



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0087916  
(43) 공개일자 2020년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/4088 (2013.01)

A61B 5/0042 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0003977

(22) 출원일자 2019년01월11일

심사청구일자 2019년01월11일

(71) 출원인

동아대학교 산학협력단

부산광역시 사하구 낙동대로550번길 37, 동아대학교 내 (하단동)

(72) 발명자

정영진

부산광역시 연제구 온천천남로160번길 9 (연산동)

하성욱

부산광역시 수영구 남천동로9번길 38 3동 101호 (남천동, 화북맨션)

강도영

부산광역시 남구 수영로325번길 12

(74) 대리인

전용철

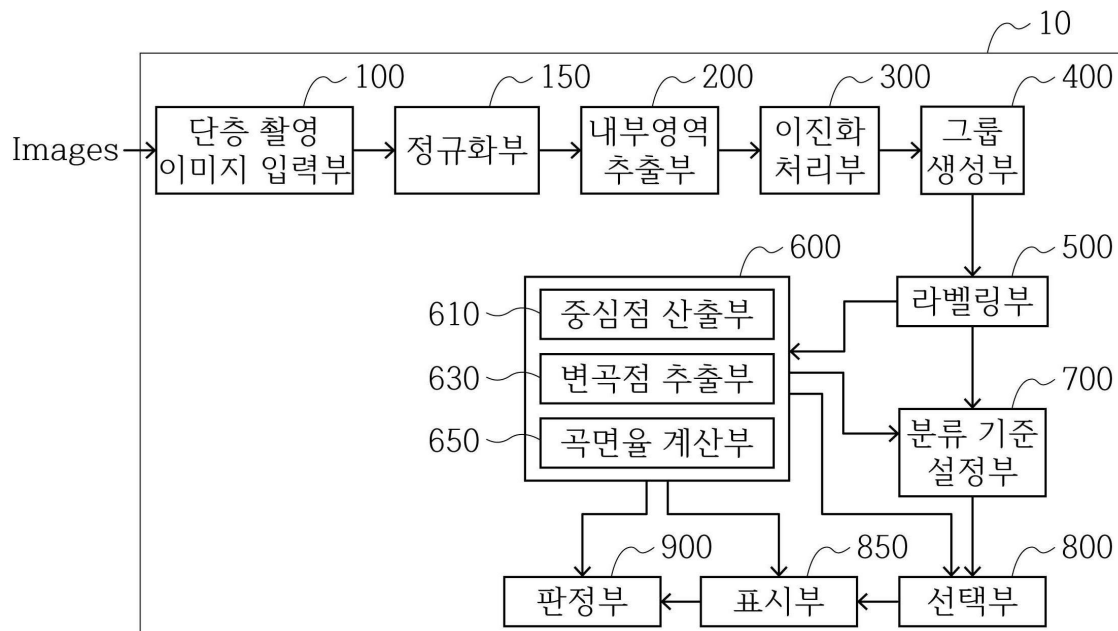
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법

### (57) 요약

본 발명은 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 본 발명의 일면에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치는, 뇌를 단층 촬영함에 따라 획득되는 복수개의 단층 촬영 이미지의 픽셀값이 기설정된 문턱값을 초과하는 경우는 제1값으로 하고, 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기 (뒷면에 계속)

### 대표도



설정된 문턱값 이하인 경우는 제1값과는 다른 제2값으로 하는 이진 처리 이미지를 생성하는 이진화 처리부와, 이진 처리 이미지들에 있어서 제1값 또는 제2값을 가지는 서로 인접한 픽셀들이 하나의 그룹을 이루도록 하여 픽셀 그룹을 생성하는 그룹 생성부와, 기설정된 이미지 사이즈를 가지는 기초 이미지에 대하여 사용자의 입력에 따라 복수개의 픽셀들을 선택받도록 하여 분류 기준을 설정하는 분류 기준 설정부 및 분류 기준 설정부에서 분류 기준 설정을 위해 선택된 픽셀들, 픽셀들의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와, 픽셀 그룹의 중심점 또는 변곡점 중 적어도 하나를 서로 비교하여, 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 비교에 따른 차이가 기설정된 임계값 또는 기설정된 임계범위 이하인 것으로 판단되는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 선택부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

**A61B 5/0073** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-0365

부처명 지자체

연구관리전문기관 부산과학기술기획평가원

연구사업명 대학 산학연 연구단지 조성사업

연구과제명 CPU기반 의료 영상 추론 엔진 최적화를 위한 인텔 딥러닝 서버용 영상 분석 소프트웨어

기 여 율 1/1

주관기관 부산대학교 산학협력단

연구기간 2018.04.01 ~ 2018.10.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

너를 단층 촬영함에 따라 획득되는 복수개의 단층 촬영 이미지의 픽셀값이 기설정된 문턱값을 초과하는 경우는 제1값으로 하고, 상기 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값 이하인 경우는 제1값과는 다른 제2값으로 하는 이진 처리 이미지를 생성하는 이진화 처리부;

상기 이진 처리 이미지들에 있어서 제1값 또는 제2값을 가지는 서로 인접한 픽셀들이 하나의 그룹을 이루도록 하여 픽셀 그룹을 생성하는 그룹 생성부;

기설정된 이미지 사이즈를 가지는 기초 이미지에 대하여 사용자의 입력에 따라 복수개의 픽셀들을 선택받도록 하여 분류 기준을 설정하는 분류 기준 설정부; 및

상기 분류 기준 설정부에서 분류 기준 설정을 위해 선택된 픽셀들, 상기 픽셀들의 좌표값, 및 상기 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와, 상기 픽셀 그룹의 중심점 또는 변곡점 중 적어도 하나를 서로 비교하여, 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 상기 비교에 따른 차이가 기설정된 임계값 또는 기설정된 임계범위 이하인 것으로 판단되는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 선택부;

를 포함하는 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 선택부는,

상기 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서, 상기 분류 기준에 따른 픽셀의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와 상기 픽셀 그룹의 중심점 및 상기 변곡점 중 적어도 하나 사이의 거리가 기설정된 임계값 이하에 해당하는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 것

인 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 픽셀 그룹의 중심점을 산출하는 중심점 산출부; 및

상기 픽셀 그룹에 있어서 기설정된 임계각도 이상의 변곡이 발생하는 지점을 변곡점으로 추출하는 변곡점 추출부;

를 더 포함하는 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 이진화 처리부는,

적어도 하나의 상기 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 서로 다른 문턱값들을 적용하여 복수개의 이진 처리 이미지를 생성하는 것

인 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들의 개수 또는 상기 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들을 연결함에 따른 복수개의 선분들간 이루는 각도에 기초하여 픽셀 그룹의 곡면율을 계산하는 곡면율 계산부; 및

상기 곡면율 계산부에서 계산된 곡면율과 기설정된 임계값을 비교한 결과에 기초하여 비정상 여부를 판정하도록

하는 판정부;

를 더 포함하는 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 단층 촬영 이미지들에 있어서 뇌 영역 부분을 객체 영역으로서 추출하는 내부영역 추출부; 를 더 포함하며,

상기 내부영역 추출부는,

상기 단층 촬영 이미지들에 있어서 에지를 검출하여 에지 내부의 영역을 객체 영역으로 추출하는 것

인 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치.

