



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0057702
(43) 공개일자 2016년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 17/56 (2006.01) A61B 19/00 (2006.01)

A61F 2/02 (2006.01) A61L 27/54 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0158640

(22) 출원일자 2014년11월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김현구

서울특별시 서초구 반포대로39길 63-8, A-402 (반포동, 반포서래월드메르디앙라스칼라)

(74) 대리인

특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 5 항

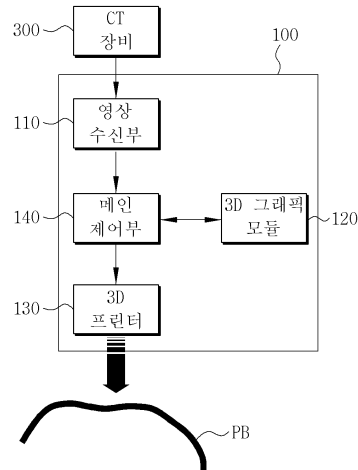
(54) 발명의 명칭 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치 및 형성 방법

(57) 요약

본 발명은 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치 및 교정 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 교정 막대의 형성 장치는 CT 장비로부터 환자의 흉부에 대한 흉부 CT 영상을 수신하는 영상 수신부와; 상기 영상 수신부에 의해 수신된 상기 흉부 CT 영상을 분석하여, 환자의 흉벽 이상의 교정을 위한 교정 막대의 3D 형상에 대응하는 막대 3D 모델을 생성하는 3D 그래픽 모듈과; 상기 3D 그래픽 모듈에 의해 생성된 상기 막대 3D 모델에 기초하여 교정 막대를 출력하는 3D 프린터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, CT 영상을 이용하여 환자의 흉벽 이상의 형태에 적합한 교정 막대의 형상이 3D 프로그램을 통해 자동으로 형성되어, 환자의 흉벽 이상의 형태에 적합한 형상을 갖는 교정 막대를 보다 쉽게 형성할 수 있게 된다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치에 있어서,

CT 장비로부터 환자의 흉부에 대한 흉부 CT 영상을 수신하는 영상 수신부와;

상기 영상 수신부에 의해 수신된 상기 흉부 CT 영상을 분석하여, 환자의 흉벽 이상의 교정을 위한 교정 막대의 3D 형상에 대응하는 막대 3D 모델을 생성하는 3D 그래픽 모듈과;

상기 3D 그래픽 모듈에 의해 생성된 상기 막대 3D 모델에 기초하여 교정 막대를 출력하는 3D 프린터를 포함하는 것을 특징으로 하는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 3D 프린터는 금속 재질을 이용하여 상기 교정 막대를 생성하는 것을 특징으로 하는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치.

청구항 3

흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 방법에 있어서,

(a) CT 장비로부터 환자의 흉부에 대한 흉부 CT 영상을 수신하는 단계와;

(b) 상기 흉부 CT 영상이 분석되어 환자의 흉벽 이상의 교정을 위한 교정 막대의 3D 형상에 대응하는 막대 3D 모델이 생성되는 단계와;

(c) 상기 막대 3D 모델에 기초하여, 3D 프린터를 통해 교정 막대가 출력되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

(d) 상기 교정 막대의 표면에 알레르기 방지제와 유착 방지제 중 적어도 하나가 코팅되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 (c) 단계에서 상기 3D 프린터는 금속 재질을 이용하여 상기 교정 막대를 출력하는 것을 특징으로 하는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치 및 형성 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 선천

