



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0025542
(43) 공개일자 2022년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 5/10 (2006.01) A61G 13/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61N 5/10 (2018.08)
A61G 13/128 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0106417
(22) 출원일자 2020년08월24일
심사청구일자 2020년08월24일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
윤홍인
서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 암병원동 방사선종양학과
백종결
서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 암병원동 방사선종양학과
정동민
서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 암병원동 방사선종양학과
(74) 대리인
특허법인 남앤남

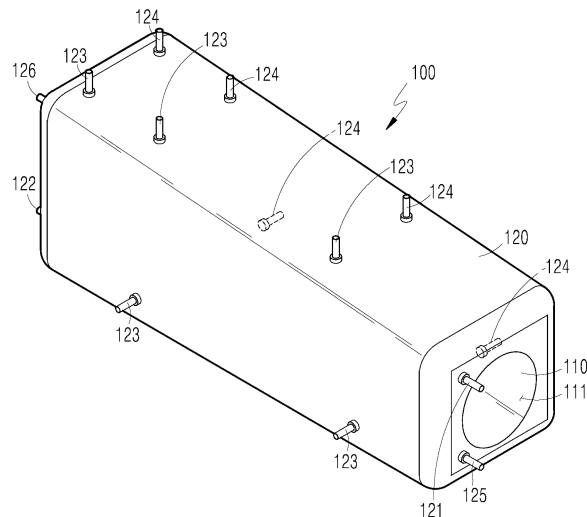
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 방사선치료 보조기구

(57) 요약

방사선치료 보조기구가 개시된다. 본 발명의 방사선치료 보조기구는, 환자의 신체 일부가 삽입되는 삽입공간을 형성하는 내피; 내피를 둘러싸고, 내피와 사이에 충전공간을 형성하는 외피; 및 충전공간에 액상 볼러스(bolus)를 공급하는 공급유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 단순한 구조를 형성하면서도, 전문인력이 아니더라도 팔, 다리 등 부위의 자세제현에 긴 시간이 소요되지 않으며, 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage) 및 선량 분포(dose distribution)가 향상되도록 이루어지는 방사선치료 보조기구를 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61N 5/1069 (2013.01)

A61N 2005/1096 (2013.01)

A61N 2005/1097 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 신체 일부가 삽입되는 삽입공간을 형성하는 내피;

상기 내피를 둘러싸고, 상기 내피와 사이에 충전공간을 형성하는 외피; 및

상기 충전공간에 액상 볼러스(bolus)를 공급하는 공급유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 외피에 주유입구 및 주배출구가 형성되고,

상기 공급유닛은, 상기 주유입구 및 상기 주배출구와 연결되고 상기 액상 볼러스를 수용하는 수조를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 충전공간에 상기 액상 볼러스가 공급되기 전에 상기 외피가 부풀어오르도록, 상기 충전공간에 기체를 공급하는 보조유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 외피에 기체유입구 및 기체배출구가 형성되고,

상기 보조유닛은, 상기 기체유입구와 연결되는 공기펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 신체 일부의 이동을 구속하도록, 상기 충전공간 내에서 상기 외피와 상기 내피를 연결하는 하나 이상의 연결체를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 연결체는 내부에 중공공간을 형성하고,

상기 신체 일부의 위치 및 각도가 조정되도록, 상기 공급유닛은 상기 중공공간에 액상 볼러스(bolus)를 공급하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 외피에 상기 중공공간에 연결된 부유입구 및 부배출구가 형성되고,

상기 공급유닛은, 상기 부유입구와 연결되고 상기 액상 볼러스를 수송하는 액체펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 연결체는 상기 중공공간에 공급된 상기 액상 볼러스에 의해 팽창 가능하고, 상기 연결체의 팽창 정도에 따라 상기 신체 일부의 위치 및 각도가 조정되는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 연결체는 상기 중공공간을 복수로 구획하는 구획막을 포함하고,

상기 신체 일부의 위치 및 각도가 조정되도록, 상기 공급유닛은 상기 중공공간마다 다른 양의 액상 볼러스(bolus)를 공급하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방사선치료 보조기구에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 환자의 신체를 부드럽게 압박하며 감싸고 지지하여 편안하고 안전한 치료환경을 조성하도록 이루어지는 방사선치료 보조기구에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 방사선치료는 보통 마취나 입원 등이 필요하지 않으며, 환자의 전신상태에 비교적 덜 구애 받고 수술적으로 접근하기 어려운 위치에 생긴 암에 대해서도 치료가 가능하다.

[0003] 방사선 치료는 종양 조직에 정확한 선량을 전달해야 한다. 이와 관련하여 Elekta의 Bodyfix라는 장비가 사용되고 있다. Bodyfix는 쿠션 처리된 BlueBAG으로 환자의 신체를 부드럽게 압박하며 감싸고 지지하여 편안하고 안전한 치료환경을 조성하게 된다.

[0004] 방사선 치료는 방사선 치료시 환자의 자세 재현성이 유지되지 않으면, 종양 조직에 정확한 선량을 전달할 수 없다. BlueBAG 진공쿠션은 환자가 누운 상태에서 수축되면서 환자 신체의 윤곽에 맞게 변형되어 방사선 치료 중 환자의 움직임을 최소화할 수 있다.

[0005] 그러나 BlueBAG 진공쿠션은 환자의 하부만을 부분적으로 감싼다. 따라서 진공쿠션만으로는 환자의 움직임을 차단하기 어렵다. 따라서 Bodyfix는 추가적인 비닐 시트를 포함한다. 의료인이 비닐 시트로 환자의 신체를 덮고 나서, 진공 펌프로 환자의 몸과 비닐 시트 사이에 진공을 형성하면, 비닐 시트의 구속력에 의해 환자의 움직임을 감소시킬 수 있다.

[0006] 그러나 의료인은 BlueBAG 진공쿠션과 비닐 시트에 각각 진공을 형성해야 하므로, 방사선 치료의 준비과정에 긴 시간과 전문인력이 소요되는 문제점이 있다. 그리고 Bodyfix는 팔, 다리 등 부위의 자세재현에 사용하기에 지나치게 크고 고가의 장비이다. 또한, Bodyfix 사용시 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage) 및 선량 분포(dose distribution)를 향상시키려면 볼러스(bolus)를 추가적으로 사용해야 하는 불편함이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 단순한 구조를 형성하면서도, 전문인력이 아니더라도 팔, 다리 등 부위의 자세재현에 긴 시간이 소요되지 않으며, 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage) 및 선량 분포(dose distribution)가 향상되도록 이루어지는 방사선치료 보조기구를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 환자의 신체 일부가 삽입되는 삽입공간을 형성하는 내피; 상기 내피를 둘러싸고, 상기 내피와 사이에 충전공간을 형성하는 외피; 및 상기 충전공간에 액상 볼러스(bolus)를 공급하는 공급유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구에 의하여 달성된다.

