

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 2일 (02.11.2017)



(10) 국제공개번호

WO 2017/188464 A2

(51) 국제특허분류:

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 6/03 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2016/004320

(22) 국제출원일:

2016년 4월 26일 (26.04.2016)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(71) 출원인: 연세대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) [KR/KR]; 03722 서울시 서대문구 연세로 50, Seoul (KR).

(72) 발명자: 장혁재 (CHANG, Hyukjae); 03706 서울시 서대문구 성산로 250 연세대학교 의과대학, Seoul (KR). 민경욱 (MIN, Kyungwook); 90048-1804 캘리포니아주 로스엔젤레스 비버리 블러바드 #A238 에스. 마크 테이퍼 파운데이션 이미징 센터 8700 시달스-시나이 메디컬 센터, California (US). 심학준 (SHIM, Hackjoon); 13476 경기도 성남시 분당구 판교로 50, 101동 603호, Gyeonggi-do (KR). 한동진 (HAN, Dongjin); 16903 경기도 용인시 기흥구 보정로 30, 103동 603호, Gyeonggi-do (KR). 장영걸 (JANG, Yeonggul); 04967 서울시 광진구 광장로3길 22, 나동 111호, Seoul (KR). 조익성 (CHO, Iksung); 04421 서울시 용산구 이촌로 181, 105동 2302호, Seoul (KR). 홍영택 (HONG, Yjungtaek); 15802 경기도 군포시 고산로 677번길 34, 1325동 1402호, Gyeonggi-do (KR). 전병환 (JEON, Byunghwan); 03721 서울특별시 서대문구 연대동문길 118 203호, Seoul (KR). 정성희 (JUNG, Sunghee); 62306 광주광역시 광산구 수완로33번길 76, 102동 1203호, Gwangju (KR). 하성민 (HA, Sungmin); 16315 경기도 수원시 장안구 정자천로188번길 71-21, 101동 210호, Gyeonggi-do (KR). 김세근 (KIM, Sekeun); 10306 경기도 고양시 일산동구 숲속마을로 68, 608동 403호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 황의만 (HWANG, Euyman); 06306 서울시 강남구 개포로 31길 9-8, 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, KR, 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:

— 조약 제17조(2)(a)에 의한 선언서와 함께; 요약서 없이 공개함; 발명의 명칭에 대하여 국제조사기관의 검토가 없었음

(54) Title: MYOCARDIAL VIABILITY ANALYSIS METHOD

(54) 발명의 명칭: 심근 생존능 분석방법

(57) Abstract:

(57) 요약서:



WO 2017/188464 A2

명세서

발명의 명칭: 심근 생존능 분석방법

기술분야

- [1] 본 발명은 심근 생존능 분석방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 관상동맥 조영술을 수행한 후 조영제 사용량과 시간의 지연을 최소화한 상태에서 컴퓨터 단층촬영을 수행할 수 있는 심근 생존능 분석방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 급속도로 발전한 컴퓨터 단층촬영(Computed tomography: CT) 기술을 통해 지속적으로 운동하는 심장을 단시간 내에 촬영하는 것이 가능해졌으며, 이러한 컴퓨터 단층촬영을 이용하여 심근의 생존능을 평가하는 시도가 활발히 진행되고 있다. 이는 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging: MRI)에서 조영제로 사용되는 가돌리늄(gadolinium, Gd)과 컴퓨터 단층촬영에서 사용되는 요오드성 조영제(iodine contrast)가 비슷한 반응속도를 가진다는 것을 가진다는 것을 활용한 것으로 조영제 투입 후 경색 심근에서 지연성 조영(delayed enhancement)이 이루어지는 것을 활용한 것이다.
- [3] 종래 경정맥 조영제 투여 후 심장 CT를 활용한 심근 생존능 평가 시, 실제 투여한 조영제의 4%만이 관상동맥에 도달하기 때문에 다량의 조영제가 필요했다. 만약 조영제를 관상동맥에 직접 투여한다면, 기존에 투여되는 조영제의 1/25배 만으로도 심근 생존능 평가를 위한 영상을 효과적으로 획득할 수 있으나, 이를 위해서는 관상동맥까지 직접 도관을 삽입해야 하는 침습적 시술이 필요하므로, 임상에서 기존 장비 및 검사 프로토콜을 이용해서는 실제로 조영제 직접 투여를 통한 심장 컴퓨터 단층촬영 시술을 시행하기가 불가능하였다.
- [4] 또한, 종래에는 관상동맥 조영술을 통한 관상동맥 협착 정도를 평가한 후, 심근 생존능에 대한 정보가 필요할 경우 자기공명영상을 시행하기 위해 조영술을 종료해야만 하였다. 이후 자기공명영상 시행 및 판독을 위한 수 일의 시간이 소요되며, 자기공명영상 소견에 따라 관상동맥 성형술이 필요할 경우 환자는 재입원하여 침습적 시술을 반복해야 하는 문제가 존재하였다.
- [5] 위와 같이, 조영제 과다 투여에 따른 문제 및 요오드성 조영제의 부작용인 조영제 유발 신병증 (contrast induced nephropathy) 등으로 인하여 이러한 심장 CT를 활용한 심근 생존능 평가는 임상에서 거의 사용되지 않고 있는 실정이다.
- [6] 심근 생존능 평가를 위한 가장 정확한 영상 기법은 단일광자 단층촬영(Single Photon Emission Computed Tomography: SPECT)의 의한 평가이나, 이는 자기공명영상보다도 훨씬 더 고가이며, 낮은 공간 해상도로 인하여 정확한 심근의 위치 및 범위 결정이 어렵다.
- [7] 전통적 X-선 조영 영상은 높은 공간 해상도를 가지고 있어서 관상동맥의 평가

기준으로서는 우수하나, 정상 심근과 경색된 심근의 미세한 차이를 보이는 것은 불가능하다. 또한, 단일 에너지 컴퓨터 단층촬영 조영 영상은 조영제를 추가로 투여하면서도, 단일 에너지의 한계로 인한 상기의 심근의 미세한 차이를 영상화하는 데 약점을 보인다.

[8] 한편, 의료 서비스를 진단과 치료로 양분하였을 때, CT와 MR과 같은 진단용 영상은 침습적으로 얻어지고, 이를 활용한 진단 작업은 영상 획득 과정과 별도로 추후에 이루어지므로 시간적 제한을 많이 받지 않는다. 반면에, 환자를 침습적으로 치료하는 현장은 분초를 다투는 상황이므로, 시간 및 공간적 제한이 매우 엄격하다.

[9] 따라서, 진단용 영상보다는 X-선 투시기나 초음파와 같은 실시간 이차원 영상에 의존하여 치료를 수행한다. 치료 현장에서 다양한 치료 방법과 도구 중 선택할 때, 최소 침습으로 소기의 치료 효과를 도모하기 위하여 치료결과를 예측하는 것은 필수적이지만, 치료 결과의 정확한 예측을 위하여 최대한 많은 정보가 필요하므로, X-선 조영 투시기보다 많은 정보를 제공하는 진단용 CT 영상을 치료 현장에서 획득하고 활용할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 혈관 조영술과 컴퓨터 단층촬영을 융합하여 심근 생존능을 분석할 수 있는 심근 생존능 분석방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

[11] 본 발명의 일 측면에 따르면, 분석대상자에 대하여 조영제를 주입하는 조영제 주입단계; 상기 조영제가 주입된 분석대상자에 대하여 혈관 조영 영상을 획득하는 혈관 조영 영상 획득단계; 상기 혈관 조영 영상을 획득한 분석대상자에 대하여 추가 조영제(boosting shot)을 주입하는 추가 조영제 주입단계; 상기 추가 조영제 주입단계 이후에 기설정된 시간만큼 대기하는 대기단계; 상기 대기단계 이후에 상기 추가 조영제가 주입된 분석대상자에 대하여 컴퓨터 단층촬영을 수행하여 생존능 영상을 획득하는 생존능 영상 획득단계; 상기 생존능 영상 획득단계를 통해 획득한 생존능 영상을 분석하는 분석단계;를 포함하는 심근 생존능 분석방법이 제공될 수 있다.

[12] 여기서, 상기 대기단계에서 상기 기설정된 시간은 5분 이하인 것이 바람직하다.

[13] 또한, 상기 추가 조영제 주입단계에서 주입되는 추가 조영제는 10cc 내지 15cc 주입되는 것이 바람직하다.

[14] 또한, 상기 추가 조영제 주입단계에서 주입되는 추가 조영제의 농도는 400mg/ml인 것이 바람직하다.

[15] 또한, 상기 생존능 영상 획득단계는 영상 촬영시 요구되는 조영신호에 따라 단일 에너지 컴퓨터 단층촬영 또는 이중 에너지 컴퓨터 단층촬영을 선택적으로

결정하는 것이 바람직하다.

