(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월10일
(11) 등록번호 10-1764999
(24) 등록일자 2017년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/28 (2006.01) *G02B 17/08* (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01) *G03B 21/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 27/286 (2013.01)
G02B 17/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0017751
(22) 출원일자 2016년02월16일
심사청구일자 2016년02월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005084374 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
최희진
서울특별시 노원구 섬밭로 265, 6동 1207호(중계동, 경남아파트)
(74) 대리인
양성보

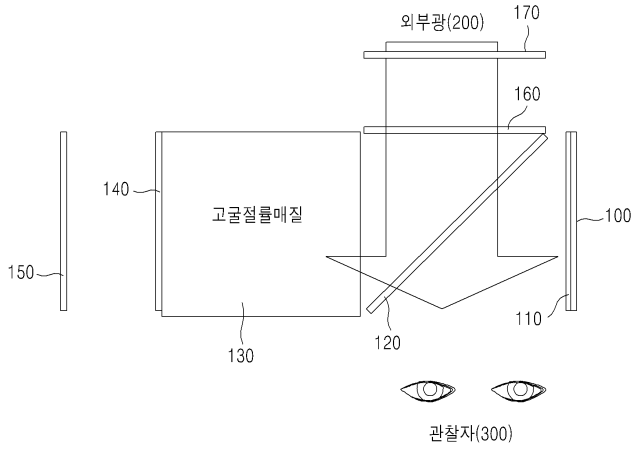
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 **편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법**

(57) 요 약

편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법이 제시된다. 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치에 있어서, 영상 표시 장치의 전면에 배치되어 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 변조하는 편광 조절기; 상기 편광 조절기에 의해 조절된 상기 영상의 편광에 따라 영상을 반사 또는 투과시키는 편광 거울; 및 상기 편광 거울을 투과한 영상의 편광 방향을 소정 각도 회전시키는 파장판을 포함하고, 상기 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 상기 영상의 투영 거리를 조절할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G03B 21/142 (2013.01)
G02B 2027/014 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 B0101-15-1371
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 방송통신융합미디어원천기술개발
연구과제명 인간중심의 실감방송 안전성 및 콘텐츠 품질 평가 기준 연구
기 여 율 1/2
주관기관 연세대학교 산학협력단
연구기간 2014.04.01 ~ 2017.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2014R1A1A1005458
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 신진연구지원사업
연구과제명 객체 맞춤형 증강 현실을 제공하는 hybrid see-through head mounted display 기술 개발
기 여 율 1/2
주관기관 세종대학교 산학협력단
연구기간 2014.05.01 ~ 2017.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상 표시 장치의 전면에 배치되어 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 변조하는 편광 조절기;

상기 편광 조절기에 의해 조절된 상기 영상의 편광에 따라 영상을 반사 또는 투과시키는 편광 거울; 및

상기 편광 거울을 투과한 영상의 편광 방향을 소정 각도 회전시키는 파장판

을 포함하고,

상기 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 상기 영상의 투영 거리를 조절하며,

주변 환경으로부터 들어오는 외부광을 적어도 일부 통과시키는 반거울을 더 포함하고,

상기 외부광은 상기 반거울을 통과한 후 상기 편광 거울을 투과하여 관찰자에게 보이게 되며, 상기 주변 환경의 정보와 상기 영상 표시 장치에 나타나는 정보를 동시에 표시하여 증강현실을 구현하는 것을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 편광 조절기는,

상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도와 135도 중 적어도 어느 하나로 변조하고,

상기 편광 거울은,

상기 영상의 편광 방향이 45도인 경우 선편광 광선을 반사시키고, 상기 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 선편광 광선을 투과시키는 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 파장판은,

상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 하여 영상을 통과시키는 제1 1/4 파장판 및 제2 1/4 파장판인 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 편광 거울을 투과한 영상이 상기 제1 1/4 파장판 및 제2 1/4 파장판 중 적어도 어느 하나를 통과하는 경우, 반사에 의해 상기 영상의 편광이 90도 회전하도록 상기 제1 1/4 파장판 및 제2 1/4 파장판의 전면에 각각 배치되는 거울

을 더 포함하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 영상이 상기 편광 거울을 반사 또는 투과시키는 경우에 따라 서로 다른 광 경로를 가져 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시하고, 상기 편광 거울에 의해 상기 영

상이 투과되는 경우 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시하는 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

원거리에 영상을 표시하는 경우, 광선이 통과하여 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질

을 더 포함하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우에는,

상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 반사되어 관찰자에게 전달되며, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우보다 짧은 광 경로를 가져 근거리에 영상을 표시하는 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우에는,

상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 135도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후, 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 통과시키며, 상기 제1 1/4 파장판을 통과 후, 거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제1 1/4 파장판을 재통과시키고,

상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 45도가 되어 상기 영상이 상기 편광 거울에 반사되어 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 통과시키며, 상기 제2 1/4 파장판을 통과 후, 반거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제2 1/4 파장판을 재통과시키고,

상기 제2 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 135도가 되어 관찰자에게 전달되어, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시하는 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 영상을 상기 제1 1/4 파장판을 통과시키기 이전에, 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질을 통과시키고, 상기 거울에 반사된 상기 영상이 상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후, 상기 고굴절률매질을 재통과시키는 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 변조하는 단계;

변조된 상기 영상의 편광에 따라 편광 거울을 이용하여 영상을 반사 또는 투과시키는 단계;

상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우, 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시하는 단계; 및

상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우, 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시하는 단계

를 포함하고,

상기 영상이 상기 편광 거울을 반사 또는 투과시키는 경우에 따라 서로 다른 광 경로를 가지며, 상기 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 상기 영상의 투영 거리를 조절하고,

주변 환경으로부터 들어오는 외부광은 반거울을 통과한 후 상기 편광 거울을 투과하여 관찰자에게 보이게 되며, 상기 주변 환경의 정보와 상기 영상 표시 장치에 나타나는 정보를 동시에 표시하여 증강현실을 구현하는 것을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 변조하는 단계는,

상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도와 135도 중 적어도 어느 하나로 변조하고,

상기 편광 거울을 이용하여 영상을 반사 또는 투과시키는 단계는,

상기 영상의 편광 방향이 45도인 경우 선편광 광선을 반사시키고, 상기 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 선편광 광선을 투과시키는 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 근거리에 영상을 표시하는 단계는,

상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 반사되어 관찰자에게 전달되며, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우보다 짧은 광 경로를 가져 근거리에 영상을 표시하는 것

을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 원거리에 영상을 표시하는 단계는,

상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 135도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후, 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 통과시키는 단계;

상기 제1 1/4 파장판을 통과 후, 거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제1 1/4 파장판을 재통과시키는 단계;

상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 45도가 되어 상기 영상이 상기 편광 거울에 반사되는 단계;

반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 통과시키는 단계;

상기 제2 1/4 파장판을 통과 후, 반거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제2 1/4 파장판을 재통과시키는 단계; 및

상기 제2 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 135도가 되어 관찰자에게 전달되는 단계

를 포함하고,

상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시하는 것을 특징으로 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 원거리에 영상을 표시하는 단계는,

상기 영상을 상기 제1 1/4 파장판을 통과시키기 이전에, 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질을 통과시키는 단계; 및

상기 거울에 반사된 상기 영상이 상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후, 상기 고굴절률매질을 재통과시키는 단계

를 더 포함하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법.

