

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 8월 8일 (08.08.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/115607 A2

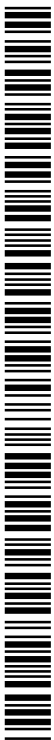
- (51) 국제특허분류:
A61N 5/10 (2006.01) G21K 1/04 (2006.01)
G21K 1/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/000848
- (22) 국제출원일: 2013년 2월 1일 (01.02.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0010812 2012년 2월 2일 (02.02.2012) KR
- (71) 출원인: 사회복지법인 삼성생명공익재단 (SAMSUNG LIFE PUBLIC WELFARE FOUNDATION) [KR/KR];
140-893 서울시 용산구 이태원로 55길 48, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 주상규 (JU, Sang Gyu); 135-239 서울시 강남구 일원본동 723-7번지 202호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 손민 (SON, Min); 135-973 서울시 강남구 테헤란로 87길 36, 6층 한얼국제특허사무소(삼성동, 도심공향타워), 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 조약 제 17 조(2)(a)에 의한 선언서와 함께; 요약서 없이 공개함; 발명의 명칭에 대하여 국제조사기관의 검토가 없었음



WO 2013/115607 A2

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING RADIATION INTENSITY BOLUS

(54) 발명의 명칭: 방사선 세기 변조체 제조 방법 및 장치

(57) Abstract:

(57) 요약서:

명세서

발명의 명칭: 방사선 세기 변조체 제조 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 방사선 세기 변조체 제조 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 방사선 치료에 있어서 방사선의 선량 계산을 통해 얻은 선량 변조 정보를 바탕으로 3D 프린터에서 원하는 모양으로 가공할 수 있도록 방사선 세기 변조체를 제작할 수 있는 방사선 세기 변조체 제조 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 방사선 세기 변조체는 방사선 선속 중심에 삽입하거나 환자의 체표에 부착 또는 체내에 삽입하여 방사선의 선량 분포를 변조하는 기구이다.
- [3] 방사선 세기 변조체는 방사선 치료에서 방사선의 강도를 변조하여 종양 선량을 높이고 주변 정상 조직의 장애를 최소화하고자 하는 목적으로 사용되며 전자선, X-선, 양성자, 입자선 치료에 모두 사용되는데, 특히, 양성자 및 입자선의 경우 종양의 모양에 맞는 선량 분포를 얻기 위해서는 방사선 세기 변조체(bolus)가 필수적이다.
- [4] 또한, 방사선 세기 변조체는 특정부분의 강도를 조절하거나 차폐하여 원하는 부위에 원하는 방사선을 조사하는데 효과적이어서 방사선 영상 획득시 선질 개선을 통한 영상의 질 향상 목적에도 사용된다.
- [5] 최근에 전세계적으로 양성자 및 입자선 치료 시설이 급격히 증가하고 있는 추세이며 국내에서도 세기변조 방사선치료의 보험 수가화로 간단한 절차를 통해 세기변조 치료가 가능한 기술이 절대적으로 필요하게 되었다.
- [6] 그런데, 종래의 방사선 세기 변조 치료는 방사선 조리개를 사용하여 전체 또는 부분적으로 방사선을 차폐하여 원하는 세기 변조 방사선을 얻는 방법과 밀링 등으로 절삭하여 만든 보상체를 이용하는 방법이 있다.
- [7] 전자의 경우 조리개의 오동작에 의한 오류 발생 가능성이 있고 조리개 틈이나 조리개 날개에서 발생하는 산란 선량 계산이 어려운 문제점이 있고, 치료시간이 길어지며 움직이는 장기의 치료시 불확실성을 높이는 단점을 안고 있다.
- [8] 후자의 경우 상기 단점으로부터는 자유롭지만 절삭 과정에서 발생하는 심각한 소음, 오염된 냉각수 발생, 절삭기 운영을 위한 방대한 공간 필요, 고정밀 가공이 어려운 단점 등으로 인해 의료시설에서 이용하기 곤란한 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 목적은 방사선 치료 계획 장치나 수기에 의한 선량 계산을 통해 3차원 방사선량 분포를 계산하여 변조체의 제작을 계획하고, 방사선 세기 변조 정보를 이용하여 제작될 변조체의 삼차원 구조 정보를 획득하며, 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하여 삼차원 프린터를 통해 변조체를 제작한

후 계획된 변조체 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가할 수 있는 방사선 세기 변조체 제조 방법을 제공하는 것이다.

- [10] 본 발명의 다른 목적은 상기 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법을 이용하여 방사선 세기 변조체를 제조하는 방사선 세기 변조체 제조 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법은 (a) 방사선 치료 계획부가 인가되는 3차원 방사선량 분포를 바탕으로 제작될 변조체를 계획하고 방사선 세기 변조 정보를 출력하는 단계; (b) 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 방사선 세기 변조 정보를 인가받아 변조체 제작용 변환 파일을 생성하고 상기 제작될 변조체의 삼차원 구조 정보를 출력하는 단계; (c) 방사선 세기 변조체 제작부가 상기 변조체 제작용 변환 파일을 인가받아 상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하고, 상기 검증된 데이터를 삼차원 프린터에 전송하여 변조체를 제작하는 단계; 및 (d) 정확도 검증부가 상기 제작된 변조체의 삼차원 구조 정보를 획득하고, 상기 계획된 변조체 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법은 상기 (b) 단계는 상기 방사선 세기 변조체 디자인부가 방사선 세기 변조량에 비례하는 상기 제작될 변조체 각 픽셀의 두께 정보를 계산하는 단계; 상기 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 제작될 변조체의 크기를 계산할 수 있는 초기 자료를 생성하는 단계; 상기 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 초기 자료를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 초기 변조체를 생성하는 단계; 및 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 초기 변조체를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 상기 삼차원 구조 정보 및 삼차원 좌표 정보를 계산하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 (b) 단계는 상기 제작될 변조체의 외곽을 감싸면서 변조체가 제작되는 동안 상기 제작될 변조체를 지지하는 외곽 지지체를 생성하는 단계; 및 상기 제작된 변조체를 치료기에 부착하여 고정시키는 부착부를 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 삼차원 좌표 정보는 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 상기 제작될 변조체가 놓이게 되는 삼차원 위치 좌표이고, 상기 제작될 변조체 표면에 상기 삼차원 위치 좌표 중 중심 위치 좌표와 상기 중심 위치 좌표의 연장선을 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 (c) 단계는 상기 방사선 세기 변조체 제작부가 상기 변조체 제작용 변환 파일을 읽어