- [0009] 상기 외피에 주유입구 및 주배출구가 형성되고, 상기 공급유닛은, 상기 주유입구 및 상기 주배출구와 연결되고, 상기 액상 볼러스를 수용하는 수조를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 충전공간에 상기 액상 볼러스가 공급되기 전에 상기 외피가 부풀어오르도록, 상기 충전공간에 기체를 공급하는 보조유닛을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0011] 상기 외피에 기체유입구 및 기체배출구가 형성되고, 상기 보조유닛은, 상기 기체유입구와 연결되는 공기펌프를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0012] 상기 신체 일부의 이동을 구속하도록, 상기 충전공간 내에서 상기 외피와 상기 내피를 연결하는 하나 이상의 연결체를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0013] 상기 연결체는 내부에 중공공간을 형성하고, 상기 신체 일부의 위치 및 각도가 조정되도록, 상기 공급유닛은 상기 중공공간에 액상 볼러스(bolus)를 공급하는 것을 특징으로 하는 방사선치료 보조기구.
- [0014] 상기 외피에 상기 중공공간에 연결된 부유입구 및 부배출구가 형성되고, 상기 공급유닛은, 상기 부유입구와 연결되고, 상기 액상 볼러스를 수송하는 액체펌프를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0015] 상기 연결체는 상기 중공공간에 공급된 상기 액상 볼러스에 의해 팽창 가능하고, 상기 연결체의 팽창 정도에 따라 상기 신체 일부의 위치 및 각도가 조정되도록 이루어질 수 있다.
- [0016] 상기 연결체는 상기 중공공간을 복수로 구획하는 구획막을 포함하고, 상기 신체 일부의 위치 및 각도가 조정되도록, 상기 공급유닛은 상기 중공공간마다 다른 양의 액상 볼러스(bolus)를 공급하도록 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 내피의 삽입공간에 환자의 신체 일부가 삽입되는 단순한 구조를 형성하고, 충전공간에 공급된 액상 볼러스(bolus)에 의해 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage) 및 선량 분포(dose distribution)가 향상되도록 이루어지는 방사선치료 보조기구를 제공할 수 있게 된다.
- [0018] 또한, 공급유닛을 통해 충전공간 및 중공공간에 액상 볼러스(bolus)를 공급하면 신체 일부의 자세제현을 할 수 있으므로, 전문인력이 아니더라도 팔, 다리 등 부위의 자세제현에 긴 시간이 소요되지 않도록 이루어지는 방사선치료 보조기구를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선치료 보조기구의 포지션유닛을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선치료 보조기구를 간략하게 나타내는 구성도이다.
- 도 3은 도 1의 방사선치료 보조기구의 사용 전 상태를 나타내는 종단면도이다.
- 도 4는 도 3의 A-A' 단면도로서, 방사선치료 보조기구의 사용 전 상태를 나타내는 횡단면도이다.
- 도 5는 도 1의 방사선치료 보조기구의 사용상태를 나타내는 종단면도이다.
- 도 6은 도 5의 B-B' 단면도로서, 방사선치료 보조기구의 사용상태를 나타내는 횡단면도이다.
- 도 7은 도 1의 방사선치료 보조기구의 다른 사용상태를 나타내는 종단면도이다.
- 도 8은 도 1의 방사선치료 보조기구를 사용하지 않고 방사선 치료가 수행되는 상태를 시뮬레이션한 사진이다.
- 도 9는 도 1의 방사선치료 보조기구의 사용상태를 시뮬레이션한 사진이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 방사선치료 보조기구의 포지션유닛의 사용 전 상태를 나타내는 횡단면도이다.
- 도 11 및 도 12는 도 10의 방사선치료 보조기구의 포지션유닛의 사용상태를 나타내는 횡단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략

하기로 한다.

- [0022] 본 발명의 방사선치료 보조기구는, 단순한 구조를 형성하면서도, 전문인력이 아니더라도 팔, 다리 등 부위의 자세제현에 긴 시간이 소요되지 않으며, 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage) 및 선량 분포(dose distribution)가 향상되도록 이루어진다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선치료 보조기구(10)의 포지션유닛(100)을 나타내는 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선치료 보조기구(10)를 간략하게 나타내는 구성도이다.
- [0025] 도 3은 도 1의 방사선치료 보조기구(10)의 사용 전 상태를 나타내는 종단면도이다. 도 4는 도 3의 A-A' 단면도로서, 방사선치료 보조기구(10)의 사용 전 상태를 나타내는 횡단면도이다.
- [0026] 도 5는 도 1의 방사선치료 보조기구(10)의 사용상태를 나타내는 종단면도이다. 도 6은 도 5의 B-B' 단면도로서, 방사선치료 보조기구(10)의 사용상태를 나타내는 횡단면도이다.
- [0027] 도 7은 도 1의 방사선치료 보조기구(10)의 다른 사용상태를 나타내는 종단면도이다.
- [0028] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선치료 보조기구(10)는, 환자의 신체를 부드럽게 압박하며 감싸고 지지하여 편안하고 안전한 치료환경을 조성하도록 이루어진다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선치료 보조기구(10)는 포지션유닛(100), 공급유닛(200), 보조유닛(300) 및 제어부(400)를 포함하여 구성될 수 있다. 제어부(400)는 공급유닛(200) 및 보조유닛(300)을 제어할 수 있다.
- [0030] 포지션유닛(100)은 환자의 신체 일부(1)의 자세 제현을 위한 틀을 형성한다. 여기서 환자의 신체 일부(1)는 방사선 치료가 요구되는 신체 부위를 의미한다. 보다 자세하게는, 환자의 신체 일부(1)는 방사선 치료가 요구되는 종양 조직이 있는 팔 또는 다리를 의미할 수 있다.
- [0031] 도 3, 도 5 및 도 7은 본 발명의 일 실시예를 도시한 도면으로서, 환자 다리의 자세 제현을 위해 제작된 포지션 유닛(100)을 도시하고 있다. 본 발명의 일 실시예에서 환자의 신체 일부(1)는 환자의 다리를 의미할 수 있다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 포지션유닛(100)은 내피(110), 외피(120) 및 연결체(130)를 포함하여 구성된다.
- [0033] 내피(110)는 환자의 신체 일부(1)가 삽입되는 삽입공간(111)을 형성한다. 삽입공간(111)은 개구를 통해 외부로 노출된다. 환자의 신체 일부(1)는 개구를 통해 삽입공간(111)에 삽입된다.
- [0034] 내피(110)는 공기등가물질(air equivalent material)을 포함하여 제작될 수 있다. 공기등가물질은 공기와 똑같은 실효 원자번호를 가지며 방사선에 대해서 똑같은 전리를 나타내는 물질을 의미한다.
- [0035] 공기등가물질로는 베이클라이트(bakelite), 알루미늄(aluminm), 플라스틱(plastic), 루사이트(lucite), 나일론(nylon) 등이 있다.
- [0036] 도 3은 환자의 신체 일부(1)가 삽입되기 전 상태를 나타내고, 도 5는 환자의 신체 일부(1)가 삽입된 상태를 나타낸다. 도 5의 점선은 환자의 신체 일부(1)가 삽입되기 전 내피(110) 즉, 도 3의 내피(110)를 의미한다.
- [0037] 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 삽입공간(111)은 환자의 신체 일부(1)에 대응되는 형태를 형성한다. 내피(110)는 환자의 신체 일부(1)보다 다소 작은 삽입공간(111)을 형성할 수 있다.
- [0038] 내피(110)는 다소 신축성(elasticity)을 갖는 재료로 제조될 수 있다. 일 예로, 내피(110)는 신축성 있는 나일론(nylon) 성분을 포함하여 제조될 수 있다.
- [0039] 도 5에 도시된 바와 같이, 삽입공간(111)에 환자의 신체 일부(1)가 삽입되면, 내피(110)는 환자의 신체 일부(1)에 의해 늘어나며 탄성에 의해 환자의 신체 일부(1)를 부드럽게 압박하며 감싸게 된다.
- [0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 외피(120)는 내피(110)와의 사이에 충전공간(120A)을 형성하는 구성이다. 충전공간(120A)은 외부로부터 밀폐된 공간을 형성한다. 외피(120)는 삽입공간(111)의 개구를 제외하고 내피(110)를 둘러싸는 형태를 형성한다. 외피(120)는 전체적으로 대략 직육면체 형태를 형성할 수 있다.
- [0041] 도 5에 도시된 바와 같이, 방사선 치료 실시 전에 충전공간(120A)에 액상 볼러스가 충전된다. 액상 볼러스의 재료로는 조직등가물질(tissue-equivalent material)이 사용된다.