청구항 16

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래의 실시예들은 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 증강현실(augmented reality) 기기는 관찰자로 하여금 주변 환경(물체들)과 기기에서 표시된 영상을 함께 볼 수 있도록 함으로써 주변 환경과 함께 추가적인 정보를 인지하도록 해주는 장비이다.

[0003] 그러나 기존의 증강현실 기기들은 영상의 위치가 고정되어 있으며 소형화된 기기의 특성상 영상의 위치가 관찰자의 눈으로부터 가까운 곳에 위치하게 된다. 따라서 근거리의 물체 정보는 잘 표시할 수 있는 반면, 원거리에 위치한 물체 정보는 제대로 표시할 수 없는 문제가 있다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위해서는 증강현실 기기 내부에서 디스플레이 장치와 광학계 사이의 거리를 조절하여야 하지만, 이는 기계적인 움직임을 동반하게 되어 구조가 복잡해지고 증강현실 기기의 크기를 증가시켜 웨어러블 디바이스에 적합하지 않게 된다.

[0005] 한국공개특허 10-2009-0053316호는 이러한 헤드 마운트 디스플레이 장치에 관한 것으로, 헤드 마운트 디스플레이 장치의 광 손실을 최소화하고 착용시의 피로감을 줄여 주는 장치에 관한 기술을 기재하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 실시예들은 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법에 관하여 기술하며, 보다 구체적으로 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있는 기술을 제공한다.

[0007] 실시예들은 영상 표시 장치에서 발산되는 영상을 이루는 빛의 편광을 조절하여 영상의 편광에 따라 서로 다른 광 경로를 갖는 영상이 관찰자에게 전달되도록 함으로써, 관찰자로 하여금 서로 다른 위치에 있는 영상의 상(image)을 관찰하도록 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치에 있어서, 영상 표시 장치의 전면에 배치되어 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 변조하는 편광 조절기; 상기 편

광 조절기에 의해 조절된 상기 영상의 편광에 따라 영상을 반사 또는 투과시키는 편광 거울; 및 상기 편광 거울을 투과한 영상의 편광 방향을 소정 각도 회전시키는 파장판을 포함하고, 상기 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 상기 영상의 투영 거리를 조절할 수 있다.

[0009] 상기 편광 조절기는, 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도와 135도 중 적어도 어느 하나로 변조하고, 상기 편광 거울은, 상기 영상의 편광 방향이 45도인 경우 선편광 광선을 반사시키고, 상기 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 선편광 광선을 투과시킬 수 있다.

[0010] 상기 파장판은, 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 하여 영상을 통과시키는 제1 1/4 파장판 및 제2 1/4 파장판이 될 수 있다.

[0011] 상기 편광 거울을 투과한 영상이 상기 제1 1/4 파장판 및 제2 1/4 파장판 중 적어도 어느 하나를 통과하는 경우, 반사에 의해 상기 영상의 편광이 90도 회전하도록 상기 제1 1/4 파장판 및 제2 1/4 파장판의 전면에 각각 배치되는 거울을 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 영상이 상기 편광 거울을 반사 또는 투과시키는 경우에 따라 서로 다른 광 경로를 가져 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시하고, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0013] 원거리에 영상을 표시하는 경우, 광선이 통과하여 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우에는, 상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 반사되어 관찰자에게 전달되며, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우보다 짧은 광 경로를 가져 근거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0015] 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우에는, 상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 135도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후, 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 통과시키며, 상기 제1 1/4 파장판을 통과 후, 거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제1 1/4 파장판을 재통과시키고, 상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 45도가 되어 상기 영상이 상기 편광 거울에 반사되어 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 통과시키며, 상기 제2 1/4 파장판을 통과 후, 반거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제2 1/4 파장판을 재통과시키고, 상기 제2 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 135도가 되어 관찰자에게 전달되어, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0016] 상기 영상을 상기 제1 1/4 파장판을 통과시키기 이전에, 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질을 통과시키고, 상기 거울에 반사된 상기 영상이 상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후, 상기 고굴절률매질을 재통과시킬 수 있다.

[0017] 주변 환경으로부터 들어오는 외부광을 적어도 일부 통과시키는 반거울을 더 포함하고, 상기 외부광은 상기 반거울을 통과한 후 상기 편광 거울을 투과하여 관찰자에게 보이게 되며, 상기 주변 환경의 정보와 상기 영상 표시 장치에 나타나는 정보를 동시에 표시하여 증강현실을 구현할 수 있다.

[0018] 다른 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법에 있어서, 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 변조하는 단계; 변조된 상기 영상의 편광에 따라 편광 거울을 이용하여 영상을 반사 또는 투과시키는 단계; 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우, 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시하는 단계; 및 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우, 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시하는 단계를 포함하고, 상기 영상이 상기 편광 거울을 반사 또는 투과시키는 경우에 따라 서로 다른 광 경로를 가지며, 상기 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 상기 영상의 투영 거리를 조절할 수 있다.

[0019] 상기 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 변조하는 단계는, 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도와 135도 중 적어도 어느 하나로 변조하고, 상기 편광 거울을 이용하여 영상을 반사 또는 투과시키는 단계는, 상기 영상의 편광 방향이 45도인 경우 선편광 광선을 반사시키고, 상기 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 선편광 광선을 투과시킬 수 있다.

