

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 4월 7일 (07.04.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/040677 A1

- (51) 국제특허분류:
A61B 17/70 (2006.01) A61F 2/44 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/007262
- (22) 국제출원일: 2009년 12월 9일 (09.12.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0092837 2009년 9월 30일 (30.09.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 전
남대학교 산학협력단 (INDUSTRY FOUNDATION
OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY)
[KR/KR]; 광주광역시 북구 용봉동 300번지, 500-757
Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 권
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 박석호 (PARK, Suk
Ho) [KR/KR]; 광주광역시 북구 일곡동 동아아파트

101 동 1002 호, 500-795 Gwangju (KR). 박종오
(PARK, Jong Oh) [KR/KR]; 경기도 고양시 일산 서구
벽산블루밍아파트 604 동 1802 호, 411-310 Gyeonggi-
do (KR).

(74) 대리인: 이은철 (LEE, Un Cheol); 서울 강남구 역삼동
648-23 여삼빌딩 11 층 5T 국제특허법률사무소,
135-080 Seoul (KR).

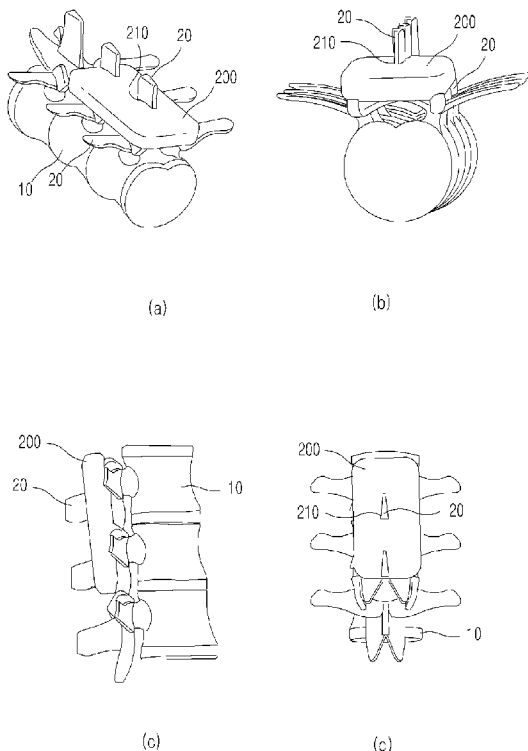
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: VIDEO-BASED, PATIENT-CUSTOMIZED MEDICAL SPINAL SURGERY TECHNIQUE, AND SPINAL PROSTHESIS

(54) 발명의 명칭 : 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물

[Fig. 7]



(57) Abstract: The present invention relates to a video-based, patient-customized medical spinal surgery technique and to a spinal prosthesis, and particularly, to a video-based, patient-customized medical spinal surgery technique and to a spinal prosthesis which are intended to solve the problem of damage incurred by the spine from installing a spinal prosthesis used in spinal surgery, by introducing a video image of a patient during surgery and by the use of a spinal prosthesis for insertion made of a polymer-based material and customized for the spinal shape of the individual patient.

(57) 요약서: 본 발명은 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물에 관한 것으로, 척추 수술에서 사용되는 척추 보형물의 장착을 위해 척추에 손상을 주는 문제를 해결하기 위하여 환자의 영상이미지를 도입하여 삽입 가능한 환자 개개인의 척추형상에 맞추어진 척추 보형물을 폴리머 기반의 재료로 제작하고 수술하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물에 관한 것이다.



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유
럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물

기술분야

- [1] 본 발명은 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 환자의 영상이미지를 도입하여 삽입 가능한 환자 개개인의 척추형상에 맞추어진 척추 보형물을 폴리머기반의 재료를 이용하여 제작하고 간단한 삽입 형태의 수술하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 척추와 관련된 질환의 치료에 있어 일반적으로 물리치료를 통한 간접적인 치료방법과 손상된 척추부에 별도의 고정장치를 장착하여 척추를 교정 및 고정하는 직접적인 치료방식이 시행된다.
- [3] 즉, 척추질환이 경미한 경우에는 물리치료를 시행하나, 척추를 구성하고 있는 경추, 흉추, 요추, 천골 및 추간원판등에 질환이 심한 경우에는 별도의 척추고정장치를 이용하여 치료를 하고 있다.
- [4] 통상적으로 시술되는 척추고정장치의 구성은 손상된 척추부를 정상적인 상태로 교정한 후 움직임 없이 고정할 수 있도록, 척추골의 척추경 또는 천골에 소정의 각도와 깊이로 삽입되는 고정 스크류와 척추부의 일측에 위치되는 지지바 그리고 상기한 지지바와 고정용 스크류를 연계하여 체결하는 고정용 캡 또는 고정용 콘넥터로 구성된다.
- [5] 한편, 도 1에 도시한 바와 같이 손상된 척추부의 치료를 위해 우선 고정 스크류를 추골의 척추경 또는 천골에 적절한 방향과 위치에 삽입 고정한 후, 지지바를 사용하여 척추부를 정상적인 상태로 교정하고 고정용 캡 또는 고정용 콘넥터를 이용하여 지지바와 고정 스크류를 고정하여 치료를 완료한다.
- [6] 상기 고정 스크류를 고정용 로드(rod)에 연결하는데 사용되는 하나 이상의 연결용 슬라이딩 부품을 포함한 고정용 로드는 원통형 베어링에 삽입되고, 작은 클램프와 쥘 스크류를 포함하는 쥘 수단을 사용하여 고정된다. 연결용 슬라이딩 부품은 고정 스크류의 축과 수렴하는 방향에서 고정용 로드를 위한 원통형 베어링으로부터 멀어지게 연장하는 하나 이상의 팁을 포함한다. 이런 방식으로, 연결용 슬라이딩 부품은 척추에 대해 이 부품을 눌러 임시로 고정되며, 고정 스크류는 이후에 제 위치에 나사고정되고, 마지막으로 작은 클램프와 쥘 스크류를 사용하여 죄이기 전에 원통형 베어링으로 고정용 로드와 축방향으로 삽입된다. 장치는 척추에 전방 이식하도록 설계되어 있다.
- [7] 상기와 같은 척추고정장치를 사용하는 치료에 있어서, 기존의 임플란트들은 완벽하게 만족할 만하지 못하였다. 특히 척추뼈 치료 시, 기존의 임플란트는

척추간 공간을 완벽하게 복원시키지 못하거나, 임플란트 자체가 척추의 움직임을 방해하는 장애물이 되거나, 척추판으로 삽입될 수 있는 위험성을 유발하거나, 임플란트의 이식이 어렵거나, 임플란트의 내구성 혹은 이식 고정부의 내구성에 관련된 신뢰도가 상당히 떨어진다는

