



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0139380
 (43) 공개일자 2012년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/00 (2006.01) *H04N 9/64* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0059162
 (22) 출원일자 2011년06월17일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
강동우
 경기도 고양시 일산동구 경의로 25-37, 동문굿모닝힐 2차아파트 201동 401호 (백석동)
 (74) 대리인
특허법인로얄

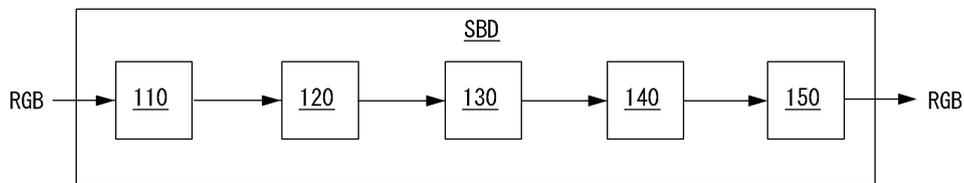
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **입체영상표시장치와 이의 구동방법**

(57) 요약

본 발명의 실시예는, 입체영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 영상분리부; 좌안 및 우안영상에 대해 색온도를 보정하고 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 대해 밝기를 보정하는 영상보정부; 좌안 및 우안영상을 합성하는 영상합성부; 및 영상합성부를 통해 출력된 입체영상을 기반으로 입체영상을 표시하는 영상표시패널을 포함하는 입체영상표시장치를 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

입체영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 영상분리부;

상기 좌안 및 우안영상에 대해 색온도를 보정하고 상기 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 대해 밝기를 보정하는 영상보정부;

상기 좌안 및 우안영상을 합성하는 영상합성부; 및

상기 영상합성부를 통해 출력된 입체영상을 기반으로 입체영상을 표시하는 영상표시패널을 포함하는 입체영상표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 영상보정부는,

상기 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정하고, 상기 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정하는 것을 특징으로 하는 입체영상표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 영상보정부는,

상기 좌안 및 우안영상 각각에 대해 화이트 영역을 도출하여 상기 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차를 도출하는 색차도출부와,

상기 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정하는 색온도보정부와,

상기 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이를 검출하는 밝기차도출부와,

상기 검출된 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정하는 밝기보정부를 포함하는 입체영상표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 색온도보정부는,

상기 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 불만족하면 상기 우안영상 및 상기 좌안영상 중 하나에 대해서만 색온도를 보정하는 것을 특징으로 하는 입체영상표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 밝기보정부는,

상기 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 이득을 곱하여 밝기를 보정하는 것을 특징으로 하는 입체영상표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 이득은 $0 \leq \text{이득} < 2$ 의 관계식을 갖는 것을 특징으로 하는 입체영상표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 영상분리부, 상기 영상보정부 및 상기 영상합성부는 영상처리부에 포함되며,

상기 영상처리부는,

RGB 형태로 입력된 상기 좌안 및 우안영상을 CIE XYZ 색공간으로 정규화하고 CIE Yxy 색공간으로 변환하여 상기 영상보정부로 전달하는 영상변환부와,

상기 영상보정부를 통해 상기 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 상기 RGB 형태로 역변환하여 상기 영상합성부로 전달하는 영상역변환부를 포함하는 입체영상표시장치.

청구항 8

입체영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 영상분리단계;

상기 좌안 및 우안영상에 대해 색온도를 보정하고 상기 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 대해 밝기를 보정하는 영상보정단계;

상기 좌안 및 우안영상을 합성하는 영상합성단계; 및

상기 합성된 입체영상을 출력하는 영상출력단계를 포함하는 입체영상표시장치의 구동방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 영상보정단계는,

상기 좌안 및 우안영상 각각에 대한 화이트 영역을 도출하는 단계와,

상기 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차를 도출하는 단계와,

상기 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정하는 단계와,

상기 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이를 도출하는 단계와,

상기 검출된 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정하는 단계를 포함하는 입체영상표시장치의 구동방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 입체영상이 RGB 형태로 입력된 경우,

상기 영상분리단계는 상기 RGB 형태로 입력된 입체영상을 상기 좌안 및 우안영상으로 분리하는 단계와, 상기 좌안 및 우안영상을 CIE XYZ 색공간으로 정규화하고 CIE Yxy 색공간으로 변환하는 단계를 포함하고,

상기 영상합성단계는 상기 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 상기 RGB 형태로 역변환하는 단계를 포함하는 입체영상표시장치의 구동방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 색온도를 보정하는 단계는 상기 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 불만족하면 상기 우안영상 및 상기 좌안영상 중 하나에 대해서만 색온도를 보정하는 것을 특징으로 하는 입체영상표시장치의 구동방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 밝기를 보정하는 단계는 상기 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 이득을 곱하여 밝기를 보정하는 것을 특

징으로 하는 입체영상표시장치의 구동방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 이득은 $0 \leq \text{이득} < 2$ 의 관계식을 갖는 것을 특징으로 하는 입체영상표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는 입체영상표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 입체영상표시장치는 양안시차방식(stereoscopic technique)과 복합시차지각방식(autostereoscopic technique)으로 나누어진다.

[0003] 양안시차방식은 입체 효과가 큰 좌우 눈의 시차 영상을 이용한다. 양안시차방식에는 안경방식과 무안경방식이 있고 현재 두 방식 모두 실용화되고 있다. 안경방식은 직시형 액정패널이나 프로젝터에 좌우 시차 영상의 편광 방향을 바꿔서 시분할 방식으로 표시하고, 편광안경 또는 액정셔터안경을 사용하여 입체영상을 구현한다. 무안경 방식은 일반적으로 좌우 시차 영상의 광축을 분리하기 위한 패럴렉스 베리어 등의 광학판을 액정패널의 앞에 또는 뒤에 설치하는 방식이다.