#### 청구항 7

뇌를 단층 촬영함에 따라 획득되는 복수개의 단층 촬영 이미지의 픽셀값이 기설정된 문턱값을 초과하는 경우는 제1값으로 하고, 상기 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값 이하인 경우는 제1값과는 다른 제2값으로 하는 이진 처리 이미지를 생성하는 단계;

상기 이진 처리 이미지들에 있어서 제1값 또는 제2값을 가지는 서로 인접한 픽셀들이 하나의 그룹을 이루도록 하여 픽셀 그룹을 생성하는 단계;

기설정된 이미지 사이즈를 가지는 기초 이미지에 대하여 사용자의 입력에 따라 복수개의 픽셀들을 선택받도록 하여 분류 기준을 설정하는 단계; 및

상기 분류 기준 설정부에서 분류 기준 설정을 위해 선택된 픽셀들, 상기 픽셀들의 좌표값, 및 상기 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와, 상기 픽셀 그룹의 중심점 또는 변곡점 중 적어도 하나를 서로 비교하여, 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 상기 비교에 따른 차이가 기설정된 임계값 또는 기설정된 임계범위 이하인 것으로 판단되는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계;

를 포함하는 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계는,

상기 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서, 상기 분류 기준에 따른 픽셀의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와 상기 픽셀 그룹의 중심점 및 상기 변곡점 중 적어도 하나 사이의 거리가 기설정된 임계값 이하에 해당하는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 것

인 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 픽셀 그룹의 중심점을 산출하는 단계; 및

상기 픽셀 그룹에 있어서 기설정된 임계각도 이상의 변곡이 발생하는 지점을 변곡점으로 추출하는 단계;

를 더 포함하는 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법.

#### 청구항 10

제7항에 있어서, 상기 이진 처리 이미지를 생성하는 단계는,

적어도 하나의 상기 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 서로 다른 문턱값들을 적용하여 복수개의 이진 처리 이미지들을 생성하는 것

인 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법.

## 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들의 개수 또는 상기 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들을 연결함에 따른 복수개의 선분들간 이루는 각도에 기초하여 픽셀 그룹의 곡면율을 계산하는 단계; 및

상기 곡면율 계산부에서 계산된 곡면율과 기설정된 임계값을 비교한 결과에 기초하여 비정상 여부를 판정하도록 하는 단계;

를 더 포함하는 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법.

## 청구항 12

제7항에 있어서,

상기 단층 촬영 이미지들에 있어서 뇌 영역 부분을 객체 영역으로서 추출하는 단계; 를 더 포함하며,

상기 뇌 영역 부분을 객체 영역으로 추출하는 단계는,

상기 단층 촬영 이미지들에 있어서 에지를 검출하여 에지 내부의 영역을 객체 영역으로 추출하는 것

인 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 의학 영상처리 분야에 있어서, CT 및 MRI 등의 영상 의학적 검사에 의해 획득된 단층 촬영 이미지를 기설정된 임계값과 비교하여 치매 진단에 적합한 최적의 이미지를 제공하는 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] 퇴행성 뇌질환 중 특히 치매는 현재 4대 주요 사인으로 불릴 정도로 중요한 신경질환으로, 상태가 매우 악화되고 나서야 증상이 나타나고 그 증상 또한 정확한 판별이 불가능하여 조기에 발견하는 것이 어려운 실정이다.
- [0003] 이러한 치매는 뇌세포의 손상으로 발생하는 대표적인 뇌질환으로 주로 노년기에 많이 생기며, 뇌세포는 다른 세포와는 달리 재생되지 않으므로 예방 또는 조기에 발견하여 치료하는 것이 가장 안전하고 효율적으로 치료할 수 있는 방법으로 알려져 있다.
- [0004] 최근에 이르러 초음파, CT 및 MRI 등 단층 촬영 장치와 같은 영상 의학적 검사 방법이 발달함에 따라 의학 영상의 분석 및 처리 기술에 의해 인체의 질환을 진단하는 장치의 중요성이 확대되고 있으며, 이에 따라 뇌를 단층 촬영한 이미지를 통해 치매를 일관적이고 정확한 진단을 할 필요가 있다.
- [0005] 한편, 현재 단층 촬영 이미지를 육안으로 직접 판단하므로 단층 촬영 이미지에서 뇌의 경계가 모호하고 명암도 특징이 뚜렷하지 않기 때문에 뇌질환을 잘못 판단하는 경우가 발생할 수 있어 치매를 조기에 발견하지 못하는 등 다양한 단층 촬영 장치의 한계점이 있다.
- [0006] 또한, 뇌를 단층 촬영한 이미지를 육안으로 판별함에 있어서, 치매인지를 판단하기 위해 모든 복수개의 단층 촬영 이미지를 확인해야 되는 번거로운 문제점이 있다.
- [0007] 특히 치매가 의심되는 경우에는 식별이 어려울 수 있으므로 정확하게 판단하기 위해 선명한 단층 촬영 이미지를 획득하는데 오랜 시간이 소요되는 불편함 등의 문제점 또한 나타난다.
- [0008] 뇌를 단층 촬영한 이미지에서 최적의 단층 촬영 이미지를 쉽게 제공하도록 하여 치매 판단에 있어서 정상인지 또는 비정상인지를 보다 빠르고 정확하게 진단할 수 있도록 하는 장치 및 방법이 필요하다.

### 선행기술문헌

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) KR 10-1004342 B1

**발명의 내용****해결하려는 과제**

[0010] 본 발명의 목적은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 뇌를 단층 촬영한 이미지 중에서 자동으로 최적의 단층 촬영 이미지를 제공하여 더욱 빠르고 정확하게 치매를 판단할 수 있도록 하는, 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치는, 뇌를 단층 촬영함에 따라 획득되는 복수개의 단층 촬영 이미지의 픽셀값이 기설정된 문턱값을 초과하는 경우는 제1값으로 하고, 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값 이하인 경우는 제1값과는 다른 제2값으로 하는 이진 처리 이미지를 생성하는 이진화 처리부와, 이진 처리 이미지들에 있어서 제1값 또는 제2값을 가지는 서로 인접한 픽셀들이 하나의 그룹을 이루도록 하여 픽셀 그룹을 생성하는 그룹 생성부와, 기설정된 이미지 사이즈를 가지는 기초 이미지에 대하여 사용자의 입력에 따라 복수개의 픽셀들을 선택받도록 하여 분류 기준을 설정하는 분류 기준 설정부 및 분류 기준 설정부에서 분류 기준 설정을 위해 선택된 픽셀들, 픽셀들의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와, 픽셀 그룹의 중심점 또는 변곡점 중 적어도 하나를 서로 비교하여, 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 비교에 따른 차이가 기설정된 임계값 또는 기설정된 임계범위 이하인 것으로 판단되는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 선택부를 포함한다.

[0013] 본 발명의 다른 면에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법은 뇌를 단층 촬영함에 따라 획득되는 복수개의 단층 촬영 이미지의 픽셀값이 기설정된 문턱값을 초과하는 경우는 제1값으로 하고, 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값 이하인 경우는 제1값과는 다른 제2값으로 하는 이진 처리 이미지를 생성하는 단계와, 이진 처리 이미지들에 있어서 제1값 또는 제2값을 가지는 서로 인접한 픽셀들이 하나의 그룹을 이루도록 하여 픽셀 그룹을 생성하는 단계와, 기설정된 이미지 사이즈를 가지는 기초 이미지에 대하여 사용자의 입력에 따라 복수개의 픽셀들을 선택받도록 하여 분류 기준을 설정하는 단계 및 분류 기준 설정부에서 분류 기준 설정을 위해 선택된 픽셀들, 픽셀들의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와, 픽셀 그룹의 중심점 또는 변곡점 중 적어도 하나를 서로 비교하여, 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 비교에 따른 차이가 기설정된 임계값 또는 기설정된 임계범위 이하인 것으로 판단되는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0014] 본 발명에 따르면, 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 사용자의 분류 기준 설정에 적합한 최적의 이미지를 선택적으로 제공할 수 있다는 효과가 있다.

[0015] 본 발명에 따르면, 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 이진 처리 이미지들을 생성하고 사용자의 분류 기준 설정과 비교하여 최적 이미지를 선택함에 따라 최적 이미지 선택에 있어서 정확도와 정밀도를 높일 수 있다는 이점이 있다.