- [8] 이같은 척추 고정장치의 가장 큰 문제점은 척추에 손상을 주는 문제이다.
- [9] 기존의 척추 고정을 위한 보형물과 이를 이용한 수술에 관해 도면 1을 보면 나사못 형태를 이용한 척추 고정술은 다음과 같은 단점을 가지고 있다.
- [10] 먼저, 척추보정을 위한 보형물은 영상기반으로 선정되지만 환자 맞춤형이 아니며, 척추 보형물의 부착을 위해 연결체(볼트 등)을 척추의 뼈 부분에 박는 것이다.
- [11] 이러한 척추침습은 뼈 자체의 손상을 줄 뿐만 아니라 경우에 따라 척추신경(spinal cord)를 손상시켜 큰 문제를 야기하기도 한다.
- [12] 그리고, 척추 보형물은 상대적으로 큰 구조물의 금속물로 이루어져 환자의 거부감이 있으며, 또한 한번 조절되어 고정된 보형물은 조정이 불가능하여 향후 조절이 필요한 경우에는 추가적인 절개 수술이 필요한 문제점이 발생한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 영상기반의 환자 맞춤형 척추 수술 방법 및 척추 보형물은, 척추 수술에서 사용되는 척추 보형물의 장착을 위해 척추에 손상을 주는 문제를 해결하기 위하여 환자의 영상이미지를 도입하여 삽입 가능한 환자 개개인의 척추형상에 맞추어진 척추 보형물을 폴리머 기반의 재료로 제작하고 수술하는 영상기반의 환자 맞춤형 척추 수술 방법 및 척추 보형물을 제공함에 있다.
- [14] 이러한, 본 발명에 따른 영상 기반의 환자 맞춤형 임플란트 보형물 수술방법은 영상기법을 기반으로 생성된 척추영상을 기반으로 환자 개개인에 맞추어져 임플란트 보형물을 제작하는 영상기반의 환자 맞춤형 척추 수술 방법 및 척추 보형물을 제공함에 있다.
- [15] 그리고 기존의 보형물의 금속성이라는 단점을 극복하기 위해 생체 친화적 폴리머 기반의 임플란트 보형물을 제안하여 생체 친화적 폴리머를 사용하므로 환자로부터의 거부감이 적게 할 수 있는 영상기반의 환자 맞춤형 척추 수술 방법 및 척추 보형물을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [16] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 영상기반의 환자 맞춤형 척추 수술 방법은, 영상기법을 이용한 척추 영상을 획득하는 단계; 상기 영상기법으로 얻은 분할된 연속 영상을 3차원 영상으로 복원하는 단계; 상기 3차원 영상 중 뼈와 근육, 신경 등을 세분화 기법으로 각각 영상을 추출하는 단계; 상기 추출한 3차원 영상을 기반으로 병변의 원인 분석과 그 치료 방법을

구상하는 단계; 상기 3차원 영상 이용 환자 척추에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물을 설계하는 단계; 상기 환자 척추에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물을 시술 전 환자의 3차원 척추영상에서 환자척추에 삽입하여 모형 테스트하는 단계; 상기 환자 척추에 적합한 맞춤형 척추 보형물 제작단계; 상기 환자 척추 수술 준비가 이루어지고, 환자의 척추 병변부에 맞춤형 척추 보형물 고정 수술 단계; 상기 환자의 체온에 의해 삽입된 맞춤형 척추 보형물 온도 활성화 단계; 상기 환자의 척추 수술 부분을 영상 획득하여 결과 확인하는 단계; 로 이루어진 것을 특징으로 한다.

- [17] 바람직하게, 상기 영상기법은 CT, X-ray, MRI 중 어느 하나를 선택하여 환자의 척추 영상 획득하는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [18] 더 바람직하게, 상기 보형물을 환자의 척추를 촬영한 3차원 영상을 기본으로 하여 척추 돌기에 삽입 가능하도록 설계된 3차원 척추영상에서 환자의 척추에 삽입하는 시뮬레이션을 반복 수행으로 척추 돌기와 보형물의 삽입공 오차를 보정하여 척추 돌기와 일치하는 보형물을 설계 테스트 과정을 실시하는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [19] 바람직하게, 상기 보형물 제작은 패속조형(rapid prototyping) 방법으로 다양한 형상을 직접 폴리머 재료를 사용하여 제작하는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [20] 바람직하게, 상기 보형물 제작에서 RP용 폴리머로 임플란트 보형물 형상을 제작 후 보형물 성형틀로 제작하여 성형하는 몰딩 방법에 의해 원하는 생체 친화성 폴리머 임플란트 보형물을 제작하는 것을 더 포함함을 특징으로 한다.
- [21] 한편, 본 발명은 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물에 관한 것으로서, 환자 시술부위의 척추 돌기 형태의 크기와 형상에 대응하여 소정의 형태를 이루게 한 지지구 삽입공을 형성한 보형물; 및 상기 척추 돌기와 대응하는 보형물의 삽입공으로 다수의 척추 돌기가 보형물에 내포되어 척추 돌기 간을 지지하면서 척추의 움직임에 변형 가능한 가변성을 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 바람직하게, 상기 보형물은, 3차원 영상을 이용하여 삽입 가능한 환자 맞춤형 임플란트로 설계하여 환자의 각 척추 돌기 간을 연결 지지하며, 삽입공에 인입된 척추 돌기를 고정지지하는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [23] 바람직하게, 상기 보형물은, 척추의 운동에 의해 이탈이 되지 않는 구조를 갖고, 척추의 하중과 임플란트의 강성을 고려하여 제작된 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [24] 더 바람직하게, 상기 보형물은, 환자의 척추를 촬영한 3차원 영상을 기본으로 하여 척추 돌기에 삽입 가능하도록 보형물의 삽입공이 환자 척추 돌기의 형상과 동일한 형태로 제작되는 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물.
- [25] 더 바람직하게, 상기 보형물은, 생체 친화적 폴리머를 사용하여 인체의 체온에 의해 팽창되어 더욱 완벽하게 고정될 수 있는 재료를 사용한 것을 포함함을

특징으로 한다.

발명의 효과

- [26] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 척추 수술에서 사용되는 척추 보형물의 장착을 위해 척추에 손상을 주는 문제를 해결하기 위하여 영상 기반의 환자 맞춤형 임플란트 보형물은 영상기법을 기반으로 생성된 척추영상을 기반으로 환자 개개인에 맞추어져 임플란트를 제작한다는 효과가 있다.
- [27] 그리고, 척추에 나사못을 박지 않고 삽입 가능한 구조를 가지고 있기 때문에 최소 침습적인 시술 방법이라 할 수 있다.
- [28] 또한, 기존의 임플란트는 금속성이라는 단점을 극복하기 위해 생체 친화적 폴리머 기반의 임플란트를 제안하여 생체 친화적 폴리머를 사용하므로 환자로부터의 거부감이 적게 할 수 있는 효과가 있다.
- [29] 마지막으로 시뮬레이션을 이용하여 임플란트의 삽입시 시술전/후의 치료효과를 예측할 수 있고 치료 후 수술 영상을 확인을 통해 수술의 효과를 확인할 수 있는 효과가 있으므로 매우 유용한 발명인 것이다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 종래의 척추 고정술을 나타낸 도면.
- [31] 도 2는 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤형 의료형 척추 수술 방법을 나타낸 블록도.
- [32] 도 3은 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤형 의료형 척추 수술 방법의 3차원으로 구현되는 환자의 척추를 나타낸 도면.
- [33] 도 4는 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤형 의료형 척추 보형물을 나타낸 도면.
- [34] 도 5는 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤형 의료형 척추 보형물의 일측면 단면도.
- [35] 도 6은 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤형 의료형 척추 보형물이 척추에 삽입전을 나타낸 도면.
- [36] 도 7은 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤형 의료형 척추 보형물이 환자의 척추에 삽입되어 지지되는 것을 나타낸 도면.

