



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0172846
(43) 공개일자 2024년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2021.01) A61B 5/16 (2006.01)
G16H 30/20 (2018.01) G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/4088 (2013.01)
A61B 5/163 (2020.05)

(21) 출원번호 10-2023-0071410

(22) 출원일자 2023년06월02일

심사청구일자 2023년06월02일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)

(72) 발명자

이중하

대구광역시 중구 국채보상로 655

(74) 대리인

김건우

전체 청구항 수 : 총 16 항

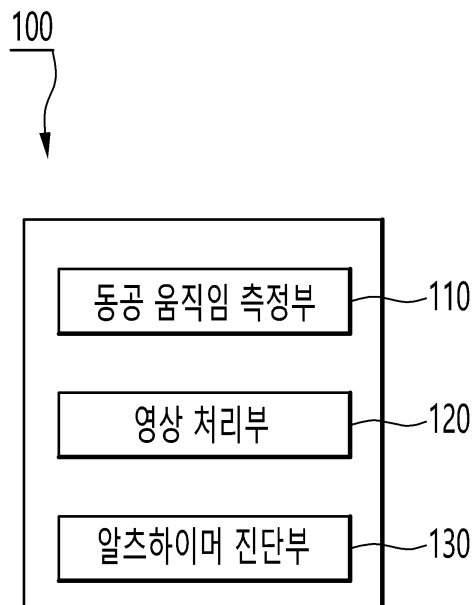
(54) 발명의 명칭 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템으로서, 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부; 상기 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부; 및 상기 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 특징에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법은, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법으로서, (1) 동공 움직임 측정부가 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 단계; (2) 영상 처리부가 상기 단계 (1)의 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 단계; 및 (3) 알츠하이머 진단부가 상기 단계 (2)의 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 방법에 따르면, 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부와, 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부와, 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부를 포함하여 구성함으로써, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 기반으로 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 할 수 있다.

또한, 본 발명의 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 그 방법에 따르면, 대상자의 동공 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부를 통해 마이크로사케이드 값을 획득하고, 획득된 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 함으로써, 간단히 인지능력을 검사하는 과정이나 건강검진의 검사 과정에서 알츠하이머 초기 단계를 진단할 수 있도록 함에 따라 알츠하이머 검사에 대한 대상자의 충격을 줄여주고, 비침습적으로 간단하게 검사하고 진단할 수 있도록 하는 사용의 편의성 및 효율성이 더욱 향상될 수 있도록 할 수 있다.

뿐만 아니라, 본 발명의 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 그 방법에 따르면, 다른 알츠하이머 검사 과정에 비해 비용이 저렴하고, 신체적인 피로함과 검사 시간의 단축이 가능하도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/7275 (2013.01)
G16H 30/20 (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345362864
과제번호	2022R111A3072785
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지역대학우수과학자지원사업
연구과제명	알츠하이머 치료를 위한 인체 삽입형 바이오포토닉스 전자약 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	계명대학교
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템(100)으로서,

알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부(110);

상기 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부(120); 및

상기 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부(130)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동공 움직임 측정부(110)는,

알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 동공 움직임 측정부(110)는,

알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하되, 상기 동공 추적 카메라(111)는 대상자의 좌안과 우안의 동공을 추적하는 쌍으로 구성되는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 동공 움직임 측정부(110)는,

알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 동공 추적 카메라(111)를 통해 촬영하여 동공 영상 이미지를 측정하되, 상기 동공 추적 카메라(111)는 마이크로사케이드 감지를 위한 샘플링 속도와 정밀도를 가진 높은 주사율의 아이트래커 카메라로 구성되는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 처리부(120)는,

상기 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하되, 마이크로사케이드 값은 측정된 동공 영상 이미지로부터 영상 이미지 분석 처리를 통한 대상자의 동공의 움직임 패턴을 미리 설정된 정량적인 수치로 획득하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를

활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 알츠하이머 진단부(130)는,

상기 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하되, 획득한 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단을 판단하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 알츠하이머 진단부(130)는,

대상자의 동공 움직임 패턴에 따른 마이크로사케이드를 기초로 대상자의 알츠하이머 진단을 위한 데이터를 생성하되, 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터로 학습되는 학습 모델을 이용하여 알츠하이머 진단 결과를 생성하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 알츠하이머 진단부(130)는,

대상자의 초기 알츠하이머 진단을 위해 학습 모델을 통해 미리 학습된 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터를 저장하는 데이터베이스(DB)를 더 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템.

