



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월04일

(11) 등록번호 10-1488775

(24) 등록일자 2015년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01) **G06T 7/20** (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0120100

(22) 출원일자 2013년10월08일

심사청구일자 2013년10월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR101135067 B1

(73) 특허권자

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

(72) 발명자

최철희

대전광역시 유성구 대학로 291 정문출빌딩

안유리

대전광역시 유성구 대학로 291 정문출빌딩 702호

이정설

경기 용인시 처인구 남사면 처인성로827번길 91-18, 중동

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이재균

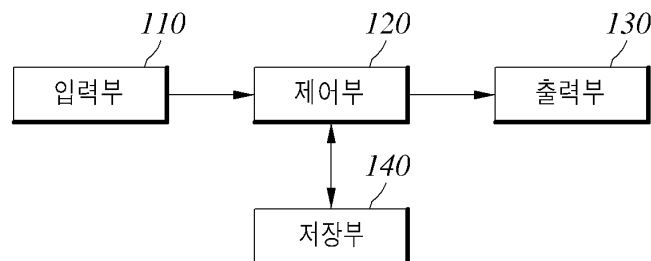
(54) 발명의 명칭 **구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치 및 방법**

(57) 요약

구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치 및 방법을 개시된다. 환자에게 주입된 조영제의 형광 영상을 촬상하는 입력부 및 촬상된 형광 영상을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성하고, 생성된 혈류동역학 영상을 복수의 구획으로 설정하며, 설정된 복수의 구획에 대한 혈류동역학 영상에서 파라미터들을 추출하고, 추출된 파라미터들을 이용하여 혈류 대푯값들을 산출하며, 산출된 혈류 대푯값들 중에서 선택된 복수의 혈류 대푯값들을 이용하여 질병 진단을 하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1

1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2011-0019697
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 바이오·의료기술개발사업
연구과제명 새로운 생체이미징 방법 개발
기 여 율 1/1
주관기관 한국과학기술원
연구기간 2011.06.01 ~ 2016.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

환자에게 주입된 조영제의 형광 영상을 촬상하는 입력부; 및

상기 촬상된 형광 영상을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성하고, 상기 생성된 혈류동역학 영상을 복수의 구획으로 설정하며, 상기 설정된 복수의 구획에 대한 혈류동역학 영상에서 파라미터들을 추출하고, 상기 추출된 파라미터들을 이용하여 혈류 대푯값들을 산출하며, 상기 산출된 혈류 대푯값들 중에서 선택된 복수의 혈류 대푯값들을 이용하여 질병 진단을 하는 제어부를 포함하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 복수의 혈류 대푯값들에 대한 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 산출된 결과값을 기초로 질병 진단을 하는 것을 특징으로 하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 사각형, 삼각형, 원형 및 이미지 형태 중 적어도 하나로 상기 구획을 설정하는 것을 특징으로 하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 종속관계의 구획을 설정하는 것을 특징으로 하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 혈류 대푯값을 혈류동역학 영상에 대한 적어도 일부 픽셀(pixel)의 평균값, 중간값, 최저값 및 최고값 중 적어도 하나로 설정하는 것을 특징으로 하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 파라미터는 평균 경과 시간(mean transit time), 타임 투 피크(time-to-peak), 혈액 관류 비율(blood perfusion rate), T_{max} 로부터 일정 시간 이후까지의 형광 동역학의 곡선하면적(Area Under Curve, AUC), 두 번째 혈류 순환 피크(peak)의 유무 및 형태를 수치화한 값, ICG 주입 후 일정 시간 이후의 동역학 감소 패턴을 수치화한 값, 특정 픽셀에서 추출한 동역학 영상 중에서 가장 세기가 센 형광 세기 및 혈류 지표(blood flow index) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

각 질병의 파라미터마다 우선 순위를 설정하고, 상기 설정된 우선 순위에 가중치를 차등 부여하며, 상기 차등 부여된 가중치를 상기 복수의 혈류 대푯값들과 곱한 결과값을 이용하여 환자의 질병을 진단하는 것을 특징으로 하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치.

청구항 8

환자에게 주입된 조영제의 형광 영상을 촬상하는 단계;

상기 촬상된 형광 영상을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성하는 단계;

상기 생성된 혈류동역학 영상을 복수의 구획으로 설정하는 단계;

상기 설정된 복수의 구획에 대한 혈류동역학 영상에서 파라미터들을 추출하는 단계;

상기 추출된 파라미터들을 이용하여 혈류 대푯값들을 산출하는 단계;

상기 산출된 혈류 대푯값들 중에서 선택된 복수의 혈류 대푯값들을 이용하여 질병 진단을 하는 단계를 포함하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 질병 진단을 하는 단계는 상기 복수의 혈류 대푯값들에 대한 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 산출된 결과값을 기초로 질병 진단을 하는 것을 특징으로 하는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 질병 진단 장치 및 방법에 관한 것으로서, 상세하게는 혈류동역학 영상의 구획간 혈류 대표값을 이용한 질병 진단 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 혈액의 공급은 동물 및 인체의 장기가 기능을 유지하는데 있어 중요하다. 이 때문에 뇌졸중과 같이 혈관폐색과 관련된 질환들에서 혈류를 측정하기 위해 각종 측정 기술들을 사용하고 있으며, 이러한 혈류 측정 기술들은 질병의 진단 및 평가뿐만 아니라 혈관수술이나 장기이식 등의 결과를 판단하는데 유용하게 쓰이고 있다.

[0003] 현재 널리 쓰이고 있는 혈류 측정 기술은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫 번째는 움직이는 혈구의 속도를 도플러(Doppler) 원리를 이용하여 측정하는 레이저 도플러 유속 측정기(Laser Doppler flowmetry)나 도플러 초음파 검사(Doppler ultrasonography)같은 기술들이고, 두 번째는 정맥주사된 혈관 조영물질의 동적 패턴 파형을 분석하여 혈류값을 산출해내는 MRI, CT, 초음파, 형광 촬영과 같은 영상 기술들이다. 또한 이러한 혈류 측정 기술을 이용하여 레이노 현상(Raynaud's phenomenon)을 측정할 수 있다.

[0004] 정상인에 비해 추위나 정신적인 스트레스가 과도한 경우, 교감신경의 활동 항진증(Sympathetic Nerve Hyperactivity, SNH)을 유발할 수 있고, 이로 인해 말초 조직의 혈액순환이 떨어져 수축 냉증 또는 심할 경우

말초 조직의 괴사를 유발할 수 있다.