[37]

[38] ** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

[39] 10:척추 20:척추 동기

[40] 200:보형물 210:삽입공

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은,
- [42] 영상기법을 이용한 척추 영상을 획득하는 단계;
- [43] 상기 영상기법으로 얻은 분할된 연속 영상을 3차원 영상으로 복원하는 단계;
- [44] 상기 3차원 영상 중 뼈와 근육, 신경 등을 세분화 기법으로 각각 영상을

- 추출하는 단계;
- [45] 상기 추출한 3차원 영상을 기반으로 병변의 원인 분석과 그 치료 방법을 구상하는 단계;
- [46] 상기 3차원 영상 이용 환자 척추에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물을 설계하는 단계;
- [47] 상기 환자 척추에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물을 시술 전 환자의 3차원 척추영상에서 환자척추에 삽입하여 모형 테스트하는 단계;
- [48] 상기 환자 척추에 적합한 맞춤형 척추 보형물 제작단계;
- [49] 상기 환자 척추 수술 준비가 이루어지고, 환자의 척추 병변부에 맞춤형 척추 보형물 고정 수술 단계;
- [50] 상기 환자의 체온에 의해 삽입된 맞춤형 척추 보형물 온도 활성화 단계;
- [51] 상기 환자의 척추 수술 부분을 영상 획득하여 결과 확인하는 단계;로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법을 제공함으로써 달성하였다.
- [52]
- [53] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면에 의하여 상세하게 설명한다.
- [54] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [55] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 하나의 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [56]
- [57] 도 2는 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법을 나타낸 블록도이다.
- [58] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물은 척추 수술에서 사용되는 척추 보형물(200)의 장착을 위해 척추(10)에 손상을 주는 문제를 해결하기 위하여 환자의 영상이미지를 도입하여 삽입 가능한 환자 개개인의 척추(10) 형상에 맞추어진 척추 보형물(200)을 폴리머 기반의 재료로 제작하고 수술하는 것이다.
- [59] 아울러, 본 발명의 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법은 먼저 영상기법을 이용하여 환자의 척추(10) 영상을 획득(S101)하게 된다.
- [60] 여기서, 상기 영상기법은 CT, X-ray, MRI 중 어느 하나를 선택하여 환자의 척추(10) 영상 획득하는 것으로, 일반적으로 척추질환을 판단하기 위해서는 영상기법을 많이 이용하는데 이 중에서 CT와 X-ray가 많이 사용되고, 또한

MRI도 사용한다.

- [61] 일반적으로 이러한 영상은 2D 슬라이스(Slice)의 연속영상으로 이루어져 있다.
- [62] 그리고, 상기 영상기법으로 얻은 분할된 환자의 척추(10) 연속 영상을 3차원 영상으로 복원(S102)한다.
- [63] 이는, CT와 MRI로 촬영해 2차원 영상으로부터 3차원 첨단 의료영상으로 복원하는 것으로 최첨단 CT와 MRI로 환자의 병변부를 촬영한 후 이를 3차원 영상으로 복원해 정확히 보여주는 영상이다.
- [64] 다음으로, 상기 영상기법을 통해서 얻은 환자의 척추(10) 2D 슬라이스(slice) 연속영상을 이용하여 도 3에 도시한 바와 같이 3차원 영상으로 복원하고, 그 중에서 뼈와 근육, 신경 등을 CT와 X-ray를 통하여 얻어진 영상을 분석하여 특정 척추(10)의 영상 부분을 다른 조직(뼈와 근육, 신경 등)의 영상부분으로부터 분리(segmentation)기법을 이용하여 추출(S103)한다.
- [65] 다음으로, 상기 추출한 3차원 영상을 기반으로 병변의 원인 분석과 그 치료 방법을 구상(S104)하게 된다.
- [66] 환자의 3차원 영상을 통해 척추(10)의 이상 증상, 척추 변형으로 보여지는 부분을 정확히 판단하여 보형물 고정 부위를 판단하게 된다.
- [67] 아울러, 상기 환자의 보형물(200) 고정할 위치가 결정되면 3차원 영상 이용 환자 척추(10)에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물(200)을 설계(S105)하게 된다.
- [68] 상기 3차원 영상으로 환자의 척추(10)와 일치하는 형태의 보형물(200)을 설계할 수 있다.
- [69] 여기서, 상기 환자 척추(10)에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물(200)을 설계한 후에 실물 보형물(200)을 제작하여 시술하기 전에 먼저 환자의 시술한 척추(10)와 일치하는 3차원 척추영상에서 환자 척추(10)에 삽입하는 모형 테스트(S106)를 시행한다.
- [70] 이것은, 상기 보형물(200)을 환자의 척추(10)를 촬영한 3차원 영상을 기본으로 하여 척추 돌기(20)에 삽입 가능하도록 설계된 3차원 척추영상에서 환자의 척추(10)에 삽입하는 시뮬레이션을 반복 수행으로 척추 돌기(20)와 보형물(200)의 삽입공(210) 오차를 보정하여 척추 돌기(20)와 일치하는 보형물(200)을 설계 테스트 과정을 실시하는 것이다.
- [71] 상기 설계 테스트 방법으로 설계된 보형물(200)에 대해 3차원 척추영상에 삽입하여 다양한 시뮬레이션을 수행한다.
- [72] 일단 임플란트 보형물(200)의 삽입을 통해 척추(10)의 기구학적 교정 부분을 확인한다.
- [73] 그리고, 상기 보형물(200)의 강도 테스트를 통해 본 임플란트 보형물(200)이 인체의 하중 (정하중, 동하중)을 잘 견딜 수 있는지에 대해 확인한다.
- [74] 또, 열팽창 시뮬레이션을 통해 온도에 의해 팽창하는 임플란트 보형물(200)이 전체 구조에 어떠한 영향이 보이는 지에 대해 시뮬레이션을 수행한다.

- [75] 이러한, 시뮬레이션을 통해 설계된 임플란트가 잘 설계되었는지에 대해 확인한다.
- [76] 만약 시뮬레이션 결과 임플란트 보형물(200)의 설계가 적절치 않은 경우는 상기 임플란트 보형물(200) 설계과정과 시뮬레이션 과정을 반복한다.
- [77] 반복 과정에 의해 최적화로 환자의 척추(10)와 일치하는 보형물(200)의 삽입공(210)을 만들게 되는 것이다.
- [78] 즉, 3차원 영상을 이용하여 삽입 가능케 설계된 환자 맞춤형 임플란트 보형물(200)은 환자의 척추영상으로부터 각 척추 돌기(vertebra)(20)의 역상을 가지면서 임플란트의 기능을 하고, 또한 삽입되어 빠지지 않는 걸림구조로 임플란트 보형물(200)을 설계하게 된다.
- [79] 다음으로 상기 환자 척추(10)에 적합한 맞춤형 척추 보형물(200)을 제작(S107)하게 된다.
- [80] 상기 보형물(200)은 척추(10)의 운동에 의해 이탈이 되지 않는 구조를 갖고 또한 척추(10)의 하중과 임플란트의 강성을 고려하여 임플란트 보형물(200)로 제작된다.
- [81] 또한, 상기 보형물(200)의 재질을 기본적으로 생체 친화적 폴리머를 사용하며 인체의 체온에 의해 팽창되어 더욱 완벽하게 고정될 수 있는 재료로 제작된다.
- [82] 이때, 상기 보형물(200)을 제작하게 되는 폴리머 중에서 일 실시예로 탄성 가변력이 있는 하이드로젤로 제작하게 된다.
- [83] 이러한, 상기 보형물(200) 제작은 다양하게 제작 가능하며, 먼저 쾌속조형(rapid prototyping) 방법으로는 다양한 형상을 직접 폴리머 재료를 사용하여 보형물(200)을 제작하는 것과 RP용 폴리머로 임플란트 보형물(200) 형상을 제작 후 보형물(200) 성형틀로 제작하여 성형하는 몰딩 방법에 의해 원하는 생체 친화성 폴리머 임플란트 보형물(200)을 제작하는 두가지 방법이 있다.
- [84] 정리하면, 상기 보형물(200)에 대한 설계가 확인된 임플란트 보형물(200) 설계에 대해 쾌속조형(RP)방식과 몰딩(Molding)방법을 이용하여 제작한다.
- [85] 상기 쾌속조형(RP, Rapid Prototyping) 방법은 주어진 임플란트 보형물(200)의 CAD 데이터를 이용하여 직접 쌓아서 가공하는 방식으로 다양한 형상을 직접 폴리머 재료를 이용하여 제작할 수 있다.
- [86] 이때, 직접적인 생체친화 폴리머 재료의 가공이 어려울 경우에는 다른 RP용 폴리머로 임플란트 보형물(200) 형상을 만든 다음 이를 이용하여 성형틀(Molder)를 제작하고, 이 성형틀을 이용하여 몰딩(Molding) 방법에 의해 원하는 생체 친화성 폴리머 임플란트 보형물(200)을 제작 가능하다. 이와 같은 방법으로 제작되는 임플란트 보형물(200)의 형태 예를 보여주는 것으로 임플란트 보형물(200)의 형태는 시술의 상황에 따라 다양하게 변형될 수 있다.
- [87] 이렇게 제작된 환자의 척추(10)와 동일한 보형물(200)이 준비되면 제작된 임플란트 보형물(200)을 삽입하기 위해 환자 척추(10) 수술 준비가 이루어지고, 환자의 수술부를 절개하고 임플란트 보형물(200)을 삽입할 수 있는 환경으로