[0004] 앞서 설명한 바와 같은 입체영상표시장치에 입체영상을 표시함에 있어서, 가장 큰 영향을 주는 인자는 영상 획득시 카메라의 노출에 따른 색온도와 휘도 성분이 된다.

[0005] 그런데, 종래 입체영상표시장치는 좌안 및 우안영상으로 합성된 입체영상을 동일한 영상처리 방법으로 처리하여 출력한다. 이에 따라, 종래 입체영상표시장치는 입체영상이 획득된 후, 중간 영상처리 과정에서 색 특성이 다를 경우 좌안 및 우안영상 간의 경쟁 현상이 발생하게 되고, 이로 인하여 입체영상의 표시품질이 저하되는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 좌안 및 우안영상에 대한 보정을 통해 영상 간의 경쟁 현상을 방지하여 주변 환경을 고려한 색 표현을 할 수 있게 되므로, 안경 착용시 2D 영상처리 결과와 가장 유사한 3D 색 특성을 얻을 수 있어 화질을 향상시킬 수 있는 입체영상표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 입체영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 영상분리부; 좌안 및 우안영상에 대해 색온도를 보정하고 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 대해 밝기를 보정하는 영상보정부; 좌안 및 우안영상을 합성하는 영상합성부; 및 영상합성부를 통해 출력된 입체영상을 기반으로 입체영상을 표시하는 영상표시패널을 포함하는 입체영상표시장치를 제공한다.

[0008] 영상보정부는, 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정하고, 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정할 수 있다.

[0009] 영상보정부는, 좌안 및 우안영상 각각에 대해 화이트 영역을 도출하여 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차를 도출하는 색차도출부와, 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정하는 색온도보정부와, 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이를 검출하는 밝기차도출부와, 검출된 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정하는 밝기보정부를 포함할 수 있다.

- [0010] 색온보정부는, 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 불만족하면 우안영상 및 좌안영상 중 하나에 대해서만 색온도를 보정할 수 있다.
- [0011] 밝기보정부는, 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 이득을 곱하여 밝기를 보정할 수 있다.
- [0012] 이득은 $0 \leq \text{이득} < 2$ 의 관계식을 가질 수 있다.
- [0013] 영상분리부, 영상보정부 및 영상합성부는 영상처리부에 포함되며, 영상처리부는, RGB 형태로 입력된 좌안 및 우안영상을 CIE XYZ 색공간으로 정규화하고 CIE Yxy 색공간으로 변환하여 영상보정부로 전달하는 영상변환부와, 영상보정부를 통해 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 RGB 형태로 역변환하여 영상합성부로 전달하는 영상역변환부를 포함할 수 있다.
- [0014] 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, 입체영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 영상분리단계; 좌안 및 우안영상에 대해 색온도를 보정하고 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 대해 밝기를 보정하는 영상보정단계; 좌안 및 우안영상을 합성하는 영상합성단계; 및 합성된 입체영상을 출력하는 영상출력단계를 포함하는 입체영상표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0015] 영상보정단계는, 좌안 및 우안영상 각각에 대한 화이트 영역을 도출하는 단계와, 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차를 도출하는 단계와, 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정하는 단계와, 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이를 도출하는 단계와, 검출된 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 입체영상이 RGB 형태로 입력된 경우, 영상분리단계는 RGB 형태로 입력된 입체영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 단계와, 좌안 및 우안영상을 CIE XYZ 색공간으로 정규화하고 CIE Yxy 색공간으로 변환하는 단계를 포함하고, 영상합성단계는 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 RGB 형태로 역변환하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 색온도를 보정하는 단계는 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 불만족하면 우안영상 및 좌안영상 중 하나에 대해서만 색온도를 보정할 수 있다.
- [0018] 밝기를 보정하는 단계는 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 이득을 곱하여 밝기를 보정할 수 있다.
- [0019] 이득은 $0 \leq \text{이득} < 2$ 의 관계식을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예는, 발명은 좌안 및 우안영상에 대한 보정을 통해 영상 간의 경쟁 현상을 방지하여 주변 환경을 고려한 색 표현을 할 수 있게 되므로, 안경 착용시 2D 영상처리 결과와 가장 유사한 3D 색 특성을 얻을 수 있어 화질을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 본 발명은 3D 영상의 컬러 화질을 극대화하는 고유의 영상처리 기법으로 편안한 영상을 감상할 수 있게 되고, 종래 3D 영상을 포스트 프로세싱(post-processing)을 통해서 보정하던 것을 쉽게 구현할 수 있으므로 3D 영상제작의 비용 절감 및 3D 콘텐츠의 보급화가 용이하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 입체영상표시장치의 개략적인 구성도.
- 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.
- 도 3은 영상표시패널의 개략적인 구성도.
- 도 4는 3D 영상표현 방식을 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상처리부의 개략적인 블록도.
- 도 6은 도 5에 도시된 영상처리부의 상세 블록도.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 입체영상표시장치의 구동방법을 개략적으로 설명하기 위한 흐름도.
- 도 8은 도 7의 구동방법을 상세히 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

