(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0002702
(43) 공개일자 2020년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 3/113* (2006.01)
A61B 3/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4064 (2013.01)
A61B 3/113 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0078578
(22) 출원일자 2019년07월01일
심사청구일자 2019년07월01일
(30) 우선권주장
1020180075770 2018년06월29일 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)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 다해

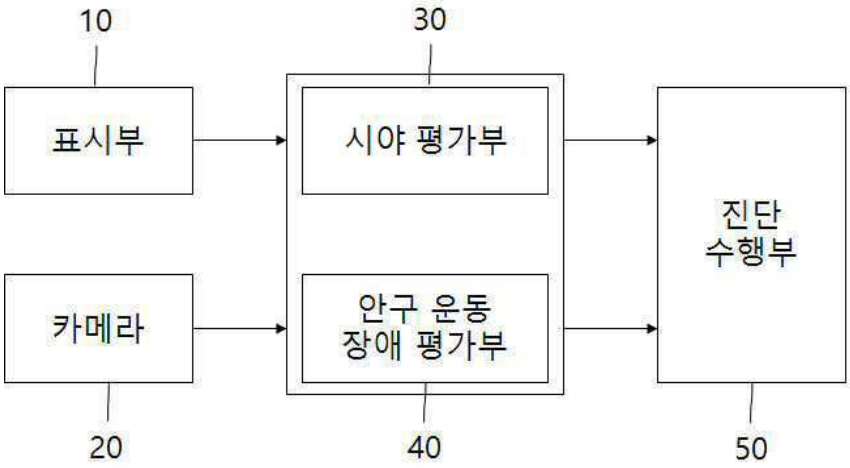
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치는, 시야장애 평가 또는 안구 운동장애 평가 과정에서 평가 대상자가 주시해야 하는 마커를 제공하는 표시부; 평가 대상자의 안구 영상을 획득하는 카메라; 상기 표시부에 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 상기 마커가 발현되는 동안 상기 카메라에 의해 획득된 평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 평가 대상자의 시야를 평가하는 시야 평가부; 상기 카메라에 의해 획득된 평가 대상자의 기준안구사진과 복수의 비교안구사진을 이용하여 양안의 운동패턴을 분석하고, 양안의 운동패턴을 기초로 평가 대상자의 장애 유무를 판단하는 안구 운동장애 평가부; 및 상기 시야 평가부 및 상기 안구 운동장애 평가부에 의한 평가 결과를 기초로 시야장애 및 안구 운동장애의 패턴에 따라 병변의 위치를 판별하는 진단 수행부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 3/145 (2013.01)
(72) 발명자
이찬녕
서울특별시 중구 다산로 32, 5동 1002호(신당동, 남산타운아파트)
김정빈
서울특별시 마포구 상암산로1길 92, 710동 1402호 (상암동, 상암월드컵파크 7단지)

명 세 서

청구범위

청구항 1

시야장애 평가 또는 안구 운동장애 평가 과정에서 평가 대상자가 주시해야 하는 마커를 제공하는 표시부;

평가 대상자의 안구 영상을 획득하는 카메라;

상기 표시부에 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 상기 마커가 발현되는 동안 상기 카메라에 의해 획득된 평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 평가 대상자의 시야를 평가하는 시야 평가부;

상기 카메라에 의해 획득된 평가 대상자의 기준안구사진과 복수의 비교안구사진을 이용하여 양안의 운동패턴을 분석하고, 양안의 운동패턴을 기초로 평가 대상자의 장애 유무를 판단하는 안구 운동장애 평가부; 및

