

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 10월 31일 (31.10.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/162332 A1

- (51) 국제특허분류:
A61B 8/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/003647
- (22) 국제출원일: 2013년 4월 26일 (26.04.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0044917 2012년 4월 27일 (27.04.2012) KR
10-2013-0046639 2013년 4월 26일 (26.04.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 고영테크놀러지 (KOH YOUNG TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 153-706 서울시 금천구 가산동 345-90 한라시그마벨리 빌딩 15층, Seoul (KR). 재단법인 대구경북과학기술원 (DAEGU GYEONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 711-873 대구시 달성군 현풍면 상리 50-1, Daegu (KR).
- (72) 발명자: 홍재성 (HONG, Jae-Sung); 711- 830 대구시 달성군 화원읍 비슬로 539 길 35 대곡역래미안 106동 1707호, Daegu (KR). 박재영 (PARK, Jae-Yeong); 780-100 경상북도 경주시 보문동 보문마을 3길 50, Gyeongsangbuk-do (KR).

- (74) 대리인: 김충석 (KIM, Choong-Seok) 등; 135-910 서울시 강남구 역삼동 642-16 성지하이츠 2차 빌딩 2007호, 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).

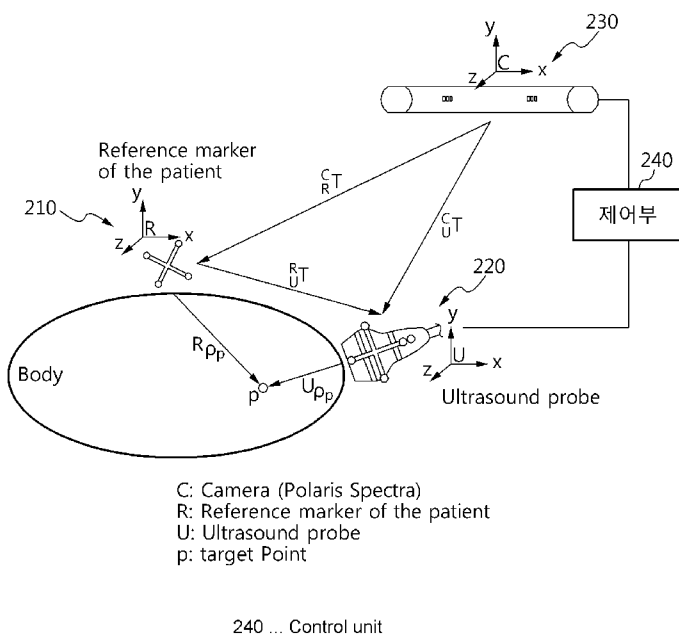
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HIGHLY ACCURATE IMAGE MATCHING DEVICE AND METHOD USING SKIN MARKER AND BODY FEATURE POINTS

(54) 발명의 명칭 : 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치 및 방법



(57) Abstract: Disclosed is a highly accurate image matching device and method using a skin marker and body feature points, in which anatomical feature points of a body are used as a portion of a marker for matching images by using an ultrasonic or radiation probe. According to an embodiment, in the highly accurate image matching device and method using the skin marker and body feature points, anatomical feature points in a body are used as a portion of a marker for matching images by using an ultrasonic or radiation probe to reduce a large error during the operation. Furthermore, when the error in the image matching is reduced by using the probe, more accurate operation navigation may be possible, and better results for the surgical operation may be obtained.

(57) 요약서: 초음파 또는 방사선 프로브를 이용하여 체내의 해부학적 특징점을 영상정합을 위한 마커의 일부로 사용하는 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치 및 방법을 개시한다. 일 실시예로서, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치 및 방법은, 초음파 또는 방사선 프로브를 이용하여 체내의 해부학적 특징점을 가리키는 영상정합을 위한 마커의 일부로 사용해서 수술 지점에서의 큰 오차를 줄일 수 있고, 상기 프로브를 이용하여 영상정합의 오차를 줄이

면 더욱 정밀한 수술 내비게이션이 가능하고 더 나은 수술 결과를 얻을 수 있다.

WO 2013/162332 A1

- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명의 실시예들은 초음파 또는 방사선 프로브를 이용하여 체내의 해부학적 특징점을 영상정합을 위한 마커의 일부로 사용하는 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 초음파 화상과 동일 단면의 X선 CT 화상이나 MRI 화상 등을 표시할 수 있는 초음파 진단 장치가 있다. 이 초음파 진단 장치에서는, 초음파의 스캔을 행하는 초음파 프로브의 위치나 경사를 검출하여, 이들의 검출 정보에 기초하여 특정되는 에코 신호의 획득 위치에 대응하는 단면의 X선 CT 화상이나 MRI 화상 등이, 실시간의 초음파 화상과 동시에 표시되도록 되어 있다.
- [3] 도 1은 종래 피부마커만 이용할 때 수술 지점에서의 큰 오차가 발생함을 보인 예시도이다. 종래 수술 내비게이션에서 영상 정합시에 환자의 피부에 있는 마커만 사용함으로써 실제 체내에 있는 수술 지점에서의 큰 오차(TRE: Target Registration Error)가 발생하게 된다

