



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0105487
(43) 공개일자 2019년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/113 (2006.01) A61B 3/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 3/113 (2013.01)
A61B 3/145 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0126464
(22) 출원일자 2018년10월23일
심사청구일자 2018년10월23일
(30) 우선권주장
1020180025925 2018년03월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김병조
서울특별시 서초구 잠원로 202-11, 3동 1003호(잠원동, 한신잠원훼미리)
윤영욱
서울특별시 성북구 종암로24가길 53, 102동 2106호(종암동, SK아파트)
이찬녕
서울특별시 중구 동호로10길 30, 112동 1403호(신당동, 약수하이츠)
(74) 대리인
특허법인 다해

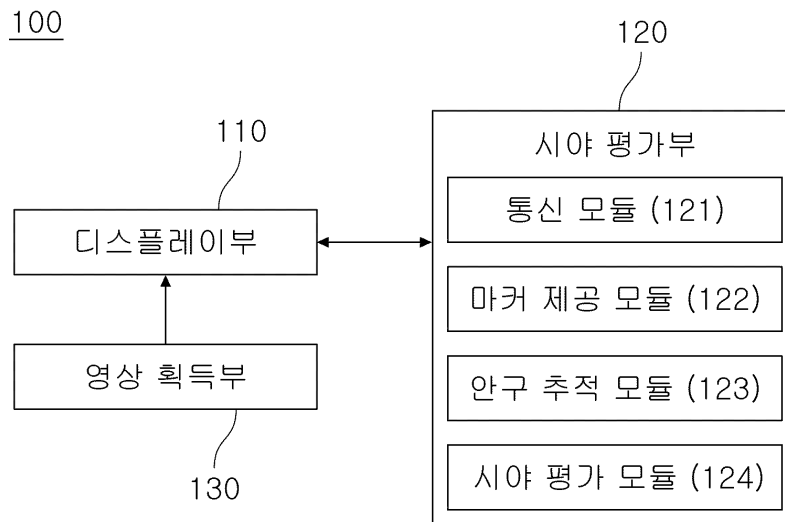
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치, 이를 이용한 시야장애 평가 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치는, 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 제공하는 디스플레이부; 상기 마커를 주시하는 시야평가 대상자의 안구 영상을 획득하는 영상 획득부; 및 상기 디스플레이부에 상기 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 상기 영상 획득부에 의해 획득된 상기 시야평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 상기 시야평가 대상자의 시야를 평가하는 시야평가부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 제공하는 디스플레이부;

상기 마커를 주시하는 시야평가 대상자의 안구 영상을 획득하는 영상 획득부; 및

상기 디스플레이부에 상기 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 상기 영상 획득부에 의해 획득된 상기 시야평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 상기 시야평가 대상자의 시야를 평가하는 시야평가부를 포함하는 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 시야평가부는,

무선 통신을 수행하기 위한 무선통신모듈;

상기 디스플레이부 상의 가상의 원에 상기 기설정된 패턴 및 마커의 위치 정보를 기초로 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하는 마커제공모듈;

상기 영상 획득부에 의해 획득된 안구 영상으로부터 동공을 추출하고, 상기 가상의 원에 해당하는 동공 위치정보를 추출하여 동공의 이동경로를 추출하는 안구추적모듈; 및

상기 안구추적모듈에 의해 추출된 동공 위치정보와 상기 마커의 위치정보를 매칭시켜 상기 시야평가 대상자의 동공이 발현된 마커에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하는지 여부를 판별하는 시야평가모듈을 포함하는 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기설정된 패턴은 상기 가상의 원의 정중앙에서 시작하여 제1 주변위치로 발현하고, 상기 제1 주변위치에서 다시 상기 가상의 원의 정중앙으로 발현한 후에 상기 제1 주변위치와 상이한 제2 주변위치로 발현되는 것이 반복되며,

상기 마커는 상기 가상의 원의 정중앙에서 반경 방향으로 랜덤한 거리 및 원주방향으로 랜덤한 각도를 갖는 주변위치로 발현되는 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 시야평가모듈은 상기 동공 위치정보 및 안구의 이동 반응속도를 고려하여 상기 시야평가 대상자의 시야장애 여부를 판단하며, 상기 시야평가 대상자의 동공이 발현된 마커에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하더라도 상기 안구의 이동 반응속도가 기 설정된 속도범위를 벗어나거나 발현된 마커를 주시하기 위한 시선도약(saccade) 횟수가 기 설정된 횟수 이상인 경우 시야장애 의심 상태로 판단하는 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치.