[0020] 상기 근거리에 영상을 표시하는 단계는, 상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 45도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 반사되어 관찰자에게 전달되며, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 투과되는 경우보다 짧은 광 경로를 가져 근거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0021] 상기 원거리에 영상을 표시하는 단계는, 상기 편광 조절기를 이용하여 상기 영상 표시 장치에서 표시되는 상기 영상의 편광을 135도로 변조 시 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후, 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 통과시키는 단계; 상기 제1 1/4 파장판을 통과 후, 거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제1 1/4 파장판을 재통과시키는 단계; 상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 45도가 되어 상기 영상이 상기 편광 거울에 반사되는 단계; 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 통과시키는 단계; 상기 제2 1/4 파장판을 통과 후, 반거울에 반사된 상기 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 상기 제2 1/4 파장판을 재통과시키는 단계; 및 상기 제2 1/4 파장판을 재통과 후 상기 영상의 편광 방향은 135도가 되어 관찰자에게 전달되는 단계를 포함하고, 상기 편광 거울에 의해 상기 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0022] 상기 원거리에 영상을 표시하는 단계는, 상기 영상을 상기 제1 1/4 파장판을 통과시키기 이전에, 상기 영상이 상기 편광 거울에 의해 투과된 후 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질을 통과시키는 단계; 및 상기 거울에 반사된 상기 영상이 상기 제1 1/4 파장판을 재통과 후, 상기 고굴절률매질을 재통과시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 주변 환경으로부터 들어오는 외부광은 상기 반거울을 통과한 후 상기 편광 거울을 투과하여 관찰자에게 보이게 되며, 상기 주변 환경의 정보와 상기 영상 표시 장치에 나타나는 정보를 동시에 표시하여 증강현실을 구현할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 실시예들에 따르면 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[0025] 실시예들에 따르면 영상 표시 장치에서 발산되는 영상을 이루는 빛의 편광을 조절하여 영상의 편광에 따라 서로 다른 광 경로를 갖는 영상이 관찰자에게 전달되도록 함으로써, 관찰자로 하여금 서로 다른 위치에 있는 영상의 상(image)을 관찰하도록 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치의 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 근거리에 증강현실 영상을 표시하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 원거리에 증강현실 영상을 표시하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 원거리에 증강현실 영상을 표시하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 설명한다. 그러나, 기술되는 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명되는 실시예들에 의하여 한정되는 것은 아니다. 또한, 여러 실시예들은 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 도면에서 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[0028] 아래의 실시예들은 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0029] 실시예들은 편광 변조 장치와 편광 거울을 이용하여 증강현실 영상이 투영되는 광 경로를 변화시킴으로써 관찰자에게 인지되는 영상의 위치를 변화시키는 구조를 제공할 수 있다.

[0030] 실시예들은 영상 표시 장치에서 발산되는 영상을 이루는 빛의 편광을 조절하여 영상의 편광에 따라 서로 다른 광 경로를 갖는 영상이 관찰자에게 전달되도록 함으로써, 관찰자로 하여금 서로 다른 위치에 있는 영상의 상(image)을 관찰하도록 할 수 있다.

[0031] 도 1은 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치의 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0032] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 편광 조절기(110), 편광 거울(120), 및 파장판(140, 160)을 포함하여 이루어질 수 있다. 실시예에 따라 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 거울(150), 반거울(170), 고굴절률 매질(130)을 더 포함하여 이루어질 수 있다.

[0033] 편광 조절기(110)는 영상 표시 장치(100)의 전면에 배치되어 영상 표시 장치(100)에서 표시되는 영상의 편광을 변조할 수 있다.

[0034] 여기에서 편광 조절기(110)는 영상 표시 장치(100)에서 표시되는 영상(광선)의 편광을 45도와 135도 중 적어도 어느 하나로 변조할 수 있다.

[0035] 편광 거울(120)은 편광 조절기(110)에 의해 조절된 영상의 편광에 따라 영상을 반사 또는 투과시킬 수 있다.

[0036] 여기에서 편광 거울(120)은 영상의 편광 방향이 45도인 경우 선편광 광선을 반사시키고, 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 선편광 광선을 투과시킬 수 있다.

[0037] 파장판(140, 160)은 편광 거울(120)을 투과한 영상의 편광 방향을 소정 각도 회전시킬 수 있다.

[0038] 여기에서 파장판(140, 160)은 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 하여 영상을 통과시키는 제1 1/4 파장판(140) 및 제2 1/4 파장판(160)이 될 수 있다. 즉, 45도와 135도 방향의 선편광 광선들이 제1 1/4 파장판(140) 및 제2 1/4 파장판(160) 중 적어도 어느 하나를 통과할 때마다 편광 방향이 45도씩 회전하도록 할 수 있다.

[0039] 한편, 1/4 파장판은 1/4만큼 지연시킬 수 있는 것으로, 예를 들어 1/4 파장판을 두 번 또는 왕복 통과함으로써 1/4만큼씩 두 번 지연되어 1/2만큼인 반파장 지연될 수 있다.

[0040] 그리고 편광 거울(120)을 투과한 영상이 제1 1/4 파장판(140) 및 제2 1/4 파장판(160) 중 적어도 어느 하나를 통과하는 경우, 반사에 의해 영상의 편광이 90도 회전하도록 제1 1/4 파장판(140) 및 제2 1/4 파장판(160)의 전면에 각각 배치되는 거울(150)을 더 포함할 수 있다.

[0041] 한편, 영상이 편광 거울(120)을 반사 또는 투과시키는 경우에 따라 서로 다른 광 경로를 가져 편광 거울(120)에 의해 영상이 반사되는 경우 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시하고, 편광 거울(120)에 의해 영상이 투과되는 경우 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0042] 편광 거울(120)에 의해 영상이 반사되는 경우에는, 편광 조절기(110)를 이용하여 영상 표시 장치(100)에서 표시되는 영상의 편광을 45도로 변조 시 영상이 편광 거울(120)에 의해 반사되어 관찰자(300)에게 전달되며, 편광 거울(120)에 의해 영상이 투과되는 경우보다 짧은 광 경로를 가져 근거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0043] 또한 편광 거울(120)에 의해 영상이 투과되는 경우에는, 영상이 편광 거울(120)을 반사되는 경우와 다른 광 경로를 가지며, 편광 거울(120)에 의해 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0044] 이때 원거리에 영상을 표시하는 경우 고굴절률매질(130)을 더 포함할 수 있다.

[0045] 고굴절률매질(130)은 높은 굴절률을 갖는 물질로 이루어진 부품으로서, 광 경로의 길이를 증가시켜 주는 역할을 할 수 있다.

[0046] 예를 들어 빛이 공기 등과 같이 밀도가 낮은 매질을 통과하는 경우 빛이 빠르게 통과하고, 밀도가 높은 매질을 통과하는 경우 통과하는 시간이 오래 걸리므로 거리가 먼 것으로 인지될 수 있다.

[0047] 이와 같이 원거리에 상을 표시하고자 하는 경우 고굴절률매질(130)을 통과시킴으로써 먼 거리로 인지하여 장치

를 크게 만들지 않더라도 물리적인 한계보다 더 멀리에 영상을 표시할 수 있다. 예컨대 고굴절률매질(130)은 유리 등이 사용될 수 있다.