상기 시야 평가부 및 상기 안구 운동장애 평가부에 의한 평가 결과를 기초로 시야장애 및 안구 운동장애의 패턴에 따라 병변의 위치를 판별하는 진단 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 진단 수행부는 양안의 운동패턴 분석 결과를 기초로 이상 근육을 판별하고, 근육들과 연관 신경들의 패턴에 대해 분석함으로써, 병변의 위치를 판별하는 것을 특징으로 하는 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 진단 수행부는 상기 이상 근육이 특정 뇌신경에 지배 받는 근육들에 국한되어 있는 경우 상기 특정 뇌신경에 병변이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 진단 수행부는 시야장애 패턴이 기 분류된 복수의 시야장애 패턴 중 어디에 속하는지 여부를 기초로 뇌 또는 안구 내의 병변의 위치를 진단하는 것을 특징으로 하는 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 평가 대상자의 시야장애 평가 결과 및 안구 운동장애 평가 결과를 기초로 시야장애 및 안구 운동장애의 패턴에 따라 병변의 위치를 정확하게 판별할 수 있는 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

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

[0003] 한편, 안구운동장애는 안구의 움직임을 담당하는 상직근(superior rectus), 하직근(inferior rectus), 내직근(medial rectus), 외직근(lateral rectus), 상사근(superior oblique) 및 하사근(inferior oblique)의 6개 근육과 이들 근육을 지배하는 3, 4, 6번 각 신경과 근육의 연접부 병변 및 뇌 병변에 의해 발생할 수 있다. 안구를 다양한 위치로 이동시키게 하여 안구 움직임의 장애 패턴을 분석함으로써 이들 중 손상된 영역을 구별해 낼 수 있고, 이를 토대로 병인을 추정하여 검사를 하게 된다.

[0004] 이처럼 다양한 부위에 발생되는 병변은 시야 및 안구 운동 모두에 영향을 미칠 수 있으므로, 시야장애 및 안구운동장애 패턴을 함께 분석하면 병변을 보다 정확하게 진단, 감별할 수 있다.

[0005] 그러나, 현재까지 의사가 직접 육안으로 안구의 움직임을 평가하고, 시야측정기에 의해 시야를 측정한 후, 이 결과를 바탕으로 의사가 병변의 부위를 예측하고 이를 확인하기 위하여 뇌단층촬영이나 자기공명영상촬영을 시행하고 있는 상황이다.

[0006] 이처럼 기존에는 병변의 진단을 위해 복잡한 평가 과정을 거쳐야 하고, 의사의 경험과 숙련도에 따라서 부정확한 예측이 이루어질 수 있어 필요 없는 뇌영상촬영이 이루어지기도 하고, 또 반대로 뇌영상촬영에 확인되지 않는 작은 병변은 무시되어 버리는 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 평가 대상자의 시야장애 평가 결과 및 안구 운동장애 평가 결과를 기초로 시야장애 및 안구운동장애의 패턴에 따라 다양한 병변의 위치를 정확하게 판별할 수 있는 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치는, 시야장애 평가 또는 안구 운동장애 평가 과정에서 평가 대상자가 주시해야 하는 마커를 제공하는 표시부; 평가 대상자의 안구 영상을 획득하는 카메라; 상기 표시부에 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 상기 마커가 발현되는 동안 상기 카메라에 의해 획득된 평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 평가 대상자의 시야를 평가하는 시야 평가부; 상기 카메라에 의해 획득된 평가 대상자의 기준안구사진과 복수의 비교안구사진을 이용하여 양안의 운동패턴을 분석하고, 양안의 운동패턴을 기초로 평가 대상자의 장애 유무를 판단하는 안구 운동장애 평가부; 및 상기 시야 평가부 및 상기 안구 운동장애 평가부에 의한 평가 결과를 기초로 시야장애 및 안구 운동장애의 패턴에 따라 병변의 위치를 판별하는 진단 수행부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시예에 따르면, 평가 대상자의 시야장애 평가 결과 및 안구 운동장애 평가 결과를 기초로 시야장애 및 안구 운동장애의 패턴에 따라 다양한 병변의 위치를 정확하게 판별할 수 있는 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치의 구성도이다.

도 2는 안구운동과 시야를 조절하는 신경망을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 양안이 좌측을 보는 경우에 안구 운동을 조절하는 신경망을 도시하는 도면이다.