청구항 5

디스플레이부를 통해 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 제공하는 단계;

영상 획득부를 통해 상기 마커의 발현에 따라 움직이는 시야평가 대상자의 안구 영상을 획득하고, 획득된 안구 영상으로부터 동공 위치정보를 추출하는 단계; 및

상기 동공 위치정보와 상기 마커의 위치정보를 매칭시켜 동공이 상기 발현된 마커에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하는지 여부를 판별하여 상기 시야평가 대상자의 시야를 평가하는 단계를 포함하는 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 기설정된 패턴은 상기 디스플레이부 상의 가상의 원의 정중앙에서 시작하여 제1 주변위치로 발현하고, 상기 제1 주변위치에서 다시 상기 가상의 원의 정중앙으로 발현한 후에 상기 제1 주변위치와 상이한 제2 주변위치로 발현되는 것이 반복되며,

상기 마커는 상기 가상의 원의 정중앙에서 반경 방향으로 랜덤한 거리 및 원주방향으로 랜덤한 각도를 갖는 주변위치로 발현되는 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 시야를 평가하는 단계는 상기 동공 위치정보 및 안구의 이동 반응속도를 고려하여 상기 시야평가 대상자의 시야장애 여부를 판단하며, 상기 시야평가 대상자의 동공이 발현된 마커에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하더라도 상기 안구의 이동 반응속도가 기 설정된 속도범위를 벗어나거나 발현된 마커를 주시하기 위한 시선도약(saccade) 횟수가 기 설정된 횟수 이상인 경우 시야장애 의심 상태로 판단하는 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법.

청구항 8

제 5 항에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법을 실행하기 위한 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치 및 이를 이용한 시야장애 평가 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 시야장애를 평가함에 있어서 안구추적 기술을 도입하여 시야평가 대상자가 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 주시하도록 하고 이에 따른 시야평가 대상자의 안구의 움직임을 추적 및 분석함으로써 시야평가 대상자의 시야장애 여부를 판단할 수 있는 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치 및 이를 이용한 시야장애 평가 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 시야(visual field)란 한 눈으로 일정한 목표를 주시하면서 동시에 볼 수 있는 주변부의 범위를 나타내는 것으로, 시야 검사는 시신경병증의 시신경 손상 정도를 파악할 때나 중추신경계 질환의 진단, 감별, 결과 관찰에도 중요한 역할을 한다.

[0003] 기존의 시야측정기는 대상자의 머리를 고정된 후 대상자가 정면 중앙부의 일 지점을 주시하도록 하여 시선을 고정한 상태에서 정면의 다양한 불특정 지점에 점을 제시하고 대상자가 제시되는 점을 인지하면 버튼을 누르도록 하여 시야를 측정한다.

[0004] 그러나, 기존의 시야측정기는 시야 측정이 이루어지는 동안 대상자가 머리를 고정해야 하는 불편함이 있으며, 대상자가 지속적으로 일 지점을 주시하여야만 정확한 결과를 제공할 수 있다는 한계가 있다. 다시 말해, 기존의 시야측정기는 검사 중 대상자가 시선을 고정하지 않을 경우 시야 측정에 오류가 발생할 가능성이 높아지게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) (미국등록특허 US 5,412,561, 1995년 5월 2일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 시야평가 대상자의 안구의 움직임을 추적 및 분석함으로써 시야평가 대상자의 시야장애 여부를 판단할 수 있는 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치 및 이를 이용한 시야장애 평가 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치는, 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 제공하는 디스플레이부; 상기 마커를 주시하는 시야평가 대상자의 안구 영상을 획득하는 영상 획득부; 및 상기 디스플레이부에 상기 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 상기 영상 획득부에 의해 획득된 상기 시야평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 상기 시야평가 대상자의 시야를 평가하는 시야평가부를 포함할 수 있다.