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명의 일실시예는 초음파 또는 방사선 프로브를 이용하여 영상정합을 위한 마커의 일부로 사용해서 수술 지점에서의 큰 오차를 줄이는 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [5] 상기의 일실시예를 이루기 위한, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치는, 환자의 피부 상에서, 상기 환자 체내 병변에 관한 제1 위치를 지시하는 마커; 초음파 또는 방사선을 출력하여 상기 병변에 관한 제2 위치를 지시하는 프로브; 및 상기 제1, 2 위치가 일치하는 교차 좌표를 계산하여, 상기 병변의 위치를 특정하는 제어부를 포함한다.
- [6] 또한, 상기 일실시예를 달성하기 위한 기술적 방법으로서, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법은, 마커가 환자의 피부 상에서, 상기 환자 체내 병변에 관한 제1 위치를 지시하는 단계; 프로브가 초음파 또는 방사선을 출력하여 상기 병변에 관한 제2 위치를 지시하는 단계; 및 상기 제1, 2 위치가 일치하는 교차 좌표를 계산하여, 상기 병변의 위치를 특정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [7] 본 발명의 일실시에 따르면, 초음파 또는 방사선 프로브를 이용하여 체내의 해부학적 특징점을 가리키는 영상정합을 위한 마커의 일부로 사용해서 수술 지점에서의 큰 오차를 줄일 수 있다.
- [8] 또한, 본 발명의 일실시에 따르면, 초음파 또는 방사선 프로브를 이용하여 영상정합의 오차를 줄이면 더욱 정밀한 수술 내비게이션이 가능하고 더 나은 수술 결과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 종래 피부마커만 이용할 때 수술 지점에서의 큰 오차가 발생함을 보인 예시도이다.
- [10] 도 2는 본 발명의 일실시에 따른 체내의 해부학적 특징점을 마커의 일부로 이용해서 정확도를 높인 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치의 구성을 보인 예시도이다.
- [11] 도 3은 본 발명의 일실시에 따른 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법의 동작 흐름도이다.
- [12] 도 4는 본 발명의 다른 일실시에 따른 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법의 동작 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [13] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [14] 한편, 본 발명의 실시예에서는 초음파를 토대로 영상정합을 수행하는 장치에 대해 설명하도록 할 것이나, x-ray를 이용한 CT나 fluoroscopy 와 같은 방사선 영상(Radiographic Image)을 초음파 영상 대신 사용하는 것도 가능하며, 인체 내부에서 특정 부위의 형상 또는 위치를 측정할 수 있는 특정 대역의 파장, 자기장 등을 이용한 영상 촬영 및 검사 장치의 적용이 가능함은 물론이다.
- [15] 도 2는 본 발명의 일실시에 따른 체내의 해부학적 특징점을 마커의 일부로 이용해서 정확도를 높인 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치의 구성을 보인 예시도이다.
- [16] 도 2를 참조하면, 고정확도 영상정합 장치는 마커(210), 초음파 프로브(또는 방사선 영상 프로브)(220), 카메라(230), 제어부(240)등을 포함할 수 있다.
- [17] 마커(210)는 환자 피부에 위치하여 중심점을 수직 통과하는 연장선을 통해 환자 체내 병변에 관한 제1 위치를 가리킨다.
- [18] 초음파 프로브(220)는 대상의 위치, 형상 및 특성 등을 얻어내기 위한 장치로서, 방향성을 가지는 초음파를 출력하여 환자 체내 병변에 관한 제2 위치를 지시한다. 이때, 초음파 프로브(220) 대신 방사선 영상 프로브를 이용할 경우에는 방향성을 가지는 인체에 무해한 방사선량을 출력하여 환자 체내 병변에 관한 제2 위치를 지시할 수 있다.

