(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 3 월 26 일 (26.03.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/041451 A1

(51) 국제특허분류:
A61B 5/00 (2006.01) *G06T 7/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/008632

(22) 국제출원일: 2014 년 9 월 17 일 (17.09.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0112212 2013 년 9 월 17 일 (17.09.2013) KR

(71) 출원인: **계명대학교 산학협력단 (INDUSTRY ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION KEIMYUNG UNIVERSITY)** [KR/KR]; 704-701 대구시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동), Daegu (KR).

(72) 발명자: **이종하 (LEE, Jong-Ha)**; 704-701 대구시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동), Daegu (KR).

(74) 대리인: **김건우 (KIM, Keon Woo)**; 153-786 서울시 금천구 가산디지털 1 로 168 A-317 (가산동, 우림라이온스밸리), 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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.

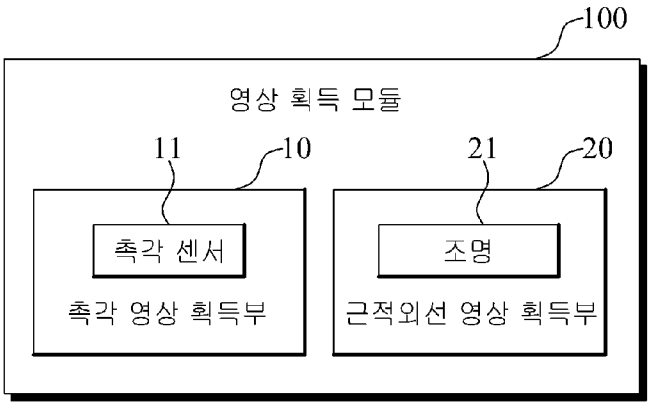
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

WO 2015/041451 A1

(54) **Title**: IMAGE DIAGNOSIS DEVICE FOR PHOTOGRAPHING BREAST BY USING MATCHING OF TACTILE IMAGE AND NEAR-INFRARED IMAGE AND METHOD FOR ACQUIRING BREAST TISSUE IMAGE

(54) **발명의 명칭** : 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기 및 유방조직 영상획득방법



10 ... tactile image acquisition unit
11 ... Tactile sensor
20 ... Near-infrared image acquisition unit
21 ... Lighting
100 ... Image acquisition module

(57) **Abstract**: According to an image diagnosis device for photographing a breast by using the matching of a tactile image and a near-infrared image and a method for acquiring a breast tissue image, provided in the present invention, a tactile image and a near-infrared image are simultaneously acquired through a tactile image acquisition unit and a near-infrared image acquisition unit, the acquired images are mapped to a pre-stored breast model so as to match the two images, and a simple, economic and accurate early diagnosis for a breast cancer is enabled without any help from a doctor by simultaneously deriving an elasticity distribution and a hemoglobin distribution of the breast.

(57) **요약서**: 본 발명에서 제안하고 있는 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기 및 유방조직 영상획득방법에 따르면, 촉각 영상 획득부 및 근적외선 영상 획득부로 촉각 영상 및 근적외선 영상을 동시에 획득하고, 이를 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합함으로써, 유방의 탄성도 분포와 헤모글로빈 분포를 동시에 도출하여, 의사의 도움 없이도 간단하고 경제적이며 정확한 유방암 조기 진단이 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기 및 유방조직 영상획득방법

기술분야

[1] 본 발명은 유방촬영용 영상진단기기 및 유방조직 영상획득방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기 및 유방조직 영상획득방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 유방암(breast cancer)은 40대 이상의 중년 여성에게서 자주 발견되는 병으로서 이른 시기의 진단과 치료는 치사율을 크게 줄일 수 있다. 그러나 유방암의 초기에는 대부분의 경우 아무런 증상이 없으며, 가장 흔히 나타나는 증상은 촉진을 통해 통증이 없는 멍울이 만져지는 것이다. 이와 같은 자가 검진은 환자의 자가 검진 숙련도와 환자의 민감도에 따라 달라질 수 있다. 따라서 정기적인 유방암 검사를 권장하고 있다.

[3]

[4] 유방암을 영상으로 진단하는 장치로는 엑스선 유방촬영장치(x-ray mammography), 초음파스캐너, 자기공명영상장치(magnetic resonance imaging; MRI) 등이 있다. 이 중에서 유방암의 조기진단을 위해 정기 검진에서 가장 많이 쓰이는 장비는 엑스선 유방촬영장치(맘모그라피)이다(특허출원 제10-2009-0096934호, 제10-2008-0004564호 참조). 엑스선 유방촬영장치는 조직에 따라 엑스선의 투과계수가 다른 현상을 이용하는 것으로 특히 엑스선을 잘 흡수하는 조직, 예를 들면 석회화(calcification)된 조직 등을 잘 구분해낸다. 석회화된 조직은 암 조직으로 발전될 확률이 높아 석회화된 조직을 조기에 찾아내는 것도 유방암을 예방하는데 크게 도움이 된다.

[5]

[6] 그러나 엑스선 유방촬영장치는, 정상 조직과 비교하여 대조도(contrast)가 높지 않은 유방암 조직 영상을 육안으로 식별하는 방식에 따르므로, 반드시 숙련된 전문의의 진단이 필요하다. 따라서 전문의의 숙련도에 따라 정확도가 달라질 수 있고, 검사 비용이 많이 든다는 문제가 있다. 뿐만 아니라, 자외선보다 짧은 파장의 영역에 있는 전자기파의 형태를 이용하는 것으로서 2차원 투영 평판에 나타내므로 표현에 한계가 있다는 점, 방사선 피폭 위험이 있다는 점 등의 단점도 있다. 서구화된 식습관 변화로 인해 유방암 발병률이 높아짐에 따라, 종래의 엑스선 유방촬영장치의 단점을 극복하고 디지털화된 자가 검진 시스템을 구축이 필요한 실정이다.

[7]

[8] 한편, 유방암이 된 조직이 압박에 의하여 변형되기 어려운 응어리로서

단단하게 만져진다는 사실로부터 조직의 탄성 변화가 질병과 높은 상관을 가진다는 것을 알 수 있다. 종래에는 capacitive 센서를 사용하여 촉감 데이터를 획득한 후 알고리즘을 통하여 영상을 정합함으로써 공간 해상도를 높였다(Heever, D. I., Schreve, K., and Scheffer, C,(2009). Tactile sensing using force sensing resistors and a super-resolution algorithm. IEEE Sensors Journal,9(1):29-35.). 그러나 이 방법은 여러 영상을 계속 획득해야 한다는 문제점이 있고, 높은 해상도를 획득하기에도 한계가 있다.

