



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0067398
(43) 공개일자 2020년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 3/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 3/145 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0154209

(22) 출원일자 2018년12월04일

심사청구일자 2018년12월04일

(71) 출원인

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

서영준

강원도 원주시 늘품로 199, 117동 804호(반곡동, 원주반곡아이파크)

(74) 대리인

김보민

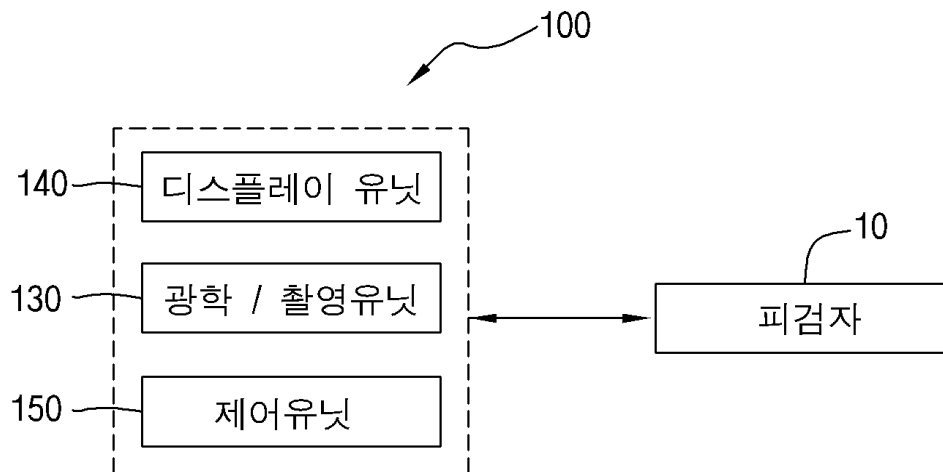
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치 및 이를 이용한 검진 방법

(57) 요약

피검자에게 3차원 입체영상과 음성을 함께 제공하여 후속 검진의 효율성 및 정확성을 높일 수 있는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치가 제공된다. 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치는 이를 착용한 피검자에 대한 검진 수행 시 피검자의 정확한 움직임을 유도하여 검진의 정확성과 효율성을 높일 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2019K000033

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 과학기술일자리진흥원

연구사업명 연구산업활성화지원 추가 R&D

연구과제명 안진에 따른 어지러움 자가 감별진단 및 재활치료에 대한 알고리즘 개발 및 ICT 기반 웨어러블 휴대용 안진기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 원주산학협력단

연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

본체와 밴드로 구성되어 피검자에게 착용되는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치에 있어서,

상기 본체 내측에 구비되어 표시영상을 출력하는 제1디스플레이;

상기 제1디스플레이와 피검자의 양안 사이에 배치되어 상기 표시영상을 피검자에게 입체영상으로 제공하고, 상기 입체영상을 주시하는 피검자의 안구를 한번 이상 촬영하는 광학/촬영유닛; 및

선택된 검진 항목에 따라 피검자에게 상기 입체영상과 음성명령을 함께 제공하고, 상기 광학/촬영유닛에서 촬영된 하나 이상의 안구영상에 기초하여 피검자에 대한 검진을 수행하는 제어유닛을 포함하는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광학/촬영유닛은,

피검자의 좌안에 상기 입체영상을 제공하고, 피검자의 좌안을 촬영하는 제1유닛;

피검자의 우안에 상기 입체영상을 제공하고, 피검자의 우안을 촬영하는 제2유닛; 및

상기 제1유닛과 상기 제2유닛 사이에 배치되어 피검자의 시야를 분리하는 가림막을 포함하고,

상기 제1유닛과 상기 제2유닛 각각은,

상기 제어유닛에 의해 피검자와 상기 입체영상 간의 축간거리 및 컨버전스가 조절되는 것을 특징으로 하는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1유닛과 상기 제2유닛 각각은,

배면으로 입사되는 상기 입체영상을 투과시켜 피검자에게 제공하면서 전면을 통해 피검자의 양안을 반사시키는 하프미러;

상기 하프미러의 반사영상을 촬영하는 하나 이상의 카메라;

상기 하프미러와 상기 제1디스플레이 사이에 배치되고, 상기 제어유닛에 의해 위치가 제어되어 상기 입체영상의 축간거리 및 컨버전스가 조절되는 접안렌즈; 및

상기 접안렌즈와 상기 제1디스플레이 사이에 배치되고, 상기 표시영상 중 피검자의 양안 각각에 대응되도록 좌안영상과 우안영상으로 분리시켜 상기 접안렌즈에 상기 입체영상으로 제공하는 편광렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어유닛은,

상기 선택된 검진 항목에 대응되어 상기 표시영상을 상기 제1디스플레이에 출력하고, 상기 광학/촬영유닛의 동작을 제어하여 상기 입체영상의 컨버전스를 조절하는 영상제어부;

상기 광학/촬영유닛의 촬영 동작을 제어하는 촬영제어부;

상기 광학/촬영유닛의 상기 하나 이상의 안구영상을 이미지 처리하는 이미지처리부; 및

상기 선택된 검진 항목에 대응되어 상기 이미지처리부의 처리 결과에 기초하여 피검자에 대한 검진을 수행하는 검진부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 영상제어부는,

피검자의 양안 각각에 대응되는 좌안영상과 우안영상이 혼합된 상기 표시영상을 출력하고,

상기 광학/촬영유닛의 렌즈 위치 제어를 통해 상기 입체영상의 컨버전스를 조절하여 상기 제1디스플레이의 후방에서 상기 입체영상이 표시되도록 하는 것을 특징으로 하는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 영상제어부는,

상기 광학/촬영유닛의 렌즈가 피검자의 양안 각각에 대하여 전/후/좌/우 방향 중 적어도 하나의 방향으로 위치가 조절되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 본체의 외부면에 배치되어 상기 제어유닛에 의한 피검자의 양안 이미지 및 진단결과를 외부로 표시하는 제2디스플레이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치.

청구항 8

피검자에게 착용되는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용한 검진 방법에 있어서,

피검자에 대한 검진 항목이 선택되면, 상기 검진 항목에 대응되는 검진용 입체영상을 생성하는 단계;

피검자에게 상기 검진용 입체영상과 함께 음성명령을 제공하여 상기 검진 항목에 따른 검진을 수행하는 단계;

검진에 따른 피검자의 검진 결과를 출력하는 단계; 및

상기 검진 결과를 이용하여 피검자에 대한 치료 가이드를 제공하는 단계를 포함하는 검진 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 검진용 입체영상을 생성하는 단계는,

상기 검진 항목에 기초하여 피검자의 양안 각각에 대응되는 좌안영상과 우안영상이 혼합된 상기 표시영상을 생성하는 단계;

광학/촬영유닛을 통해 피검자에게 상기 표시영상을 상기 입체영상으로 제공하는 단계; 및

상기 광학/촬영유닛을 제어하여 피검자와 상기 입체영상 간의 축간거리 및 컨버전스가 조절된 상기 검진용 입체영상을 피검자에게 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 검진 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 검진 항목에 따른 검진을 수행하는 단계는,

상기 검진용 입체영상과 음성명령을 피검자에게 제공하여 피검자의 움직임 제어를 하면서 광학/촬영유닛을 통해

피검자의 양안 각각을 촬영하여 하나 이상의 촬영영상을 출력하는 단계;

상기 하나 이상의 촬영영상을 이미지 처리하여 출력하는 단계; 및

처리된 이미지에 기초하여 상기 선택된 검진 항목에 따른 피검자에 대한 검진을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 검진 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

피검자에 대한 안진 검사가 상기 검진 항목으로 선택되면,

상기 검진을 수행하는 단계는,

안진 검사용 입체영상을 생성하는 단계;

피검자에게 상기 안진 검사용 입체영상과 함께 음성명령을 제공하여 피검자에 대한 자발 안진 검사 및 주시 안진 검사를 수행하는 단계; 및

피검자에게 검사 결과에 따른 안진 치료 가이드를 제공하는 단계를 포함하고,

상기 자발 안진 검사를 수행하는 단계는,

피검자에게 상기 안진 검사용 입체영상을 주시하도록 시선을 유도하는 음성명령을 제공하는 단계를 포함하고,

상기 주시 안진 검사를 수행하는 단계는,

상기 안진 검사용 입체영상을 제1방향과 제2방향으로 각각 이동시키는 단계; 및

피검자에게 이동되는 상기 안진 검사용 입체영상을 추종하도록 시선을 유도하는 음성명령을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 검진 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 안진 검사용 입체영상은,

광학/촬영유닛을 제어하여 피검자와 상기 안진 검사용 입체영상 간의 거리가 대략 1m가 되도록 조절되어 생성되는 것을 특징으로 하는 검진 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 안진 치료 가이드를 제공하는 단계는,

상기 자발 안진 검사 및 주시 안진 검사가 수행되어 추적되는 피검자의 안구 움직임에 해당하는 상기 안진 치료 가이드를 피검자에게 실시간으로 제공하는 것을 특징으로 하는 검진 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

피검자에 대한 시력 검사가 상기 검진 항목으로 선택되면,

상기 검진을 수행하는 단계는,

시력 검사용 입체영상을 생성하는 단계; 및

피검자에게 상기 시력 검사용 입체영상과 함께 음성명령을 제공하여 피검자의 좌안 및 우안 각각의 시력을 검사하는 단계를 포함하고,

상기 시력 검사용 입체영상은,

광학/촬영유닛을 제어하여 피검자와 상기 시력 검사용 입체영상 간의 거리가 4~5m가 되도록 조절되어 생성되는

것을 특징으로 하는 검진 방법.