- [0005] 구체적으로는, 상기 교감신경 활동 항진증에 의한 모세혈관 경련이 지속적으로 유도되면 모세혈관의 구조가 변형되면서 혈관계 질환 발병율을 높일 수 있고, 상기 교감신경 활동 항진증은 알코올 및 당뇨, 체지방과도 높은 연관성이 있어 상호 원인이 될 수 있다.
- [0006] 이러한 레이노 현상 이외에도 현대 의학에서는 많은 종류의 질병에 대해 혈류 측정 기술을 이용한 질병 진단 연구의 개발이 진행되고 있는 실정이다.
- [0007] 등록특허 10-1135067는 레이노 현상 검사 장치 및 방법에 관한 것으로서, 일정시간 동안 촬영된 근적외선 영상을 전용 알고리즘에 의해 타임 투 피크(time-to-peak) 분포 영상으로 변환하여 레이노 현상을 검사하는 것을 개시한다.
- [0008] 등록특허 10-1207419는 혈관내 조영물질의 동적 패턴(Dynamics Pattern)의 전파분석을 이용한 정량적 조직 혈류 속도 측정방법에 관한 것으로서, 동물이나 인체 조직의 혈류 속도를 정량적으로 측정할 수 있는 혈관내 조영물질의 동적 패턴 전파분석을 이용한 정량적 조직 혈류속도 측정방법을 개시한다.
- [0009] 등록특허 10-1166165는 뇌혈류 분석 장치 및 방법에 관한 것으로서, 소동물의 뇌혈류를 측정할 수 있는 인도시아닌 그린(Indocyanine green, ICG) 형광 동역학 분석을 이용한 뇌혈류 분석 장치 및 방법을 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 혈류동역학 영상을 구획별로 설정하고, 각 구획을 대표하는 대푯값을 산출할 수 있는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치 및 방법을 제공하는데 있다.
- [0011] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 혈류동역학 영상의 구획 형태를 특정하지 않고, 복수의 구획 설정을 하여 사용자가 원하는 구획의 혈류 대푯값을 비교할 수 있는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치 및 방법을 제공하는데 있다.
- [0012] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 복수의 파라미터들을 이용하여 질병 진단의 정확성을 높일 수 있는 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치는 환자에게 주입된 조영제의 형광 영상을 촬상하는 입력부 및 상기 촬상된 형광 영상을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성하고, 상기 생성된 혈류동역학 영상을 복수의 구획으로 설정하며, 상기 설정된 복수의 구획에 대한 혈류동역학 영상에서 파라미터들을 추출하고, 상기 추출된 파라미터들을 이용하여 혈류 대푯값들을 산출하며, 상기 산출된 혈류 대푯값들 중에서 선택된 복수의 혈류 대푯값들을 이용하여 질병 진단을 하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제어부는 상기 복수의 혈류 대푯값들에 대한 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 산출된 결과값을 기초로 질병 진단을 할 수 있다.
- [0015] 상기 제어부는 사각형, 삼각형, 원형 및 이미지 형태 중 적어도 하나로 상기 구획을 설정할 수 있다.
- [0016] 상기 제어부는 종속관계의 구획을 설정할 수 있다.
- [0017] 상기 제어부는 상기 혈류 대푯값을 혈류동역학 영상에 대한 적어도 일부 픽셀(pixel)의 평균값, 중간값, 최저값 및 최고값 중 적어도 하나로 설정할 수 있다.
- [0018] 상기 파라미터는 평균 경과 시간(mean transit time), 타임 투 피크(time-to-peak), 혈액 관류 비율(blood perfusion rate), T_{max} 로부터 일정 시간 이후까지의 형광 동역학의 곡선하면적(Area Under Curve, AUC), 두 번째 혈류 순환 피크(peak)의 유무 및 형태를 수치화한 값, ICG 주입 후 일정 시간 이후의 동역학 감소 패턴을 수치화한 값, 특정 픽셀에서 추출한 동역학 영상 중에서 가장 세기가 센 형광 세기 및 혈류 지표(blood flow

index) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0019] 상기 제어부는, 각 질병의 파라미터마다 우선 순위를 설정하고, 상기 설정된 우선 순위에 가중치를 차등 부여하며, 상기 차등 부여된 가중치를 복수의 혈류 대푯값들과 곱한 결과값을 이용하여 환자의 질병을 진단할 수 있다.
- [0020] 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 방법은 환자에게 주입된 조영제의 형광 영상을 촬상하는 단계, 상기 촬상된 형광 영상을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성하는 단계, 상기 생성된 혈류동역학 영상을 복수의 구획으로 설정하는 단계, 상기 설정된 복수의 구획에 대한 혈류동역학 영상에서 파라미터들을 추출하는 단계, 상기 추출된 파라미터들을 이용하여 혈류 대푯값들을 산출하는 단계, 상기 산출된 혈류 대푯값들 중에서 선택된 복수의 혈류 대푯값들을 이용하여 질병 진단을 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 질병 진단을 하는 단계는 상기 복수의 혈류 대푯값들에 대한 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 산출된 결과값을 기초로 질병 진단을 할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따른 구획간 혈류 대푯값을 이용한 질병 진단 장치 및 방법에 의하면, 혈류동역학 영상을 구획별로 설정하고, 각 구획을 대표하는 대푯값을 산출할 수 있다.
- [0023] 또한 혈류동역학 영상의 구획 형태를 특정하지 않고, 복수의 구획 설정을 하여 사용자가 원하는 구획의 혈류 대푯값을 비교할 수 있다.
- [0024] 또한 복수의 파라미터들을 이용하여 질병 진단의 정확성을 높임으로써 사용자에게 보다 질 높은 서비스를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 질병 진단 장치의 구성요소를 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부의 구성요소를 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈류동역학 영상의 구획 설정 및 혈류 대푯값 산출을 설명하기 위한 영상 이미지를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈류동역학 영상의 구획 설정 및 혈류 대푯값 산출을 설명하기 위한 영상 이미지를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 파라미터를 설명하기 위한 그래프를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 구획간 혈류 대푯값 차이를 설명하기 위한 그래프를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구획간 혈류 대푯값 차이를 설명하기 위한 그래프를 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 질병 진단 방법의 수행과정을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명할 수 있다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 할 수 있다. 또한 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 질병 진단 장치의 구성요소를 도시한 블록도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 질병 진단 장치(1)는 혈류동역학 영상의 구획간 혈류 대푯값을 이용하여 질병을 진단할 수 있

다. 질병 진단 장치(1)는 혈류동역학 영상을 특정한 틀 없이 구획을 설정할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 설정된 구획의 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 또한 질병 진단 장치(1)는 산출된 혈류 대푯값의 차이를 이용하여 질병을 진단할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 입력부(110), 제어부(120), 출력부(130) 및 저장부(140)를 포함할 수 있다.