- [19] 제어부(240)는 마커(210)에 의해 가리키는 체내의 제1 위치와 초음파 프로브(220)에 의해 지정된 환자 체내의 제2 위치가 일치하는 교차 좌표를 계산하여 병변의 위치인 특징점을 계산한다.
- [20] 카메라(230)는 마커(210)와 초음파 프로브(220)를 촬영한다.
- [21] 제어부(240)는 카메라(230)에 의해 촬영된 영상에 기반하여 카메라(230)와 마커(210)와의 거리 c_{RT} 와, 카메라(230)와 초음파 프로브(220)와의 거리 c_{UT} 를 측정하고, 거리 c_{RT} 와 거리 c_{UT} 를 파라메타로 하는 연산식 $c_{RT}^{-1} * c_{UT}$ 를 통해, 마커(210)와 초음파 프로브(220) 사이의 거리 r_{UT} 를 연산한다.
- [22] 제어부(240)는 마커(210)와 초음파 프로브(220) 사이의 거리를 계산하고 제1 위치가 지나는 연장선과 제2 위치가 지나는 연장선과의 접하는 지점을 교차 좌표로서 계산한다. 제어부(240)는 마커(210)와 초음파 프로브(220)에 의해 지정된 특징점의 좌표를 삼각 측정법에 의해 계산한다.
- [23] 제어부(240)는 마커(210)가 지시하는 연장선과 초음파 프로브(220)가 지시하는 연장선에 의해 결정된 특징점의 좌표를 계산한다.
- [24] 도 2를 참조하여, 실제 P를 계산하는 일례를 설명하면 다음과 같다.
- [25] 제어부(240)는 카메라(230)에 의해 촬영된 영상에 기반하여, 카메라(230)와 마커(210)와의 거리 c_{RT} 와, 카메라(230)와 초음파 프로브(220)와의 거리 c_{UT} 를 측정한다.
- [26] 제어부(240)는 거리 c_{RT} 와 거리 c_{UT} 를 파라메타로 하는 연산식 $c_{RT}^{-1} * c_{UT}$ 를 통해, 마커(210)와 초음파 프로브(220) 사이의 거리 r_{UT} 를 연산한다.
- [27] 제어부(240)는 마커(210)와 초음파 프로브(220)를 잇는 가상선과, 제2 위치가 지나는 연장선과의 사잇각 Q를 측정한다.
- [28] 제어부(240)는 거리 r_{UT} 와 사잇각 Q를 파라메타로 하는 연산식 $r_{UT} * \cos Q$ 를 통해, 초음파 프로브(220)와 제2 위치의 거리 u_pP 를 연산한다.
- [29] 제어부(240)는 거리 r_{UT} 와 거리 u_pP 를 파라메타로 하는 연산식 $r_{UT} * u_pP$ 를 통해, 마커(210)와 제1 위치의 거리 r_pP 를 연산한다.
- [30] 제어부(240)는 마커(210)로부터 연산된 거리 r_pP 가 이격된 특징점 P를 교차 좌표로서 계산한다. 예를 들어, 제어부(240)는 마커(210)의 위치를 영점으로 가정하였을 때, 특징점 P의 좌표를 마커(210)로부터 거리 r_pP 가 떨어진 위치로 나타낼 수 있다. 이때, 특징점 P는 3차원 좌표로 (p, q, r)로 표시될 수 있다.
- [31] 다른 실시예로, 스테레오 카메라는 마커(210)와 초음파 프로브(220)를 촬영한다.
- [32] 제어부(240)는 스테레오 카메라에 의해 촬영된 영상에 기반하여 마커(210)와 초음파 프로브(220)와의 각각 두 거리와 두 장치(210, 220)간에 사잇각을 계산하고 두 거리와 사잇각을 이용하여 마커(210)와 초음파 프로브(220) 사이의 거리를 계산한다.
- [33] 제어부(240)는 마커(210)와 초음파 프로브(220) 사이의 거리 T를 이용하여 마커(210)와 초음파 프로브(220)에 의해 지정된 특징점 P의 좌표를 계산한다.

- [34] 제어부(240)는 거리 T와 제1 위치를 지나는 연장선 R간의 사잇각과 거리 T와 제2 위치를 지나는 연장선 U간의 사잇각을 계산한다.
- [35] 제어부(240)는 거리 T와 계산된 두 사잇각을 이용하여 삼각 측정법에 의해 마커(210)와 초음파 프로브(220)에 의해 지정된 특징점 P의 좌표를 계산한다.
- [36] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법의 동작 흐름도이다.
- [37] 도 3을 참조하여, 고정확도 영상정합 장치가 특징점을 계산하는 동작에 대해 설명한다.
- [38] 고정확도 영상정합 장치는 마커를 통해 환자 피부에 위치하여 체내 병변의 제1 위치를 가리킨다(301).
- [39] 고정확도 영상정합 장치는 초음파 프로브를 제어해서 초음파를 출력하여 환자 체내 병변에 관한 제2 위치를 지시한다(302).
- [40] 고정확도 영상정합 장치는 카메라를 이용하여 마커와 초음파 프로브를 촬영한다(303).
- [41] 고정확도 영상정합 장치는 카메라에 의해 촬영된 영상에 기반하여 카메라와 마커와의 거리 $c_R T$ 와, 카메라와 초음파 프로브와의 거리 $c_U T$ 를 측정하고, 거리 $c_R T$ 와 거리 $c_U T$ 를 파라메타로 하는 연산식 $c_R T^{-1} * c_U T$ 를 통해, 마커와 초음파 프로브 사이의 거리 $r_U T$ 를 연산한다(304).
- [42] 고정확도 영상정합 장치는 마커와 초음파 프로브 사이의 거리를 계산하고 제1 위치가 지나는 연장선과 제2 위치가 지나는 연장선과의 접하는 지점을 교차 좌표로서 계산한다. 고정확도 영상정합 장치는 마커와 초음파 프로브에 의해 지정된 특징점의 좌표를 삼각 측정법에 의해 계산한다.
- [43] 고정확도 영상정합 장치는 마커가 지시하는 연장선과 초음파 프로브가 지시하는 연장선에 의해 결정된 특징점의 좌표를 계산한다(305).
- [44] 도 4는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법의 동작 흐름도이다.
- [45] 도 4를 참조하여, 고정확도 영상정합 장치가 특징점을 계산하는 동작에 대해 설명한다.
- [46] 고정확도 영상정합 장치는 마커를 환자 피부에 위치하여 체내 병변에 관한 제1 위치를 가리킨다(401).
- [47] 고정확도 영상정합 장치는 초음파 프로브를 제어해서 초음파를 출력하여 환자 체내 병변에 관한 제2 위치를 지시한다(402).
- [48] 고정확도 영상정합 장치는 스테레오 카메라를 이용하여 마커와 초음파 프로브를 촬영한다(403).
- [49] 고정확도 영상정합 장치는 스테레오 카메라에 의해 촬영된 영상에 기반하여 마커와 초음파 프로브와의 각각 두 거리와 두 장치간에 사잇각을 계산하고(404) 두 거리와 사잇각을 이용하여 마커와 초음파 프로브 사이의 거리를 계산한다(405).