[0048] 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치에서 주변 환경으로부터 들어오는 외부광(200)은 반거울(170)을 통과한 후, 편광 거울(120)을 통과하여 관찰자(300)(눈)에게 보이게 된다. 이때, 주변 환경의 정보와 영상 표시 장치(100)에 나타나는 정보를 함께 볼 수 있는 증강현실을 구현할 수 있다.

[0049] 이에 따라 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 영상의 투영 거리를 조절할 수 있다. 즉, 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있다.

[0050] 실시예들에 따르면 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 광학 원리에 따라 광 경로를 형성하는데 두 가지 모드로 동작하도록 할 수 있다. 아래에서 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치의 광 경로에 대해 더 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0051] 도 2는 일 실시예에 따른 근거리에 증강현실 영상을 표시하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0052] 도 2를 참조하면, 도 1에서 설명한 구조를 이용하여 근거리의 위치에 있는 영상을 표시하는 원리에 대하여 하나의 실시예를 이용하여 구체적으로 설명한다.

[0053] 편광 조절기(110)를 이용하여 영상 표시 장치(100)에서 표시되는 영상의 편광을 45도로 변조하면, 편광 거울(120)의 원리에 의하여 영상은 편광 거울(120)에 의해 반사되어 관찰자(300)에게로 향하게 된다.

[0054] 더 구체적으로, 영상이 편광 거울(120)을 반사 또는 투과시키는 경우에 따라 서로 다른 광 경로를 가질 수 있다.

[0055] 편광 조절기(110)를 이용하여 영상 표시 장치(100)에서 표시되는 영상의 편광을 45도로 변조하는 경우, 영상이 편광 거울(120)에 의해 반사되어 관찰자(300)에게 전달될 수 있다. 여기서 편광 거울(120)은 영상의 편광에 따라 영상을 반사 또는 투과시킬 수 있는 것으로, 영상의 편광 방향이 45도인 경우 선편광 광선을 반사시킬 수 있다. 한편, 편광 거울(120)은 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 선편광 광선을 투과시킬 수 있다.

[0056] 따라서 짧은 광 경로를 갖게 되므로 편광 거울(120)에 의해 반사된 영상이 근거리에 위치한 것처럼 보이게 된다.

[0057] 이와 같이 편광 거울(120)에 의해 영상이 반사되는 경우, 편광 거울(120)에 의해 영상이 투과되는 경우보다 짧은 광 경로를 가져 근거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0058] 도 3은 일 실시예에 따른 원거리에 증강현실 영상을 표시하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0059] 도 3을 참조하면, 도 1에서 설명한 구조를 이용하여 원거리에 있는 영상을 표시하는 원리에 대하여 하나의 실시예를 이용하여 구체적으로 설명한다.

[0060] 편광 조절기(110)를 이용하여 영상 표시 장치(100)에서 표시되는 영상의 편광을 135도로 변조하면, 편광 거울(120)의 원리에 의하여 영상이 편광 거울(120)을 투과한 후, 고굴절률매질(130)을 통과하여 제1 1/4 파장판(140)을 통과하게 된다. 이때 1/4 파장판의 원리에 의하여 영상의 편광 방향은 45도만큼 회전한 180도(0도)가 된다.

[0061] 이후, 거울(150)에 반사된 영상은 다시 제1 1/4 파장판(140)을 통과하게 되며 역시 같은 원리로 편광 방향이 45도만큼 회전하기 때문에 결국 거울(150)에서 반사된 영상은 45도의 편광 방향을 갖게 된다.

[0062] 즉, 제1 1/4 파장판(140)을 이용하여 영상이 거울(150)에서 반사됨에 따라 제1 1/4 파장판(140)을 2 번 통과함으로써 편광이 90도 회전할 수 있다.

[0063] 이처럼 1/4 파장판과 거울(150)을 거쳐 편광이 90도 회전한 영상은 다시 고굴절률매질(130)을 통과하여 편광 거

울(120)에 입사하게 되며, 이때 편광 거울(120)의 원리에 의해 45도의 편광 방향을 갖는 광선들은 반사가 되어 제2 1/4 파장판(160)을 거친 후 반거울(170)로 향하게 된다.

[0064] 반거울(170)은 입사된 광선의 50%를 반사시키므로 영상은 다시 반사되어 제2 1/4 파장판(160)을 거치게 되며, 이 과정에서 편광 방향이 90도 회전하여 다시 135도의 방향을 갖게 된다.

[0065] 즉, 제2 1/4 파장판(160)을 이용하여 영상이 반거울(170)에서 반사됨에 따라 제2 1/4 파장판(160)을 2 번 통과함으로써 편광이 90도 회전할 수 있다.

[0066] 따라서 영상의 편광 방향이 편광 거울(120)을 투과할 수 있는 방향이므로, 편광 거울(120)을 투과한 영상이 관찰자(300)에게 보이게 된다. 이때, 영상이 여러 광학 소자들을 거쳐 관찰자(300)에게 도달하기까지 거치는 광 경로가 길어지게 되어 원거리에 영상이 표시된 것처럼 보이게 된다.

[0067] 특히 고굴절률매질(130)을 이용하는 경우 광 경로를 더욱 증가시킬 수 있어 더 먼 거리에 영상이 표시된 것처럼 느껴지도록 할 수 있다. 즉, 고굴절률매질(130)을 이용하여 근거리와 원거리에서의 서로 다른 광 경로의 차이를 더욱 증가시킬 수 있다.

[0068] 이와 같이 편광 거울(120)에 의해 영상이 투과되는 경우, 편광 거울(120)에 의해 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0069] 위와 같은 원리를 통하여 기계적인 움직임 없이 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 영상의 투영 거리를 조절할 수 있다. 즉, 영상의 편광조절을 통하여 기계적인 움직임 없이 증강현실 영상의 위치를 조절할 수 있다.

[0070] 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 제1 1/4 파장판(140) 및 제2 1/4 파장판(160)을 이용하여 증강현실 영상이 거울(150) 또는 반거울(170)에서 반사될 때마다 편광이 90도 회전하도록 할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 편광 거울(120)의 편광 선택성을 이용하여 광 경로를 조절할 수 있다.

[0071] 도 4는 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0072] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강 현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법에 있어서, 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 변조하는 단계(410), 변조된 영상의 편광에 따라 편광 거울을 이용하여 영상을 반사 또는 투과시키는 단계(420), 편광 거울에 의해 영상이 반사되는 경우, 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시하는 단계(430), 및 편광 거울에 의해 영상이 투과되는 경우, 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시하는 단계(440)를 포함하여 이루어질 수 있다. 영상이 편광 거울을 반사 또는 투과시키는 경우에 따라 서로 다른 광 경로를 가지며, 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 영상의 투영 거리를 조절할 수 있다.