적인 흉벽 이상, 예를 들어 누드흉(Funnel chest, Pectus excavatum)과 같은 질환을 치료하기 위한 교정 막대(Pectus bar)를 형성함에 있어, 다양한 형태로 발생하는 흉벽 이상을 갖는 환자에 적합한 교정 막대의 제작이 가능한 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치 및 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 선천성 흉벽 이상 질환 중 가장 흔한 누드흉(Funnel chest, Pectus excavatum)은 신생아 1/300~400의 발생빈도를 보이고 남아가 여아보다 4배 많은 것으로 알려져 있으며 유전적 소인을 가진 질환이다.
- [0003] 늑골연골(costal cartilage)의 과성장으로 인해 흉골(Sternum)이 안으로 함몰되어 심장의 눌림과 폐의 저성장이 유발되어, 이로 인해 발육 저하 혹은 다른 선천성 기형과 동반되어 발생하기도 한다.
- [0004] 2011년 대한 흉부외과 학회 수술 통계에 따르면 국내에서 1년 동안 선천성 흉벽 기형의 수술은 총 608건이 시행되었고 대부분 누드흉에 대한 교정수술로 추정되고 있으며, 세계적으로 매년 약 10,000건 이상의 수술이 시행되는 것으로 추정되며, 수술 건수가 매년 증가하고 있는 추세로 파악되고 있다.
- [0005] 누드흉에 대한 수술적 치료는 교정 막대(PB, 도 2 참조)(Pectus bar)를 이용한 최소 침습 수술이 가장 널리 알려져 있다. 도 1은 교정 막대(PB)를 이용한 최소 침습 수술의 원리를 설명하기 위한 도면이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 메탈 혹은 티타늄을 이용해 제작한 교정 막대(PB)를 환자의 흉벽에 적합하게 수술자가 재 디자인하여 늑간의 최소 절개 부위를 통해 흉골 아래로 삽입하여 함몰된 흉골을 위로 끌어올리는 수술법이다. 이러한 방식으로 삽입한 교정 막대(PB)는 수술 후 2-3년 뒤 흉골 함몰이 교정된 후 제거하게 된다.
- [0006] 한국등록특허공보 제10-1037957호에 개시된 '오목가슴 수술용 교정 막대 고정장치'는 교정 막대(PB)를 이용한 수술 방법에서 교정 막대(PB)를 환자의 신체 내부에 고정시키기 위한 고정 구조에 대해 개시하고 있다.
- [0007] 도 2는 다양한 형태로 발생한 흉벽 이상의 예와, 이에 따른 교정 막대(PB)의 형상의 예를 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 누드흉의 경우, 환자마다 흉벽 함몰의 정도와 형태가 다르기 때문에, 동일한 형상의 교정 막대(PB)를 사용할 수 없고, 흉벽 함몰의 정도와 형태에 맞게 교정 막대(PB)의 형상을 변형하여 사용하여야 교정 후 정상적인 흉벽 형상으로 교정이 가능하게 된다.
- [0008] 그런데, 현재 교정 막대(PB)를 이용한 수술시, 도 3에 도시된 바와 같은 평평한 교정 막대(PB)를 이용하여, 의사가 CT 등에 의해 촬영된 환자의 흉벽 형상을 보고 수작업으로 교정 막대(PB)를 도 2에 도시된 바와 같은 형상으로 구부려 사용하고 있다.
- [0009] 만약, 교정 막대(PB)의 형상을 잘못 바꾸는 경우 흉벽이 과하게 교정되거나 비대칭적으로 교정되는 원인으로 작용하기 때문에 환자 맞춤형 교정 막대(PB)를 제작하는 것은 흉벽 이상을 교정하는데 매우 중요하지만 아직까지는 의사 개인의 능력에 의존할 수 밖에 없는 상황이다.
- [0010] 또한, 교정 막대(PB)를 흉부에 삽입한 후 교정이 완료될 때까지 교정 막대(PB)가 흉부에 삽입된 상태로 유지되는데, 교정 막대(PB)의 제거시 주변 늑골, 연부 조직과의 심한 유착으로 인해 그 제거가 어려운 경우도 드물지 않게 관찰되고 있으며, 일부 환자의 경우 알루미늄 성분이 함유된 교정 막대(PB)에 대한 인체의 알레르기 반응으로 심각한 과민반응을 보일수도 있다고 알려져 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 이에, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 환자의 흉벽 이상의 형태에 적합한 형상을 갖는 교정 막대를 용이하게 형성할 수 있는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치 및 형성 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0012] 또한, 본 발명은 흉벽 이상 수술시 흉부에 삽입되는 교정 막대에 의한 알레르기 반응을 최소화하고, 주변 조직과의 유착을 방지함으로써 부작용을 최소화할 수 있는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치 및 형성 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적은 본 발명에 따라, 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치에 있어서, CT 장비로부터 환자의 흉부에 대한 흉부 CT 영상을 수신하는 영상 수신부와; 상기 영상 수신부에 의해 수신된 상기 흉부 CT 영상을 분석하여, 환자의 흉벽 이상의 교정을 위한 교정 막대의 3D 형상에 대응하는 막대 3D 모델을 생성하는 3D 그래픽 모듈과; 상기 3D 그래픽 모듈에 의해 생성된 상기 막대 3D 모델에 기초하여 교정 막대를 출력하는 3D 프린터를 포함하는 것을 특징으로 하는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치에 의해서 달성된다.
- [0014] 여기서, 상기 3D 프린터는 금속 재질을 이용하여 상기 교정 막대를 생성할 수 있다.
- [0015] 한편, 상기 목적은 본 발명의 다른 실시 형태에 따라, 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 방법에 있어서, (a) CT 장비로부터 환자의 흉부에 대한 흉부 CT 영상을 수신하는 단계와; (b) 상기 흉부 CT 영상이 분석되어 환자의 흉벽 이상의 교정을 위한 교정 막대의 3D 형상에 대응하는 막대 3D 모델이 생성되는 단계와; (c) 상기 막대 3D 모델에 기초하여, 3D 프린터를 통해 교정 막대가 출력되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 방법에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0016] 여기서, (d) 상기 교정 막대의 표면에 알레르기 방지제와 유착 방지제 중 적어도 하나가 코팅되는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 (c) 단계에서 상기 3D 프린터는 금속 재질을 이용하여 상기 교정 막대를 출력할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같은 구성에 따라, 본 발명에 따르면 CT 영상을 이용하여 환자의 흉벽 이상의 형태에 적합한 교정 막대의 형상이 3D 프로그램을 통해 자동으로 형성되어, 환자의 흉벽 이상의 형태에 적합한 형상을 갖는 교정 막대를 보다 쉽게 형성할 수 있게 된다.
- [0019] 또한, 교정 막대의 표면에 알레르기 방지제와 유착 방지제를 코팅함으로써, 흉벽 이상 수술시 흉부에 삽입되는 교정 막대에 의한 알레르기 반응을 최소화하고, 주변 조직과의 유착을 방지함으로써 부작용을 최소화할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 교정 막대를 이용한 최소 침습 수술의 원리를 설명하기 위한 도면이고,
 도 2는 환자에 따라 나타나는 다양한 형태의 흉벽 이상과 그에 따른 교정 막대의 형상의 예를 나타낸 도면이고,
 도 3은 일반적인 교정 막대를 나타낸 도면이고,
 도 4는 본 발명에 따른 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 장치의 구성을 나타낸 도면이고,
 도 5는 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대의 형성 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0022] 도 4는 본 발명에 따른 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대(PB)의 형성 장치(100)의 구성을 나타낸 도면이다. 도 4를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 교정 막대(PB)의 형성 장치(100)는 영상 수신부(110), 3D 그래픽 모듈(120), 및 3D 프린터(130)를 포함한다. 그리고, 본 발명에 따른 교정 막대(PB)의 형성 장치(100)는 영상 수신부(110), 3D 그래픽 모듈(120) 및 3D 프린터(130)를 제어하는 메인 제어부(140)를 포함한다. 본 발명에서는 영상 수신부(110), 3D 그래픽 모듈(120) 및 메인 제어부(140)가 컴퓨터와 같은 정보처리장치로 형성되는 것을 예로 한다.