상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하고, 상기 부착부의 유형을 검증하는 단계; 및 상기 방사선 세기 변조체 제작부가 상기 검증된 데이터를 상기 삼차원 프린터에 전송하여 상기 외곽 지지체를 포함한 상기 변조체를 제작하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [16] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 (c) 단계는 상기 부착부를 상기 계산된 변조체 구조에 포함하여 상기 변조체 제작시 함께 제작될 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [17] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 (d) 단계는 방사선 치료 중인 경우, 상기 정확도 검증부가 상기 변조체 제작용 변환 파일에 저장된 변조체를 디스플레이하여 환자 및 치료기 선택의 오류를 검증하는 것을 특징으로 한다.
- [18] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 (d) 단계는 상기 제작된 변조체의 외곽 구조를 획득하여 상기 계획된 변조체와 비교 가능한 포맷으로 재구성하는 단계; 상기 재구성된 변조체와 상기 계획된 변조체의 삼차원 구조를 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 두께 차이를 계산하는 단계; 및 상기 두께 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작 정확도를 평가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 외곽 구조는 삼차원 레이저 스캐너, 비디오 카메라 및 터치 센서 중 어느 하나를 이용하여 획득되는 것을 특징으로 한다.
- [20] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 (d) 단계는 상기 제작된 변조체를 치료기에 장착한 후 방사선을 조사하여 상기 제작된 변조체를 투과한 방사선 분포를 획득하는 단계; 상기 획득된 방사선 분포를 측정하여 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 상기 방사선 세기 변조 정보와 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 방사선 강도 차이를 비교하는 단계; 및 상기 강도 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작 정확도를 평가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 방사선 분포는 필름, 전자포탈 영상 장치 및 방사선 분포 측정 장치 중 어느 하나를 이용하여 획득되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 제작될 변조체의 크기는 상기 제작될 변조체가 치료기에 부착되는 위치, 방사선원, 환자간 거리를 기반으로 거리 역자승 법칙(inverse square law)를 적용하여 삼차원 구조를 계산하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [23] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 3차원 방사선량 분포는 방사선 치료계획 장치나 수기에 의하여 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [24] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기

제작될 변조체의 크기는 사용되는 상기 방사선의 종류에 따라 감약계수 또는 저지능을 이용하여 상기 제작될 변조체의 물질에 따른 방사선의 감약을 계산하여 재결정될 수 있는 것을 특징으로 한다.

- [25] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 방법의 상기 변조체 제작용 변환 파일은 상기 제작될 변조체의 크기 계산에 사용되는 물질의 종류, 삼차원 구조, 위치 좌표, 해당 환자 식별 정보, 치료기 정보 및 조사 포트 중 어느 하나 이상을 저장하는 것을 특징으로 한다.

[26]

- [27] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치는 인가되는 3차원 방사선량 분포를 계산하여 제작될 변조체를 계획하고 방사선 세기 변조 정보를 출력하는 방사선 치료 계획부; 상기 방사선 세기 변조 정보를 인가받아 변조체 제작용 변환 파일을 생성하고 상기 제작될 변조체의 삼차원 구조 정보를 출력하는 방사선 세기 변조체 디자인부; 상기 변조체 제작용 변환 파일을 인가받아 상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하고, 상기 검증된 데이터를 삼차원 프린터에 전송하여 변조체를 제작하는 방사선 세기 변조체 제작부; 및 상기 제작된 변조체의 삼차원 구조 정보를 획득하고, 상기 계획된 변조체 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가하는 정확도 검증부;를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- [28] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치의 상기 방사선 세기 변조체 디자인부는 방사선 세기 변조량에 비례하는 상기 제작될 변조체 각 픽셀의 두께 정보를 계산하고, 상기 제작될 변조체의 크기를 계산할 수 있는 초기 자료를 생성하며, 상기 초기 자료를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 초기 변조체를 생성하고 상기 초기 변조체를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 상기 삼차원 구조 정보 및 삼차원 좌표 정보를 계산하는 것을 특징으로 한다.

- [29] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치의 상기 방사선 세기 변조체 디자인부는 상기 제작될 변조체의 외곽을 감싸면서 변조체가 제작되는 동안 상기 제작될 변조체를 지지하는 외곽 지지체를 생성하고, 상기 제작된 변조체를 치료기에 부착하여 고정시키는 부착부를 생성하는 것을 특징으로 한다.

- [30] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치의 상기 방사선 세기 변조체 제작부는 상기 변조체 제작용 변환 파일을 읽어 상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기와 상기 부착부의 유형을 검증하며, 상기 검증된 데이터를 상기 삼차원 프린터에 전송하여 상기 외곽 지지체를 포함한 상기 변조체를 제작하는 것을 특징으로 한다.

- [31] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치의 상기 방사선 세기 변조체 제작부는 상기 부착부를 상기 계산된 변조체 구조에 포함하여 상기 변조체 제작시 함께 제작할 수 있는 것을 특징으로 한다.