[0073] 그리고 주변 환경으로부터 들어오는 외부광은 반거울을 통과한 후 편광 거울을 투과하여 관찰자에게 보이게 되며, 주변 환경의 정보와 영상 표시 장치에 나타나는 정보를 동시에 표시하여 증강현실을 구현할 수 있다.

[0074] 실시예들에 따르면 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있다.

[0075] 또한 실시예들에 따르면 영상 표시 장치에서 발산되는 영상을 이루는 빛의 편광을 조절하여 영상의 편광에 따라 서로 다른 광 경로를 갖는 영상이 관찰자에게 전달되도록 함으로써, 관찰자로 하여금 서로 다른 위치에 있는 영상의 상(image)을 관찰하도록 할 수 있다.

[0076] 아래에서는 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강 현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법을 하나의 실시예를 이용하여 더 구체적으로 설명한다.

[0077] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강 현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 방법은 도 2 및 도 3에서 설명한 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강 현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치를 이용하여 더 구체적으로 설명할 수 있다.

[0078] 앞에서 설명한 바와 같이, 일 실시예에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 편광 조절기, 편광 거울, 및 파장판을 포함하여 이루어질 수 있다. 실시예에 따라 편광 변조 장치

를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 거울, 반거울, 고굴절률매질을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 아래에서는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치를 간단히 영상 투영 거리 조절 장치라 하기로 한다.

[0079] 단계(410)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 변조할 수 있다.

[0080] 영상 투영 거리 조절 장치는 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 45도와 135도 중 적어도 어느 하나로 변조할 수 있다.

[0081] 단계(420)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 변조된 영상의 편광에 따라 편광 거울을 이용하여 영상을 반사 또는 투과시킬 수 있다.

[0082] 영상 투영 거리 조절 장치는 영상의 편광 방향이 45도인 경우 선편광 광선을 반사시키고, 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 선편광 광선을 투과시킬 수 있다.

[0083] 단계(430)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 편광 거울에 의해 영상이 반사되는 경우, 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0084] 영상 투영 거리 조절 장치는 근거리에 영상을 표시하기 위해 편광 조절기를 이용하여 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 45도로 변조 시 영상이 편광 거울에 의해 반사되어 관찰자에게 전달될 수 있다.

[0085] 이 경우, 편광 거울에 의해 영상이 투과되는 경우보다 짧은 광 경로를 가져 근거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0086] 단계(440)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 편광 거울에 의해 영상이 투과되는 경우, 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0087] 영상 투영 거리 조절 장치는 원거리에 영상을 표시하기 위해 편광조절기를 이용하여 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 135도로 변조 시 영상이 편광 거울에 의해 투과되도록 함으로써, 편광 거울에 의해 반사되는 광 경로와 서로 다른 광 경로가 형성될 수 있다.

[0088] 이 경우, 편광 거울에 의해 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0089] 이러한 원거리에 영상을 표시하는 방법에 대해서는 아래에서 더 구체적으로 설명하기로 한다.

[0090] 도 5는 일 실시예에 따른 원거리에 증강현실 영상을 표시하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0091] 도 5를 참조하면, 편광 조절기를 이용하여 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 135도로 변조 시 영상이 편광 거울에 의해 투과된 후, 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 통과시키는 단계(442), 제1 1/4 파장판을 통과 후, 거울에 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 재통과시키는 단계(443), 제1 1/4 파장판을 재통과 후 영상의 편광 방향은 45도가 되어 영상이 편광 거울에 반사되는 단계(445), 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 통과시키는 단계(446), 제2 1/4 파장판을 통과 후, 반거울에 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 재통과시키는 단계(447), 및 제2 1/4 파장판을 재통과 후 영상의 편광 방향은 135도가 되어 관찰자에게 전달되는 단계(448)를 포함하여 이루어질 수 있다. 편광 거울에 의해 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0092] 그리고 원거리에 영상을 표시하는 단계는, 영상을 제1 1/4 파장판을 통과시키기 이전에, 영상이 편광 거울에 의해 투과된 후 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질을 통과시키는 단계(441), 및 거울에 반사된 영상이 제1 1/4 파장판을 재통과 후, 고굴절률매질을 재통과시키는 단계(444)를 더 포함하여 이루어질 수 있다.

[0093] 이와 같이 편광 거울에 의해 영상이 투과되는 경우, 편광 거울에 의해 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0094] 특히 고굴절률매질을 이용하는 경우 광 경로를 더욱 증가시킬 수 있어 더 먼 거리에 영상이 표시된 것처럼 느껴지도록 할 수 있다. 즉, 고굴절률매질을 이용하여 근거리와 원거리에서의 서로 다른 광 경로의 차이를 더욱 증가시킬 수 있다.

[0095] 이와 같이 원거리에 상을 표시하고자 하는 경우 고굴절률매질을 통과시킴으로써 먼 거리로 인지하여 장치를 크게 만들지 않더라도 물리적인 한계보다 더 멀리에 영상을 표시할 수 있다.

[0096] 아래에서 원거리에 증강현실 영상을 표시하는 방법에 대해 더 구체적으로 설명한다.

[0097] 원거리에 증강현실 영상을 표시하는 방법은 도 5에서와 마찬가지로 영상 투영 거리 조절 장치(편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치)를 이용하여 더 구체적으로 설명할 수 있다.

[0098] 먼저, 영상 투영 거리 조절 장치는 편광 조절기를 이용하여 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 135도로 변조(410) 시 영상이 편광 거울에 의해 투과(420)될 수 있다.

[0099] 더 구체적으로, 단계(410)에서 영상 투영 거리 조절 장치는 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 135도로 변조할 수 있다.

[0100] 그리고 단계(420)에서 영상 투영 거리 조절 장치는 편광 거울을 이용하여 영상을 투과시킬 수 있다. 즉, 영상의 편광 방향이 반사되는 각도에 수직한 135도인 경우 편광 거울은 선편광 광선을 투과시킬 수 있다.

[0101] 단계(441)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 영상이 편광 거울에 의해 투과된 후, 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률매질을 통과시킬 수 있다.

[0102] 단계(442)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 통과시킬 수 있다. 이때 1/4 파장판의 원리에 의하여 영상의 편광 방향은 135도에서 45도만큼 회전한 180도(0도)가 된다.

[0103] 단계(443)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 제1 1/4 파장판을 통과 후, 거울에 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 재통과시킬 수 있다.

[0104] 단계(444)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 거울에 반사된 영상이 제1 1/4 파장판을 재통과 후 90도 회전되어 고굴절률매질을 재통과시킬 수 있다.

