(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0083069
(43) 공개일자 2018년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 3/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0004892
(22) 출원일자 2017년01월12일
심사청구일자 2017년01월12일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
서영우
서울특별시 강남구 자곡로 101, 619동 601호(자곡동, 래미안 강남힐즈)
(74) 대리인
특허법인 다해

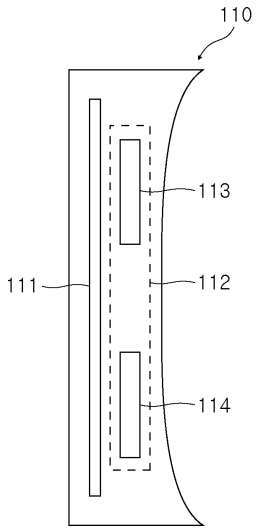
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **가상현실을 이용한 안과 검사 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명에 의하면, 피검사자가 안과 검사를 위해 착용하는 안과검사용 HMD 장치(110); 및 상기 안과검사용 HMD 장치에 안과검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 제공하는 영상 제공부(120)를 포함하며, 상기 안과검사용 HMD 장치는 상기 영상 제공부로부터 제공되는 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 피검사자에게 디스플레이하는 검사용 영상 디스플레이부(111)와, 상기 검사용 영상 디스플레이에서 디스플레이되는 3차원 가상현실 영상에 대응한 안구의 변화를 모니터링하는 안구 모니터링 모듈(112)을 구비하는 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템 및 이를 이용한 안과 검사 방법이 제공된다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

피검사자가 안과 검사를 위해 착용하는 안과검사용 HMD 장치(110); 및

상기 안과검사용 HMD 장치에 안과검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 제공하는 영상 제공부(120)를 포함하며,

상기 안과검사용 HMD 장치는 상기 영상 제공부로부터 제공되는 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 피검사자에게 디스플레이하는 검사용 영상 디스플레이부(111)와, 상기 검사용 영상 디스플레이에서 디스플레이되는 3차원 가상현실 영상에 대응한 안구의 변화를 모니터링하는 안구 모니터링 모듈(112)을 구비하는 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 안구 모니터링 모듈은 피검사자의 양쪽 눈 각각을 독립적으로 제1, 제2 안구 모니터링 유닛(113, 114)를 구비하며, 상기 제1, 제2 안구 모니터링 유닛 각각은 대응하는 안구의 영상을 촬영하는 적외선 카메라와, 대응하는 안구의 시선을 추적하는 시선 추적부를 구비하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 영상 제공부를 제어하기 위한 제어부(130)를 더 포함하는 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템.

청구항 4

청구항 1에 기재된 안과 검사 시스템을 이용한 안과 검사 방법으로서,

상기 영상 디스플레이부를 통해 안구 검사용 3차원 가상현실 영상을 디스플레이하는 영상 디스플레이 단계; 및

상기 영상 디스플레이 단계를 통해 디스플레이 되는 안구 검사용 3차원 가상현실 영상에 대응하여 변화하는 안구의 상태를 상기 안구 모니터링 모듈을 이용하여 모니터링하는 안구 모니터링 단계를 포함하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 영상 디스플레이 단계에서 원거리 및 근거리 타겟 영상이 우안과 좌안에 번갈아 디스플레이되어서 사시검사가 이루어지는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 안구 모니터링 단계에서 눈의 움직임이 감지되면 상기 영상 디스플레이 단계에서 한 눈에 대응하는 영상을 이동시켜 눈의 움직임이 나타나지 않는 지점까지 옮기고, 눈의 움직임이 나타나지 않는 지점에서 양안 타겟의 거리차를 측정하여 사시각을 측정하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 안구 모니터링 단계에서 타겟 영상을 정면, 위, 아래, 좌, 우, 좌상, 좌하, 우상, 우하의 위치에 각각 구

현하고 이에 대응한 안구의 위치를 상기 안구 모니터링 단계에서 확인하여 양안 운동검사가 이루어지는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 8

청구항 4에 있어서,

상기 영상 디스플레이 단계에서 양안에 다양한 디스패리티(disparity)를 갖는 다른 영상을 보여주어서 입체시를 검사하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 9