- 준비하여 환자의 척추 병변부에 맞춤형 척추 보형물(200) 고정 수술(S108)을 시행하게 된다.
- [88] 즉, 제작된 임플란트 보형물(200)을 환자의 척추(10) 병변부에 삽입하게 되고, 이때, 보형물(200)의 걸림구조가 환자의 척추 돌기(20)에 확실하게 고정되고, 다른 척추부에 밀착될 수 있도록 삽입한다. 그리고, 환자의 절개부분을 봉합한다.
- [89] 아울러, 상기 환자의 척추 돌기 부위에 수술된 보형물(200)은 체온에 의해 삽입된 맞춤형 척추 보형물(200)이 온도에 활성화(S109)된다.
- [90] 상기 환자의 척추 돌기(20) 부위에 삽입되는 보형물(200)은 환자의 체온에 의해 밀착되어 삽입된 보형물(200)은 팽창하여 다른 척추부에 더욱 밀착될 수 있고 고정될 수 있다.
- [91] 마지막으로 상기 환자의 척추(10) 수술 부분을 영상 획득을 수행하여 전반적으로 수술의 결과 확인(S110)한다.
- [92] 이와 같이, 환자의 척추 돌기(20) 형상과 동일하게 제작된 보형물(200)은 삽입 가능한 구조를 가지고 있기 때문에 최소 침습적인 시술 방법이라 할 수 있다.
- [93] 또한, 상기 보형물(200)을 제작하기 전 시뮬레이션을 이용하여 임플란트 보형물(200)의 삽입시 시술 전/후의 치료효과를 예측할 수 있고, 치료 후 수술 영상을 확인을 통해 수술의 효과를 확인할 수 있다.
- [94]
- [95] 상술한 본 발명의 일실시예에 따른 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물에 대하여 도 4를 이용하여 설명하면 다음과 같다.
- [96] 도 4는 본 발명에 따른 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물을 나타낸 도면이다.
- [97] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물은 위에서 설명한 영상기법으로 도 3에 도시한 바와 같이 환자의 척추(10)를 3차원 영상으로 환자의 척추 돌기(20)와 일치한 보형물(200)을 제작하게 된다.
- [98] 상기 보형물(200)은 척추(10)의 운동에 의해 이탈이 되지 않는 구조를 갖고 또한 척추(10)의 하중과 임플란트 보형물(200)의 강성을 고려하여 보형물(200)로 제작된다.
- [99] 이러한, 상기 보형물(200)은 도 5에 도시한 바와 같이 환자 시술부위의 척추 돌기(20) 형체의 크기와 형상에 대응하여 소정의 형태를 이루게 한 지지구 삽입공(210)을 형성하게 제작된다.
- [100] 이때, 상기 보형물(200)의 형상과 삽입공(210)은 환자의 척추 돌기(20)에 맞춰 일시시예로 형성한 것으로 보형물(200)의 소정의 길이와 폭, 삽입공(210)은 환자의 척추 돌기(20)에 맞춰 그 형태가 달라질 수 있는 것이다.
- [101] 상기 보형물(200)은 소정의 두께를 가지며 또한 소정의 크기를 가져 척추 돌기(20) 간을 서로 연결 지지하게 되는 것이다.

- [102] 아울러, 상기 척추 돌기(20)와 대응하는 보형물(200)의 삽입공(210)으로 다수의 척추 돌기(20)가 보형물(200)에 내포되어 척추 돌기(20) 간을 지지하면서 척추(10)의 움직임에 변형 가능한 가변성을 제공하게 되는 것이다.
- [103] 즉, 상기 보형물(200)은 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이 3차원 영상을 이용하여 삽입 가능한 환자 척추(10) 맞춤형 임플란트로 설계하여 환자의 각 척추 돌기(20) 간을 연결 지지하며, 삽입공(210)에 인입된 척추 돌기(20)를 고정지지하는 것이다.
- [104] 이같은, 상기 보형물(200)은 척추(10)의 운동에 의해 이탈이 되지 않는 구조를 갖고, 척추(10)의 하중과 보형물(200)의 강성을 고려하여 제작된다.
- [105] 이때, 상기 보형물(200)은 환자의 척추(10)를 촬영한 3차원 영상을 기본으로 하여 척추 돌기(20)에 삽입 가능하도록 보형물(200)의 삽입공(210)이 환자 척추 돌기(20)의 형상과 동일한 형태로 제작이 가능하다.
- [106] 상기 보형물(200)은 생체 친화적 폴리머를 사용하여 인체의 체온에 의해 팽창되어 더욱 완벽하게 고정될 수 있게 된다.
- [107] 본 발명의 영상기반의 환자 맞춤형 의료형 척추 수술 방법 및 척추 보형물에 의해 척추 수술에서 사용되는 보형물(200)은 영상기법을 기반으로 생성된 척추영상을 기반으로 환자 개개인에 맞추어져진 임플란트 보형물(200)을 제작하여 척추(10)에 나사못을 박지 않고 삽입 가능한 구조를 가지고 있기 때문에 최소 침습적인 시술 방법이라 할 수 있다.
- [108] 또한, 기존의 임플란트는 금속성이라는 단점을 극복하기 위해 생체 친화적 폴리머 기반의 보형물(200)을 제안하여 생체 친화적 폴리머를 사용하므로 환자로부터의 거부감이 적게 할 수 있는 장점이 있다.
- [109]
- [110] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

청구범위

[청구항 1]

영상기법을 이용한 척추 영상을 획득하는 단계;
 상기 영상기법으로 얻은 분할된 연속 영상을 3차원 영상으로 복원하는 단계;
 상기 3차원 영상 중 뼈와 근육, 신경 등을 세분화 기법으로 각각 영상을 추출하는 단계;
 상기 추출한 3차원 영상을 기반으로 병변의 원인 분석과 그 치료 방법을 구상하는 단계;
 상기 3차원 영상 이용 환자 척추에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물을 설계하는 단계;
 상기 환자 척추에 일치하는 맞춤형 척추 임플란트 보형물을 시술 전 환자의 3차원 척추영상에서 환자척추에 삽입하여 모형 테스트하는 단계;
 상기 환자 척추에 적합한 맞춤형 척추 보형물 제작단계;
 상기 환자 척추 수술 준비가 이루어지고, 환자의 척추 병변부에 맞춤형 척추 보형물 고정 수술 단계;
 상기 환자의 체온에 의해 삽입된 맞춤형 척추 보형물 온도 활성화 단계;
 상기 환자의 척추 수술 부분을 영상 획득하여 결과 확인하는 단계;
 로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
 상기 영상기법은 CT, X-ray, MRI 중 어느 하나를 선택하여 환자의 척추 영상 획득하는 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법.