청구항 9

대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법으로서,

- (1) 동공 움직임 측정부(110)가 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 단계;
- (2) 영상 처리부(120)가 상기 단계 (1)의 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 단계; 및
- (3) 알츠하이머 진단부(130)가 상기 단계 (2)의 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 (1)에서의 동공 움직임 측정부(110)는,

알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 동공 움직임 측정부(110)는,

알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하되, 상기 동공 추적 카메라(111)는 대상자의 좌안과 우안의 동공을 추적하는 쌍으로 구성되는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 동공 움직임 측정부(110)는,

알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 동공 추적 카메라(111)를 통해 촬영하여 동공 영상 이미지를 측정하되, 상기 동공 추적 카메라(111)는 마이크로사케이드 감지를 위한 샘플링 속도와 정밀도를 가진 높은 주사율의 아이트래커 카메라로 구성되는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

청구항 13

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 단계 (2)에서의 영상 처리부(120)는,

상기 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하되, 마이크로사케이드 값은 측정된 동공 영상 이미지로부터 영상 이미지 분석 처리를 통한 대상자의 동공의 움직임 패턴을 미리 설정된 정량적인 수치로 획득하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단계 (3)에서의 알츠하이머 진단부(130)는,

상기 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하되, 획득한 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단을 판단하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 알츠하이머 진단부(130)는,

대상자의 동공 움직임 패턴에 따른 마이크로사케이드를 기초로 대상자의 알츠하이머 진단을 위한 데이터를 생성하되, 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터로 학습되는 학습 모델을 이용하여 알츠하이머 진단 결과를 생성하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 알츠하이머 진단부(130)는,

대상자의 초기 알츠하이머 진단을 위해 학습 모델을 통해 미리 학습된 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터를 저장하는 데이터베이스(DB)를 더 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명의 일실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0004] 일반적으로 알츠하이머병(alzheimer's disease)은 치매를 일으키는 가장 흔한 퇴행성 뇌질환으로 서서히 발병하여 기억력을 포함한 인지기능의 악화가 점진적으로 진행되는 병이다. 이러한 알츠하이머병은 그 진행과정에서 인지기능 저하뿐만 아니라 성격변화, 초조행동, 우울증, 망상, 환각, 공격성 증가, 수면장애 등의 정신행동 증상이 흔히 동반되며, 말기에 이르면 경직, 보행 이상 등의 신경학적 장애 또는 대소변 실금, 감염, 욕창 등 신체적인 합병증까지 나타나게 된다.

[0006] 또한, 알츠하이머병의 연령은 65세 이후이나 드물지만 40, 50대에서도 발생한다. 발병 연령에 따라 65세 미만에서 발병한 경우를 조발성(초로기) 알츠하이머병, 65세 이상에서 발생한 경우 만발성(노년기) 알츠하이머병으로 구분할 수 있으며, 조발성 알츠하이머병은 비교적 진행 속도가 빠르고 언어기능의 저하가 비교적 초기에 나타나는 등의 특징을 보이는 반면, 만발성 알츠하이머병의 경우 상대적으로 진행이 느리고 다른 인지기능 저하에 비해 기억력의 손상이 두드러진다는 보고도 있으나 근본적으로 두 연령 구분에 따른 병리 소견의 차이는 없는 것으로 간주되고 있다.

[0008] 알츠하이머병 전(前) 단계에서 나타나는 증상은 흔히 노화나 스트레스로 잘못 해석된다. 세부적인 신경심리학적 테스트는 사람이 알츠하이머병 진단에 대한 임상 기준을 충족하기 최대 8년 전에 가벼운 인지적 장애를 드러낼 수 있다. 이러한 초기 증상은 일상생활의 가장 복잡한 활동에 영향을 미칠 수 있다. 가장 눈에 띄는 현상은 단기 기억상실이며, 이는 최근에 배운 사실을 기억하기 어렵고 새로운 정보를 얻을 수 없는 것으로 나타난다. 이러한 알츠하이머병의 전(前) 단계는 ‘경도인지장애(이하 MCI, Mild cognitive impairment)’라고 지칭되며, 흔히 정상적인 노화와 치매 사이의 과도기적인 단계로 나타난다. 즉, ‘경도인지장애(MCI)’는 다양한 증상을 나타낼 수 있으며, 기억 상실이 지배적인 증상일 때는 ‘아마추어 경도인지장애(MCI)’라고 불리며, 알츠하이머병의 전 단계로 자주 나타나며, 정상 노화와 치매의 중간 단계라고 할 수 있다.

