



등록특허 10-2748046



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월27일

(11) 등록번호 10-2748046

(24) 등록일자 2024년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/34 (2006.01) G02F 1/1335 (2019.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3406 (2013.01)
G02F 1/133504 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0021996
(22) 출원일자 2020년02월24일
심사청구일자 2023년02월20일
(65) 공개번호 10-2020-0103566
(43) 공개일자 2020년09월02일
(30) 우선권주장
16/284,627 2019년02월25일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010134269 A*
JP2010026410 A*
US09329430 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
비스테온 글로벌 테크놀로지스, 인크.
미국 48111-5711 미시건주 반 뷰렌 타운쉽 원 빌리지 센터 드라이브
(72) 발명자
바인도르프 파울 프레드릭 루터
미국 48111 미시건주 반 뷰렌 타운쉽 원 빌리지 센터 드라이브 비스테온 글로벌 테크놀로지스, 인크. 내
위튼 데이비드 엠.
미국 48111 미시건주 반 뷰렌 타운쉽 원 빌리지 센터 드라이브 비스테온 글로벌 테크놀로지스, 인크. 내
(74) 대리인
양영준

전체 청구항 수 : 총 20 항

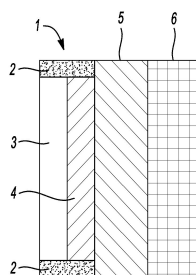
심사관 : 이용백

(54) 발명의 명칭 디스플레이 시스템에서 광 세기를 조절하기 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

디스플레이 시스템은 하우징 및 하우징에 수용되는 하나 이상의 발광 요소 및 하우징 상에 배치되는 하나 이상의 반사 부분을 포함하여 광을 투사하도록 구성된 백라이트를 포함한다. 제1 디스플레이 유닛은 액정층 및 적어도 하나의 반사 편광자를 포함하여 상기 백라이트 부근에 배치된다. 제2 디스플레이 유닛이 제1 디스플레이 유닛 부근에 배치된다. 제2 디스플레이 유닛은 TFT 디스플레이층 및 적어도 하나의 선행 편광자를 포함한다. 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 백라이트, 제1 디스플레이 유닛 및 제2 디스플레이 유닛 중 하나 이상과 통신한다. 상기 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층을 제1 투과 상태와 제2 투과 상태 사이에서 조절하기 위한 명령들을 실행한다.

대표도



종래 기술

(52) CPC특허분류

G02F 1/133528 (2021.01)

G02F 1/133615 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 시스템으로서,

하우징 및 백라이트로부터 광을 발생시키고 투사하도록 상기 하우징에 수용되는 하나 이상의 발광 요소 및 상기 하우징 상에 배치되는 하나 이상의 반사 부분을 포함하는, 상기 백라이트;

상기 백라이트 부근에 배치되는 제1 디스플레이 유닛으로서, 상부 기관, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 액정층, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 반대편에 배치되며 상기 액정층과 협력하는 하부 기관, 및 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 및 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 중 하나 이상과 협력하는 적어도 하나의 반사 편광자를 포함하는, 상기 제1 디스플레이 유닛;

상기 제1 디스플레이 유닛 부근에 배치되는 제2 디스플레이 유닛으로서, 상부 기관, 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 박막 트랜지스터(TFT, thin film transistor) 디스플레이층, 상기 제2 디스플레이의 상기 상부 기관 반대편에 배치되고 상기 TFT 디스플레이층과 협력하는 하부 기관, 및 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 및 상기 하부 기관 중 하나 이상과 협력하는 적어도 하나의 선형 편광자를 포함하는, 상기 제2 디스플레이 유닛; 및

상기 백라이트, 상기 제1 디스플레이 유닛 및 상기 제2 디스플레이 유닛 중 하나 이상과 통신하는 적어도 하나의 마이크로컨트롤러를 포함하며,

상기 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층을 제1 투과 상태와 제2 투과 상태 중 어느 하나로 조절하기 위한 명령들을 실행하고,

상기 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 적어도 하나의 반사 편광자에 의해 상기 백라이트로 재순환된 광량을 계산하고, 상기 디스플레이 시스템의 하나 이상의 구성요소로부터 피드백 제어에 응답하여 상기 백라이트의 출력을 동적으로 조절하는, 디스플레이 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 하우징의 상부 표면 부근에 배치되는 확산 요소를 더 포함하며, 상기 확산 요소는 상기 백라이트와 협력하여 상기 하나 이상의 발광 요소에 의해 발생 및 투사되거나 상기 하나 이상의 반사 부분으로부터 반사되는 광을 분산시키는, 디스플레이 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 적어도 하나의 반사 편광자는:

상부 표면 및 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 표면과 협력하는 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제1 반사 편광자; 및

상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 표면과 협력하는 상부 표면 및 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제2 반사 편광자를 더 포함하는, 디스플레이 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 제2 반사 편광자의 상기 하부 표면과 협력하는 휘도 강화 필름을 더 포함하는, 디스플레이 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층은 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 사이에 배치되고 이들과 협력하는 TFT 액정 디스플레이(LCD, liquid crystal display)로 구성된, 디스플레이 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층은 단색 TFT LCD로 구성된, 디스플레이 시스템.