도 4는 병변의 위치에 따라 달라지는 양안의 시야장애 패턴을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 따라서, 예를 들어, 본 명세서의 블럭도는 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.

[0014] 프로세서 또는 이와 유사한 개념으로 표시된 기능 블럭을 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.

[0015] 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 따른 하드웨어도 포함될 수 있다.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치의 구성도이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 시야장애 평가 및 안구 운동장애 평가 결과에 기반한 뇌병변 진단 장치는 표시부(10), 카메라(20), 시야 평가부(30), 안구 운동장애 평가부(40) 및 진단 수행부(50)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0022] 표시부(10)는 시야장애 평가 또는 안구 운동장애 평가 과정에서 평가 대상자가 주시해야 하는 마커를 제공하기 위한 것이다.

[0023] 일 실시예에 따르면, 표시부(10)는 평가 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 평가 대상자의 움직임과 상관없이 평가 대상자의 양안과 디스플레이가 기 설정된 거리만큼 이격되는 형태로 구현될 수 있다. 이에 따라, 평가 대상자는 시야장애 평가 또는 안구 운동장애 평가를 위해 머리를 고정할 필요가 없이 편안한 자세로 평가할 수 있게 되어 평가 과정에서의 대상자의 불편함을 감소할 수 있다. 또한, 평가 대상자가 움직이더라도 표시부(10)가 대상자의 머리와 함께 움직이게 되므로 움직임에 의한 오차를 고려할 필요가 없어지게 된다.

[0024] 또한, 표시부(10)는 무선 통신 기능을 구비할 수 있으며, 이를 통해 후술하는 시야 평가부(30)로부터 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 수신할 수 있다.

[0026] 카메라(20)는 평가 대상자가 표시부(10)를 통해 기 설정된 패턴에 따라 발현되는 마커를 주시하는 동안 평가 대상자의 안구 영상을 획득하기 위한 것으로, 예를 들어 하나 이상의 카메라로 구현될 수 있다.

[0027] 일 실시예에 따르면, 카메라(20)는 표시부(10)와 일체로 형성될 수 있으며, 이 경우, 카메라(20)에 의해 획득된 안구 영상은 표시부(10)에 구비된 무선 통신 기능에 의해 후술하는 시야 평가부(30)로 전송될 수 있다.

[0028] 그러나, 카메라(20)가 표시부(10)와 일체로 형성되는 것으로 제한되는 것은 아니며, 각 구성이 별도로 형성될 수도 있다. 이 경우, 카메라(20)는 획득한 안구 영상을 시야 평가부(30)로 전송하기 위해 무선 통신 기능을 구비할 수 있다.

[0030] 시야 평가부(30)는 표시부(10)에 기설정된 패턴에 따라 마커를 발현하기 위한 신호를 제공하고, 마커가 발현되는 동안 카메라(20)에 의해 획득된 평가 대상자의 안구 영상을 수신 및 분석하여 평가 대상자의 시야를 평가하기 위한 것이다.

[0031] 여기서, 마커가 발현되는 기설정된 패턴은 마커가 표시부(10)에 제공되는 가상의 원의 정중앙에서 시작하여 제1 주변위치로 발현하고, 제1 주변위치에서 다시 가상의 원안의 정중앙으로 발현한 후에 다시 제1 주변위치와 상이한 제2 주변위치로 발현되는 것이 반복되는 것일 수 있다.

[0033] 안구 운동장애 평가부(40)는 카메라(20)에 의해 획득된 평가 대상자의 기준안구사진과 복수의 비교안구사진을 이용하여 양안의 운동패턴을 분석하고, 양안의 운동패턴을 기초로 평가 대상자의 장애 유무를 판단하기 위한 것이다.