[0010] 또한, 알츠하이머병의 초기 단계는 학습과 기억력의 손상이 증가하며 결국 결정적인 진단을 받게 된다. 적은 비율에서 언어, 실행 기능, 인식 또는 동작의 실행의 어려움이 기억력 문제보다 더 두드러진다. 알츠하이머병의 중간 단계에는 점진적 악화로 인하여 독립성을 저해하고, 피험자는 일상생활의 가장 일반적인 활동을 수행할 수 없게 되며, 어휘를 회수하지 못해 언어장애가 뚜렷해지고, 이로 인해 잘못된 단어 사용이 빈번하게 발생하게 된다.

[0012] 이와 같이, 치매 증상이 심한 경우는 일반인들도 쉽게 알 수 있으나 초기 단계에서는 치매의 유무를 감별하는 것이 쉽지 않다. 이를 위해서는 자세한 증상기록과 함께 ‘신경학적 검사’와 ‘신경심리검사’를 실시해야 한다. 치매로 진단이 되면 원인을 밝히기 위한 여러 검사를 실시하는데 뇌 자기공명촬영(MRI), 단일광자방출촬영(SPECT), 양전자방출 단층촬영법(Positron Emission Tomography, 아밀로이드 PET검사), 혈액검사(간 기능, 신장 기능 검사, 빈혈검사, 비타민검사), 뇌파검사, 갑상선기능검사 등을 실시한다. 기존의 검사법으로는 뇌 속의 ‘아밀로이드-베타 플라크’ 침착을 직접 확인할 방법이 없었지만, 최근에는 ‘양전자 방출 단층촬영법(아밀로이드 PET 검사)’을 통해 뇌 속 어느 부분에 ‘아밀로이드-베타 플라크’가 침착되어 있는지 영상으로 확인이

가능해졌다. 다만, 아밀로이드 PET 검사는 일반적으로 수행하기는 어렵기 때문에, 초기 단계의 검출에는 적합하지 않은 문제가 있다. 대한민국 등록특허공보 제10-2362559호가 선행기술 문헌으로 개시되고 있다.

[0014] 전술한 배경 기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지 기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부와, 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부와, 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부를 포함하여 구성함으로써, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 기반으로 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0017] 또한, 본 발명은, 대상자의 동공 움직임을 측정을 통한 마이크로사케이드를 획득하고, 획득된 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 함으로써, 간단히 인지능력을 검사하는 과정이나 건강검진의 검사 과정에서 알츠하이머 초기 단계를 진단할 수 있도록 함에 따라 알츠하이머 검사에 대한 대상자의 충격을 줄여주고, 비침습적으로 간단하게 검사하고 진단할 수 있도록 하는 사용의 편의성 및 효율성이 더욱 향상될 수 있도록 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0019] 뿐만 아니라, 본 발명은, 다른 알츠하이머 검사 과정에 비해 비용이 저렴하고, 신체적인 피로함과 검사 시간의 단축이 가능하도록 하는, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0021] 다만, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0022] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템은,

[0023] 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템으로서,

[0024] 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부;

[0025] 상기 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부; 및

[0026] 상기 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0028] 바람직하게는, 상기 동공 움직임 측정부는,