청구항 7

청구항 5에 있어서, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층은 픽셀화되며, 각 픽셀은 편광을 광학적으로 회전시켜 국부적인 조광 백라이트를 픽셀 레벨로 생성하도록 동적으로 구성되는, 디스플레이 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 적어도 하나의 선형 편광자는:

상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관과 협력하는 상부 표면 및 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제1 선형 편광자; 및

상부 표면 및 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제2 선형 편광자를 더 포함하는, 디스플레이 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 제1 선형 편광자의 상기 상부 표면이 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관과 협력하여 상기 제1 디스플레이 유닛으로부터 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 TFT 디스플레이층으로의 발광을 제어하는, 디스플레이 시스템.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 TFT 디스플레이층은 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 사이에 배치되고 이들과 협력하는 TFT LCD로 구성된, 디스플레이 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 TFT 디스플레이층은 유색 TFT LCD로 구성된, 디스플레이 시스템.

청구항 12

청구항 1에 있어서, 상기 제1 디스플레이 유닛과 상기 제2 디스플레이 유닛 사이에 배치되는 확산자를 더 포함하며, 상기 확산자는 상기 제1 디스플레이 유닛을 통해 투과되는 광에 광 프로파일 전이를 제공하는, 디스플레이 시스템.

청구항 13

디스플레이 시스템으로서,

하우징 및 백라이트로부터 광을 발생시키고 투사하도록 상기 하우징에 수용되는 하나 이상의 발광 요소 및 상기 하우징 상에 배치되는 하나 이상의 반사 부분을 포함하는, 상기 백라이트;

상기 백라이트 부근에 배치되는 제1 디스플레이 유닛으로서:

상부 기관,

상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 액정층,

상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 반대편에 배치되고 상기 액정층과 협력하는 하부 기관,

상부 표면 및 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제1 반사 편광자, 및

상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관과 협력하는 상부 표면 및 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제2 반사 편광자를 포함하는, 상기 제1 디스플레이 유닛;

상기 제1 디스플레이 유닛 부근에 배치되는 제2 디스플레이 유닛으로서:

상부 기관,

상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 박막 트랜지스터(TFT) 디스플레이층,

상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 반대편에 배치되고 상기 TFT 디스플레이층과 협력하는 하부 기관,

상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관과 협력하는 상부 표면 및 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제1 선형 편광자; 및

상부 표면 및 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제2 선형 편광자를 포함하는, 상기 제2 디스플레이 유닛;

상기 제1 디스플레이 유닛과 상기 제2 디스플레이 유닛 사이에 배치되는 확산자로서, 상기 제1 디스플레이 유닛을 통해 투과되는 광에 광 프로파일 전이를 제공하는, 상기 확산자; 및

상기 백라이트, 상기 제1 디스플레이 유닛 및 상기 제2 디스플레이 유닛 중 하나 이상과 통신하는 적어도 하나의 마이크로컨트롤러를 포함하며,

상기 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층을 제1 투과 상태와 제2 투과 상태 중 어느 하나로 조절하기 위한 명령들을 실행하고,

상기 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 적어도 하나의 반사 편광자에 의해 상기 백라이트로 재순환된 광량을 계산하고, 상기 디스플레이 시스템의 하나 이상의 구성요소로부터 피드백 제어에 응답하여 상기 백라이트의 출력을 동적으로 조절하는, 디스플레이 시스템.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 하우징의 상부 표면 부근에 배치되는 확산 요소를 더 포함하며, 상기 확산 요소는 상기 백라이트와 협력하여 상기 하나 이상의 발광 요소에 의해 발생 및 투사되거나 상기 하나 이상의 반사 부분으로부터 반사되는 광을 분산시키는, 디스플레이 시스템.

청구항 15

청구항 13에 있어서, 상기 제2 반사 편광자의 상기 하부 표면과 협력하는 휘도 강화 필름을 더 포함하는, 디스플레이 시스템.