- [50] 고정확도 영상정합 장치는 마커와 초음파 프로브 사이의 거리 T 를 이용하여 마커와 초음파 프로브에 의해 지정된 특징점 P 의 좌표를 계산한다(406).
- [51] 고정확도 영상정합 장치는 거리 T 와 제1 위치를 지나는 연장선 R 간의 사잇각과 거리 T 와 제2 위치를 지나는 연장선 U 간의 사잇각을 계산한다.
- [52] 고정확도 영상정합 장치는 거리 T 와 계산된 두 사잇각을 이용하여 삼각 측정법에 의해 마커와 초음파 프로브에 의해 지정된 특징점 P 의 좌표를 계산한다. 즉, 이상 정리하면, 고정확도 영상정합 장치는 마커에 의해 가리키는 체내의 제1 위치와 초음파 프로브에 의해 지정된 환자 체내의 지정된 제2 위치를 이용하여 특징점을 계산한다. 고정확도 영상정합 장치는 마커가 지시하는 연장선과 초음파 프로브가 지시하는 연장선에 의해 결정된 특징점을 계산한다.
- [53] 수술 내비게이션은 정확하고 안전한 수술을 위해서 필요한 기술로 보급이 확대되고 있다. 수술 내비게이션은 영상의 획득과 정합 과정에서 오차가 발생한다. 이비인후과 또는 신경외과 등의 높은 정확성이 필요한 수술에서는 이러한 오차가 수술의 결과에 많은 영향을 미친다. 본 발명은 영상정합의 오차를 줄여 더욱 정밀한 수술 내비게이션이 가능하고 더 나은 수술 결과를 얻을 수 있다.
- [54] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [55] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를

제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

- [56] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [57] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [58] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.
- [59]
- [60]
- [61]

청구범위

- [청구항 1] 환자의 피부 상에서, 상기 환자 체내 병변에 관한 제1 위치를 지시하는 마커;
초음파 또는 방사선을 출력하여 상기 병변에 관한 제2 위치를 지시하는 프로브; 및
상기 제1, 2 위치가 일치하는 교차 좌표를 계산하여, 상기 병변의 위치를 특정하는 제어부를 포함하는, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 제1 위치가 지나는 연장선과, 상기 제2 위치가 지나는 연장선과의 접하는 지점을 상기 교차 좌표로서 계산하는,
피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 마커와 상기 프로브를 촬영하는 카메라를 더 포함하고,
상기 제어부는,
상기 카메라에 의해 촬영된 영상에 기반하여,
상기 카메라와 상기 마커와의 거리 $c_R T$ 와, 상기 카메라와 상기 프로브와의 거리 $c_U T$ 를 측정하고,
상기 거리 $c_R T$ 와 상기 거리 $c_U T$ 를 파라메타로 하는 연산식 $c_R T^{-1} * c_U T$ 를 통해, 상기 마커와 상기 프로브 사이의 거리 $R_U T$ 를 연산하는,
피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 마커와 상기 프로브를 잇는 가상선과, 상기 제2 위치가 지나는 연장선과의 사잇각 Q 를 측정하고,
상기 거리 $R_U T$ 와 상기 사잇각 Q 를 파라메타로 하는 연산식 $R_U T * \cos Q$ 를 통해, 상기 프로브와 상기 제2 위치의 거리 $u_P P$ 를 연산하며,
상기 거리 $R_U T$ 와 상기 거리 $u_P P$ 를 파라메타로 하는 연산식 $R_U T * u_P P$ 를 통해, 상기 마커와 상기 제1 위치의 거리 $R_P P$ 를 연산하고,
상기 마커로부터 상기 연산된 거리 $R_P P$ 가 이격된 특징점 P 을 상기 교차 좌표로서 계산하는, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 장치.
- [청구항 5] 마커가 환자의 피부 상에서, 상기 환자 체내 병변에 관한 제1 위치를 지시하는 단계;
프로브가 초음파 또는 방사선을 출력하여 상기 병변에 관한 제2

위치를 지시하는 단계; 및

상기 제1, 2 위치가 일치하는 교차 좌표를 계산하여, 상기 병변의 위치를 특정하는 단계를 포함하는, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법.