- [32] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치의 상기 정확도 검증부는 방사선 치료 중인 경우, 상기 변조체 제작용 변환 파일에 저장된 변조체를 디스플레이하여 환자 및 치료기 선택의 오류를 검증하는 것을 특징으로 한다.
- [33] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치의 상기 정확도 검증부는 상기 제작된 변조체의 외곽 구조를 획득하여 상기 계획된 변조체와 비교 가능한 포맷으로 재구성하고, 상기 재구성된 변조체와 상기 계획된 변조체의 삼차원 구조를 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 두께 차이를 계산하며, 상기 두께 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작 정확도를 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [34] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방사선 세기 변조체 제조 장치의 상기 정확도 검증부는 상기 제작된 변조체를 치료기에 장착한 후 방사선을 조사하여 투과시키고, 상기 투과된 방사선의 분포를 측정하여 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 상기 방사선 세기 변조 정보와 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 방사선 강도 차이를 비교하며, 상기 강도 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작 정확도를 평가하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [35] 본 발명에 의할 경우, 방사선 조리개의 개폐 조절을 통한 세기 변조 방사선 치료시 조리개의 오동작에 의한 오류를 방지하고 조리개 틈이나 조리개 날개에서 발생하는 산란 선량 계산 오류를 방지하고, 종래의 조리개를 이용한 치료법에 비해 현저히 치료시간이 단축되며 움직이는 장치의 치료시에도 정확하게 세기 변조 빔을 조사 할 수 있다.
- [36] 또한, 종래의 절삭을 통한 변조체 제작 방법에 비해 절삭 과정에서 발생하는 소음을 감소시키고, 오염된 냉각수 발생을 방지하며, 작은 공간에서가공이 가능하고, 정밀 가공이 가능하여 절삭시 드릴 크기에 의한 미세 가공의 불가능으로 인해 발생하는 오차를 방지한다.
- [37] 또한, 삼차원 프린트 수행시 조직 등과 물질 뿐만 아니라 방사선 차폐에 효과적인 금속 재질을 이용하여 방사선 세기 변조체를 제작하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [38] 도 1은 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법을 구현하기 위한 방사선 세기 변조체 제조 장치의 블록도이다.
- [39] 도 2는 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법의 순서도이다.
- [40] 도 3은 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법 중 정확도 검증 단계에 대한 일 실시예의 구성도이다.
- [41] 도 4는 도 3에 도시된 실제 제작된 변조체(340) 및 부착부(345)의 사시도이다.
- [42] 도 5는 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법 중 정확도 검증 단계에 대한 다른 실시예의 구성도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [43] 이하, 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법 및 장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [44] 도 1은 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법을 구현하기 위한 방사선 세기 변조체 제조 장치의 블록도로서, 방사선 치료 계획부(100), 방사선 세기 변조체 디자인부(200), 방사선 세기 변조체 제작부(300), 정확도 검증부(400), 관리부(500)를 구비한다.
- [45] 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법을 구현하기 위한 방사선 세기 변조체 제조 장치의 각 블록의 기능을 설명하면 다음과 같다.
- [46] 방사선 치료 계획부(100)는 방사선 치료계획 장치나 수기에 의하여 3차원 방사선량 분포를 계산하고 방사선 세기 변조 정보를 출력한다.
- [47] 방사선 세기 변조체 디자인부(200)는 감약 계수(attenuation coefficient) 및 저지능(stopping power ratio)을 이용하여 3차원 변조체 구조를 생성하고, 치료기 선원, 변조체 부착 위치 및 환자 내 종양 위치를 이용하여 변조체 크기를 결정한다.
- [48] 방사선 세기 변조체 제작부(300)는 계획된 방사선 세기 변조체 구조 정보를 읽어 식별 정보를 이용하여 제작될 변조체의 크기 및 치료기 부착용 부착부의 유형을 검증하고, 해당 물질을 장착한 후 계획된 변조체를 프린팅한다.
- [49] 정확도 검증부(400)는 제작된 변조체의 두께, 크기, 각 두께에서의 좌표 정보와 같은 삼차원 구조 정보를 획득하여 계획된 변조체 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가하고, 환자 식별 및 치료기 관련 정보를 이용하여 환자 선택 오류 및 치료기 선택 오류를 검증한다.
- [50] 관리부(500)는 방사선 치료 계획, 방사선 세기 변조체 디자인, 방사선 세기 변조체 제작 및 제작 정확도 검증의 일련의 순차적 과정을 관리하고 결과를 표시하며 네트워크를 이용하여 자료를 전송한다.
- [51]
- [52] 도 2는 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법의 순서도이다.
- [53] 도 3은 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법 중 정확도 검증 단계에 대한 일 실시예의 정확도 검증부(400)의 구성도로서, 방사선 세기 변조체 제작부(300), 계획된 변조체(320), 실제 제작된 변조체(340), 부착부(345), 획득된 삼차원 구조 정보(360)를 포함한다.
- [54] 도 4는 도 3에 도시된 실제 제작된 변조체(340) 및 부착부(345)의 사시도로서, 실제 제작된 변조체(340)는 각 픽셀의 두께 정보(342) 및 외곽 지지체(344)를 포함한다.
- [55] 도 5는 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법 중 정확도 검증 단계에 대한 다른 실시예의 구성도로서, 환자 치료대(330), 환자(350), 실제 제작된 변조체(340), 부착부(345), 치료기(370)를 포함한다.

- [56] 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 삼차원 프린터를 이용한 방사선 세기 변조체 제조 방법의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [57] 방사선 치료 계획부(100)가 3차원 방사선량 분포를 계산하여 방사선 세기 변조 정보를 획득하고 변조체를 계획한다(S100). 이때, 방사선은 전자선, X-선, 양성자 및 입자선을 포함하고, 방사선량 계산은 방사선 치료계획 장치나 수기에 의하여 할 수 있다.
- [58] 방사선 세기 변조체 디자인부(200)는 방사선 치료 계획부(100)로부터 계산된 방사선 세기 변조 정보를 읽어 계획된 변조체(320)를 삼차원 프린터에서 제작할 수 있는 변환 파일을 생성한다(S110).
- [59] 방사선 세기 변조체 디자인부(200)는 부착부(345)를 생성하고 부착부(345)의 평면에 방사선 세기 변조량에 비례하는 제작될 변조체 각 픽셀의 두께 정보(342)를 계산하고 삼차원으로 재구성하여 변조체의 크기를 계산할 수 있는 초기 자료를 생성한다(S120).
- [60] 또한, 실제 제작된 변조체(340)의 외곽에 부착되어지지할 수 있는 원형 또는 사각형 등의 형상을 가진 외곽 지지체(344)를 생성한다. 외곽 지지체(344)는 실제 제작된 변조체(340)의 영역을 침범하지 않으면서 변조체의 외곽을 감싸면서 변조체가 생성될 때 실제 제작된 변조체(340)를 지지하는 역할을 한다.
- [61] 여기에서, 변조체의 크기는 변조체가 치료기(370)에 부착되는 위치, 방사선원, 환자간 거리를 기반으로 거리 역자승 법칙(inverse square law)를 적용하여 삼차원 구조를 계산하여 결정되고, 변조체의 재질에 따라 두께 및 크기가 재계산 될 수도 있는데, 사용 방사선의 종류에 따라 감약계수 또는 저지능을 이용하여 물질에 따른 방사선의 감약을 재계산하여 변조체의 두께가 재결정된다.
- [62] 즉, 사전에 변조체 두께당 방사선 감약 정도를 측정하고 이를 원하는 세기 변조량에 비례하여 두께를 산출한다. 따라서 사전에 미리 사용자가 측정하여 입력한 감약 계수 또는 저지능을 라이브러리로 입력하여 사용자가 사용이 용이한 변조체의 재질을 선택하면 이에 적합하게 방사선의 감약을 재계산하여 변조체를 생성한다.
- [63] 여기에서, 부착부(345)는 미리 정해진 사용자 치료기(370)에 맞게 고안하여 계산된 변조체 구조에 포함하여 변조체 제작시 함께 제작될 수 있도록 변조체 디자인에 포함시킬 수 있는데, 부착부(345)는 제작된 변조체(340)를 치료기(370)에 부착하기 위한 고정 수단을 말한다.
- [64] 방사선 세기 변조체 디자인부(200)는 초기 자료를 기초로 하여 제작될 변조체의 크기 계산용 초기 변조체를 생성하고, 상기 생성된 초기 변조체를 기초로 하여 변조체의 삼차원 구조를 생성하한 후에, 도 4에 도시된 바와 같이 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 변조체가 놓이게 되는 삼차원 위치 좌표를 계산하고 이를 실제 제작된 변조체(340) 위에 도식한다(S130).
- [65] 또한, 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 변조체의 중심 위치와 이의 연장선을 실제 제작된 변조체(340) 표면에 표식하여 사용자가 쉽게 실제 제작된