- [0029] 입력부(110)는 환자에게 주입된 조영제의 형광 영상을 촬상할 수 있다. 입력부(110)는 상기 형광 영상에서 형광 영상 신호를 측정할 수 있다. 상기 조영제는 인도시아닌 그린(Indocyanine green, ICG)일 수 있다.
- [0030] ICG는 생체 영상화를 위한 조영제로서, FDA에서 이미 승인받은 긴 파장대를 가지는 안전한 화학물질로 ICG를 이용한 혈관 조영술(ICG angiography)은 이식된 피부의 혈관형성이나 당뇨병환자의 안구 신생 혈관 정도 측정에 임상적으로 사용되고 있다. ICG는 730~770nm의 근적외선을 받아서 더 긴 파장인 800~850nm의 근적외선 영역 형광을 내고 이를 CCD 카메라, 레이저 스캐닝(Laser scanning) 및 현미경용 디텍터(Detector) 중 적어도 하나로 측정할 수 있다.
- [0031] 입력부(110)는 주입된 조영제의 형광 영상을 촬상하기 위하여 광원, 차광용 암막, CCD 카메라 및 분광계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 제어부(120)는 입력부(110)에서 촬상된 형광 영상을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 Gray형식의 색상모델을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 Gray형식의 색상모델을 RGB형식의 색상모델로 변환할 수 있다.
- [0033] 제어부(120)는 생성된 혈류동역학 영상에 대하여 구획을 설정할 수 있다. 제어부(120)는 사용자가 원하는 부분을 구획으로 설정할 수 있다. 상기 구획은 특정한 형태로 이루어지지 않고, 사각형, 삼각형, 원형, 이미지 형태 등과 같은 여러 가지 방법으로 설정될 수 있다.
- [0034] 제어부(120)는 설정된 구획에 대한 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 상기 혈류 대푯값은 영상의 적어도 일부 픽셀(pixel)의 평균값, 중간값, 최저값 및 최고값 중 적어도 하나로 설정될 수 있다. 또한 제어부(120)는 조영제의 혈류동역학을 특징짓는 복수의 파라미터들을 이용하여 혈류 대푯값을 산출할 수 있다.
- [0035] 제어부(120)는 산출된 혈류 대푯값들 중에서 선택된 복수의 혈류 대푯값들에 대한 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산을 이용하여 산출된 결과값을 기초로 질병 진단을 할 수 있다. 제어부(120)는 레이노 현상, 당뇨병, 고혈압, 저혈압, 말초동맥경화증 및 내피세포 기능저하 및 수족구병 중 적어도 하나의 질병을 진단할 수 있다.
- [0036] 출력부(130)는 제어부(120)에서 생성된 혈류동역학 영상을 출력할 수 있다. 또한 출력부(130)는 제어부(120)에서 진단된 결과를 출력할 수 있다. 출력부(130)는 모니터, 액정, 프로젝터, TV 및 핸드업 디스플레이(hand-up display), 인쇄물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0037] 저장부(140)는 제어부(120)에서 생성된 혈류동역학 영상이 저장될 수 있다. 저장부(140)는 혈류 대푯값을 산출할 수 있는 복수의 파라미터가 저장될 수 있다. 저장부(140)는 질병 진단을 할 수 있는 기준이 저장될 수 있다. 상기 기준은 사전에 설정된 기준일 수 있다. 저장부(140)는 질병 진단을 할 수 있는 질병의 종류의 데이터가 저장될 수 있다. 또한 저장부(140)는 각각의 환자의 질병 진단 결과가 저장될 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부의 구성요소를 도시한 블록도이다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 제어부(120)는 혈류동역학 영상을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 생성된 혈류동역학 영상의 구획을 설정하고, 설정된 구획의 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 또한 제어부(120)는 산출된 혈류 대푯값의 차이를 이용하여 질병 진단을 할 수 있다. 제어부(120)는 영상 처리부(210), 구획 설정부(220), 혈류 대푯값 산출부(230) 및 질병 진단부(240)를 포함할 수 있다.
- [0040] 영상 처리부(210)는 입력부(110)에서 촬상된 조영제의 형광 영상을 영상 처리할 수 있다. 영상 처리부(210)는 조영제가 주입된 신체에 대한 혈류동역학 영상을 생성할 수 있다.
- [0041] 상기 형광 영상은 Gray형식의 흑과 백으로 명암만 표현이 되는 색상모델이기 때문에 사용자가 형광 영상을 인식하는데 불편함을 있을 수 있다. 이러한 불편함을 없애기 위하여, 영상 처리부(210)는 상기 Gray형식의 색상모델을 RGB형식의 색상모델로 변환할 수 있다. 영상 처리부(210)는 일정한 시간 간격으로 영상을 업데이트할 수 있고, 실시간으로 영상을 업데이트할 수 있다.

- [0042] 구획 설정부(220)는 영상 처리부(210)에서 생성된 혈류동역학 영상의 구획을 설정할 수 있다. 상기 구획은 특정한 형태로 이루어지지 않고 사각형, 삼각형, 원형, 이미지 형태 등과 같은 여러 가지 방법으로 설정될 수 있다.
- [0043] 구획 설정부(220)는 사용자가 원하는 부분을 구획으로 설정할 수 있다. 구획 설정부(220)는 서로 대응하는 혈류동역학 영상에서 서로 대칭되는 부분에 대하여 구획을 설정할 수 있다. 또한 구획 설정부(220)는 복수의 구획을 설정할 수 있다.
- [0044] 혈류 대푯값 산출부(230)는 구획 설정부(220)에서 설정된 복수의 구획에 대한 혈류 대푯값들을 산출할 수 있다. 상기 혈류 대푯값들은 혈류동역학 영상에 대한 적어도 일부 픽셀의 평균값, 중간값, 최저값 및 최고값 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0045] 혈류 대푯값 산출부(230)는 조영제의 혈류동역학을 특징짓는 복수의 파라미터들을 이용하여 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 상기 복수의 파라미터들은 평균 경과 시간(mean transit time), 타임 투 피크(time-to-peak), 혈액 관류 비율(blood perfusion rate) 및 혈류 지표(blood flow index) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 평균 경과 시간은 조영제가 단위 부피를 지나가는데 평균적으로 걸리는 시간이다. 평균 경과 시간은 [수학식 1]을 이용하여 산출할 수 있다.