- [0042] 조직등가물질은 방사선에 대해서 어떤 생체조직과 동등한 흡수와 전리를 나타내는 물질이다. 대표적인 액상 볼러스로는 물이 있다. 충전공간(120A)에 물이 충전될 수 있다.
- [0043] 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 외피(120)에 주유입구(121) 및 주배출구(122)가 형성될 수 있다. 주유입구(121)는 액상 볼러스가 충전공간(120A)으로 유입되는 입구를 형성한다. 주배출구(122)는 액상 볼러스가 충전공간(120A)에서 배출되는 출구를 형성한다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 공급유닛(200)은 충전공간(120A)에 액상 볼러스를 주입하거나 충전공간(120A)의 액상 볼러스가 배출되는 구성이다. 공급유닛(200)은 수조(210), 주유입관(201) 및 주배출관(202)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0045] 주유입관(201)은 수조(210)와 주유입구(121)를 연결하는 구성이다. 주배출관(202)은 수조(210)와 주배출구(122)를 연결하는 구성이다.
- [0046] 주유입관(201) 및 주배출관(202)은 튜브 또는 파이프로 구비될 수 있다. 주유입관(201)과 주유입구(121), 그리고 주배출관(202)과 주배출구(122)는 공지된 튜브(또는 파이프) 연결구조로 연결될 수 있다.
- [0047] 수조(210)는 액상 볼러스를 수용하는 구성이다. 수조(210)는 글자 그대로 물탱크로 구비될 수 있다.
- [0048] 충전공간(120A)에 액상 볼러스를 주입할 때, 수조(210)는 외피(120)보다 높은 위치에 배치될 수 있다. 따라서 수조(210)의 액상 볼러스는 중력에 의해 충전공간(120A)으로 이동될 수 있다.
- [0049] 주유입관(201) 또는 주유입구(121)에 개폐밸브가 설치될 수 있다. 그리고 주배출관(202) 또는 주배출구(122)에 개폐밸브가 설치될 수 있다. 제어부(400)는 각각의 개폐밸브를 제어할 수 있다.
- [0050] 충전공간(120A)에 액상 볼러스를 주입할 때, 주유입관(201) 또는 주유입구(121)에 설치된 개폐밸브는 열리고, 주배출관(202) 또는 주배출구(122)에 설치된 개폐밸브는 닫힐 수 있다.
- [0051] 충전공간(120A)에서 액상 볼러스를 배출시킬 때, 수조(210)는 외피(120)보다 낮은 위치에 배치될 수 있다. 따라서 충전공간(120A)의 액상 볼러스는 중력에 의해 수조(210)로 이동될 수 있다. 충전공간(120A)에서 액상 볼러스를 배출시킬 때, 주배출관(202) 또는 주배출구(122)에 설치된 개폐밸브는 열릴 수 있다.
- [0052] 내피(110) 및 외피(120)는 물의 누수가 억제되도록 방수성 재료를 포함할 수 있다. 일 예로, 내피(110) 및 외피(120)는 방수 처리된 나일론(nylon) 성분을 포함하여 제조될 수 있다.
- [0053] 내피(110), 외피(120) 및 연결체(130)는 외력에 의해 쉽게 변형되는 나일론(nylon) 성분을 포함하여 제조될 수 있다. 따라서 포지션유닛(100)은 작게 접어진 상태에서 보관될 수 있다. 의료진은 포지션유닛(100)을 작게 접어진 상태에서 휴대할 수 있다.
- [0054] 포지션유닛(100)이 작게 접어진 상태에서 충전공간(120A)에 액상 볼러스를 주입하게 되면, 액상 볼러스의 압력에 의해 외피(120)가 영구적으로 변형될 수 있다.
- [0055] 또는, 액상 볼러스의 주입 압력이 낮으면, 외피(120)가 제대로 퍼지지 않을 수 있다. 따라서 충전공간(120A)에 액상 볼러스가 공급되기 전에 작게 접어진 외피(120)는 다시 직육면체 형태로 부풀어올라야 한다.
- [0056] 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 외피(120)에 기체유입구(125) 및 기체배출구(126)가 형성될 수 있다. 기체유입구(125)는 기체(공기)가 충전공간(120A)으로 유입되는 입구를 형성한다. 기체배출구(126)는 기체(공기)가 충전공간(120A)에서 배출되는 출구를 형성한다.
- [0057] 도 2에 도시된 바와 같이, 보조유닛(300)은, 외피(120)가 직육면체 형태를 형성하도록 충전공간(120A)에 기체를 공급하는 구성이다. 보조유닛(300)은 공기펌프(310) 및 주입관(301)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0058] 공기펌프(310)는 기체를 강제로 수송하는 구성이다. 공기펌프(310)는 글자 그대로 공지된 에어 펌프(air pump)로 구비될 수 있다.
- [0059] 주입관(301)은 공기펌프(310)와 기체유입구(125)를 연결하는 구성이다. 주입관(301)은 튜브 또는 파이프로 구비될 수 있다. 주입관(301)과 기체유입구(125)는 공지된 튜브(또는 파이프) 연결구조로 연결될 수 있다.
- [0060] 공기펌프(310)는 기체유입구(125)를 통해 충전공간(120A)에 기체를 주입할 수 있다. 기체배출구(126)에 개폐밸브가 설치될 수 있다. 제어부(400)는 공기펌프(310) 및 개폐밸브를 연동하여 제어할 수 있다. 충전공간(120A)에 기체를 주입할 때, 기체배출구(126)에 설치된 개폐밸브는 닫힐 수 있다.