[청구항 3]

제1항에 있어서,
 상기 보형물을 환자의 척추를 촬영한 3차원 영상을 기본으로 하여 척추 돌기에 삽입 가능하도록 설계된 3차원 척추영상에서 환자의 척추에 삽입하는 시뮬레이션을 반복 수행으로 척추 돌기와 보형물의 삽입공 오차를 보정하여 척추 돌기와 일치하는 보형물을 설계 테스트 과정을 실시하는 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법.

[청구항 4]

제1항에 있어서,
 상기 보형물 제작은 쾌속조형(rapid prototyping) 방법으로 다양한 형상을 직접 폴리머 재료를 사용하여 제작하는 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법.

[청구항 5]

제4항에 있어서,

상기 보형물 제작에서 RP용 폴리머로 임플란트 보형물 형상을 제작 후 보형물 성형틀로 제작하여 성형하는 몰딩 방법에 의해 원하는 생체 친화성 폴리머 임플란트 보형물을 제작하는 것을 더 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 수술 방법.

[청구항 6]

환자 시술부위의 척추 돌기 형체의 크기와 형상에 대응하여 소정의 형태를 이루게 한 지지구 삽입공을 형성한 보형물; 및 상기 척추 돌기와 대응하는 보형물의 삽입공으로 다수의 척추 돌기가 보형물에 내포되어 척추 돌기 간을 지지하면서 척추의 움직임에 변형 가능한 가변성을 제공하는 것을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물.

[청구항 7]

제6항에 있어서,
상기 보형물은,
3차원 영상을 이용하여 삽입 가능한 환자 맞춤형 임플란트로 설계하여 환자의 각 척추 돌기 간을 연결 지지하며, 삽입공에 인입된 척추 돌기를 고정지지하는 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
상기 보형물은,
척추의 운동에 의해 이탈이 되지 않는 구조를 갖고, 척추의 하중과 임플란트의 강성을 고려하여 제작된 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물.

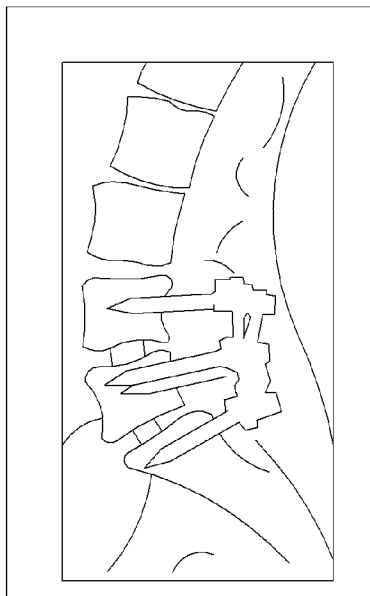
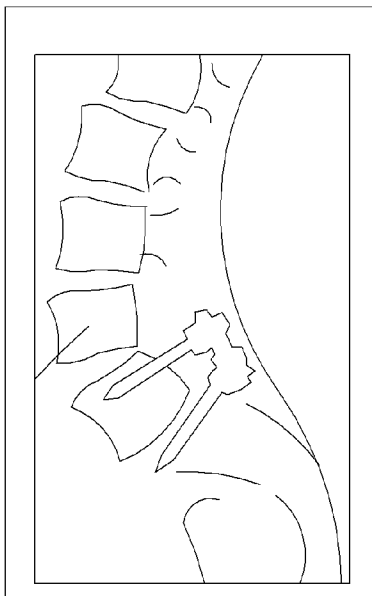
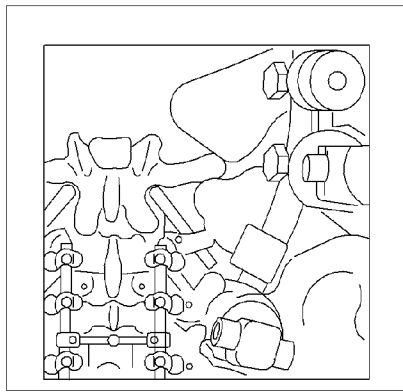
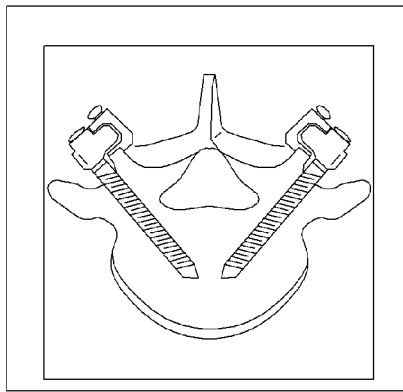
[청구항 9]

제7항에 있어서,
상기 보형물은,
환자의 척추를 촬영한 3차원 영상을 기본으로 하여 척추 돌기에 삽입 가능하도록 보형물의 삽입공이 환자 척추 돌기의 형상과 동일한 형태로 제작되는 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물.

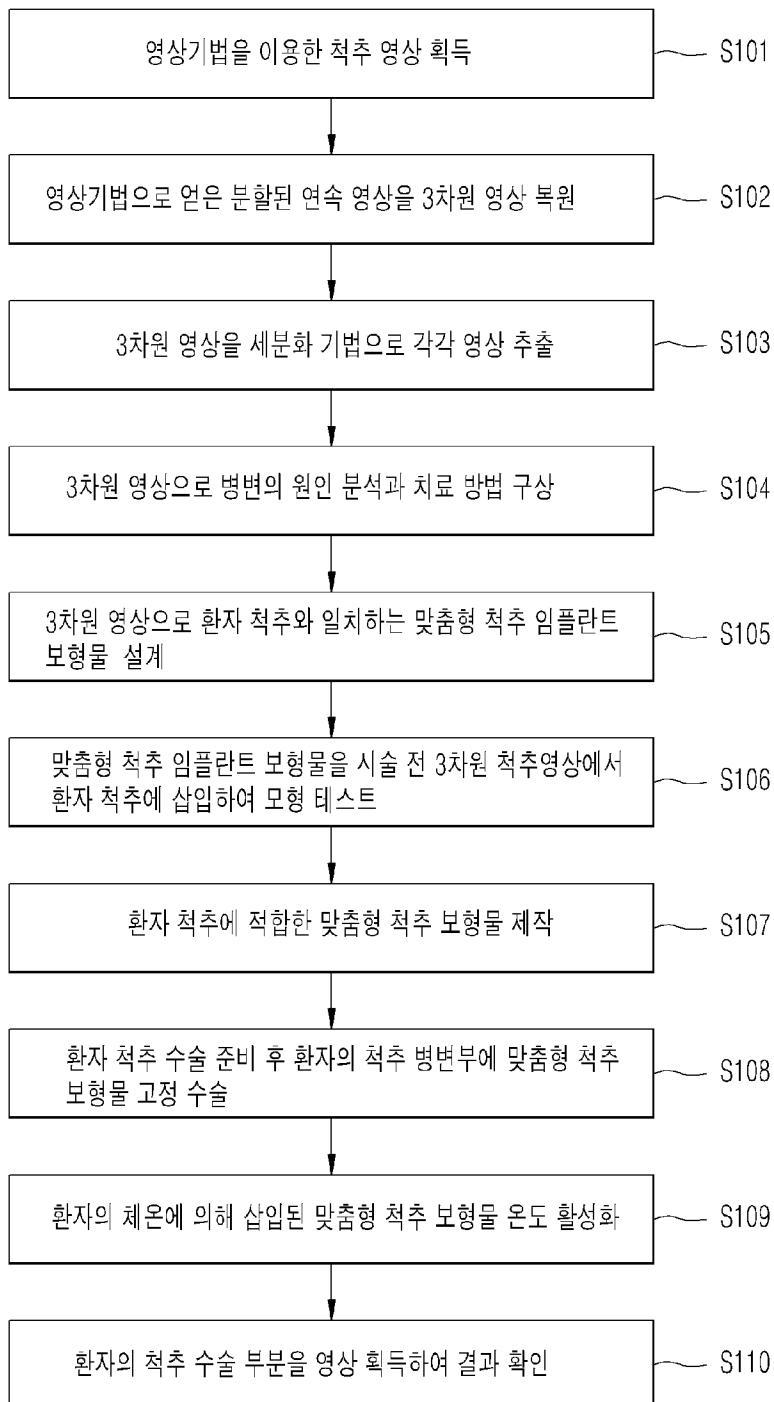
[청구항 10]