[9]

[10] 이에 본 발명자들은 높은 공간해상도의 촉각 데이터와 근적외선 영상을 동시에 획득하고 이를 융합하는 방식에 따름으로써, 유방암 진단의 정확도를 높이면서도 검사 비용 및 시스템 구축 비용을 낮추고, 방사선 피폭 염려가 없는 새로운 개념의 광학기반의 영상 진단 장비를 제안하고자 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 촉각 영상 획득부 및 근적외선 영상 획득부로 촉각 영상 및 근적외선 영상을 동시에 획득하고, 이를 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합함으로써, 유방의 탄성도 분포와 헤모글로빈 분포를 동시에 도출하여, 의사의 도움 없이도 간단하고 경제적이며 정확한 유방암 조기 진단이 가능한, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기 및 유방조직 영상획득방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[12] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 유방촬영용 센싱 프로브는,

[13] 촉각 센서로 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하는 촉각 영상 획득부; 및

[14] 유방에 근적외선을 조사하여 근적외선 영상을 획득하는 근적외선 영상 획득부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[15]

[16] 바람직하게는, 상기 촉각 영상 획득부의 촉각 센서는,

[17] 압력 센서, 압전 센서(piezoelectric sensor) 및 광 촉각 센서(optical tactile sensor)를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[18]

[19] 바람직하게는,

[20] 상기 촉각 영상 획득부는, 유방 압착부가 미리 정해진 압축률로 유방을 압착하면 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하고,

[21] 상기 근적외선 영상 획득부는, 헤모글로빈이 근적외선 파장을 흡수하는 성질을

이용하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 수집하는 것일 수 있다.

[22]

[23] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기는,

[24] 촉각 센서로 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하는 촉각 영상 획득부 및 유방에 근적외선을 조사하여 근적외선 영상을 획득하는 근적외선 영상 획득부를 포함하는 영상 획득 모듈;

[25] 상기 촉각 영상 획득부 및 상기 근적외선 영상 획득부가 획득한 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 영상 처리 모듈; 및

[26] 상기 영상 처리 모듈이 처리한 영상을 표시하는 영상 표시 모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 할 수 있다.

[27]

[28] 바람직하게는, 상기 촉각 영상 획득부의 촉각 센서는,

[29] 압력 센서, 압전 센서(piezoelectric sensor) 및 광 촉각 센서(optical tactile sensor)를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[30]

[31] 바람직하게는,

[32] 상기 촉각 영상 획득부는, 유방 압착부가 미리 정해진 압축률로 유방을 압착하면 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하고,

[33] 상기 근적외선 영상 획득부는, 헤모글로빈이 근적외선 파장을 흡수하는 성질을 이용하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 수집할 수 있다.

[34]

[35] 더욱 바람직하게는, 상기 영상 처리 모듈은,

[36] 상기 촉각 영상 획득부가 수집한 유방의 탄성도 분포 정보를 이용하여 탄성도 양에 따라 컬러 맵(color map)을 도출하고,

[37] 상기 근적외선 영상 획득부가 수집한 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 이용하여 헤모글로빈 맵을 도출할 수 있다.

[38]

[39] 바람직하게는, 상기 영상 처리 모듈은,

[40] 상기 촉각 영상 및 상기 근적외선 영상을 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합할 수 있다.

[41]

[42] 더욱 바람직하게는, 상기 미리 저장된 유방 모형은,

[43] 해당 환자의 전자의무기록(electronic medical record)으로부터 도출한 것일 수 있다.

[44]

[45] 바람직하게는, 상기 영상 처리 모듈은,

[46] 상기 촉각 영상 획득부가 획득한 유방의 탄성도 분포 정보를, 인공신경

회로망을 이용하되 유한 요소법, 역산법(Inversion algorithm), 및 전향 알고리즘(forward algorithm)을 적용하여 유방 조직 탄성도 맵으로 제작할 수 있다.

[47]

[48] 바람직하게는, 상기 영상 표시 모듈은,

[49] CRT, LCD, LED, OLED, 및 PDP를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

[50]

[51] 바람직하게는, 상기 유방촬영용 영상진단기기는,

[52] 상기 영상 획득 모듈이 획득한 영상으로부터 탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 종양 부위 검출부;

[53] 상기 종양 부위 검출부가 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여 분별되는 특징을 추출하는 특징 추출부;

[54] 상기 특징 추출부가 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 검색 및 분류부를 포함하는 컴퓨터 보조 진단 모듈을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[55]

[56] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방 조직 영상 획득 방법은,

[57] (1) 유방 압착부로 유방을 압착하는 단계;

[58] (2) 촉각 센서로 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하고, 압착된 유방에 근적외선을 조사하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 포함하는 근적외선 영상을 획득하는 단계;

[59] (3) 상기 단계 (2)에서 획득한 촉각 영상과 근적외선 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 영상 처리 단계; 및

[60] (4) 상기 단계 (3)에서 처리한 영상을 영상 표시 모듈에 표시하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 할 수 있다.

[61]

[62] 바람직하게는, 기 단계 (2)의 촉각 센서는,

[63] 압력 센서, 압전 센서(piezoelectric sensor) 및 광 촉각 센서(optical tactile sensor)를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[64]

[65] 바람직하게는, 상기 단계 (2)는,

[66] 상기 유방의 탄성도 분포 정보를 이용하여 탄성도 양에 따라 컬러 맵(color map)을 도출하고, 상기 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 이용하여 헤모글로빈 맵을 도출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[67]

[68] 바람직하게는, 상기 단계 (2)는,

[69] 상기 유방의 탄성도 분포 정보를, 인공신경 회로망을 이용하되 유한 요소법, 역산법(Inversion algorithm), 및 전향 알고리즘(forward algorithm)을 적용하여 유방 조직 탄성도 맵으로 제작하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[70]

[71] 바람직하게는, 상기 단계 (3)은,

[72] 상기 촉각 영상 및 상기 근적외선 영상을 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합하는 단계일 수 있다.

[73]

[74] 더욱 바람직하게는, 상기 미리 저장된 유방 모형은,

[75] 해당 환자의 전자의무기록(electronic medical record)으로부터 도출한 것일 수 있다.

[76]

[77] 바람직하게는, 단계 S400 이후에,

[78] (5) 탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 단계;

[79] (6) 상기 단계 (5)에서 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여 분별되는 특징을 추출하는 단계; 및

[80] (7) 상기 단계 (6)에서 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 단계를 더 포함하여 구현될 수 있다.

[81]

[82] 바람직하게는, 상기 유방 조직 영상 획득 방법은,

[83] 동물용으로 사용될 수 있다.

발명의 효과

[84] 본 발명에서 제안하고 있는 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기 및 유방조직 영상획득방법에 따르면, 촉각 영상 획득부 및 근적외선 영상 획득부로 촉각 영상 및 근적외선 영상을 동시에 획득하고, 이를 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합함으로써, 유방의 탄성도 분포와 헤모글로빈 분포를 동시에 도출하여, 의사의 도움 없이도 간단하고 경제적이며 정확한 유방암 조기 진단이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[85] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유방촬영용 센싱 프로브의 구성을 도식화한 도면.

[86] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기의 구성을 도식화한 도면.

[87] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기에서 획득한 촉각 영상과 촉각 영상을 유방 모형에 매핑 시켜 탄성도 맵을 생성한 개념도.

[88] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기에서 획득한 근적외선 영상을 도시한 도면.

[89] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기에서 획득한 근적외선 영상으로부터 헤모글로빈 맵을 생성한 개념도.

[90] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기의 구성을 도식화한 도면.

[91] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단 과정을 도시한 도면.

[92] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기를 이용한 진단 시스템을 도시한 도면.

[93] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방 조직 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면.

[94] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방 조직 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면.