[청구항 6]

제5항에 있어서,

상기 교차 좌표를 계산하는 단계는,

상기 제1 위치가 지나는 연장선과, 상기 제2 위치가 지나는 연장선과의 접하는 지점을 상기 교차 좌표로서 계산하는 단계를 포함하는, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법.

[청구항 7]

제5항에 있어서,

카메라가 상기 마커와 상기 프로브를 촬영하는 단계;

상기 카메라에 의해 촬영된 영상에 기반하여, 상기 카메라와 상기 마커와의 거리 $c_R T$ 와, 상기 카메라와 상기 프로브와의 거리 $c_U T$ 를 측정하는 단계; 및

상기 거리 $c_R T$ 와 상기 거리 $c_U T$ 를 파라메타로 하는 연산식 $c_R T^{-1} * c_U T$ 를 통해, 상기 마커와 상기 프로브 사이의 거리 $r_U T$ 를 연산하는 단계를 더 포함하는, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법.

[청구항 8]

제7항에 있어서,

상기 교차 좌표를 계산하는 단계는,

상기 마커와 상기 프로브를 잇는 가상선과, 상기 제2 위치가 지나는 연장선과의 사잇각 Q 를 측정하는 단계;

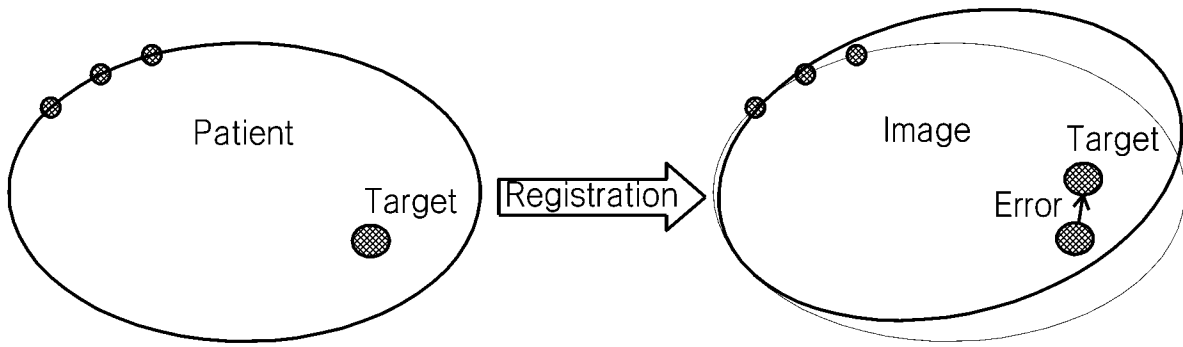
상기 거리 $r_U T$ 와 상기 사잇각 Q 를 파라메타로 하는 연산식 $r_U T * \cos Q$ 를 통해, 상기 프로브와 상기 제2 위치의 거리 $u_P P$ 를 연산하는 단계;

상기 거리 $r_U T$ 와 상기 거리 $u_P P$ 를 파라메타로 하는 연산식 $r_U T * u_P P$ 를 통해, 상기 마커와 상기 제1 위치의 거리 $r_P P$ 를 연산하는 단계;