- [0023] 도 1은 입체영상표시장치의 개략적인 구성도이고, 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도이다.
- [0024] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 입체영상표시장치에는 영상처리부(SBD), 타이밍제어부(TCN), 구동부(DRV), 액정패널(LCD), 패턴리타더(PRF) 및 안경(GLS)이 포함된다.
- [0025] 영상처리부(SBD)는 이차원 모드(2D 모드)에서는 일반영상(이하 2D 영상으로 기재함)을 생성하고, 삼차원 모드(3D 모드)에서는 입체영상(이하 3D 영상으로 기재함)을 생성한다. 영상처리부(SBD)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블신호(DE) 및 메인 클럭(Main Clock) 등의 타이밍 신호와 2D 또는 3D 영상을 타이밍제어부(TCN)에 공급한다.
- [0026] 영상처리부(SBD)는 유저 인터페이스를 통해 입력되는 사용자 선택에 따라 2D 또는 3D 모드로 선택되어 이에 대응되는 영상을 생성하고 이를 영상 처리하여 타이밍제어부(TCN)에 공급한다. 유저 인터페이스는 OSD(On screen display), 리모콘(Remote controller), 키보드, 마우스 등의 사용자 입력 수단을 포함한다. 이하에서는 영상처리부(SBD)가 3D 모드로 선택되어 3D 영상을 타이밍제어부(TCN)에 공급하는 것을 일례로 설명한다.
- [0027] 타이밍제어부(TCN)는 영상처리부(SBD)로부터 좌안영상과 우안영상을 포함하는 3D 영상을 공급받는다. 타이밍제어부(TCN)는 120Hz 이상의 프레임 주파수로 좌안영상과 우안영상을 구동부(DRV)에 교번하여 공급한다. 또한, 타이밍제어부(TCN)는 영상에 대응되는 제어신호를 구동부(DRV)에 공급한다.
- [0028] 구동부(DRV)는 데이터라인들에 연결되어 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부와, 게이트라인들에 연결되어 게이트신호를 공급하는 게이트 구동부를 포함한다. 구동부(DRV)에 포함된 데이터 구동부는 타이밍제어부(TCN)의 제어하에 디지털 형태의 좌안 및 우안영상을 아날로그 형태의 좌안 및 우안영상으로 변환하여 이를 데이터라인들에 공급한다. 또한, 구동부(DRV)에 포함된 게이트 구동부는 타이밍제어부(TCN)의 제어하에 게이트라인들에 게이트신호를 순차적으로 공급한다.
- [0029] 액정패널(LCD)은 구동부(DRV)로부터 게이트신호 및 데이터신호를 공급받고 이에 대응하여 2D 영상 또는 3D 영상을 표시한다. 액정패널(LCD)에는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor) 및 커패시터 등이 형성된 박막트랜지스터기판(이하, "TFT기판"이라 함)과 컬러필터 및 블랙매트릭스 등이 형성된 컬러필터기판이 포함된다. 액정패널(LCD)에는 TFT기판과 컬러필터기판 사이에 형성된 액정층을 포함하는 서브 픽셀(SP)이 형성된다.
- [0030] 서브 픽셀(SP)은 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀 등을 포함한다. 하나의 서브 픽셀의 일반적인 회로 구성은 도 2와 같이 박막트랜지스터(TFT), 스토리지 커패시터(Cst) 및 액정층(Clc)을 포함한다. 박막트랜지스터(TFT)는 데이터신호가 공급되는 데이터 라인(DL)에 소오스 전극이 연결되고 게이트신호가 공급되는 게이트라인(GL)에 게이트 전극이 연결된다. 그리고 스토리지 커패시터(Cst) 및 액정층(Clc)은 박막트랜지스터(TFT)의 드레인전극에 연결되며 이들은 공통전압배선(Vcom)을 통해 공급되는 공통전압을 공급받게 된다. 이와 같은 구성에 의해, 액정층(Clc)은 화소전극(1)에 공급된 데이터전압과 공통전극(2)에 공급된 공통전압의 차에 의해 구동을 하게 된다. 공통전극의 경우 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서는 컬러필터기판 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서는 화소전극(1)과 함께 TFT기판 상에 형성된다.
- [0031] 액정패널(LCD)의 액정모드는 TN 모드, VA모드, IPS 모드, FFS 모드뿐 아니라 어떠한 액정모드라도 구현될 수 있다. 액정패널(LCD)의 TFT기판과 컬러필터기판에는 하부편광판(POL1)과 상부편광판(POL2)이 각각 부착된다. 이와 같이 구성된 액정패널(LCD)은 백라이트유닛(BLU)으로부터 제공된 광에 의해 영상을 표시할 수 있게 된다.
- [0032] 백라이트유닛(BLU)은 영상처리부(SBD) 또는 타이밍제어부(TCN)의 제어하에 구동되어 액정패널(LCD)에 광을 제공한다. 백라이트유닛(BLU)은 광을 출사하는 광원, 광원으로부터 출사된 광을 액정패널(LCD) 방향으로 안내하는 도광판, 도광판으로부터 출사된 광을 확산 및 집광 등을 수행하는 광학부재 등을 포함한다.
- [0033] 백라이트유닛(BLU)은 엣지형, 듀얼형, 쿼드형 및 직하형 등으로 구성된다. 엣지형은 광원이 액정패널(LCD)의 일측에 배치된 형태이고, 듀얼형은 광원이 액정패널(LCD)의 양측에 대향 배치된 형태이고, 쿼드형은 광원이 액정패널(LCD)의 사방에 배치된 형태이며, 직하형은 광원이 액정패널(LCD)의 하부에 배치된 형태이다.
- [0034] 패턴리타더(PRF)는 액정패널(LCD)에 표시된 좌안영상과 우안영상을 라인 바이 라인(line-by-line)으로 섞어 인터레이스(interlace) 방식으로 표시한다. 이를 위해, 패턴리타더(PRF)은 홀수 라인은 우원편광(R)으로 짝수라인은 좌원편광(L)(혹은 그 반대)으로 편광시켜 액정패널(LCD)에 표시된 영상을 분리시킨다.
- [0035] 안경(GLS)은 패턴리타더(PRF)를 통해 출사된 영상을 좌안영상과 우안영상으로 분리하는 역할을 한다. 안경(GLS)은 좌안안경(LEFT)과 우안안경(RIGHT)의 편광 특성이 반대되는 편광안경으로 선택된다. 이에 따라, 좌안안경

