연산될 수 있다.
- [57] 수학적 식 2
- $$\text{CI} = \frac{\text{PTV}_{\text{PD}}}{\text{PIV}}$$
- [58] 이때, 상기 CI는 상기 PTV로 전달되는 처방 선량의 100%를 나타내며, 목표와 인접한 조직으로 전달되는 수준의 선량은 아니다. 또한 상기 CI는 임상인 경우에 1 보다 작은 값을 가지며, 이때 높은 수치의 CI는 상기 PTV로의 부족한 선량 순응을 나타낸다.
- [59] 더불어, 상기 PTV로 전달되는 최대 선량과 처방 선량간의 비율을 나타내는 HI는 목표 내 이상적인 균일한 선량을 나타내며, 이때 높은 수치의 HI는 상기 PTV 내 선량 불균질이 증가하는 것을 나타낸다. 이러한 HI는 주어진 처방 선량을 위해 치료 계획 내 상기 PTV의 정확한 치료범위를 나타내며, 하기의 수학적 식 3에 도시된 바와 같이, PTV 최대 선량을 나타내는 D_{max} 를 처방 선량을 나타내는

PD(Prescription Dose)로 나누어 연산될 수 있다.

[60] 수학식 3

$$HI = \frac{D_{Max}}{PD}$$

[61] 또한, 치료하고자 하는 목표를 포함하는 치료 적용범위 지표를 나타내는 TCI는 하기의 수학식 4에 도식된 바와 같이, 상기 처방 선량에서 처방 등선량의 표면 체적의 적용범위를 나타내는 PTV_{PD} 를 처방 등선량의 표면 체적을 나타내는 PIV로 나누어 연산될 수 있다.

[62] 수학식 4

$$TCI = \frac{PTV_{PD}}{PTV}$$

[63] 또한, 수정된 선량 균질성 지표를 나타내는 MHI는 상기 PTV로 전달되는 최대 선량과 처방 선량간의 비율을 나타내는 HI와 유사하며, 하기의 수학식 5에 도식된 바와 같이, 체적 적용범위의 95%에서 수신한 선량을 나타내는 D_{95} 를 체적 적용범위의 5%에서 수신한 선량을 나타내는 D_5 로 나누어 연산될 수 있다.

[64] 수학식 5

$$MHI = \frac{D_{95}}{D_5}$$

[65] 또한, 순응도 점수를 나타내는 CN은 하기의 수학식 6에 도식된 바와 같이, 치료하고자 하는 목표 포함 지표를 나타내는 TCI와 순응도를 나타내는 CI의 곱으로 연산될 수 있다.

[66] 수학식 6

$$CN = TCI \times CI = \frac{PTV_{PD}}{PTV} \times \frac{PTV_{PD}}{PIV}$$

[67] 이때, 수학식 6에 도식된 PTV_{PD} 는 처방 선량에서 PTV 범위를 나타내고, PIV는 처방 등선량 표면 체적을 나타낸다.

[68] 또한, 목표 범위와 중요 장기로의 방사선 조사를 고려하고, 다른 중요 장기들을 구별할 수 있도록 하는 COSI는 중요 조직 점수 지표를 나타내는 것으로서, 하기의 수학식 7과 같이 연산될 수 있다.

[69] 수학식 7

$$COSI = 1 - \sum_1^n w_i \frac{V_i(OAR)_{>tol}}{TC}$$

[70] 이때, 상기

$$V(OAR) > tol$$

은 기설정된 허용 선량 이상을 수신하는 OAR(손상 위험 장기 정보)의 체적의 일부분을 나타내며, 상기 TC는 기설정된 등선량에 의해 커버되는 PTV의 부분 체적을 나타내는 목표 적용범위(Target Coverage)이다. 이러한 COSI는 위험 상황에서 장기에 대해 미리 설정된 허용 선량에 영향을 받는다.

[71] 본 발명에서는 직장, 방광, 창자, 고관절, 골수를 포함하는 손상 위험 장기 정보를 나타내는 OAR의 허용 선량을 70 Gy로 설정하였다. 특히, 상기 COSI를 정의할 때, 지표들은 순응도 증가와 함께 증가한다고 추정하였다.

[72] 특히, 본 발명에서는 직장과 방광 내 선량 분배를 정량적으로 평가하기 위해, 최대 선량, 평균 선량 및 선량 체적 분포도를 사용한다. 이때, 상기 선량 체적 분포도는 V_5 , V_{10} , V_{20} , V_{30} , V_{40} , V_{50} , V_{60} , and V_{70} 를 포함한다.