[0009]

[0010] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법은, 디스플레이부를 통해 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 제공하는 단계; 영상 획득부를 통해 상기 마커의 발현에 따라 움직이는 시야평가 대상자의 안구 영상을 획득하고, 획득된 안구 영상으로부터 동공 위치정보를 추출하는 단계; 및 상기 동공 위치정보와 상기 마커의 위치정보를 매칭시켜 동공이 상기 발현된 마커에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하는지 여부를 판별하여 상기 시야평가 대상자의 시야를 평가하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 실시예에 따르면, 시야평가 대상자의 양안과 기 설정된 거리만큼 이격되도록 구비된 디스플레이를 통해 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 제공하고, 시야평가 대상자가 마커를 주시함에 따른 안구의 움직임을 추적 및 분석하여 시야장애 여부를 판단하도록 구성된다.

[0012] 이로써, 시야장애 평가를 위해 대상자의 머리를 고정할 필요가 없이 편안한 자세로 시야장애를 평가할 수 있어 시야장애 평가 과정에서의 대상자의 불편함을 감소할 수 있다.

[0013] 또한, 시야장애 평가 과정에서 대상자의 시선은 일 지점으로 고정하는 것이 아니라 기 설정된 패턴에 따라 이동하는 마커를 주시하면 되므로, 대상자의 시선을 지속적으로 일 지점으로 고정함에 따른 어려움을 해소할 수 있으며, 검사상 오류 발생 가능성을 줄여서 보다 정확한 시야장애 평가 결과를 제공할 수 있다.

[0014] 또한, 시야평가 대상자가 기 설정된 패턴에 따라 이동하는 마커를 주시함에 따른 안구의 위치정보 및 반응속도를 고려하여 시야장애를 평가함으로써 시야평가 대상자가 거짓(fake)으로 시야장애 평가를 수행하는 것을 감지하여 보다 정확한 시야장애 평가 결과를 제공할 수 있다.

[0016] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커의 이동경로의 예시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하의 내용은 단지 본 발명의 원리를 예시한다. 통상의 기술자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시되지 않았지만 본 발명의 원리를 구현하고 본 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다. 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시 예들은 원칙적으로, 본 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와 같이 특별히 열거된 실시 예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] 또한, 본 발명의 원리, 관점 및 실시 예들뿐만 아니라 특정 실시 예를 열거하는 모든 상세한 설명은 이러한 사항의 구조적 및 기능적 균등물을 포함하도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다. 또한 이러한 균등물들은 현재 공지된 균등물뿐만 아니라 장래에 개발될 균등물 즉 구조와 무관하게 동일한 기능을 수행하도록 발명된 모든 소자를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 따라서, 예를 들어, 본 명세서의 블록도는 본 발명의 원리를 구체화하는 예시적인 회로의 개념적인 관점을 나타내는 것으로 이해되어야 한다. 이와 유사하게, 모든 흐름도, 상태 변환도, 의사 코드 등은 컴퓨터가 판독 가능한 매체에 실질적으로 나타낼 수 있고 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지 여부를 불문하고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 수행되는 다양한 프로세스를 나타내는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 프로세서 또는 이와 유사한 개념으로 표시된 기능 블록을 포함하는 도면에 도시된 다양한 소자의 기능은 전용 하드웨어뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어의 사용으로 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 상기 기능은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서 또는 복수의 개별적 프로세서에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다.

[0022] 또한 프로세서, 제어 또는 이와 유사한 개념으로 제시되는 용어의 명확한 사용은 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어를 배타적으로 인용하여 해석되어서는 아니되고, 제한 없이 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 롬(ROM), 램(RAM) 및 비 휘발성 메모리를 암시적으로 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 주지관용의 다른 하드웨어도 포함될 수 있다.

[0023] 본 명세서의 청구범위에서, 상세한 설명에 기재된 기능을 수행하기 위한 수단으로 표현된 구성요소는 예를 들어 상기 기능을 수행하는 회로 소자의 조합 또는 펌웨어/마이크로 코드 등을 포함하는 모든 형식의 소프트웨어를 포함하는 기능을 수행하는 모든 방법을 포함하는 것으로 의도되었으며, 상기 기능을 수행하도록 상기 소프트웨어를 실행하기 위한 적절한 회로와 결합된다. 이러한 청구범위에 의해 정의되는 본 발명은 다양하게 열거된 수단에 의해 제공되는 기능들이 결합되고 청구항이 요구하는 방식과 결합되기 때문에 상기 기능을 제공할 수 있는 어떠한 수단도 본 명세서로부터 파악되는 것과 균등한 것으로 이해되어야 한다.

[0024] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기설정된 패턴에 따라 발현되는 마커의 이동경로의 예시도이다.