청구항 16

청구항 13에 있어서, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층은 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 사이에 배치되고 이들과 협력하는 단색 TFT 액정 디스플레이(LCD)로 구성된, 디스플레이 시스템.

청구항 17

청구항 13에 있어서, 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층은 픽셀화되며, 각 픽셀이 생성하기 위해 편광을 광학적으로 회전시켜 픽셀 레벨의 국부적인 조광 백라이트를 생성하도록 동적으로 구성되는, 디스플레이 시스템.

청구항 18

청구항 13에 있어서, 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 TFT 디스플레이층은 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 사이에 배치되고 이들과 협력하는 유색 TFT LCD로 구성된, 디스플레이 시스템.

청구항 19

디스플레이 시스템의 광 세기를 조절하기 위한 컴퓨터 판독 가능한 명령들이 안에 저장된 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체로서, 상기 디스플레이 시스템은 광을 발생 및 투사시키기 위한 하나 이상의 발광 요소를 갖는 백라

이트, 적어도 하나의 반사 편광자를 포함하여 상기 백라이트 부근에 배치되는 제1 디스플레이 유닛 및 이미지를 렌더링하도록 구성된 상기 제1 디스플레이 유닛 부근에 배치되는 제2 디스플레이 유닛을 포함하며, 마이크로컨트롤러의 프로세서에 의한 상기 컴퓨터 판독 가능한 명령들의 실행은 상기 마이크로컨트롤러로 하여금:

적어도 제1 광 세기 값을 나타내는 신호를 상기 하나 이상의 발광 요소에 전송하여 상기 제1 광 세기 값의 광을 상기 백라이트로부터 상기 제1 디스플레이 유닛으로 발생 및 투사시키게 하고;

상기 제1 디스플레이 유닛의 픽셀화된 액정층에 제1 투과 상태와 제2 투과 상태 중 어느 하나로 조절될 것을 명령하게 하되, 상기 픽셀화된 액정층은 상기 제1 투과 상태와 상기 제2 투과 상태 중 어느 하나로 조절될 때 편광을 광학적으로 회전시켜 상기 제1 디스플레이 유닛을 통해 국부적인 조광 백라이트를 픽셀 레벨로 생성하도록 동적으로 구성되고;

상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 적어도 하나의 반사 편광자에 의해 상기 백라이트로 재순환되는 광량을 계산하게 하며; 그리고

적어도 제2 광 세기 값을 나타내는 신호를 상기 하나 이상의 발광 요소에 전송하여 상기 제2 광 세기 값의 광을 상기 백라이트로부터 상기 제1 디스플레이 유닛으로 발생 및 투사시켜 상기 제2 디스플레이 유닛 상에 렌더링된 상기 이미지를 디스플레이하게 하며,

상기 제2 광 세기 값은 상기 제1 광 세기 값과는 다른 광 세기를 가지는, 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 20

청구항 19에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러의 상기 프로세서에 의한 상기 컴퓨터 판독 가능한 명령들의 실행은 상기 마이크로컨트롤러로 하여금:

하나 이상의 구성요소로부터 하나 이상의 입력 신호를 수신하여 상기 하나 이상의 입력 신호에 응답하여 상기 이미지의 콘텐츠를 렌더링하게 하며; 그리고

상기 제2 디스플레이 유닛의 TFT 디스플레이층에 의해 상기 이미지의 투사를 명령하게 하는, 컴퓨터 판독 가능한 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 개괄적으로 디스플레이 시스템에서 광 세기를 조절하기 위한 시스템들 및 방법들, 보다 구체적으로 반사 편광 배열을 사용하여 디스플레이 시스템의 광학 효율을 개선하기 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 디스플레이들이 디지털 정보를 시청자에게 전자적으로 렌더링하기 위해 많은 상황에서 제공된다. 전자 디스플레이들은 정보를 수신하고 정보를 전달하는 데 채용되는 텍스트들 및 그림들을 반영하는 패턴들로 조명된 셀들을 통해 정보를 렌더링한다.

[0003] 대표적인 종래 기술의 전자 디스플레이가 도 1에 도시되어 있다. 전자 디스플레이(1)는 전자 콘텐츠를 전자 디스플레이의 시청자에게 제공하기 위해 채용된다. 디스플레이 스크린의 경계를 획정하는 베젤(2)을 포함한다. 베젤(2) 내 부분을 획정하는 것은 디스플레이 부분이다. 디스플레이 부분은 복수의 LED(도시되지 않음)와 협력하는 백라이트 디스플레이(3) 및 디스플레이 선행 편광자(4)를 포함한다.