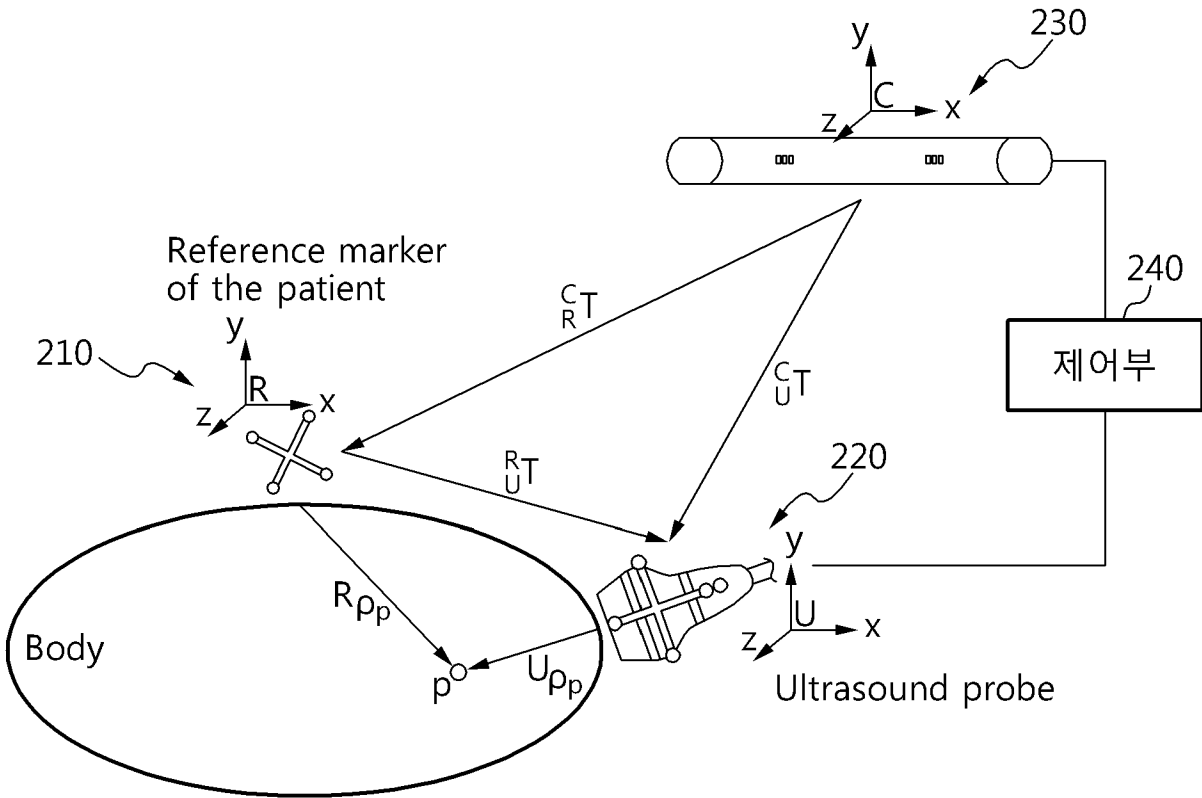
및

상기 마커로부터 상기 연산된 거리 $r_P P$ 가 이격된 특징점 P 을 상기 교차 좌표로서 계산하는 단계를 포함하는, 피부마커와 체내 특징점을 이용한 고정확도 영상정합 방법.

[Fig. 1]

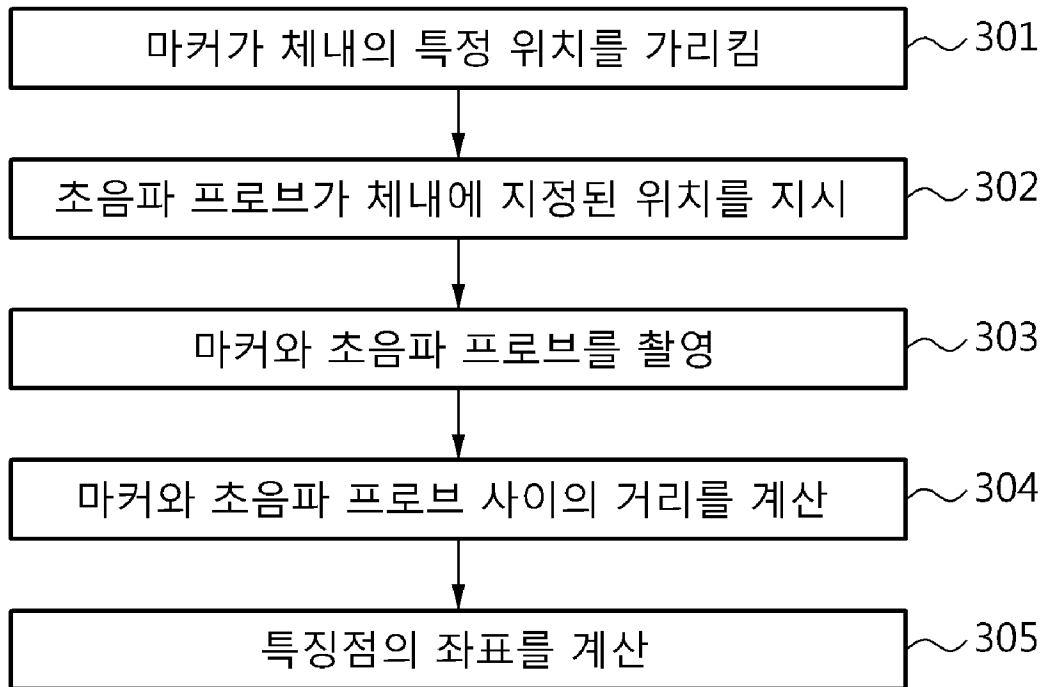


[Fig. 2]