청구항 15

제8항에 있어서,

피검자에 대한 시력 재확이 상기 검진 항목으로 선택되면,

상기 검진을 수행하는 단계는,

안구 스트레칭용 입체영상을 생성하는 단계; 및

상기 안구 스트레칭용 입체영상을 이동시키면서 피검자에게 이동되는 상기 안구 스트레칭용 입체영상을 추종하도록 유도하는 음성명령을 제공하여 피검자의 안구 움직임을 스트레칭하는 단계를 포함하고,

상기 피검자의 안구 움직임을 스트레칭하는 단계는 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 검진 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 피검자에게 3차원 입체영상과 음성을 함께 제공하여 후속 검진의 효율성 및 정확성을 높일 수 있는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치 및 이를 이용한 검진 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 안진이란 '안구진탕(Nystagmus)'을 의미하며, 무의식적이고 빠른 눈의 리듬감 있는 운동을 말한다. 이러한 안진은 정상적인 상황에서도 특정한 조건에 의해 나타날 수 있으며, 이를 생리적 안진이라고 한다. 하지만, 안구, 신경, 뇌 등의 선천성 또는 후천성의 병변으로 일어나는 병적인 안진도 있다. 이러한 안진을 검사하는 것은 환자의 기관 장애의 임상 조사에 있어서 중요한 진단 수단이며, 오래전부터 안진 기록, 관찰, 검사 등에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다.
- [0003] 종래의 안진 검사로는 전기 안진 기록법(ENG: Electro-Nystagmo-Graphy), 전기 안구도 기록법(EOG: Electro-Oculo-Graphy), 광전기 안진 기록법(PENG: Photo-Electro-Nystagmo-Graphy), 프렌젤 안경 등이 있다.
- [0004] 상술한 ENG와 EOG는 매우 고가의 시스템으로 구축되고 있으나, 전위측정시의 기준선 변화에 따라 안구 운동의 기록이 방해될 수 있는 문제점, 테스트가 복잡하여 검사의 반복성이 적은 문제점 및 검사 시 환자의 피부에 직접 전극을 붙여야 하는 단점이 있다. 또한, PENG는 안구를 개방한 상태에서 검사가 행해져야 하는 문제가 있고, 프렌젤 안경은 안구 운동을 기록하거나 안구 운동을 저장할 수 없는 문제가 있다.
- [0005] 이에, 종래의 안진 검사를 위한 장치보다 상대적으로 환자의 안구 움직임과 방향을 용이하게 관찰 및 진단할 수 있는 비디오 안진 검사장치가 개발되었다. 최근 비디오 안진 검사장치는 환자에게 착용되는 착용형 기기로 발전되어 그 휴대성 및 사용성을 높이고 있다.
- [0006] 그러나, 기존의 착용형 비디오 안진 검사장치는 환자가 이를 착용한 상태에서 단순한 음성명령을 통해 환자의 움직임, 예컨대 안구 이동 및 자세 이동을 유도하고 있다. 이에 따라, 기존의 안진 검사장치를 이용하여 환자 검진 시, 환자가 정확한 움직임을 보이지 않게 되면 검사의 정확도가 현저하게 저하되어 검사의 신뢰성이 낮아지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 피검자에게 3차원 입체영상과 음성을 함께 제공하여 후속 검진의 효율성 및 정확성을 높일 수 있는 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치 및 이를 이용한 검진 방법을 제공하고자 하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치는, 본체와 밴드로 구성되어 피검자에게 착용된

다. 이러한 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치는, 상기 본체 내측에 구비되어 표시영상을 출력하는 제1디스플레이; 상기 제1디스플레이와 피검자의 양안 사이에 배치되어 상기 표시영상을 피검자에게 입체영상으로 제공하고, 상기 입체영상을 주시하는 피검자의 안구를 한번 이상 촬영하는 광학/촬영유닛; 및 선택된 검진 항목에 따라 피검자에게 상기 입체영상과 음성명령을 함께 제공하고, 상기 광학/촬영유닛에서 촬영된 하나 이상의 안구 영상에 기초하여 피검자에 대한 검진을 수행하는 제어유닛을 포함한다.

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용한 검진 방법은, 피검자에게 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치가 착용되어 피검자에 대한 검진을 수행한다. 이러한 검진 방법은, 피검자에 대한 검진 항목이 선택되면, 상기 검진 항목에 대응되는 검진용 입체영상을 생성하는 단계; 피검자에게 상기 검진용 입체영상과 함께 음성명령을 제공하여 상기 검진 항목에 따른 검진을 수행하는 단계; 검진에 따른 피검자의 검진 결과를 출력하는 단계; 및 상기 검진 결과를 이용하여 피검자에 대한 치료 가이드를 제공하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치는 피검자에게 입체영상과 음성명령을 함께 제공하여 피검자에 대한 검진을 수행함으로써, 검진 수행 시 피검자의 정확한 움직임을 유도할 수 있으며, 따라서 검진의 정확성과 효율성을 높일 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치는 다양한 입체영상 및 음성명령을 피검자에게 제공함으로써, 안진 검사 외에 안과 관련 분야의 검진 및 재활 등과 같은 다양한 분야에서 활용될 수 있어 활용성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2a는 도 1의 휴대용 안진 검사장치의 구조를 나타내는 도면이다.

도 2b는 도 2a의 본체의 분해 사시도를 나타내는 도면이다.

도 2c는 피검자의 휴대용 안진 검사장치의 착용 상태를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1의 광학/촬영유닛의 구성을 나타내는 도면이다.

도 4는 도 1의 제어유닛의 구성을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용한 검진 방법을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용하여 피검자에 대한 안진 검사를 수행하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용하여 피검자에 대한 시력 검사를 수행하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용하여 피검자에 대한 시력 재활을 수행하는 방법은 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참고로 그 구성 및 작용을 설명하기로 한다.

[0014] 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 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 의미한다.

[0015] 또한 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자들은 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원

칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있으며 본 발명의 범위가 다음에 기술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가상현실 기반의 휴대용 안진 검사장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 2a는 도 1의 휴대용 안진 검사장치의 구조를 나타내는 도면이고, 도 2b는 도 2a의 본체의 분해 사시도를 나타내는 도면이고, 도 2c는 피검자의 휴대용 안진 검사장치의 착용 상태를 나타내는 도면이다.
- [0017] 도면을 참조하면, 본 실시예의 가상현실(Virtual reality; 이하, VR) 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 사용자, 즉 피검자의 머리 부분에 착용되는 HMD(head mounted display; HMD) 기기 형태를 가질 수 있다. VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 본체(101)와 밴드(102)로 구성될 수 있다. 본체(101)는 피검자의 안면에 밀착되어 외부로부터 피검자의 시야를 차단하는 고글(goggle) 형태일 수 있다. 밴드(102)는 본체(101)를 피검자의 머리에 고정시킬 수 있다.
- [0018] 본체(101)는 전면케이스(110)와 후면케이스(120)의 결합으로 이루어질 수 있다. 본체(101) 내부 및 외부에는 디스플레이유닛(140), 광학/촬영유닛(130) 및 제어유닛(150)이 배치될 수 있다.
- [0019] 전면케이스(110) 및 후면케이스(120)는 외부의 광을 차단하는 프레임 구조를 가질 수 있다. 후면케이스(120)는 피검자의 안면에 접촉되므로, 접촉부분에 실리콘, 에폭시, 폴리우레탄 등으로 이루어진 유연성 및 가용성 재질의 쉘링(미도시)이 구비될 수 있다. 이로 인해, 후면케이스(120)가 피검자의 안면에 완전하게 밀착될 수 있다.
- [0020] 디스플레이유닛(140)은 본체(101) 내부의 제1디스플레이(141)와 본체(101) 외부의 제2디스플레이(143)를 포함할 수 있다. 제1디스플레이(141)와 제2디스플레이(143)는 전면케이스(110)를 사이에 두고 배치될 수 있다.
- [0021] 제1디스플레이(141)는 제어유닛(150)의 제어에 따라 피검자에게 소정의 영상, 예컨대 피검자 양안 각각에 대응되는 좌안영상과 우안영상이 혼합된 영상을 표시할 수 있다. 제2디스플레이(143)는 제어유닛(150)의 제어에 따라 피검자의 안구 이미지 또는 피검자의 진단 결과를 외부로 표시할 수 있다.
- [0022] 제1디스플레이(141)와 제2디스플레이(143)는 각각 액정표시장치(LCD) 또는 유기발광표시장치(OLED)로 구성될 수 있다. 이때, 제2디스플레이(143)는 외부에서 터치 등을 통한 제어가 가능하도록 터치표시장치로 구성될 수도 있다.
- [0023] 광학/촬영유닛(130)은 본체(101) 내부에서 제1디스플레이(141)와 후면케이스(120) 사이에 배치될 수 있다. 광학/촬영유닛(130)은 제어유닛(150)의 제어에 따라 제1디스플레이(141)의 표시영상을 피검자에게 입체영상으로 제공할 수 있다. 또한, 광학/촬영유닛(130)은 제어유닛(150)의 제어에 따라 영상을 시청하는 피검자의 양안을 한번 이상 촬영하여 하나 이상의 촬영영상을 출력할 수 있다. 광학/촬영유닛(130)은 입체영상 제공의 정확성 및 피검자 촬영의 정확성을 높이기 위하여 후면케이스(120) 내에 삽입되는 형태로 구성될 수 있다.
- [0024] 제어유닛(150)은 본체(101) 내부에 배치되어 디스플레이유닛(140) 및 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어할 수 있다. 제어유닛(150)은 피검자에게 입체영상이 제공되도록 함과 동시에 검진을 위한 음성명령을 함께 제공할 수 있다. 이에, 피검자는 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)를 착용한 상태에서 제공되는 입체영상 및 음성명령에 따라 소정의 검진, 예컨대 안진 검사 또는 다양한 안과 관련 검사를 진행할 수 있다.
- [0025] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 피검자가 기기를 착용한 상태에서 피검자에게 입체영상과 함께 음성명령을 제공하여 피검자에 대한 검진을 수행할 수 있다. 따라서, 종래의 휴대용 안진 검사장치와 대비하여 검진을 위한 피검자의 정확한 움직임을 유도할 수 있어 검진의 정확성 및 효율성을 높일 수 있다. 이하, 도면들을 참조하여 상술한 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0026] 도 3은 도 1의 광학/촬영유닛의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0027] 도 3을 참조하면, 본 실시예의 광학/촬영유닛(130)은 피검자의 양안 각각에 대응되는 제1유닛(131a) 및 제2유닛(131b)과, 두 유닛 사이의 가림막(136)을 포함할 수 있다. 제1유닛(131a)과 제2유닛(131b)은 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다.
- [0028] 제1유닛(131a)과 제2유닛(131b) 각각은 제어유닛(150)의 제어에 따라 제1디스플레이(141)의 표시영상(I_L, I_R)을 입체영상(SI_L, SI_R)으로 피검자에게 제공할 수 있다. 다시 말해, 제1디스플레이(141)는 좌안영상(I_L)과

우안영상(I_R)이 혼합되어 있는 2차원의 표시영상(I_L, I_R)을 표시하고 있고, 이러한 표시영상(I_L, I_R)은 제1유닛(131a)과 제2유닛(131b) 각각을 통과하면서 피검자에게 3차원 입체영상(SI_L, SI_R)으로 제공될 수 있다. 입체영상(SI_L, SI_R)은 피검자의 좌안에 대응되는 좌안입체영상(SI_L)과 피검자의 우안에 대응되는 우안입체영상(SI_R)을 포함할 수 있다.

- [0029] 또한, 제1유닛(131a)과 제2유닛(131b) 각각은 제어유닛(150)의 제어에 따라 입체영상(SI_L, SI_R)을 시청하는 피검자의 양안 각각을 한번 이상 촬영할 수 있다. 촬영된 영상은 제어유닛(150)으로 제공되어 피검자의 검진에 이용될 수 있다.
- [0030] 제1유닛(131a)과 제2유닛(131b) 각각은 하프미러(133a, 133b), 접안렌즈(134a, 134b), 편광렌즈(135a, 135b) 및 카메라(132a, 132b)를 포함할 수 있다.
- [0031] 각 유닛(131a, 131b)의 하프미러(133a, 133b)는 피검자의 양안 각각과 제1디스플레이(141) 사이에 배치될 수 있다. 하프미러(133a, 133b)는 피검자 또는 제1디스플레이(141)에 대하여 30~50도로 경사지게 배치될 수 있다.
- [0032] 하프미러(133a, 133b)는 투과와 반사를 동시에 할 수 있으며, 이에 대략 50:50의 투과비율과 반사비율을 갖는 거울로 구성될 수 있다. 하프미러(133a, 133b)는 배면, 즉 제1디스플레이(141)와 대응되는 면으로부터 입사되는 영상, 예컨대 입체영상(SI_L, SI_R)을 투과시켜 피검자에게 제공할 수 있다. 또한, 하프미러(133a, 133b)는 전면, 즉 피검자의 양안에 대응되는 면으로부터 피검자의 양안 이미지를 반사시킬 수 있다.
- [0033] 각 유닛(131a, 131b)의 접안렌즈(134a, 134b)는 하프미러(133a, 133b)와 제1디스플레이(141) 사이에 배치될 수 있다. 접안렌즈(134a, 134b)는 제어유닛(150)의 제어에 따라 입체영상(SI_L, SI_R)의 축간거리(Inter Ocular Distance; IOD)와 컨버전스(Convergence)를 조절할 수 있다. 이에 따라, 접안렌즈(134a, 134b)는 피검자에게 입체감 및 거리감이 조절된 입체영상(SI_L, SI_R)을 제공할 수 있다.
- [0034] 접안렌즈(134a, 134b)는 적어도 두 개의 렌즈, 예컨대 오목렌즈와 볼록렌즈의 조합으로 구성되는 레트로포커스(Retrofocus) 타입으로 구성될 수 있다. 접안렌즈(134a, 134b)는 제어유닛(150)에 의해 두 개의 렌즈 사이의 간격 또는 접안렌즈(134a, 134b)의 위치가 조정되어 피검자와 입체영상(SI_L, SI_R) 간의 입체감 및 거리감이 조절될 수 있다.
- [0035] 각 유닛(131a, 131b)의 편광렌즈(135a, 135b)는 접안렌즈(134a, 134b)와 제1디스플레이(141) 사이에 배치될 수 있다. 그러나, 편광렌즈(135a, 135b)는 하프미러(133a, 133b)와 접안렌즈(134a, 134b) 사이에 배치될 수도 있다.
- [0036] 편광렌즈(135a, 135b)는 제1디스플레이(141)의 표시영상(I_L, I_R)을 피검자의 양안 각각에 대응되도록 분리하여 통과시킬 수 있다. 다시 말해, 제1유닛(131a)의 편광렌즈(135a, 135b)는 표시영상(I_L, I_R) 중 피검자의 좌안에 대응되는 좌안영상(I_L)을 투과시킬 수 있다. 제2유닛(131b)의 편광렌즈(135a, 135b)는 표시영상(I_L, I_R) 중 피검자의 우안에 대응되는 우안영상(I_R)을 투과시킬 수 있다. 이러한 편광렌즈(135a, 135b)에 의해 제1디스플레이(141)의 표시영상(I_L, I_R)이 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R)으로 인지될 수 있다.
- [0037] 각 유닛(131a, 131b)의 카메라(132a, 132b)는 하프미러(133a, 133b)의 전면 상측부에 하나 이상 배치될 수 있다. 카메라(132a, 132b)는 제어유닛(150)의 제어에 따라 하프미러(133a, 133b)의 전면을 통해 반사되는 피검자의 양안을 한번 이상 촬영할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 휴대용 안진 검사장치(100)는 본체(101) 내부가 외부 광이 차단되는 상태이므로, 각 유닛(131a, 131b)의 카메라(132a, 132b)는 적외선 카메라로 구성될 수 있다. 이때, 각 유닛(131a, 131b)에는 카메라(132a, 132b)의 피검자 양안 촬영 시 조명을 제공하는 하나 이상의 적외선 조명기(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0039] 가림막(136)은 제1유닛(131a)과 제2유닛(131b) 사이에 배치되어 피검자의 양안 시야를 분리시킬 수 있다. 가림막(136)에 의해 표시영상(I_L, I_R)의 좌안영상(I_L)은 제1유닛(131a)을 통해 피검자의 좌안에 제공되고, 표시영상(I_L, I_R)의 우안영상(I_R)은 제2유닛(131b)을 통해 피검자의 우안에 제공될 수 있다.
- [0040] 도 4는 도 1의 제어유닛의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0041] 도 4를 참조하면, 본 실시예의 제어유닛(150)은 제1디스플레이(141) 및 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어하여 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R)이 제공되도록 할 수 있다. 또한, 제어유닛(150)은 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R)과 함께 음성명령을 제공하여 피검자에 대한 검진을 수행할 수 있다.
- [0042] 제어유닛(150)은 센서부(210), 통신부(220), 저장부(230), 음성출력부(240), 영상제어부(250), 촬영제어부