변조체(340)의 삽입 방향과 삽입 위치를 알 수 있도록 한다.

- [66] 이때, 변환 파일에는 계산에 사용된 물질의 감약계수와 저지능 정보를 바탕으로 해당 물질의 종류에 대한 정보, 계산된 변조체의 삼차원 구조 정보, 위치 좌표, 해당 환자 인식정보, 치료기(370) 정보 및 조사 포트(port) 등이 포함되며 이는 변조체 제조시 변조체 표면에 사용자의 선택에 의해 프린트된다.
- [67] 방사선 세기 변조체 제작부(300)는 전송된 변조체 제작 정보를 읽어 해당환자 식별 정보를 이용하여 제작될 변조체가 맞는지 검증하고, 변조체 물질 정보를 읽어 해당 물질을 장착하고 제작될 변조체의 위치와 크기 정보를 검증한다(S140).
- [68] 방사선 세기 변조체 제작부(300)는 사용될 치료기(370) 정보를 활용하여 부착부(345)의 유형이 맞는지 검증하고, 검증된 자료를 삼차원 프린팅 시스템에 전송하며, 장착된 해당 물질을 이용하여 프린팅 기술을 활용해 제작된 변조체(340)에 부착되는 부착부(345)를 포함한 변조체를 제작한다(S150).
- [69] 이때, 단계(S100)에서 계획된 변조체 정보에 따라 실제 제작된 변조체(340) 표면에 환자 정보를 포함하여 표식 정보와 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 실제 제작된 변조체(340)의 중심 표식과 장착 방향 등을 프린팅한다.
- [70] 정확도 검증부(400)는 도 3에서 보는 바와 같이, 제작된 변조체(340)의 두께, 크기, 각 두께에서의 좌표 정보와 같은 삼차원 구조 정보를 삼차원 레이저 스캐너, 비디오 카메라, 터치 센서, X선 검출기 등을 이용하여 획득하고, 단계(S100)에서 계획된 변조체(320) 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가한다(S160).
- [71] 즉, 정확도 검증부(400)가 제작 정확도를 검증하는 방법에는 실제 제작된 변조체(340) 외곽의 윤곽을 검증하는 방법과 방사선 투과후 측정되는 투과량을 검증하는 방법으로 나눌수 있다.
- [72] 실제 제작된 변조체(340) 외곽의 윤곽을 검증하는 방법은 삼차원 레이저 스캐너, 비디오 카메라 촬영, 터치 센서 등을 이용하여 실제 제작된 변조체(340)의 외곽 구조를 획득하고 이를 계획된 변조체(320)와 비교 가능한 동일한 포맷(format)으로 삼차원 재구성한다.
- [73] 이후 계획된 변조체(320)와 실제 제작된 변조체(340)의 삼차원 구조를 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 두께 차이를 계산하여 각 위치에서의 두께 차이를 확인할 수 있도록 수치와 그래픽으로 도식한다.
- [74] 상기 두께 차이의 표현은 변조체 전체 픽셀에서의 두께 오차 정보를 평균 또는 표준 편차를 포함하는 통상적인 통계적 기법을 활용하여 할 수 있다.
- [75] 또한, 화면 상의 입력창을 통해 입력된 기준 값을 바탕으로 이를 초과하는 두께 차이만 표식하는 기능을 포함하고 있어 사용자의 판단을 도울 수 있고, 입력창을 통해 입력한 두께와 거리 오차를 기준으로 감마값을 계산하여 이를 초과하는 부분을 그래픽으로 표시하는 기능을 제공한다.방사선 투과후 측정되는 투과량을 검증하는 방법은 실제 제작된 변조체(340)를 치료기(370)에

장착한 후 임의의 방사선을 조사하여 필름 또는 전자포탈 영상 장치, 방사선 분포 측정 장치 등을 통해 변조체를 투과한 방사선 분포를 획득한다

[76] 그 후에 획득된 방사선 분포를 방사선 치료 계획부(100)로부터 획득한 방사선 세기 변조 정보와 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 강도 오차를 비교한다.

[77] 상기 강도 오차 비교는 앞에서 언급한 통계적 오차 평가 및 감마 분석과 동일한 방법을 따른다.

[78]

[79] 정확도 검증부(400)는 도 5에서 보는 바와 같이, 변조체를 이용한 실제 방사선치료 단계에서, 계획된 변조체(320) 파일에 포함된 변조체를 삼차원으로 디스플레이하여 해당환자의 변조체인지 확인하여 잘못된 변조체 사용으로 인한 오류 발생 가능성을 줄이고, 환자 식별 및 치료기(370) 관련 정보를 디스플레이하여 환자 선택 오류, 치료기(370) 선택 오류 등을 검증한다(S170).