(LEFT)은 좌안영상만 투과시키고, 우안안경(RIGHT)은 우안영상만 투과시킨다.

- [0036] 위의 설명에서 백라이트유닛(BLU), 액정패널(LCD) 및 패턴리타더(PRF)는 영상을 표시하는 통합적인 장치이므로 본 발명의 설명에서는 이들을 영상표시패널(PNL)로 정의한다.
- [0037] 한편, 위의 설명에서는 백라이트유닛(BLU)과 액정패널(LCD)로 구성된 패널을 일레로 하였으나 이는 유기전계발광표시패널, 플라즈마표시패널 및 전계방출표시패널 등과 같이 영상을 표시할 수 있는 패널이면 가능하다. 그러나, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 액정패널(LCD)을 기반으로 설명한다.
- [0038] 이하, 영상표시패널의 개략적인 구성과 영상표시패널에서의 3D 영상표현에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- [0039] 도 3은 영상표시패널의 개략적인 구성도이고, 도 4는 3D 영상표현 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0040] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 영상표시패널(PNL)에는 영상을 표시하는 액정패널(LCD)과 액정패널(LCD)의 표시면에 부착되며 프레임마다 좌안영상과 우안영상을 분리하는 패턴리타더(PRF)가 포함된다. 도면에서, 백라이트유닛은 생략된 상태이다.
- [0041] 패턴리타더(PRF)에는 제1필름(FL1), 제2필름(FL2), 블랙매트릭스들(BM), 리타더액정층(PLC) 및 $\lambda/4$ 판(PQWP)이 포함된다. 제1필름(FL1)과 제2필름(FL2)은 블랙매트릭스들(BM) 및 리타더액정층(PLC)을 사이에 두고 합착된다. 블랙매트릭스들(BM)은 제1필름(FL1)과 제2필름(FL2) 사이에 위치하고 액정패널(LCD)의 수평방향으로 구분되어 서브 픽셀(SP) 간의 경계 영역에 위치하도록 분할된다. $\lambda/4$ 판(PQWP)은 액정패널(LCD)을 통해 입사된 영상이 출사되는 제2필름(FL2)의 일면에 부착된다.
- [0042] 패턴리타더(PRF)는 이와 같은 구성에 의해, 홀수 라인은 우원편광(R)으로 짝수라인은 좌원편광(L)(혹은 그 반대)으로 편광시켜 액정패널(LCD)에 표시된 영상을 각각 분리시킨다.
- [0043] 위와 같은 구조를 갖는 입체영상표시장치는 패턴리타더(PRF)를 이용한 입체영상표시장치이다. 이와 같은 입체영상표시장치는 액정패널(LCD)에 프레임별로 좌안영상과 우안영상이 교번하여 표시되면 패턴리타더(PRF)는 좌안영상과 우안영상을 분리하여 출사하게 된다.
- [0044] 이에 따라, 사용자는 제1프레임([n])에서는 좌안안경(LEFT)을 통해 좌안영상을 시감하게 되고, 제2프레임([n+1])에서는 우안안경(RIGHT)을 통해 우안영상을 시감하게 된다. 이와 같은 방식으로 좌안영상과 우안영상이 시간축 상에서 교번하게 됨에 따라 사용자는 안경(GLS)을 통해 3D 영상을 감상할 수 있게 된다.
- [0045] 한편, 앞서 설명한 바와 같은 입체영상표시장치에 삽차된 입체영상을 표시함에 있어서, 가장 큰 영향을 주는 인자는 영상 획득시 카메라의 노출에 따른 색온도와 휘도 성분이 된다.
- [0046] 이에 본 발명은 획득된 좌안 및 우안영상으로부터 색의 주요 인자를 추출하여 색 보정을 위한 파라미터(parameter)를 도출한다. 그리고, 좌안 및 우안영상에 대한 보정을 통해 영상 간의 경쟁 현상이 발생하는 부분을 허용 오차 범위로 보상한다. 따라서, 본 발명의 입체영상표시장치는 주변 환경을 고려한 색 표현을 할 수 있게 되므로, 안경 착용시 2D 영상처리 결과와 가장 유사한 3D 색 특성을 얻을 수 있어 화질을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0047] 본 발명의 설명에서는 패턴리타더를 이용한 입체영상표시장치를 일레로 설명하였다. 그러나, 본 발명은 셔터글라스, 액정렌즈, 렌티큘러렌즈, 셔터안경 등과 같이 다양한 구성을 이용한 입체영상표시장치에서 공용이 가능하다.
- [0048] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 입체영상표시장치의 주요부분인 영상처리부(SBD)에 대해 상세히 설명한다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상처리부의 개략적인 블록도이고, 도 6은 도 5에 도시된 영상처리부의 상세 블록도이다.
- [0050] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상처리부(SBD)에는 영상분리부(110), 영상보정부(130) 및 영상합성부(150)가 포함된다. 통상의 3D 영상은 RGB 형태로 입력된다. 그러므로, 본 발명의 실시예에서는 영상처리부(SBD)에 RGB 형태로 입력된 좌안 및 우안영상을 CIE XYZ 색공간으로 정규화하고 CIE Yxy 색공간으로 변환하여 영상보정부로 전달하는 영상변환부(120)와, 영상보정부(130)를 통해 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 다시 RGB 형태로 역변환하여 영상합성부(150)로 전달하는 영상역변환부(140)가 포함된 것을 일레로 설명한다.
- [0051] 영상분리부(110)는 3D 영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 역할을 한다. 3D 영상은 좌안영상과 우안영상이