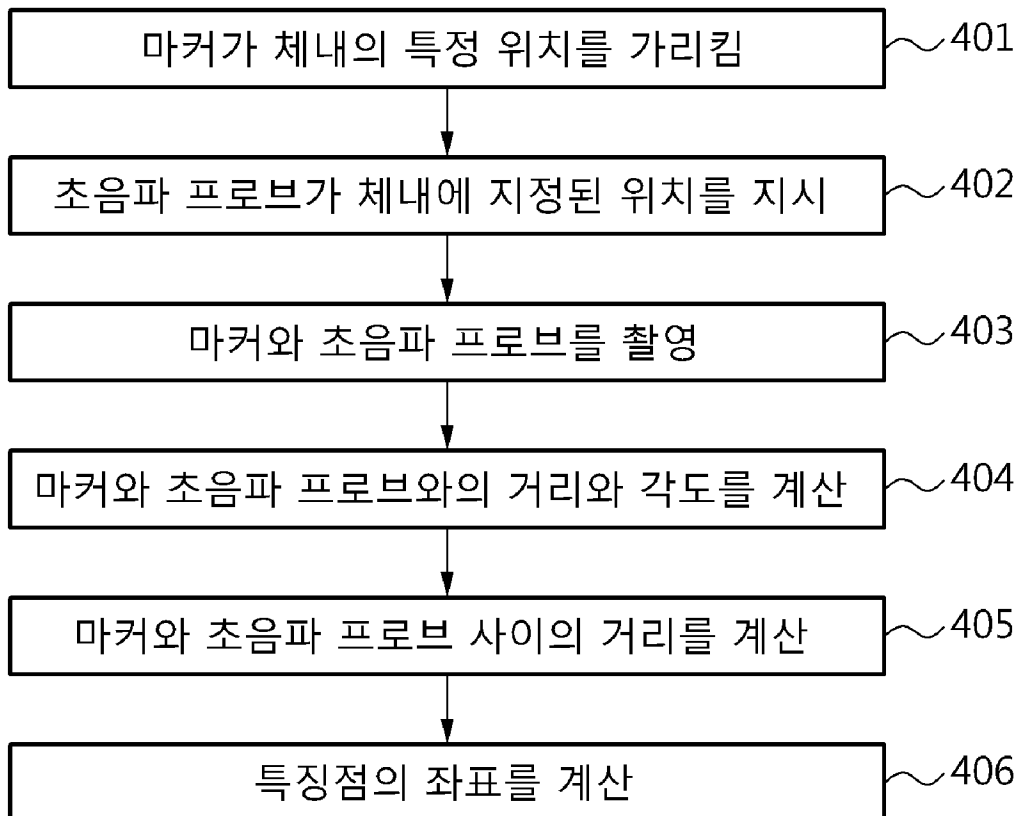


C: Camera (Polaris Spectra)
 R: Reference marker of the patient
 U: Ultrasound probe
 p: target Point

[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/003647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 8/00(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)

A61B 8/00; G01T 1/00; A61B 19/00; A61B 6/12; A61B 17/00

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: lesion, position, marker, ultrasonic probe

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2007-0110965 A (SAMSUNG MEDISON CO.,LTD.) 21 November 2007 See abstract, paragraphs [0019]-[0021],[0026]-[0028], claims 1-4 and figures 1-5.	1-8
A	JP 2001-511691 A (BIOTRACK, INC.) 14 August 2001 See abstract, page 23, line 22 - page 24, line 13, page 27, lines 6-15, page 29, lines 9-29, claims 1,6 and figures 1-2.	1-8
A	KR 10-2008-0034664 A (SAMSUNG MEDISON CO.,LTD.) 22 April 2008 See abstract, paragraphs [0031]-[0031],[0036] and [0048]-[0049] and figures 1-3,5 and 11.	1-8
A	US 2004-0034301 A1 (FALCO, Tony) 19 February 2004 See abstract, paragraphs [0079]-[0085] and figures 1-5.	1-8
A	KR 10-2007-0004074 A (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION HAMAMATSU UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE et al.) 05 January 2007 See abstract, pages 6-9 and figures 4a-5.	1-8

 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

26 AUGUST 2013 (26.08.2013)

Date of mailing of the international search report

27 AUGUST 2013 (27.08.2013)

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/KR2013/003647

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0110965 A	21/11/2007	EP 1857834 A2	21/11/2007
		EP 1857834 A3	20/02/2013
		JP 2007-307372 A	29/11/2007
		US 2008-0009724 A1	10/01/2008
JP 2001-511691 A	14/08/2001	AU 6680398 A	22/09/1998
		EP 0969767 A2	12/01/2000
		US 6119033 A	12/09/2000
		US 6731966 B1	04/05/2004
		WO 98-38919 A2	11/09/1998
		WO 98-38919 A3	30/12/1998
KR 10-2008-0034664 A	22/04/2008	EP 1913875 A1	23/04/2008
		EP 1913875 B1	12/01/2011
		JP 2008-100069 A	01/05/2008
		US 2008-0091106 A1	17/04/2008
US 2004-0034301 A1	19/02/2004	AT 297160 T	15/06/2005
		AT 529046 T	15/11/2011
		AU 2002-161601 A	13/02/2002
		CA 2314794 A1	01/02/2002
		CA 2416887 A1	07/02/2002
		CA 2416887 C	07/10/2008
		DE 60111385 T2	16/03/2006
		EP 1304960 A1	02/05/2003
		EP 1304960 B1	08/06/2005
		EP 1543774 A1	22/06/2005
		EP 1543774 B1	19/10/2011
		ES 2243536 T3	01/12/2005
		ES 2373444 T3	03/02/2012
		JP 04101647 B2	18/06/2008
		JP 04129053 B1	30/07/2008
		JP 2004-504879 A	19/02/2004
		JP 2007-054641 A	08/03/2007
		JP 2008-212691 A	18/09/2008
		US 2009-0275830 A1	05/11/2009
		US 7634304 B2	15/12/2009
		WO 02-009588 A9	27/11/2003
		WO 02-09588 A1	07/02/2002
		WO 02-09588 B1	06/06/2002
KR 10-2007-0004074 A	05/01/2007	CN 1964676 A	16/05/2007
		CN 1964676 C0	16/05/2007
		EP 1738709 A1	03/01/2007
		EP 1738709 B1	15/09/2010
		JP 04630564 B2	09/02/2011
		JP 2005-278992 A	13/10/2005
		US 2008-0051651 A1	28/02/2008
		US 2012-0010498 A1	12/01/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/003647