- [0029] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 장치(100)는 디스플레이부(110), 시야평가부(120) 및 영상 획득부(130)를 포함하여 구성된다.
- [0031] 디스플레이부(110)는 시야장애 평가 과정에서 시야평가 대상자가 주시해야 하는 마커(M)를 제공하기 위한 것이다.
- [0032] 일 실시예에 따르면, 디스플레이부(110)는 시야평가 대상자의 양안과 기 설정된 거리만큼 이격되도록 구비될 수 있으며, 예를 들어, HMD(Head Mounted Display), 스마트 글래스(smart glass), 스마트 고글, 디스플레이 장착 헬멧 등과 같이 머리에 착용되어 시야평가 대상자의 움직임과 상관없이 시야평가 대상자의 양안과 디스플레이가 기 설정된 거리만큼 이격되는 형태로 구현될 수 있다. 이에 따라, 시야평가 대상자는 시야장애 평가를 위해 머리를 고정할 필요가 없이 편안한 자세로 시야장애를 평가할 수 있게 되어 시야장애 평가 과정에서의 대상자의 불편함을 감소할 수 있다. 또한, 시야평가 대상자가 움직이더라도 디스플레이부(100)가 대상자의 머리와 함께 움직이게 되므로 움직임에 의한 오차를 고려할 필요가 없어지게 된다.
- [0033] 또한, 디스플레이부(110)는 무선 통신 기능을 구비할 수 있으며, 이를 통해 후술하는 시야평가부(120)로부터 기 설정된 패턴에 따라 마커(M)를 발현하기 위한 신호를 수신할 수 있다.
- [0035] 영상 획득부(130)는 시야평가 대상자가 디스플레이부(110)를 통해 기 설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 주시하는 동안 시야평가 대상자의 안구 영상을 획득하기 위한 것으로, 예를 들어 하나 이상의 카메라로 구현될 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 따르면, 영상 획득부(130)는 디스플레이부(110)와 일체로 형성될 수 있으며, 이 경우, 영상 획득부(130)에 의해 획득된 안구 영상은 디스플레이부(110)에 구비된 무선 통신 기능에 의해 후술하는 시야평가부(120)로 전송될 수 있다.
- [0037] 그러나, 영상 획득부(130)가 디스플레이부(110)와 일체로 형성되는 것으로 제한되는 것은 아니며, 각 구성이 별도로 형성될 수도 있다. 이 경우, 영상 획득부(130)는 획득한 안구 영상을 시야평가부(120)로 전송하기 위해 무선 통신 기능을 구비할 수 있다.
- [0039] 시야평가부(120)는 디스플레이부(110)에 기설정된 패턴에 따라 마커(M)를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 마커(M)가 발현되는 동안 영상 획득부(130)에 의해 획득된 시야평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 시야평가 대상자의 시야를 평가하기 위한 것으로, 무선통신모듈(121), 마커제공모듈(122), 안구추적모듈(123) 및 시야평가모듈(124)을 포함하여 구성된다.
- [0041] 무선통신모듈(121)은 시야 평가부(120)와 타 구성요소(예를 들어, 디스플레이부(110), 영상 획득부(130) 등) 간의 무선 통신을 수행하도록 하기 위한 것이다.
- [0042] 마커제공모듈(122)은 발현되는 마커(M)의 기설정된 패턴 및 마커의 각 위치 정보를 바탕으로 디스플레이부(110)의 가상의 원(C)에 마커(M)를 발현하기 위한 신호를 제공한다. 마커(M)는 가장 일반적이면서 시야에 부담을 주지않는 점 형상으로 형성되는 것이 바람직하지만, 그 형상이 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 마커(M)의 색상 및 명도 등은 다양하게 설정될 수 있다.
- [0043] 도 2에서는 디스플레이부(110)의 좌안에 해당하는 가상의 원만을 도시한 것으로서, 마커(M)는 양안에 동일하게 적용될 수 있다.
- [0044] 일 실시예에 따르면, 마커제공모듈(122)이 제공하는 마커(M)의 기설정된 패턴은 마커(M)가 디스플레이부(110)에 제공되는 가상의 원(C)의 정중앙(A)에서 시작하여 제1 주변위치로 발현하고, 제1 주변위치에서 다시 가상의 원안의 정중앙으로 발현한 후에 다시 제1 주변위치와 상이한 제2 주변위치로 발현되는 것이 반복되는 것일 수 있다.
- [0045] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 마커(M)는 가상의 원(C)의 정중앙(A)에서 시작하여 $A \rightarrow 1 \rightarrow A \rightarrow 2 \rightarrow A \rightarrow 3$ 와 같이 발현될 수 있다. 이때, 바람직하게 마커(M)는 반경 방향으로 불규칙한 랜덤한 거리와 원주방향으로