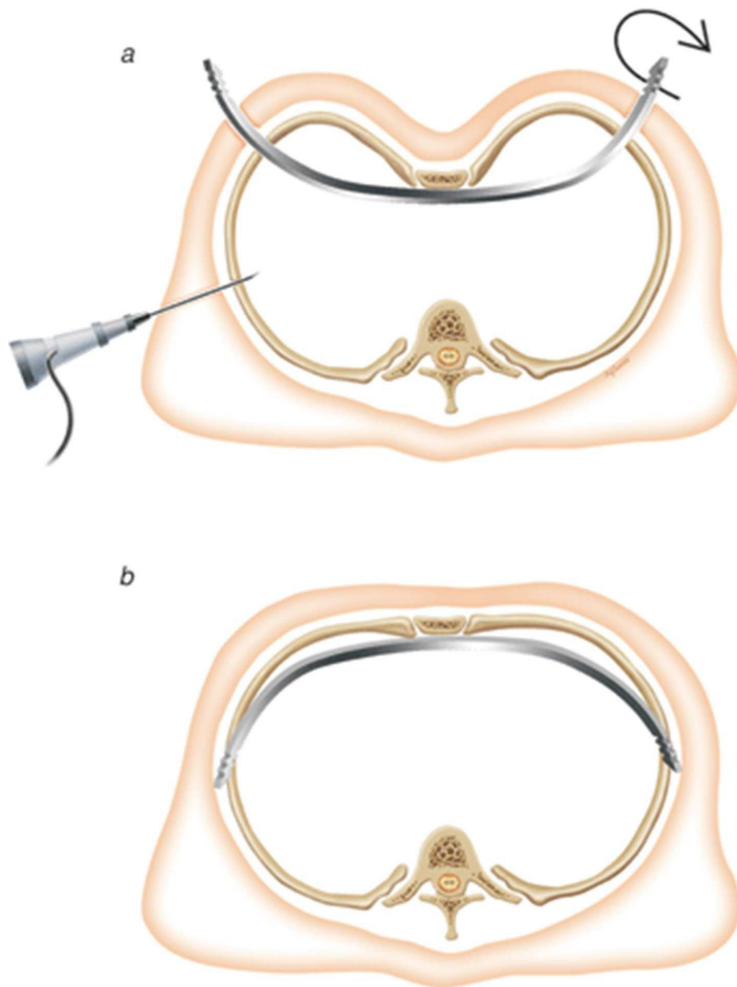
- [0023] 영상 수신부(110)는 CT 장비(300)로부터 환자의 흉부에 대한 흉부 CT 영상을 수신한다. 즉, 흉벽 이상을 가지고 있는 환자가 CT 장비(300)를 통해 흉부 CT 영상을 촬영하면, 촬영된 흉부 CT 영상은 영상 수신부(110)를 통해 교정 막대(PB)의 형성 장치(100)로 수신된다.
- [0024] 3D 그래픽 모듈(120)은 영상 수신부(110)를 통해 수신된 흉부 CT 영상을 분석한다. 그리고, 3D 그래픽 모듈(120)은 흉부 CT 영상의 분석을 통해, 환자의 흉벽 이상의 교정을 위한 교정 막대(PB)의 3D 형상에 대응하는 막대 3D 모델을 생성한다. 이를 위해, 3D 그래픽 모듈(120)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 다양한 흉벽 이상의 유형과 그에 대응하는 교정 막대(PB)의 형상에 대한 데이터베이스를 포함하거나, 흉벽 이상의 형태가 입력되는 경우 고정 막대의 형상을 자동으로 모델링하는 3D 모델링 알고리즘을 포함할 수 있다.
- [0025] 한편, 메인 제어부(140)는 영상 수신부(110)에 의해 흉부 CT 영상이 수신되면, 3D 그래픽 모듈(120)이 흉부 CT 영상을 이용하여 막대 3D 모델을 생성하도록 제어한다. 그리고, 메인 제어부(140)는 3D 그래픽 모듈(120)에 의해 막대 3D 모델이 생성되면, 3D 프린터(130)가 3D 그래픽 모듈(120)에 의해 생성된 막대 3D 모델에 기초하여 교정 막대(PB)를 출력하도록 제어한다. 여기서, 3D 프린터(130)는 금속 재질, 예컨대 알루미늄 재질의 토너를 이용하여 교정 막대(PB)를 출력할 수 있다.
- [0026] 상기와 같은 과정을 통해, 환자의 흉부 CT 영상에 기초하여, 자동으로 교정 막대(PB)의 3D 형상이 모델링되고, 이를 3D 프린터(130)가 자동으로 프린팅함으로써, 다양한 유형이 흉벽 이상에 적합한 형상을 갖는 교정 막대(PB)가 자동으로 형성 가능하게 된다.
- [0027] 이하에서는, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 흉벽 이상 수술을 위한 교정 막대(PB)의 형성 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0028] 먼저, CT 장비(300)에 의해 환자의 흉부 영상이 촬영되면, 해당 흉부 CT 영상이 교정 막대(PB)의 형성 장치(100)로 수신된다(S40). 그런 다음, 수신된 흉부 CT 영상의 분석을 통해 현재 환자의 흉벽 이상의 형태에 맞는 교정 막대(PB)의 형상에 대응하는 막대 3D 모델이 생성된다(S41).
- [0029] 그런 다음, 막대 3D 모델을 이용하여, 3D 프린터(130)가 실제 교정 막대(PB)를 출력하게 된다(S42). 여기서, 본 발명에서는 교정 막대(PB)의 표면에 알레르기 방지제와 유착 방지제 중 적어도 하나가 코팅됨으로써(S43), 교정 수술 후 교정 막대(PB)의 재질에 따른 알레르기 반응을 방지함과 동시에, 주변 조직과의 유착을 방지하여 수술 후 발생할 수 있는 부작용을 최소화할 수 있다.
- [0030] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