[0034] 여기서, 기준안구사진은 평가 대상자가 정면을 주시할 때의 안구를 촬상한 것이고, 복수의 비교안구사진은 평가 대상자가 정면을 주시하는 상태에 대해 기설정된 조건에 따라 방사방향을 주시할 때의 안구를 촬상한 것일 수 있다. 이를 위해, 표시부(10)를 통해 평가 대상자에게 상, 하, 좌, 우, 상좌, 상우, 하좌 및 하우의 방향 주시할 수 있도록 마커를 제공할 수 있으며, 평가 대상자가 마커를 주시할 때 안구를 촬영하여 복수의 비교안구사진을 촬상할 수 있다

[0035] 일 실시예에 따르면, 안구 운동장애 평가부(40)는 기준안구사진 및 복수의 비교안구사진에서 평가 대상자가 각 방향 주시할 때의 양측 안구의 동공의 위치(좌표값) 및 홍채모양을 기초로 동공이 이동한 변위 및 회선각도를 각각 산출하고 동공의 변위 및/또는 회선(torsion) 각도를 기초로 평가 대상자의 안구 운동장애 유무를 판단할 수 있다.

[0037] 진단 수행부(50)는 시야 평가부(30) 및 안구 운동장애 평가부(40)에 의한 평가 결과를 기초로 시야장애 및 안구 운동장애의 패턴에 따라 병변의 위치를 판별하기 위한 것이다.

[0038] 도 2는 안구운동과 시야를 조절하는 신경망을 설명하기 위한 도면으로, 도 2의 (a)는 안구운동을 조절하는 신경망을 도시하는 것이고, 도 2의 (b)는 시야를 조절하는 신경망을 도시하는 것이다.

[0039] 도 2를 참조하면, 안구 운동은 뇌의 코로나(coronal) 단면에서 위-아래 종으로 해당하는 경로의 신경망에 의해 조절되고, 시야는 눈과 후두엽까지의 횡적 경로의 신경망에 의해 조절된다.

[0040] 도 3은 양안이 좌측을 보는 경우에 조절 신경망을 도시하는 도면으로, 좌측의 외직근(lateral rectus)과 우측의

내직근(medial rectus)을 활성화 시켜서 양안이 좌측을 보게 하는 경우의 조절 신경망의 예를 도시한다.

[0041] 따라서, 안구운동과 시야를 각각 조절하는 두 신경망을 조합하면 뇌의 대부분을 커버할 수 있으므로, 안구운동 장애와 시야장애 패턴을 분석하면 병변의 위치(즉, 좌표값)를 정확하게 판별할 수 있다.

[0042] 일 실시예에 따르면, 진단 수행부(50)는 양안의 운동패턴 분석 결과 이상 근육을 우선 판별하고, 이 근육들과 연관 신경들의 패턴을 분석함으로써, 다양한 병변의 위치를 판별해낼 수 있다. 즉, 동공의 이동거리 또는 회선 각도가 기설정된 정상 범위에 속하지 않는 안구 운동이 특정 뇌신경에 지배 받는 근육들에 국한되어 있지 않다면 해당 근육 자체에 병변이 있는 것으로 진단할 수 있다. 반면, 기설정된 정상 범위에 속하지 않는 안구 운동이 특정 뇌신경에 지배 받는 근육들에 국한되어 있다면 해당 뇌신경에 병변이 있는 것으로 판단할 수 있다.

[0043] 구체적인 예를 들면, 정면을 주시하는 경우에는 정상이며 다른 7 방향을 주시하는 경우에는 모두 정상이지만 좌측 하방을 주시하는 경우에만 우측 눈의 좌표 값 중 수직 좌표값이 좌측 눈의 좌표값과 차이를 보여 비정상적으로 작다면 우측 4번 뇌신경에 병변이 있는 것으로 진단할 수 있다.

[0044] 정면을 주시하는 경우에는 한 쪽 동공이 코쪽으로 좌표지점이 좀 더 치우쳐져 있고, 치우쳐져 있는 눈쪽 방향으로 주시하는 경우에는 반대측 눈의 좌표 이동은 적절히 나타나나, 치우쳐져 있던 눈의 좌표 이동은 현저히 제한되어 있을 때 치우쳐진 눈 쪽의 6번 뇌신경에 병변이 있는 것으로 진단할 수 있다.