청구항 4에 있어서,

상기 영상 디스플레이 단계에서 각 눈에 수평선 이미지를 보여주며,

안구회선이 있어서 두 눈의 이미지가 일치하지 않고 기울어지는 경우 피검사자로 하여금 영상을 조정하여 일치하도록 하는 단계를 더 포함하여 안구 회선 검사를 하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 10

청구항 4에 있어서,

상기 영상 디스플레이 단계에서 양안에 각각 다른 색의 점을 보여주고 둘이 겹치도록 조정하는 복시검사를 수행하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 11

청구항 4에 있어서,

상기 안구 모니터링 단계에서 동공의 크기를 측정하여 동공검사를 수행하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 12

청구항 4에 있어서,

상기 안구 모니터링 단계에서 안진의 진폭과 정도를 측정하여 안진검사를 수행하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

청구항 13

상기 영상 디스플레이 단계에서 영상이 눈을 따라다니도록 하는 조정되어서 시야검사가 수행되는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 안과 검사 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 가상현실을 이용하여 다양한 안과 검사가 가능한 검사 시스템 및 이를 이용한 검사 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 안과 검사로서, 사시검사, 양안 운동검사, 안구 회선검사, 입체시검사, 양안시 검사, 복시검사, 동공검사, 안진검사, 시야검사 등이 이루어지고 있는데, 각 검사 종류에 따라 적합한 별도의 검사 장비가 필요하고, 부정확한 경우도 많으며, 비교적 넓은 검사 공간을 요구하는 경우도 있어서, 개선이 요구되고 있는 실정이다.

[0003] 예를 들어, 기존의 사시검사에서는 최소 6m의 검사 공간이 필요하고 50프리즘디옵터 이상의 마비사시, 제한사시에서 정확한 측정이 불가능하였고, 양안 운동검사에서는 원거리 정면의 타겟을 보게 한 후 머리를 움직여 9gaze 방향을 보게 하는데 머리를 돌리는 정도가 일관적이지 못해 그 결과가 부정확 경우가 많으며, 시야 검사 시 검

사하는 동안 피검사자가 지속적으로 정면을 주시하여야 하나, 주변시야에 나타나는 빛을 따라보는 등 정면주시를 유지하지 못하여 검사 신뢰도가 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 다양한 안과 검사를 줄어든 검사 공간에서 정확하게 수행할 수 있는 안과 검사 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면,

[0006] 피검사자가 안과 검사를 위해 착용하는 안과검사용 HMD 장치(110); 및 상기 안과검사용 HMD 장치에 안과검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 제공하는 영상 제공부(120)를 포함하며, 상기 안과검사용 HMD 장치는 상기 영상 제공부로부터 제공되는 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 피검사자에게 디스플레이하는 검사용 영상 디스플레이부(111)와, 상기 검사용 영상 디스플레이에서 디스플레이되는 3차원 가상현실 영상에 대응한 안구의 변화를 모니터링하는 안구 모니터링 모듈(112)을 구비하는 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템이 제공된다.

[0007] 상기 안구 모니터링 모듈은 피검사자의 양쪽 눈 각각을 독립적으로 제1, 제2 안구 모니터링 유닛(113, 114)를 구비하며, 상기 제1, 제2 안구 모니터링 유닛 각각은 대응하는 안구의 영상을 촬영하는 적외선 카메라와, 대응하는 안구의 시선을 추적하는 시선 추적부를 구비할 수 있다.

[0008] 상기 안과 검사 시스템은 상기 영상 제공부를 제어하기 위한 제어부(130)를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 측면에 따르면,

[0010] 상기된 안과 검사 시스템을 이용한 안과 검사 방법으로서, 상기 영상 디스플레이부를 통해 안구 검사용 3차원 가상현실 영상을 디스플레이하는 영상 디스플레이 단계; 및 상기 영상 디스플레이 단계를 통해 디스플레이 되는 안구 검사용 3차원 가상현실 영상에 대응하여 변화하는 안구의 상태를 상기 안구 모니터링 모듈을 이용하여 모니터링하는 안구 모니터링 단계를 포함하는 가상현실을 이용한 안구 검사 방법이 제공된다.