[80] 이와 같이 본 발명에 따른 방사선 세기 변조체 제조 방법 및 장치는 3차원 방사선량 분포를 계산하여 변조체의 제작을 계획하고, 방사선 세기 변조 정보를 이용하여 제작될 변조체의 삼차원 구조 정보를 획득하며, 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하여 삼차원 프린터를 통해 변조체를 제작한 후 계획된 변조체(320) 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가함으로써 방사선 조리개를 이용한 세기 변조 방사선 치료시 조리개의 오동작에 의한 오류를 방지하고 조리개 틈이나 조리개 날개에서 발생하는 산란 선량 계산 오류를 방지하고, 종래의 조리개를 이용한 치료법에 비해 현저히 치료시간을 단축하며 움직이는 장치의 치료시에도 정확히 세기변조 빔을 조사할 수 있다.

[81] 또한, 절삭을 통한 변조체 제작 방법에 비해 절삭 과정에서 발생하는 소음을 감소시키고, 오염된 냉각수 발생을 방지하며, 작은 공간에서도 제작이 가능하며, 고정밀 가공이 가능하여 절삭시 드릴 크기에 의한 미세 가공이 불가능해 발생하는 오차를 방지하고, 삼차원 프린트 수행시 조직 등가 물질뿐만 아니라 방사선 차폐에 효과적인 금속 재질을 이용하여 방사선 세기 변조체를 제작하는 것이 가능하다.

[82] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[83]

[84]

청구범위

[청구항 1]

(a) 방사선 치료 계획부가 인가되는 3차원 방사선량 분포를 계산하여 제작될 변조체를 계획하고 방사선 세기 변조 정보를 출력하는 단계;
 (b) 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 방사선 세기 변조 정보를 인가받아 변조체 제작용 변환 파일을 생성하고 상기 제작될 변조체의 삼차원 구조 정보를 출력하는 단계;
 (c) 방사선 세기 변조체 제작부가 상기 변조체 제작용 변환 파일을 인가받아 상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하고, 상기 검증된 데이터를 삼차원 프린터에 전송하여 변조체를 제작하는 단계; 및
 (d) 정확도 검증부가 상기 제작된 변조체의 삼차원 구조 정보를 획득하고, 상기 계획된 변조체 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
 상기 (b) 단계는
 상기 방사선 세기 변조체 디자인부가 방사선 세기 변조량에 비례하는 상기 제작될 변조체 각 픽셀의 두께 정보를 계산하는 단계;
 상기 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 제작될 변조체의 크기를 계산할 수 있는 초기 자료를 생성하는 단계;
 상기 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 초기 자료를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 초기 변조체를 생성하는 단계; 및
 방사선 세기 변조체 디자인부가 상기 초기 변조체를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 상기 삼차원 구조 정보 및 삼차원 좌표 정보를 계산하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,
 상기 (b) 단계는
 상기 제작될 변조체의 외곽을 감싸면서 변조체가 제작되는 동안 상기 제작될 변조체를 지지하는 외곽 지지체를 생성하는 단계; 및
 상기 제작된 변조체를 치료기에 부착하여 고정시키는 부착부를 생성하는 단계;
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서,
 상기 삼차원 좌표 정보는

방사선 빔 중심 표시를 기준으로 상기 제작될 변조체가 놓이게 되는 삼차원 위치 좌표이고,
상기 제작될 변조체 표면에 상기 삼차원 위치 좌표 중 중심 위치 좌표와 상기 중심 위치 좌표의 연장선을 표시하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 5]

제 3 항에 있어서,
상기 (c) 단계는
상기 방사선 세기 변조체 제작부가 상기 변조체 제작용 변환 파일을 읽어 상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하고, 상기 부착부의 유형을 검증하는 단계; 및
상기 방사선 세기 변조체 제작부가 상기 검증된 데이터를 상기 삼차원 프린터에 전송하여 상기 외곽 지지체를 포함한 상기 변조체를 제작하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 6]

제 3 항에 있어서,
상기 (c) 단계는
상기 부착부를 상기 계산된 변조체 구조에 포함하여 상기 변조체 제작시 함께 제작될 수 있는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 7]

제 1 항에 있어서,
상기 (d) 단계는
방사선 치료 중인 경우, 상기 정확도 검증부가 상기 변조체 제작용 변환 파일에 저장된 변조체를 디스플레이하여 환자 및 치료기 선택의 오류를 검증하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 8]

제 1 항에 있어서,
상기 (d) 단계는
상기 제작된 변조체의 외곽 구조를 획득하여 상기 계획된 변조체와 비교 가능한 포맷으로 재구성하는 단계;
상기 재구성된 변조체와 상기 계획된 변조체의 삼차원 구조를 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 두께 차이를 계산하는 단계; 및
상기 두께 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작 정확도를 평가하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,
상기 외곽 구조는
삼차원 레이저 스캐너, 비디오 카메라 및 터치 센서 중 어느 하나를

이용하여 획득되는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 10]

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는

상기 제작된 변조체를 치료기에 장착한 후 방사선을 조사하여

상기 제작된 변조체를 투과한 방사선 분포를 획득하는 단계;

상기 획득된 방사선 분포를 측정하여 방사선 빔 중심 표시를

기준으로 상기 방사선 세기 변조 정보와 중첩하여 변조체 각

픽셀에서의 방사선 강도 차이를 비교하는 단계; 및

상기 강도 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작

정확도를 평가하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,

상기 방사선 분포는

필름, 전자포탈 영상 장치 및 방사선 분포 측정 장치 중 어느

하나를 이용하여 획득되는 것을 특징으로 하는 방사선 세기

변조체 제조 방법.

[청구항 12]

제 1 항에 있어서,

상기 제작된 변조체의 크기는

상기 제작된 변조체가 치료기에 부착되는 위치, 방사선원, 환자간

거리를 기반으로 거리 역자승 법칙(inverse square law)를 적용하여

삼차원 구조를 계산하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방사선

세기 변조체 제조 방법.

[청구항 13]

제 1 항에 있어서,

상기 3차원 방사선량 분포는

방사선 치료계획 장치나 수기에 의하여 계산되는 것을 특징으로

하는 방사선 세기 변조체 제조 방법.

[청구항 14]

제 1 항에 있어서,

상기 제작된 변조체의 크기는

사용되는 상기 방사선의 종류에 따라 감약계수 또는 저지능을

이용하여 상기 제작된 변조체의 물질에 따른 방사선의 감약을

계산하여 재결정될 수 있는 것을 특징으로 하는 방사선 세기

변조체 제조 방법.