- [16] 또한, 상기 추가 조영제 주입단계에서 주입되는 추가 조영제의 농도는 상기 조영제 주입단계에서 주입되는 조영제의 농도에 따라 결정되는 것이 바람직하다.

- [17] 또한, 상기 혈관 조영 영상 획득단계 및 상기 생존능 영상 획득단계는 혈관 조영-컴퓨터 단층촬영 융합 디바이스를 통해 이루어지는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [18] 본 발명에 따르면, 혈관에 대한 조영술을 수행한 이후에 환자의 이동을 위한 시간 지연 없이 컴퓨터 단층촬영을 수행할 수 있다.

- [19] 또한, 대기기간을 최소화하여 혈관에 대한 조영술을 수행한 이후에 컴퓨터 단층촬영을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 심근 생존능 분석방법을 개략적으로 도시한 순서도이고,

- [21] 도 2는 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법의 대기단계에서 대기시간 변화에 따른 경색된 심근과 정상 심근 사이의 HU수치 차이 변화량을 개략적으로 도시한 그래프이고,

- [22] 도 3은 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법의 대기단계에서 대기시간 변화에 따른 촬영된 영상을 촬영한 사진이고,

- [23] 도 4는 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법의 대기단계에서 대기시간 변화에 따른 참값 대비 에러율을 개략적으로 도시한 그래프이고,

- [24] 도 5는 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법에서 컴퓨터 단층촬영을 통해 촬영된 영상과 자기공명영상을 통해 촬영된 영상을 비교한 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 본 발명의 일 측면에 따른 심근 생존능 분석방법은, 분석대상자에 대하여 조영제를 주입하는 조영제 주입단계; 상기 조영제가 주입된 분석대상자에 대하여 혈관 조영 영상을 획득하는 혈관 조영 영상 획득단계; 상기 혈관 조영 영상을 획득한 분석대상자에 대하여 추가 조영제(boosting shot)을 주입하는 추가 조영제 주입단계; 상기 추가 조영제 주입단계 이후에 기설정된 시간만큼 대기하는 대기단계; 상기 대기단계 이후에 상기 추가 조영제가 주입된 분석대상자에 대하여 컴퓨터 단층촬영을 수행하여 생존능 영상을 획득하는 생존능 영상 획득단계; 상기 생존능 영상 획득단계를 통해 획득한 생존능 영상을 분석하는 분석단계;를 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 심근 생존능 분석방법에 대하여 상세하게 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [27] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 심근 생존능 분석방법을 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [28] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 심근 생존능 분석방법(S100)은 환자의 이동 및 대기기간을 최소화한 상태에서 혈관 조영술과 컴퓨터 단층촬영을 수행할 수 있는 것으로서, 조영제 주입단계(S110)와 혈관 조영 영상 획득단계(S120)와 추가 조영제 주입단계(S130)와 대기단계(S140)와 생존능 영상 획득단계(S150)와 분석단계(S160)를 포함한다.
- [29] 한편, 각각의 단계를 상술하기에 앞서, 본 발명의 일실시예는 혈관 조영술 이후에 검사 영역에서 혈관의 막힘이 검출되었음을 전제로 설명한다.
- [30] 상기 조영제 주입단계(S110)는 분석대상자에 대하여 조영제를 주입하는 단계로서, 후술할 혈관 조영 영상 획득단계(S120)의 예비적 단계로 볼 수 있다.
- [31] 여기서, 분석대상자에게 주입되는 조영제는 특정한 조영제로 제한되는 것은 아니며, 주지한 어떠한 조영제도 사용될 수 있음은 당연하다.
- [32] 상기 혈관 조영 영상 획득단계(S120)는 분석대상자에 대하여 혈관 조영 영상을 획득하는 단계이다.
- [33] 바람직하게는 분석대상자의 치료 부위 또는 진단 부위에 대하여 혈관 조영 영상을 획득한다.
- [34] 여기서, 혈관 조영 영상 획득단계(S120)는 주지한 혈관 조영술을 이용할 수 있으며, 분석대상자의 체내에 도관을 삽입하고, 조영제를 주입한 후, X선 조사를 통해 영상을 획득할 수 있다.
- [35] 이러한 혈관 조영술은 대부분의 심장질환, 특히 협심증, 심근경색증과 같은 허혈성 심장 질환을 진단하고 치료하는데 가장 정확하고 중요한 방법으로서, 심장의 기능 및 형태에 대한 많은 정보를 제공할 수 있다. 또한, 협착에 인해 막히거나 좁아진 혈관 사이에 벌룬 또는 스텐트를 삽입하는 등의 관상동맥 중재시술을 가능하게 할 수 있다.
- [36] 상기 추가 조영제 주입단계(S130)는 상술한 혈관 조영 영상 획득단계(S120)를 통해 혈관 조영 영상을 획득한 분석대상자에 대하여 추가 조영제(boosting shot)을 주입하는 단계이다.
- [37] 종래의 경우, 추가 조영제 주입단계(S130)를 배제하고, 혈관 조영 영상 획득단계(S120) 이후에 생존능 영상 획득단계(S150)를 수행하는 경우도 있었으나, 적절한 품질의 생존능 영상을 획득하기 어렵다는 단점이 존재하였다.
- [38] 또한, 컴퓨터 단층 촬영을 위하여 주입된 조영제가 확산되기까지 대략 15분 이상을 대기하여야 하는 문제점이 존재하였다.
- [39] 이에 따라, 본 발명의 일실시예에서는 추가 조영제를 주입함으로써 가령, 괴사심근 영상에서 괴사심근과 정상심근 사이의 조영 신호의 차이를 더 극명하게 형성함으로써 생존능 영상을 더 적절하게 획득할 수 있다.
- [40] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면, 추가 조영제는 400mgI/ml의 농도의 조영제를 대략 10cc 내지 15cc 정도 주입하나 이에 제한되는 것은 아니며,

사용되는 조영제의 농도에 따라 주입량은 달리 설정될 수 있다.

[41] 가령, 320mgI/ml 농도의 조영제가 주입되는 경우에는 15cc 이상을 주입하여야 할 것이다.

[42] 한편, 조영제와 추가 조영제의 농도 및 주입량은 필요에 따라 달리 설정될 수 있다. 혈관 조영 영상에서의 밝기와 컴퓨터 단층 촬영 영상에서의 밝기는 조영제의 농도에 따라 다르므로, 혈관 조영 영상 및 컴퓨터 단층 촬영 영상의 밝기를 조정하는 과정에서 사용자는 조영제와 추가 조영제의 농도 및 주입량을 적절히 조절할 수 있을 것이다.

[43] 한편, 본 발명의 일실시예에서는 조영제 주입단계(S110) 및 추가 조영제 주입단계(S130)를 통해 2차적으로 조영제를 주입하게 되나, 기존의 방식, 가령, IV Injection 기반의 컴퓨터 단층촬영 기법보다는 전체적으로 더 적은 양의 조영제를 사용하는 것임을 명확하게 알 수 있다.

[44] 상기 대기단계(S140)는 상기 추가 조영제 주입단계(S130) 이후에 컴퓨터 단층촬영을 수행하기 위하여 소정의 대기시간을 갖는 단계이다.

[45] 상술한 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따르면, 대기단계(140)에서 소요되는 시간은 대략 5분 이내, 더 바람직하게는 2분 내지 5분 이내로 결정된다.

[46] 도 2는 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법의 대기단계에서 대기시간 변화에 따른 경색된 심근과 정상 심근 사이의 HU수치 차이 변화량을 개략적으로 도시한 그래프이다.

[47] 도 2를 참조하면, 정상 심근과 경색된 심근의 HU수치가 최대가 되는 지점은 대기시간이 2분인 지점이며, 시간이 더 경과됨에 따라 정상 심근과 경색된 심근의 HU수치의 이격 간격을 좁아진다. 여기서, 5분이 경과하는 경우에 정상 심근과 경색된 심근의 HU수치는 영상에서 식별하기 어려울 정도의 차이를 보일 수 있다.

[48] 도 3은 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법의 대기단계에서 대기시간 변화에 따른 촬영된 영상을 촬영한 사진으로서, 도 3 (a)는 대기시간을 0으로 하여 촬영한 상태이고, 도 3 (b)는 대기시간을 2분으로 하여 촬영한 상태이며, 도 3 (c)는 대기시간을 5분으로 하여 촬영한 상태이고, 도 3 (d)는 대기시간을 7분으로 하여 촬영한 상태이고, 도 3 (e)는 대기시간을 10분으로 하여 촬영한 상태이고, 도 3 (f)는 대기시간을 20분으로 하여 촬영한 상태이다.

