증강 현실 디스플레이를 위한 영상 투영 거리 조절

대표발명자 : 최희진 교수

증강 현실 디스플레이를 위한 영상 투영 거리 조절

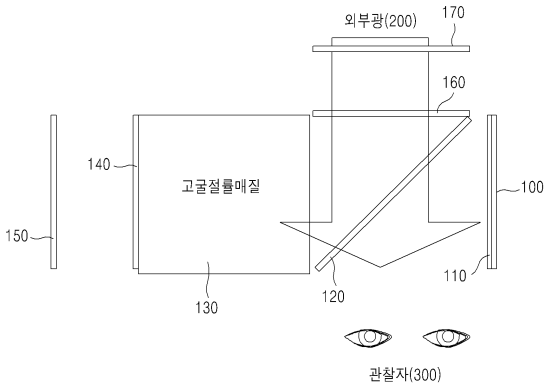
□ 기술개요

○ 본 발명은 편광 변조 장치 또는 편광 의존 렌즈와 편광 조절 장치를 이용한 증강 현실 디스플레이의 영상 투영 거리 조절 기술에 관한 것임

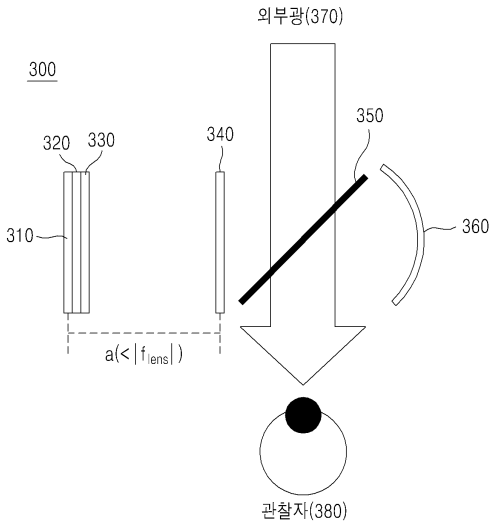
○ 편광 변조 장치를 이용하여 증강 현실 디스플레이의 영상 투영 거리를 조절하는 경우: 영상 표시 장치(100)의 전면에 배치되어 영상 표시 장치에 표시되는 영상의 편광을 변조하는 편광 조절기(110), 편광 조절기(110)에 의해 조절된 영상의 편광에 따라 영상을 반사 또는 투과시키는 편광 거울(120), 및 편광 거울(120)을 투과한 영상의 편광 방향을 소정 각도 회전시키는 파장판(140, 160)을 갖춤으로써, 영상의 편광을 전기적으로 조절하여 영상의 투영 거리를 조절함. 또한, 주변 환경으로부터 들어오는 외부광(200)을 통과시키는 반거울(170)을 갖춤으로써, 외부광(200)이 반거울(170)을 통과한 후 편광 거울(120)을 투과하여 관찰자에게 보이게 되며, 주변 환경의 정보와 영상 표시 장치에 나타나는 정보를 동시에 표시하여 증강현실이 구현될 수 있음.

○ 편광 의존 렌즈와 편광 조절 장치를 이용하여 증강 현실 디스플레이의 영상 투영 거리를 조절하는 경우: 디스플레이부(310)에 표시되는 영상을 이루고 있는 광선의 편광을 변조하는 편광 조절기(320), 전달되는 광선의 편광 상태를 원형 편광으로 변경하는 편광 상태 변조부(330), 전달되는 편광의 편광 상태에 따라 초점거리를 변화시키는 편광 의존 렌즈(340), 전달되는 편광을 반사시켜 편광 의존 렌즈(340)에 의한 허상의 위치를 조절하는 반사부(360), 및 반사된 광선을 관찰자에게 전달하여 투영된 증강 현실 영상을 제공하는 빔 스플리터(350)를 갖춤으로써, 디스플레이부(310)에 표시되는 영상을 이루고 있는 광선의 편광 방향을 조절하여 관찰자로부터 근거리 투영 및 원거리 투영을 조합함에 따라 기계적인 움직임 없이 증강 현실 영상의 위치를 조절할 수 있음.