[95] <부호의 설명>

[96] 10: 촉각 영상 획득부 11: 촉각 센서

[97] 20: 근적외선 영상 획득부 21: 조명

[98] 100: 영상 획득 모듈 200: 영상 처리 모듈

[99] 300: 영상 표시 모듈 400: 컴퓨터 보조 진단 모듈

[100] 410: 종양 부위 검출부 420: 특징 추출부

[101] 430: 검색 및 분류부

[102] S100: 유방 압착부로 유방을 압착하는 단계

[103] S200: 촉각 센서로 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하고, 압착된 유방에 근적외선을 조사하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 포함하는 근적외선 영상을 획득하는 단계

[104] S300: 단계 S200에서 획득한 촉각 영상과 근적외선 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 영상 처리 단계

[105] S400: 단계 S300에서 처리한 영상을 영상 표시 모듈에 표시하는 단계

[106] S500: 탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 단계

[107] S600: 단계 S500에서 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여 분별되는 특징을 추출하는 단계

[108] S700: 단계 S600에서 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 단계

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[109] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의

지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

[110]

[111] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[112]

[113] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유방촬영용 센싱 프로브의 구성을 도식화한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유방촬영용 센싱 프로브는, 촉각 영상 획득부(10) 및 근적외선 영상 획득부(20)를 포함하여 구성될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 촉각 영상 획득부(10)는, 유방 압착부가 미리 정해진 압축률로 유방을 압착하면 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집할 수 있고, 근적외선 영상 획득부(20)는, 헤모글로빈이 근적외선 파장을 흡수하는 성질을 이용하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 수집할 수 있다. 이하에서는 각 구성에 대하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

[114]

[115] 촉각 영상 획득부(10)는, 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하는 역할을 수행하는 것으로서, 촉각 센서(11)를 포함하여 구성될 수 있다. 촉각 센서(11)는, 압력 센서 또는 광 촉각 센서(optical tactile sensor)일 수 있으며, 실시예에 따라서는 압전 센서(piezoelectric sensor)로 구성될 수도 있다. 압력 센서는 유방의 압착 시 경화가 일어난 부분과 일어나지 않은 부분의 압력이 상이함을 이용하여 유방의 탄성도 분포를 획득할 수 있다. 또한, 광 촉각 센서는 광학 기반의 촉각 센서(400)로서 유방의 탄성도 분포를 획득할 수 있다. 광 촉각 센서는 투명 실리콘, 카메라와 LED 광 소스로 구성될 수 있다. 광 소스를 사용해 투명 실리콘 안으로 빛이 전반사되도록 주입하면, 전반사가 되는 빛은 탄성도가 변한 부분 때문에 실리콘이 변형되었을 때 난반사가 일어나게 된다. 이렇게 난반사가 일어나는 빛을 카메라로 찍어 영상으로 획득할 수 있고, 이를 촉각 영상이라 칭한다. 촉각 영상 획득부가 획득한 유방의 탄성도 분포 정보를, 인공신경 회로망을 이용하되 유한 요소법, 역산법(Inversion algorithm), 및 전향 알고리즘(forward algorithm)을 적용하여 유방 조직 탄성도 맵을 만들 수 있다.

[116]

[117] 근적외선 영상 획득부(20)는, 조명(21)으로 유방에 근적외선을 조사하여 근적외선 영상을 획득할 수 있다. 종양은 일반 주위 조직보다 산소 소비가 크고, 혈관 수가 많다. 따라서 산소를 운반하는 혈액의 단백질인 헤모글로빈이 정상 조직과 종양에서 다르게 나타나고, 이와 같은 특성을 이용하여 헤모글로빈 수치를 통해 유방암 여부를 판단할 수도 있다. 일실시예에 따르면, 파장 750㎚ 및 830㎚에서의 근적외선 측정으로 탈산소화 헤모글로빈(deoxyHb)과 전체 혈액 농도의 상대적 변화를 보여주는 기능적 이미지를 얻을 수 있다. 조명(21)은 LED일 수 있고, LED의 근적외선 파장이 유방 조직에 침투하여 유방 조직 내 헤모글로빈의 정량적 측정이 가능하다.

[118]

[119] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기의 구성을 도식화한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기는, 영상 획득 모듈(100), 영상 처리 모듈(200) 및 영상 표시 모듈(300)을 포함하여 구성될 수 있다.

[120]

[121] 영상 획득 모듈(100)은, 촉각 센서(11)로 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하는 촉각 영상 획득부(10) 및 유방에 근적외선을 조사하여 근적외선 영상을 획득하는 근적외선 영상 획득부(20)를 포함하여 구성될 수 있다. 촉각 영상 획득부(10)는, 압력 센서, 압전 센서 및 광 촉각 센서를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있고, 유방 압착부가 미리 정해진 압축률로 유방을 압착하면 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집할 수 있다. 근적외선 영상 획득부(20)는, 헤모글로빈이 근적외선 파장을 흡수하는 성질을 이용하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 수집할 수 있다.

[122]

[123] 영상 처리 모듈(200)은, 촉각 영상 획득부(10) 및 근적외선 영상 획득부(20)가 획득한 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 역할을 수행할 수 있다. 바람직하게는, 촉각 영상 및 근적외선 영상을 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합하는 것일 수 있고, 미리 저장된 유방 모형은, 해당 환자의 전자의무기록(electronic medical record)으로부터 도출한 것일 수도 있다. 즉, 미리 저장된 환자의 유방 모형에 촉각 영상 및 근적외선 영상을 각각 매핑 시킨 후에 두 개의 영상을 정합함으로써, 두 개의 영상이 동일한 좌표 상에 표현되는 결과를 나타낼 수 있다.

[124]

[125] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상 처리 모듈(200)은, 촉각 영상 획득부(10)가 수집한 유방의 탄성도 분포 정보를 이용하여 탄성도 양에 따라 컬러 맵(color map)을 도출하고, 근적외선 영상 획득부가 수집한 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 이용하여 헤모글로빈 맵을 도출한 후에 이를 정합하여

하나의 영상으로 정합할 수도 있다.

[126]

[127] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기에서 획득한 촉각 영상과 촉각 영상을 유방 모형에 매핑 시켜 탄성도 맵을 생성한 개념도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기에서 획득한 촉각 영상을, 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 탄성도 맵을 생성할 수 있고, 탄성도가 변한 부분을 유방 모형에서 확인할 수 있다. 또한, 정성적인 탄성도 측정이 가능하여 탄성도 양에 따라 컬러 맵으로 표현할 수도 있다.

[128]

[129] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기에서 획득한 근적외선 영상을 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기에서 획득한 근적외선 영상으로부터 헤모글로빈 맵을 생성한 개념도이다. 도 4는, Transillumination현상을 이용하여 실제 근적외선 영역에서 유방을 촬영한 것으로서, 근적외선 영역에서는 유방 피부 2~3㎜까지의 투과율이 있기 때문에 유방 내부 조직이 특성을 획득할 수 있다. 특히, 헤모글로빈의 근적외선 흡수 특성을 이용하여 헤모글로빈 맵을 생성할 수 있다.