제6항에 있어서,
상기 보형물은,
생체 친화적 폴리머를 사용하여 인체의 체온에 의해 팽창되어 더욱 완벽하게 고정될 수 있는 재료를 사용한 것을 포함함을 특징으로 하는 영상기반의 환자 맞춤 의료형 척추 보형물.

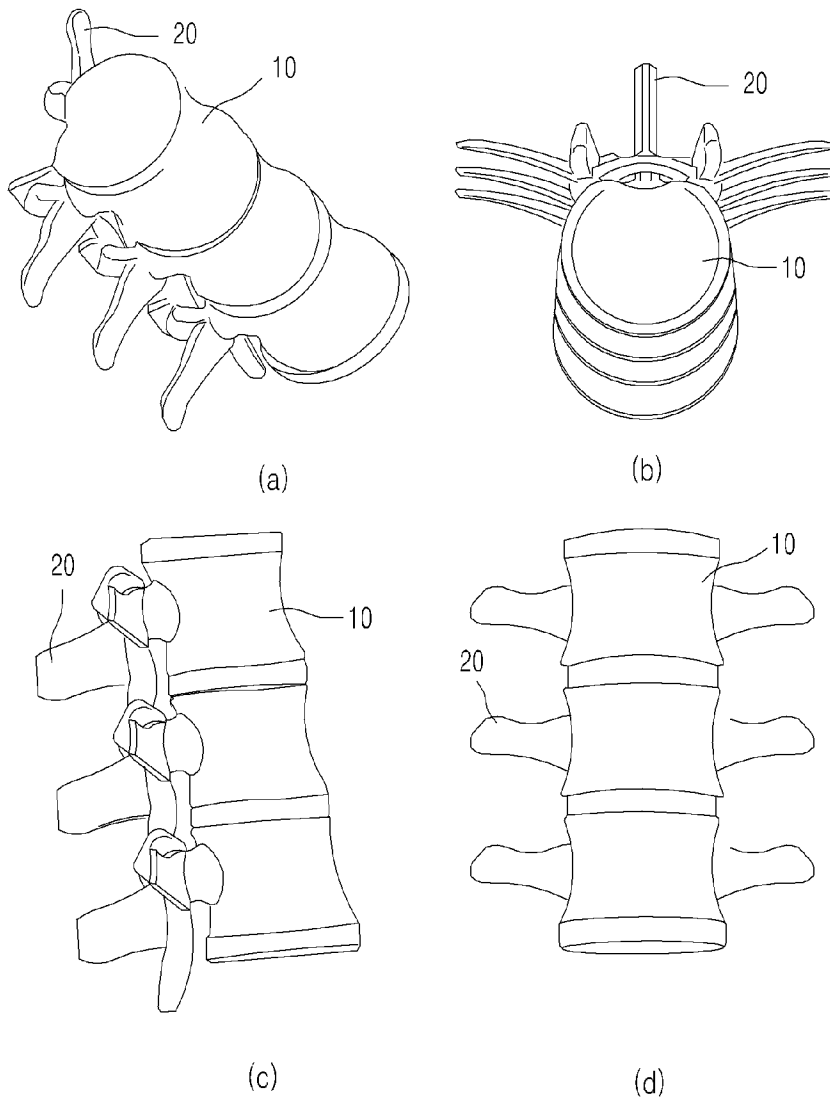
[Fig. 1]



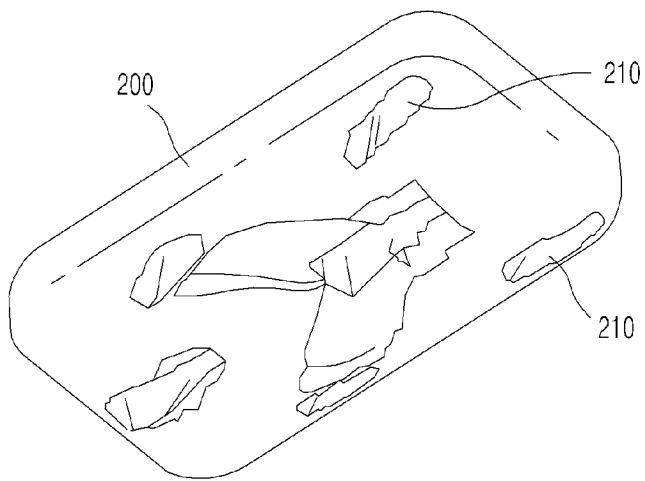
[Fig. 2]



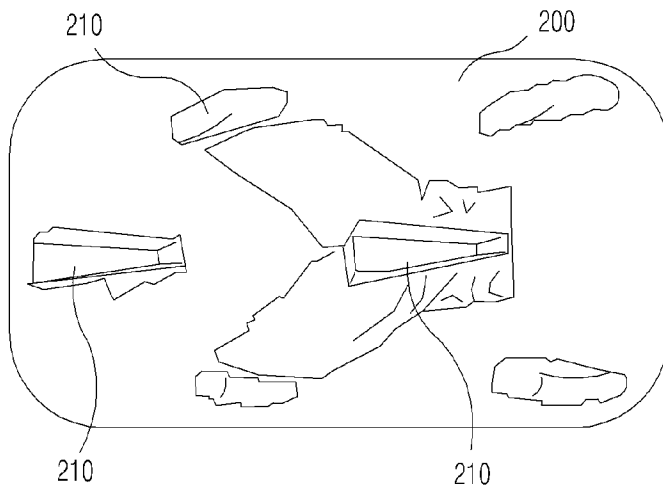
[Fig. 3]



[Fig. 4]