[0105] 단계(445)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 제1 1/4 파장판을 재통과 후 영상의 편광 방향은 편광 방향이 45도만큼 회전하기 때문에 결국 45도가 되어 영상이 편광 거울에 반사될 수 있다. 즉, 제1 1/4 파장판을 이용하여 영상이 거울에서 반사됨에 따라 제1 1/4 파장판을 2 번 통과함으로써 편광이 90도 회전할 수 있다.

[0106] 단계(446)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 통과시킬 수 있다.

[0107] 단계(447)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 제2 1/4 파장판을 통과 후, 반거울에 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 재통과시킬 수 있다.

[0108] 반거울은 입사된 광선의 50%를 반사시키므로 영상은 다시 반사되어 제2 1/4 파장판을 거치게 되며, 이 과정에서 편광 방향이 90도 회전하여 다시 135도의 방향을 갖게 된다.

[0109] 즉, 제2 1/4 파장판을 이용하여 영상이 반거울에서 반사됨에 따라 제2 1/4 파장판을 2 번 통과함으로써 편광이 90도 회전할 수 있다.

[0110] 단계(448)에서, 영상 투영 거리 조절 장치는 제2 1/4 파장판을 재통과 후 영상의 편광 방향은 135도가 되어 관찰자에게 전달됨으로써, 편광 거울에 의해 영상이 반사되는 경우보다 긴 광 경로를 가져 원거리에 영상을 표시할 수 있다.

[0111] 그리고 주변 환경으로부터 들어오는 외부광은 반거울을 통과한 후 편광 거울을 투과하여 관찰자에게 보이게 되며, 주변 환경의 정보와 영상 표시 장치에 나타나는 정보를 동시에 표시하여 증강현실을 구현할 수 있다.

[0112] 이상에서, 실시예들에 따르면 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[0113] 또한, 실시예들에 따르면 영상 표시 장치에서 발산되는 영상을 이루는 빛의 편광을 조절하여 영상의 편광에 따라 서로 다른 광 경로를 갖는 영상이 관찰자에게 전달되도록 함으로써, 관찰자로 하여금 서로 다른 위치에 있는

영상의 상(image)을 관찰하도록 하는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[0114] 이러한 실시예들에 따른 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치는 스마트 안경 등 웨어러블 디바이스 장치로 구현될 수 있다.

[0115] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0116] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0117] 100: 영상 표시 장치 110: 편광 조절기