(260), 이미지처리부(270), 검진선택부(280) 및 검진부(290)를 포함할 수 있다.

- [0043] 센서부(210)는 도 2c에 도시된 바와 같이, 본체(101)의 내측 중앙부, 예컨대 피검자의 미간 중심에 대응되어 배치될 수 있다. 센서부(210)는 휴대용 안진 검사장치(100)의 상태, 예컨대 피검자의 자세 등에 따른 휴대용 안진 검사장치(100)의 기울어짐 등을 감지할 수 있다. 센서부(210)는 감지 결과를 후술될 검진부(290)로 제공할 수 있다. 센서부(210)는 중력센서, 3축 가속도센서, 3축 자이로센서 중 적어도 하나로 구성될 수 있다.
- [0044] 통신부(220)는 외부기기(미도시)와 유선 또는 무선 통신방식으로 연결되어 휴대용 안진 검사장치(100)와 외부기기 간의 통신을 수행할 수 있다. 통신부(220)는 휴대용 안진 검사장치(100)에 의한 피검자의 검진 결과를 외부기기로 전송하거나 또는 외부기기로부터 전송된 제어신호를 제어유닛(150)에 제공할 수 있다. 통신부(220)가 외부기기와 유선으로 연결되는 경우에, 휴대용 안진 검사장치(100)의 본체(101)의 외면에는 외부기기와 접속할 수 있는 소정의 인터페이스(미도시)가 형성될 수도 있다.
- [0045] 저장부(230)에는 제어유닛(150)의 동작 제어를 위한 프로그램이 저장되거나 피검자의 검진 결과가 저장될 수 있다.
- [0046] 음성출력부(240)는 검진부(290)에 의한 피검자의 검진이 수행될 때, 검진에 따른 음성명령을 피검자에게 제공할 수 있다. 음성명령은 입체영상(SI_L, SI_R)과 함께 피검자에게 제공될 수 있다.
- [0047] 영상제어부(250)는 제1디스플레이(141) 및 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어하여 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R)이 제공되도록 할 수 있다.
- [0048] 영상제어부(250)는 검진선택부(280)에 의해 선택된 검진 항목에 대응되는 표시영상(I_L, I_R)이 제1디스플레이(141)에 표시되도록 할 수 있다. 이때, 영상제어부(250)는 제1디스플레이(141)에서 두 개의 영상, 즉 좌안영상(I_L)과 우안영상(I_R)이 함께 표시되도록 할 수 있다. 영상제어부(250)는 좌안영상(I_L)과 우안영상(I_R)을 좌/우, 위/아래, 체크판 형태 또는 순차 프레임 중 하나의 방식으로 인코딩하여 제1디스플레이(141)에 출력할 수 있다.
- [0049] 영상제어부(250)는 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어하여 제1디스플레이(141)의 표시영상(I_L, I_R)의 입체감 및 거리감을 조절할 수 있다. 이에, 피검자는 광학/촬영유닛(130)을 통해 선택된 검진 항목에 대응되는 입체영상(SI_L, SI_R)을 제공받을 수 있다. 영상제어부(250)는 광학/촬영유닛(130)의 각 유닛(131a, 131b)에서 집안렌즈(134a, 134b)의 위치를 좌/우 방향, 예컨대 피검자의 양안에 대한 좌/우 방향으로 소정 조정하여 입체영상(SI_L, SI_R)의 축간거리, 즉 입체감을 조절할 수 있다. 또한, 영상제어부(250)는 광학/촬영유닛(130)의 각 유닛(131a, 131b)에서 집안렌즈(134a, 134b)의 위치를 전/후 방향, 피검자의 양안에 대한 전/후 방향으로 소정 조정하여 입체영상(SI_L, SI_R)의 컨버전스, 즉 거리감을 조절할 수 있다.
- [0050] 이에 따라, 도 3에 도시된 바와 같이, 피검자는 제1디스플레이(141)의 표시영상(I_L, I_R)이 상기 제1디스플레이(141)의 후방에서 입체영상(SI_L, SI_R)으로 표시되는 것으로 인지할 수 있다. 물론, 영상제어부(250)는 피검자에게 제1디스플레이(141)의 전방에서 표시영상(I_L, I_R)이 입체적으로 표시되도록 광학/촬영유닛(130)을 제어할 수 있음은 자명할 것이다.
- [0051] 광학/촬영유닛(130)에 의해 거리감이 조절된 입체영상(SI_L, SI_R)과 피검자 간의 거리(D)는 선택된 검진 항목에 따라 달라질 수 있다. 예컨대, 휴대용 안진 검사장치(100)를 이용하여 피검자의 안진 검사를 할 경우에, 영상제어부(250)는 피검자와 입체영상(SI_L, SI_R) 간의 거리(D)가 대략 1m가 되도록 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0052] 촬영제어부(260)는 광학/촬영유닛(130)의 카메라(132a, 132b)에 의해 피검자의 양안 각각이 적어도 한번 촬영되도록 할 수 있다. 촬영제어부(260)는 검진부(290)에 의한 피검자의 움직임이 제어된 상태에서 카메라(132a, 132b)의 촬영 동작을 제어할 수 있다.
- [0053] 이미지처리부(270)는 광학/촬영유닛(130)에 의해 촬영된 영상, 즉 피검자의 양안 각각에 대한 안구영상을 이미지 처리할 수 있다. 이미지처리부(270)는 이미지 처리의 결과물을 검진부(290)에 제공하여 피검자의 검진에 이용되도록 할 수 있다. 또한, 이미지처리부(270)는 이미지 처리의 결과물을 본체(101) 외부의 제2디스플레이(143)로 제공하여 외부로 표시될 수 있도록 할 수 있다. 이미지처리부(270)의 이미지 처리 결과물은 피검자의 안구 및 동공 각각에서 추출한 외곽라인 및 중심점 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 검진선택부(280)는 다양한 검진 항목들 중에서 피검자의 검진 항목을 선택할 수 있다. 검진선택부(280)는 피검자에 대한 안진 검사 외에 다양한 안과분야의 검진, 예컨대 시력검사, 시력재활 등의 검진 항목들 중 하나를 선

택할 수 있다. 검진선택부(280)에 의해 선택된 검진 항목에 따라 전송한 영상제어부(250) 및 촬영제어부(260)가 제1디스플레이(141) 및 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어할 수 있다.