- [0061] 주입관(301) 또는 기체유입구(125)에 개폐밸브가 설치될 수 있다. 제어부(400)는 공기펌프(310) 및 개폐밸브를 연동하여 제어할 수 있다. 충전공간(120A)에 기체 주입이 완료되면, 주입관(301) 또는 기체유입구(125)에 설치된 개폐밸브는 닫히고, 기체배출구(126)에 설치된 개폐밸브는 열릴 수 있다.
- [0062] 그리고 나서 공급유닛(200)이 충전공간(120A)에 액상 볼러스를 주입할 수 있다. 제어부(400)는 액체펌프(220) 및 개폐밸브를 연동하여 제어할 수 있다.
- [0063] 충전공간(120A)에 액상 볼러스가 주입될 때, 충전공간(120A)의 기체(공기)는 기체배출구(126)를 통해 배출될 수 있다. 액상 볼러스의 주입이 완료되면, 기체배출구(126)는 닫히게 된다.
- [0064] 도 8 및 도 9는 방사선치료 보조기구(10)의 유무에 따른 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage) 및 선량 분포(dose distribution)를 본 발명의 발명자가 직접 시뮬레이션한 사진을 나타낸다.
- [0065] 도 8은 도 1의 방사선치료 보조기구(10)를 사용하지 않고 방사선 치료가 수행되는 상태를 시뮬레이션한 사진이다. 도 9는 도 1의 방사선치료 보조기구(10)의 사용상태를 시뮬레이션한 사진이다.
- [0066] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 방사선치료 보조기구(10)를 사용하지 않고 방사선 치료가 수행되는 경우, 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage)가 다리의 표피부터 다리 내부에 국한되는 것을 확인할 수 있다.
- [0067] 그리고 다리의 표피부터 내부까지 목표 선량의 60.0% 방사선(분홍색)부터 107% 방사선(파란색선)까지의 일정하지 않은 선량 분포(dose distribution)가 형성됨을 확인할 수 있다.
- [0068] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 방사선치료 보조기구(10)를 사용하여 방사선 치료가 수행되는 경우, 목표 선량인 100% 방사선(짙은 녹색선)이 도달하는 선량 적용 범위(dose coverage)가 다리는 물론, 다리의 좌측 및 우측 볼러스 부분까지 넓게 위치하는 것을 확인할 수 있다.
- [0069] 그리고 다리 내부에 대체적으로 목표 선량인 100% 방사선(짙은 녹색선)의 선량 분포(dose distribution)가 형성됨을 확인할 수 있다.
- [0070] 포지션유닛(100)은 방사선 치료가 수행되는 카우치 위에 안착될 수 있다. 따라서 외피(120)의 저면은 카우치의 상면에 안착되는 평탄면을 형성할 수 있다.
- [0071] 도 9에 도시된 바와 같이, 방사선은 포지션유닛(100)의 좌측과 우측에서 각각 환자의 신체 일부(1)에 조사될 수 있다. 외피(120)의 좌측면과 우측면은 각각 지면에 수직한 평면을 형성할 수 있다.
- [0072] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 연결체(130)는 충전공간(120A) 내에서 외피(120)와 내피(110)를 연결할 수 있다. 복수의 연결체(130)는 충전공간(120A) 내의 복수 지점에서 외피(120)와 내피(110)를 연결할 수 있다.
- [0073] 연결체(130)는 제1 연결체(131), 제2 연결체(132), 제3 연결체(133), 제4 연결체(134) 및 제5 연결체(135)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0074] 일 예로, 제1 연결체(131)는 충전공간(120A) 내 무릎 위쪽에서 외피(120)와 내피(110)를 연결할 수 있다. 제2 연결체(132)는 충전공간(120A) 내 무릎 아래쪽에서 외피(120)와 내피(110)를 연결할 수 있다.
- [0075] 제3 연결체(133)는 충전공간(120A) 내 발목 위쪽에서 외피(120)와 내피(110)를 연결할 수 있다. 제4 연결체(134)는 충전공간(120A) 내 발목 아래쪽에서 외피(120)와 내피(110)를 연결할 수 있다. 제5 연결체(135)는 충전공간(120A) 내 발바닥 쪽에서 외피(120)와 내피(110)를 연결할 수 있다.
- [0076] 연결체(130)는 다소 신축성(elasticity)을 갖는 재료로 제조될 수 있다. 일 예로, 내피(110)는 신축성 있는 나일론(nylon) 성분을 포함하여 제조될 수 있다.
- [0077] 도 5에 도시된 바와 같이, 삽입공간(111)에 환자의 신체 일부(1)가 삽입되면, 내피(110)는 환자의 신체 일부(1)에 의해 늘어나며 탄성에 의해 환자의 신체 일부(1)를 부드럽게 압박하며 감싸게 된다. 이후 충전공간(120A)에 액상 볼러스가 충전된다.
- [0078] 이때, 연결체(130)는 외피(120)와 내피(110) 사이에서 다소 신축되며 외피(120)와 내피(110)를 연결한 상태를 유지할 수 있다. 도 5의 이점쇄선은 도 3의 연결체(130)를 의미한다.
- [0079] 복수의 연결체(130)는 외피(120)와 내피(110)를 연결하며, 자체 탄성에 의해 신체 일부(1)의 이동을 구속할 수 있다. 따라서 방사선 치료시 신체 일부(1)의 자세 재현성이 유지될 수 있다.
- [0080] 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 연결체(130)는 내부에 중공공간(130A)을 형성할 수 있다. 연결체(130)는

풍선 형태일 수 있다. 중공공간(130A)은 외부 및 충전공간(120A)과 구획된 공간일 수 있다.