[130]

[131] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기의 구성을 도식화한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 유방촬영용 영상진단기기는, 영상 획득 모듈(100)이 획득한 영상으로부터 탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 종양 부위 검출부(410), 종양 부위 검출부(410)가 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여 분별되는 특징을 추출하는 특징 추출부(420) 및 특징 추출부(420)가 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 검색 및 분류부(430)를 포함하는 컴퓨터 보조 진단 모듈(400)을 더 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 컴퓨터 보조 진단 모듈(400)을 통하여 자동으로 종양 부위를 검출하고 종양의 특징을 추출하여 검색 및 분류를 통한 유방암 진단이 가능하다.

[132]

[133] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단 과정을 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 환자로부터 촉각 영상 및 근적외선 영상을 획득하여 정합하되, 이는 전자의무기록 데이터베이스에 저장된 환자의 유방 모형을 이용할 수 있다. 전자의무기록 데이터베이스에는 환자의 아이디로 접속하여 접근하는 방식에

따를 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다. 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합(fusion)으로 생성된 유방의 탄성도 및 헤모글로빈 맵을 컴퓨터 보조 진단 모듈(CAD(Computer Aided Diagnosis Detection) System)을 이용하여 진단할 수 있다. CAD System은, 종양을 검출하는 Tumor detection(CADe), 분별할 수 있는 모양, 성질 등 특징값을 추출하는 특징 추출(Feature Extraction), 검색(Search Engine) 및 분류(Classification)의 과정을 통하여 종양의 유무, 넓이, 깊이, 위치 등을 진단할 수 있다.

[134]

[135] 즉, 본 발명은 융항 영상으로부터 유방 조직의 전체적인 탄성도 맵, 헤모글로빈 맵을 생성하고, 알고리즘을 통하여 유방암을 진단할 수 있는 자동화된 영상진단기기를 제안한다. 융합 영상을 이용하여 탄성도가 변한 조식의 넓이, 깊이 및 조직의 정량적 탄성도를 계산하여 유방의 탄성도 맵을 생성하고 또한 총 헤모글로빈량을 나타내는 근적외선 맵을 생성할 수 있다. 또한, 인체 조직의 유한 요소 모델링을 통한 forward 알고리즘 및 forward 알고리즘을 학습시킬 수 있는 머신 러닝 기반의 inversion 알고리즘을 통하여 유방암 병기 예측 및 진단이 가능하다.

[136]

[137] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기를 이용한 진단 시스템을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 센싱 프로브를 통하여 획득된 촉각 영상 및 근적외선 영상은 영상 정합 등의 영상 처리를 거치고 이는 영상 표시 모듈(디스플레이, 300)에 표시되게 된다. 근적외선 영상은 헤모글로빈의 정량적 해석을 통한 헤모글로빈 맵을 생성하는 데 이용되고, 촉각영상은 조직 탄성도 맵을 생성하는데 이용된다. 구체적으로, 촉각 영상 획득부가 획득한 유방의 탄성도 분포 정보는, 인공신경 회로망을 이용하되 유한 요소법, 역산법(Inversion algorithm), 및 전향 알고리즘(forward algorithm)을 적용하여 유방 조직 탄성도 맵으로 제작될 수 있다. 헤모글로빈 맵 및 조직 탄성도 맵을 이용하여 유방 조직의 전체 상태를 확인할 수 있게 된다.

[138]

[139] 영상 표시 모듈(300)은, 영상 처리 모듈이 처리한 영상을 표시하는 것으로서, CRT, LCD, LED, OLED, 및 PDP를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

[140]

[141] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방 조직 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방 조직 영상 획득 방법은, 유방 압착부로 유방을 압착하는 단계(S100), 촉각 센서로 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하고,

압착된 유방에 근적외선을 조사하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 포함하는 근적외선 영상을 획득하는 단계(S200), 단계 S200에서 획득한 촉각 영상과 근적외선 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 영상 처리 단계(S300) 및 단계 S300에서 처리한 영상을 영상 표시 모듈에 표시하는 단계(S400)를 포함하여 구현될 수 있다.

[142]

[143] 단계 S200은, 유방의 탄성도 분포 정보를 이용하여 탄성도 양에 따라 컬러 맵(color map)을 도출하고, 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 이용하여 헤모글로빈 맵을 도출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는, 유방의 탄성도 분포 정보를, 인공신경 회로망을 이용하되 유한 요소법, 역산법(Inversion algorithm), 및 전향 알고리즘(forward algorithm)을 적용하여 유방 조직 탄성도 지도로 제작하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[144]

[145] 단계 S300은, 촉각 영상 및 근적외선 영상을 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합하는 단계일 수 있으며, 미리 저장된 유방 모형은 해당 환자의 전자의무기록(electronic medical record)으로부터 도출한 것일 수 있다.

[146]

[147] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방 조직 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 단계 S400 이후에, 탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 단계(S500), 단계 S500에서 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여 분별되는 특징을 추출하는 단계(S600) 및 단계 S600에서 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 단계(S700)를 더 포함하여 구현될 수도 있다.

[148]

[149] 한편, 본 발명에서 제안하고 있는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방 조직 영상 획득 방법은 동물용으로 사용될 수 있다. 도 9 및 도 10과 관련하여 각 단계에 대한 상세한 설명은 앞서 도 1 내지 도 8과 관련하여 설명한 바와 유사하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[150]

[151] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 촉각 센서로 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하는 촉각 영상 획득부; 및
유방에 근적외선을 조사하여 근적외선 영상을 획득하는 근적외선 영상 획득부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유방촬영용 센싱 프로브.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 촉각 영상 획득부의 촉각 센서는,
압력 센서, 압전 센서(piezoelectric sensor) 및 광 촉각 센서(optical tactile sensor)를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 유방촬영용 센싱 프로브.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 촉각 영상 획득부는, 유방 압착부가 미리 정해진 압축률로 유방을 압착하면 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하고,
상기 근적외선 영상 획득부는, 헤모글로빈이 근적외선 파장을 흡수하는 성질을 이용하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 수집하는 것을 특징으로 하는, 유방촬영용 센싱 프로브.

[청구항 4] 촉각 센서로 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하는 촉각 영상 획득부 및 유방에 근적외선을 조사하여 근적외선 영상을 획득하는 근적외선 영상 획득부를 포함하는 영상 획득 모듈;
상기 촉각 영상 획득부 및 상기 근적외선 영상 획득부가 획득한 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 영상 처리 모듈; 및
상기 영상 처리 모듈이 처리한 영상을 표시하는 영상 표시 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 촉각 영상 획득부의 촉각 센서는,
압력 센서, 압전 센서(piezoelectric sensor) 및 광 촉각 센서(optical tactile sensor)를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 촉각 영상 획득부는, 유방 압착부가 미리 정해진 압축률로 유방을 압착하면 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하고,
상기 근적외선 영상 획득부는, 헤모글로빈이 근적외선 파장을 흡수하는 성질을 이용하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 수집하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 영상 처리 모듈은,
상기 촉각 영상 획득부가 수집한 유방의 탄성도 분포 정보를 이용하여 탄성도 양에 따라 컬러 맵(color map)을 도출하고,
상기 근적외선 영상 획득부가 수집한 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 이용하여 헤모글로빈 맵을 도출하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 8] 제4항에 있어서, 상기 영상 처리 모듈은,
상기 촉각 영상 및 상기 근적외선 영상을 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 미리 저장된 유방 모형은,
해당 환자의 전자의무기록(electronic medical record)으로부터 도출한 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 10] 제4항에 있어서, 상기 영상 처리 모듈은,
상기 촉각 영상 획득부가 획득한 유방의 탄성도 분포 정보를, 인공신경 회로망을 이용하되 유한 요소법, 역산법(Inversion algorithm), 및 전향 알고리즘(forward algorithm)을 적용하여 유방조직 탄성도 맵으로 제작하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 11] 제4항에 있어서, 상기 영상 표시 모듈은,
CRT, LCD, LED, OLED, 및 PDP를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 12] 제4항에 있어서, 상기 유방촬영용 영상진단기기는,
상기 영상 획득 모듈이 획득한 영상으로부터 탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 종양 부위 검출부;
상기 종양 부위 검출부가 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여 분별되는 특징을 추출하는 특징 추출부;
상기 특징 추출부가 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 검색 및 분류부를 포함하는 컴퓨터 보조 진단 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방촬영용 영상진단기기.