- [0029] 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0031] 더욱 바람직하게는, 상기 동공 움직임 측정부는,
- [0032] 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라를 포함하되, 상기 동공 추적 카메라(111)는 대상자의 좌안과 우안의 동공을 추적하는 쌍으로 구성될 수 있다.
- [0034] 더욱 바람직하게는, 상기 동공 움직임 측정부는,
- [0035] 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 동공 추적 카메라를 통해 촬영하여 동공 영상 이미지를 측정하되, 상기 동공 추적 카메라는 마이크로사케이드 감지를 위한 샘플링 속도와 정밀도를 가진 높은 주사율의 아이트래커 카메라로 구성될 수 있다.
- [0037] 바람직하게는, 상기 영상 처리부는,
- [0038] 상기 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하되, 마이크로사케이드 값은 측정된 동공 영상 이미지로부터 영상 이미지 분석 처리를 통한 대상자의 동공의 움직임 패턴을 미리 설정된 정량적인 수치로 획득할 수 있다.
- [0040] 더욱 바람직하게는, 상기 알츠하이머 진단부는,
- [0041] 상기 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하되, 획득한 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단을 판단할 수 있다.
- [0043] 더욱 더 바람직하게는, 상기 알츠하이머 진단부는,
- [0044] 대상자의 동공 움직임 패턴에 따른 마이크로사케이드를 기초로 대상자의 알츠하이머 진단을 위한 데이터를 생성하되, 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터로 학습되는 학습 모델을 이용하여 알츠하이머 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0046] 더더욱 바람직하게는, 상기 알츠하이머 진단부는,
- [0047] 대상자의 초기 알츠하이머 진단을 위해 학습 모델을 통해 미리 학습된 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터를 저장하는 데이터베이스(DB)를 더 포함하여 구성할 수 있다.
- [0049] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법은,
- [0050] 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법으로서,
- [0051] (1) 동공 움직임 측정부가 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 단계;
- [0052] (2) 영상 처리부가 상기 단계 (1)의 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 단계; 및
- [0053] (3) 알츠하이머 진단부가 상기 단계 (2)의 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

- [0055] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서의 동공 움직임 측정부는,
- [0056] 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0058] 더욱 바람직하게는, 상기 동공 움직임 측정부는,
- [0059] 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라를 포함하되, 상기 동공 추적 카메라(111)는 대상자의 좌안과 우안의 동공을 추적하는 쌍으로 구성될 수 있다.
- [0061] 더욱 바람직하게는, 상기 동공 움직임 측정부는,
- [0062] 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 동공 추적 카메라를 통해 촬영하여 동공 영상 이미지를 측정하되, 상기 동공 추적 카메라는 마이크로사케이드 감지를 위한 샘플링 속도와 정밀도를 가진 높은 주사율의 아이트래커 카메라로 구성될 수 있다.
- [0064] 바람직하게는, 상기 단계 (2)에서의 영상 처리부는,
- [0065] 상기 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하되, 마이크로사케이드 값은 측정된 동공 영상 이미지로부터 영상 이미지 분석 처리를 통한 대상자의 동공의 움직임 패턴을 미리 설정된 정량적인 수치로 획득할 수 있다.
- [0067] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서의 알츠하이머 진단부는,
- [0068] 상기 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하되, 획득된 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단을 판단할 수 있다.
- [0070] 더욱 더 바람직하게는, 상기 알츠하이머 진단부는,
- [0071] 대상자의 동공 움직임 패턴에 따른 마이크로사케이드를 기초로 대상자의 알츠하이머 진단을 위한 데이터를 생성하되, 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터로 학습되는 학습 모델을 이용하여 알츠하이머 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0073] 더더욱 바람직하게는, 상기 알츠하이머 진단부는,
- [0074] 대상자의 초기 알츠하이머 진단을 위해 학습 모델을 통해 미리 학습된 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터를 저장하는 데이터베이스(DB)를 더 포함하여 구성할 수 있다.

발명의 효과

- [0075] 본 발명에서 제안하고 있는 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 방법에 따르면, 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부와, 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부와, 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부를 포함하여 구성함으로써, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 기반으로 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 할 수 있다.

[0077] 또한, 본 발명의 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 그 방법에 따르면, 대상자의 동공 움직임의 측정을 통한 마이크로사케이드를 획득하고, 획득된 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정상적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 함으로써, 간단히 인지능력을 검사하는 과정이나 건강검진의 검사 과정에서 알츠하이머 초기 단계를 진단할 수 있도록 함에 따라 알츠하이머 검사에 대한 대상자의 충격을 줄여주고, 비침습적으로 간단하게 검사하고 진단할 수 있도록 하는 사용의 편의성 및 효율성이 더욱 향상될 수 있도록 할 수 있다.

[0079] 뿐만 아니라, 본 발명의 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 그 방법에 따르면, 다른 알츠하이머 검사 과정에 비해 비용이 저렴하고, 신체적인 피로함과 검사 시간의 단축이 가능하도록 할 수 있다.

[0081] 더불어, 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0082] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 동공 움직임 측정부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 알츠하이머 진단을 위한 알츠하이머병(AD), 경도인지장애(MCI), 정상인의 마이크로사케이드의 측정을 일례로 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 알츠하이머 진단을 위한 동공의 움직임 측정을 통한 마이크로사케이드 추출 결과를 일례로 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법의 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0083] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0085] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0087] 이하의 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 상세한 설명이며, 본 발명의 권리 범위를 제한하는 것이 아니다. 따라서 본 발명과 동일한 기능을 수행하는 동일 범위의 발명 역시 본 발명의 권리 범위에 속할 것이다.