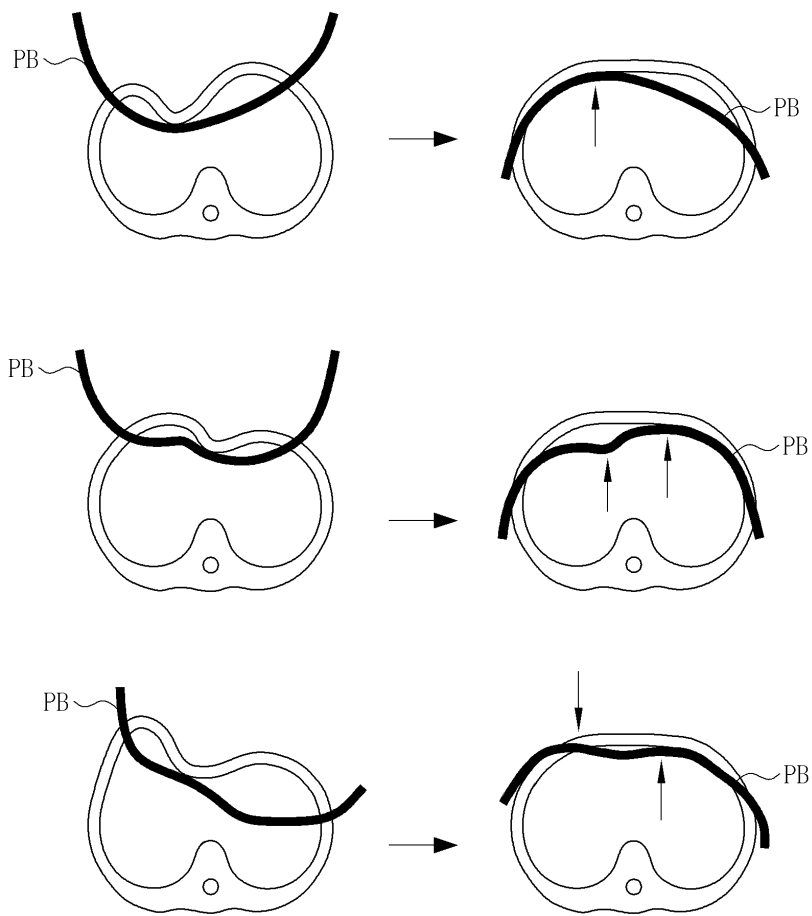
- [0031]
- | | | | |
|-----|----------------|-----|-------------|
| 100 | : 교정 막대의 형성 장치 | | |
| 110 | : 영상 수신부 | 120 | : 3D 그래픽 모듈 |
| 130 | : 3D 프린터 | 140 | : 메인 제어부 |
| 300 | : CT 장비 | PB | : 교정 막대 |