[청구항 15]

제 1 항에 있어서,

상기 변조체 제작용 변환 파일은

상기 제작된 변조체의 크기 계산에 사용되는 물질의 종류, 삼차원

구조, 위치 좌표, 해당 환자 식별 정보, 치료기 정보 및 조사 포트 중

어느 하나 이상을 저장하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기

변조체 제조 방법.

[청구항 16]

인가되는 3차원 방사선량 분포를 계산하여 제작될 변조체를 계획하고 방사선 세기 변조 정보를 출력하는 방사선 치료 계획부;
상기 방사선 세기 변조 정보를 인가받아 변조체 제작용 변환 파일을 생성하고 상기 제작될 변조체의 삼차원 구조 정보를 출력하는 방사선 세기 변조체 디자인부;
상기 변조체 제작용 변환 파일을 인가받아 상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기를 검증하고, 상기 검증된 데이터를 삼차원 프린터에 전송하여 변조체를 제작하는 방사선 세기 변조체 제작부; 및
상기 제작될 변조체의 삼차원 구조 정보를 획득하고, 상기 계획된 변조체 정보와 비교하여 제작 정확도를 평가하는 정확도 검증부;
를 구비하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

[청구항 17]

제 16 항에 있어서,
상기 방사선 세기 변조체 디자인부는
방사선 세기 변조량에 비례하는 상기 제작될 변조체 각 픽셀의 두께 정보를 계산하고,
상기 제작될 변조체의 크기를 계산할 수 있는 초기 자료를 생성하며,
상기 초기 자료를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 초기 변조체를 생성하고,
상기 초기 변조체를 기초로 하여 상기 제작될 변조체의 상기 삼차원 구조 정보 및 삼차원 좌표 정보를 계산하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

[청구항 18]

제 17 항에 있어서,
상기 방사선 세기 변조체 디자인부는
상기 제작될 변조체의 외곽을 감싸면서 변조체가 제작되는 동안 상기 제작될 변조체를 지지하는 외곽 지지체를 생성하고,
상기 제작될 변조체를 치료기에 부착하여 고정시키는 부착부를 생성하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

[청구항 19]

제 18 항에 있어서,
상기 방사선 세기 변조체 제작부는
상기 변조체 제작용 변환 파일을 읽어 상기 제작될 변조체의 유형, 위치 및 크기와 상기 부착부의 유형을 검증하고,
상기 검증된 데이터를 상기 삼차원 프린터에 전송하여 상기 외곽 지지체를 포함한 상기 변조체를 제작하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

[청구항 20]

제 18 항에 있어서,

상기 방사선 세기 변조체 제작부는

상기 부착부를 상기 계산된 변조체 구조에 포함하여 상기 변조체 제작시 함께 제작할 수 있는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

[청구항 21]

제 17 항에 있어서,

상기 정확도 검증부는

방사선 치료 중인 경우, 상기 변조체 제작용 변환 파일에 저장된 변조체를 디스플레이하여 환자 및 치료기 선택의 오류를 검증하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

[청구항 22]

제 17 항에 있어서,

상기 정확도 검증부는

상기 제작된 변조체의 외곽 구조를 획득하여 상기 계획된 변조체와 비교 가능한 포맷으로 재구성하고,

상기 재구성된 변조체와 상기 계획된 변조체의 삼차원 구조를 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 두께 차이를 계산하며,

상기 두께 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작 정확도를 평가하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

[청구항 23]