[청구항 13] 유방조직 영상획득방법으로서,
(1) 유방 압착부로 유방을 압착하는 단계;
(2) 촉각 센서로 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각

영상을 획득하고, 압착된 유방에 근적외선을 조사하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 포함하는 근적외선 영상을 획득하는 단계;

(3) 상기 단계 (2)에서 획득한 촉각 영상과 근적외선 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 영상 처리 단계; 및

(4) 상기 단계 (3)에서 처리한 영상을 영상 표시 모듈에 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

[청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 단계 (2)의 촉각 센서는,

압력 센서, 압전 센서(piezoelectric sensor) 및 광 촉각 센서(optical tactile sensor)를 포함하는 군에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

[청구항 15] 제13항에 있어서, 상기 단계 (2)는,

상기 유방의 탄성도 분포 정보를 이용하여 탄성도 양에 따라 컬러 맵(color map)을 도출하고, 상기 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 이용하여 헤모글로빈 맵을 도출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

[청구항 16] 제13항에 있어서, 상기 단계 (2)는,

상기 유방의 탄성도 분포 정보를, 인공신경 회로망을 이용하되 유한 요소법, 역산법(Inversion algorithm), 및 전향 알고리즘(forward algorithm)을 적용하여 유방조직 탄성도 맵으로 제작하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

[청구항 17] 제13항에 있어서, 상기 단계 (3)은,

상기 촉각 영상 및 상기 근적외선 영상을 미리 저장된 유방 모형에 매핑 시켜 두 개의 영상을 정합하는 단계인 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

[청구항 18] 제17항에 있어서, 상기 미리 저장된 유방 모형은,

해당 환자의 전자의무기록(electronic medical record)으로부터 도출한 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

[청구항 19] 제13항에 있어서, 단계 S400 이후에,

(5) 탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 단계;

(6) 상기 단계 (5)에서 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여

분별되는 특징을 추출하는 단계; 및

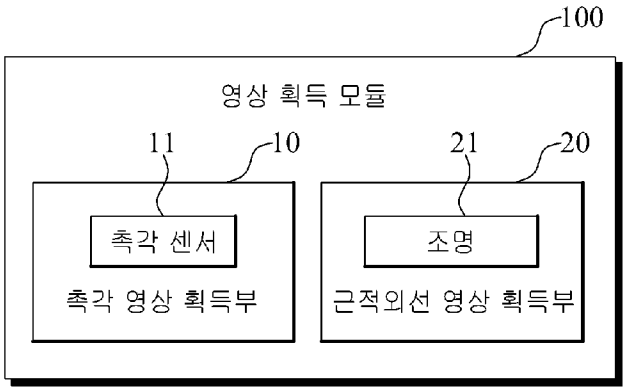
(7) 상기 단계 (6)에서 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

[청구항 20] 제13항에 있어서, 상기 유방조직 영상획득방법은,

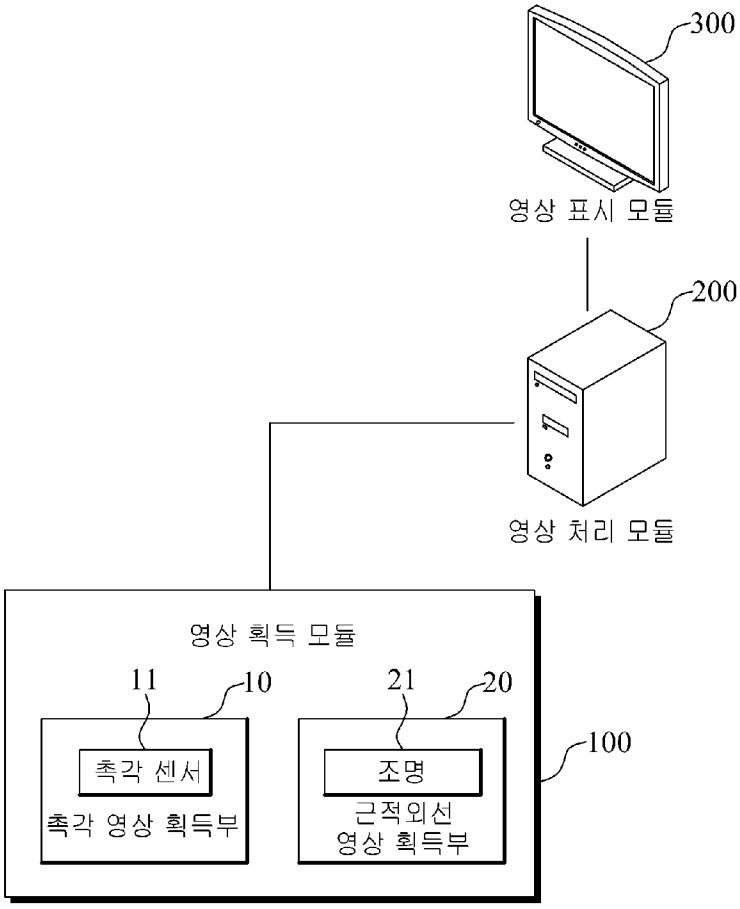
동물용으로 사용되는 것을 특징으로 하는, 촉각 영상 및 근적외선 영상의 정합을 이용한 유방조직 영상획득방법.