도면

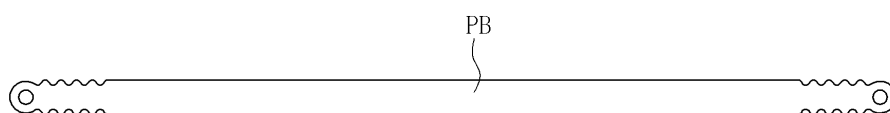
도면1



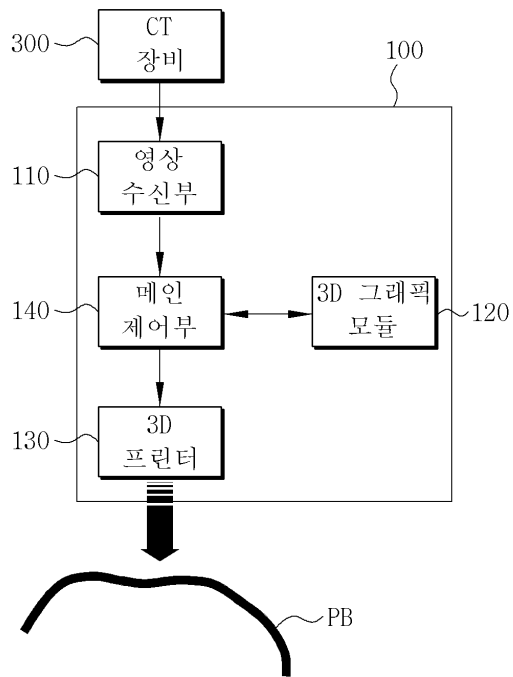
도면2



도면3



도면4



도면5