수학식 1

$$\frac{\int t \times I_{out}(t)dt}{\int I_{out}(t)dt}$$

- [0047]
- [0048] 여기서, $I_{out}(t)$ 는 조영제의 시간에 따른 형광 밝기 동역학 함수이다.
- [0049] 상기 타임 투 피크는 조영제 확산 패턴에서 형광 영상 신호가 최고가 되는 시간이다. 특히, 타임 투 피크의 T_{max} 는 조영제 영상의 각 픽셀에서 혈관 조영제를 정맥 주사한 시간으로부터 영상의 형광 세기가 가장 최대가 되는 데까지 걸리는 시간일 수 있다.
- [0050] 상기 혈액 관류 비율은 단위 부피의 혈관에 단위 시간 동안 지나간 혈액의 비율(%/min)이다.
- [0051] 상기 혈류 지수는 조영제 형광 세기 동역학에서, 형광이 나오기 시작하는 부분부터 형광 세기가 가장 최대가 되는 데까지의 기울기이다.
- [0052] 질병 진단부(240)는 혈류 대푯값 산출부(230)에서 산출된 혈류 대푯값들을 이용하여 질병 진단을 할 수 있다. 질병 진단부(240)는 상기 산출된 혈류 대푯값들 중 선택된 복수의 혈류 대푯값들을 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 산출된 결과를 기초로 질병 진단을 할 수 있다. 상기 산출된 결과는 상기 복수의 혈류 대푯값들의 비교된 값일 수 있다. 상기 혈류 대푯값들은 복수의 파라미터들을 이용하여 산출된 혈류 대푯값들일 수 있다. 질병 진단부(240)는 구획 설정에 따른 혈류 대푯값의 분포를 이용하여 질병을 진단할 수 있다. 따라서, 환자는 상기 질병에 대해 더 자세하게 검사할 수 있다.
- [0053] 질병 진단부(240)는 혈류 대푯값을 이용한 연산으로 여러 질병을 진단할 수 있다. 질병 진단부(240)는 레이노 현상, 당뇨병, 고혈압, 저혈압, 말초동맥경화증 및 내피세포 기능저하 및 수족구병 중 적어도 하나의 질병을 진단할 수 있다.
- [0054] 질병 진단부(240)는 혈관 합병증이 없는 당뇨 환자군과 혈관 합병증이 있는 당뇨 환자군을 비교할 수 있다. 질병 진단부(240)는 오른발의 T_{max} 값을 1×10 매트릭스(matrix)로 구획한 후, 5번째 세그먼트(segment)와 1번째 세그먼트의 혈류 대푯값을 비교하여 혈류 대푯값의 차이를 산출할 수 있다. 질병 진단부(240)는 상기 혈류 대푯값의 차이를 이용하여 질병을 진단할 수 있다.
- [0055] 질병 진단부(240)는 T_{max} 패턴(pattern)과 3가지 질병군을 조합하여 9가지 군으로 분리할 수 있다. 질병 진단부(240)는 각각의 군마다 특정 구획간 T_{max} 값의 차이를 산출할 수 있다. 질병 진단부(240)는 상기 T_{max} 패턴으로부

터 정상군, 발에서의 비정상적인 T_{max} 패턴 및 발과 손에서의 비정상적인 T_{max} 중 적어도 하나의 군으로 나눌 수 있다. 질병 진단부(240)는 상기 나누어진 군에 대한 혈류 대foot값의 차이를 이용하여 질병을 진단할 수 있다.

- [0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈류동역학 영상의 구획 설정 및 혈류 대foot값 산출을 설명하기 위한 영상 이미지를 도시한 도면이다.
- [0057] 도 3을 참조하면, 구획 설정부(220)는 혈류동역학 영상의 구획을 설정할 수 있다. 구획 설정부(220)는 Gray 형식 또는 RGB 형식의 색상모델로 생성된 혈류동역학 영상을 사용자가 원하는 구획으로 설정할 수 있다.
- [0058] 도 3(a)는 혈류동역학 영상의 구획 설정을 도시한 도면이고, 도 3(b)는 도3(a)에서 설정된 구획을 이용하여 추출한 혈류 대foot값 영상을 도시한 도면이다.
- [0059] 도 3(a)의 이미지(310)는 왼쪽발의 혈류 대foot값(T_{max}) 영상이고, 도3(a)의 이미지(320)는 오른발의 혈류 대foot값(T_{max}) 영상이다. 이미지(310) 및 이미지(320)는 RGB 형식의 색상모델로 표현한 혈류 대foot값(T_{max}) 영상이다. 특히, 빨간색이 혈류 대foot값이 최저이고, 파랑색이 혈류 대foot값이 최고일 수 있다.
- [0060] 도 3(b)의 이미지(330)는 이미지(310)의 설정된 구획에서 추출된 혈류 대foot값(T_{max}) 영상이다. 도 3(b)의 (340)는 이미지(320)의 설정된 구획에서 추출된 혈류 대foot값(T_{max}) 영상이다. 또한 이미지(330) 및 이미지(340)는 RGB 형식의 색상모델로 표현한 혈류 대foot값(T_{max}) 영상이다. 특히, 빨간색이 혈류 대foot값이 최저이고, 파랑색이 혈류 대foot값이 최고일 수 있다.
- [0061] 구획 설정부(220)는 이미지(310) 및 이미지(320)를 10×10 의 매트릭스로 구획을 설정할 수 있다. 구획 설정부(220)는 설정된 구획을 추출할 수 있다. 구획 설정부(220)는 이미지(330)를 이미지(310)로부터 구획으로 설정하여 추출할 수 있다. 또한 구획 설정부(220)는 이미지(340)를 이미지(320)로부터 구획으로 설정하여 추출할 수 있다.
- [0062] 구획 설정부(220)는 복수의 구획 설정을 할 수 있다. 구획 설정부(220)는 이미지(330)에서 이미지(331) 및 이미지(333)과 같이 복수의 구획을 설정할 수 있다. 또한 구획 설정부(220)는 이미지(340)에서 이미지(341) 및 이미지(343)과 같이 복수의 구획을 설정할 수 있다.
- [0063] 혈류 대foot값 산출부(230)는 구획 설정부(220)에서 설정된 복수의 구획에 대한 혈류 대foot값을 산출할 수 있다. 혈류 대foot값 산출부(230)는 이미지(331), 이미지(333), 이미지(341) 및 이미지(343)와 같이 해당 구획에 대한 혈류 대foot값들을 산출할 수 있다.
- [0064] 질병 진단부(240)는 혈류 대foot값 산출부(230)에서 산출된 혈류 대foot값들을 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 비교할 수 있다. 질병 진단부(240)는 복수의 구획에 대한 혈류 대foot값 및 상기 비교된 결과를 이용하여 질병을 진단할 수 있다.
- [0065] 질병 진단부(240)는 이미지(330)에서 복수의 구획인 이미지(331) 및 이미지(333)에 대한 혈류 대foot값의 비교할 수 있다. 또한 질병 진단부(240)는 이미지(341) 및 이미지(343)에 대한 혈류 대foot값을 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 비교할 수 있다. 만약 상기 비교된 결과의 차이가 많을 경우, 질병 진단부(240)는 질병이 있을 확률이 높다고 판단할 수 있다.
- [0066] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈류동역학 영상의 구획 설정 및 혈류 대foot값 산출을 설명하기 위한 영상 이미지를 도시한 도면이다.
- [0067] 도 4를 참조하면, 구획 설정부(220)는 혈류동역학 영상의 구획을 설정할 수 있다. 구획 설정부(220)는 사용자가 원하는 구획을 설정할 수 있다. 구획 설정부(220)는 특정한 형태로 이루어지지 않고 사각형, 삼각형, 원형 및 이미지 형태 등과 같은 여러 가지 방법으로 설정될 수 있다.
- [0068] 구획 설정부(220)는 사용자가 원하는 구획을 설정할 수 있다. 구획 설정부(220)는 이미지(410)에서 흰색 부분(411, 417)을 구획으로 설정하고, 초록색 부분(413, 415)을 구획에서 제외할 수 있고, 그 반대 역시 행할 수 있다. 구획 설정부(220)는 이미지(410)처럼 이미지에 맞춰 구획을 설정할 수 있고, 구획으로 설정되는 부분은 서로 대칭될 수 있다.