[73] 또한 시간 지표는 계획 시간과 치료 시간을 포함하며, 치료 및 임상 효율을 나타낸다. 이때, 상기 계획 시간은 최적화 시간, 전체 방사선 전달 시간을 포함하는 치료시간 등이 포함될 수 있다.

[74] 이러한 치료 계획을 평가하여 점수화하는 함수 PESI에 대하여 자세히 살펴보도록 한다.

[75] 방사선 치료 계획을 평가하여 점수를 부여하는 함수 PESI는 하기의 수학적식 8 및 9와 같이, CI, HI, PITV를 포함하는 PTV와, 최대 선량, 평균선량, 선량 체적 분포도 및 COSI를 포함하는 OAR 및 계획 시간 및 치료 시간을 포함하는 Time을 모두 동일한 가중치를 부여한 뒤 합산하여 연산될 수 있다.

[76] 수학적식 8

$$PESI = PTV + OAR + Time$$

[77] 수학적식 9

$$PESI = \sum_{i=1}^n Wi \left(\left| \frac{Pi - (P_{max} - P_{min}/N)}{n_p} \right| + \left| \frac{Oi - (O_{max} - O_{min}/N)}{n_o} \right| + \left| \frac{Ti - (T_{max} - T_{min}/N)}{n_T} \right| \right)$$

W_i = weighing factor, here, we used 1.

P_i = each PTV index, here we used PITV, CI, HI, CN, TCI, MHI

O_i = each OAR index, here we used COSI, V_5 , V_{10} , V_{15} , V_{20} , V_{30} , V_{50} , V_{70} for rectum and bladder.

T_i = time index, here we used beam delivery time only.

n_p = the number of PTV indices.

n_o = the number of OAR indices.

n_T = the number of time indices.

N = levels of scoring, here we used five.

[78] 이때, 상기 수학적식 8 및 9에서, 상기 PTV, OAR, Time은 본 발명에서 사용되는 모든 평가 지표들의 점수를 나타낸다. 이에 따라, 상기 함수 PESI는 상기 PTV,

OAR 및 Time 지표의 균일하게 가중치가 부여된 점수를 합산한다. 이때, 각 지표에 부여되는 점수는 1 부터 5까지의 다섯 레벨로 각각의 지표가 나누어지고, 각 레벨을 대표하는 1 부터 5까지의 포인트를 획득하여 연산된다. 즉, 포인트 1은 해당하는 지표가 레벨 1에 속해있다는 것을 나타낸다.

[79] 이외에도, 방사선 종류에 따른 선질계수를 나타내는 QF(Quality Factor)를 통해 하기의 수학적 식 10에 도시된 바와 같이, 방사선 치료 계획에 따른 선량 범위를 평가할 수 있다.

[80] 수학적 식 10

$$QF = [2.718 \exp(-\sum_{i=1}^N W_i X_i)]$$

[81] 이때, 상기 X_i 는 본 발명에서 사용된 PITV, CI, HI, TCI, MHI, CN, COSI를 모두 포함하는 PTV 지표를 나타내며, W_i 는 사용자에게 의해 설정된 지표들 수(N)에 따라 가중치를 갖는 지표들이 0 부터 1 사이에 값을 나타낸다. 이러한 QF는 복수 개의 치료계획 내 치료 순응을 상호 비교할 때 주로 사용될 수 있다.

[82] 이에 따라, 각각의 치료 데이터별로 다양한 선량 체적 지표가 사용자(의사)에 의해 기설정된 중요도 또는 비율 등을 확인할 수 있다.

[83] 다시 도 2로 돌아와서, 치료계획 추천부(180)가 상기 복수 개의 치료 데이터에 대한 선량 체적 지표의 분석결과에 기초하여 최적의 치료 데이터를 추천한다(S240). 이러한 치료계획 추천부(180)가 상기 선량 체적 지표의 분석결과에 따라 상기 복수 개의 치료 데이터별 치료 우선순위를 부여한 후, 내림차순으로 정렬하여 치료 데이터를 추천할 수 있다. 즉, 상기 치료계획 추천부(180)가 분석된 선량 체적 지표에 대하여 기설정된 중요도에 따라 가중치를 차등적으로 할당하고, 이어서, 상기 복수 개의 치료 데이터별 할당된 점수를 각각 합산하며, 상기 복수 개의 치료 데이터별 합산점수를 내림차순으로 정렬하여 가장 높은 합산점수를 갖는 치료 데이터를 최적의 치료 데이터로서 추천할 수 있다.