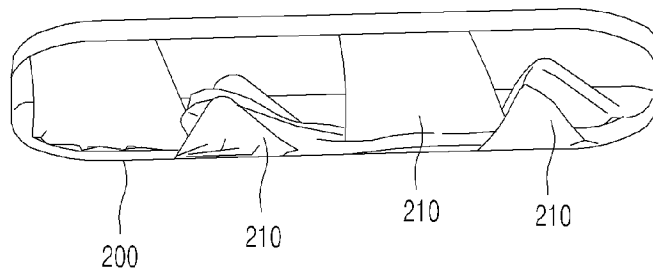


(a)

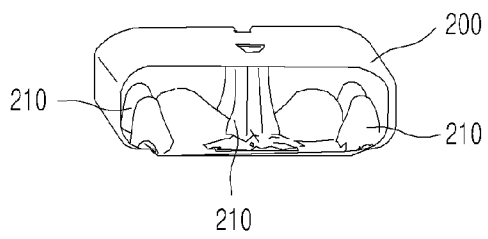


(b)

[Fig. 5]

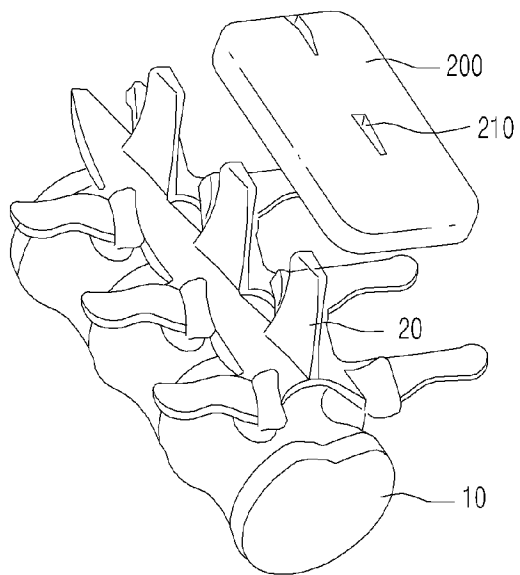


(a)

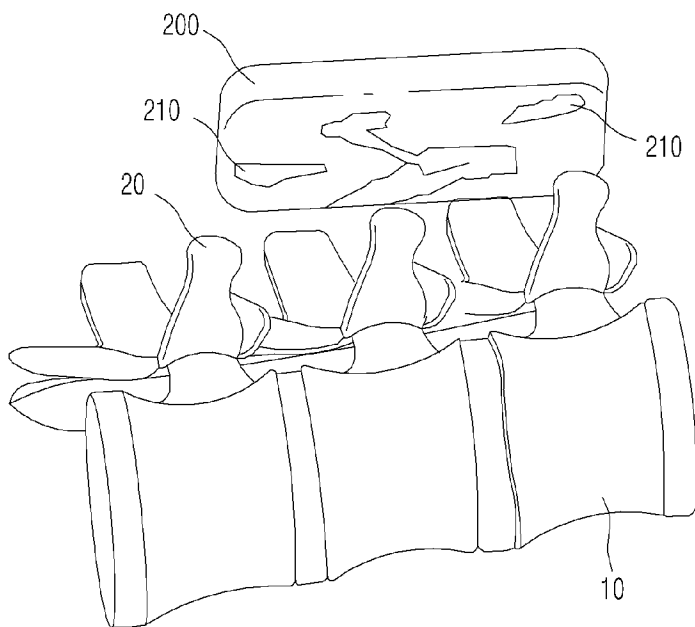


(b)

[Fig. 6]

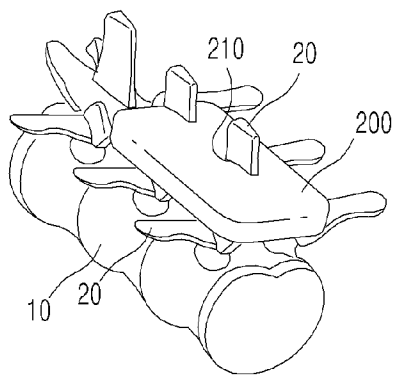


(a)

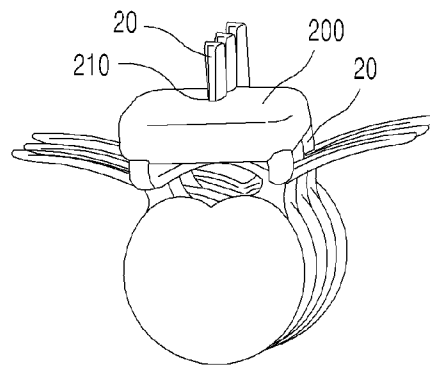


(b)

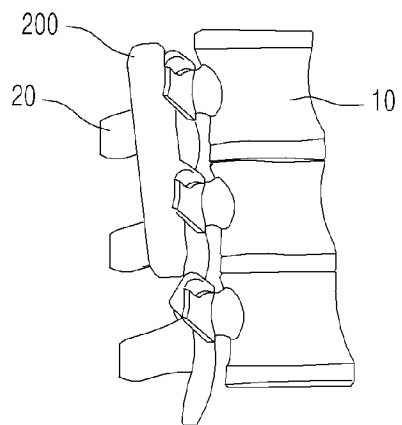
[Fig. 7]



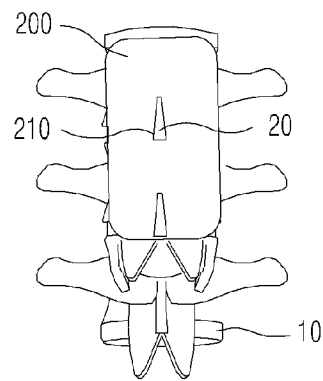
(a)



(b)



(c)



(d)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/007262**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A61B 17/70(2006.01)i, A61F 2/44(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 17/70; A61B 5/05; G06F 19/00; A61F 2/44; A61B 17/58; A61B 17/56; A61B 17/88

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: spine, model, three dimensional image, prosthesis, intervertebral insert

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007-0118243 A1 (JAMES SCHROEDER et al.) 24 May 2007 See figures 1-2B, paragraphs 48, 59, claim 1	6-10
A	US 7567834 B2 (CLAYTON JOHN B et al.) 28 July 2009 See column 4 lines 25-59, column 12 lines 60-67, claims 1-3	6-10
A	US 2006-0106397 A1 (ROBERT LINS) 18 May 2006 See paragraphs 9-12, claim 1	6-10
A	US 2007-0168039 A1 (HAI H. TRIEU) 19 July 2007 See figures 1-2, paragraphs 14, 49	6-10
A	KR 10-2007-0015153 A (PACHECO HECTOR O.) 01 February 2007 See pages 5-6, claim 1	6-10



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

27 SEPTEMBER 2010 (27.09.2010)

Date of mailing of the international search report

28 SEPTEMBER 2010 (28.09.2010)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/007262

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **1-5**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claim 1 pertains to a method for image based patient specific spinal surgery and recites medical practices for a patient. Therefore, claim 1 pertains to a method for treatment of the human body by surgery, and thus pertains to subject matter on which the International Searching Authority is not required to carry out an international search. Claims 2-5 are dependent on claim 1, and a search is thus not required to be carried out for the same reason (PCT Article 17(2)(a)(i) and PCT Rule 39.1 (iv).
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2009/007262