- [0069] 이미지(420)는 구획 설정부(220)에서 설정된 구획(411, 417) 및 설정되지 않은 구획(413, 415)까지 포함된 혈류 동역학 영상이고, 이미지 (430)는 구획 설정부(220)에서 설정된 구획(411, 417)만 포함된 혈류동역학 영상이다.
- [0070] 구획 설정부(220)는 종속관계의 구획을 설정할 수 있다. 구획 설정부(220)는 구획 설정을 사용자가 원하는 부분을 설정하고 설정된 구획 내에서 다시 구획을 설정할 수 있다. 따라서 구획 설정부(220)는 정확하고 세밀하게 구획설정을 할 수 있다.
- [0071] 이미지(420)는 구획 설정에 대한 일 실시예이다. 구획 설정부(220)는 이미지(420)를 1×4 매트릭스로 구획을 설정할 수 있다. 따라서, 구획 설정부(220)는 이미지(420)을 이미지(421), 이미지(423), 이미지(425) 및 이미지(427)로 구획을 설정할 수 있다.
- [0072] 이미지(430)는 종속관계의 구획 설정에 대한 일 실시예이다. 구획 설정부(220)는 이미지(430)를 엄지 손가락이 제외한 손에 대해 구획 설정한 다음 다시 1×4 매트릭스로 구획을 설정할 수 있다. 따라서, 구획 설정부(220)는 이미지(431), 이미지(433), 이미지(435) 및 이미지(437)로 구획을 설정할 수 있다.
- [0073] 혈류 대푯값 산출부(230)는 구획 설정부(220)에서 설정된 복수의 구획에 대한 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 혈류 대푯값 산출부(230)는 이미지(421), 이미지(423), 이미지(425), 이미지(427), 이미지(431), 이미지(433), 이미지(435) 및 이미지(437)와 같이 해당 구획에 대한 혈류 대푯값을 산출할 수 있다.
- [0074] 질병 진단부(240)는 혈류 대푯값 산출부(230)에서 산출된 혈류 대푯값들 중 선택된 복수의 혈류 대푯값들을 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 이용하여 비교할 수 있다. 질병 진단부(240)는 복수의 구획에 대한 혈류 대푯값들을 비교하여 질병을 진단할 수 있다.
- [0075] 질병 진단부(240)는 이미지(420)에서 복수의 구획인 이미지(421)와 이미지(423) 또는 이미지(425)와 이미지(427)에 대한 혈류 대푯값의 차이를 산출할 수 있다. 또한 질병 진단부(240)는 이미지(430)에서 복수의 구획인 이미지(431)와 이미지(433) 또는 이미지(435)와 이미지(437)에 대한 혈류 대푯값의 차이를 산출할 수 있다. 질병 진단부(240)는 상기 혈류 대푯값 및 그 차이의 분포를 통해 질병이 있을 확률이 높다고 판단할 수 있다.
- [0076] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 파라미터를 설명하기 위한 그래프를 도시한 도면이다.
- [0077] 도 5를 참조하면, 혈류 대푯값 산출부(230)는 구획 설정부(220)에서 설정된 구획에 대한 혈류동역학 영상을 이용하여 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 혈류 대푯값 산출부(220)는 혈류 대푯값을 산출하기 위해 복수의 파라미터를 이용할 수 있다.
- [0078] 도 5(a)는 T_{max} 를 설명하기 위한 그래프이고, 도 5(b)는 그 외의 파라미터를 설명하기 위한 그래프이다. 도 5(a)는 조영제 확산 패턴에서 형광 영상 신호가 최고가 되는 시간(550)인 타임 투 피크를 의미한다. 특히, 타임 투 피크의 T_{max} 는 조영제 영상의 각 픽셀에서 혈관 조영제를 정맥 주사한 시간으로부터 영상의 형광 세기가 가장 최대가 되는데 까지 걸리는 시간(510)을 의미한다. 도 5(a)의 곡선(540)은 $I_{out}(t)$ 이다. 상기 $I_{out}(t)$ 는 ICG의 시간에 따른 형광 밝기 동역학 함수를 의미한다. 또한 형광 영상 신호의 세기가 가파르게 오르기 시작하여 가장 최대가 되는데 까지 걸리는 시간은 Δt (520)이고, 상기 형광 영상 신호의 세기는 Δi (530)이다. 따라서, 형광 영상 신호의 세기가 가파르게 오르는 직선의 기울기는 $\Delta i / \Delta t$ 이다.
- [0079] 일반적으로, ICG는 근적외선 조영제로 체내 투과성이 좋아 심부까지 영상이 가능하나 동맥혈관은 이보다 심부에 위치하고 있기 때문에 팔에서 손가락 끝으로 들어가는 동맥혈은 영상화되지 않으며, 주로 손끝에서 근적외선 영상이 보이기 시작한다. 또한 ICG는 정맥으로 나오는 혈액이 보이면서 순차적으로 손등으로 근적외선 형광 영상이 보이기 시작한다.
- [0080] 따라서, 정상인의 경우, 손가락 끝에서 가장 짧은 타임 투 피크가 보이며, 손등으로 순차적으로 길어지는 타임 투 피크가 보인다.
- [0081] 한편, 레이노 환자의 경우, 손가락 끝의 말초혈관에 혈류 순환이 저해되면서 정상인과 반대 패턴으로 타임 투 피크가 보이거나 손등과 손가락 끝 등 전체적으로 동일한 타임 투 피크를 보이므로 타임 투 피크 패턴을 통해 레이노 현상을 검사할 수 있다.
- [0082] 혈류 대푯값 산출부(230)는 형광 세기로부터 혈류값을 산출하기 위해 각 픽셀마다 동역학을 대표할 수 있는 대

표 시간을 결정할 수 있다.