[0016] 본 발명에 따르면, 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 서로 다른 문턱값들을 적용하여 이진 처리 이미지들을 생성함으로써, 객체 영역에 대한 특징을 파악하는데 복수개의 기준이 적용되므로 복수개의 단층 촬영 이미지들 중 치매 특성이 잘 나타나는 이미지들을 선택하는데 있어서 정확도를 높일 수 있다는 이점이 있다.

[0017] 본 발명에 따르면, 단층 촬영 이미지에 대한 이진 처리 이미지에 있어서 인접한 픽셀들을 묶은 픽셀 그룹에 기초하여 사용자의 분류 기준과 비교함으로써 최적 이미지를 보다 쉽게 선택할 수 있도록 하는 이점이 있다.

[0018] 본 발명에 따르면, 픽셀 그룹에 대한 곡면을 계산에 기초하여 비정상 여부를 판정하도록 함으로써, 치매 등 뇌

영역의 비정상에 기초한 병변을 쉽게 판정할 수 있도록 하는 이점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 3은 정상인 경우의 뇌 단층 촬영 이미지들을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 비정상인 경우의 뇌 단층 촬영 이미지들을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법에 있어서, 분류 기준 설정을 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이상과 같은 본 발명에 대한 해결하려는 과제, 과제의 해결수단, 발명의 효과를 포함한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시예 및 도면에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0022] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법을 설명하도록 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0024] 도 1에 나타나는, 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)는 단층 촬영 이미지 입력부(100)와, 정규화부(150)와, 내부영역 추출부(200)와, 이진화 처리부(300)와, 그룹 생성부(400)와, 라벨링부(500)와, 추출 장치(600)와, 중심점 산출부(610)와, 변곡점 추출부(630)와, 곡면을 계산부(650)와, 분류 기준 설정부(700)와, 선택부(800)와, 표시부(850)와, 판정부(900)를 포함한다.
- [0026] 단층 촬영 이미지 입력부(100)는 뇌를 단층 촬영함에 따라 획득되는 복수개의 단층 촬영 이미지들을 입력 받는다.
- [0027] 여기서, 단층 촬영 이미지들은 아밀로이드 PET/CT 촬영에 의해 획득되는 것일 수 있다.
- [0028] 정규화부(150)는 단층 촬영 이미지들에 포함된 객체 영역 추출이 용이 할 수 있도록 단층 촬영 이미지들을 정규화함에 따른 정규화된 단층 촬영 이미지를 생성한다.
- [0029] 정규화부(150)는 단층 촬영 이미지들에 있어서 객체 정보를 포함하지 않는 배경 영역을 제거하도록 하여 단층 촬영 이미지들을 정규화하고 정규화된 단층 촬영 이미지를 생성하는 것일 수 있다.
- [0030] 또한, 정규화부(150)는 단층 촬영 이미지들에 있어서 객체 영역을 포함하는 이미지 부분을 기설정된 기준 좌표에 맞게 배치하도록 하고 기설정된 이미지 사이즈를 가지도록 하여 단층 촬영 이미지를 정규화하고 정규화된 단층 촬영 이미지를 생성하는 것일 수 있다.
- [0031] 정규화부(150)는 단층 촬영 이미지들에 있어서 객체 영역을 추출할 확률을 높이고, 이미지처리의 효율성을 높이기 위해 객체 영역이 이미지의 중앙에 위치하도록 하는 것일 수 있다.
- [0032] 뇌를 단층 촬영하여 획득되는 이미지의 경우, 뇌 세포의 밀도에 따라서 고음영 부분과 저음영 부분으로 구분되는 객체 영역으로서의 뇌 영역과, 뇌 영역과 무관한 배경 영역으로 구분될 수 있다.
- [0033] 내부영역 추출부(200)는 단층 촬영 이미지들에 있어서 뇌 영역 부분을 객체 영역으로서 추출하도록 한다.
- [0034] 내부영역 추출부(200)는 단층 촬영 이미지들에 있어서 에지를 검출하여 에지 내부의 영역을 객체 영역으로 추출하는 것일 수 있다.

- [0035] 객체 영역인 뇌 영역은 배경 영역과 대비하여 명도 값의 차이가 크므로 뇌 영역과 배경 영역을 에지 검출에 따라 쉽게 구분할 수 있다.
- [0036] 내부영역 추출부(200)는 단층 촬영 이미지들에 대해 에지 검출을 수행함에 따라 추출되는 에지 성분들에 각각 대응되는 픽셀들을 연결하여 폐곡선을 생성하도록 하고, 곡률 반경이 작은 쪽인 폐곡선의 안쪽을 객체 영역으로 추출하는 것일 수 있다.
- [0037] 내부영역 추출부(200)는 에지는 영상에서 명도의 변화가 많은 부분에서 발생하므로 인접해 있는 픽셀들 간의 픽셀 값을 비교하여 차이가 큰 경우를 변화하는 경계에 해당되는 부분으로 하여 에지 영역을 추출하도록 하고 객체 영역과 배경 영역을 구분하는 것일 수 있다.
- [0038] 이진화 처리부(300)는 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값을 초과하는 경우는 제1값으로 하고, 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값 이하인 경우는 제1값과는 다른 제2값으로 하는 이진 처리 이미지를 생성한다.
- [0039] 여기서, 제1값은 밝은 명도에 대응되는 기설정된 값일 수 있으며, 제2값은 어두운 명도에 대응되는 제1값과는 다른 기설정된 값일 수 있다.
- [0040] 예를 들어서, 단층 촬영 이미지에 포함된 어느 하나의 픽셀이 0 내지 255 범위의 그레이 컬러 값을 가질 수 있는 경우에 있어서 기설정된 문턱값이 16이면, 0 내지 16의 픽셀값을 가지는 픽셀은 '0'으로 픽셀값을 변경하고, 17 내지 255 범위의 픽셀값을 가지는 픽셀은 '1'로 픽셀값을 변경하는 것일 수 있다.
- [0041] 여기서, 문턱값, 픽셀값, 제1값, 제2값은 각각 이진수 값, 십진수 값, HEX 코드에 대응되는 값일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 이진화 처리부(300)는 적어도 하나의 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 서로 다른 문턱값들을 적용하여 복수개의 이진 처리 이미지들을 생성하는 것일 수 있다. 이 경우 하나의 단층 촬영 이미지에 대응되는 복수개의 이진 처리 이미지들이 생성되며 생성된 이진 처리 이미지들의 개수는 문턱값의 개수와 일치되는 것일 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)는 단층 촬영 이미지에 대해 기설정된 문턱값을 기준으로 하여 이진화 처리를 하도록 하여 단층 촬영 이미지에 있어서 고음영 부분의 픽셀들과 저음영 부분의 픽셀들로 구분되는 객체 영역의 특징을 보다 쉽게 파악할 수 있도록 한다.
- [0044] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)는 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 서로 다른 문턱값들을 적용하여 이진 처리 이미지들을 생성함으로써, 객체 영역에 대한 특징을 파악하는데 복수개의 기준이 적용되므로 복수개의 단층 촬영 이미지들 중 치매 특성이 잘 나타나는 이미지들을 추출하는데 있어서 정확도를 높일 수 있다는 이점이 있다.
- [0046] 그룹 생성부(400)는 이진화 처리부(300)에서 생성된 이진 처리 이미지들에 있어서, 제1값(또는 제2값)을 가지는 서로 인접한 픽셀들이 하나의 그룹을 이루도록 하여 픽셀 그룹을 생성한다.
- [0047] 그룹 생성부(400)는 이진 처리 이미지에 있어서 복수개의 군집화된 픽셀들이 분포하고 있는 경우, 서로 인접하거나 서로 군집화된 픽셀들을 하나의 픽셀 그룹을 이루도록 하여 복수개의 픽셀 그룹들을 생성하는 것일 수 있다.
- [0048] 그룹 생성부(400)는 인접한 픽셀들을 그룹으로 하는 픽셀 그룹의 대표 좌표값과 픽셀 그룹의 크기값을 픽셀 그룹별로 계산하여 저장하는 것일 수 있다.
- [0049] 여기서, 픽셀 그룹의 대표 좌표값은 픽셀 그룹에 속하는 어느 하나의 좌표값이거나 픽셀 그룹에 속하는 복수개의 좌표값들을 이용하여 사칙연산을 수행함에 따라 도출된 좌표값일 수 있다.
- [0050] 픽셀 그룹의 크기값은 픽셀 그룹에 속하며 픽셀 그룹의 최외곽에 대응되는 픽셀들 간의 좌표값들의 차이 또는 픽셀 그룹의 최외곽에 대응되는 픽셀들간 이루는 선분의 길이에 기초하여 계산되는 것일 수 있다.
- [0052] 라벨링부(500)는 그룹 생성부(400)에서 생성된 픽셀 그룹에 라벨값을 부여하도록 한다. 라벨링부(500)는 그룹 생성부(400)에서 복수개의 픽셀 그룹들이 생성되는 경우, 픽셀 그룹들을 각각 구분할 수 있도록 서로 다른 라벨