합성된 상태이다. 따라서, 영상분리부(110)는 좌안영상과 우안영상을 이용하여 효율적인 영상 보정을 하기 위해 RGB 형태로 합성된 3D 영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하고 이를 영상변환부(120)에 전달한다.

- [0052] 영상변환부(120)는 분리된 좌안 및 우안영상을 CIE XYZ 색공간으로 정규화하고 CIE Yxy 색공간으로 변환하여 영상보정부(130)로 전달한다.
- [0053] 영상보정부(130)는 좌안 및 우안영상에 대해 색온도를 보정하고 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 대해 밝기를 보정하는 역할을 한다. 더욱 상세히 설명하면, 영상보정부(130)는 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정한다. 그리고 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정한다.
- [0054] 이를 위해, 영상보정부(130)에는 색차도출부(131), 색온도보정부(132), 밝기차도출부(133) 및 밝기보정부(134)가 포함된다. 색차도출부(131)는 좌안 및 우안영상 각각에 대해 화이트 영역을 도출하여 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차를 도출하는 역할을 한다. 색온도보정부(132)는 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 만족하는지 여부에 따라 색온도를 보정하는 역할을 한다. 밝기차도출부(133)는 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이를 검출하는 역할을 한다. 밝기보정부(134)는 검출된 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기를 보정하는 역할을 한다.
- [0055] 색온도보정부(132)는 도출된 화이트 색차가 기준 색차 임계값을 불만족하면 우안영상 및 좌안영상 중 하나에 대해서만 색온도를 보정한다.
- [0056] 밝기보정부(134)는 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 이득을 곱하여 밝기를 보정한다. 밝기보정부(134)는 $0 \leq \text{이득} < 2$ 의 관계식을 기준으로 밝기를 보정한다.
- [0057] 영상역변환부(140)는 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 다시 RGB 형태로 역변환하여 영상합성부(150)로 전달하는 역할을 한다. 좌안 및 우안영상은 영상보정부(130)에 의해 분리되어 CIE Yxy 색공간으로 변환된 상태에서 영상에 대한 보정이 이루어졌다. 따라서, 영상역변환부(140)는 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 다시 RGB 형태로 역변환하는 것이다.
- [0058] 영상합성부(150)는 좌안 및 우안영상을 합성하는 역할을 한다. 영상역변환부(140)로부터 전달된 영상은 영상분리부(130)에 의해 분리된 상태이므로, 영상합성부(150)는 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 합성된 RGB 형태의 3D 영상으로 출력할 수 있도록 이들을 다시 합성한다.
- [0059] 앞서 설명한 바와 같이 3D 영상은 영상처리부(SBD)의 영상 처리 과정에 의해 색온도 및 밝기가 보정되므로, 영상표시패널은 이를 기반으로 3D 영상을 표시한다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 입체영상표시장치의 구동방법을 개략적으로 설명하기 위한 흐름도이고, 도 8은 도 7의 구동방법을 상세히 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0061] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 입체영상표시장치의 구동방법은 크게 입력된 3D 영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 영상분리단계(S210)와, 좌안 및 우안영상에 대해 색온도를 보정하고 색온도 보정된 좌안 및 우안영상에 대해 밝기를 보정하는 영상보정단계(S220)와, 좌안 및 우안영상을 합성하는 영상합성단계(S230)로 이루어진다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 입체영상표시장치의 구동방법 특히, 영상처리부에 의한 영상 처리 방법에 대해 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 통상 3D 영상은 RGB 형태로 입력된다. 따라서, 영상분리단계(S210)는 RGB 형태로 입력된 3D 영상을 좌안 및 우안영상으로 분리하는 단계(S211)와, 좌안 및 우안영상을 CIE XYZ 색공간으로 정규화하고 CIE Yxy 색공간으로 변환하는 단계(S213)를 포함한다. 그리고 영상보정단계(S220)는 영상 처리를 하기 위해 색차 도출 단계부터 밝기를 보정하는 단계(S211 ~ S228)를 포함한다. 그리고 영상합성단계(S230)는 밝기 보정된 좌안 및 우안영상을 RGB 형태로 역변환하는 단계(S231)와, 좌안 및 우안영상을 합성하는 단계(S233)를 포함한다.
- [0064] 먼저, RGB 형태로 입력된 3D 영상은 좌안영상과 우안영상으로 분리된다.(S211)
- [0065] 다음, 분리된 좌안 및 우안영상은 CIE Yxy 색공간으로 변환된다.(S213) 이를 위해, 좌안영상과 우안영상은 수학적 식 1에 의해 CIE XYZ 색공간으로 정규화되고 수학적 식 2에 의해 CIE Yxy 색공간으로 변환된다.