[0011] 상기 영상 디스플레이 단계에서 원거리 및 근거리 타겟 영상이 우안과 좌안에 번갈아 디스플레이되어서 사시검사가 이루어질 수 있다.

[0012] 상기 안구 모니터링 단계에서 눈의 움직임이 감지되면 상기 영상 디스플레이 단계에서 한 눈에 대응하는 영상을 이동시켜 눈의 움직임이 나타나지 않는 지점까지 옮기고, 눈의 움직임이 나타나지 않는 지점에서 양안 타겟의 거리차를 측정하여 사시각을 측정할 수 있다.

[0013] 상기 안구 모니터링 단계에서 타겟 영상을 정면, 위, 아래, 좌, 우, 좌상, 좌하, 우상, 우하의 위치에 각각 구현하고 이에 대응한 안구의 위치를 상기 안구 모니터링 단계에서 확인하여 양안 운동검사가 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 피검사자가 안과 검사를 위해 착용하는 안과검사용 HMD 장치(110); 및 상기 안과검사용 HMD 장치에 안과검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 제공하는 영상 제공부(120)를 포함하며, 상기 안과검사용 HMD 장치는 상기 영상 제공부로부터 제공되는 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 피검사자에게 디스플레이하는 검사용 영상 디스플레이부(111)와, 상기 검사용 영상 디스플레이에서 디스플레이되는 3차원 가상현실 영상에 대응한 안구의 변화를 모니터링하는 안구 모니터링 모듈(112)을 구비하는 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템 및 방법이 제공되므로, 다양한 안과 검사가 정확하게 수행되는 것이 가능하고, 종래에 비해 검사 공간도 현저하게 줄어든다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 헤드 마운트 디스플레이 장치의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[0017] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템의 구성이 블록도로서 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 가상현실을 이용한 안과 검사 시스템(100)은 피검사자가 안과 검사를 위해 머리에 착용하는 안과검사용 헤드 마운트 디스플레이(HMD; Head Mounted Display) 장치(110)(이하, '안과검사용 HMD 장치'라 함)와, 안과검사용 HMD 장치(110)로 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 제공하는 영상 제공부(120)와, 검사자가 영상 제공부(120)를 제어하기 위한 제어부(130)와, 안과검사용 HMD 장치(110)로부터 획득한 피검사자의 안구 영상을 검사자에게 보여주는 안구영상 디스플레이부(140)와, 안과검사용 HMD 장치(110)로부터 획득한 피검사자의 안구 영상 및 검사 결과가 저장되는 저장부(150)를 포함한다. 안과 검사 시스템(100)은 가상현실을 이용하여 피검사자에 대한 사시검사, 양안 운동검사, 안구 회선검사, 입체시검사, 복시검사, 동공검사, 안진검사, 시야검사 등의 다양한 안과 검사를 수행하도록 한다. 도시되지는 않았으나, 안과검사용 HMD 장치(100)는 다른 구성들과 인터넷과 같은 네트워크에 의해 연결되어서 원격 검사가 가능하도록 구성될 수 있다.

[0018] 안과검사용 HMD 장치(110)는 안과 검사를 위해 피검사자가 머리에 착용하는 장치이다. 안과검사용 HMD 장치(110)는 영상 제공부(120)로부터 제공되는 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 피검사자에게 디스플레이하고, 이에 대응한 피검사자의 안구 영상을 검사자에게 제공한다. 이를 위한 안과검사용 HMD 장치(110)의 구성의 일 예가 도 2에 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, 안과검사용 HMD 장치(110)는 영상 제공부(120)로부터 제공되는 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 디스플레이하는 검사용 영상 디스플레이부(111)와, 검사용 영상 디스플레이부(111)에서 디스플레이되는 3차원 가상현실 영상에 대응한 안구의 변화를 모니터링하는 안구 모니터링 모듈(112)를 구비한다.

[0019] 검사용 영상 디스플레이부(111)는 영상 제공부(120)로부터 제공되는 안과 검사를 위한 3차원 가상현실 영상을 안과검사용 HMD 장치(110)를 착용한 피검사자에게 디스플레이한다. 검사용 영상 디스플레이부(111)를 통해 디스플레이되는 3차원 가상현실 영상은 안과 검사 종류에 따라 검사자가 제어부(130)를 통해 제어될 수 있다.