[0004] 디스플레이(1)에는 제1 층(5)이 제공된다. 이 제1 층(5)은 광의 모든 파장 또는 색상의 세기를 동등하게 감소 또는 변경하는 중성 밀도 필터이다. 필터 투과율은 일정한 투과율로 범위가 무색(투명)에서 회색(불투명)에 이를 수 있다. 반사 방지 필름(6)이 제1 층(5) 상에 배치되고 전자 디스플레이(1)가 노출되는 조명 환경으로 인해 시청자가 전자 디스플레이(1)로부터 시인성 변화를 감지할 수 없도록 최소화하기 위해 광 반사를 상쇄할 수 있다.

[0005] 대표적인 종래 기술의 전자 디스플레이들은 백라이트를 조절하기 위해 LED들의 구역들을 생성 및 제어함으로써 조광(dimming)을 제어하고 디스플레이의 시각적 속성들을 조절할 수 있다. 그러나, LED 구역들의 캘리브레이션

및 제어는 복잡할 수 있고 디스플레이에서 추구하는 콘트라스트 레벨 조절을 제공하지 못한다.

발명의 내용

- [0006] 국부적인 조광 기술을 이용하여 디스플레이 시스템 상에 렌더링되는 광 기반 정보의 가시성을 강화하기 위한 시스템들 및 방법들이 여기에 개시된다. 상기 디스플레이 시스템은 백라이트로부터 광을 발생시키고 투사하도록 하나 이상의 발광 요소 및 상기 하우징 상에 배치되는 하나 이상의 반사 부분을 수용하는 하우징을 포함하는 백라이트를 포함한다. 제1 디스플레이 유닛은 상기 백라이트 부근에 배치되고 상기 제1 디스플레이 유닛의 상부 기관 및 상기 액정층과 협력하는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 반대편에 배치되는 하부 기관을 포함한다. 적어도 하나의 반사 편광자는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 및 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 중 하나 이상과 협력한다.
- [0007] 제2 디스플레이 유닛이 제1 디스플레이 유닛 부근에 배치된다. 상기 제2 디스플레이 유닛은 상부 기관, 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 협력하는 박막 트랜지스터(TFT) 디스플레이층 및 상기 TFT 디스플레이층과 협력하는 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 반대편에 배치되는 하부 기관을 포함한다. 적어도 하나의 선형 편광자는 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관 및 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 중 하나 이상과 협력한다.
- [0008] 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 상기 백라이트, 상기 제1 디스플레이 유닛 및 상기 제2 디스플레이 유닛 중 하나 이상과 통신한다. 상기 적어도 하나의 마이크로컨트롤러는 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층을 제1 투과 상태와 제2 투과 상태 사이에서 조절하기 위한 명령들을 실행한다.
- [0009] 확산 요소가 상기 하우징의 상부 표면 부근에 배치되며, 상기 확산 요소는 상기 백라이트와 협력하여 상기 하나 이상의 발광 요소에 의해 발생되거나 상기 하나 이상의 반사 부분으로부터 반사되는 광을 분산시킨다. 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 적어도 하나의 반사 편광자는 상부 표면 및 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 표면과 협력하는 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제1 반사 편광자 및 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 표면과 협력하는 상부 표면 및 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제2 반사 편광자를 포함할 수 있다.
- [0010] 휘도 강화 필름이 상기 제2 반사 편광자의 상기 하부 표면과 협력한다. 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 액정층은 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 상기 제1 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 사이에 배치되고 이들과 협력하는 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(LCD)를 포함한다.
- [0011] 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 적어도 하나의 선형 편광자는 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 표면과 협력하는 상부 표면 및 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제1 선형 편광자 및 상부 표면 및 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 표면과 협력하는 반대편 하부 표면을 포함하는 바디를 갖는 제2 선형 편광자를 포함한다. 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 TFT 디스플레이층은 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 상부 기관과 상기 제2 디스플레이 유닛의 상기 하부 기관 사이에 배치되고 이들과 협력하는 박막 트랜지스터 액정 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0012] 확산자가 상기 제1 디스플레이 유닛과 상기 제2 디스플레이 유닛 사이에 배치될 수 있다. 상기 확산자는 상기 제1 디스플레이 유닛을 통해 투과되는 광에 광 프로파일 전이를 제공한다.
- [0013] 본 교시의 상기한 특징들 및 이점들 및 다른 특징들 및 이점들은 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때 교시를 수행하기 위한 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 명백해진다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 전자 디스플레이의 대표적인 종래 기술 구현의 측면도이다.
- 도 2는 여기에 개시된 실시 예들 중 하나 이상에 따른 디스플레이 시스템에 대한 광 세기를 조절하기 위한 시스템의 개략도이다.
- 도 3은 여기에 개시된 실시 예들 중 하나 이상에 따른 디스플레이 시스템의 개략적인 측면도이다.
- 도 4는 여기에 개시된 대안적인 실시 예에 따라 수행되는 디스플레이 시스템의 개략적인 측면도이다.
- 도 5는 여기에 개시된 실시 예들 중 하나 이상에 따라 수행되는 디스플레이의 하나의 조광 모드와 관련하여 하

나 이상의 반사 편광자를 통한 광의 투사를 도시하는 디스플레이 시스템의 개략적인 측면도이다.