WO 2015/041451 PCT/KR2014/008632

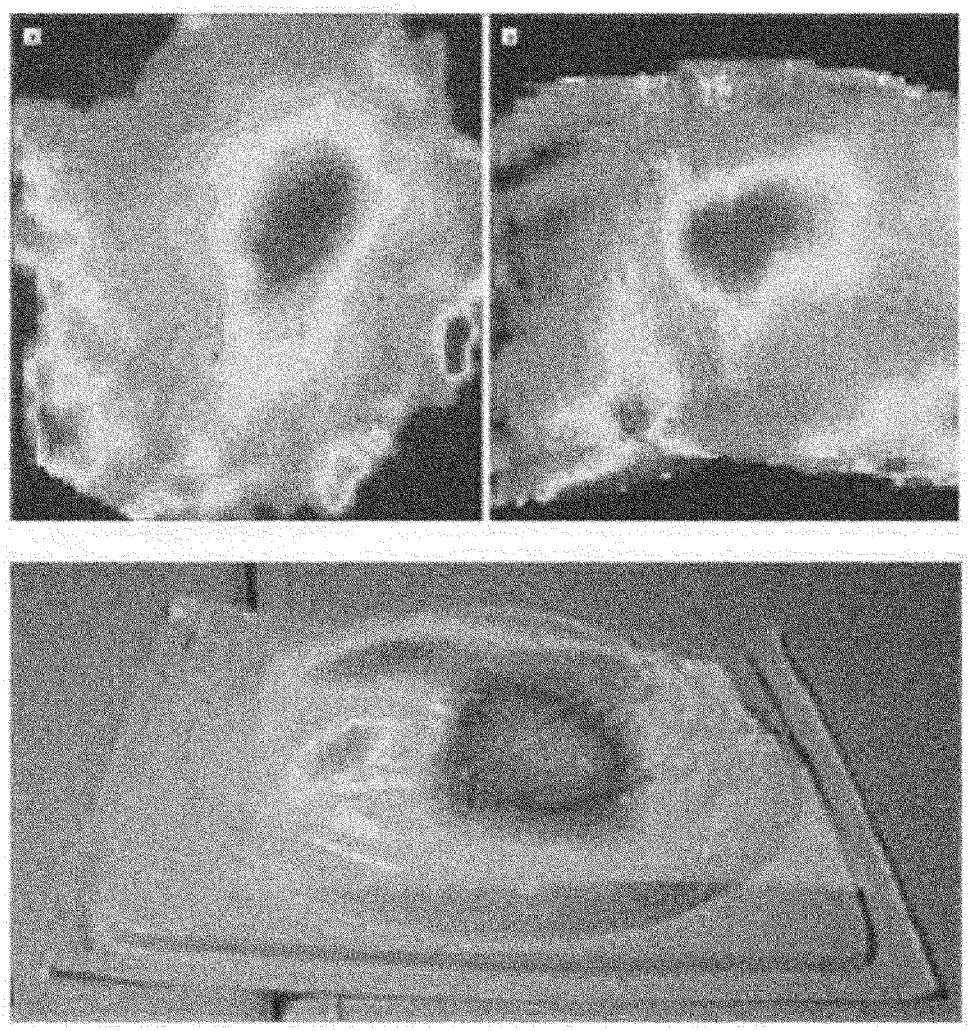
[Fig. 1]



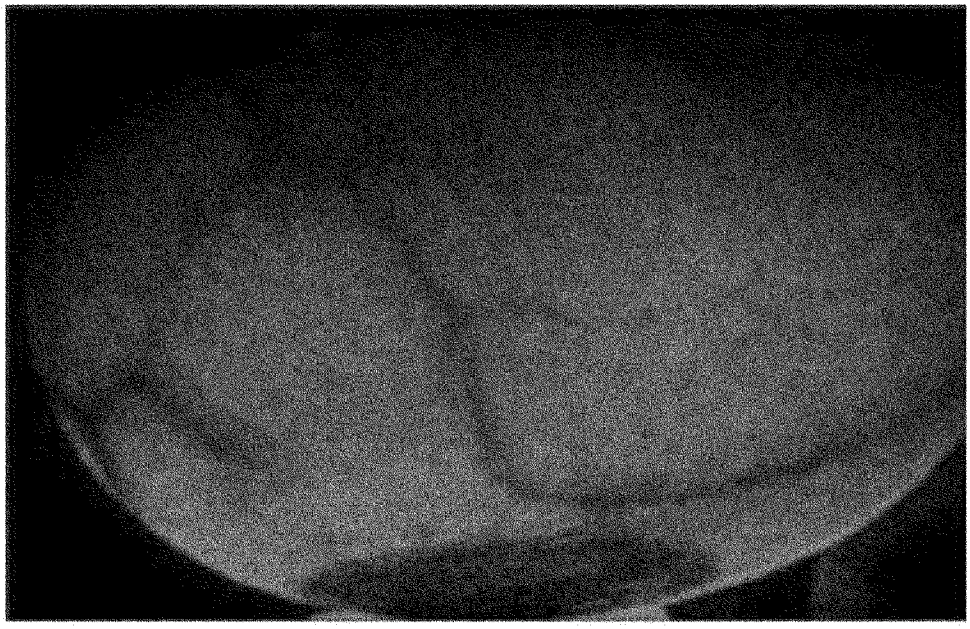
[Fig. 2]



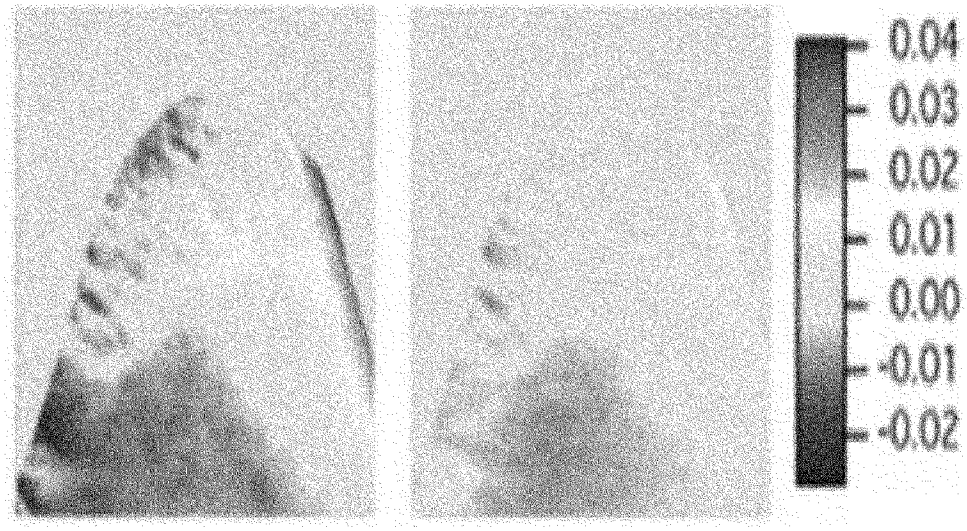
[Fig. 3]