- [0081] 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 외피(120)에 복수의 부유입구(123) 및 복수의 부배출구(124)가 형성될 수 있다. 하나의 연결체(130)는 하나의 부유입구(123) 및 하나의 부배출구(124)와 연결체(130)와 연결된다.
- [0082] 부유입구(123)는 액상 볼러스가 중공공간(130A)으로 유입되는 입구를 형성한다. 부배출구(124)는 액상 볼러스가 중공공간(130A)에서 배출되는 출구를 형성한다.
- [0083] 공급유닛(200)은 중공공간(130A)에 각각 액상 볼러스(bolus)를 공급할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 공급유닛(200)은 액체펌프(220), 복수의 부유입관(203) 및 복수의 부배출관(204)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0084] 액체펌프(220)는 수조(210)에 담긴 액상 볼러스를 강제로 수송하는 구성이다. 액체펌프(220)는 공지된 물펌프로 구비될 수 있다.
- [0085] 하나의 부유입관(203)은 액체펌프(220)의 토출구와 하나의 부유입구(123)를 연결한다. 즉, 복수의 부유입관(203)은 액체펌프(220)의 토출구에 연결된다. 하나의 부배출관(204)은 하나의 부배출구(124)를 수조(210)에 연결한다.
- [0086] 부유입관(203) 및 부배출관(204)은 튜브 또는 파이프로 구비될 수 있다. 부유입관(203)과 부유입구(123), 그리고 부배출관(204)과 부배출구(124)는 공지된 튜브(또는 파이프) 연결구로 연결될 수 있다.
- [0087] 상술한 바와 같이, 충전공간(120A)에 액상 볼러스가 공급되기 전에, 보조유닛(300)은 작게 접어진 외피(120)를 다시 직육면체 형태로 부풀린다. 이때 충전공간(120A)의 압력은 중공공간(130A)의 압력보다 높다. 따라서 연결체(130)들은 납작하게 접어진 상태를 유지한다.
- [0088] 도 3은 대략 직육면체 형태의 외피(120)와 대략 풍선 형태의 연결체(130)를 도시하기 위한 도면으로서, 실제 충전공간(120A) 및 중공공간(130A)에 액상 볼러스가 주입되기 전까지 연결체(130)는 내압과 외압의 차이에 의해 납작하게 접어진(구겨진) 것으로 이해되어야 한다.
- [0089] 도 5에 도시된 바와 같이, 이후 삽입공간(111)에 환자의 신체 일부(1)가 삽입되고 나서, 충전공간(120A)에 액상 볼러스가 충전된다. 액상 볼러스의 압력에 의해 연결체(130)들은 계속 작게 접어진 상태를 유지한다. 그리고 나서 중공공간(130A)에 액상 볼러스가 주입된다.
- [0090] 중공공간(130A)에 액상 볼러스가 주입되면, 연결체(130)들은 중공공간(130A)에 공급된 액상 볼러스에 의해 풍선 형태로 팽창될 수 있다. 상술한 바와 같이, 연결체(130)들은 충전공간(120A) 내의 복수 지점에서 외피(120)와 내피(110)를 연결한다. 그리고 연결체(130)들은 다소 신축성(elasticity)을 갖는 재료로 제조된다.
- [0091] 연결체(130)가 팽창 및 수축하면, 연결체(130)에 의해 연결된 부분에서 외피(120)와 내피(110) 간 거리가 변화하게 된다. 따라서, 도 5 및 도 7에 도시된 바와 같이, 중공공간(130A)에 주입되는 액상 볼러스의 부피를 조절하면, 연결체(130)의 팽창 정도에 따라 신체 일부(1)의 위치 및 각도가 조정될 수 있다.
- [0092] 부유입관(203) 또는 부유입구(123)마다 개폐밸브가 설치될 수 있다. 그리고 부배출관(204) 또는 부배출구(124)마다 개폐밸브가 설치될 수 있다. 제어부(400)는 각각의 개폐밸브를 제어할 수 있다.
- [0093] 도 7의 점선은 도 5의 내피(110)를 의미한다. 도 5의 제2 연결체(132)에 액상 볼러스를 더 주입하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 무릎 아래쪽에서 외피(120)와 내피(110)의 간격이 증가하면서 무릎의 높이가 높아질 수 있다.
- [0094] 이때, 도 5의 제1 연결체(131)에서 액상 볼러스를 일정량 배출시키면, 무릎의 높이가 신속하게 높아질 수 있다.
- [0095] 제2 연결체(132)에 액상 볼러스를 주입할 때, 이의 부유입관(203) 또는 부유입구(123)에 설치된 개폐밸브는 열리고, 이의 부배출관(204) 또는 부배출구(124)에 설치된 개폐밸브는 닫힐 수 있다.
- [0096] 제1 연결체(131)에서 액상 볼러스를 배출시킬 때, 이의 부유입관(203) 또는 부유입구(123)에 설치된 개폐밸브는 닫히고, 이의 부배출관(204) 또는 부배출구(124)에 설치된 개폐밸브는 열릴 수 있다.
- [0097] 도 5의 제5 연결체(135)에 액상 볼러스를 더 주입하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 발바닥 쪽에서 외피(120)와 내피(110)의 간격이 증가하면서 발이 세워질 수 있다. 이때, 도 5의 제3 연결체(133)에서 액상 볼러스를 일정량 배출시키면, 발이 원활하게 세워질 수 있다.
- [0098] 제5 연결체(135)에 액상 볼러스를 주입할 때, 이의 부유입관(203) 또는 부유입구(123)에 설치된 개폐밸브는 열리고, 이의 부배출관(204) 또는 부배출구(124)에 설치된 개폐밸브는 닫힐 수 있다.