값을 픽셀 그룹별로 부여하는 것일 수 있으며, 이미지에 있어서 인접한 위치에 분포한 복수개의 픽셀 그룹들에 하나의 라벨값을 부여하는 것일 수 있다.

[0053] 라벨링부(500)는 픽셀 그룹의 크기값이 기설정된 크기 이상인 경우에만 라벨값을 부여하는 것일 수 있다.

[0054] 라벨값은 번호, 문자, 숫자, 키워드 등으로 이루어질 수 있으며, 픽셀 그룹의 좌표값 또는 크기값을 포함하는 것일 수 있다.

[0056] 중심점 산출부(610)는 픽셀 그룹의 중심점을 산출한다.

[0057] 픽셀 그룹의 중심점은 픽셀 그룹에 속하는 픽셀들의 좌표값들 중 가장 작은 값과 가장 큰 값의 중간값을 가지는 픽셀 좌표값을 계산함에 따라 산출되는 것일 수 있다.

[0058] 중심점 산출부(610)는 이진 처리 이미지에 속하는 픽셀이 X, Y 좌표값을 가지는 경우, 하나의 픽셀 그룹에 속하는 픽셀들이 가지는 가장 작은 X 좌표값과 가장 큰 X 좌표값 사이의 중간값을 계산함에 따른 X 좌표의 중간값과, 가장 작은 Y 좌표값과 가장 큰 Y 좌표값 사이의 중간값을 계산함에 따른 Y 좌표의 중간값을 좌표값으로 가지는 픽셀을 픽셀 그룹의 중심점으로 산출하는 것일 수 있다.

[0059] 변곡점 추출부(630)는 픽셀 그룹에 있어서 기설정된 임계각도 이상의 변곡이 발생하는 지점을 변곡점으로 추출한다.

[0060] 변곡점 추출부(630)는 하나의 픽셀 그룹에 속하는 적어도 세 개의 픽셀들을 각각 연결함에 따라 생성되는 두 개의 선분들간의 각도가 기설정된 임계각도 이상인 경우 변곡이 있는 것으로 판단하여 두 개의 선분들이 이루는 교점에 해당하는 픽셀을 변곡점으로 추출하는 것일 수 있다.

[0061] 즉, 변곡점 추출부(630)는 기설정된 픽셀 수 이내의 인접한 하나의 픽셀 그룹에 속한 적어도 두 개의 픽셀들을 연결함에 따른 제1선분을 생성하고, 제1선분의 끝부분에 대응되는 픽셀과 선분에 속하지 않은 상기 픽셀 그룹에 속한 어느 하나의 픽셀간이 이루는 제2선분을 생성하며, 제1선분과 제2선분간에 이루는 각도가 기설정된 임계각 이상인 경우의 제1선분과 제2선분의 교점을 변곡점으로 하여, 픽셀 그룹에 속한 변곡점들의 개수와 각각의 변곡점에 대응되는 좌표값을 구하는 것일 수 있다.

[0062] 예를 들어, 변곡점 추출부(630)는 어느 하나의 픽셀 그룹에 속한  $(X_1, Y_1)$ ,  $(X_2, Y_2)$ ,  $(X_3, Y_3)$  세 개의 픽셀들에서  $(X_1, Y_1)$ 와  $(X_2, Y_2)$ 를 연결하는 제1선분과  $(X_2, Y_2)$ 와  $(X_3, Y_3)$ 를 연결하는 제2선분을 생성하고, 제1선분과 제2선분간에 이루는 각도를 계산하는 것일 수 있다.

[0063] 한편, 변곡점 추출부(630)는 하나의 픽셀 그룹에 속하는 복수개의 픽셀들간에 있어서 계산되는 내적과 외적에 기초하여, 복수개의 픽셀들간에 이루는 각도를 계산하는 것일 수 있다.

[0064] 곡면율 계산부(650)는 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들의 개수 또는 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들을 연결함에 따른 복수개의 선분들간 이루는 각도에 기초하여 픽셀 그룹의 곡면율을 계산한다.

[0065] 한편, 곡면율 계산부(650)는 변곡점 추출부(630)에서 추출된 복수개의 변곡점들 중에서 변곡점에서의 각도값이 가지는 부호에 기초하여 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀인지 여부를 구분하는 것일 수 있다.

[0066] 곡면율 계산부(650)는 픽셀 그룹의 중심점을 기준으로 하여 각도별로 가장 거리가 먼 픽셀 그룹에 속하는 픽셀들을 최외곽에 속하는 픽셀들로 구분하는 것일 수 있다.

[0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)는 단층 촬영 이미지, 정규화된 단층 촬영 이미지, 이진 처리 이미지 중 어느 하나에 있어서 병변을 찾아낼 가능성이 높은 이미지를 추출하기 위한 분류 기준을 설정하는 분류 기준 설정부(700)를 포함한다.

[0069] 분류 기준 설정부(700)는 기설정된 이미지 사이즈를 가지는 기초 이미지에 대하여 사용자의 입력에 따라 복수개의 픽셀들을 선택받도록 하여 분류 기준을 설정하는 것일 수 있다.

[0070] 여기서, 기초 이미지는 단층 촬영 이미지, 정규화된 단층 촬영 이미지, 이진 처리 이미지 중에서 선택된 어느 하나일 수 있으며, 단층 촬영 이미지, 정규화된 단층 촬영 이미지, 이진 처리 이미지 중 어느 하나가 가지는 이

이미지 사이즈와 비례하는 이미지 사이즈를 가지는 이미지일 수 있다.