[0045] 한 편, 양안의 superior oblique 근육들만 움직임에 장애가 있다면 이는 뇌간의 병변이 있는 것으로 진단할 수 있다.

[0046] 뿐만 아니라, 진단 수행부(50)는 시야장애 패턴을 함께 고려하여 병변의 위치 판별의 정확도를 보다 향상시킬 수 있다.

[0047] 도 4는 병변의 위치에 따라 달라지는 양안의 시야장애 패턴을 설명하기 위한 도면으로, 도 4를 참조하면 뇌 또는 안구 내의 병변의 위치에 따라 양안의 시야장애가 발현되는 패턴이 달라짐을 알 수 있다. 이에, 진단 수행부(50)는 시야장애 패턴이 도 4에 도시된 복수의 시야장애 패턴 중 어디에 속하는지 여부를 기초로 뇌 또는 안구 내의 병변의 위치를 진단할 수 있다.

[0049] 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

[0050] 10: 표시부

20: 카메라

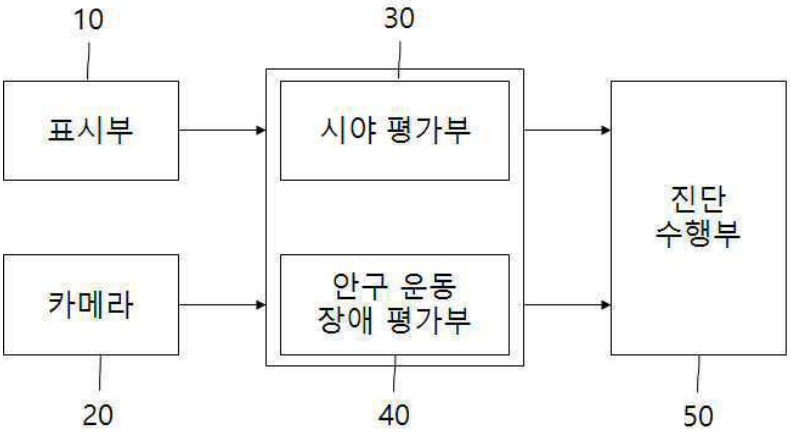
30: 시야 평가부

40: 안구운동 장애 평가부

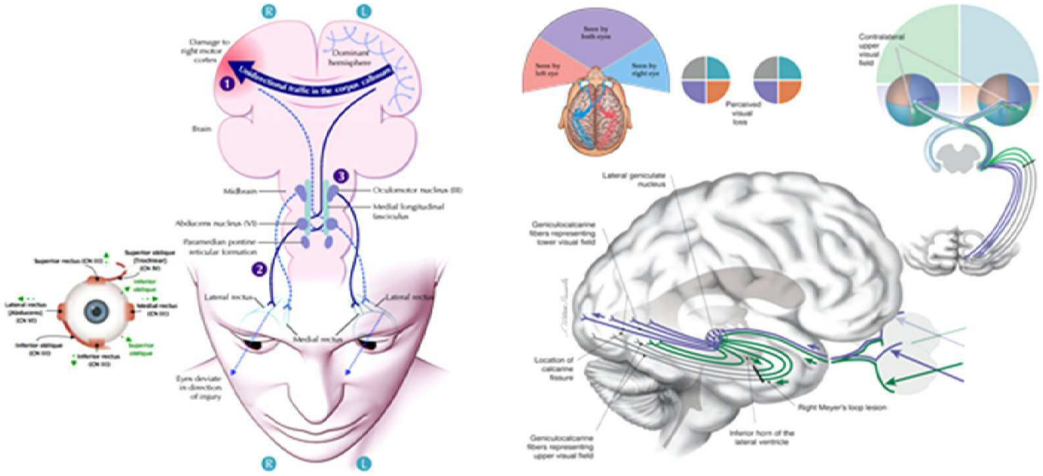
50: 진단 수행부

도면

도면1

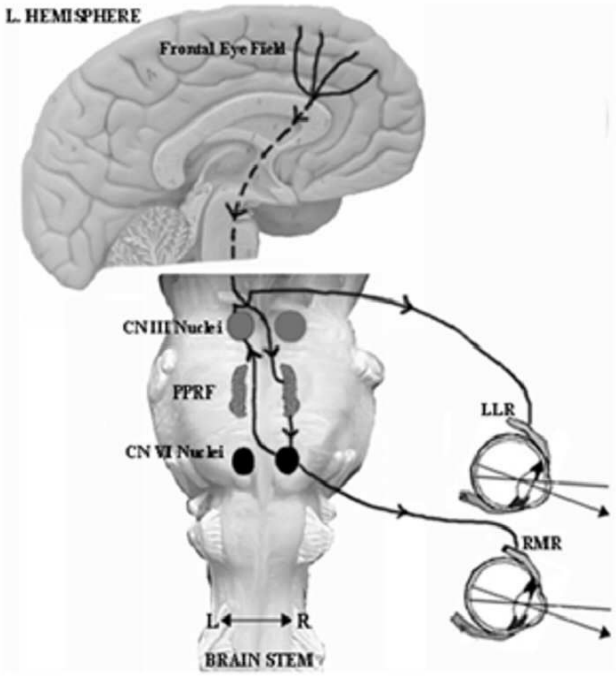


도면2

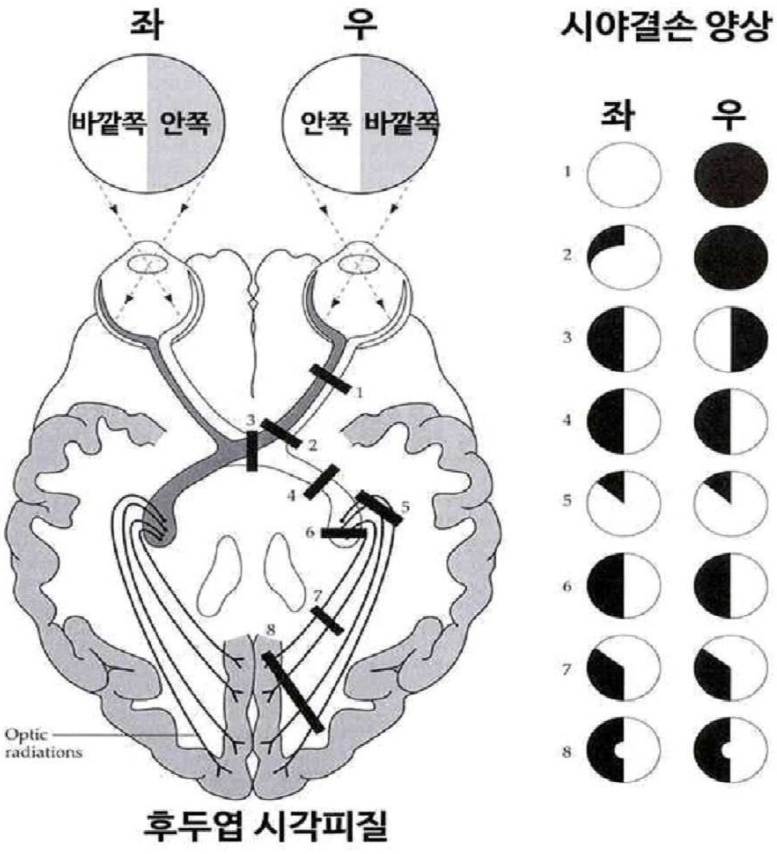


(a) (b)

도면3


L. HEMISPHERE
Frontal Eye Field
CN III Nuclei
PPRF
CN VI Nuclei
LLR
RMR
L
R
BRAIN STEM

도면4


좌
우
바깥쪽 안쪽
안쪽 바깥쪽
Optic radiations
후두엽 시각피질
시야결손 양상
좌
우
1
2
3
4
5
6
7
8