도 6은 여기에 개시된 실시 예들 중 하나 이상에 따라 수행되는 디스플레이의 다른 조광 모드와 관련하여 하나 이상의 반사 편광자를 통한 광의 투사를 도시하는 디스플레이 시스템의 개략적인 측면도이다.

도 7은 여기에 개시된 실시 예들 중 하나 이상에 따른 디스플레이 시스템의 광 세기를 조절하기 위한 방법을 도시하는 흐름도이다.

본 개시는 다양한 변형 및 대안적인 형태를 가질 수 있고, 일부 대표적인 실시 예가 도면들에 예로서 도시되어 있으며 여기에 상세하게 설명될 것이다. 본 개시의 신규한 양태들은 상기에서 열거된 도면들에 도시된 특정 형태들로 제한되지 않는다. 오히려, 본 개시는 첨부된 청구범위에 의해 포함되는 바에 따라 본 개시의 범위 내에 속하는 변형물들, 균등물들 및 조합물들을 커버하는 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 해당 기술분야의 통상의 기술자들은 "위", "아래", "앞", "뒤", "상향", "하향", "상", "하" 등과 같은 용어들이 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 바에 따른 본 개시의 범위에 대한 제한을 나타내지 않고 여기서 설명적으로 사용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 또한, 본 교시는 기능적 그리고/또는 논리적 블록 구성요소들 및/또는 다양한 처리 단계의 면에서 설명될 수 있다. 그러한 블록 구성요소들은 특정된 기능들을 수행하도록 구성된 다양한 하드웨어, 소프트웨어 및/또는 펌웨어 구성요소로 구성될 수 있다.
- [0016] 여러 도면에 걸쳐 유사한 부호들이 유사한 부분들을 나타내는 도면들을 참조하여, 전반에 걸쳐 디스플레이 시스템(10)이 설명된다. 디스플레이 시스템(10)은 특정 애플리케이션의 일부로서 도시되거나 설명되지 않았다. 그러나, 디스플레이 시스템(10) 또는 그 실시 예들은 이에 제한되지는 않지만 차량 애플리케이션, 오락 애플리케이션 및 광고 디스플레이 애플리케이션과 같은 많은 상이한 애플리케이션들에서 이용될 수 있는 것으로 이해해야 한다.
- [0017] 대표적인 차량 애플리케이션들은 자동차, 비행기, 기차, 보트, 오토바이, 전지형 차량(ATV), 다목적 임무 차량(UTV) 등을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 예를 들어, 디스플레이 시스템(10)은 계기판, 센터 콘솔 디스플레이, 기내 오락 디스플레이 등에 통합될 수 있다. 대표적인 오락 애플리케이션들은 게임 시스템, 텔레비전, 컴퓨터 스크린 등을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 본 개시의 교시는 상술된 대표적인 애플리케이션들 및 환경들에 제한되지 않는다.
- [0018] 이제 도 2를 참조하면, 디스플레이 시스템(10)은 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)와 전기 통신하는 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 디스플레이 시스템(10)의 구성요소들은 유선 또는 무선 방식으로 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러에 연결될 수 있다. 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 하나 이상의 프로세서(P)를 포함할 수 있으며, 이의 각각은 별도의 프로세서, 특수 용도의 집적 회로(ASIC) 또는 전용 전자 제어 유닛으로서 구현될 수 있다.
- [0019] 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 임의의 종류의 전자 프로세서(하드웨어, 소프트웨어, 또는 양자의 조합으로 구현될)일 수 있다. 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 또한 유형의 비일시적 메모리(M), 예를 들어, 광학, 자기 및/또는 플래시 메모리 형태의 판독 전용 메모리를 포함한다. 예를 들어, 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 애플리케이션에 적합한 양의 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리, 플래시 메모리 및 전기적으로 소거 가능한 프로그램 가능한 판독 전용 메모리의 다른 유형들, 뿐만 아니라 고속 클럭 또는 타이머, 아날로그-디지털 및 디지털-아날로그 회로 및 입력/출력 회로 및 장치들, 뿐만 아니라 적절한 신호 조정 및 버퍼 회로 형태의 동반되는 하드웨어도 포함할 수 있다.
- [0020] 본 방법을 구현하는 컴퓨터 판독 가능 및 실행 가능한 명령들이 메모리(M)에 저장되고 여기서 제시되는 바와 같이 실행될 수 있다. 실행 가능한 명령들(포어그라운드 또는 백그라운드 중 어느 에서)은 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12) 상에서 애플리케이션을 실행하기 위해 채용되는 일련의 명령일 수 있다. 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 차량(도시되지 않음)의 다양한 제어부 또는 구성요소로부터 전체에 걸쳐 박스 및 숫자 14로 표현되는 하나 이상의 입력 신호 형태의 명령들 및 정보를 수신하고 디스플레이(10)를 제어하기 위해 명령들을 하나 이상의 제어 신호(16)를 통해 디스플레이(10)에 전달할 수 있다.
- [0021] 하나 이상의 제어 신호(16)는 하나 이상의 소스로부터 수신되는 조광 레벨 값 또는 명령을 나타낼 수 있다. 하나 이상의 소스의 비제한적인 예들은 주변 광 센서 또는 다른 차량 구성요소 제어 신호, 또는 사용자 작동 장치로부터의 신호를 포함할 수 있다. 작동은 체결 가능한 입력 장치 또는 임의의 종류의 터치 스크린 인터페이스일