- [0071] 분류 기준 설정부(700)는 기초 이미지 상에 영역, 선, 점 중 적어도 하나를 사용자의 입력에 따라 표시하도록 하여 분류 기준을 설정하는 것일 수 있다.
- [0072] 분류 기준 설정부(700)는 사용자의 입력에 따라 기초 이미지 상에 영역, 선, 점 중 적어도 하나가 표시되는 경우, 표시된 영역, 선, 점에 대응되는 픽셀, 픽셀의 좌표값, 인접한 픽셀을 연결함에 따른 픽셀 영역의 크기, 인접한 픽셀을 연결함에 따른 픽셀 영역에 대한 대표 좌표값을 추출하는 것일 수 있다.
- [0074] 선택부(800)는 분류 기준 설정부(700)에서 설정된 분류 기준에 따른 픽셀, 픽셀의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와, 중심점 산출부(610)에서 산출된 픽셀 그룹의 중심점 및 변곡점 추출부(630)에서 추출된 변곡점 중 적어도 하나를 서로 비교하여, 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 복수개의 정규화된 단층 촬영 이미지들 중에서 분류 기준 설정부(700)의 분류 기준과 차이가 기설정된 임계값 또는 기설정된 임계범위 이하인 것으로 판단되는 적어도 하나의 이미지를 선택하도록 한다.
- [0075] 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 복수개의 정규화된 단층 촬영 이미지들 중에서 선택부(800)는 분류 기준 설정부(700)에서 설정된 분류 기준에 따른 픽셀의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와 중심점 산출부(610)에서 산출된 픽셀 그룹의 중심점 및 변곡점 추출부(630)에서 추출된 변곡점 중 적어도 하나 사이의 거리가 기설정된 임계값 이하에 해당하는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 것일 수 있다.
- [0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)는 단계별로 이진화된 복수개의 이진 처리 이미지를 이용하여 중심점 산출부(610)를 통해 픽셀 그룹의 중심점을 산출하도록 하고, 변곡점 추출부(630)에서 변곡점을 추출하도록 하며, 중심점 또는 변곡점을 분류 기준 설정부(700)에서 설정된 분류 기준과 비교하여 병변 판단에 적합한 최적의 이미지를 단층 촬영 이미지들 또는 정규화된 단층 촬영 이미지들로부터 선택할 수 있도록 한다.
- [0077] 본 발명의 실시예들에 따른 선택부(800)는 중심점, 변곡점과 분류 기준을 비교하는데 있어서, 템플릿 매칭 기법을 적용하여 병변 판단에 적합한 최적의 이미지를 단층 촬영 이미지들 또는 정규화된 단층 촬영 이미지들로부터 선택하도록 하는 것일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 뇌를 단층 촬영하는 경우 복수개의 단층 촬영 이미지들이 획득되는데, 치매 등의 병변 진단에 이용되는 단층 촬영 이미지는 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 선택된 일부일 수밖에 없으며, 복수개의 단층 촬영 이미지에 있어서 병변 판단을 위한 이미지 선택이 적합하지 않은 경우, 병변 분류와 진단도 부정확할 수밖에 없다는 문제가 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)에 따르면, 영상 처리 기법을 이용하여 복수개의 단층 촬영 이미지들로부터 치매 등의 병변 진단에 적합한 최적의 이미지를 쉽게 선택할 수 있다는 이점이 있다.
- [0082] 도 3은 정상인 경우의 뇌 단층 촬영 이미지들을 나타내며, 도 4는 비정상인 경우의 뇌 단층 촬영 이미지들을 나타내는 도면이다.
- [0083] 도 3 및 도 4의 단층 촬영 이미지들을 통해 각각 소뇌, 측두엽, 전두엽, 후두엽, 두정엽 부분에서 정상인 경우와 비정상인 경우의 고음영 부분과 저음영 부분에 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0084] 즉, 도 3 및 도 4를 참조하면, 단층 촬영 이미지로부터 정상과 비정상을 구분할 수 있음을 알 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)는 분류 기준 설정부(700)를 통해 비정상을 구분하기 위한 분류 기준을 설정하고, 분류 기준에 부합하는 최적의 이미지를 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 정규화된 단층 촬영 이미지들로부터 쉽게 추출할 수 있도록 한다.
- [0085] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)에 있어서, 분류 기준 설정부(700)는 도 4에 나타나는 바와 같이, 기초 이미지 상에 영역, 선, 점 중 적어도 하나를 사용자의 입력에 따라 표시하도록 하여 분류 기준을 설정하도록 하고, 선택부(800)는 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 복수

개의 정규화된 단층 촬영 이미지들 중에서 분류 기준과의 차이가 가장 작은 이미지를 선택하도록 하여, 뇌 단층 촬영 이미지로부터 병변 진단이 용이한 최적의 이미지를 쉽게 선택하도록 하는 것일 수 있다.

- [0087] 표시부(850)는 선택부(800)에서 선택된 이미지와, 중심점 산출부(610)에서 산출한 중심점과, 변곡점 추출부(630)에서 추출된 변곡점과, 곡면을 계산부(650)에서 계산된 곡면을 중 적어도 하나를 표시한다.
- [0089] 치매 등의 병변에 있어서, 정상인 뇌와 비정상인 뇌를 뇌 영역상의 특정 부위끼리 비교하면, 고음영 영역 또는 저음영 영역의 최외곽 곡면율에 차이를 나타내는 경우가 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 판정부(900)는 선택부(800)에서 선택된 이미지에 대한 곡면을 계산부(650)에서 계산된 곡면율과 기설정된 임계값을 비교한 결과에 기초하여 비정상 여부를 판정하도록 한다.
- [0090] 판정부(900)는 선택부(800)에서 선택된 이미지에서의 픽셀 그룹의 크기, 픽셀 그룹의 중심점, 변곡점, 픽셀 그룹의 곡면율에 기초하여 비정상 여부를 판정하는 것일 수 있다.
- [0092] 도 2은 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0093] 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법은 단층 촬영 이미지 선택 장치(10)를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0094] 이하, 도 2 및 전술한 도면들을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0095] 뇌를 단층 촬영함에 따라 획득되는 복수개의 단층 촬영 이미지들을 입력 받는다(S100).
- [0096] 복수개의 단층 촬영 이미지들을 입력 받는 단계에서 생성된 단층 촬영 이미지들에 있어서 객체 영역 추출이 용이할 수 있도록 객체 정보를 포함하지 않는 배경 영역을 제거하여 단층 촬영 이미지들을 정규화함에 따른 정규화된 단층 촬영 이미지를 생성한다(S150).
- [0097] 정규화된 단층 촬영 이미지를 생성하는 단계는, 단층 촬영 이미지들에 있어서 객체 영역을 포함하는 이미지 부분을 기설정된 기준 좌표에 맞게 배치하도록 하고 기설정된 이미지 사이즈를 가지도록 하여 단층 촬영 이미지를 정규화하고 정규화된 단층 촬영 이미지를 생성하는 것일 수 있다.
- [0098] 정규화된 단층 촬영 이미지를 생성하는 단계는, 단층 촬영 이미지들에 있어서 객체 영역을 추출할 확률을 높이고, 이미지처리의 효율성을 높이기 위해 객체 영역이 이미지의 중앙에 위치하도록 하는 것일 수 있다.
- [0099] 뇌를 단층 촬영하여 획득되는 이미지의 경우, 뇌 세포의 밀도에 따라서 고음영 부분과 저음영 부분으로 구분되는 객체 영역으로서의 뇌 영역과, 뇌 영역과 무관한 배경 영역으로 구분될 수 있다.
- [0100] 단층 촬영 이미지들에 있어서 뇌 영역 부분을 에지 검출하여 에지 내부의 영역을 객체 영역으로 추출하도록 한다(S200).
- [0101] 객체 영역으로 추출하는 단계는, 객체 영역인 뇌 영역은 배경 영역과 대비하여 명도 값의 차이가 크므로 뇌 영역과 배경 영역을 에지 검출에 따라 쉽게 구분할 수 있다.
- [0102] 객체 영역으로 추출하는 단계는, 단층 촬영 이미지들에 대해 에지 검출을 수행함에 따라 추출되는 에지 성분들에 각각 대응되는 픽셀들을 연결하여 폐곡선을 생성하도록 하고, 곡률 반경이 작은 쪽인 폐곡선의 안쪽을 객체 영역으로 추출하는 것일 수 있다.
- [0103] 여기서, 에지는 영상에서 명도의 변화가 많은 부분에서 발생하므로 인접해 있는 픽셀들 간의 픽셀 값을 비교하여 차이가 큰 경우를 변화하는 경계에 해당되는 부분으로 하여 에지 영역을 추출하도록 하고 객체 영역과 배경 영역을 구분하는 것일 수 있다.
- [0104] 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값을 초과하는 경우는 제1값으로 하고, 단층 촬영 이미지들의 픽셀값이 기설정된 문턱값 이하인 경우는 제1값과는 다른 제2값으로 하는 이진 처리 이미지를 생성한다(S300).
- [0105] 여기서, 제1값은 밝은 명도에 대응되는 기설정된 값일 수 있으며, 제2값은 어두운 명도에 대응되는 제1값과는

다른 기설정된 값일 수 있다.