제 17 항에 있어서,

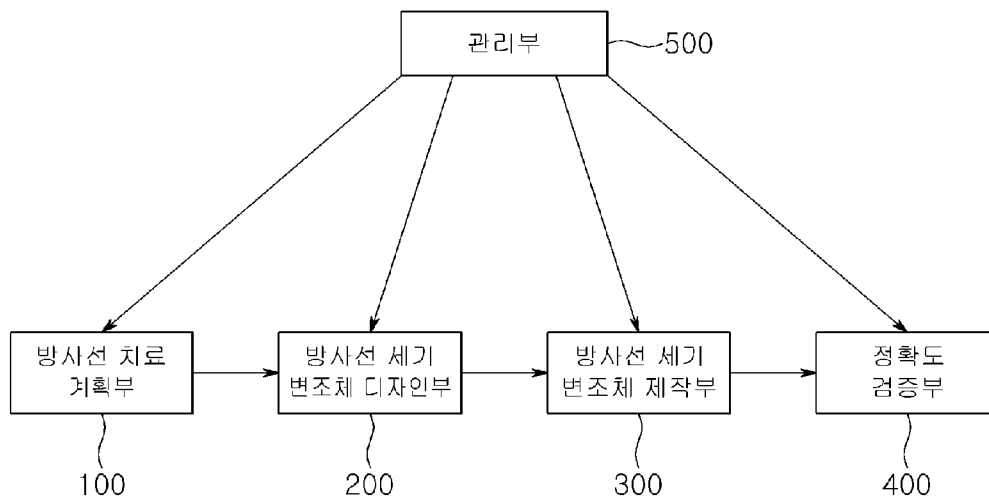
상기 정확도 검증부는

상기 제작된 변조체를 치료기에 장착한 후 방사선을 조사하여 투과시키고,

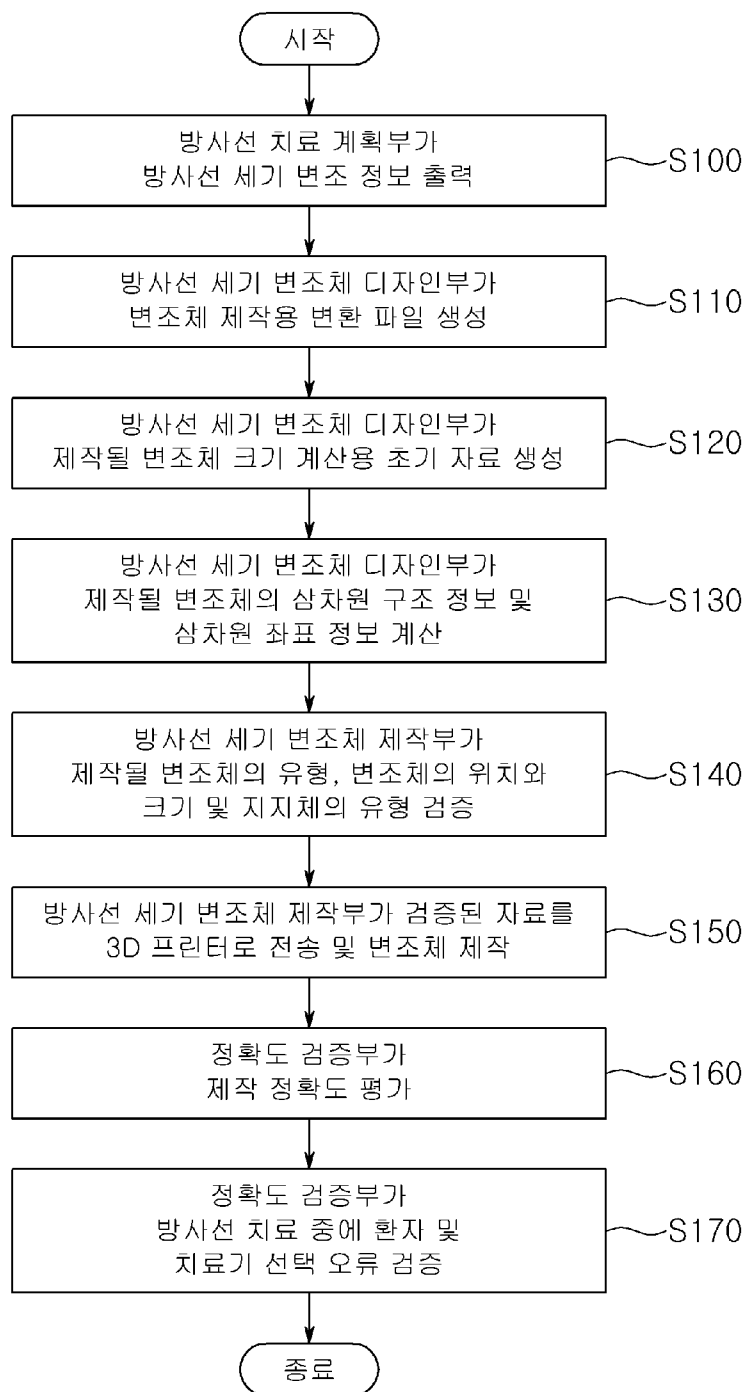
상기 투과된 방사선의 분포를 측정하여 방사선 빔 중심 표시를 기준으로 상기 방사선 세기 변조 정보와 중첩하여 변조체 각 픽셀에서의 방사선 강도 차이를 비교하며,

상기 강도 차이를 수치와 그래픽으로 도식하여 상기 제작 정확도를 평가하는 것을 특징으로 하는 방사선 세기 변조체 제조 장치.

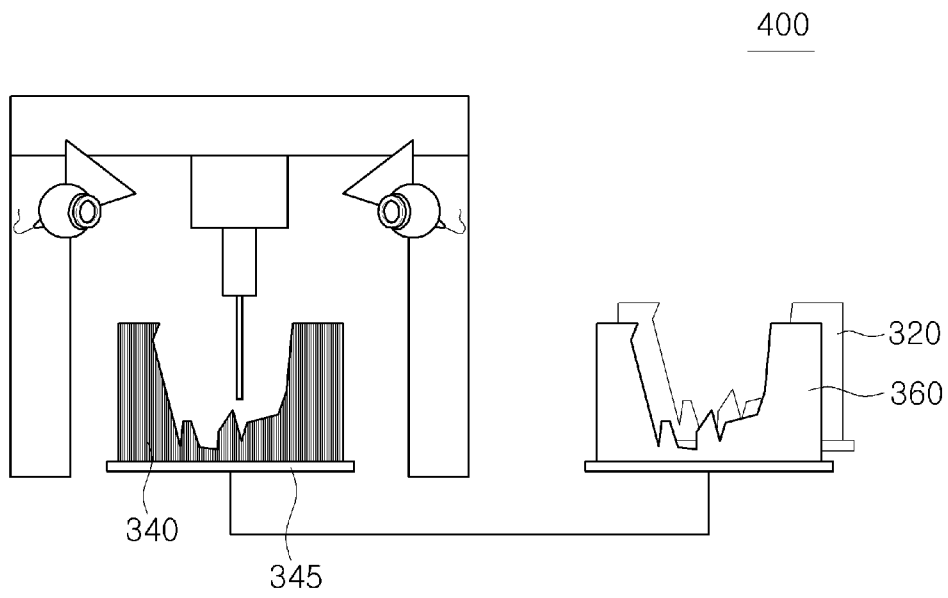
[Fig. 1]



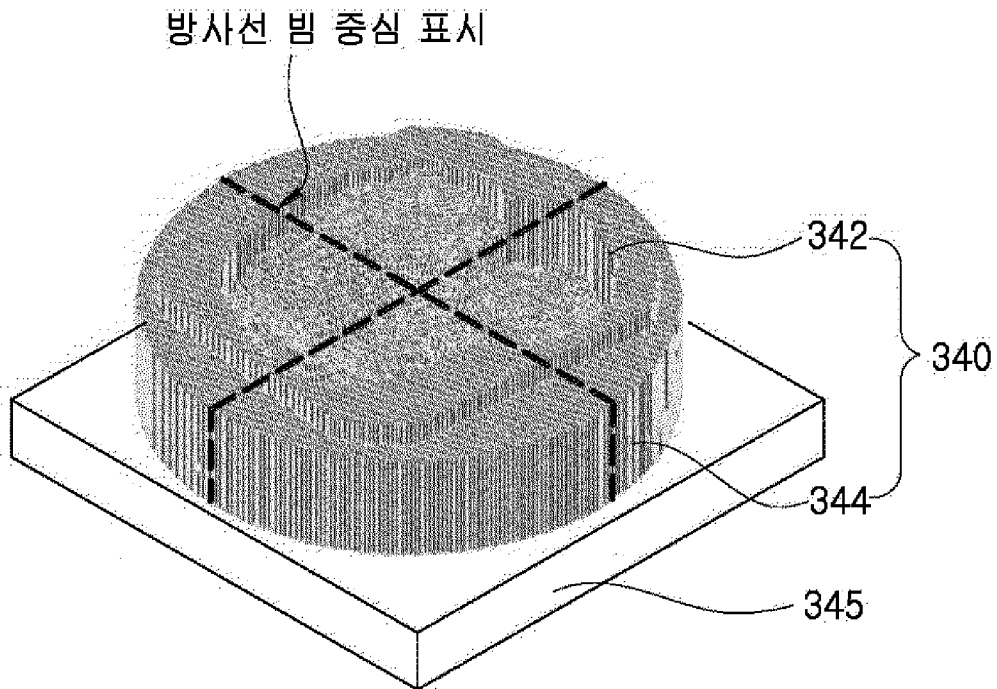
[Fig. 2]