- [0055] 검진부(290)는 검진선택부(280)에 의해 선택된 검진 항목에 따라 피검자에 대한 검진을 수행할 수 있다. 검진부(290)는 음성출력부(240)를 통해 피검자에게 음성명령을 제공하여 피검자가 입체영상(SI_L, SI_R)을 주시하도록 시선을 유도하고, 피검자의 움직임을 제어하여 선택된 검진 항목에 따른 검진을 수행할 수 있다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용한 검진 방법을 나타내는 도면이다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여 앞서 설명된 도 3 및 도 4를 함께 참조하여 피검자의 검진 방법을 설명하도록 한다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 피검자가 검진선택부(280)를 통해 검진 항목을 선택한 후, 휴대용 안진 검사장치(100)를 착용할 수 있다(S10).
- [0058] 예컨대, 휴대용 안진 검사장치(100)의 제2디스플레이(143)에 다양한 검진 항목들이 표시될 수 있고, 피검자는 제2디스플레이(143)를 터치하는 동작을 통해 다양한 검진 항목들 중 하나를 선택할 수 있다. 또한, 피검자가 휴대용 안진 검사장치(100)를 먼저 착용하고, 외부의 의료진 등에 의해 피검자의 검진 항목이 선택될 수도 있다.
- [0059] 다음으로, 선택된 검진 항목에 따라 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R) 및 음성명령을 제공하여 선택된 검진 항목에 따른 피검자에 대한 검진을 수행할 수 있다(S20).
- [0060] 먼저, 제어유닛(150)의 영상제어부(250)는 선택된 검진 항목에 대응되는 표시영상(I_L, I_R)을 생성하여 제1디스플레이(141)에 표시되도록 할 수 있다. 이어, 영상제어부(250)는 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어하여 제1디스플레이(141)의 표시영상(I_L, I_R)을 피검자에게 검진용 입체영상(SI_L, SI_R)으로 제공할 수 있다(S21).
- [0061] 영상제어부(250)는 선택된 검진 항목에 대응되도록 2차원의 좌안영상(I_L)과 우안영상(I_R)이 혼합되어 있는 표시영상(I_L, I_R)을 생성하여 제1디스플레이(141)를 통해 표시할 수 있다. 이러한 표시영상(I_L, I_R)은 광학/촬영유닛(130)을 통과하면서 피검자에게 3차원의 입체영상(SI_L, SI_R)으로 제공될 수 있다.
- [0062] 이어, 영상제어부(250)는 선택된 검진 항목에 대응되도록 입체영상(SI_L, SI_R)의 입체감 및 거리감을 조절하여 검진용 입체영상(SI_L, SI_R)을 생성할 수 있다. 영상제어부(250)는 광학/촬영유닛(130)의 각 접안렌즈(134a, 134b)를 소정 방향으로 이동하여 피검자와 입체영상(SI_L, SI_R) 간의 축간거리 및 컨버전스를 조절함으로써 입체영상(SI_L, SI_R)의 입체감 및 거리감을 조절할 수 있다.
- [0063] 검진용 입체영상(SI_L, SI_R)의 생성이 완료되면, 검진부(290)는 음성출력부(240)를 통해 검진에 따른 음성명령을 피검자에게 제공하여 입체영상(SI_L, SI_R)을 주시하는 피검자의 움직임을 제어할 수 있다(S23).
- [0064] 이어, 제어유닛(150)의 촬영제어부(260)에 의해 광학/촬영유닛(130)의 카메라(132a, 132b)가 피검자의 양안을 한번 이상 촬영하고, 이미지처리부(270)에서 하나 이상의 촬영영상을 이미지 처리할 수 있다(S25).
- [0065] 계속해서, 검진부(290)는 이미지처리부(270)에 의해 처리된 이미지, 즉 피검자의 안구 및 동공 이미지에 기초하여 피검자에 대한 검진을 수행할 수 있다(S27).
- [0066] 상술한 피검자의 검진 단계들(S21~S27)은 선택된 검진 항목에 따라 소정 횟수로 반복될 수 있다. 또한, 상술한 피검자의 검진 단계들(S21~S27) 중 일부는 선택된 검진 항목에 따라 일부가 생략될 수도 있다.
- [0067] 검진부(290)에 의한 피검자의 검진이 완료되면, 제어유닛(150)은 검진결과를 출력할 수 있다(S30). 검진 결과는 휴대용 안진 검사장치(100)의 제2디스플레이(143)를 통해 외부로 표시되거나 또는 통신부(220)를 통해 외부기기 로 전송될 수 있다.
- [0068] 이어, 피검자의 검진 결과를 이용하여 피검자에게 치료 가이드를 제공할 수 있다(S40).
- [0069] 상기 단계(S40)에서 휴대용 안진 검사장치(100)는 치료 가이드에 기초하여 피검자에게 치료를 위한 입체영상 및 음성명령을 제공할 수 있다. 이에, 피검자는 휴대용 안진 검사장치(100)에서 제공되는 입체영상 및 음성명령의 치료 가이드에 따라 자가(self) 치료를 수행할 수 있다. 이를 위하여, 휴대용 안진 검사장치(100)의 제어유닛(150)의 저장부(230)에는 검진 항목별 다수의 검진 결과들 각각에 대응되는 치료 가이드가 저장될 수 있다.
- [0070] 한편, 상술한 치료 가이드를 제공하는 단계(S40)는 검진 단계(S27)와 함께 수행될 수 있다.
- [0071] 예컨대, 휴대용 안진 검사장치(100)는 피검자에 대해 선택된 검진 항목에 따라 검진을 순차적으로 수행하면서, 각 검진 단계마다 그 결과에 따른 치료 가이드를 실시간으로 피검자에게 제공할 수 있다. 이때, 휴대용 안진 검

사장치(100)는 피검자에 대한 검진과 치료 가이드 제공을 반복하여 진행하면서 치료 가이드에 따른 피검자의 움직임을 제어할 수 있다. 또한, 휴대용 안진 검사장치(100)는 치료 가이드에 따른 피검자의 자가치료에 의한 검진 결과의 변화를 추적할 수도 있다.