- [0099] 제3 연결체(133)에서 액상 볼러스를 배출시킬 때, 이의 부유입관(203) 또는 부유입구(123)에 설치된 개폐밸브는 닫히고, 이의 부배출관(204) 또는 부배출구(124)에 설치된 개폐밸브는 열릴 수 있다.
- [0100] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 방사선치료 보조기구(10)의 포지션유닛(100)의 사용 전 상태를 나타내는 횡단면도이다. 도 11 및 도 12는 도 10의 방사선치료 보조기구(10)의 포지션유닛(100)의 사용상태를 나타내는 횡단면도이다. 도 10 내지 도 12는 도 7의 C-C' 단면에 대응되는 부분의 단면으로 이해되어야 한다.
- [0101] 도 10에 도시된 바와 같이, 연결체(130)는 중공공간(130A)을 복수로 구획하는 구획막(131)을 포함할 수 있다.
- [0102] 구획막(131)은 제1 구획막(131A), 제2 구획막(131B) 및 제3 구획막(131C)을 포함할 수 있다. 중공공간(130A)은 구획막(131)에 의해 제1 중공공간(130A1), 제2 중공공간(130A2) 및 제3 중공공간(130A3)으로 구획될 수 있다.
- [0103] 제1 구획막(131A)은 제1 중공공간(130A1)과 제2 중공공간(130A2)을 구획한다. 제1 중공공간(130A1)과 제2 중공공간(130A2)은 제1 구획막(131A)을 기준으로 서로 대칭 형태를 이룰 수 있다.
- [0104] 제2 구획막(131B)은 제1 중공공간(130A1)과 제3 중공공간(130A3)을 구획한다. 제3 구획막(131C)은 제2 중공공간(130A2)과 제3 중공공간(130A3)을 구획한다.
- [0105] 제3 중공공간(130A3)은 신체 일부(1)와 제1 중공공간(130A1) 사이에 개재된다. 그리고 제3 중공공간(130A3)은 신체 일부(1)와 제2 중공공간(130A2) 사이에 개재된다.
- [0106] 제1 중공공간(130A1)은 하나의 부유입관(203) 및 하나의 부배출관(204)과 연결된다. 제2 중공공간(130A2)은 하나의 부유입관(203) 및 하나의 부배출관(204)과 연결된다. 제3 중공공간(130A3)은 부유입관(203) 및 부배출관(204)과 연결되지 않는다.
- [0107] 따라서, 공급유닛(200)은 제1 중공공간(130A1) 및 제2 중공공간(130A2)에 서로 다른 양의 액상 볼러스를 공급할 수 있다. 제3 중공공간(130A3)에는 항상 일정한 양의 액상 볼러스가 미리 충전되어 있다.
- [0108] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 제1 중공공간(130A1)과 제2 중공공간(130A2)에 공급되는 액상 볼러스의 부피에 따라 신체 일부(1)의 위치 및 각도가 조정될 수 있다.
- [0109] 일 예로, 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 연결체(133)의 제1 중공공간(130A1)에 제2 중공공간(130A2)보다 더 많은 액상 볼러스가 공급되면, 제3 중공공간(130A3)은 제2 중공공간(130A2)보다 제1 중공공간(130A1) 쪽에서 내피(110) 쪽으로 돌출된다.
- [0110] 따라서 내피(110)와 신체 일부(1)는 제1 중공공간(130A1)에서 제2 중공공간(130A2) 방향으로 밀리게 된다. 내피(110)와 신체 일부(1)는 제1 중공공간(130A1)에서 제2 중공공간(130A2) 방향으로 밀리는 과정에서 회전될 수 있다.
- [0111] 일 예로, 도 11에 도시된 바와 같이, 제4 연결체(134)의 제1 중공공간(130A1)에 제2 중공공간(130A2)보다 더 많은 액상 볼러스가 공급되면, 제3 중공공간(130A3)은 제2 중공공간(130A2)보다 제1 중공공간(130A1) 쪽에서 내피(110) 쪽으로 돌출된다.
- [0112] 따라서 내피(110)와 신체 일부(1)는 제1 중공공간(130A1)에서 제2 중공공간(130A2) 방향으로 밀리게 된다. 내피(110)와 신체 일부(1)는 제1 중공공간(130A1)에서 제2 중공공간(130A2) 방향으로 밀리는 과정에서 회전될 수 있다.
- [0113] 일 예로, 도 12에 도시된 바와 같이, 제3 연결체(133)의 제2 중공공간(130A2)에 제1 중공공간(130A1)보다 더 많은 액상 볼러스가 공급되면, 제3 중공공간(130A3)은 제1 중공공간(130A1)보다 제2 중공공간(130A2) 쪽에서 내피(110) 쪽으로 돌출된다.
- [0114] 따라서 내피(110)와 신체 일부(1)는 제2 중공공간(130A2)에서 제1 중공공간(130A1) 방향으로 밀리게 된다. 내피(110)와 신체 일부(1)는 제2 중공공간(130A2)에서 제1 중공공간(130A1) 방향으로 밀리는 과정에서 회전될 수 있다.
- [0115] 일 예로, 도 12에 도시된 바와 같이, 제4 연결체(134)의 제2 중공공간(130A2)에 제1 중공공간(130A1)보다 더 많은 액상 볼러스가 공급되면, 제3 중공공간(130A3)은 제1 중공공간(130A1)보다 제2 중공공간(130A2) 쪽에서 내피(110) 쪽으로 돌출된다.
- [0116] 따라서 내피(110)와 신체 일부(1)는 제2 중공공간(130A2)에서 제1 중공공간(130A1) 방향으로 밀리게 된다. 내피

(110)와 신체 일부(1)는 제2 중공공간(130A2)에서 제1 중공공간(130A1) 방향으로 밀리는 과정에서 회전될 수 있다.

[0117] 결과적으로, 연결체(130)마다 제1 중공공간(130A1)과 제2 중공공간(130A2)에 공급되는 액상 볼러스의 부피를 각각 조절하면, 연결체(130)와 내피(110)가 결합된 위치마다 신체 일부(1)의 위치 및 각도를 다양하게 조정할 수 있다.

[0118] 따라서, 방사선 치료시 환자의 신체 일부(1)를 부드럽게 압박하며 감싸고 지지하여 편안하고 안전한 치료환경을 조성하면서도, 신체 일부(1)의 종양 조직에 정확한 선량을 전달할 수 있다.

[0120] 본 발명에 의하면, 내피의 삽입공간에 환자의 신체 일부가 삽입되는 단순한 구조를 형성하고, 충전공간에 공급된 액상 볼러스(bolus)에 의해 방사선의 선량 적용 범위(dose coverage) 및 선량 분포(dose distribution)가 향상되도록 이루어지는 방사선치료 보조기구를 제공할 수 있게 된다.

[0121] 또한, 공급유닛을 통해 충전공간 및 중공공간에 액상 볼러스(bolus)를 공급하면 신체 일부의 자세재현을 할 수 있으므로, 전문인력이 아니더라도 팔, 다리 등 부위의 자세재현에 긴 시간이 소요되지 않도록 이루어지는 방사선치료 보조기구를 제공할 수 있게 된다.