로 일정하지 않은 랜덤한 각도로 발현됨으로써 시야 평가 대상자가 발현되는 마커의 위치를 예상하지 못하도록 함으로써 시야평가 대상자가 마커에 대해서 적절하게 반응하는지 더욱 효과적으로 판단할 수 있게 된다.

- [0046] 이때, 한 싸이클(cycle)로 제공되는 마커(M)는 적어도 3회 이상 반복해서 제공될 수 있다. 예를 들어, 마커(M)가 3회 미만으로 제공되는 경우, 시야평가 대상자가 평가에 임할 때 사용자의 시야평가가 정도와 상관없이 순간적으로 마커의 이동을 놓치게 된 경우 이에 대해서 적절한 평가를 하기 어려운 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 마커(M)가 반복되는 횟수가 많아질 경우 시야평가에 소요되는 시간이 과다할 수 있다. 따라서, 시야평가 대상자 및 시야평가 장치의 구현 형태에 따라 적절한 횟수로 마커(M)가 반복하여 제공되도록 구현될 수 있다.
- [0047] 안구추적모듈(123)은 영상 획득부(130)를 통해 실시간으로 획득된 안구 영상을 무선통신모듈(121)을 통해 디스플레이부(110)로부터 획득하여 동공의 이동경로를 실시간으로 추출한다.
- [0048] 안구추적모듈(123)은 영상 획득부(130)를 통해 획득된 안구 영상으로부터 동공을 실시간으로 추출하고, 추출된 동공에서 가상의 원에 해당하는 동공 위치정보를 추출하여 동공의 이동경로를 실시간으로 추출한다.
- [0049] 시야평가모듈(124)은 안구추적모듈(123)에 의해 추출된 동공 위치정보와 디스플레이부(110)에 제공된 마커(M)의 위치정보를 매칭시켜 동공이 발현된 마커(M)에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하는지 여부를 판별함으로써 시야평가 대상자의 시야를 평가한다. 여기서, 기설정된 범위는 발현된 마커(M)에 대해 의학적으로 정상 범주로 볼 수 있는 동공의 위치를 의미하는 것으로, 개인별 편차를 고려하여 설정된 값일 수 있다.
- [0050] 이에 더하여, 마커제공모듈(122)은 시야평가모듈(124)에 의한 시야 평가 결과 적절하게 반응하지 못한 마커(M) 정보에 대해서만 반복해서 구현되도록 하고, 시야평가모듈(124)은 추가적으로 제공된 정보를 통하여 시야평가 대상자가 단순히 마커(M)를 따라 움직이는 것을 놓친 것인지 시야장애인지 여부를 판단되도록 하여 더욱 정확한 결과를 제공하도록 할 수 있다.
- [0051] 또한, 시야평가모듈(124)은 안구추적모듈(123)에 의해 추출된 동공 위치정보에 더하여, 안구의 이동 반응속도를 추가로 고려하여 시야평가 대상자의 시야장애 여부를 보다 정확하게 판단할 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 어떤 지점을 보기 위해 빠른 속도로 시선을 신속하게 옮기는 것을 시선도약(saccade)이라고 한다. 정상인의 경우 물체를 인지하고 실제 눈 움직임이 발생하기까지 잠복기가 약 200msec 정도이고, 안구 움직임의 속도는 최고 약 $700^{\circ}/\text{sec}$ 에 달한다. 정상적으로 정확한 지점에 시선이 일치되기 위해서는 우선 목표지점의 최근접 지점으로 빠르게 이동하는 saccade 이후 이차 saccade가 발생한다. 이런 움직임은 정상적으로 3번 이내의 saccade에 의해 목표지점에 정확히 시선이 일치하게 된다.
- [0053] 따라서 만약 시야장애가 있다면 제시된 목표지점을 인지하지 못 하기 때문에 안구의 움직임은 중앙점에서 이동이 없이 유지되어 있거나 목표지점을 찾기 위해 불특정 방향으로 안구의 움직임이 불안정하게 발생하게 되어 목표지점에 도달한 움직임의 속도가 정상 범주를 벗어나게 된다. 또한, 목표지점 방향으로 움직임이 정상 범주의 속도로 발생한 경우에도, 정확한 목표지점에 일치시키기 위해 3번 이상의 saccade가 발생하였다면 이는 시야장애는 아니지만 기타 대뇌 병변을 시사하는 비정상 소견으로 판단할 수 있다.
- [0054] 따라서, 시야평가모듈(124)은 동공이 발현된 마커(M)에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하더라도 안구의 이동 반응속도가 기 설정된 속도범위를 벗어나거나 발현된 마커(M)를 주시하기 위한 saccade 횟수가 기 설정된 횟수 이상(예를 들어, 3~5회 이상)인 경우 시야장애 의심 상태로 판단할 수 있다.
- [0056] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법의 흐름도이다.
- [0057] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이부를 이용하여 안구추적(eye tracking)을 통한 시야평가 대상자의 시야장애를 평가할 수 있는 시야장애 평가 방법은 마커제공 단계(S100), 안구추적단계(S200) 및 시야평가단계(S300)를 포함하여 구성된다.
- [0058] 마커제공 단계(S100)는 디스플레이부를 착용한 시야평가 대상자에 기설정된 패턴에 따라 디스플레이부의 가상의 원에 마커를 발현시켜 제공한다. 이때, 마커는 점으로 형성되고, 기설정된 패턴은 디스플레이부에 제공되는 가상의 원안의 정중앙에서 시작하여 주변 위치로 발현하고, 주변위치에서 다시 가상의 원안의 정중앙으로 발현한 후에 주변 위치와 상이한 위치로 발현되는 것일 수 있다. 이때, 마커는 적어도 3회 이상 반복해서 제공될 수 있다.
- [0059] 안구추적단계(S200)는 마커의 발현에 따라 움직이는 시야평가 대상자의 안구를 영상 획득부를 통해 촬영하고,