- [0089] 또한, 본 발명의 각 실시예에 포함된 각 구성, 과정, 공정 또는 방법 등은 기술적으로 상호간 모순되지 않는 범위 내에서 공유될 수 있다.
- [0091] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템(100)은, 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부(110), 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부(120), 및 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부(130)를 포함하여 구성될 수 있다. 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 구체적인 구성에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0093] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 동공 움직임 측정부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 알츠하이머 진단을 위한 알츠하이머병(AD), 경도인지장애(MCI), 정상인의 마이크로사케이드의 측정을 일례로 도시한 도면이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 알츠하이머 진단을 위한 동공의 움직임 측정을 통한 마이크로사케이드 추출 결과를 일례로 도시한 도면이다.
- [0095] 동공 움직임 측정부(110)는, 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 구성이다. 이러한 동공 움직임 측정부(110)는 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 동공 움직임 측정부(110)는 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하되, 동공 추적 카메라(111)는 대상자의 좌안과 우안의 동공을 추적하는 쌍으로 구성될 수 있다.
- [0097] 또한, 동공 움직임 측정부(110)는 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 동공 추적 카메라(111)를 통해 촬영하여 동공 영상 이미지를 측정하되, 동공 추적 카메라(111)는 마이크로사케이드 감지를 위한 샘플링 속도와 정밀도를 가진 높은 주사율의 아이트래커 카메라로 구성될 수 있다. 즉, 동공 추적 카메라(111)는 마이크로사케이드를 감지하기 위해 빠른 샘플링 속도와 매우 높은 정밀도를 가진 Eyelink 1000 Pulse(아이트래커)와 같은 높은 주사율(최소 200Hz)을 가진 동공 추적 카메라로 구성될 수 있다.
- [0099] 영상 처리부(120)는, 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 구성이다. 이러한 영상 처리부(120)는 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하되, 마이크로사케이드 값은 측정된 동공 영상 이미지로부터 영상 이미지 분석 처리를 통한 대상자의 동공의 움직임 패턴을 미리 설정된 정량적인 수치로 획득할 수 있다. 여기서, 영상 처리부(120)는 동공 움직임 측정부(110)의 동공 추적 카메라(111)로부터 촬영되어 측정되는 동공 움직임 영상을 분석하되, 동공이 고정점(fixation) 상태에 있을 때 1° 미만의 시야각에서 발생하는 미세한 동공의 움직임을 마이크로사케이드 값으로 획득할 수 있다.
- [0101] 알츠하이머 진단부(130)는, 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 구성이다. 이러한 알츠하이머 진단부(130)는 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케

이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하되, 획득한 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단을 판단할 수 있다. 여기서, 알츠하이머 진단부(130)는 마이크로사케이드를 기초로 초기 알츠하이머를 진단할 수 있는 진단 알고리즘을 구비할 수 있다.

[0103] 또한, 알츠하이머 진단부(130)는 대상자의 동공 움직임 패턴에 따른 마이크로사케이드를 기초로 대상자의 알츠하이머 진단을 위한 데이터를 생성하되, 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터로 학습되는 학습 모델을 이용하여 알츠하이머 진단 결과를 생성할 수 있다.

[0105] 또한, 알츠하이머 진단부(130)는 대상자의 초기 알츠하이머 진단을 위해 학습 모델을 통해 미리 학습된 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터를 저장하는 데이터베이스(DB)를 더 포함하여 구성할 수 있다.

[0107] 이와 같이, 동공 움직임 측정부(110)와 영상 처리부(120)와 알츠하이머 진단부(130)를 구비하는 알츠하이머 진단 시스템(100)은 대상자의 동공의 움직임 측정을 통한 마이크로사케이드를 기반으로 한 바이오마커들로 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 기능할 수 있다. 또한, 알츠하이머의 초기 진단이 간편하면서도 비침습적인 방식으로 이루어질 수 있도록 기능할 수 있다.