[49] 도 3을 참조하면, 시간 경과에 따라 컴퓨터 단층촬영을 수행한 모습을 알 수 있는데, 2분이 지난 시점에서 컴퓨터 단층촬영을 수행한 경우, 지연 증강 영상이 선명하게 촬영되며, 시간이 지날수록 선명도가 떨어지는 모습을 확인할 수 있다.

[50] 더 자세히 설명하면, 대기시간이 2분 및 5분인 경우에는 경색된 심근과 정상 심근 사이의 경계가 명확히 표현되나, 5분이 지난 시점부터는 그 경계가 흐릿하여 정확히 판단하기 어려운 모습을 보인다.

[51] 도 4는 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법의 대기단계에서 대기시간 변화에 따른 참값 대비 에러율을 개략적으로 도시한 그래프이다.

- [52] 도 4를 참조하면, 대기기간이 2분 내지 5분 사이인 경우에 조직학적 분석(참값)에 비해 에러가 적게 발생하는 것을 확인할 수 있다.
- [53] 더 자세히 설명하면, 대기기간을 2분, 5분, 7분, 10분, 15분 및 20분으로 각각 설정한 후 촬영을 한 경우, 대기기간이 길어질수록 점진적으로 조직학적 분석값에 대한 에러가 증가함을 알 수가 있다.
- [54] 즉, 추가 조영제를 주입한 후, 대기기간을 2분 내지 5분 정도를 가진 후 컴퓨터 단층촬영을 수행하는 것이 보다 정확한 영상을 획득할 수 있음을 알 수 있다.
- [55] 또한, 혈관 조영 영상 획득과 생존능 영상 획득 사이의 시간이 크게 축소되어 분석대상자가 촬영 장소에서 대기하는 시간을 크게 감소할 수 있는 장점이 있다.
- [56] 상기 생존능 영상 획득단계(S150)는 추가 조영제가 주입된 분석대상자에 대하여 컴퓨터 단층촬영을 수행하여 생존능 영상을 획득하는 단계이다.
- [57] 여기서, 컴퓨터 단층촬영으로는 단일 에너지 또는 이중 에너지 컴퓨터 단층촬영을 선택할 수 있다.
- [58] 더 자세히 설명하면, 컴퓨터 단층촬영 영상 획득시 요구되는 조영 신호(Contrast)에 따라 단일 에너지 또는 이중 에너지를 선택적으로 결정할 수 있다.
- [59] 종래의 경우, 더 나은 조영 신호가 요구되어 이중 에너지 컴퓨터 단층촬영을 수행하였으나, 본 발명의 경우에는 단일 에너지 컴퓨터 단층촬영을 수행하더라도 충분한 조영 신호를 기대할 수 있으며, 이중 에너지 컴퓨터 단층촬영을 수행함으로써 좀 더 나은 조영 신호를 기대할 수 있다.
- [60] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면, 컴퓨터 단층촬영을 통해 획득한 영상과 자기공명영상으로 촬영한 영상이 비교적 일치함을 알 수 있다.
- [61] 도 5는 도 1에 따른 도 1에 따른 심근 생존능 분석방법에서 컴퓨터 단층촬영을 통해 촬영된 영상과 자기공명영상을 통해 촬영된 영상을 비교한 사진이다.
- [62] 도 5를 참조하면, 동일한 사람의 심근에 대하여 각각 컴퓨터 단층촬영(도 5(a) 참조) 및 자기공명영상(도 5(b) 참조)을 수행한 영상을 비교했을 경우, 컴퓨터 단층촬영으로 영상을 획득한 경우에서도 표준 검사방법인 자기공명영상에 비해 정확성이 있는 영상을 추출할 수 있음을 알 수 있다.
- [63] 상기 분석단계(S160)는 상술한 생존능 영상 획득단계(S150)를 통해 획득한 생존능 영상을 분석하는 단계로서, 분석기법으로서는 특정한 방법에 제한되는 것은 아니며, 생존능 영상을 분석할 수 있는 어떠한 단계로도 수행할 수 있음은 당연하다.
- [64] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 심근 생존능 분석방법(S100)은 혈관조영-컴퓨터 단층촬영 융합 디바이스를 통해 수행되는 것이 바람직하다.
- [65] 즉, 분석대상자는 혈관조영술을 수행한 이후에, 다른 장소로 이동할 필요없이 혈관조영술을 수행한 자리에서 컴퓨터 단층촬영까지 수행할 수 있다.
- [66] 가령, 혈관 조영 영상을 획득하는 혈관 영상부와, 지연 증강 영상 정보를 획득하는 컴퓨터 단층 촬영부와, 혈관 조영부 및 컴퓨터 단층 촬영부가

장착되며, 컴퓨터 단층촬영부가 혈관 조영부 측으로 슬라이딩 가능하게 마련되는 가이드 채널부를 구비하는 혈관조영-컴퓨터 단층촬영 융합 디바이스(미도시)에 의해 달성될 수 있다.

[67] 먼저, 혈관 조영부는 분석대상자에 대하여 혈관 조영 영상을 획득하는 것으로, 분석대상자의 체내에 도관을 삽입한 후, 도관을 통해 조영제를 투입하고 X-선을 조사하여 영상을 획득하게 되며, 이외의 다른 주지한 방식을 이용하는 것도 무방하다.

[68] 컴퓨터 단층촬영부는 혈관 조영부로부터 이격된 상태로 배치되며, 심근 생존능 영상을 획득하기 위해 혈관 조영부 측에 접근하여 분석대상자의 영상을 획득할 수 있는 상태로 변환된다. 가이드 채널부에 의해 컴퓨터 단층촬영부의 이동이 안내되며, 필요에 따라 수평, 수직, 회전 등의 움직임을 가질 수 있다.

[69] 즉, 혈관 조영부가 분석대상자를 마주보는 위치에 배치되고, 촬영 순서에 따라 컴퓨터 단층촬영부가 혈관 조영부 측에 접근하거나 이격됨으로써 분석대상자의 촬영을 수행할 수 있다.

[70]

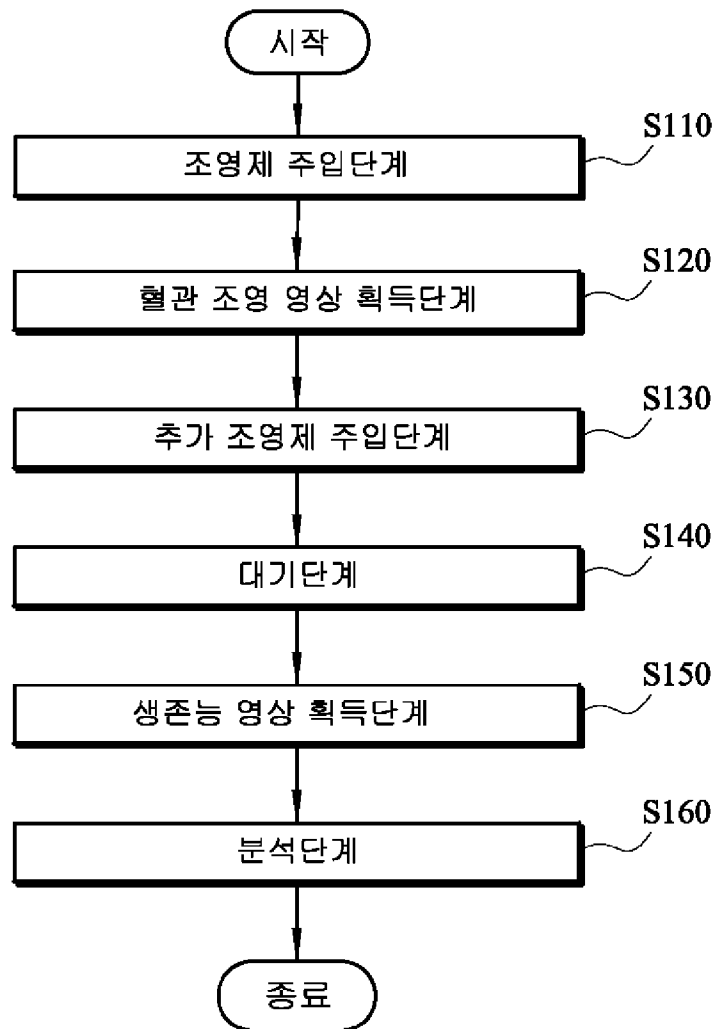
[71] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 또는 변형할 수 있고, 그러한 수정예 또는 변형예들도 본 발명의 권리범위에 속한다고 볼 것이다.