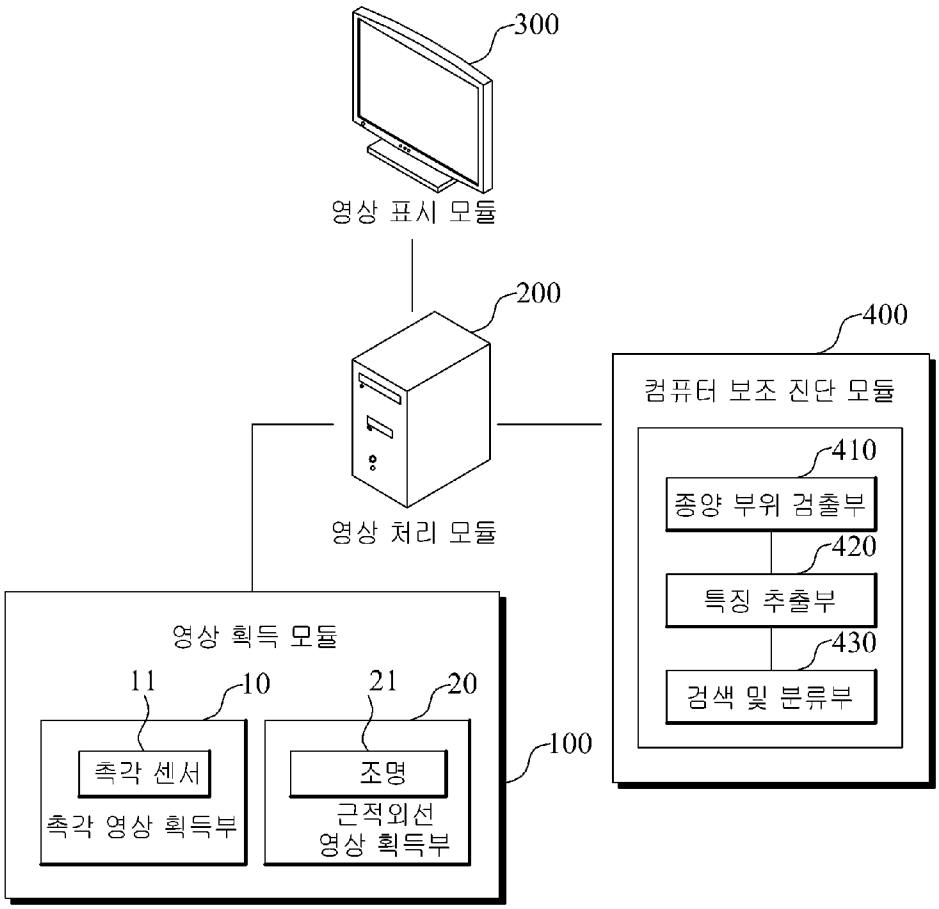
[Fig. 4]



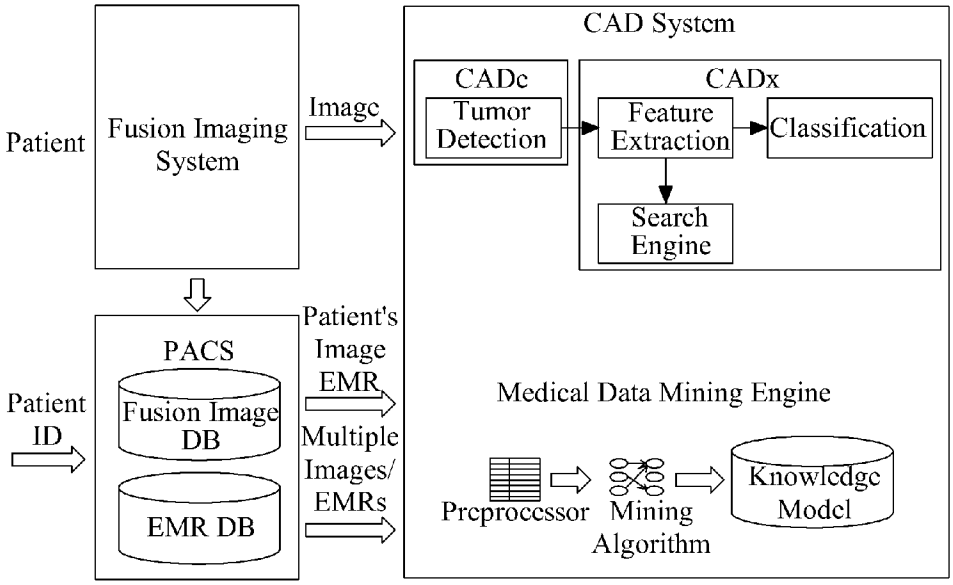
[Fig. 5]


0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
-0.01
-0.02

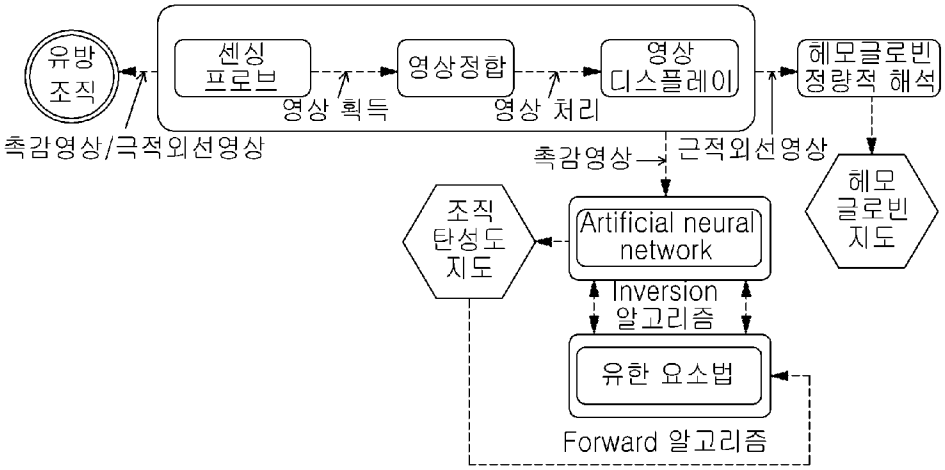
[Fig. 6]


300
영상 표시 모듈
200
영상 처리 모듈
400
컴퓨터 보조 진단 모듈
410
종양 부위 검출부
420
특징 추출부
430
검색 및 분류부
영상 획득 모듈
11
10
촉각 센서
촉각 영상 획득부
21
20
조명
근적외선
영상 획득부
100

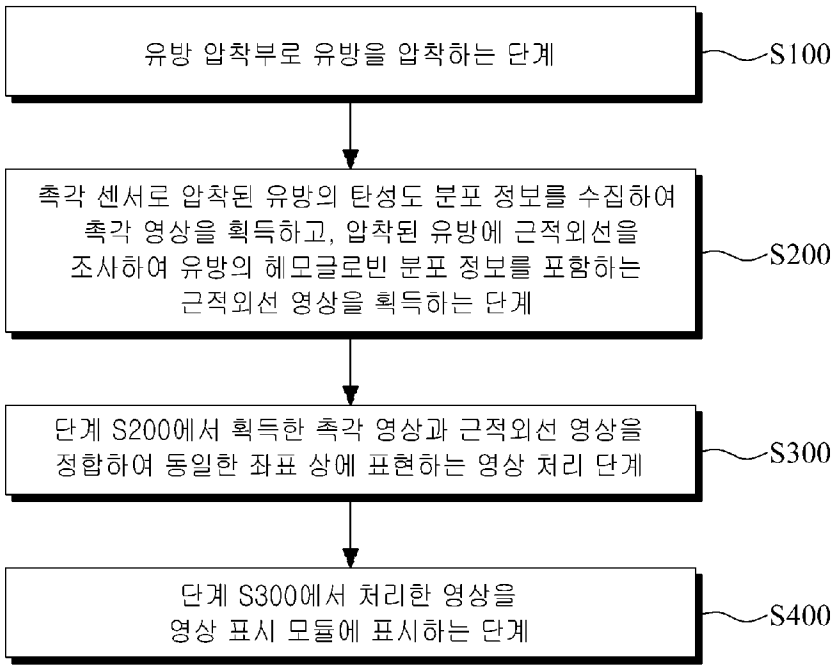
[Fig. 7]