[0020] 안구 모니터링 모듈(112)은 검사용 영상 디스플레이부(111)에서 디스플레이되는 3차원 가상현실 영상에 대응한 안구의 상태를 모니터링한다. 안구 모니터링 모듈(112)은 피검사자의 양쪽 눈 각각을 독립적으로 모니터링하는 제1 안구 모니터링 유닛(113)과 제2 안구 모니터링 유닛(114)을 구비한다. 제1 안구 모니터링 유닛(113)과 제2 안구 모니터링 유닛(114) 각각은 대응하는 안구의 영상을 촬영하는 적외선 카메라와, 대응하는 안구의 시선을 추적하는 시선 추적부를 구비한다. 시선 추적부는 통상적으로 사용되는 방식이 이용될 수 있는데, 예를 들어, EOG 센서(Electrical oculography), 코일 시스템(Coil system) 및 적외선 카메라 영상을 이용한 안구 추적(tracking) 방식 등이 사용될 수 있다. 그에 따라, 안구 모니터링 모듈(112)에 의해 피검사자의 양쪽 안구에 대한 촬영 영상 및 시선 정보가 획득되며, 획득된 촬영 영상 및 시선 정보는 안구영상 디스플레이부(140)와 저장부(150)로 제공된다.

[0021] 도시되지는 않았으나, 안과검사용 HMD 장치(110)는 자이로 센서를 구비하여 피검사자의 머리의 회전 정보도 획득하여 출력할 수 있다. 그 외에도 HMD 장치(110)는 일반적인 HMD에서 사용되는 구성 및 기능을 모두 포함할 수 있다.

[0022] 영상 제공부(120)는 안과 검사 종류에 따라 필요한 3차원 가상현실 영상을 HMD 장치(110)의 검사용 영상 디스플레이부(111)로 제공한다. 영상 제공부(120)는 제어부(130)를 통해 제어된다.

[0023] 제어부(130)는 검사자에 의해 조작되어서 영상 제공부(120)를 제어한다. 검사자는 제어부(130)를 이용하여 영상 제공부(120)를 제어하여 안과 검사 종류에 따라 필요한 3차원 가상현실 영상을 안구검사용 HMD 장치(110)로 제공하게 된다.

[0024] 안구영상 디스플레이부(140)는 검사자에게 안구검사용 HMD 장치(110)의 안구 모니터링 모듈(112)에 의해 획득된 피검사자의 양쪽 안구에 대한 촬영 영상 및 시선 정보를 디스플레이한다. 검사자는 안구영상 디스플레이부(140)를 통해 보여지는 피검사자의 양쪽 안구에 대한 촬영 영상 및 시선 정보를 이용하여 진단하게 된다. 안구영상 디스플레이부(140)는 안구검사용 HMD 장치(110)의 안구 모니터링 모듈(112)로부터 실시간으로 제공되는 영상을 디스플레이할 수도 있으나, 저장부(150)에 저장된 기 검사 정보도 디스플레이할 수 있다.

[0025] 저장부(150)에는 안구검사용 HMD 장치(110)의 안구 모니터링 모듈(112)에 의해 획득된 피검사자의 양쪽 안구에

대한 촬영 영상 및 시선 정보가 저장되고, 검사 후에 검사자는 필요에 따라 안구영상 디스플레이부(140)를 통해 확인할 수 있다.

[0026] 이제, 위에서 설명한 안과 검사 시스템(100)을 이용한 안과 검사 방법을 설명한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 안과 검사 방법은 안구검사용 HMD 장치(110)의 검사용 영상 디스플레이부(111)를 통해 안구 검사용 3차원 가상현실 영상을 디스플레이 하는 영상 디스플레이 단계와, 영상 디스플레이 단계를 통해 디스플레이 되는 안구 검사용 3차원 가상현실 영상에 대응하여 변화하는 안구의 상태를 모니터링하는 안구 모니터링 단계와, 안구 모니터링 단계를 통해 획득된 안구 상태를 분석하여 진단하는 진단 단계를 포함한다. 안과 검사 시스템(100)을 이용한 안과 검사 방법은 검사자가 실시간으로 제어하면서 피검사자의 안구 상태를 모니터함으로써 수행될 수 있으나, 이와는 달리 검사자의 실시간 제어 및 모니터링없이도 검사용 영상 디스플레이부(111)에 표시되는 지시에 따라 피검사자가 검사를 스스로 수행하고, 검사자가 결과를 추후 확인할 수도 있다. 이하, 안과 검사 방법을 구체적인 검사 종류에 따라 보다 상세하게 설명한다.