[84] 예를 들어, 복수 개의 치료 데이터 중 1 번 치료 데이터로부터 분석된 선량 체적 지표가 계획목표 체적량, 종양 치유 확률, 최적화 시간이라면, 이 중에서도 종양 치유 확률에 가장 높은 가중치 2를 할당하고, 나머지 계획목표 체적량에 가중치 1.2를 할당하며, 최적화 시간에 가중치 1.5를 할당한다. 이어서, 1번 치료 데이터에 할당된 점수를 모두 합산하여 최종 합산 점수 4.7을 획득한다.

[85] 마찬가지로, 나머지 치료 데이터로부터 선량 체적 지표를 각각 분석하고, 분석된 각각의 선량 체적 지표에 상기 1번 치료 데이터에서 할당한 선량 체적 지표 별 가중치와 동일하게 가중치를 부여하여 각각의 치료 데이터별로 할당된 점수를 합산한다.

[86] 이와 같이 합산된 최종 점수를 높은 순서에서 낮은 순서대로 내림차순으로 정렬하여, 가장 높은 최종 점수를 갖는 치료 데이터를 최적의 치료 데이터로

추천할 수 있다. 예를 들어, 1번 치료 데이터의 합산 점수가 4.7 이고, 2번 치료 데이터의 합산 점수가 6.3 이며, 3번 치료 데이터가 3.1 이라면, 상기 2번 치료 데이터가 최적의 치료 데이터로서 추천될 수 있다.

[87] 이러한 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 시스템을 실제 구현한 일 예를 살펴보도록 한다.

[88] 도 5는 방사선 치료 계획 추천 시스템을 실제 구현한 예를 나타낸 도면이다.

[89] 도 5에 도시된 바와 같이, 310 a 부분을 통해 입력받은 복수 개의 치료 데이터를 확인할 수 있고, 310b를 통해 입력 받은 치료 데이터를 축, 시상면, 관상단면 등의 형태로 확인할 수 있다. 또한, 320은 입력받은 복수 개의 치료 데이터로부터 획득한 선량 체적 분포도를 나타내며, 330은 상기 선량 체적 분포도로부터 획득한 선량 체적 지표를 트리구조 형태로 출력하며, 340은 선량 체적 지표를 분석한 결과에 따라 최적화를 위한 점수를 할당하여 표시한다.

[90] 이와 같이 구현된 시스템을 통해 환자의 방사선 치료에 대한 다양한 치료 계획을 이용하여 환자의 나이, 종양의 진행상태 등과 같은 신체상태 등을 고려하여 환자에 최적화된 치료 계획을 의사에게 추천할 수 있게 된다.

[91] 또한, 이러한 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 컴퓨터로 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능 기록매체에 저장될 수 있다. 이때, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, DVD±ROM, DVD-RAM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 하드 디스크(hard disk), 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[92] 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 환부에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터로부터 선량 체적 지표를 분석하여 각각의 선량 체적 지표에 사용자(의사)에 의해 기설정된 중요도에 따라 가중치를 할당하여 복수 개의 치료 데이터 중 최적의 치료 데이터를 추천할 수 있는 효과가 있다.

[93] 또한 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 예상 가능한 복수 개의 치료 데이터 중 최적의 치료 데이터를 사용자(의사)에게 추천함으로써, 치료에 따른 소요 시간 및 비용을 감소시키고, 치료효과를 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.

[94] 더불어 본 발명의 방사선 치료 계획 추천 방법 및 시스템은 치료 데이터에 따라 환부의 방사선 조사하는 경우에 발생이 예상되는 2차 암유발 위험인자 등을 방사선 치료 전 미리 확인할 수 있어, 방사선 치료 시 발생할 수 있는 부작용을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[95] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 본 발명의 기술 사상 범위 내에서 여러 가지로

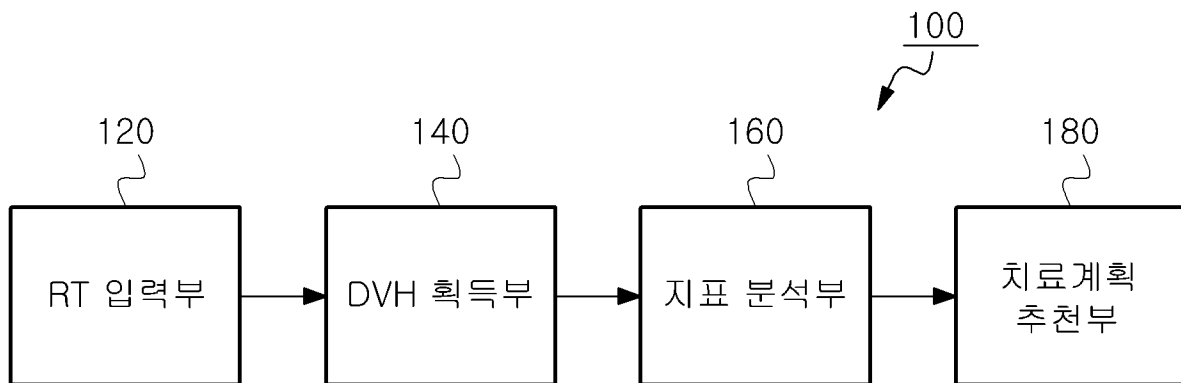
변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 첨부된 특허청구범위에 속하는 것은 당연하다.