수학식 1

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.430574 & 0.341550 & 0.178325 \\ 0.222015 & 0.706655 & 0.071330 \\ 0.020183 & 0.129553 & 0.939180 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

수학식 2

$$Y = Y', \quad x = \frac{X}{X+Y+Z}, \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

위에서 설명한 바와 같은 변환 방법은 ITU D65 표준에 따른 방법으로 RGB 형태의 좌안 및 우안영상을 CIE Yxy 색공간으로 변환하는 방법이다. 수학식 1에서, RGB는 리니어한 값이다. 그리고 수학식 2에서 Yxy로 표현된 색공간은 실제로 색깔을 나타내기 위한 용도로 많이 사용되며 이에 대한 색도분포표는 일반적인 것이므로 생략 도시한다.

다음, 변환된 좌안 및 우안영상 각각의 화이트 영역이 도출된다.(S221)

좌안 및 우안영상 각각의 화이트 영역은 수학식 3 및 4에 의해 도출된다. 화이트 색온도 커브값(y_w)과 오프셋값(offset y)의 관계는 수학식 3과 같고 화이트 영역으로 도출되는 영역은 이들과 관계하는 값(0.015, 25)을 달리 함으로써 설정이 가능하다. 화이트 영역을 도출하는 화이트 색온도 커브값(y_w)은 수학식 4에 의해 도출된다.

수학식 3

$$offset \ y < y_w \pm 0.015, \quad and \ Y > 25$$

수학식 4

$$y_w = -3x_w^2 + 2.870x_w - 0.275$$

다음, 화이트 영역이 도출되면 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차가 도출된다.(S223) 좌안 및 우안영상 간의 화이트 색차(Δxy)는 수학식 5와 같이 좌안영상의 평균(average(xy_{Left}))과 우안영상의 평균(average(xy_{Right})))에 대한 절대값에 의해 도출된다.

수학식 5

$$\Delta xy = \left| average(xy_{Left}) - average(xy_{Right}) \right|$$

다음, 도출된 화이트 색차(Δxy)가 기준 색차 임계값(Δxy_{TH})을 만족하는지 여부에 따라 색온도가 보정된다.(S225) 이때, 도출된 화이트 색차(Δxy)와 기준 색차 임계값(Δxy_{TH})을 비교하고(S224), 도출된 화이트 색차(Δxy)가 기준 색차 임계값(Δxy_{TH})을 만족(Yes)하면 밝기 차이를 도출하게 된다.(S226) 반면, 도출된 화이트 색차(Δxy)가 기준 색차 임계값(Δxy_{TH})을 불만족(No)하면 색온도가 보정된다.(S225) 도출된 화이트 색차(Δxy)와

기준 색차 임계값($\Delta_{xy_{TH}}$)을 비교는 $\Delta_{xy} > \Delta_{xy_{TH}}$ 로 표현될 수 있다.

[0076] 한편, 색온도 보정시(S225)에는 좌안영상 및 우안영상 중 선택된 하나만 보정하는데, 본 발명에서는 하기 수학식 6과 같이 우안영상에 대해서만 보정을 하는 것을 일례로 한다. 수학식 6은 색온도 보정시 출력(X_{out} , Y_{out} , Z_{out})을 고려하여 입력(X_{in} , Y_{in} , Z_{in})에 대한 화이트 우안(X_w^R)/화이트 좌안(X_w^L) 보정 매트릭스를 나타낸다.

수학식 6

$$\begin{bmatrix} X_{out} \\ Y_{out} \\ Z_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{X_w^R}{X_w^L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{Y_w^R}{Y_w^L} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{Z_w^R}{Z_w^L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{in} \\ Y_{in} \\ Z_{in} \end{bmatrix}$$

[0077]

[0078] 다음, 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이가 도출된다.(S226) 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이는 하기 수학식 7과 같이 좌안 휘도의 평균($average(Y_{Left})$)과 우안 휘도의 평균($average(Y_{Right})$)의 절대값의 차로 도출할 수 있다. 즉, 색온도 보정된 좌안 및 우안영상 간의 밝기 차이는 평균화상레벨(Average Picture Level; APL)을 이용하여 도출할 수 있다.

수학식 7

$$\Delta Y = \left| average(Y_{Left}) - average(Y_{Right}) \right|$$

[0079]

[0080] 다음, 검출된 밝기 차이가 기준 밝기 임계값을 만족하는지 여부에 따라 밝기가 보정된다.(S225) 이때, 검출된 밝기 차이(ΔY)와 기준 밝기 임계값(Y_{TH})을 비교하고(S227), 검출된 밝기 차이(ΔY)가 기준 밝기 임계값(Y_{TH})을 만족(Yes)하면 보정없이 Y_{xy} 를 RGB로 변환하게 된다.(S231) 반면, 검출된 밝기 차이가 기준 밝기 임계값(Y_{TH})을 불만족(No)하면 좌우 영상의 밝기가 보정된다.(S228) 검출된 밝기 차이(ΔY)와 기준 밝기 임계값(Y_{TH})의 비교는 $\Delta Y > Y_{TH}$ 로 표현될 수 있다.

[0081] 한편, 좌우 영상의 밝기 보정(S228)시에는 좌안영상 및 우안영상 중 적어도 하나를 보정하는데, 본 발명에서는 하기 수학식 8과 같이 우안영상만 보정하는 것을 일례로 한다. 수학식 8에서 알 수 있듯이, 좌우 영상의 밝기 보정(S228)시에는 색온도 보정된 우안영상(Y_{Right})에 이득(gain)을 곱하여 밝기를 보정할 수 있다. 이때, 이득(gain)은 $0 \leq \text{이득}(\text{gain}) < 2$ 의 관계식을 가질 수 있다.