[72]

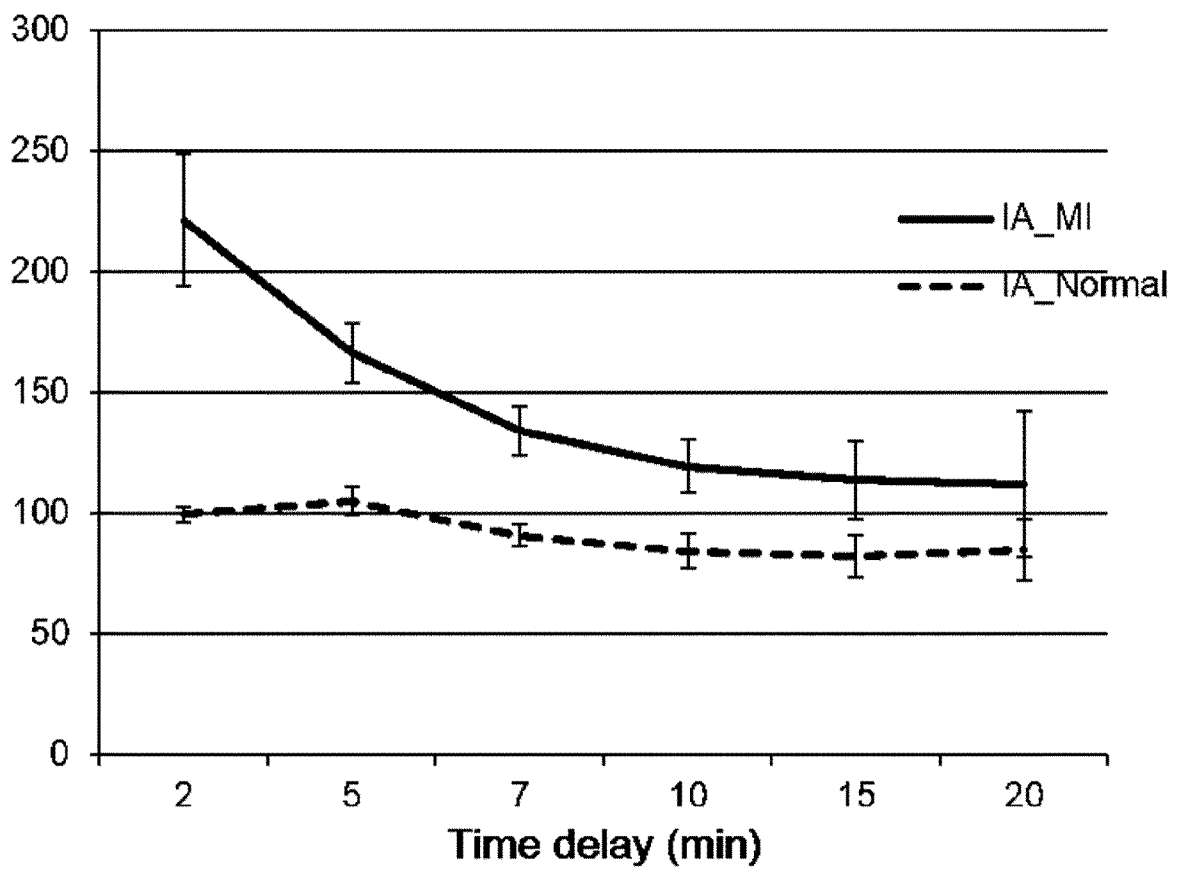
청구범위

- [청구항 1] 분석대상자에 대하여 조영제를 주입하는 조영제 주입단계;
 상기 조영제가 주입된 분석대상자에 대하여 혈관 조영 영상을 획득하는
 혈관 조영 영상 획득단계;
 상기 혈관 조영 영상을 획득한 분석대상자에 대하여 추가 조영제(boosting
 shot)을 주입하는 추가 조영제 주입단계;
 상기 추가 조영제 주입단계 이후에 기설정된 시간만큼 대기하는
 대기단계;
 상기 대기단계 이후에 상기 추가 조영제가 주입된 분석대상자에 대하여
 컴퓨터 단층촬영을 수행하여 생존능 영상을 획득하는 생존능 영상
 획득단계;
 상기 생존능 영상 획득단계를 통해 획득한 생존능 영상을 분석하는
 분석단계;를 포함하는 심근 생존능 분석방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 대기단계에서 상기 기설정된 시간은 5분 이하인 심근 생존능
 분석방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 추가 조영제 주입단계에서 주입되는 추가 조영제는 10cc 내지 15cc
 주입되는 심근 생존능 분석방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 추가 조영제 주입단계에서 주입되는 추가 조영제의 농도는
 400mg/ml인 심근 생존능 분석방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 생존능 영상 획득단계는 영상 촬영시 요구되는 조영신호에 따라
 단일 에너지 컴퓨터 단층촬영 또는 이중 에너지 컴퓨터 단층촬영을
 선택적으로 결정하는 심근 생존능 분석방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 추가 조영제 주입단계에서 주입되는 추가 조영제의 농도는 상기
 조영제 주입단계에서 주입되는 조영제의 농도에 따라 결정되는 심근
 생존능 분석방법.
- [청구항 7] 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 혈관 조영 영상 획득단계 및 상기 생존능 영상 획득단계는 혈관
 조영-컴퓨터 단층촬영 융합 디바이스를 통해 이루어지는 심근 생존능
 분석방법.

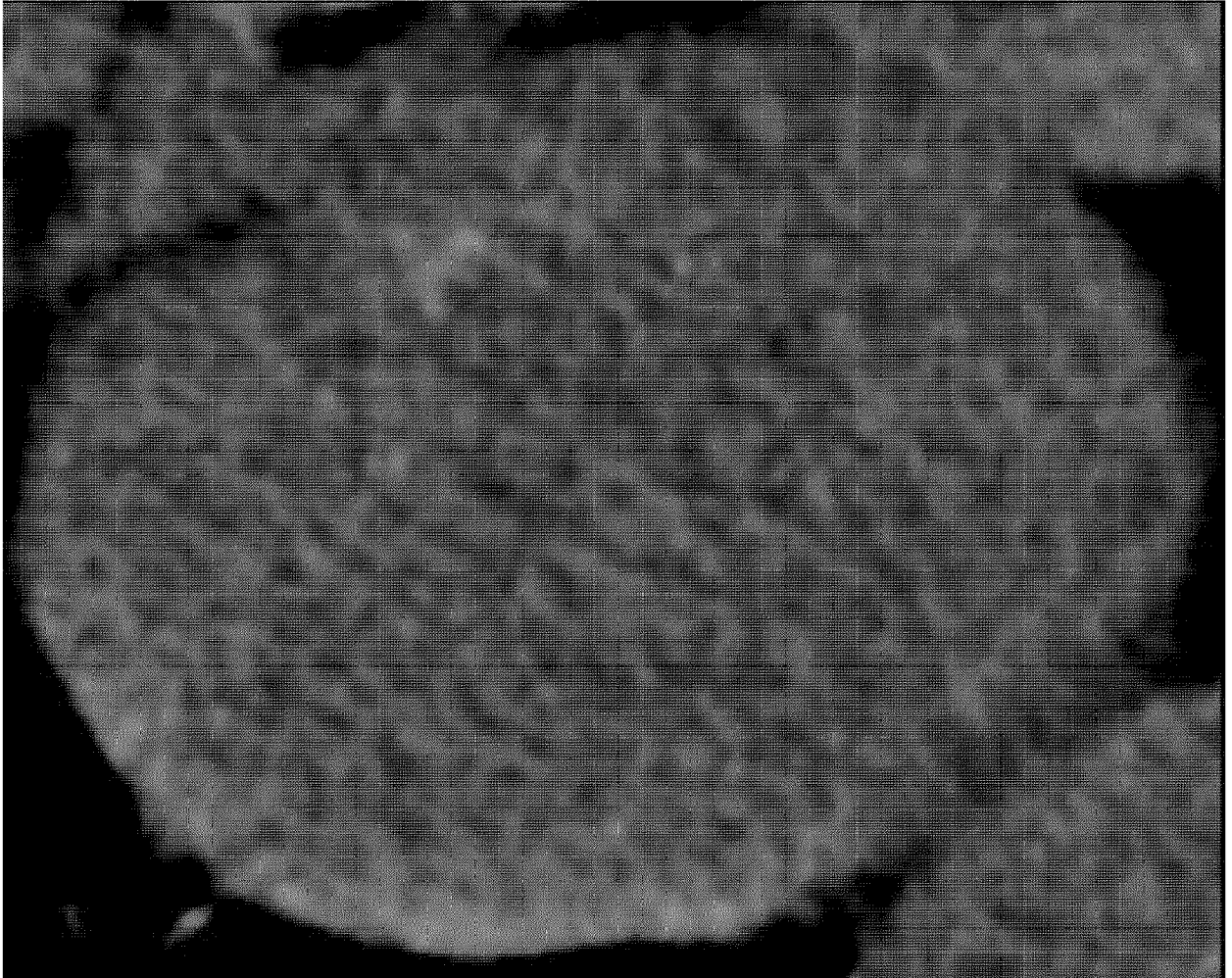
[도1]