청구범위

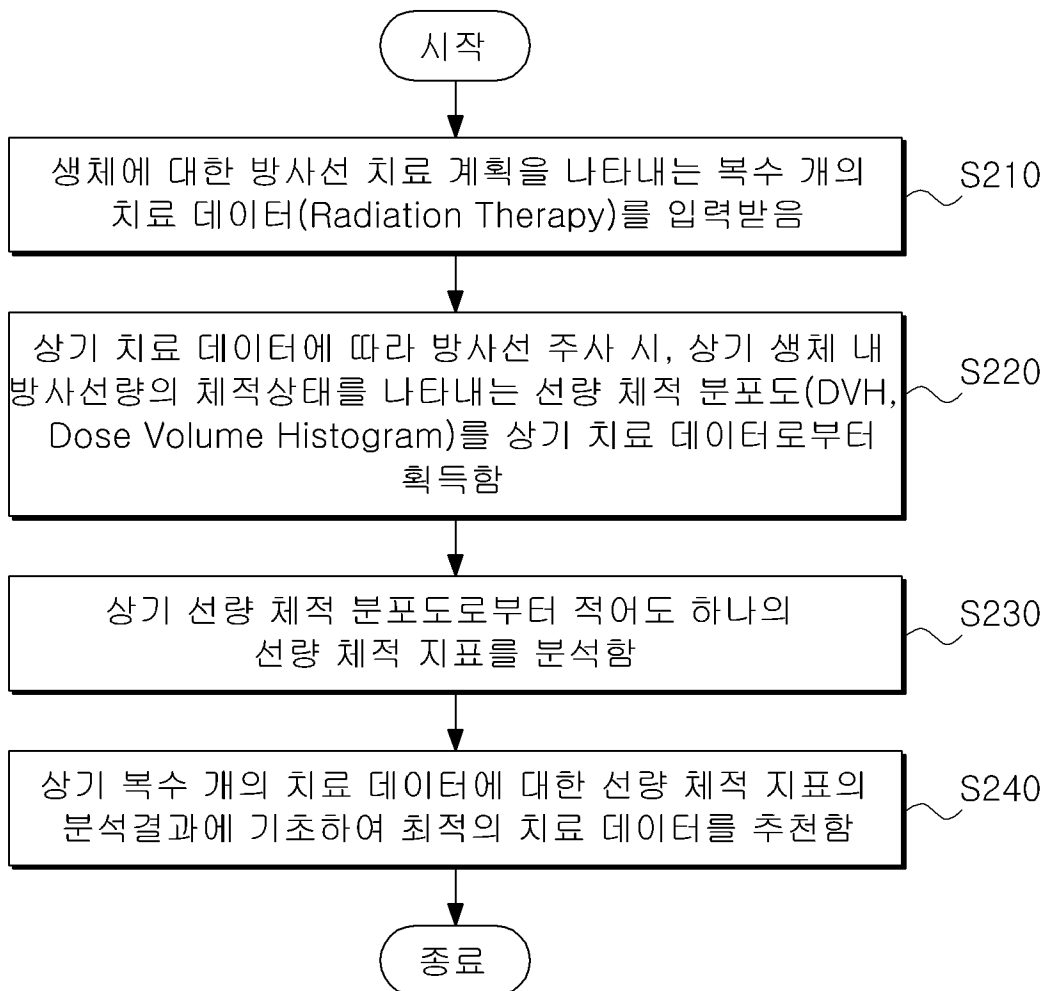
- [청구항 1] RT 입력부가 생체에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료 데이터(Radiation Therapy)를 입력받는 단계;
DVH 획득부가 상기 치료 데이터에 따라 방사선 조사 시, 상기 생체 내 방사선량의 체적상태를 나타내는 선량 체적 분포도(DVH, Dose Volume Histogram)를 상기 치료 데이터로부터 획득하는 단계;
지표 분석부가 상기 선량 체적 분포도로부터 적어도 하나의 선량 체적 지표를 분석하는 단계; 및
치료계획 추천부가 상기 복수 개의 치료 데이터에 대한 선량 체적 지표의 분석결과에 기초하여 최적의 치료 데이터를 추천하는 단계;
를 포함하는 방사선 치료 계획 추천 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 지표 분석부가 선량 체적 지표를 분석하는 단계는
물리지표, 생체지표, 시간지표 중 적어도 하나에 대한 선량 체적 지표를 분석하는 것을 특징으로 하는 방사선 치료 계획 추천 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 물리지표는
생체로 조사되는 방사선의 생체 내 체적량 목표치를 나타내는 계획목표체적량(PTV, Planning Target Volume) 또는 상기 생체 내 방사선 조사 시 손상될 수 있는 장기를 나타내는 손상위험 장기 정보(OAR, Organ At Risk) 중 적어도 하나를 포함하는 것을
특징으로 하는 방사선 치료 계획 추천 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 생체지표는
등가 균질 선량(EUD, Equivalent Uniform Dose), 종양 치유 확률(TCP, Tumor Control Probability), 정상조직 손상 확률(NTCP, Normal Tissue complication probability), 2차 암유발 위험인자(OED, Organ Equivalent Dose) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 치료 계획 추천 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 시간지표는
생체로 방사선이 조사되는 시간을 나타내는 선량 조사시간,
조사된 방사선의 체적량 연산에 소요되는 시간을 나타내는
체적선량 연산시간, 생체 내 방사선 조사 후 치료가 완료되었다고
예상되는 최적화 시간 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로