[0123] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

[0124] 10 : 보조기구 1 : 신체 일부

100 : 포지션유닛

110 : 내피 130 : 연결체

111 : 삽입공간 130A : 중공공간

120 : 외피 130A1 : 제1 중공공간

120A : 충전공간 130A2 : 제2 중공공간

121 : 주유입구 130A3 : 제3 중공공간

122 : 주배출구 131 : 구획막

123 : 부유입구 131A : 제1 구획막

124 : 부배출구 131B : 제2 구획막

125 : 기체유입구 131C : 제3 구획막

126 : 기체배출구

200 : 공급유닛 300 : 보조유닛

210 : 수조 310 : 공기펌프

220 : 액체펌프 301 : 주입관

201 : 주유입관

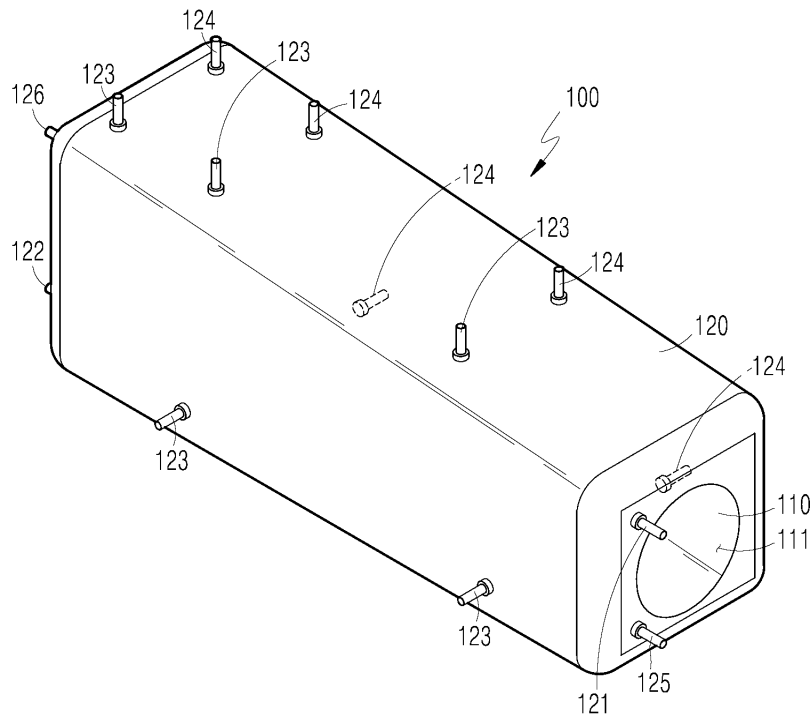
202 : 주배출관 400 : 제어부

203 : 부유입관