[0027] 사시검사

[0028] 영상 디스플레이 단계에서 원거리(6m) 및 근거리(33cm) 타겟 영상을 우안과 좌안에 2 내지 3초 간격으로 번갈아 디스플레이하며, 안구 모니터링 단계를 통해 눈의 움직임이 관찰된다. 사시의 경우 눈의 움직임이 감지되며, 눈의 움직임이 감지되면 한 눈의 타겟 영상을 이동시켜 눈의 움직임이 나타나지 않는 지점까지 옮기고, 눈의 움직임이 나타나지 않게 되는 시점에서 양안 타겟의 거리차를 측정하여 사시각을 측정한다. 이는 임상에서 시행되는 교대가림검사법을 응용한 것이다. 한 눈의 시력이 매우 나쁜 경우에는, 하나의 광원을 보게 하고 그 각막에 맺히는 반사점의 위치 차이를 확인한 후, 광원을 움직여 같은 위치의 각막에 반사점이 맺히게 하는 광원 위치를 찾아 사시각을 측정할 수 있다. 이는 임상에서 시행되는 각막반사점검사법을 응용한 것이다.

[0029] 사시검사에 필요한 다양한 타겟 위치를 쉽게 구현할 수 있으며, 머리를 기울여 검사를 하는 경우, 안과검사용 HMD 장치(110)의 기울어짐을 나타내어 일관된 머리 기울임 정도를 알 수 있게 하고, 피검자가 평소 사경(머리 기울임)이 있는 경우 그 정도 또한 측정할 수 있다.

[0030] 종래의 사시검사에서는 최소 6m의 공간이 필요하지만 본 발명에 따른 사시검사 방법에 의하면 검사 공간을 크게 줄일 수 있다. 또한, 종래의 사시검사는 50프리즘디옵터 이상의 마비사시, 제한사시에서 정확한 측정이 거의 불가능하였으나, 본 발명에 따르면 정확도가 크게 향상될 수 있다. 그리고 각막반사점 검사는 매우 불확실한 검사이나 본 발명에 따른 검사는 정확도를 크게 향상시킨다.

[0031] 사시검사에서 사시각은 검사자가 타겟의 위치를 변화에 따른 눈의 움직임을 적외선카메라를 이용하여 실시간 확인함으로써 측정될 수도 있고, 시선추적부를 이용하여 관찰되는 눈의 움직임에 따라 타겟의 위치가 이동함으로써 사시각이 자동으로 측정될 수도 있다.

[0032] 양안 운동검사

[0033] 눈의 운동검사 시 정면, 위, 아래, 좌, 우, 좌상, 좌하, 우상, 우하의 9 방향을 주시(9 gaze)하게 하면서 검사하게 된다. 일반적인 검사시 원거리 정면의 타겟을 보게 한 후 머리를 움직여 9gaze 방향을 보게 하는데 머리를 돌리는 정도가 일관적이지 못해 그 결과가 부정확 경우가 많아. VR을 통해 일정한 위치의 타겟을 구현하고, 이를 볼 때의 안구 위치를 모니터링하여 각 눈 근육의 기능항진 및 기능저하를 판별할 수 있다. 9gaze 방향에 시표를 구현하여 이를 주시하면서 사시검사에 기재된 사시각측정방법을 이용하여 9gaze 방향의 사시각을 측정할 수 있다.