120: 편광 거울 130: 고굴절률매질

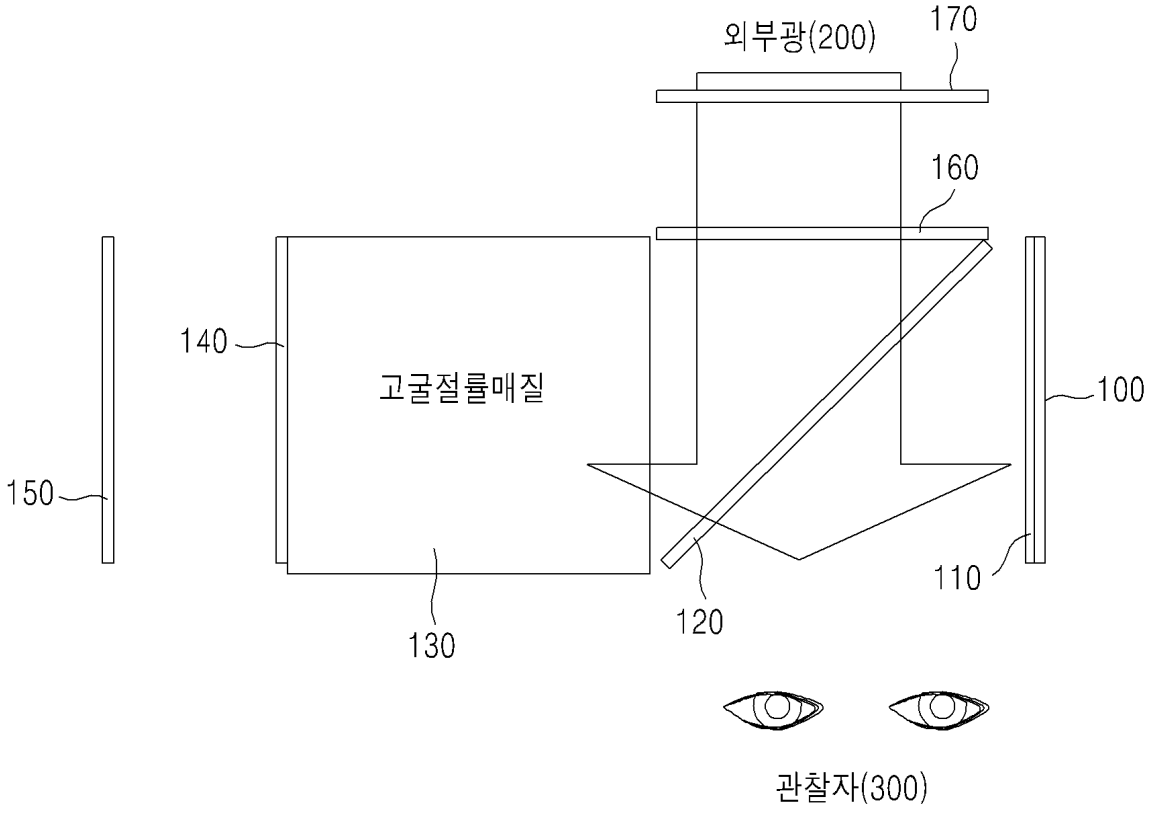
140: 제1 1/4 파장판 150: 거울

160: 제2 1/4 파장판 170: 반거울

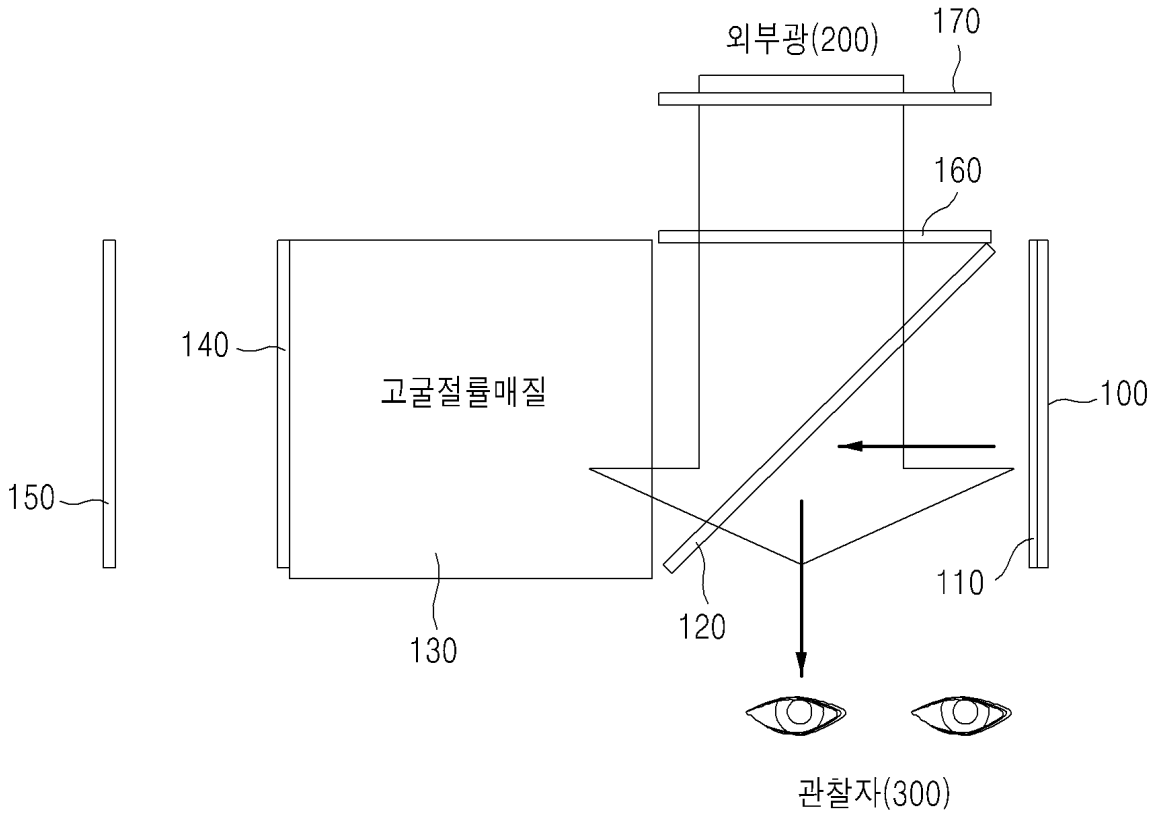
200: 외부광 300: 관찰자

도면

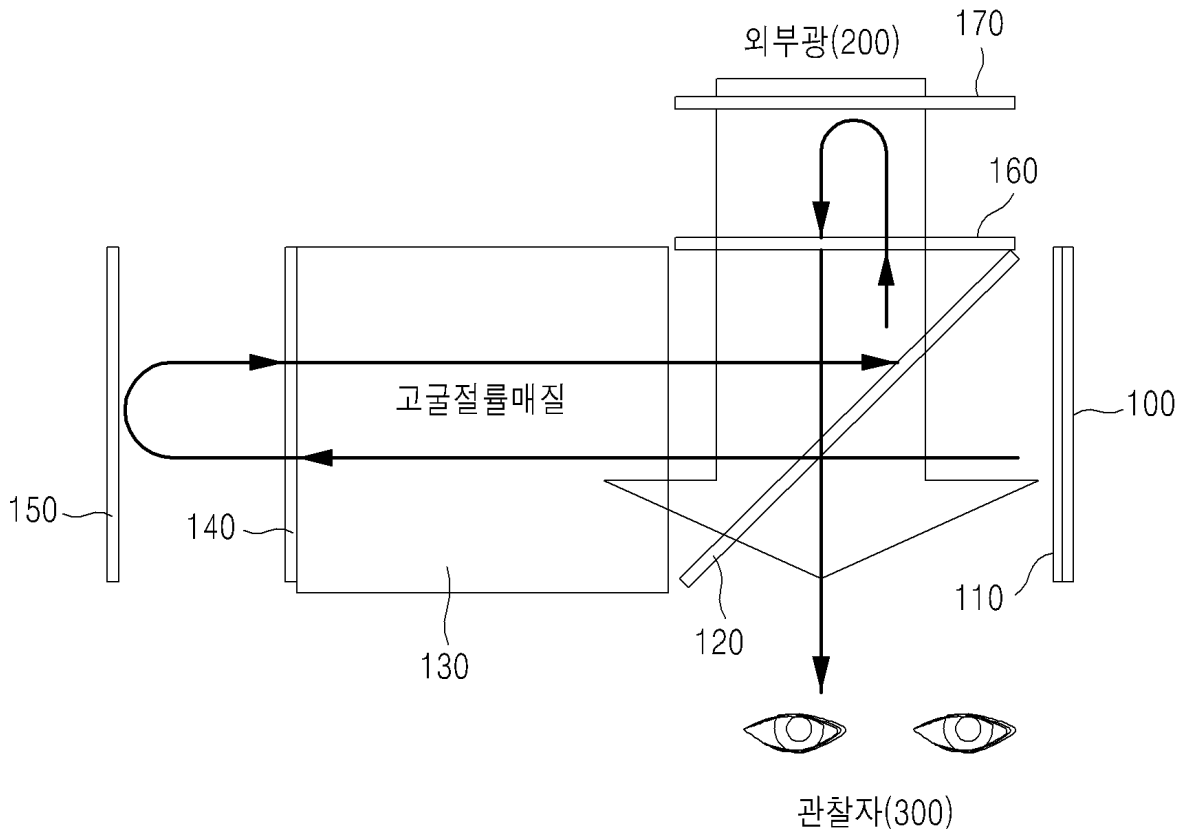
도면1



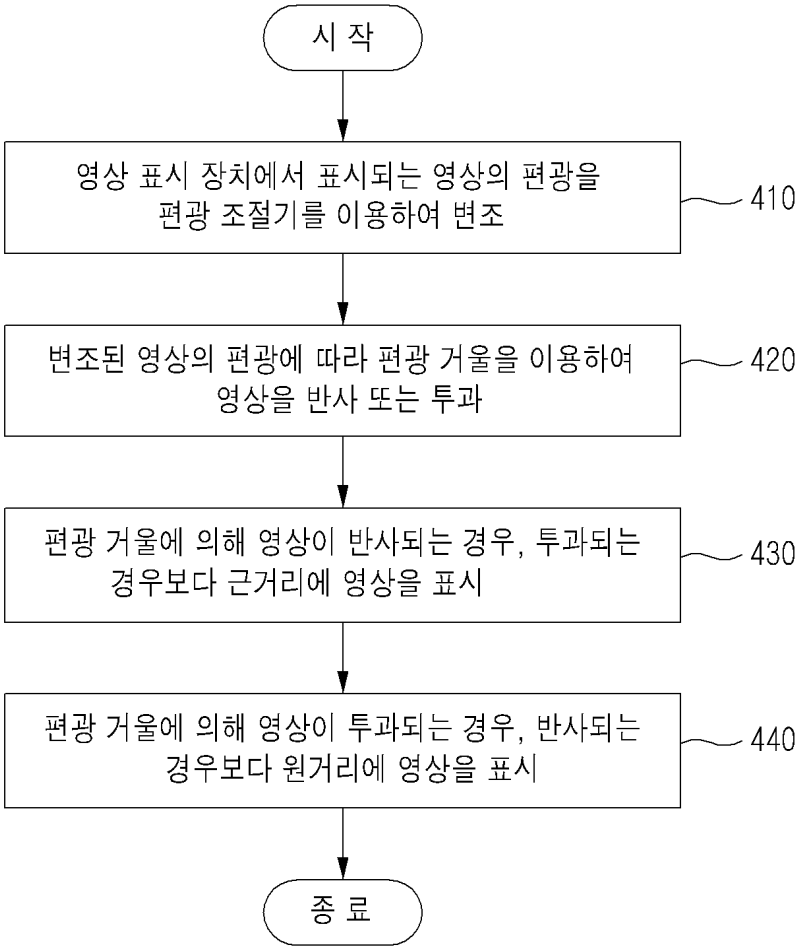
도면2



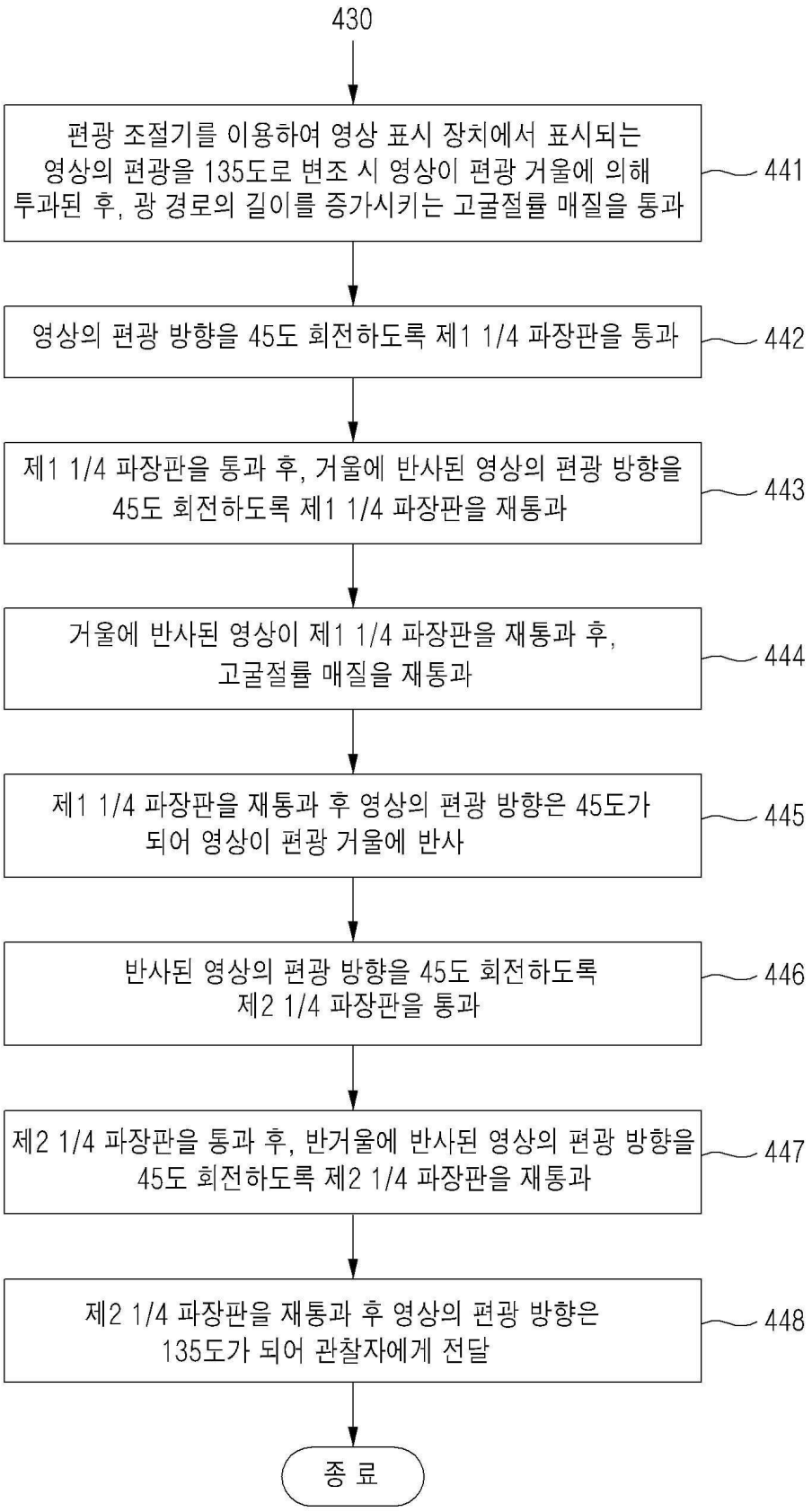
도면3



도면4


시 작
영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 편광 조절기를 이용하여 변조
410
변조된 영상의 편광에 따라 편광 거울을 이용하여 영상을 반사 또는 투과
420
편광 거울에 의해 영상이 반사되는 경우, 투과되는 경우보다 근거리에 영상을 표시
430
편광 거울에 의해 영상이 투과되는 경우, 반사되는 경우보다 원거리에 영상을 표시
440
종 료

도면5


430
편광 조절기를 이용하여 영상 표시 장치에서 표시되는 영상의 편광을 135도로 변조 시 영상이 편광 거울에 의해 투과된 후, 광 경로의 길이를 증가시키는 고굴절률 매질을 통과
441
영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 통과
442
제1 1/4 파장판을 통과 후, 거울에 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제1 1/4 파장판을 재통과
443
거울에 반사된 영상이 제1 1/4 파장판을 재통과 후, 고굴절률 매질을 재통과
444
제1 1/4 파장판을 재통과 후 영상의 편광 방향은 45도가 되어 영상이 편광 거울에 반사
445
반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 통과
446
제2 1/4 파장판을 통과 후, 반거울에 반사된 영상의 편광 방향을 45도 회전하도록 제2 1/4 파장판을 재통과
447
제2 1/4 파장판을 재통과 후 영상의 편광 방향은 135도가 되어 관찰자에게 전달
448
종 료