촬영된 안구 영상으로부터 동공 위치정보를 추출하여 동공의 이동경로를 추출한다.

[0060] 시야평가단계(S300)는 안구추적단계(S200)에서 추출된 동공의 위치정보와 마커제공단계(S100)에서 제공된 마커의 위치정보를 매칭시켜 동공이 발현된 마커에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하는지 여부를 판별함으로써 시야평가 대상자의 시야를 평가한다.

[0061] 또한, 시야평가단계(S300)에 의한 시야 평가 결과 적절하게 반응하지 못한 마커 정보에 대해서만 마커제공 단계(S100)를 반복해서 수행되도록 하고, 안구추적단계(S200) 및 시야평가단계(S300)는 추가적으로 제공된 정보를 통하여 시야평가 대상자가 단순히 마커(A)를 따라 움직이는 것을 놓친 것인지 시야장애인지 여부를 판단하도록 하여 더욱 정확한 결과를 제공하도록 할 수 있다.

[0062] 제시되는 점을 추적하지 못하는 경우에는 해당 지점에 시야장애가 있다고 판단할 수 있다. 이 때 false positive와 false negative의 가능성을 배제 하기 위해 최소 3번 같은 지점을 전체 목표점 제시 시퀀스 중 불특정 시기에 제시하여 반복적으로 해당 지점을 인지하지 못하여 그 지점으로 안구 움직임이 발생하지 않는다면 비정상적으로 판단하고 이 지점에 시야장애가 있는 것으로 판단한다. 이런 장애가 있는 점들을 표시하여 전반적으로 시야장애가 있는 영역을 표시한다.

[0063] 또한, 시야평가단계(S300)는 동공 위치정보에 더하여 안구의 이동 반응속도를 추가로 고려하여 시야평가 대상자의 시야장애 여부를 판단할 수 있다. 구체적으로, 시야평가단계(S300)는 동공이 발현된 마커(M)에 대해서 기설정된 범위 이내에서 반응하더라도 안구의 이동 반응속도가 기 설정된 속도범위를 벗어나거나 발현된 마커(M)를 주시하기 위한 saccade 횟수가 기 설정된 횟수 이상인 경우 시야장애 의심 상태로 판단할 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같은 안구추적을 통한 시야장애 평가 방법의 각 단계를 실행하기 위한 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 저장매체가 제공될 수 있다.