- [0083] 구체적으로, 혈류 대푯값 산출부(230)는 조영제를 정맥 주사한 시간으로부터 영상의 형광 세기가 가장 최대가 되는 지점까지 걸리는 시간(T_{max})을 대표 시간으로 결정할 수 있다. 혈류 대푯값 산출부(230)는 형광 세기가 가파르게 올라가기 시작하는 시간, 즉 동역학의 등장 시간(Appearance time)을 대표 시간으로 결정할 수 있다.
- [0084] 혈류 대푯값 산출부(230)는 대표 시간으로부터 해당 픽셀의 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 혈류 대푯값 산출부(230)는 혈류동역학 영상의 각 픽셀마다 주변 픽셀들과의 거리차(Δs) 및 대표 시간의 시간차(Δt)를 구할 수 있다. 따라서, 혈류 대푯값 산출부(230)는 $\Delta s/\Delta t$ 의 형태로 속도를 계산하여 혈류 대푯값을 산출할 수 있다.
- [0085] 여기서, Δs 는 인접한 픽셀들끼리는 언제나 일정하므로 무시될 수 있고, Δt 는 대표 시간점이 인근 픽셀로 이동하는데 걸리는 시간을 의미한다.
- [0086] 혈류 대푯값 산출부(230)는 인근 픽셀들로부터 산출되는 값들의 평균값, 중앙값, 최소값 및 최대값 중 적어도 하나의 값을 상기 혈류 대푯값으로 취할 수 있다.
- [0087] 혈류 대푯값 산출부(230)는 형광 세기로부터 해당 픽셀의 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 혈류 대푯값 산출부(230)는 ICG의 형광 영상 신호의 세기가 가파르게 오르기 시작하여 가장 최대가 되는데 까지 걸리는 시간(Δt)으로 그 신호의 세기(Δi)를 나누어준 값($\Delta i/\Delta t$)인 혈류지표를 이용하여 해당 픽셀의 혈류 대푯값을 산출할 수 있다.
- [0088] 도 5(b)는 여러 종류의 파라미터를 도시하고 있다. 도 5(b)는 동역학 영상 중에 가장 세기가 센 형광 세기(560), 두 번째 혈류 순환 피크의 유무 및 형태를 수치화한 값(570), ICG 주입 후 일정 시간 이후의 동역학 감소 패턴을 수치화한 값(580) 및 T_{max} 로부터 일정 시간 이후까지의 형광 동역학의 곡선하면적(590)을 도시하고 있다.
- [0089] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 구획간 혈류 대푯값 차이를 설명하기 위한 그래프를 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구획간 혈류 대푯값 차이를 설명하기 위한 그래프를 도시한 도면이다.
- [0090] 도 6 및 도 7을 참조하면, 질병 진단부(240)는 혈류 대푯값의 차이를 비교하여 환자의 질병을 진단할 수 있다. 질병 진단부(240)는 혈류 대푯값의 차이를 수치화할 수 있다. 따라서, 질병 진단부(240)는 수치화된 차이를 비교하여 질병을 진단할 수 있다.
- [0091] 도 6은 혈관 합병증이 없는 당뇨 환자군(당뇨A)(610)과 혈관 합병증이 있는 당뇨 환자군(당뇨B)(620)을 비교한 결과를 도시한다. 도 6의 가로축은 질병군을 나타내며, 질병군은 당뇨A(610) 및 당뇨B(620)로 분류한다. 도 6의 세로축은 오른발의 T_{max} 값의 구획 간 차이를 나타낸다. 또한 도 6의 등근 점은 당뇨A(610)군에 속하는 환자이고, 네모는 당뇨B(620)군에 속하는 환자이다. 상기 등근 점 및 네모는 각각 한 개가 한 명의 환자이다.
- [0092] 질병 진단부(240)는 오른발의 T_{max} 값을 가로 세로 110 매트릭스로 구획한 후, 1번째 세그먼트와 5번째 세그먼트의 대푯값의 차이를 산출할 수 있다. 질병 진단부(240)는 상기 산출된 대푯값의 차이를 비교할 수 있다.
- [0093] 도 6은 질병 진단부(240)에서 상기 대푯값의 차이를 나타낸 그래프이다. 도 6은 p value가 0.00015이고, ROC-AUC는 0.8737이다.
- [0094] 도 7은 T_{max} 패턴과 3가지 질병군을 조합하여 8가지의 군(710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780)으로 분류될 수 있다.
- [0095] 질병 진단부(240)는 T_{max} 패턴으로는 정상군(710, 740, 770), 발에서의 비정상적인 T_{max} 패턴(720, 750, 780) 및 발과 손에서의 비정상적인 T_{max} 패턴(730, 760)으로 분류할 수 있고, [수학식 2]를 이용하여 상기 군을 분류할 수 있다. [수학식 2]의 구획분류는 전체 영상을 1×4 매트릭스로 구획된 영상을 이용할 수 있다.

수학식 2

$$z = 0.2 \times \frac{(2 \text{ 번째 구획의 } T_{\max} \text{ average}) - (1 \text{ 번째 구획의 } T_{\max} \text{ average})}{(1 \text{ 번째 구획의 } T_{\max} \text{ average})} + 0.8 \times \frac{(3 \text{ 번째 구획의 } T_{\max} \text{ average}) - (1 \text{ 번째 구획의 } T_{\max} \text{ average})}{(1 \text{ 번째 구획의 } T_{\max} \text{ average})}$$

[0096]

[0097]

질병 진단부(240)는 $T_{\max}$ 패턴으로 구분된 환자군을 정상군(710, 740, 770), 레이노 현상이 의심되는 군(feet abnormal)(720, 750, 780) 및 순수 레이노 현상을 보이는 군(both abnormal)(730, 760)으로 분류할 수 있다. 질병 진단부(240)는 상기 패턴의 차이로 당뇨병 혈관 합병증이 없는 환자군(당뇨A)(740, 750, 760) 및 당뇨병 혈관 합병증이 있는 환자군(당뇨B)(770, 780) 사이를 특정 구획간 $T_{\max}$ 값의 차이로 분류할 수 있다.

[0098]

질병 진단부(240)는 복수의 파라미터들을 이용하여 환자의 질병을 진단할 수 있다. 질병 진단부(240)는 각 질병마다 우선 순위의 파라미터를 설정하고, 상기 우선 순위에 따라 가중치를 부여할 수 있다. 질병 진단부(240)는 [표 1]과 같이 가중치를 설정할 수 있다.

표 1

[0099]

	레이노 현상	당뇨병	고혈압	저혈압	수족구병
평균 경과 시간	2	1	4	4	1
타입 투 피크	4	4	3	2	3
혈액 관류 비율	1	2	1	3	2
혈류 지표	3	3	2	1	4

[0100]

질병 진단부(240)는 각 질병의 중요도에 따라 가중치를 차등 부여할 수 있다. 질병 진단부(240)는 산출된 파라미터에 [표 1]의 가중치를 부여할 수 있다. 질병 진단부(240)는 차등 부여된 가중치를 복수의 혈류 대푯값들과 곱한 결과값을 이용하여 환자의 질병이라고 진단할 수 있다. 상기 결과값은 가중치가 반영되어 환자의 질병을 보다 뚜렷하게 진단할 수 있다.

[0101]

예를 들면, 레이노 현상은 각각의 파라미터에 가중치가 차등 부여될 수 있다. 즉, 질병 진단부(240)는 레이노 현상에 대하여 평균 경과 시간의 가중치를 2로 부여하고, 타입 투 피크의 가중치를 4로 부여하며, 혈액 관류 비율의 가중치를 1로 부여하고, 혈류 지표의 가중치를 3으로 부여할 수 있다.

[0102]

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 질병 진단 방법의 수행과정을 도시한 순서도이다.

[0103]

도 8을 참조하면, 질병 진단 장치(1)는 혈류동역학 영상의 구획간 혈류 대푯값을 이용하여 질병을 진단할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 혈류동역학 영상을 특정한 틀 없이 구획을 설정할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 설정된 구획의 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 또한 질병 진단 장치(1)는 산출된 혈류 대푯값의 차이를 이용하여 질병을 진단할 수 있다.