- [0106] 이진 처리 이미지를 생성하는 단계는, 단층 촬영 이미지에 포함된 어느 하나의 픽셀이 0 내지 255 범위의 그레이 컬러 값을 가질 수 있는 경우에 있어서 기설정된 문턱값이 16이면, 0 내지 16의 픽셀값을 가지는 픽셀은 '0'으로 픽셀값을 변경하고, 17 내지 255 범위의 픽셀값을 가지는 픽셀은 '1'로 픽셀값을 변경하는 것일 수 있다.
- [0107] 문턱값, 픽셀값, 제1값, 제2값은 각각 이진수 값, 십진수 값, HEX 코드에 대응되는 값일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 사용자의 입력에 따라 설정되는 것 일 수 있다.
- [0108] 이진 처리 이미지를 생성하는 단계는, 적어도 하나의 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 서로 다른 문턱값들을 적용하여 복수개의 이진 처리 이미지들을 생성하는 것일 수 있다. 이 경우 하나의 단층 촬영 이미지에 대응되는 복수개의 이진 처리 이미지들이 생성되며 생성된 이진 처리 이미지들의 개수는 문턱값의 개수와 일치되는 것일 수 있다.
- [0109] 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법은 단층 촬영 이미지에 대해 기설정된 문턱값을 기준으로 하여 이진화 처리를 하도록 하여 단층 촬영 이미지에 있어서 고음영 부분의 픽셀들과 저음영 부분의 픽셀들로 구분되는 객체 영역의 특징을 보다 쉽게 파악할 수 있도록 한다.
- [0110] 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법은 단층 촬영 이미지에 대해 복수개의 서로 다른 문턱값들을 적용하여 이진 처리 이미지들을 생성함으로써, 객체 영역에 대한 특징을 파악하는데 복수개의 기준이 적용되므로 복수개의 단층 촬영 이미지들 중 치매 특성이 잘 나타나는 이미지들을 선택하는데 있어서 정확도를 높일 수 있다는 이점이 있다.
- [0112] 이진 처리 이미지를 생성하는 단계에서 생성된 이진 처리 이미지들에 대해 제1값(또는 제2값)을 가지는 서로 인접한 픽셀들이 하나의 그룹을 이루도록 하여 픽셀 그룹을 생성한다(S400).
- [0113] 픽셀 그룹을 생성하는 단계는, 이진 처리 이미지에 있어서 복수개의 군집화된 픽셀들이 분포하고 있는 경우, 서로 인접하거나 서로 군집화된 픽셀들을 하나의 픽셀 그룹을 이루도록 하여 복수개의 픽셀 그룹들을 생성하는 것일 수 있다.
- [0114] 픽셀 그룹을 생성하는 단계는, 인접한 픽셀들을 그룹으로 하는 픽셀 그룹의 대표 좌표값과 픽셀 그룹의 크기값을 픽셀 그룹별로 계산하여 저장하는 것일 수 있다.
- [0115] 픽셀 그룹의 대표 좌표값은 픽셀 그룹에 속하는 어느 하나의 좌표값이거나 픽셀 그룹에 속하는 복수개의 좌표값들을 이용하여 사칙연산을 수행함에 따라 도출된 좌표값일 수 있다.
- [0116] 픽셀 그룹의 크기값은 픽셀 그룹에 속하며 픽셀 그룹의 최외곽에 대응되는 픽셀들 간의 좌표값들의 차이 또는 픽셀 그룹의 최외곽에 대응되는 픽셀들간 이루는 선분의 길이에 기초하여 계산되는 것일 수 있다.
- [0118] 픽셀 그룹을 생성하는 단계에서 복수개의 픽셀 그룹들이 생성되는 경우, 픽셀 그룹들을 각각 구분할 수 있도록 서로 다른 라벨값을 픽셀 그룹별로 부여하고, 이미지에 있어서 인접한 위치에 분포한 복수개의 픽셀 그룹에 라벨값을 부여한다.
- [0119] 픽셀 그룹에 라벨값을 부여하는 것은, 픽셀 그룹의 크기값이 기설정된 크기 이상인 경우에만 라벨값을 부여하는 것일 수 있다.
- [0120] 라벨값은 번호, 문자, 숫자, 키워드 등으로 이루어질 수 있으며, 픽셀 그룹의 좌표값 또는 크기값을 포함하는 것일 수 있다.
- [0122] 픽셀 그룹의 중심점은 픽셀 그룹에 속하는 픽셀들의 좌표값들 중 가장 작은 값과 가장 큰 값의 중간값을 가지는 픽셀 좌표값을 계산함에 따라 픽셀 그룹의 중심점을 산출한다(S610).
- [0123] 픽셀 그룹의 중심점을 산출하는 단계는, 이진 처리 이미지에 속하는 픽셀이 X, Y 좌표값을 가지는 경우, 하나의 픽셀 그룹에 속하는 픽셀들이 가지는 가장 작은 X 좌표값과 가장 큰 X 좌표값 사이의 중간값을 계산함에 따른 X

좌표의 중간값과, 가장 작은 Y 좌표값과 가장 큰 Y 좌표값 사이의 중간값을 계산함에 따른 Y 좌표의 중간값을 좌표값으로 가지는 픽셀을 픽셀 그룹의 중심으로 산출하는 것일 수 있다.

[0124] 하나의 픽셀 그룹에 속하는 적어도 세 개의 픽셀들을 각각 연결함에 따라 생성되는 두 개의 선분들간의 각도가 기설정된 임계각도 이상인 경우 변곡이 있는 것으로 판단하여 두 개의 선분들이 이루는 교점에 해당하는 픽셀을 변곡점으로 추출한다(S630).

[0125] 변곡점 추출하는 단계는, 기설정된 픽셀 수 이내의 인접한 하나의 픽셀 그룹에 속한 적어도 두 개의 픽셀들을 연결함에 따른 제1선분을 생성하고, 제1선분의 끝부분에 대응되는 픽셀과 선분에 속하지 않은 상기 픽셀 그룹에 속한 어느 하나의 픽셀간이 이루는 제2선분을 생성하며, 제1선분과 제2선분간에 이루는 각도가 기설정된 임계각 이상인 경우의 제1선분과 제2선분의 교점을 변곡점으로 하여, 픽셀 그룹에 속한 변곡점들의 개수와 각각의 변곡점에 대응되는 좌표값을 구하는 것일 수 있다.

[0126] 예를 들어, 변곡점 추출하는 단계는, 어느 하나의 픽셀 그룹에 속한  $(X_1, Y_1)$ ,  $(X_2, Y_2)$ ,  $(X_3, Y_3)$  세 개의 픽셀들에서  $(X_1, Y_1)$ 와  $(X_2, Y_2)$ 를 연결하는 제1선분과  $(X_2, Y_2)$ 와  $(X_3, Y_3)$ 를 연결하는 제2선분을 생성하고, 제1선분과 제2선분간에 이루는 각도를 계산하는 것일 수 있다.