수 있다. 작동 장치는 터치 가능한 인터페이스들로 제한되지 않고, 그에 따라 임의의 알려져 있는 인간 기계 인터페이스(HMI) 기술이 작동 장치와 함께 구현될 수 있다. 작동 장치는 디스플레이 시스템(10)에 대한 광 투과성 또는 조광 레벨을 요청하도록 사용자에게 의해 구현될 수 있다.

[0022] 이제 도 3 내지 도 6을 참조하면, 디스플레이 시스템(10)의 하나 이상의 실시 예가 도식적으로 보여지고 여기서 더 상세히 설명된다. 디스플레이 시스템(10)은 하나 이상의 발광 요소(22)를 포함하는 적어도 하나의 광원 또는 백라이트(20)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 발광 요소(22)는 백라이트로부터 광을 발생시키고 디스플레이 시스템(10)의 하나 이상의 구성요소에 투사하는 하나 이상의 발광 다이오드(LED)를 포함할 수 있다.

[0023] 하나 이상의 실시 예에서, 하나 이상의 발광 요소(22)는 백라이트(20)에 직하 방식(direct-type) LED 배열 또는 테두리 방식(edge-type) LED 배열로 배열될 수 있다. 직하 방식 LED 배열은 디스플레이 시스템(10)에 직접 조명을 제공하기 위해 디스플레이 시스템의 하나 이상의 구성요소와 정렬하여 하나 이상의 LED를 어레이로 위치시킨다.

[0024] 테두리 방식 LED 배열은 백라이트(20)의 둘레 주위에 하나 이상의 발광 요소(22)를 위치시킨다. 테두리 방식 LED 배열은 하나 이상의 LED로부터 광을 디스플레이 시스템(10)의 하나 이상의 구성요소로 지향시키는 하나 이상의 반사판을 포함할 수 있다.

[0025] 백라이트(20) 및 하나 이상의 발광 요소(22)는 디스플레이(10)의 하나 이상의 구성요소를 조명하기 위해 적어도 오프 상태와 온 상태 사이에서 조절 가능하다. 하나 이상의 실시 예에서, 백라이트(20)가 오프 상태에 있을 때, 백라이트는 광을 방출하지 않고 제로 퍼센트(0%) 광 투과율 또는 광 세기에 상응한다. 백라이트가 온 상태에 있을 때, 백라이트(20)의 하나 이상의 발광 요소(22)는 제로 퍼센트(0%) 내지 백 퍼센트(100%) 광 투과율 또는 광 세기 사이의 광 투과율 또는 광 세기 범위에 상응하는 광을 방출한다. 백라이트(20)의 하나 이상의 광 요소(22)의 광 세기는 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)에 의해 제어될 수 있다.