S110

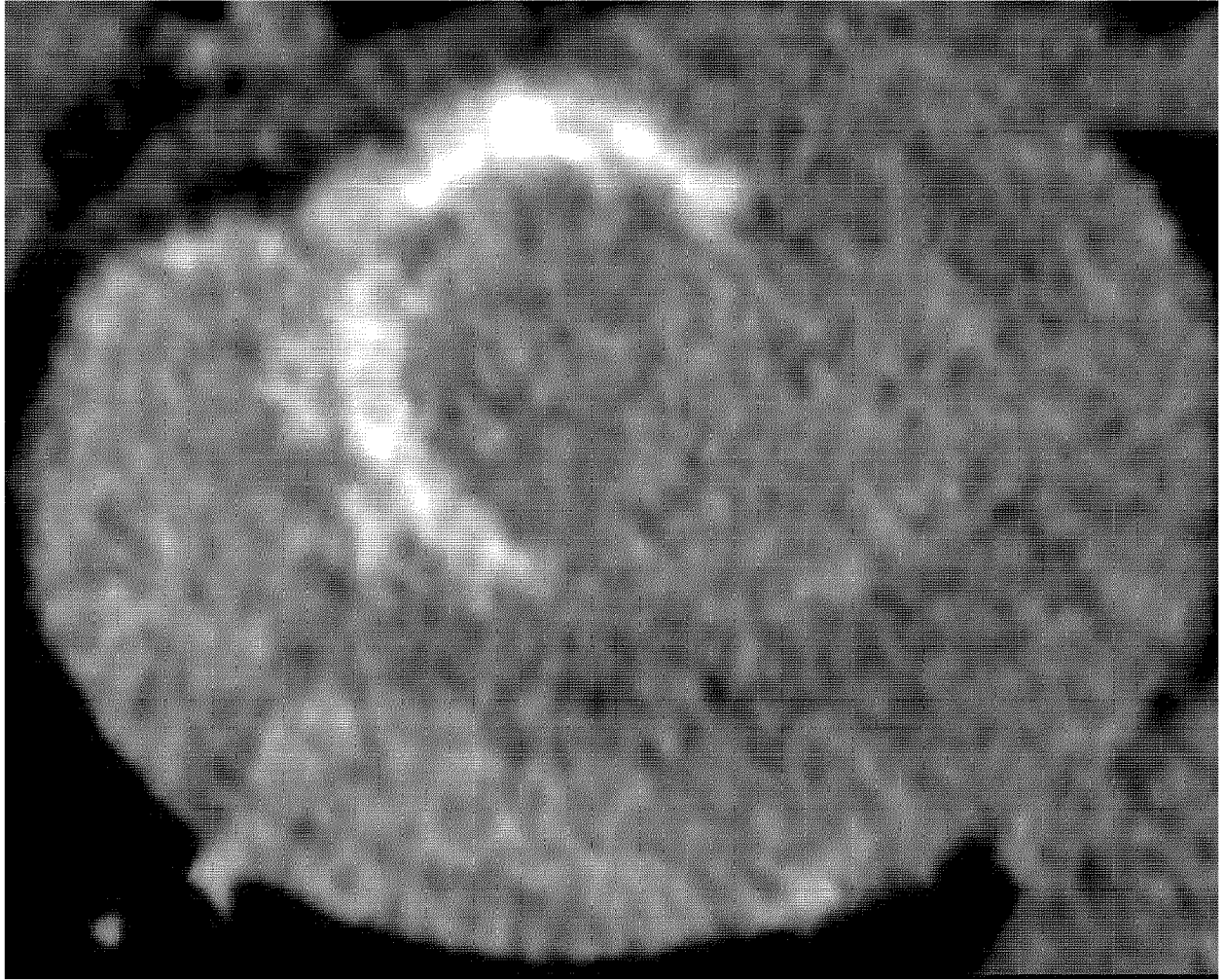
[도2]

HU

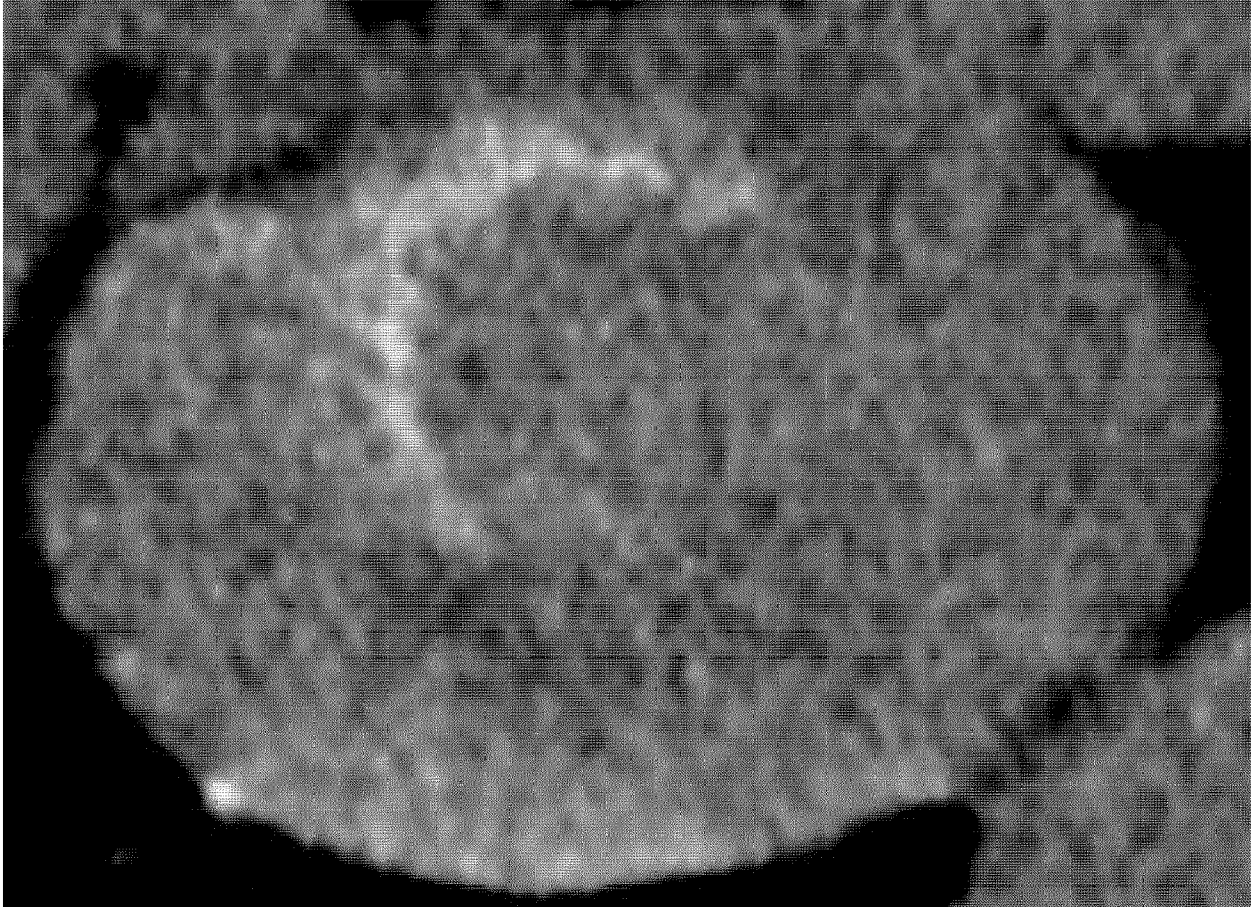
[도3a]