[0034] 또한 우안과 좌안이 볼 수 있는 영상을 분리하여, 9-gaze 시 양안의 안구 위치가 다른 경우 각 눈이 향하는 위치를 판별해낼 수 있다(Lancaster red-green test 구현). 우안으로 9개 바향의 목표시표만 보이도록 구현하고, 좌안으로는 표시자 만을 볼 수 있게 한다. 이때 표시자는 피검자가 움직일 수 있도록 하여, 우안으로 보이는 목표시표를 좌안으로 보이는 표시자로 겹치도록 조정하게 한다. 이때 표시자의 위치를 도식화하여 결과물로 나타낸다. 동일한 검사를 우안과 좌안을 바꾸어 반복 시행한다.

[0035] 입체시 검사

[0036] 양안에 다양한 디스패리티(disparity)를 갖는 다른 영상을 보여주면 입체로 느끼는데, 이를 VR을 통해 구현할 수 있으며, 하나의 장치로 여러 가지 다른 입체시 검사를 만들어 낼 수 있다. 현재의 입체시 검사는 고정되어 있는 타겟인데, 움직이는 타겟을 이용한 입체시 검사 또한 구현해 볼 수 있어, 새로운 입체시검사를 개발할 수 있다.

[0037] 안구 회선 검사

[0038] 각 눈에 하얀선, 붉은선의 수평선 이미지를 보여주며, 안구 회선이 있어 두 눈의 이미지가 일치하지 않고 기울어져 있을 경우, 피검사자가 영상을 조정하여 일치하도록 바꾸게 하며, 이 때 피검사자에 의해 돌아간 이미지가 안구 회선의 정도가 된다.

[0039] 복시검사

[0040] 양안에 각각 다른 색의 점을 보여주고 둘이 겹치도록 조정한다. 9gaze 방향을 보게 하며, 검사결과는 점의 위치 관계와 떨어진 거리를 표시하게 된다.

[0041] 동공검사

[0042] 가상현실을 시청하는 동공을 적외선 카메라로 촬영하여 모니터링하며, 동공의 크기를 측정하게 된다. 양안에 번갈아 빛 자극을 주었을 때 나타나는 동공반사의 정도(직경, 반응속도)를 그래프화 할 수 있으며, 시신경이상 시 나타나는 상대적구심성동공장애의 경우 양안의 빛 자극에 차이를 주어 그 정도를 정량화 할 수 있다.

[0043] 안진검사

[0044] 가상현실을 시청하는 안구의 움직임을 타겟팅하여 안진의 진폭과 정도를 그래프화 한다.

[0045] 시야검사

[0046] 시야 검사 시 환자는 검사하는 동안 지속적으로 정면을 주시하여야 하나, 주변시야에 나타나는 빛을 따라보는 등 많은 환자에서 정면주시를 유지하지 못하여 검사 신뢰도가 저하된다. 가상현실을 이용하여 시선 추적(eye tracking) 기술을 통해 눈의 움직임에 따라 정면주시의 위치가 바뀐다면, 즉 환자가 검사화면의 중앙 이외에는 볼 수 없도록 검사화면이 눈을 따라다니게 한다면, 이러한 검사 오차를 최소화 할 수 있다. 또한 검사시간 내내 머리를 고정하고 불편한 자세에서 검사하여야 하는데 이러한 어려움도 해소되며, 검사 공간도 줄어들 수 있다.

[0047] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0048] 100 : 안과 검사 시스템

110 : HMD 장치

120: 영상 제공부

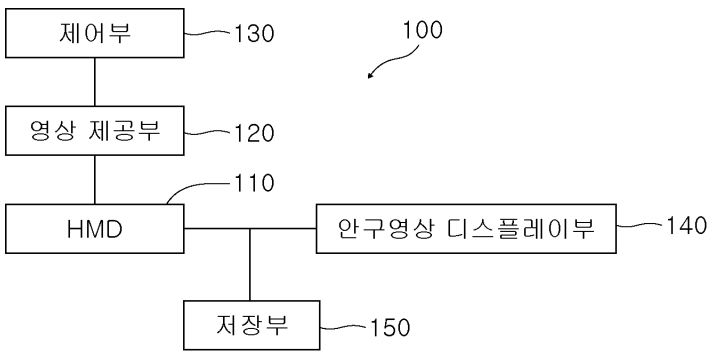
130 : 제어부

140 : 안구영상 디스플레이부

150 : 저장부

도면

도면1



도면2