수학식 8

$$Y_{Right} = \text{gain} \times Y_{Right}, \quad 0 \leq \text{gain} < 2$$

[0082]

[0083] 위와 같은 관계식을 기준으로 밝기를 보정하는 이유는 색온도 보정시 가해지는 이득의 범위가 넓으면 보정된 색

이 원하는 색보다 들어지는 현상이 유발되기 때문이다. 더욱 정확하게 설명하면, 밝기보정부(134)는 $1 \leq$ 이득 < 1.5 의 관계식을 기준으로 하여 세추레이션값을 벗어나지 않는 범위 내에서 색온도 보정된 좌안 및 우안영상의 밝기를 보정할 수 있다.

[0084] 다음, 밝기 보정된 좌안 및 우안영상은 RGB 형태로 역변환된다.(S231) 밝기 보정된 좌안 및 우안영상은 하기 수학적 식 9와 같이 수학적 식 1에서 수행한 색공간 변환을 역으로 수행함으로써 완료될 수 있다. 수학적 식 9에서, 역변환된 RGB는 리니어한 값이고, 역변환 방법은 ITU D65 표준에 따른 방법이다.

수학적 식 9

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.430574 & 0.341550 & 0.178325 \\ 0.222015 & 0.706655 & 0.071330 \\ 0.020183 & 0.129553 & 0.939180 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

[0085]

[0086] 다음, 좌안 및 우안영상이 합성된다.(S233) 좌안 및 우안영상은 합성되어 영상표시패널에 3D 영상으로 나타나게 된다.

[0087] 이상 본 발명은 좌안 및 우안영상에 대한 보정을 통해 영상 간의 경쟁 현상을 방지하여 주변 환경을 고려한 색 표현을 할 수 있게 되므로, 안경 착용시 2D 영상처리 결과와 가장 유사한 3D 색 특성을 얻을 수 있어 화질을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 본 발명은 3D 영상의 컬러 화질을 극대화하는 고유의 영상처리 기법으로 편안한 영상을 감상할 수 있게 되고, 종래 3D 영상을 포스트 프로세싱(post-processing)을 통해서 보정하던 것을 쉽게 구현할 수 있으므로 3D 영상제작의 비용 절감 및 3D 콘텐츠의 보급화가 용이하게 된다.

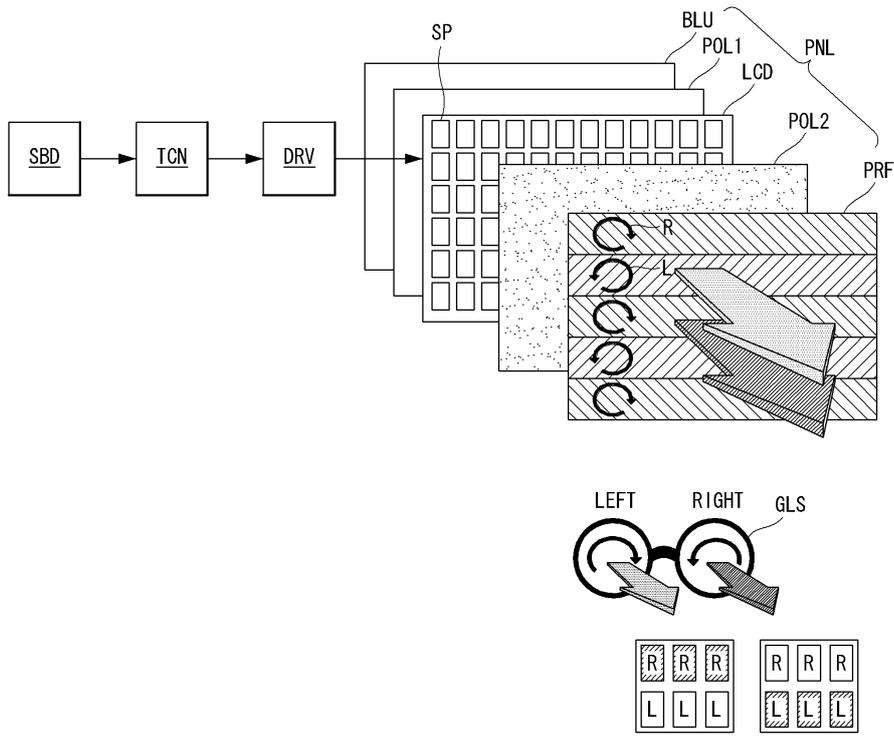
[0088] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

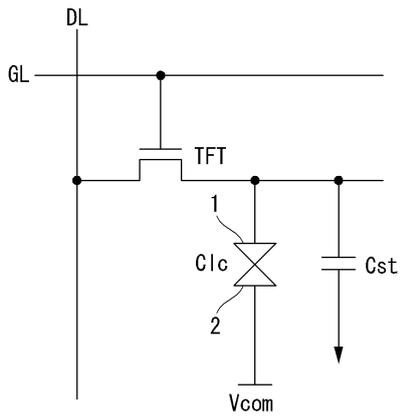
- [0089]
- | | |
|-------------|-------------|
| SBD: 영상처리부 | TCN: 타이밍제어부 |
| DRV: 구동부 | LCD: 액정패널 |
| PRF: 패턴리타더 | GLS: 안경 |
| 110: 영상분리부 | 130: 영상보정부 |
| 150: 영상합성부 | 131: 색차도출부 |
| 132: 색온도보정부 | 133: 밝기차도출부 |
| 134: 밝기보정부 | |