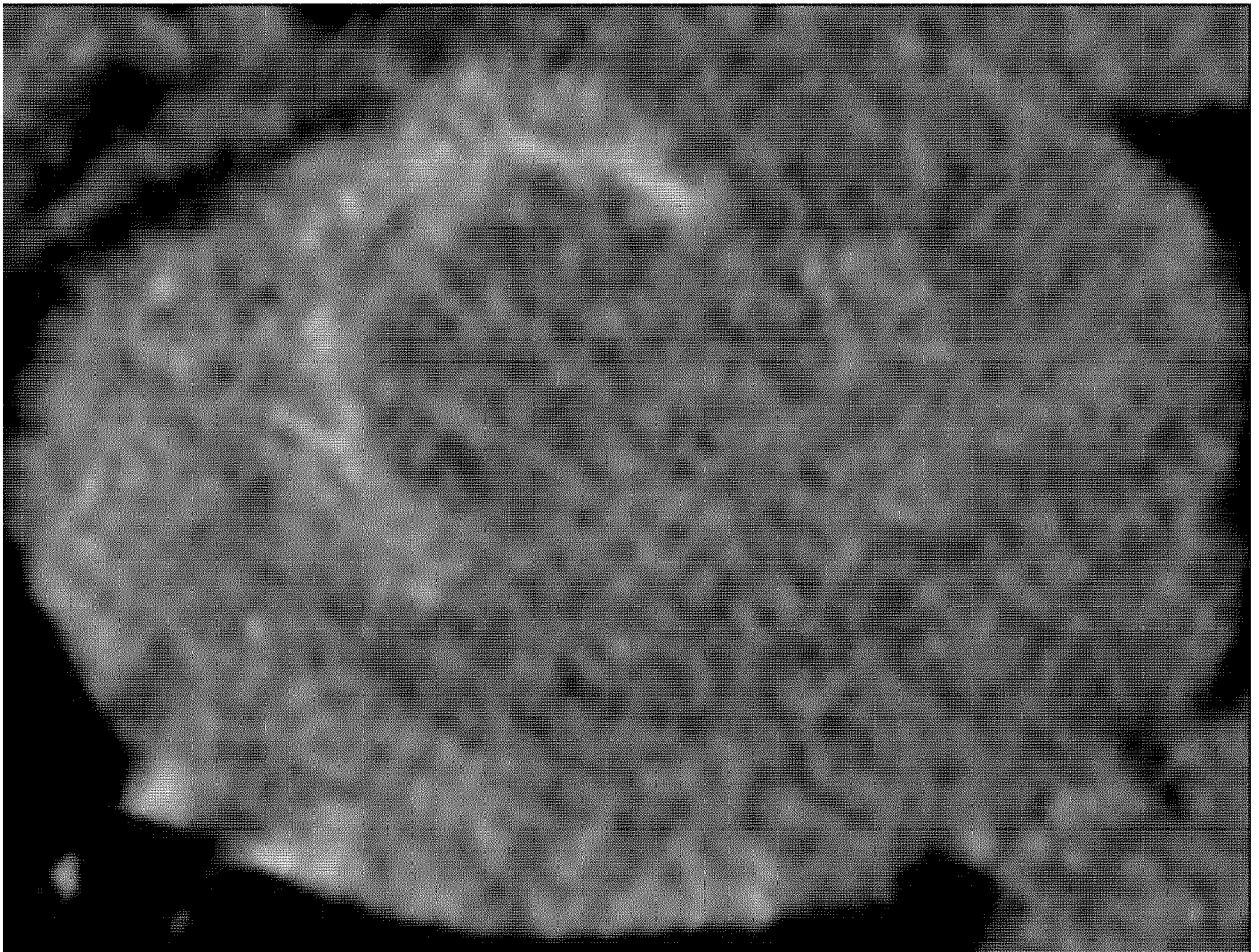
[도3b]



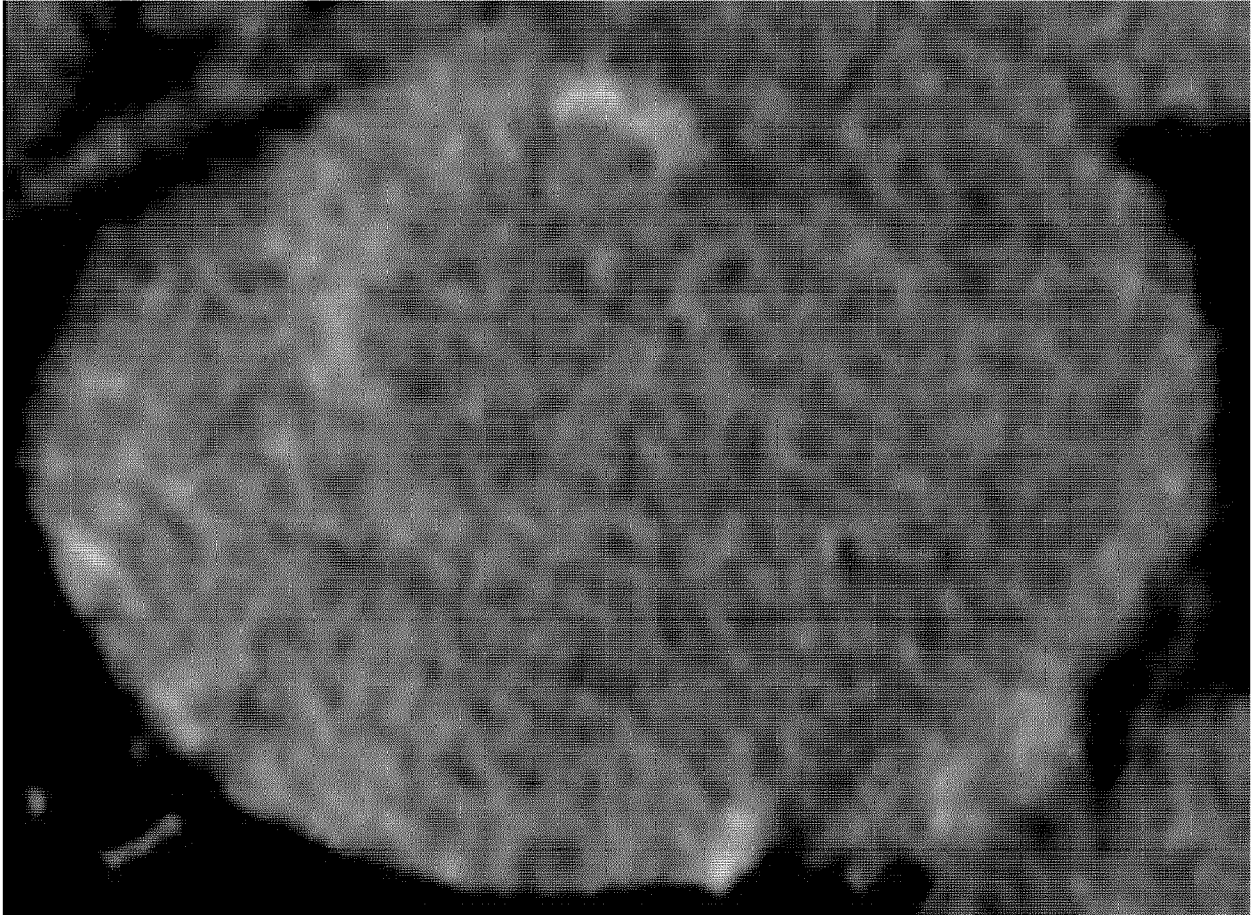
[도3c]