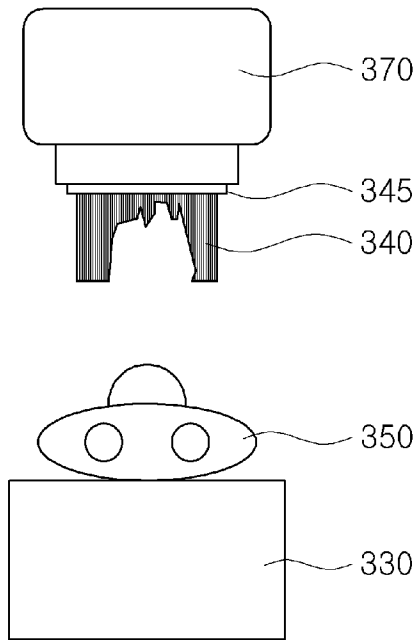
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 17(2)(a), Rules 13ter.1(c) and (d) and 39)

Applicant's or agent's file reference OPA13023PCT	IMPORTANT DECLARATION	Date of mailing (day/month/year) 14 JUNE 2013 (16.06.2013)
International application No. PCT/KR2013/000848	International filing date (day/month/year) 01 FEBRUARY 2013 (01.02.2013)	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 02 FEBRUARY 2012 (02.02.2012)
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC A61N 5/10(2006.01)i, G21K 1/02(2006.01)i, G21K 1/04(2006.01)i		
Applicant SAMSUNG LIFE PUBLIC WELFARE FOUNDATION		

This International Searching Authority hereby declares, according to Article 17(2)(a), that **no international search report will be established** on the international application for the reasons indicated below.

1. ☐ The subject matter of the international application relates to:
 - a. ☐ scientific theories
 - b. ☐ mathematical theories
 - c. ☐ plant varieties
 - d. ☐ animal varieties
 - e. ☐ essentially biological processes for the production of plants and animals, other than microbiological processes and the products of such processes
 - f. ☐ schemes, rules or methods of doing business
 - g. ☐ schemes, rules or methods of performing purely mental acts
 - h. ☐ schemes, rules or methods of playing games
 - i. ☐ methods for treatment of the human body by surgery or therapy
 - j. ☐ methods for treatment of the animal body by surgery or therapy
 - k. ☐ diagnostic methods practised on the human or animal body
 - l. ☐ mere presentations of information
 - m. ☐ computer programs for which this International Searching Authority is not equipped to search prior art
2. ☒ The failure of the following parts of the international application to comply with prescribed requirements prevents a meaningful search from being carried out:

☒ the description
☒ the claims
☐ the drawings
3. ☐ A meaningful search could not be carried out without the sequence listing; the applicant did not, within the prescribed time limit:

☐ furnish a sequence listing on paper complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ furnish a sequence listing in electronic form complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ pay the required late furnishing fee for the furnishing of a sequence listing in response to an invitation under Rule 13ter.1(a) or (b).
4. Further comments:

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.
---	---

특허협력조약

PCT

국제조사보고서 부작성 선언서

(PCT 제17조(2)(a), PCT규칙 13의3.1(c) 및 (d) 및 39)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호 OPA13023PCT	중요 선언	발송일 (일/월/년) 2013년 06월 14일 (14.06.2013)
국제출원번호 PCT/KR2013/000848	국제출원일 (일/월/년) 2013년 02월 01일 (01.02.2013)	(최) 우선일 (일/월/년) 2012년 02월 02일 (02.02.2012)
국제특허분류(IPC) A61N 5/10(2006.01)i, G21K 1/02(2006.01)i, G21K 1/04(2006.01)i		
출원인 사회복지법인 삼성생명공익재단		

본 국제조사기관은 PCT 제17조(2)(a)에 따라 아래와 같은 이유로 이 국제출원의 국제조사보고서가 작성되지 아니할 것을 선언합니다.

- ☐ 국제출원의 대상이 아래 해당 항목에 관련됩니다.
 - ☐ 과학 이론
 - ☐ 수학 이론
 - ☐ 식물 품종
 - ☐ 동물 품종
 - ☐ 동식물의 생산에 관한 생물학적인 방법. 단, 미생물학적 방법 및 미생물학적 방법에 의한 생산물은 제외
 - ☐ 사업활동에 관한 계획, 규칙 또는 방법
 - ☐ 순수한 정신적 행위에 관한 계획, 규칙 또는 방법
 - ☐ 게임에 관한 계획, 규칙 또는 방법
 - ☐ 수술 또는 치료에 의한 사람의 처치 방법
 - ☐ 수술 또는 치료에 의한 동물의 처치 방법
 - ☐ 인체 또는 동물의 진단 방법
 - ☐ 정보의 단순한 제시
 - ☐ 국제조사기관이 선행기술을 조사할 수 없는 컴퓨터프로그램
- ☒ 국제출원의 다음 부분이 소정의 요건을 충족하지 아니하여 유효한 국제조사를 할 수 없습니다.

☒ 명세서
☒ 청구범위
☐ 도면
- ☐ 서열목록이 없이 유효한 국제조사를 할 수 없었습니다. 출원인은 소정의 기간내에

☐ PCT시행세칙 부록 C에서 규정하는 표준에 의하여 서면으로 작성된 서열목록을 제출하지 아니하였으며, 국제조사기관은 허용 가능한 형태 및 방법으로 그 서열목록을 이용할 수 없었습니다.

☐ PCT시행세칙 부록 C에서 규정하는 표준에 의하여 전자적 형태의 서열목록을 제출하지 아니하였으며, 국제조사기관은 허용 가능한 형태 및 방법으로 그 서열목록을 이용할 수 없었습니다.

☐ PCT규칙 13의3.1(a) 또는 (b)의 규정에 따른 서열목록 제출요구에 대응하여 서열목록 제출에 필요한 가산료를 납부하지 아니하였습니다.

4. 추가 의견:

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스번호 +82-42-472-7140	심사관 홍영욱 전화번호 +82-42-481-8465
--	------------------------------------