[0127] 또한, 변곡점 추출하는 단계는, 하나의 픽셀 그룹에 속하는 복수개의 픽셀들간에 있어서 계산되는 내적과 외적에 기초하여, 복수개의 픽셀들간에 이루는 각도를 계산하는 것일 수 있다.

[0128] 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들의 개수 또는 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀들을 연결함에 따른 복수개의 선분들간 이루는 각도에 기초하여 픽셀 그룹의 곡면율을 계산한다(S650).

[0129] 픽셀 그룹의 곡면율을 계산하는 단계는 변곡점 추출하는 단계에서 추출된 복수개의 변곡점들 중에서 변곡점에서의 각도값이 가지는 부호에 기초하여 픽셀 그룹의 최외곽에 속하는 픽셀인지 여부를 구분하는 것일 수 있다.

[0130] 픽셀 그룹의 곡면율을 계산하는 단계는 픽셀 그룹의 중심점을 기준으로 하여 각도별로 가장 거리가 먼 픽셀 그룹에 속하는 픽셀들을 최외곽에 속하는 픽셀들로 구분하는 것일 수 있다.

[0132] 본 발명의 실시예들에 따르면, 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법은 단층 촬영 이미지, 정규화된 단층 촬영 이미지, 이진 처리 이미지 중 어느 하나에 있어서 병변을 찾아낼 가능성이 높은 이미지를 추출하기 위한 분류 기준을 설정한다(S700).

[0133] 분류 기준을 설정하는 단계는, 기설정된 이미지 사이즈를 가지는 기초 이미지에 대하여 사용자의 입력에 따라 복수개의 픽셀들을 선택받도록 하여 분류 기준을 설정하는 것일 수 있다.

[0134] 기초 이미지는 단층 촬영 이미지, 정규화된 단층 촬영 이미지, 이진 처리 이미지 중에서 선택된 어느 하나일 수 있으며, 단층 촬영 이미지, 정규화된 단층 촬영 이미지, 이진 처리 이미지 중 어느 하나가 가지는 이미지 사이즈와 비례하는 이미지 사이즈를 가지는 이미지일 수 있다.

[0135] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 장치 및 방법에 있어서, 분류 기준 설정을 설명하기 위한 도면이다.

[0136] 예를 들어, 도 5를 참조하면, 기초 이미지 상에 영역(901), 선(903), 점(905) 중 적어도 하나를 사용자의 입력에 따라 표시하도록 하여 분류 기준을 설정하는 것일 수 있다.

[0137] 사용자의 입력에 따라 기초 이미지 상에 영역(901), 선(903), 점(905) 중 적어도 하나가 표시되는 경우, 표시된 영역(901), 선(903), 점(905)에 대응되는 픽셀의 좌표값, 인접한 픽셀을 연결함에 따른 픽셀 영역의 크기, 인접한 픽셀을 연결함에 따른 픽셀 영역에 대한 대표 좌표값을 추출하는 것일 수 있다.

[0139] 분류 기준을 설정하는 단계에서 설정된 분류 기준에 따른 픽셀의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와, 픽셀 그룹의 중심점을 산출하는 단계에서 산출된 픽셀 그룹의 중심점 및 변곡점 추출하는 단계에서 추출된 변곡점 중 적어도 하나를 서로 비교하여, 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 복수개의 정규화된 단층 촬영 이미지들 중에서 분류 기준을 설정하는 단계의 분류 기준과 차이가 기설정된 임계값 또는 기설정된 임계범위 이하인 것으로 판단되는 적어도 하나의 이미지를 선택하도록 한다(S800).

- [0140] 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 복수개의 정규화된 단층 촬영 이미지들 중에서 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계는 분류 기준을 설정하는 단계에서 설정된 분류 기준에 따른 픽셀의 좌표값, 및 픽셀들의 대표 좌표값 중 적어도 하나와 픽셀 그룹의 중심점을 산출하는 단계에서 산출된 픽셀 그룹의 중심점 및 변곡점 추출하는 단계에서 추출된 변곡점 중 적어도 하나 사이의 거리가 기설정된 임계값 이하에 해당하는 적어도 하나의 이미지를 선택하는 것일 수 있다.
- [0141] 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법은 단계별로 이진화된 복수개의 이진 처리 이미지를 이용하여 픽셀 그룹의 중심점을 산출하는 단계를 통해 픽셀 그룹의 중심점을 산출하도록 하고, 변곡점 추출하는 단계에서 변곡점을 추출하도록 하며, 중심점 또는 변곡점을 분류 기준을 설정하는 단계에서 설정된 분류 기준과 비교하여 병변 판단에 적합한 최적의 이미지를 단층 촬영이미지들 또는 정규화된 단층 촬영 이미지들로부터 선택할 수 있도록 한다.
- [0143] 뇌를 단층 촬영하는 경우 복수개의 단층 촬영 이미지들이 획득되는데, 치매 등의 병변 진단에 이용되는 단층 촬영 이미지는 복수개의 단층 촬영 이미지들 중에서 선택된 일부일 수밖에 없으며, 복수개의 단층 촬영 이미지에 있어서 병변 판단을 위한 이미지 선택이 적합하지 않은 경우, 병변 분류와 진단도 부정확할 수밖에 없다는 문제가 있다.
- [0144] 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법에 따르면, 영상 처리 기법을 이용하여 복수개의 단층 촬영 이미지들로부터 치매 등의 병변 진단에 적합한 최적의 이미지를 쉽게 선택할 수 있다는 이점이 있다.
- [0146] 도 3은 정상인 경우의 뇌 단층 촬영 이미지들을 나타내며, 도 4는 비정상인 경우의 뇌 단층 촬영 이미지들을 나타내는 도면이다.
- [0147] 도 3 및 도 4의 단층 촬영 이미지들을 통해 각각 소뇌, 측두엽, 전두엽, 후두엽, 두정엽 부분에서 정상인 경우와 비정상인 경우의 고음영 부분과 저음영 부분에 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0148] 즉, 도 3 및 도 4를 참조하면, 단층 촬영 이미지로부터 정상과 비정상을 구분할 수 있음을 알 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법은 분류 기준을 설정하는 단계를 통해 비정상을 구분하기 위한 분류 기준을 설정하고, 분류 기준에 부합하는 최적의 이미지를 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 정규화된 단층 촬영 이미지들로부터 쉽게 추출할 수 있도록 한다.
- [0149] 본 발명의 다른 실시예에 따른 치매 판단을 위한 단층 촬영 이미지 선택 방법에 있어서, 분류 기준을 설정하는 단계는 도 4에 나타나는 바와 같이, 기초 이미지 상에 영역(901), 선(903), 점(905) 중 적어도 하나를 사용자의 입력에 따라 표시하도록 하여 분류 기준을 설정하도록 하고, 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계는 복수개의 단층 촬영 이미지들 또는 복수개의 정규화된 단층 촬영 이미지들 중에서 분류 기준과의 차이가 가장 작은 이미지를 선택하도록 하여, 뇌 단층 촬영 이미지로부터 병변 진단이 용이한 최적의 이미지를 쉽게 선택하도록 하는 것일 수 있다.
- [0151] 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계에서 선택된 이미지와, 픽셀 그룹의 중심점을 산출하는 단계에서 산출한 중심점과, 변곡점 추출하는 단계에서 추출된 변곡점과, 픽셀 그룹의 곡면율을 계산하는 단계에서 계산된 곡면율 중 적어도 하나를 표시한다.
- [0152] 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계에서 선택된 이미지에 대한 픽셀 그룹의 곡면율을 계산하는 단계에서 계산된 곡면율과 기설정된 임계값을 비교한 결과에 기초하여 비정상 여부를 판정하도록 한다(S900).
- [0153] 비정상 여부를 판정하는 단계는, 적어도 하나의 이미지를 선택하는 단계에서 선택된 이미지에서의 픽셀 그룹의 크기, 픽셀 그룹의 중심점, 변곡점, 픽셀 그룹의 곡면율에 기초하여 비정상 여부를 판정하는 것일 수 있다.
- [0155] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 특허청구범위 내에서 다양하게 실시될 수 있다.