[0109] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 알츠하이머 진단을 위한 알츠하이머병(AD), 경도인지장애(MCI), 정상인의 마이크로사케이드의 측정을 일례로 나타내고 있으며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템의 알츠하이머 진단을 위한 동공의 움직임 측정을 통한 마이크로사케이드 추출 결과를 일례로 나타내고 있다. 도 3 및 도 4에 각각 도시된 바와 같이, 정상인의 마이크로사케이드(microsaccades는) 일반적으로 수평적으로 움직이지만, Kapular 등은 비스듬히(수직적으로) 지향하는 마이크로사케이드가 정상군보다 경증중도 알츠하이머 및 경도인지장애(MCI)에서 더 흔하게 나타나고 있다. 마이크로사케이드 생성에 관여하는 신경계 구조물은 사케이드를 발생시키는 신경계와 대체로 일치한다. 이러한 마이크로사케이드는 광범위한 신경계 질환 및 정상에서도 발생할 수 있는데, 정상군에서는 주로 수평 방향으로 일어나는데 비하여, 알츠하이머 환자에서는 수직방향성분이 혼합되어 사선 방향으로 나타나고 있다. 즉, 마이크로사케이드의 움직임에서 일반적으로 고정점(fixation)에 상대적으로 수평으로 움직이지만 알츠하이머병(AD)의 마이크로사케이드는 건강한 노인과 비교할 때 현저하게 비스듬하게 나타나고 있다.

[0111] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 방법은, 동공 움직임 측정부(110)가 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 단계(S110), 영상 처리부(120)가 단계 S110의 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 단계(S120), 및 알츠하이머 진단부(130)가 단계 S120의 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 단계(S130)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0113] 단계 S110에서는, 동공 움직임 측정부(110)가 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정한다. 이러한 단계 S110에서의 동공 움직임 측정부(110)는 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 동공 움직임 측정부(110)는 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 추적 카메라(111)를 포함하되, 동공 추적 카메라(111)는 대상자의 좌안과 우안의

동공을 추적하는 쌍으로 구성될 수 있다.

- [0115] 또한, 동공 움직임 측정부(110)는 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임 동공 추적 카메라(111)를 통해 촬영하여 동공 영상 이미지를 측정하되, 동공 추적 카메라(111)는 마이크로사케이드 감지를 위한 샘플링 속도와 정밀도를 가진 높은 주사율의 아이트래커 카메라로 구성될 수 있다. 즉, 동공 추적 카메라(111)는 마이크로사케이드를 감지하기 위해 빠른 샘플링 속도와 매우 높은 정밀도를 가진 Eyelink 1000 Pulse(아이트래커)와 같은 높은 주사율(최소 200Hz)을 가진 동공 추적 카메라로 구성될 수 있다.
- [0117] 단계 S120에서는, 영상 처리부(120)가 단계 S110의 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득한다. 이러한 단계 S120에서의 영상 처리부(120)는 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 구성이다. 이러한 영상 처리부(120)는 동공 움직임 측정부(110)로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하되, 마이크로사케이드 값은 측정된 동공 영상 이미지로부터 영상 이미지 분석 처리를 통한 대상자의 동공의 움직임 패턴을 미리 설정된 정량적인 수치로 획득할 수 있다.
- [0119] 단계 S130에서는, 알츠하이머 진단부(130)가 단계 S120의 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행한다. 이러한 S130에서의 알츠하이머 진단부(130)는 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 구성이다. 이러한 알츠하이머 진단부(130)는 영상 처리부(120)로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하되, 획득한 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단을 판단할 수 있다.
- [0121] 또한, 알츠하이머 진단부(130)는 대상자의 동공 움직임 패턴에 따른 마이크로사케이드를 기초로 대상자의 알츠하이머 진단을 위한 데이터를 생성하되, 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터로 학습되는 학습 모델을 이용하여 알츠하이머 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0123] 또한, 알츠하이머 진단부(130)는 대상자의 초기 알츠하이머 진단을 위해 학습 모델을 통해 미리 학습된 정상인과 치매환자를 구분하는 마이크로사케이드의 기준 비교 데이터를 저장하는 데이터베이스(DB)를 더 포함하여 구성할 수 있다.
- [0125] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 활용하는 인공지능 컴퓨터비전 기반 알츠하이머 진단 시스템 및 방법은, 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 동공 움직임 측정부와, 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 영상 처리부와, 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 알츠하이머 진단부를 포함하여 구성함으로써, 대상자의 동공 움직임과 마이크로사케이드를 기반으로 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 할 수 있으며, 특히, 대상자의 동공 움직임을 측정하는 마이크로사케이드를 획득하고, 획득된 마이크로사케이드 값과 미리 설정된 정량적인 수치를 기준으로 한 정상인과의 비교를 통해 알츠하이머의 초기 진단이 가능하도록 함으로써, 간단히 인지능력을 검사하는 과정이나 건강검진의 검사 과정에서 알츠하이머 초기 단계를 진단할 수 있도록 함에 따라 알츠하이머 검사에 대한 대상자의 충격을 줄여주고, 비침습적으로 간단하게 검사하고 진단할 수 있도록 하는 사용의 편의성 및 효율성이 더욱 향상될 수 있도록 할 수 있으며, 또한, 다른 알츠하이머 검사 과정에 비해 비용이 저렴하고, 신체적인 피로함과 검사 시간의 단축이 가능하도록 할 수 있게 된다.
- [0127] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해