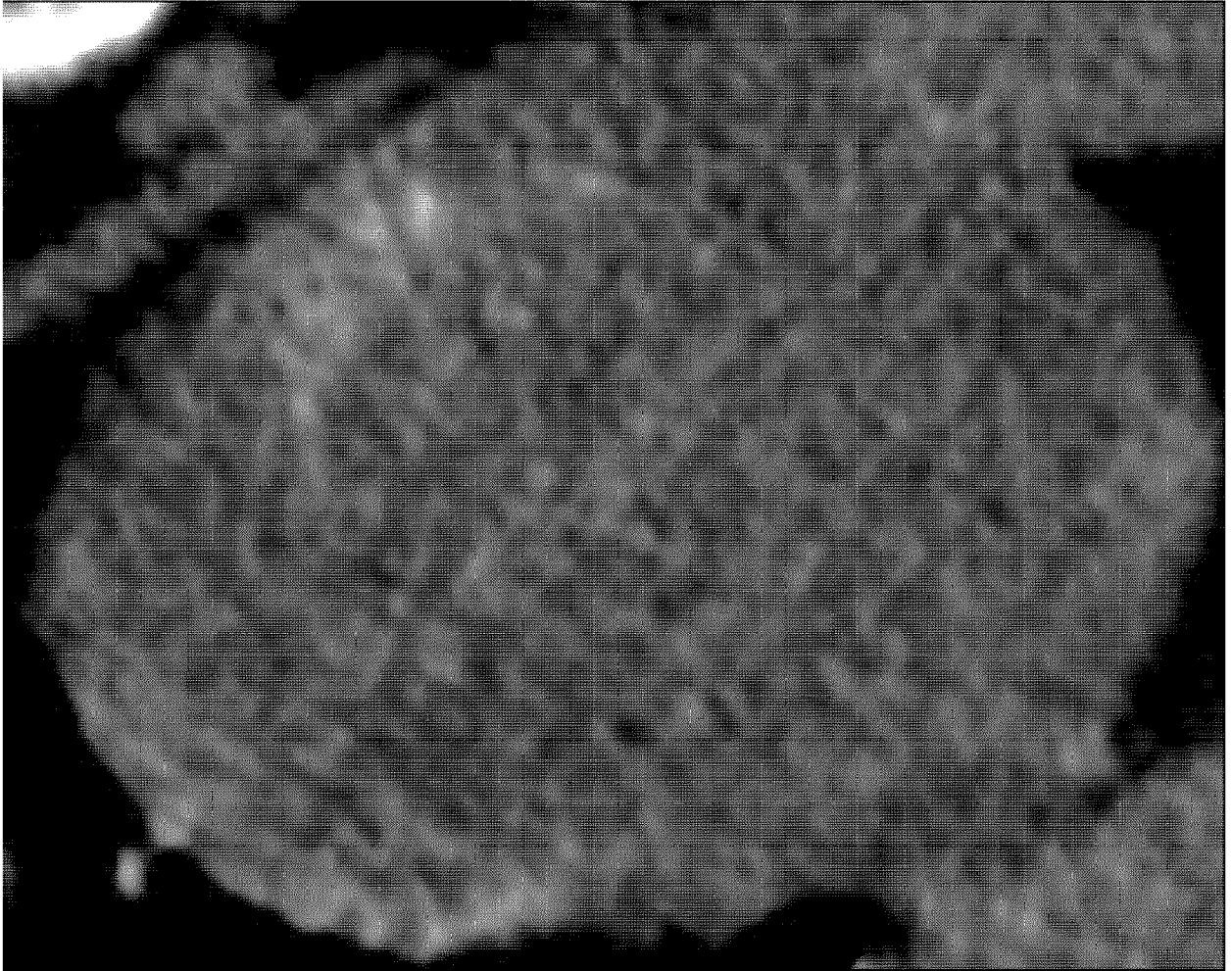
[도3d]



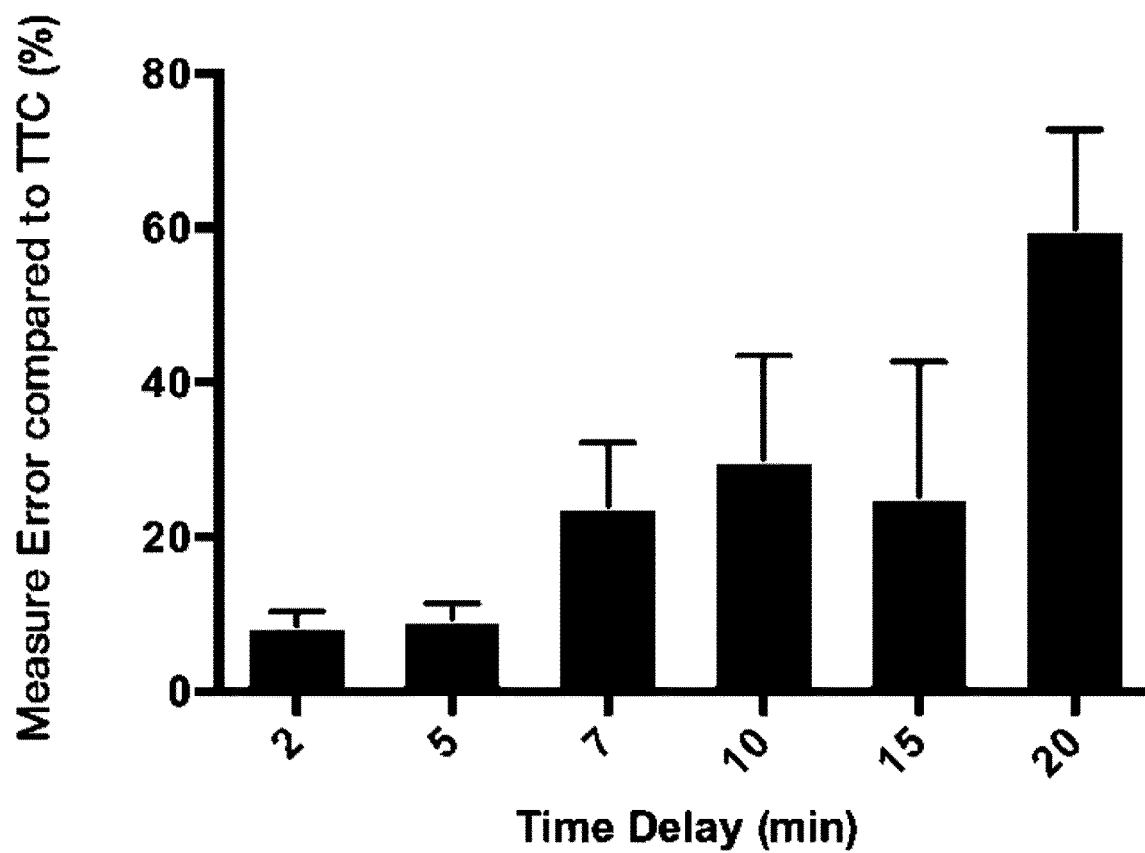
[도3e]



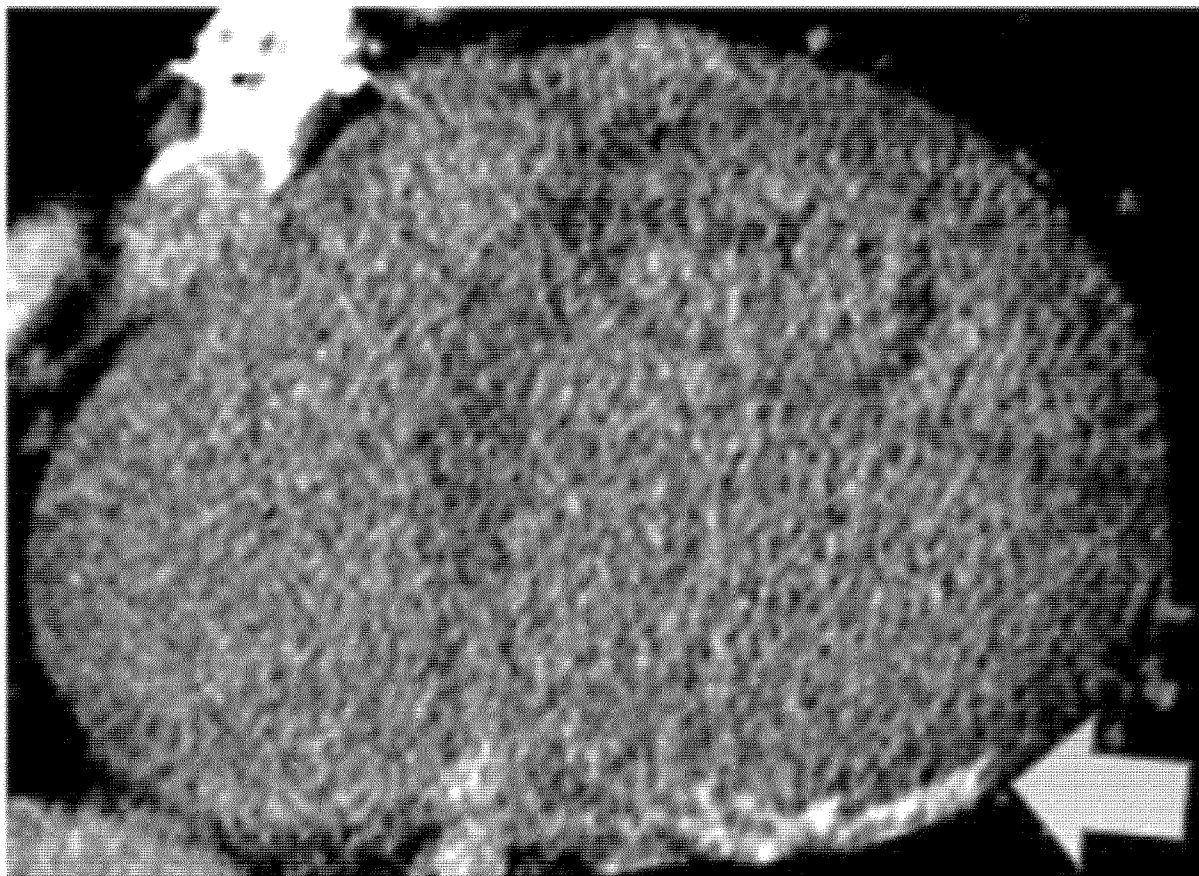
[도3f]