[0156] 특히, 전술한 내용은 후술할 발명의 청구범위를 더욱 잘 이해할 수 있도록 본 발명의 특징과 기술적 강점을 다소 폭넓게 상술하였으므로, 상술한 본 발명의 개념과 특정 실시예는 본 발명과 유사 목적을 수행하기 위한 다른 형상의 설계나 수정의 기본으로써 즉시 사용될 수 있음이 해당 기술 분야의 숙련된 사람들에 의해 인식되어야 한다.

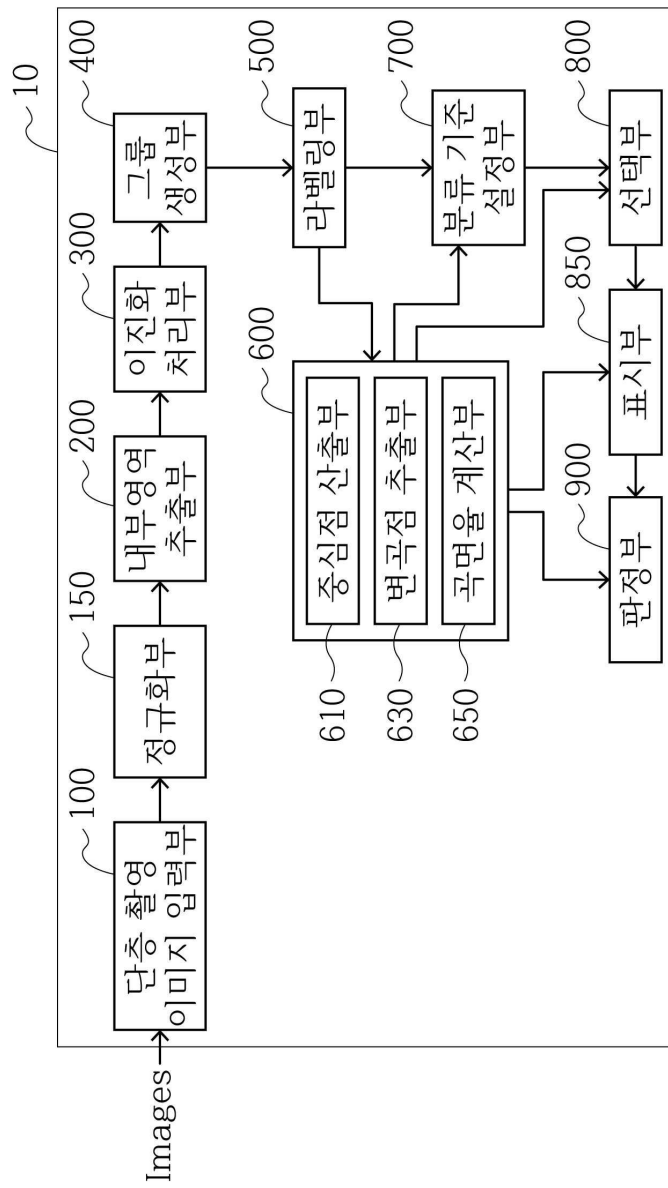
[0157] 또한, 상기에서 기술된 실시예는 본 발명에 따른 하나의 실시예일 뿐이며, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상의 범위에서 다양한 수정 및 변경된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 개시된 실시예는 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 이러한 다양한 수정 및 변경 또한 본 발명의 기술적 사상의 범위에 속하는 것으로 전술한 본 발명의 청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

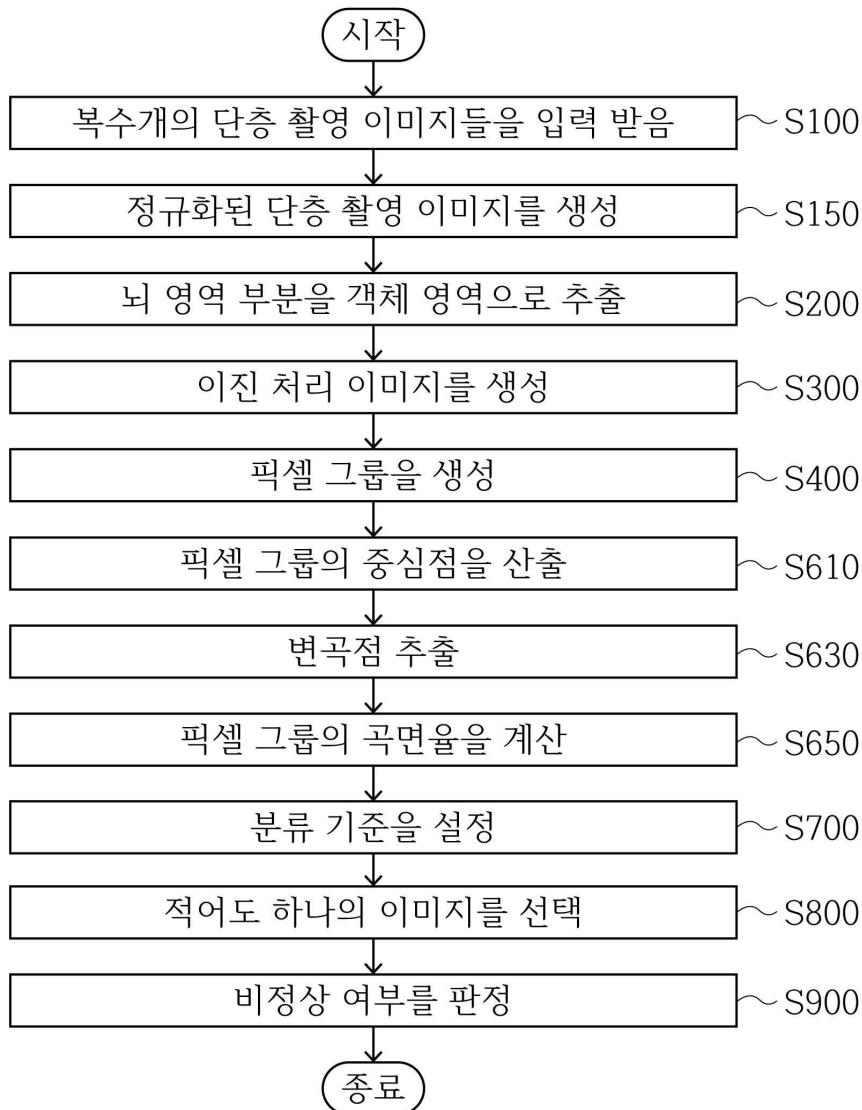
[0158] 10: 단층 촬영 이미지 선택 장치,  
100: 단층 촬영 이미지 입력부, 150: 정규화부,  
200: 내부영역 추출부, 300: 이진화 처리부,  
400: 그룹 생성부, 500: 라벨링부,  
610: 중심점 산출부, 630: 변곡점 추출부, 650: 곡면을 계산부,  
700: 분류 기준 설정부, 800: 선택부,  
850: 표시부, 900: 판정부.

도면

도면1



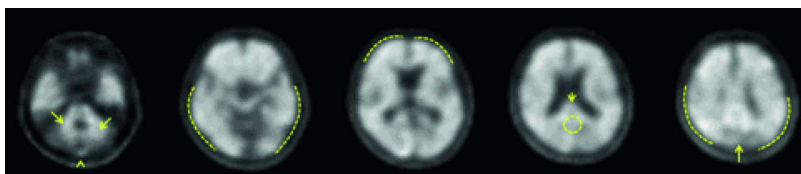
도면2



도면3



도면4



도면5