할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

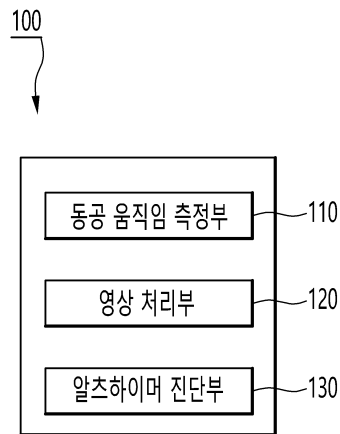
[0129] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

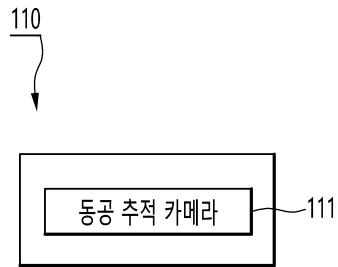
[0130] 100: 본 발명의 일실시예에 따른 알츠하이머 진단 시스템
 110: 동공 움직임 측정부
 111: 동공 추적 카메라
 120: 영상 처리부
 130: 알츠하이머 진단부
 S110: 동공 움직임 측정부가 알츠하이머 초기 진단을 위한 대상자의 안구를 마주한 상태에서 동공의 움직임을 측정하는 단계
 S120: 영상 처리부가 단계 (1)의 동공 움직임 측정부로부터 측정되는 동공 움직임 영상으로부터 마이크로사케이드 값을 획득하는 단계
 S130: 알츠하이머 진단부가 단계 (2)의 영상 처리부로부터 획득된 마이크로사케이드 값을 활용하여 대상자의 알츠하이머 진단을 수행하는 단계

도면

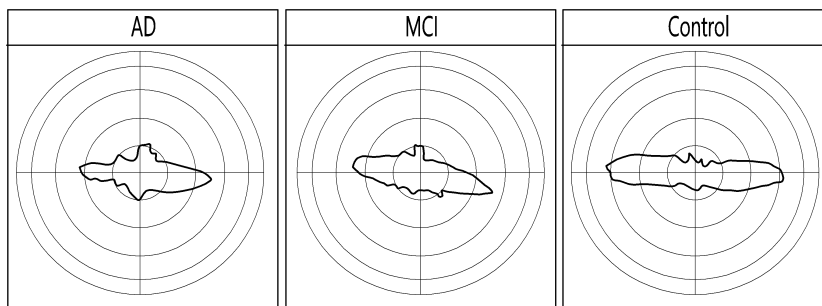
도면1



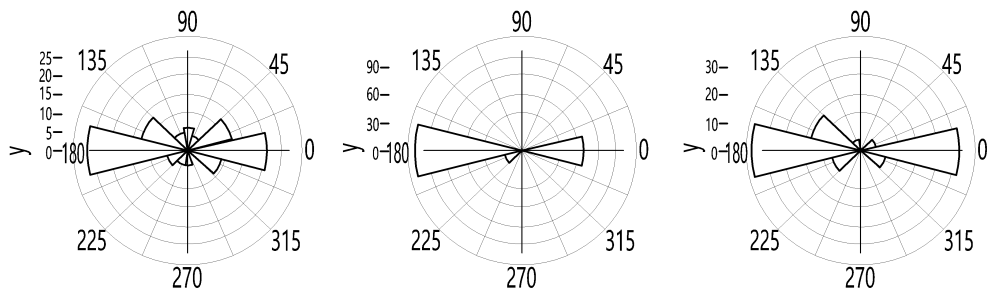
도면2



도면3



도면4



도면5