[0104]

질병 진단 장치(1)는 형광 영상을 촬상한다(S100). 질병 진단 장치(1)는 조영제가 주입된 환자의 손과 발의 형광 영상을 촬상할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 상기 형광 영상을 촬상하면서 조영제의 형광 영상 신호를 측정할 수 있다.

[0105]

질병 진단 장치(1)는 혈류동역학 영상을 생성한다(S110). 질병 진단 장치(1)는 촬상된 형광 영상을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 Gray 형식의 색상 모델 또는 RGB 형식의 색상 모델을 이용하여 혈류동역학 영상을 생성할 수 있다.

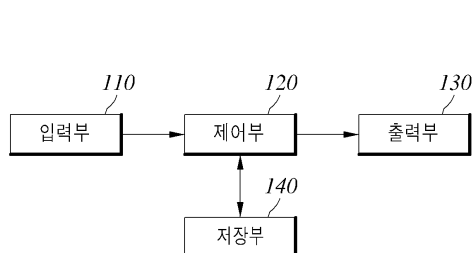
- [0106] 질병 진단 장치(1)는 혈류동역학 영상의 구획을 설정한다(S120). 질병 진단 장치(1)는 생성된 혈류동역학 영상을 사용자가 원하는 구획으로 설정할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 복수의 구획 설정을 하여 보다 정확한 구획을 설정할 수 있다.
- [0107] 질병 진단 장치(1)는 혈류 대푯값을 산출한다(S130). 질병 진단 장치(1)는 상기 설정된 구획의 혈류동역학 영상에서 추출된 파라미터를 이용하여 혈류 대푯값을 산출할 수 있다. 상기 파라미터는 복수의 파라미터일 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 평균 경과 시간, 타임 투 피크, 혈액 관류 비율, T_{max} 로부터 일정 시간 이후까지의 형광 동역학의 곡선하면적, 두 번째 혈류 순환 피크의 유무 및 형태를 수치화한 값, ICG 주입 후 일정 시간 이후의 동역학 감소 패턴을 수치화한 값, 특정 픽셀에서 추출한 동역학 영상 중에서 가장 세기가 센 형광 세기 및 혈류 지표 중 적어도 하나의 파라미터를 이용할 수 있다.
- [0108] 질병 진단 장치(1)는 질병을 진단한다(S140). 질병 진단 장치(1)는 각 파라미터를 통하여 산출된 복수의 혈류 대푯값들을 비교할 수 있다. 질병 진단 장치(1)는 산출된 혈류 대푯값들 중 선택을 복수의 혈류 대푯값들을 사칙연산, 제곱, 로그 및 루트 중 적어도 하나의 연산자를 기초로 혈류 대푯값들을 비교하여 환자의 질병을 진단할 수 있다. 또한 복수의 파라미터들을 이용할 경우에는, 질병 진단 장치(1)는 각 파라미터에 가중치를 차등 부여하고, 상기 차등 부여된 가중치에 따른 혈류 대푯값을 이용하여 질병 진단할 수 있다.
- [0109] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

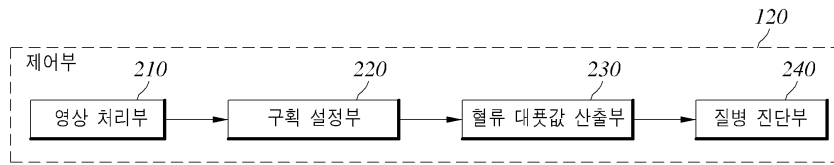
- [0110]
- | | |
|-------------|-----------------|
| 1: 질병 진단 장치 | 110: 입력부 |
| 120: 제어부 | 130: 출력부 |
| 140: 저장부 | 210: 영상 처리부 |
| 220: 구획 설정부 | 230: 혈류 대푯값 산출부 |
| 240: 질병 진단부 | |