- [0072] 수술한 바와 같이, 본 실시예의 휴대용 안진 검사장치(100)를 이용한 피검자의 검진 방법은, 휴대용 안진 검사장치(100)를 착용한 피검자에게 입체영상과 음성명령을 함께 제공하여 선택된 검진 항목에 따라 피검자에 대한 검진을 수행하고 그 결과를 출력할 수 있다. 이에, 피검자는 시각 및 청각으로 제공되는 입체영상과 음성명령에 따라 검진 진행 시 정확한 움직임을 보일 수 있고, 그에 따라 피검자에 대한 검진의 정확성 및 효율성이 높아지게 된다.
- [0073] 또한, 본 실시예의 휴대용 안진 검사장치(100)를 이용한 피검자의 검진 방법은, 검진 결과에 따른 치료 가이드를 피검자에게 제공할 수 있다. 이에, 피검자는 휴대용 안진 검사장치(100)를 착용한 상태에서, 제공되는 치료 가이드에 따라 자가치료를 수행할 수 있어 검진 및 치료의 효율성을 높일 수 있다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용하여 피검자에 대한 안진 검사를 수행하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0075] 통상의 안진 검사는 피검자의 시선변화에 따른 검사와 피검자의 자세변화에 따른 검사로 구분될 수 있다. 이에서는, 휴대용 안진 검사장치(100)를 이용하여 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R) 및 음성명령을 제공하고, 그에 따른 피검자의 시선변화로부터 피검자에 대한 안진 검사를 수행하는 것에 대해 설명한다. 그러나, 피검자의 자세변화에 따른 안진 검사에서도 본 발명의 휴대용 안진 검사장치(100)가 사용될 수 있음은 당연할 것이다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 먼저 검진선택부(280)를 통해 안진 검사가 선택될 수 있다(S110).
- [0077] 이어, 제어유닛(150)의 영상제어부(250)에 의해 안진 검사를 위한 표시영상(I_L, I_R)이 생성되고, 이의 입체감 및 거리감 조절을 통해 안진 검사용 입체영상(SI_L, SI_R)이 생성될 수 있다(S120).
- [0078] 예컨대, 영상제어부(250)는 안진 검사를 위한 2차원 표시영상(I_L, I_R)을 생성하여 제1디스플레이(141)에 제공할 수 있다. 그리고, 영상제어부(250)는 광학/촬영유닛(130)의 접안렌즈(134a, 134b)의 위치를 조정하여 피검자에게 제공되는 입체영상(SI_L, SI_R)의 입체감 및 거리감을 조절함으로써 피검자에게 안진 검사를 위한 입체영상(SI_L, SI_R)을 제공할 수 있다. 이때, 안진 검사 시에는 피검자와 영상 간에 대략 1m의 거리가 요구되므로, 영상제어부(250)는 접안렌즈(134a, 134b)의 전/후/좌/우 방향의 위치 제어를 통해 피검자와 안진 검사용 입체영상(SI_L, SI_R) 간의 거리감을 조절할 수 있다.
- [0079] 다음으로, 검진부(290)는 센서부(210)의 센싱 결과에 기초하여 피검자의 움직임을 제어하고(S130), 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R)과 음성명령을 함께 제공하여 피검자에 대한 자발 안진(Spontaneous nystagmus) 검사를 수행할 수 있다(S140).
- [0080] 먼저, 검진부(290)는 음성출력부(240)를 통해 피검자에게 음성명령을 제공하여 피검자가 전방을 주시하도록 움직임을 제어할 수 있다. 이때, 검진부(290)는 영상제어부(250)를 통해 피검자의 전방으로 입체영상(SI_L, SI_R)이 제공되도록 하여 피검자의 시선을 유도할 수도 있다. 이어, 검진부(290)는 피검자의 정면, 즉 피검자의 양안 각각의 중앙에 입체영상(SI_L, SI_R)이 나타나도록 하고, 피검자의 양안이 입체영상(SI_L, SI_R)을 주시하도록 시선을 유도하는 음성명령을 제공할 수 있다. 이때, 검진부(290)는 피검자의 고개가 고정된 상태에서 눈을 움직이지 않도록 음성명령을 제공할 수 있다. 그리고, 광학/촬영유닛(130)이 입체영상(SI_L, SI_R)을 주시하는 피검자의 양안 각각을 한번 이상 촬영하고, 촬영영상을 이미지 처리하여 피검자에 대한 자발 안진 검사를 실시할 수 있다.
- [0081] 또한, 검진부(290)는 센서부(210)의 센싱 결과에 기초하여 피검자의 움직임을 제어하고(S130), 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R)과 음성명령을 함께 제공하여 피검자에 대한 주시 안진(Gaze nystagmus) 검사를 수행할 수 있다(S145).
- [0082] 먼저, 검진부(290)는 음성출력부(240)를 통해 피검자에게 음성명령을 제공하여 피검자가 전방을 주시하도록 움직임을 제어할 수 있다. 이때, 검진부(290)는 피검자에게 입체영상(SI_L, SI_R)이 제공되도록 하여 피검자의 시선을 유도할 수도 있다. 이어, 제어유닛(150)의 영상제어부(250)는 제1디스플레이(141)에 표시되고 있는 영상이 제1방향, 예컨대 피검자의 양안 각각에 대한 좌측방향으로 이동되도록 할 수 있다. 이때, 피검자는 광학/촬영유닛(130)에 의해 입체영상(SI_L, SI_R)이 제1방향으로 이동되고 있는 것으로 인지할 수 있다. 검진부(290)는 피검자의 고개가 고정된 상태에서 이동되는 입체영상(SI_L, SI_R)을 추종하도록 시선을 유도하는 음성명령을 제공

할 수 있다. 이어, 광학/촬영유닛(130)이 입체영상(SI_L, SI_R)을 주시하는 피검자의 시선 추종에 따라 피검자의 양안 각각을 한번 이상 촬영하고, 촬영영상을 이미지 처리하여 피검자에 대한 좌측방향 주시 안진 검사를 실시할 수 있다.

[0083] 다음으로, 제어유닛(150)의 영상제어부(250)는 제1디스플레이(141)에 표시되고 있는 영상이 제2방향, 예컨대 피검자의 양안 각각에 대한 우측방향으로 이동되도록 할 수 있다. 이때, 피검자는 광학/촬영유닛(130)에 의해 입체영상(SI_L, SI_R)이 제2방향으로 이동되고 있는 것으로 인지할 수 있다. 검진부(290)는 피검자의 고개가 고정된 상태에서 이동되는 입체영상(SI_L, SI_R)을 추종하도록 시선을 유도하는 음성명령을 제공할 수 있다. 이어, 광학/촬영유닛(130)이 입체영상(SI_L, SI_R)을 주시하는 피검자의 시선 추종에 따라 피검자의 양안 각각을 한번 이상 촬영하고, 촬영영상을 이미지 처리하여 피검자에 대한 우측방향 주시 안진 검사를 실시할 수 있다.

[0084] 상술한 피검자에 대한 자발 안진 검사와 주시 안진 검사가 각각 완료되면, 검진부(290)는 검진 결과를 출력할 수 있다(S150). 검진 결과는 제2디스플레이(143)를 통해 외부로 표시되거나 또는 통신부(220)를 통해 외부기로 전송될 수 있다.

[0085] 이어, 피검자의 안진 검사 결과를 이용하여 피검자에게 안진 치료를 위한 치료 가이드를 제공하여 피검자에 의한 자가치료가 이루어지도록 할 수 있다(S160).

[0086] 통상, 안진은 어지럼증 환자에게서 많이 나타나고 있으며, 어지럼증은 대부분 이석증에 의해 발생되고 있다. 이에, 상술한 안진 치료를 가이드하는 단계(S160)에서는, 이석증의 수술이 아닌 물리적 치료를 위한 가이드, 예컨대 Epley Maneuver, BBQ Maneuver, Reverse Eply Maneuver, Reverse Semont Maneuver 등의 치료 가이드를 제공할 수 있다. 이때, 휴대용 안진 검사장치(100)는 상술된 치료 가이드에 대응되는 입체영상 및 음성명령을 피검자에게 제공할 수 있다.

[0087] 또한, 상술한 안진 치료의 가이드를 제공하는 단계(S160)는 피검자에 대한 안진 검사, 즉 자발 안진 검사(S140) 및 주시 안진 검사(S145)와 함께 수행될 수 있다.

[0088] 다시 말해, 피검자가 휴대용 안진 검사장치(100)를 착용한 상태에서 자발 안진 검사 또는 주시 안진 검사가 수행되어 피검자의 안구 움직임이 추적되면, 휴대용 안진 검사장치(100)는 추적된 안구 움직임에 해당하는 치료 가이드를 실시간으로 피검자에게 제공할 수 있다.

[0089] 이때, 휴대용 안진 검사장치(100)는 안진 치료를 위한 입체영상과 음성명령을 포함하는 치료 가이드를 피검자에게 제공할 수 있다. 그리고, 휴대용 안진 검사장치(100)는 광학/촬영유닛(130) 및 센서부(210)를 이용하여 제공된 안진 치료 가이드에 따른 피검자의 움직임 제어가 정확하게 이루어지는지를 확인하고, 확인 결과에 따라 다음 단계의 안진 검사와 안진 치료 가이드의 제공이 수행되도록 할 수 있다.

[0090] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 휴대용 안진 검사장치(100)를 이용한 피검자의 안진 검사 방법은, 휴대용 안진 검사장치(100)를 착용한 피검자에게 시각 및 청각으로 제공되는 입체영상과 음성명령을 함께 제공하여 안진 검사를 수행함으로써, 안진 검사에 따른 피검자의 정확한 움직임을 제어할 수 있다. 이에 따라, 피검자의 안진 검사에 대한 정확성을 높일 수 있다.

[0091] 또한, 본 실시예에 따른 피검자의 안진 검사 방법은, 피검자에게 안진 검사에 따른 치료 가이드를 입체영상 및 음성명령으로 제공함으로써, 피검자가 치료 가이드에 따라 안진에 대한 자가치료를 할 수 있어 안진 검사 및 그에 대한 치료의 효율성을 높일 수 있다.

[0092] 한편, 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 전술한 피검자에 대한 안진 검사 외에 다양한 안과 관련 검진에서 사용될 수도 있다. 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 휴대용 안진 검사장치(100)를 이용하여 피검자에 대한 안과 검진을 수행하는 방법에 대해 설명하도록 한다.

[0093] 도 7은 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용하여 피검자에 대한 시력 검사를 수행하는 방법을 나타내는 도면이다.

[0094] 도 7을 참조하면, 제어유닛(150)의 검진선택부(280)를 통해 시력 검사가 선택될 수 있다(S210).

[0095] 이어, 영상제어부(250)는 시력 검사를 위한 영상, 예컨대 숫자 또는 도형의 영상을 생성하고, 이의 입체감 및 거리감 조절을 통해 시력 검사용 입체영상(SI_L, SI_R)을 생성할 수 있다(S220).