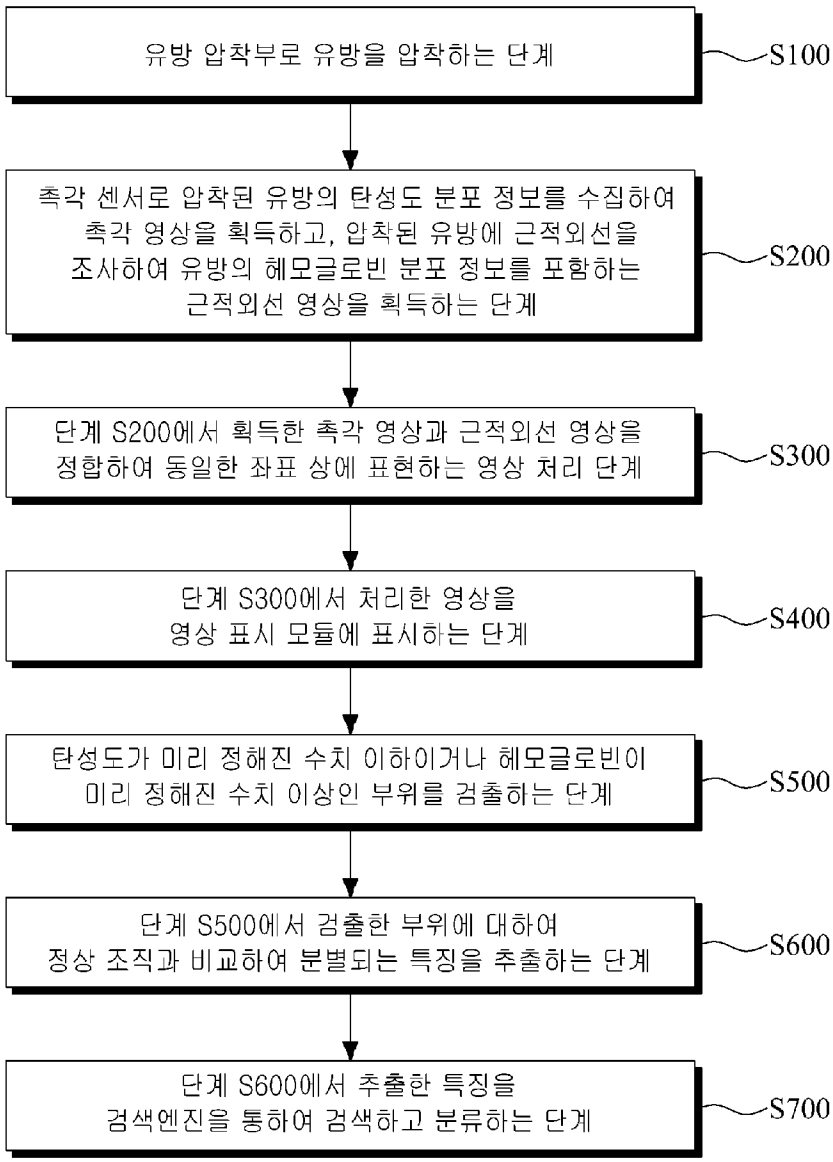
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]


유방 압착부로 유방을 압착하는 단계
S100
촉각 센서로 압착된 유방의 탄성도 분포 정보를 수집하여 촉각 영상을 획득하고, 압착된 유방에 근적외선을 조사하여 유방의 헤모글로빈 분포 정보를 포함하는 근적외선 영상을 획득하는 단계
S200
단계 S200에서 획득한 촉각 영상과 근적외선 영상을 정합하여 동일한 좌표 상에 표현하는 영상 처리 단계
S300
단계 S300에서 처리한 영상을 영상 표시 모듈에 표시하는 단계
S400
탄성도가 미리 정해진 수치 이하이거나 헤모글로빈이 미리 정해진 수치 이상인 부위를 검출하는 단계
S500
단계 S500에서 검출한 부위에 대하여 정상 조직과 비교하여 분별되는 특징을 추출하는 단계
S600
단계 S600에서 추출한 특징을 검색엔진을 통하여 검색하고 분류하는 단계
S700

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/008632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/00(2006.01)i, G06T 7/00(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 5/00; C12Q 1/02; G01N 33/483; A61B 6/00; A61B 8/08; G06T 7/00

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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: haptic, sensor, piezoelectric, breast, elasticity, infrared ray, infrared, tactile, sensor, detect

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0049748 A (DREXEL UNIVERSITY et al.) 12 May 2011 See abstract; paragraphs [0037]-[0046]; claim 1	1-3
A		4-20
Y	KR 10-2007-0004190 A (KIM, Young-Chang) 09 January 2007 See abstract; paragraphs [0070]-[0086]; claim 1; figure 2	1-3
A	JP 2007-282960 A (TOSHIBA CORP. et al.) 01 November 2007 See abstract; paragraphs [0014]-[0046]; claim 1; figure 1	1-20
A	KR 10-2006-0102635 A (KIM, Young-Chang) 28 September 2006 See abstract; claim 1; figure 1	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
07 OCTOBER 2014 (07.10.2014)	**07 OCTOBER 2014 (07.10.2014)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
PCT/KR2014/008632

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0049748 A	12/05/2011	AU 2009-246115 A1	19/11/2009
		CN102066928 A	18/05/2011
		EP 2281192 A2	09/02/2011
		US 2011-0172565 A1	14/07/2011
		US 8562546 B2	22/10/2013
		WO 2009-140660 A2	19/11/2009
		WO 2009-140660 A3	04/03/2010
KR 10-2007-0004190 A	09/01/2007	NONE	
JP 2007-282960 A	01/11/2007	NONE	
KR 10-2006-0102635 A	28/09/2006	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/008632

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 5/00(2006.01)i, G06T 7/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 5/00; C12Q 1/02; G01N 33/483; A61B 6/00; A61B 8/08; G06T 7/00

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: 촉각, 센서, 압전, 유방, 탄성, 적외선, infrared, tactile, sensor, detect

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0049748 A (드렉셀유니버시티 외 1명) 2011.05.12 요약; 단락[0037]~[0046]; 청구항 1 참조	1-3
A		4-20
Y	KR 10-2007-0004190 A (김영창) 2007.01.09 요약; 단락[0070]~[0086]; 청구항 1 ; 도면 2 참조	1-3
A	JP 2007-282960 A (TOSHIBA CORP. 외 2명) 2007.11.01 요약; 단락[0014]~[0046]; 청구항 1 ; 도면 1 참조	1-20
A	KR 10-2006-0102635 A (김영창) 2006.09.28 요약; 청구항 1; 도면 1 참조	1-20

☐ 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 신규성 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	국제조사보고서 발송일
2014년 10월 07일 (07.10.2014)	2014년 10월 07일 (07.10.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
이재균
전화번호 +82-42-481-8706

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/008632

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0049748 A	2011/05/12	AU 2009-246115 A1	2009/11/19
		CN102066928 A	2011/05/18
		EP 2281192 A2	2011/02/09
		US 2011-0172565 A1	2011/07/14
		US 8562546 B2	2013/10/22
		WO 2009-140660 A2	2009/11/19
		WO 2009-140660 A3	2010/03/04
KR 10-2007-0004190 A	2007/01/09	없음	
JP 2007-282960 A	2007/11/01	없음	
KR 10-2006-0102635 A	2006/09/28	없음	