[0067] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명이 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

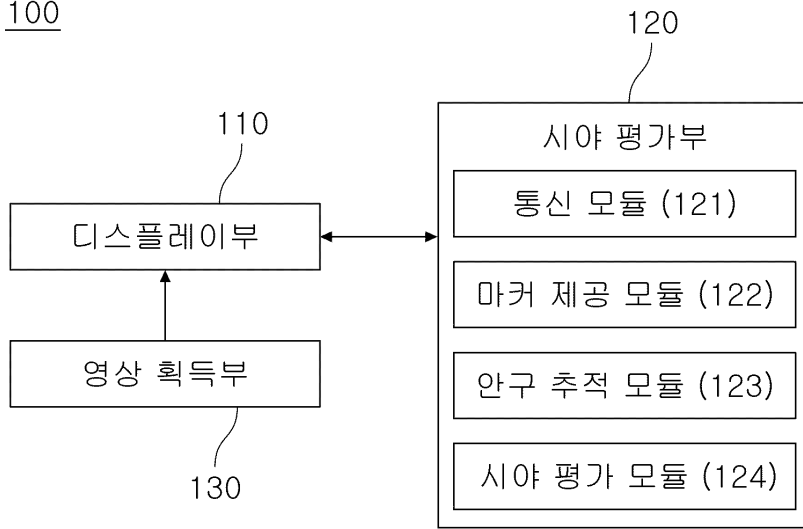
부호의 설명

[0068] M: 마커 100: 시야장애 평가 장치
110: 디스플레이부 120: 시야평가부
121: 통신모듈 122: 마커제공모듈
123: 안구추적모듈 124: 시야평가모듈
130: 영상 획득부

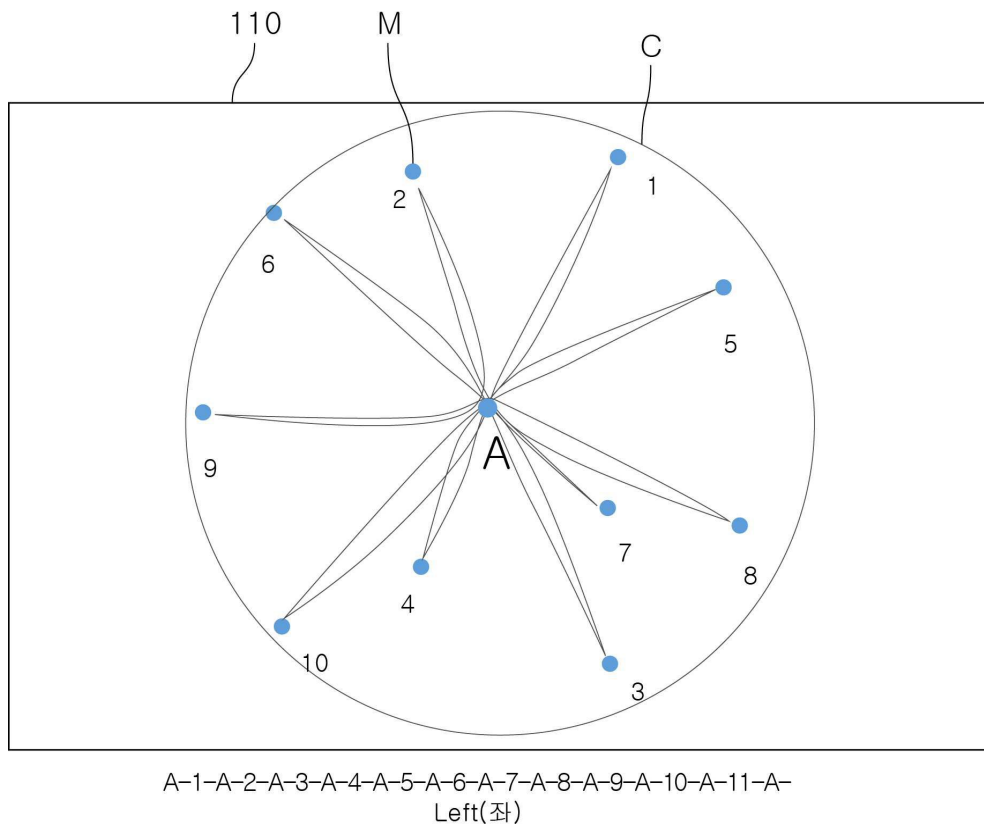
도면

도면1

100



도면2



도면3