[0096] 영상제어부(250)는 시력 검사를 위한 2차원 영상을 생성하여 제1디스플레이(141)에 제공할 수 있다. 이어, 광학/촬영유닛(130)의 동작 제어를 통해 제1디스플레이(141)에 표시되는 영상의 입체감 및 거리감을 조절하여 입체

영상(SI_L, SI_R)을 생성할 수 있다. 여기서, 통상의 시력 검사에서는 피검자와 시력검사표 간 4~5m의 거리가 요구되므로, 영상제어부(250)는 접안렌즈(134a, 134b)의 전/후/좌/우 방향의 이동 제어를 통해 피검자와 시력 검사용 입체영상(SI_L, SI_R) 간의 거리감을 조절할 수 있다.

- [0097] 다음으로, 검진부(290)는 센서부(210)의 센싱 결과에 기초하여 피검자의 움직임을 제어할 수 있다(S230). 이어, 피검자의 좌안에 대응되는 시력 검사용 입체영상(SI_L, SI_R)과 음성명령을 함께 제공하여 피검자에 대한 좌안 시력 검사를 수행할 수 있다(S240).
- [0098] 검진부(290)는 피검자의 좌안에 대응되도록 시력 검사용 입체영상(SI_L, SI_R)이 출력되도록 하고, 피검자가 시력 검사용 입체영상(SI_L, SI_R)을 인지하여 피드백, 예컨대 음성을 출력하는 것을 감지할 수 있다. 이를 위해, 본 실시예의 휴대용 안진 검사장치(100)는 피검자의 음성을 수집할 수 있는 마이크(미도시)를 더 포함할 수 있다. 검진부(290)는 피검자의 피드백 음성에 따라 피검자에 대한 좌안 시력 검사를 수행할 수 있다. 이때, 영상 제어부(250)는 피검자의 우안에 대응되는 영역이 암흑 상태가 되도록 제1디스플레이(141)의 우측 영역에 영상이 표시되지 않도록 제어할 수 있다.
- [0099] 또한, 검진부(290)는 센서부(210)의 센싱 결과에 기초하여 피검자의 움직임을 제어할 수 있다(S230). 이어, 피검자의 우안에 대응되는 시력검사용 입체영상(SI_L, SI_R)과 음성명령을 함께 제공하여 피검자에 대한 우안 시력 검사를 수행할 수 있다(S245). 이때, 영상제어부(250)는 피검자의 좌안에 대응되는 영역이 암흑 상태가 되도록 제1디스플레이(141)의 좌측 영역에 영상이 표시되지 않도록 제어할 수 있다.
- [0100] 상술한 피검자에 대한 좌안 및 우안 시력검사가 완료되면, 검진부(290)는 검진 결과를 출력할 수 있다(S250). 검진 결과는 제2디스플레이(143)를 통해 외부로 표시되거나 또는 통신부(220)를 통해 외부기기로 전송될 수 있다.
- [0101] 또한, 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 전술한 안진 검사 및 시력 검사 외에, 피검자의 재활 훈련에도 사용될 수 있다. 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 휴대용 안진 검사장치(100)를 이용하여 피검자에 대한 시력 재활을 수행하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0102] 도 8은 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치를 이용하여 피검자에 대한 시력 재활을 수행하는 방법은 나타내는 도면이다.
- [0103] 도 8을 참조하면, 제어유닛(150)의 검진선택부(280)를 통해 시력 재활이 선택될 수 있다(S310).
- [0104] 영상제어부(250)는 시력 재활을 위한 영상, 예컨대 피검자의 안구 스트레칭 영상을 생성하고, 이의 입체감 및 거리감 조절을 통해 시력 재활용 입체영상(SI_L, SI_R)을 생성할 수 있다(S320). 영상제어부(250)는 2차원 스트레칭 영상을 생성하고, 광학/촬영유닛(130)의 동작을 제어하여 2차원 스트레칭 영상으로부터 스트레칭용 입체영상(SI_L, SI_R)을 생성할 수 있다.
- [0105] 다음으로, 검진부(290)는 센서부(210)의 센싱 결과에 따라 피검자의 움직임을 제어하고(S330), 영상제어부(250)를 통해 스트레칭용 입체영상(SI_L, SI_R)을 소정의 방향으로 이동시킬 수 있다(S340).
- [0106] 그리고, 음성명령을 통해 피검자가 안구의 움직임으로 이동되는 스트레칭용 입체영상(SI_L, SI_R)을 추종하도록 유도하여 피검자의 안구 움직임을 스트레칭을 할 수 있다(S350). 이러한 피검자의 안구 스트레칭은 수차례 반복 수행될 수 있으며, 이를 통해 피검자의 시력 재활이 수행될 수 있다.
- [0107] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 피검자에게 입체영상과 음성명령을 함께 제공하여 피검자에 대한 검진을 수행할 수 있다. 이에, 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 피검자에 대한 검진 수행 시 피검자의 정확한 움직임을 유도할 수 있으며, 따라서 검진의 정확성과 효율성을 높일 수 있다.
- [0108] 또한, 본 발명의 VR 기반의 휴대용 안진 검사장치(100)는 다양한 검진에 대한 입체영상 및 음성명령을 피검자에게 제공함으로써, 피검자의 안진 검사 외에 다양한 안과 관련 분야의 검진 및 재활에서 사용될 수 있으며, 이로 인해 휴대용 안진 검사장치(100)의 활용성이 높아질 수 있다.

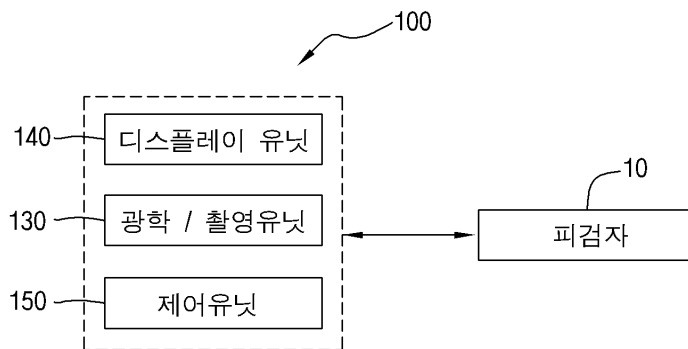
부호의 설명

- [0109] 100: 휴대용 안진 검사장치 110: 전면커버
120: 후면커버 130: 광학/촬영유닛

131a: 제1유닛 131b: 제2유닛
 132a, 132b: 카메라 133a, 133b: 하프미러
 134a, 134b: 접안렌즈 135a, 135b: 편광렌즈
 136: 가림막 150: 제어유닛
 210: 센서부 220: 통신부
 230: 저장부 240: 음성출력부
 250: 영상제어부 260: 촬영제어부
 270: 이미지처리부 280: 검진선택부
 290: 검진부