[0026] 백라이트(20)는 적어도 상부 표면(26) 및 반대편 하부 표면(28)을 획정하는 하우징(24)을 포함할 수 있다. 하우징(24)은 하나 이상의 발광 요소(22)를 수용하거나 이와 협력하도록 구성될 수 있다. 상부 표면(26) 및 반대편 하부 표면(28)은 그것들 사이에 광 파이프(30)를 획정한다. 하우징(24)의 상부 표면(26) 및 하부 표면(28) 중 적어도 하나는 하나 이상의 반사 부분(32)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 반사 부분(32)은 하나 이상의 발광 요소(22)에 의해 발생하는 광을 디스플레이 시스템(10)의 하나 이상의 구성요소로 지향시키도록 구성되고, 보다 상세히 설명될 바와 같이, 디스플레이(10)에 제공되는 반사 편광자 구성요소들로부터 반사되는 광을 다시 디스플레이(10)의 하나 이상의 구성요소로 재지향시켜 백라이트(20)의 동작 효율을 증가시키고 전력 소비를 감소시킨다.

[0027] 하나 이상의 실시 예에서, 확산 요소(34)가 백라이트(20)의 하우징(24)의 상부 표면(26)에 부근에 배치될 수 있다. 확산 요소(34)는 백라이트와 협력하여 하나 이상의 발광 요소(22)에 의해 발생되거나 백라이트(20)의 하우징 상에 배치된 하나 이상의 반사 부분에서 디스플레이(10)의 하나 이상의 구성요소로 반사된 광을 균일하게 분산시켜 백라이트(20)에 의해 발생될 수 있는 보다 밝거나 보다 어두운 조명의 영역들을 감소시킨다.

[0028] 디스플레이 시스템(10)은 백라이트(20) 부근에 배치된 제1 디스플레이 유닛(40)을 포함한다. 제1 디스플레이 유닛(40)은 반투명 또는 투명한 상부 전도층 또는 기관(44)과 반대편 반투명 또는 투명한 하부 전도층 또는 기관(46) 사이에 배치된 서터 셀 또는 액정층(42)을 포함할 수 있다. 제1 디스플레이 유닛(40)은 상부 기관(44)과 협력하는 적어도 하나의 반사 편광자(50)를 포함할 수 있다.

[0029] 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42)은 박막 트랜지스터(TFT) 액정 디스플레이(LCD)(다른 경우라면 TFT 디스플레이층으로 지칭됨)와 같은 소자일 수 있다. 대안적으로, 제1 디스플레이 유닛(40)은 다른 형태의 액정 셀 소자 구성, 이를테면 FSTN(film compensated super twist nematic), TN(twisted nematic), IPS(in-plane switching), MVA(multi-domain vertical alignment) 또는 편광 회전을 일으키는 액정 디스플레이 모드와 다른 유형으로서 형성될 수도 있다.

[0030] 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42)은 박막 배열 상에 로우 및 컬럼 형식으로 배열된 복수의 픽셀을 포함할 수 있다. 각 픽셀은 트랜지스터에 배속된다. 픽셀의 상태를 작동 상태와 비작동 상태 사이에서 조절하기 위해 각 픽셀에 대한 트랜지스터에 전하가 인가된다. 하나 이상의 실시 예에서, 제1 디스플레이 유닛(40)은 단색 TFT 디스플레이 또는 디스플레이에서 컬러 필터들이 제거된 디스플레이 유닛일 것으로 고려된다.

[0031] 일반적으로, 진행하는 광파는 전계를 발생시킨다. 전계는 광파의 전파 방향에 수직/직교하는 방향으로 진동한다. 전계 방향의 변동이 무작위일 때 광은 편광되지 않는다. 반대로, 광은 전계의 변동이 정교할 때 편광

되는 것으로 설명될 수 있으며, 레이저 빔이 고도로 편광되는 광 및 일광의 혼한 예 또는 확산 백열등은 편광되지 않는 광의 예들이다.