도면

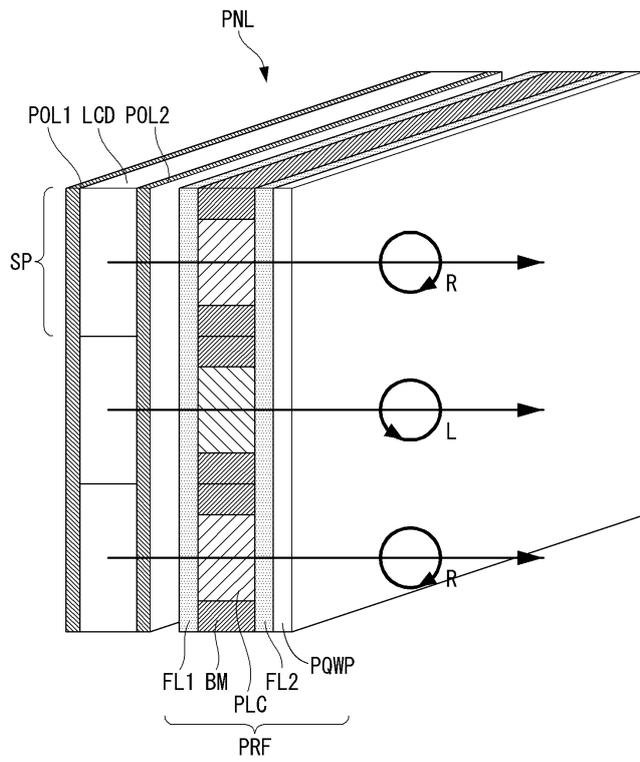
도면1



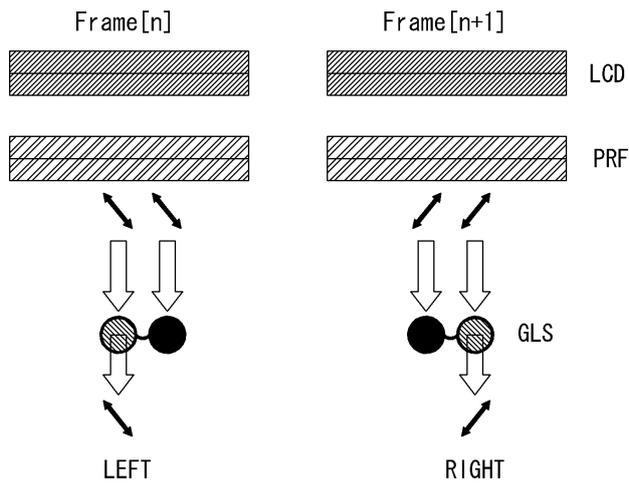
도면2



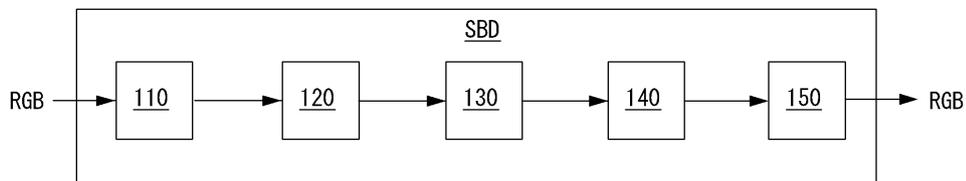
도면3



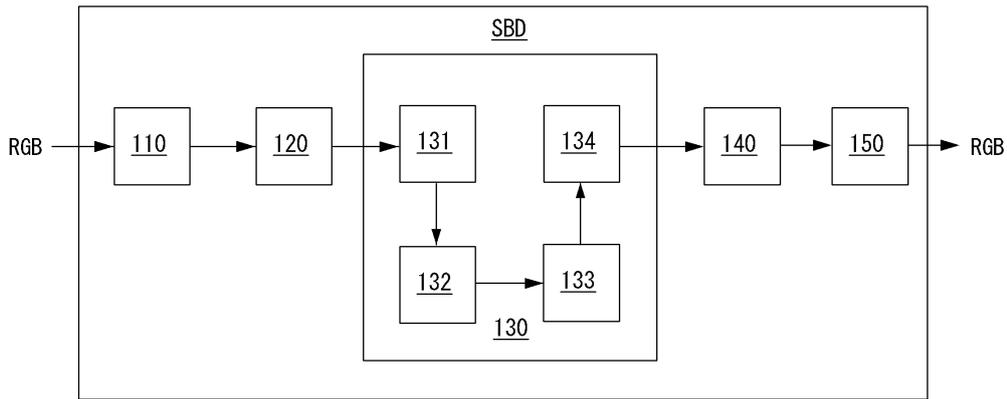
도면4



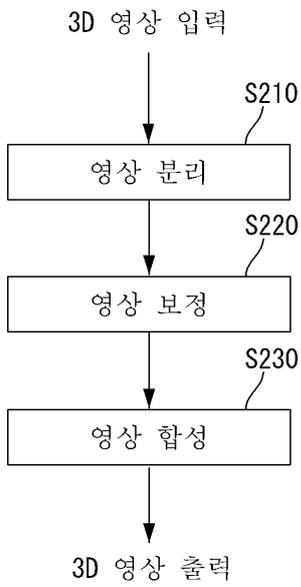
도면5



도면6



도면7



도면8