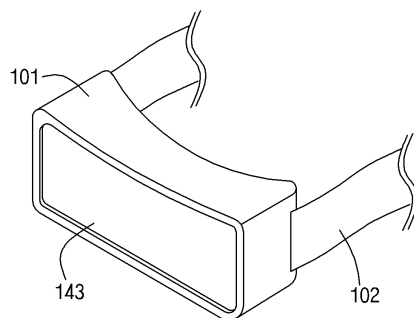
도면

도면1

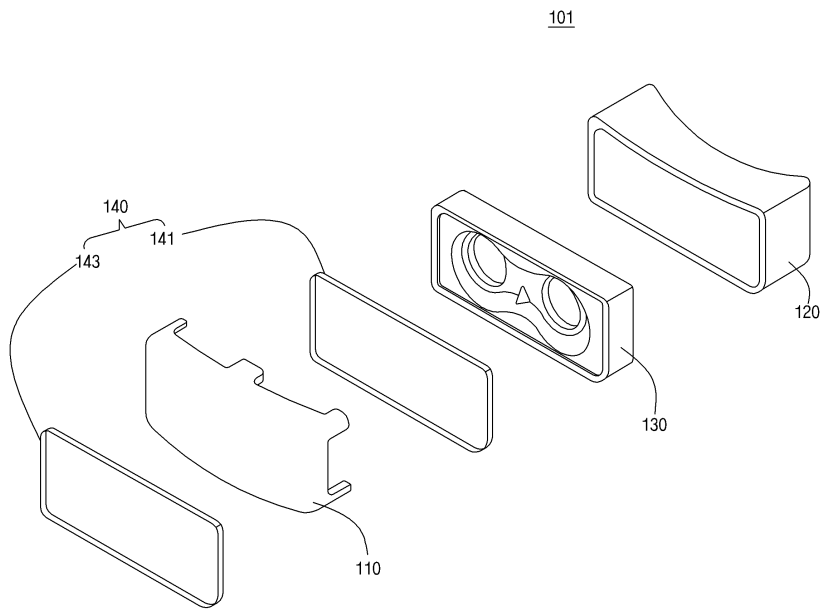


도면2a

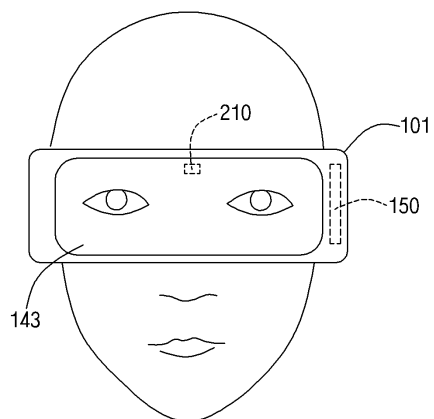
100



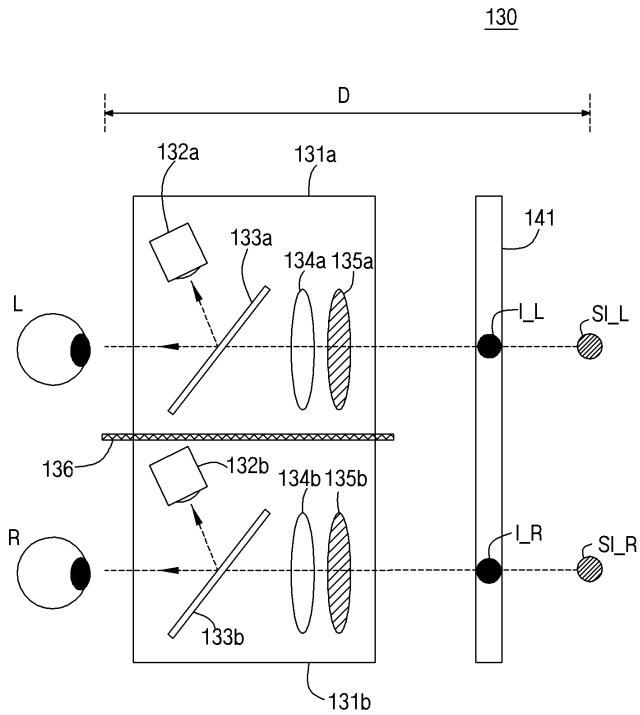
도면2b



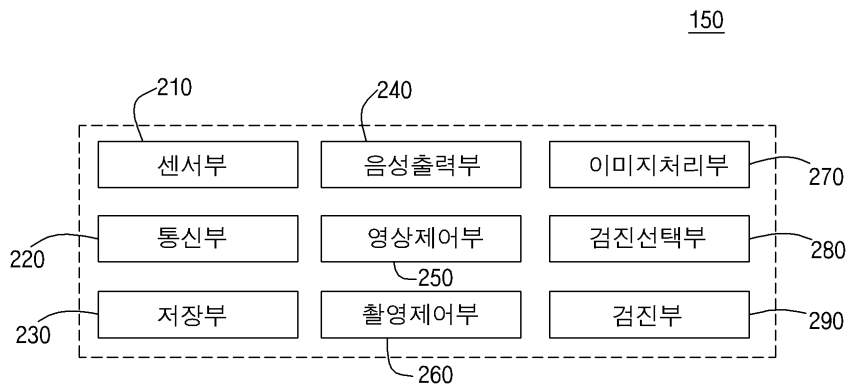
도면2c



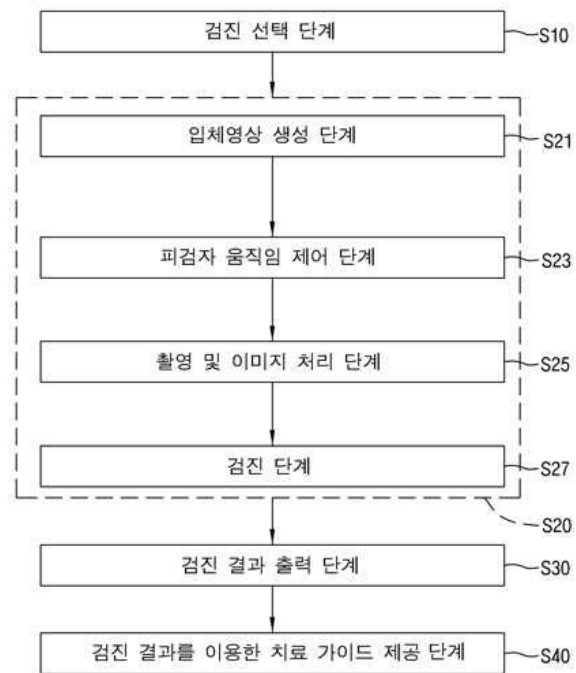
도면3



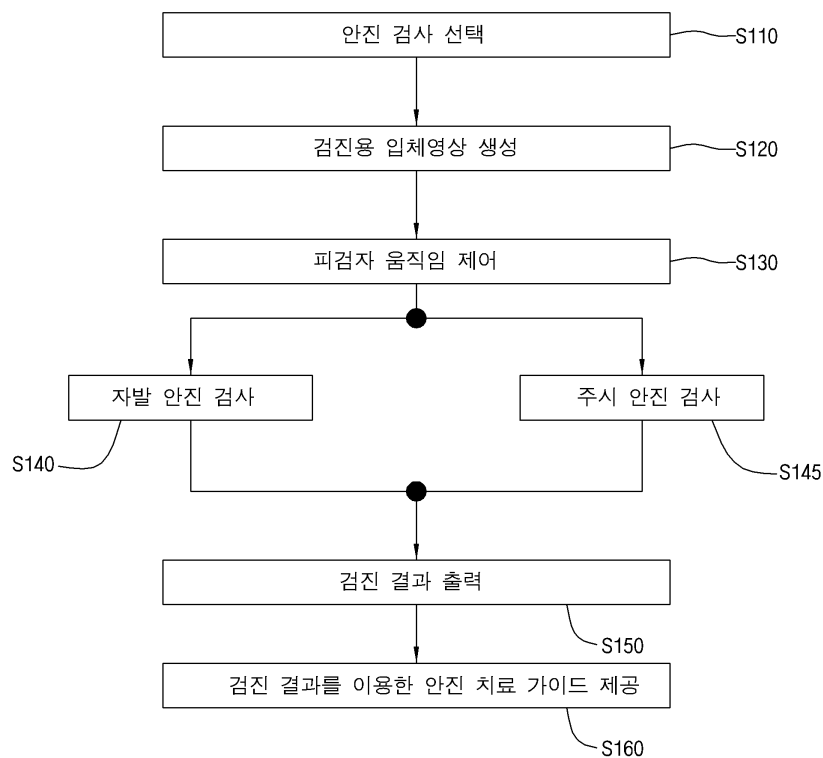
도면4



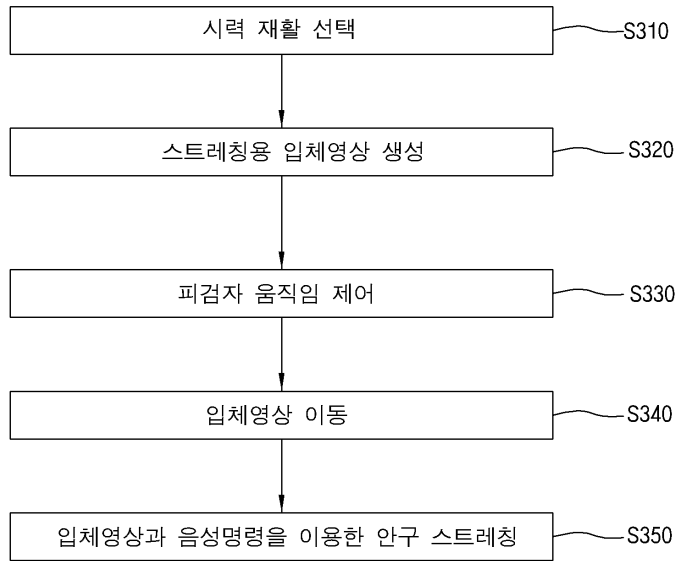
도면5



도면6



도면7



도면8