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 8388539 B2 WO 2005-094713 A1	05/03/2013 13/10/2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61B 8/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 8/00; G01T 1/00; A61B 19/00; A61B 6/12; A61B 17/00 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: 병변, 위치, 마커, 초음파 프로브		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2007-0110965 A (메디슨 주식회사) 2007.11.21 요약, 문단번호 [0019]-[0021],[0026]-[0028], 청구항 1-4 및 도면 1-5 참조.	1-8
A	JP 2001-511691 A (BIOTRACK, INC.) 2001.08.14 요약, 페이지 23, 라인 22 - 페이지 24, 라인 13, 페이지 27, 라인 6-15, 페이지 29, 라인 9-29, 청구항 1,6 및 도면 1-2 참조.	1-8
A	KR 10-2008-0034664 A (메디슨 주식회사) 2008.04.22 요약, 문단번호 [0031]-[0031],[0036],[0048]-[0049] 및 도면 1-3,5,11 참조.	1-8
A	US 2004-0034301 A1 (TONY FALCO) 2004.02.19 요약, 문단번호 [0079]-[0085] 및 도면 1-5 참조.	1-8
A	KR 10-2007-0004074 A (고쿠리다가쿠호진 하마마츠이카다이가쿠 외) 2007.01.05 요약, 페이지 6-9 및 도면 4a-5 참조.	1-8
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 이후 에 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 신 규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “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. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 08월 26일 (26.08.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 08월 27일 (27.08.2013)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김태훈 전화번호 +82-42-481-8407	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0110965 A	2007/11/21	EP 1857834 A2	2007/11/21
		EP 1857834 A3	2013/02/20
		JP 2007-307372 A	2007/11/29
		US 2008-0009724 A1	2008/01/10
JP 2001-511691 A	2001/08/14	AU 6680398 A	1998/09/22
		EP 0969767 A2	2000/01/12
		US 6119033 A	2000/09/12
		US 6731966 B1	2004/05/04
		WO 98-38919 A2	1998/09/11
		WO 98-38919 A3	1998/12/30
KR 10-2008-0034664 A	2008/04/22	EP 1913875 A1	2008/04/23
		EP 1913875 B1	2011/01/12
		JP 2008-100069 A	2008/05/01
		US 2008-0091106 A1	2008/04/17
US 2004-0034301 A1	2004/02/19	AT 297160 T	2005/06/15
		AT 529046 T	2011/11/15
		AU 2002-161601 A	2002/02/13
		CA 2314794 A1	2002/02/01
		CA 2416887 A1	2002/02/07
		CA 2416887 C	2008/10/07
		DE 60111385 T2	2006/03/16
		EP 1304960 A1	2003/05/02
		EP 1304960 B1	2005/06/08
		EP 1543774 A1	2005/06/22
		EP 1543774 B1	2011/10/19
		ES 2243536 T3	2005/12/01
		ES 2373444 T3	2012/02/03
		JP 04101647 B2	2008/06/18
		JP 04129053 B1	2008/07/30
		JP 2004-504879 A	2004/02/19
		JP 2007-054641 A	2007/03/08
		JP 2008-212691 A	2008/09/18
		US 2009-0275830 A1	2009/11/05
		US 7634304 B2	2009/12/15
		WO 02-009588 A9	2003/11/27
		WO 02-09588 A1	2002/02/07
		WO 02-09588 B1	2002/06/06
KR 10-2007-0004074 A	2007/01/05	CN 1964676 A	2007/05/16
		CN 1964676 C0	2007/05/16
		EP 1738709 A1	2007/01/03
		EP 1738709 B1	2010/09/15
		JP 04630564 B2	2011/02/09
		JP 2005-278992 A	2005/10/13
		US 2008-0051651 A1	2008/02/28
		US 2012-0010498 A1	2012/01/12

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 8388539 B2 WO 2005-094713 A1	2013/03/05 2005/10/13