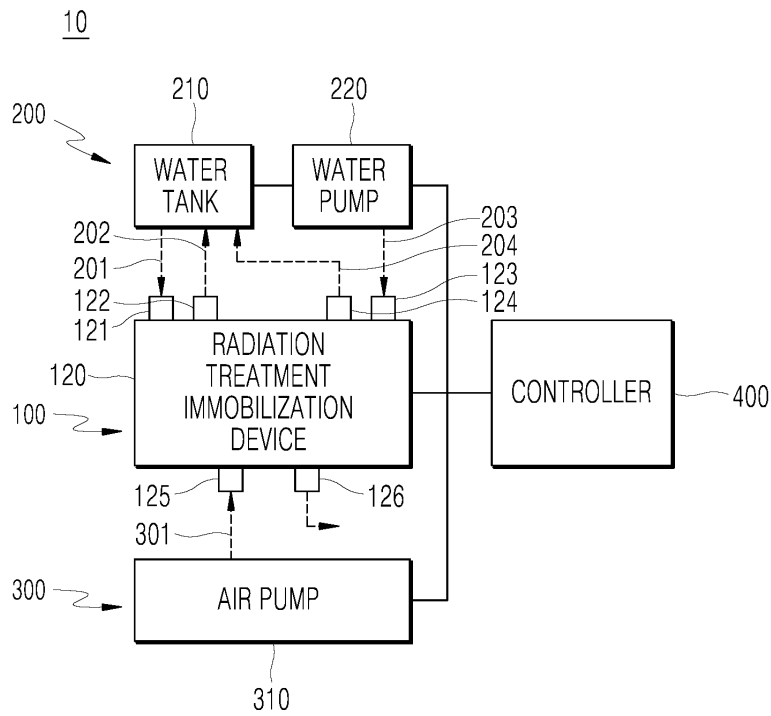
204 : 부배출관

도면

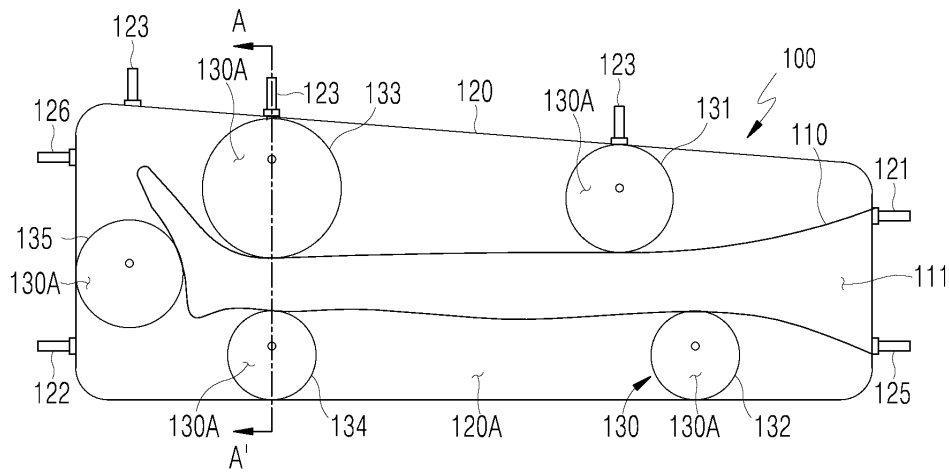
도면1



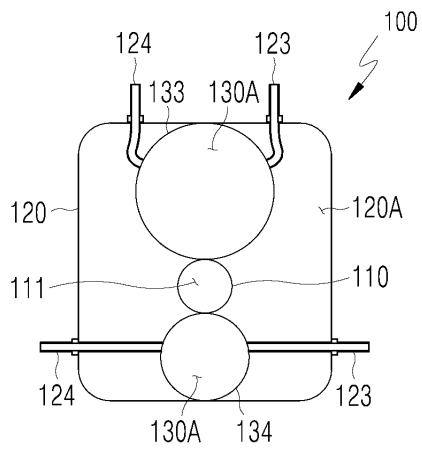
도면2



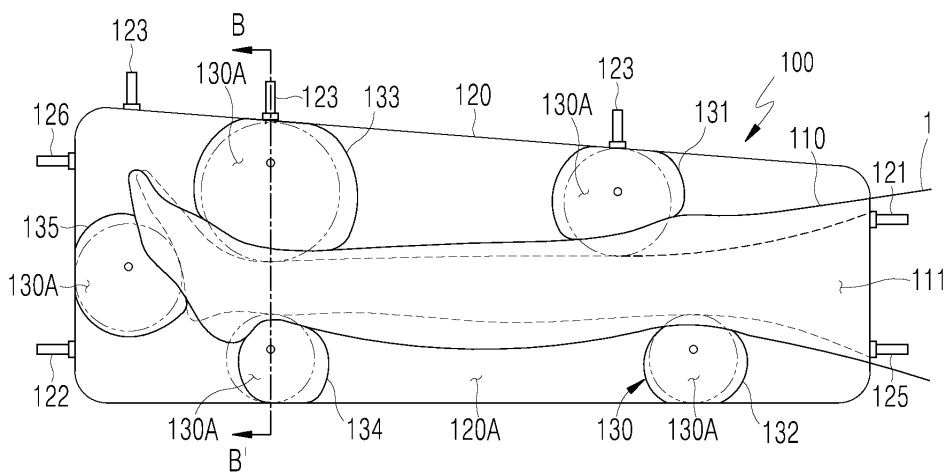
도면3



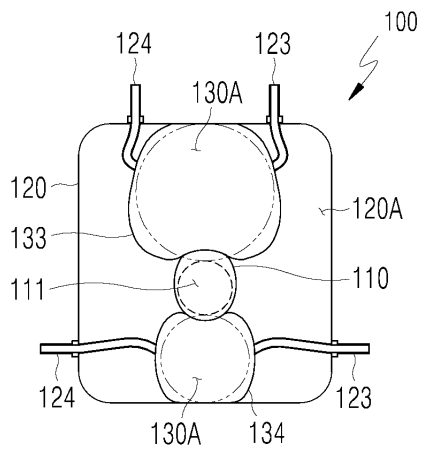
도면4



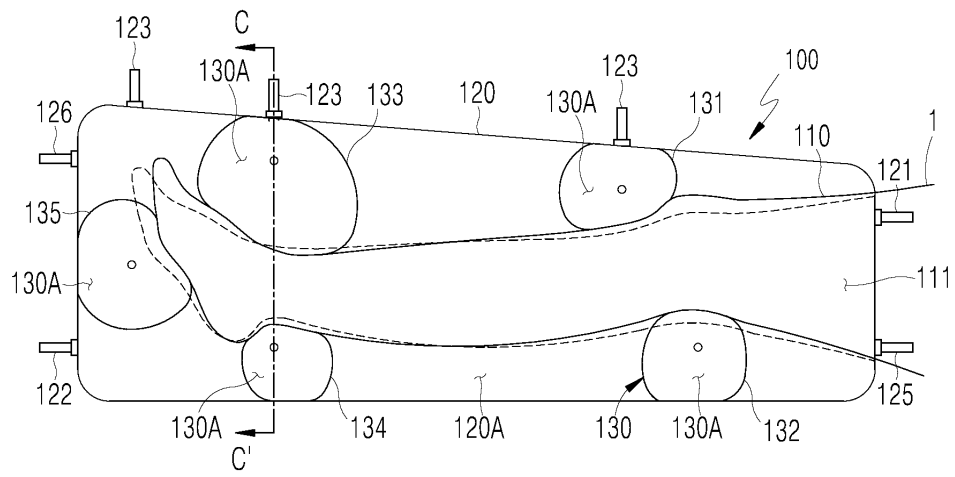
도면5



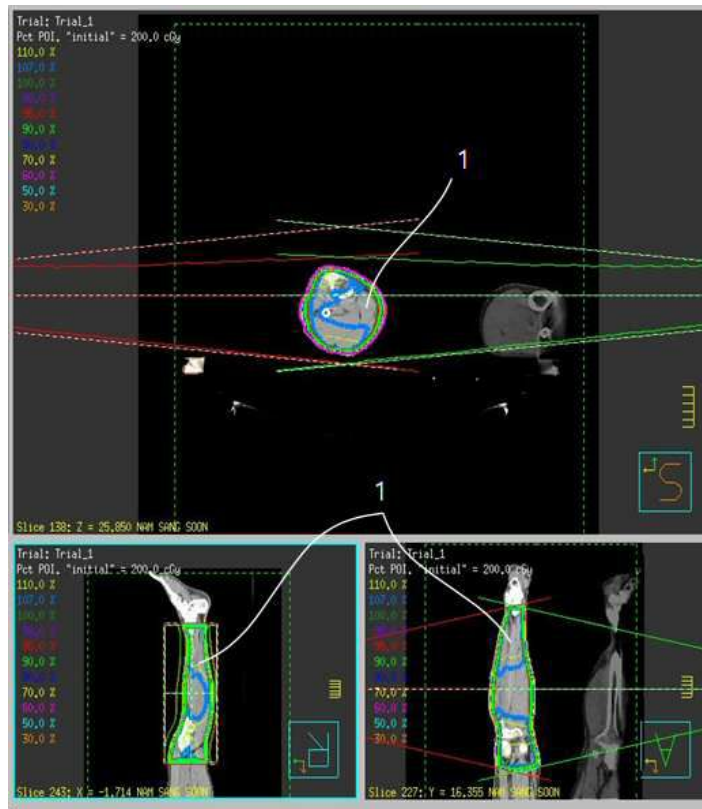
도면6



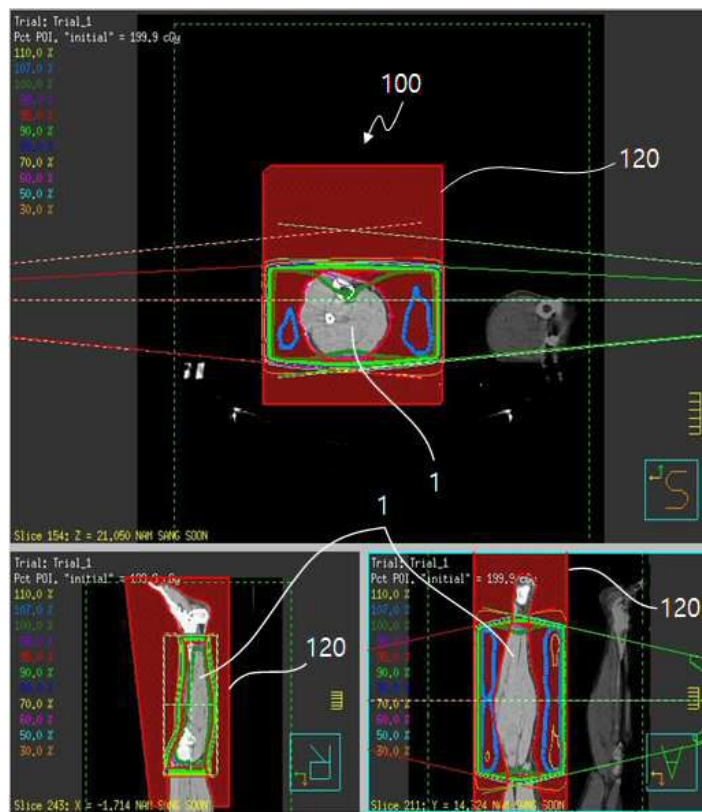
도면7



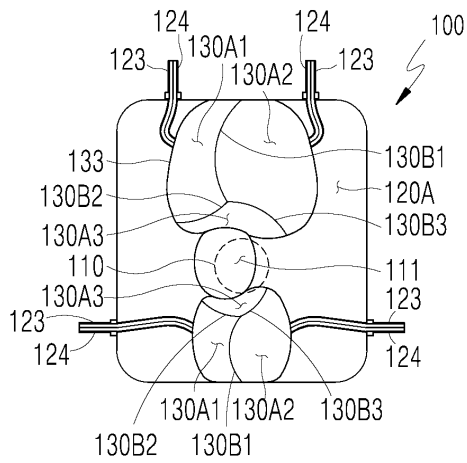
도면8



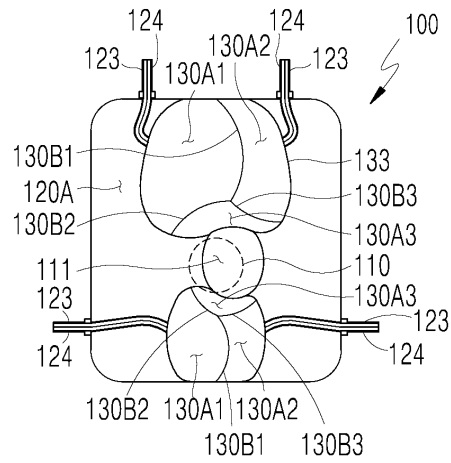
도면9



도면10



도면11



도면12