- 하는 방사선 치료 계획 추천 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 치료계획 추천부가 최적의 치료 데이터를 추천하는 단계는
 상기 선량 체적 지표의 분석결과에 따라 상기 복수 개의 치료
 데이터별 치료 우선순위를 부여한 후, 내림차순으로 정렬하여
 치료 데이터를 추천하는 것을 특징으로 하는 방사선 치료 계획
 추천 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 치료계획 추천부가 최적의 치료 데이터를 추천하는 단계는
 분석된 선량 체적 지표에 대하여 기설정된 중요도에 따라
 가중치를 차등적으로 할당하는 과정;
 상기 복수 개의 치료 데이터별 할당된 점수를 각각 합산하는 과정;
 및
 상기 복수 개의 치료 데이터별 합산점수를 내림차순으로 정렬하여
 최적의 치료 데이터를 추천하는 과정;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 치료 계획 추천 방법.
- [청구항 8] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 방법을 컴퓨터로 실행하기
 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능 기록매체.
- [청구항 9] 생체에 대한 방사선 치료 계획을 나타내는 복수 개의 치료
 데이터(Radiation Therapy)를 입력받는 RT 입력부;
 상기 치료 데이터에 따라 방사선 조사 시, 상기 생체 내 방사선량의
 체적상태를 나타내는 선량 체적 분포도(DVH, Dose Volume
 Histogram)를 상기 치료 데이터로부터 획득하는 DVH 획득부;
 상기 선량 체적 분포도로부터 적어도 하나의 선량 체적 지표를
 분석하는 지표 분석부; 및
 상기 복수 개의 치료 데이터에 대한 선량 체적 지표의 분석결과에
 기초하여 최적의 치료 데이터를 추천하는 치료계획 추천부;
 를 포함하는 방사선 치료 계획 추천 시스템.