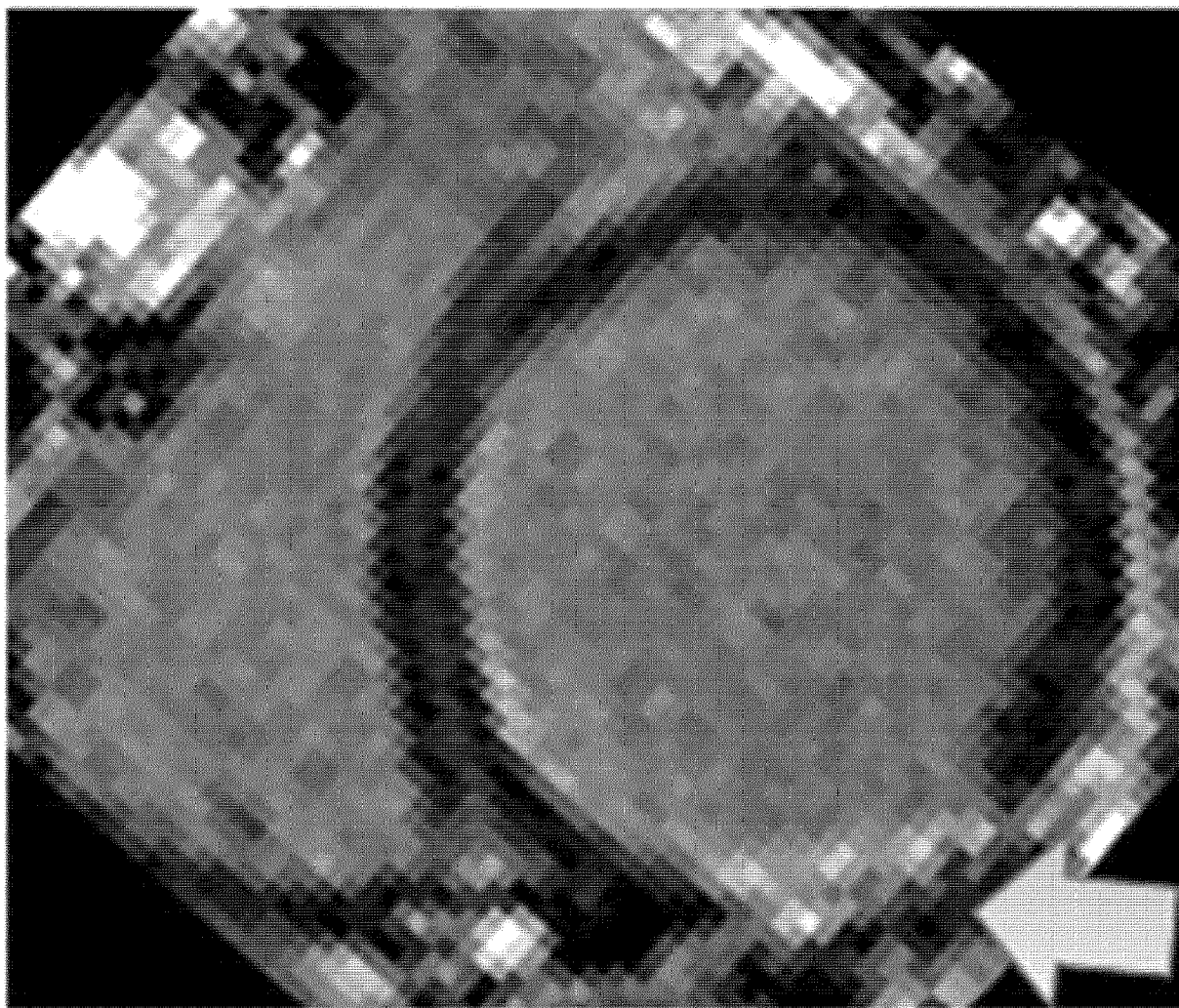
[도4]



[도5a]



[도5b]



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 17(2)(a), Rules 13ter.1(c) and (d) and 39)

Applicant's or agent's file reference 1	IMPORTANT DECLARATION	Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 10 JANUARY 2017 (10.01.2017)
International application No. PCT/KR2016/004320	International filing date (<i>day/month/year</i>) 26 APRIL 2016 (26.04.2016)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>)
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC A61B 6/00(2006.01)i, A61B 6/03(2006.01)i		
Applicant INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY		

This International Searching Authority hereby declares, according to Article 17(2)(a), that **no international search report will be established** on the international application for the reasons indicated below.

1. ☒ The subject matter of the international application relates to:
 - a. ☐ scientific theories
 - b. ☐ mathematical theories
 - c. ☐ plant varieties
 - d. ☐ animal varieties
 - e. ☐ essentially biological processes for the production of plants and animals, other than microbiological processes and the products of such processes
 - f. ☐ schemes, rules or methods of doing business
 - g. ☐ schemes, rules or methods of performing purely mental acts
 - h. ☐ schemes, rules or methods of playing games
 - i. ☐ methods for treatment of the human body by surgery or therapy
 - j. ☐ methods for treatment of the animal body by surgery or therapy
 - k. ☒ diagnostic methods practised on the human or animal body
 - l. ☐ mere presentations of information
 - m. ☐ computer programs for which this International Searching Authority is not equipped to search prior art
2. ☐ The failure of the following parts of the international application to comply with prescribed requirements prevents a meaningful search from being carried out:

☐ the description
 ☐ the claims
 ☐ the drawings
3. ☐ A meaningful search could not be carried out without the sequence listing; the applicant did not, within the prescribed time limit:

☐ furnish a sequence listing on paper complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ furnish a sequence listing in electronic form complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ pay the required late furnishing fee for the furnishing of a sequence listing in response to an invitation under Rule 13ter.1(a) or (b).
4. Further comments:

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. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.
--	---

특허협력조약

PCT

국제조사보고서 부작성 선언서

(PCT 제17조(2)(a), PCT규칙 13의3.1(c) 및 (d) 및 39)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호 1	중요 선언	발송일 (일/월/년) 2017년 01월 10일 (10.01.2017)
국제출원번호 PCT/KR2016/004320	국제출원일 (일/월/년) 2016년 04월 26일 (26.04.2016)	(최) 우선일 (일/월/년)
국제특허분류(IPC) A61B 6/00(2006.01)i, A61B 6/03(2006.01)i		
출원인 연세대학교 산학협력단		

본 국제조사기관은 PCT 제17조(2)(a)에 따라 아래와 같은 이유로 이 국제출원의 국제조사보고서가 작성되지 아니할 것을 선언합니다.

1. ☒ 국제출원의 대상이 아래 해당 항목에 관련됩니다.

- a. ☐ 과학 이론
- b. ☐ 수학 이론
- c. ☐ 식물 품종
- d. ☐ 동물 품종
- e. ☐ 동식물의 생산에 관한 생물학적인 방법. 단, 미생물학적 방법 및 미생물학적 방법에 의한 생산물은 제외
- f. ☐ 사업활동에 관한 계획, 규칙 또는 방법
- g. ☐ 순수한 정신적 행위에 관한 계획, 규칙 또는 방법
- h. ☐ 게임에 관한 계획, 규칙 또는 방법
- i. ☐ 수술 또는 치료에 의한 사람의 처치 방법
- j. ☐ 수술 또는 치료에 의한 동물의 처치 방법
- k. ☒ 인체 또는 동물의 진단 방법
- l. ☐ 정보의 단순한 제시
- m. ☐ 국제조사기관이 선행기술을 조사할 수 없는 컴퓨터프로그램

2. ☐ 국제출원의 다음 부분이 소정의 요건을 충족하지 아니하여 유효한 국제조사를 할 수 없습니다.

☐ 발명의 설명 ☐ 청구범위 ☐ 도면

3. ☐ 서열목록이 없이 유효한 국제조사를 할 수 없었습니다. 출원인은 소정의 기간내에

☐ 서열목록을 부록 C/ST.25 텍스트 파일 형태로 제출하지 아니하였으며, 국제조사기관은 허용 가능한 형태 및 방법으로 그 서열목록을 이용할 수 없었습니다; 혹은 제출된 서열목록이 시행세칙 부록 C에서 규정하는 표준과 부합하지 않습니다.

☐ 서열목록을 시행세칙 부록 C에 규정된 표준과 부합하는 서면 혹은 이미지 파일의 형태로 제출하지 아니하였으며, 국제조사기관은 허용 가능한 형태 및 방법으로 그 서열목록을 이용할 수 없었습니다; 혹은 제출된 서열목록이 시행세칙 부록 C에서 규정하는 표준과 부합하지 않습니다.

☐ PCT규칙 13의3.1(a) 또는 (b)의 규정에 따른 서열목록 제출요구에 대응하여 서열목록 제출에 필요한 가산료를 납부하지 아니하였습니다.

4. 추가 의견:

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580