도면

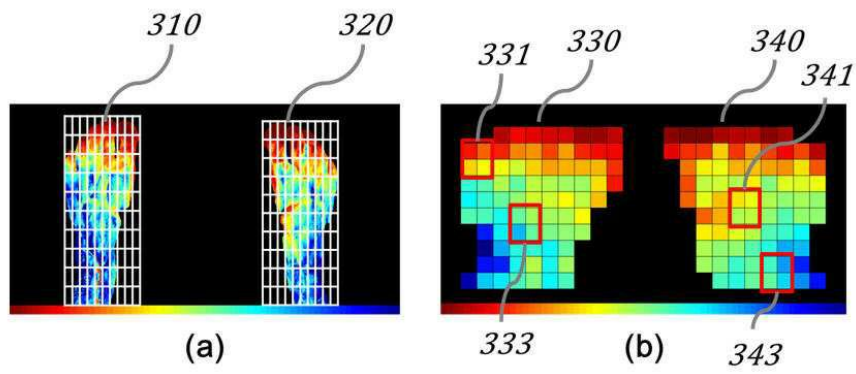
도면1



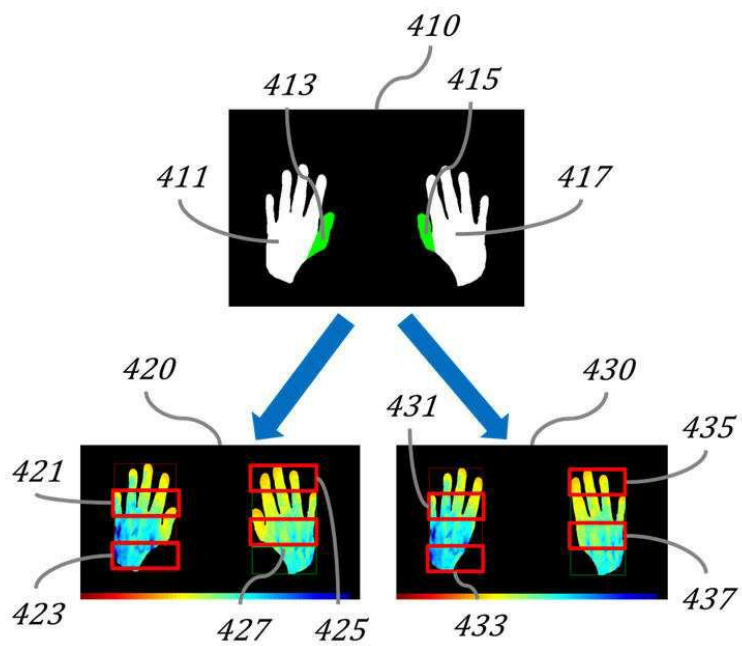
도면2



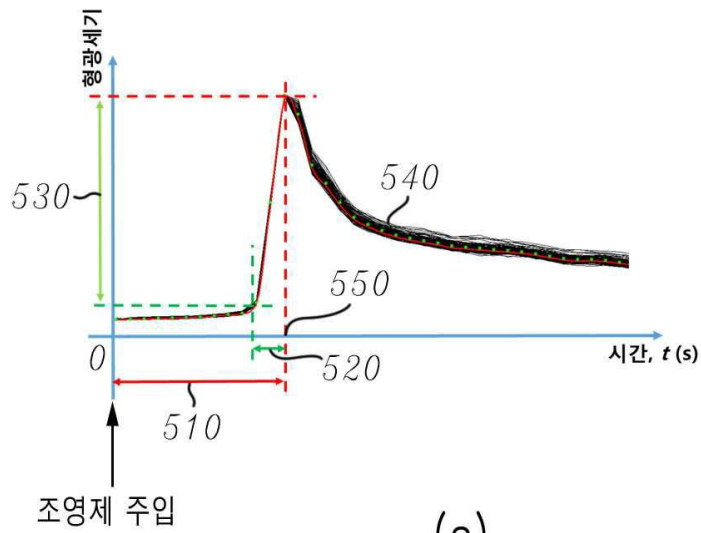
도면3



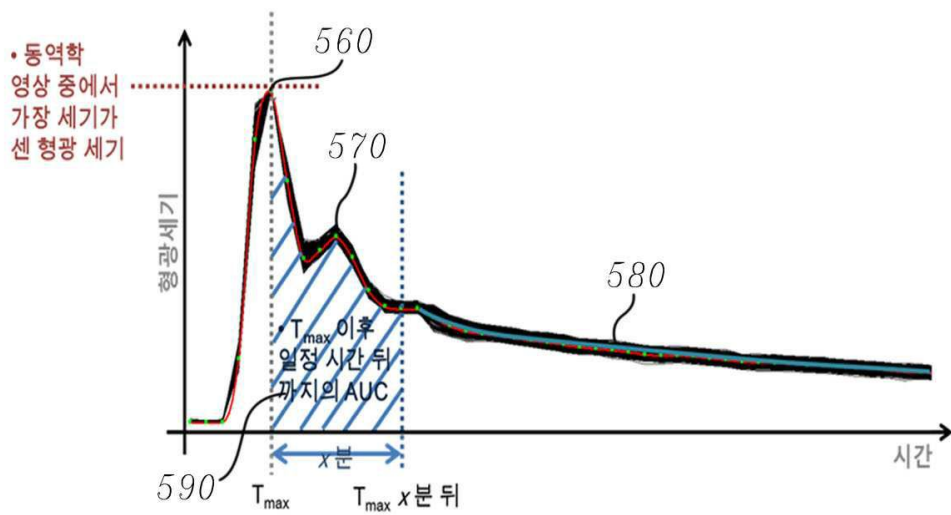
도면4



도면5

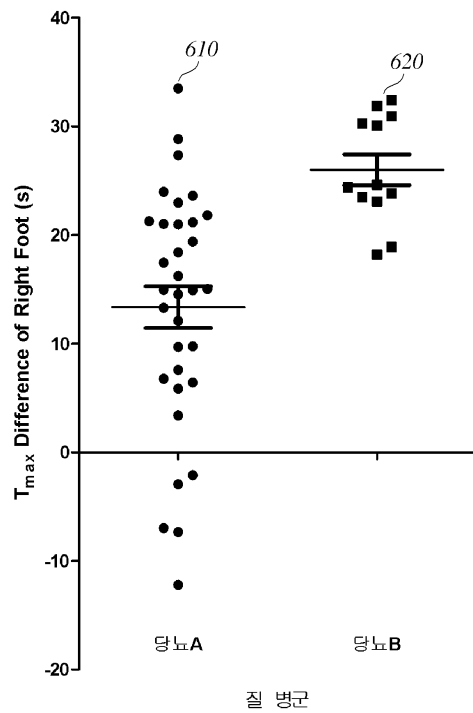


(a)

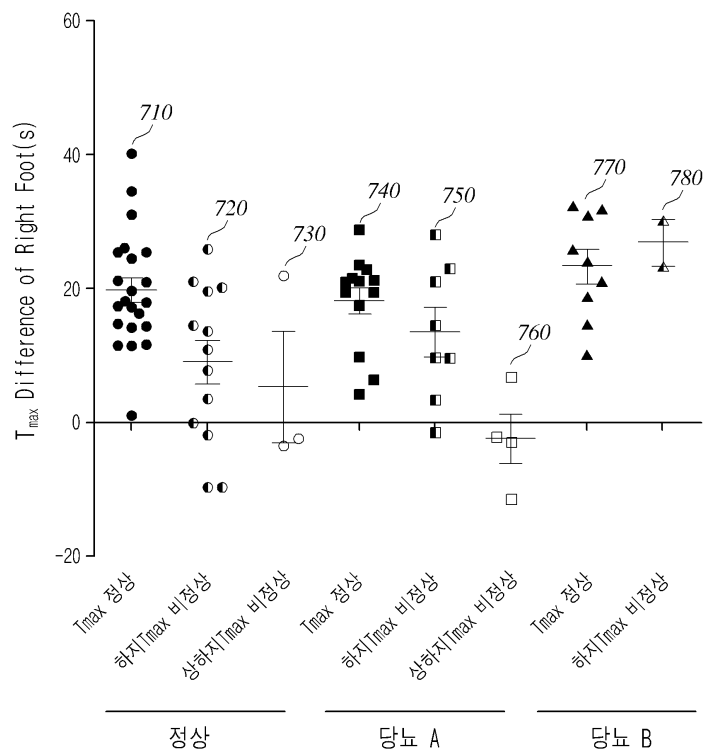


(b)

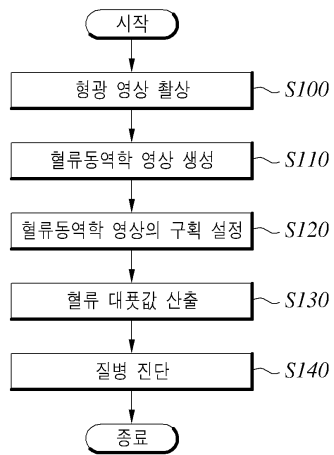
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：使用内部血流诊断疾病的装置和方法		
公开(公告)号	KR101488775B1	公开(公告)日	2015-02-04
申请号	KR1020130120100	申请日	2013-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	韩国科学技术院		
申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
当前申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
[标]发明人	CHOI CHULHEE 최철희 AN YURI 안유리 LEE JUNG SUL 이정설		
发明人	최철희 안유리 이정설		
IPC分类号	A61B5/00 G06T7/20		
CPC分类号	G06T7/0012 G06T7/97 G06T2207/30104		
代理人(译)	LEE , WON HEE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种通过使用段之间的血流的代表值来诊断疾病的装置和方法。该装置包括：输入部，用于拍摄插入患者中的造影剂的荧光图像；以及控制器，通过使用所拍摄的荧光图像来产生血流动力学图像，将所产生的血流动力学图像设置成多个片段；从所生成的血流动力学图像相对于所设置的片段计算参数；通过使用计算的参数计算血流的参考值，并通过使用从计算的血流的参考值中选择的血流的参考值来诊断疾病。