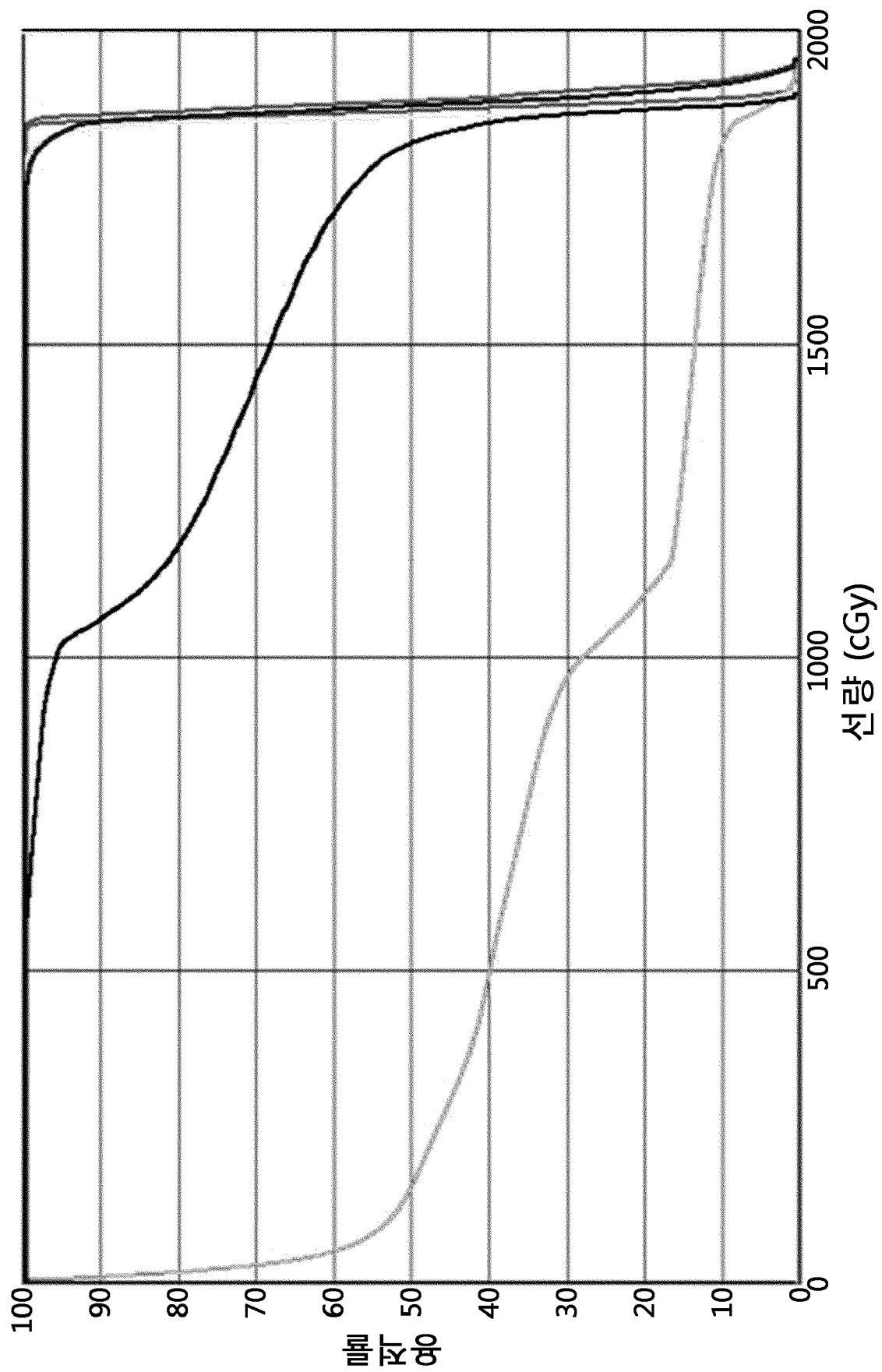
[Fig. 1]



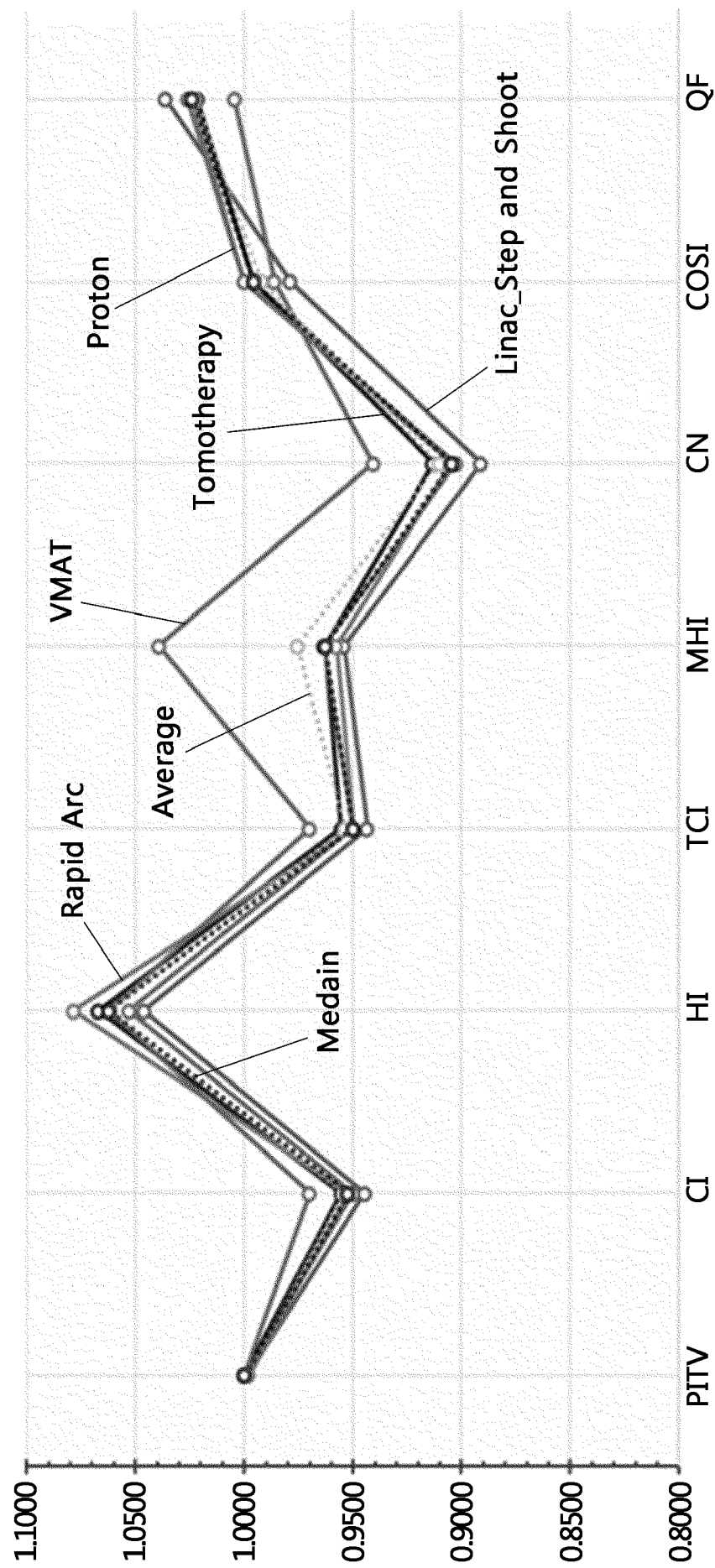
[Fig. 2]