□ 대표도면



<편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치의 개략도>



<편광 의존 렌즈와 편광 조절 장치를 이용한 증강 현실 디스플레이의 영상 투영 거리 조절 장치의 개략도>

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	300: 영상 투영 거리 조절 장치 310: 디스플레이부 320: 편광 조절기 330: 편광 상태 변조부 340: 편광 의존 렌즈 350: 빔 스플리터 360: 반사부

□ 기술의 특징 및 우수성

○ 본 기술은 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 있음. 또한, 디스플레이부에 재생되는 영상을 이루고 있는 광선의 편광 방향을 조절하여 관찰자에게 서로 다른 위치에 있는 영상의 상(image)을 관찰하도록 함으로써, 증강 현실 영상을 인지하도록 할 수 있음.

[표] 기술의 특징 및 우수성

종래기술 문제점	• 기존의 증강현실 기기들은 영상의 위치가 고정되어 있으며 소형화된 기기의 특성상 영상의 위치가 관찰자의 눈으로부터 가까운 곳에 위치한다. 따라서 근거리의 물체 정보는 잘 표시할 수 있는 반면, 원거리에 위치한 물체 정보는 제대로 표시할 수 없는 문제가 있음 • 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 됨
해결방안	• 영상을 이루는 빛의 편광을 조절하여 영상의 편광에 따라 서로 다른 광경로를 갖는 영상을 관찰자에게 제공함 • 영상을 이루고 있는 광선의 편광 방향을 조절하여 관찰자에게 서로 다른 위치에 있는 영상의 상(image)을 관찰하도록 함
기술의 특징 및 우수성	• **별도의 기계적인 움직임 없이도 영상의 편광을 조절하는 것만으로 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있음.**

□ 기술의 효과

○ 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있음

○ 초점거리가 고정된 광학계에서 발생되는 주변 환경과 투영된 상 사이의 초점 불일치 문제를 해결할 수 있음

□ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
			●					

□ 기술 키워드

한글키워드	증강현실, 디스플레이, 편광, 렌즈
영문키워드	augmented reality, display, polarized light, lens

□ 기술의 적용분야

○ 본 기술은 증강현실 디스플레이에서 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시하는데 활용될 수 있으며, 특히 기계적인 움직임 없이 영상의 편광만으로 근거리 / 원거리 표시가 가능하다는 점에서 웨어러블 디바이스 장치의 디스플레이를 구현하는데 활용될 수 있음.

[표] 적용분야

증강현실 디스플레이	웨어러블 디바이스 장치
영상 투영 거리 조절 장치	영상 투영 거리 조절 장치

□ 기술경쟁력

○ 종래기술에서 그 구조가 복잡해지고 증강 현실 기기의 크기를 증가시키게 되는 기계적 움직임 없이 영상의 편광을 조절하는 것만으로 영상의 근거리 / 원거리 표시를 조절할 수 있기 때문에 증강 현실 기기의 구조를 단순화하고 크기를 줄일 수 있음

□ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

○ 증강 현실 기기의 구조를 단순화하는 것이 가능해짐에 따라 증강 현실 기기의 제조 비용을 줄일 수 있으며, 증강 현실 기기의 크기를 줄이는 것이 가능해짐에 따라 시장 경쟁력을 향상시키고, 웨어러블 기기 등에서의 활용도를 높일 수 있음.

[표] 국내 증강현실 분야의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
• 풍부한 IT 인프라를 활용한 다양한 가상/증강현실에 대한 요구 • 높은 컨텐츠 제작 기술	• 하드웨어 기술의 기반 취약 • 기술개발 예산 및 전문조직 미흡 • 다양한 산업분야를 수용할 수 있는 플랫폼 미비
기회요인(Opportunity)	**위협요인(Threat)**
• 고도의 모션 및 위치정보 기술력 보유 • 고도의 컴퓨팅 및 네트워크 기술력 보유 • 컨텐츠의 제작 / 소비 증가세	• 메이저 회사의 시장 독점 • 독자적인 하드웨어 원천 기술을 보유하고 있는 국내 학계 및 업체가 적음 • 산발적인 연구 개발로 체계적인 해당 전문 인력이 부족

□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법	10-2016-0017751 (2016.02.16.)	10-1764999 (2017.07.28.)	한국
2	편광 의존 렌즈와 편광 조절 장치를 이용한 증강 현실 디스플레이의 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법	10-2017-0021714 (2017.02.17.)	10-1866683 (2018.06.04)	한국