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2007-0118243 A1	24.05.2007	US 2007-118243 A1 WO 2007-045000 A2 WO 2007-045000 A3	24.05.2007 19.04.2007 19.07.2007
US 7567834 B2	28.07.2009	EP 1593343 A2 EP 1593343 A3 US 2005-0245817 A1 US 2009-299477 A1	09.11.2005 22.03.2006 03.11.2005 03.12.2009
US 2006-0106397 A1	18.05.2006	AU 2007-343630 A1 AU 2008-204769 A1 AU 2008-319176 A1 AU 2008-319176 A2 CA 2675140-A1 CA 2675182-A1 CA 2704192-A1 CN 101677828 A EP 2117450 A2 EP 2124780 A2 EP 2214597 A1 JP 2010-515528 A US 2006-0089654 A1 US 2008-0177306 A1 US 2008-0183211 A1 WO 2006-047562 A2 WO 2006-047562 A3 WO 2008-086533 A2 WO 2008-086533 A3 WO 2008-086533 A9 WO 2008-088613 A2 WO 2008-088613 A3 WO 2009-058439 A1	24.07.2008 17.07.2008 07.05.2009 07.05.2009 17.07.2008 24.07.2008 07.05.2009 24.03.2010 18.11.2009 02.12.2009 11.08.2010 13.05.2010 27.04.2006 24.07.2008 31.07.2008 04.05.2006 08.09.2006 17.07.2008 17.07.2008 17.07.2008 24.07.2008 24.07.2008 07.05.2009
US 2007-0168039 A1	19.07.2007	NONE	
KR 10-2007-0015153 A	01.02.2007	AU 2005-216091 A1 AU 2005-216091 B2 CA 2556102-A1 CN 1960680 A CN 1960680 A CN 1960680 C0 EP 1734878 A2 JP 2007-522885 A WO 2005-081863 A2 WO 2005-081863 A3	09.09.2005 17.09.2009 09.09.2005 09.05.2007 09.05.2007 09.05.2007 27.12.2006 16.08.2007 09.09.2005 09.09.2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61B 17/70(2006.01)i, A61F 2/44(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 17/70; A61B 5/05; G06F 19/00; A61F 2/44; A61B 17/58; A61B 17/56; A61B 17/88 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: 척추, 모형, 3차원 영상, 보형물, 척추간 삽입체																				
C. 관련 문헌 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">카테고리*</th> <th style="width: 70%;">인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th style="width: 20%;">관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2007-0118243 A1 (JAMES SCHROEDER 외 2명) 2007.05.24 도면 1-2B, 문단 48, 59, 청구항 1 참조</td> <td style="text-align: center;">6-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 7567834 B2 (CLAYTON JOHN B 외 1명) 2009.07.28 컬럼 4 라인 25-59, 컬럼 12 라인 60-67, 청구항 1-3 참조</td> <td style="text-align: center;">6-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2006-0106397 A1 (ROBERT LINS) 2006.05.18 문단 9-12, 청구항 1 참조</td> <td style="text-align: center;">6-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2007-0168039 A1 (HAI H. TRIEU) 2007.07.19 도면1-2, 문단 14, 49 참조</td> <td style="text-align: center;">6-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>KR 10-2007-0015153 A (파체코 헥터 오.) 2007.02.01 페이지 5-6, 청구항 1 참조</td> <td style="text-align: center;">6-10</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	A	US 2007-0118243 A1 (JAMES SCHROEDER 외 2명) 2007.05.24 도면 1-2B, 문단 48, 59, 청구항 1 참조	6-10	A	US 7567834 B2 (CLAYTON JOHN B 외 1명) 2009.07.28 컬럼 4 라인 25-59, 컬럼 12 라인 60-67, 청구항 1-3 참조	6-10	A	US 2006-0106397 A1 (ROBERT LINS) 2006.05.18 문단 9-12, 청구항 1 참조	6-10	A	US 2007-0168039 A1 (HAI H. TRIEU) 2007.07.19 도면1-2, 문단 14, 49 참조	6-10	A	KR 10-2007-0015153 A (파체코 헥터 오.) 2007.02.01 페이지 5-6, 청구항 1 참조	6-10
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
A	US 2007-0118243 A1 (JAMES SCHROEDER 외 2명) 2007.05.24 도면 1-2B, 문단 48, 59, 청구항 1 참조	6-10																		
A	US 7567834 B2 (CLAYTON JOHN B 외 1명) 2009.07.28 컬럼 4 라인 25-59, 컬럼 12 라인 60-67, 청구항 1-3 참조	6-10																		
A	US 2006-0106397 A1 (ROBERT LINS) 2006.05.18 문단 9-12, 청구항 1 참조	6-10																		
A	US 2007-0168039 A1 (HAI H. TRIEU) 2007.07.19 도면1-2, 문단 14, 49 참조	6-10																		
A	KR 10-2007-0015153 A (파체코 헥터 오.) 2007.02.01 페이지 5-6, 청구항 1 참조	6-10																		
☐ 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 신구성 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 2010년 09월 27일 (27.09.2010)	국제조사보고서 발송일 2010년 09월 28일 (28.09.2010)																			
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 오승재 전화번호 82-42-481-8469 																			

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☒ 청구항: 1-5
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
청구항 제1항은 영상 기반의 환자 맞춤 의료형 척추수술방법에 관한 것으로서 환자를 대상으로 하는 의료행위가 청구항에 기재되어 있고, 이러한 청구항 제1항의 발명은 인간을 대상으로 하는 수술방법의 범주에 포함되므로 조사할 필요가 없는 대상에 해당됩니다. 청구항 제2항 내지 제5항은 청구항 제1항의 종속항으로서 동일한 이유로 조사할 필요가 없는 대상에 해당합니다(PCT 17(2)(a)(i), 규칙 39.1(iv)).
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2007-0118243 A1	2007.05.24	US 2007-118243 A1 WO 2007-045000 A2 WO 2007-045000 A3	2007.05.24 2007.04.19 2007.07.19
US 7567834 B2	2009.07.28	EP 1593343 A2 EP 1593343 A3 US 2005-0245817 A1 US 2009-299477 A1	2005.11.09 2006.03.22 2005.11.03 2009.12.03
US 2006-0106397 A1	2006.05.18	AU 2007-343630 A1 AU 2008-204769 A1 AU 2008-319176 A1 AU 2008-319176 A2 CA 2675140-A1 CA 2675182-A1 CA 2704192-A1 CN 101677828 A EP 2117450 A2 EP 2124780 A2 EP 2214597 A1 JP 2010-515528 A US 2006-0089654 A1 US 2008-0177306 A1 US 2008-0183211 A1 WO 2006-047562 A2 WO 2006-047562 A3 WO 2008-086533 A2 WO 2008-086533 A3 WO 2008-086533 A9 WO 2008-088613 A2 WO 2008-088613 A3 WO 2009-058439 A1	2008.07.24 2008.07.17 2009.05.07 2009.05.07 2008.07.17 2008.07.24 2009.05.07 2010.03.24 2009.11.18 2009.12.02 2010.08.11 2010.05.13 2006.04.27 2008.07.24 2008.07.31 2006.05.04 2006.09.08 2008.07.17 2008.07.17 2008.07.17 2008.07.24 2008.07.24 2009.05.07
US 2007-0168039 A1	2007.07.19	없음	
KR 10-2007-0015153 A	2007.02.01	AU 2005-216091 A1 AU 2005-216091 B2 CA 2556102-A1 CN 1960680 A CN 1960680 A CN 1960680 C0 EP 1734878 A2 JP 2007-522885 A WO 2005-081863 A2 WO 2005-081863 A3	2005.09.09 2009.09.17 2005.09.09 2007.05.09 2007.05.09 2007.05.09 2006.12.27 2007.08.16 2005.09.09 2005.09.09