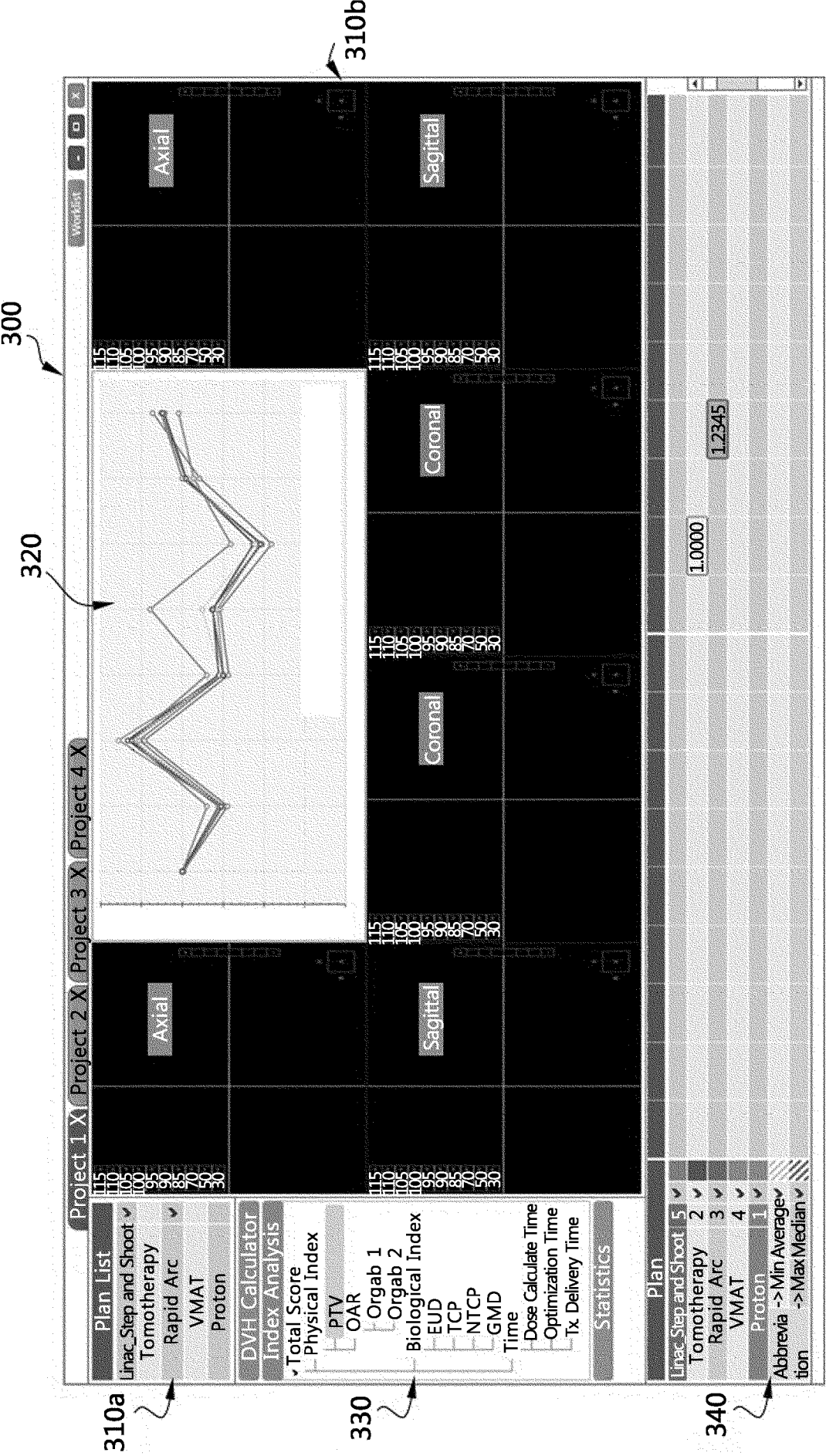
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012522**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06Q 50/22(2012.01)i, A61N 5/00(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)

G06Q 50/22, A61N 5/00

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: radiation, dose, volume, distribution, DVH, analysis, therapy, plan, comparison

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1090386 B1 (INFINITT HEALTHCARE CO., LTD.) 07 December 2011 See abstract, paragraph [0001] on page 4 - paragraph [0074] on page 11, claims 1-11 and figures 1-6.	1-9
Y	KR 10-2010-0119103 A (SEOUL CNJ CO., LTD.) 09 November 2010 See abstract, paragraph [0001] on page 6 - paragraph [0166] on page 19, claims 1-13 and figures 1-26.	1-9
A	KR 10-2010-0119106 A (SEOUL CNJ CO., LTD.) 09 November 2010 See abstract, paragraph [0001] on page 4 - paragraph [0060] on page 8, claims 1-6 and figures 1-8.	1-9
A	KR 10-2012-0087862 A (INFINITT HEALTHCARE CO., LTD.) 07 August 2012 See abstract, paragraph [0001] on page 4 - paragraph [0101] on page 11, claims 1-8 and figures 1-5.	1-9



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

"I" 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

20 MARCH 2015 (20.03.2015)

Date of mailing of the international search report

20 MARCH 2015 (20.03.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012522

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1090386 B1	07/12/2011	US 2013-0191146 A1 WO 2012-036351 A1	25/07/2013 22/03/2012
KR 10-2010-0119103 A	09/11/2010	NONE	
KR 10-2010-0119106 A	09/11/2010	NONE	
KR 10-2012-0087862 A	07/08/2012	KR 10-1193036 B1 US 2013-0274537 A1 WO 2012-081743 A1	22/10/2012 17/10/2013 21/06/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06Q 50/22(2012.01)i, A61N 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06Q 50/22, A61N 5/00

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: 방사선, 선량, 체적, 분포, DVH, 분석, 치료, 계획, 비교

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1090386 B1 (주식회사 인피니트헬스케어) 2011.12.07 요약, 페이지 4, 문단 [0001] - 페이지 11, 문단 [0074], 청구항 1-11 및 도면 1-6 참조.	1-9
Y	KR 10-2010-0119103 A (주식회사 서울씨엔제이) 2010.11.09 요약, 페이지 6, 문단 [0001] - 페이지 19, 문단 [0166], 청구항 1-13 및 도면 1-26 참조.	1-9
A	KR 10-2010-0119106 A (주식회사 서울씨엔제이) 2010.11.09 요약, 페이지 4, 문단 [0001] - 페이지 8, 문단 [0060], 청구항 1-6 및 도면 1-8 참조.	1-9
A	KR 10-2012-0087862 A (주식회사 인피니트헬스케어) 2012.08.07 요약, 페이지 4, 문단 [0001] - 페이지 11, 문단 [0101], 청구항 1-8 및 도면 1-5 참조.	1-9

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지
않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된
문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후
에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신
규성 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 발명
은 진보성이 없는 것으로 본다.

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 03월 20일 (20.03.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 03월 20일 (20.03.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 7140

심사관

김석호

전화번호 +82-42-481-8678



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1090386 B1	2011/12/07	US 2013-0191146 A1 WO 2012-036351 A1	2013/07/25 2012/03/22
KR 10-2010-0119103 A	2010/11/09	없음	
KR 10-2010-0119106 A	2010/11/09	없음	
KR 10-2012-0087862 A	2012/08/07	KR 10-1193036 B1 US 2013-0274537 A1 WO 2012-081743 A1	2012/10/22 2013/10/17 2012/06/21