- [0032] 하나 이상의 실시 예에서, 적어도 하나의 반사 편광자(50)는 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)를 포함한다. 제1 및 제2 반사 편광자(50, 60)는 접착 처리, 접합 및 적층과 같은 부가 절차를 사용하여 기관들(44, 46)에 이어지거나 결합되는 필름으로서 형성될 수 있다. 조립될 때, 제1 반사 편광자(50), 상부 기관(44), 액정층(42), 하부 기관(46) 및 제2 반사 편광자(60)는 협력하여 제1 디스플레이 유닛(40)을 형성한다.
- [0033] 제2 반사 편광자(60)는 백라이트(20)로부터 올바른 편광 각도로 지향된 광이 제2 반사 편광자(60)를 통과할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 반대로, 올바른 편광 각도에 있지 않은 백라이트(20)로부터의 지향된 광은 제2 반사 편광자(60)에 의해 다시 반사된다.
- [0034] 제1 반사 편광자(50)는 상부 표면(54) 및 제1 디스플레이 유닛(40)의 상부 표면(44)과 협력하는 반대편 하부 표면(56)을 갖는 바디(52)를 포함한다. 제2 반사 편광자(60)는 제1 디스플레이 유닛(40)의 하부 표면(46)과 협력하는 상부 표면(64) 및 반대편 하부 표면(66)을 포함하는 바디(62)를 포함한다. 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)는 각각 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)의 하나 이상의 표면에 접합 또는 그 외 부착되는 반사 편광자 필름을 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 제2 반사 편광자(60)의 하부 표면(66)은 휘도 강화 필름(BEF, brightness enhancing film)(68)과 협력하여 백라이트(20)의 외측 영역들 또는 각도들로부터 광을 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42) 부근 중앙 영역으로 재배향 및 강화시킬 수 있다.
- [0035] 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)와의 협력에 또는 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)의 구성에 사용될 수 있는 반사 편광자 물질들의 두 가지 특별한 부류는 3MTM RPM(Reflective Polarizer Mirror) 및 3MTM WCF(Windshield Combiner Film)(둘 다 미네소타주, Maplewood에 본사를 두고 있는 3M COMPANY에서 구할 수 있음)로 시중에서 구할 수 있는 것을 포함할 수 있다. 다른 실시 예들에서는 제1 및 제2 반사 편광자(50, 60)를 형성하는 데 유사한 속성들, 이를테면 와이어 그리드 편광자들을 갖는 다른 반사 편광자 물질들이 사용될 수도 있다.
- [0036] 디스플레이 시스템(10)은 제1 디스플레이 유닛(40) 부근에 배치되는 제2 디스플레이 유닛(70)을 추가로 포함한다. 제2 디스플레이 유닛(70)은 상부 기관(74) 및 반대편 하부 기관(76)을 갖는 TFT 디스플레이층(72)을 포함할 수 있다. TFT 디스플레이층(72)은 TFT 디스플레이로서 구성될 수 있거나, 차량의 작동 정보를 디스플레이하는 가상 또는 재구성가능한 기구 그룹과 같이, 콘텐츠를 디스플레이하기 위한 디지털 표시 장치로서의 사용을 위해 액정 디스플레이(LCD) 등과 같은 장치로서 형성될 수 있다.
- [0037] 하나 이상의 실시 예에서, 제2 디스플레이 유닛(70)의 TFT 디스플레이층(72)은 상부 기관(74)과 하부 기관(76) 사이에 배치된 액정 디스플레이를 포함할 수 있다. 제2 디스플레이 유닛(70)의 기관들(74, 76)은 유리로 형성될 수 있고 예를 들어, 컬러 필터와 같은 부가 재료들을 적용하는 구조를 제공한다.
- [0038] 적어도 하나의 선형 편광자(80)는 TFT 디스플레이층(72)과 협력하여 제2 디스플레이 유닛(70)을 형성할 수 있다. 적어도 하나의 선형 편광자(80)는 제2 디스플레이 유닛(70)의 상부 기관(74) 및 하부 기관(76) 중 하나 이상과 협력하는 필름으로서 형성될 수 있다. 선형 편광자들은 들어오는 광을 선형적으로 편광시키고 올바른 편광 각도에 있지 않은 광을 흡수하도록 설계된 편광자이다. 선형 편광자에 백색광을 통과시키면 입사광의 절반을 차단하여, 전계 성분이 전파 방향에 대하여 단지 하나의 평면에서만 진동하도록 변위된다.
- [0039] 하나 이상의 실시 예에서, 적어도 하나의 선형 편광자(80)는 제1 선형 편광자(80) 및 제2 선형 편광자(90)를 포함할 수 있다. 제1 선형 편광자(80)는 제2 디스플레이 유닛(70)의 하부 기관(76)과 협력하는 상부 표면(84) 및 반대편 하부 표면(86)을 포함하는 바디(82)를 포함한다.
- [0040] 제2 선형 편광자(90)는 상부 표면(94) 및 제2 디스플레이 유닛(70)의 상부 기관(74)과 협력하는 반대편 하부 표면(96)을 갖는 바디(92)를 포함한다. 제1 및 제2 선형 편광자(80, 90)는 접착 처리, 접합 및 적층과 같은 부가 절차를 사용하여 TFT 디스플레이(72) 및 기관들(74, 76)에 이어지거나 결합되어 제2 디스플레이 유닛(70)을 형성할 수 있다.
- [0041] 제1 선형 편광자(80)는 백라이트(20)로부터 투과된 광이 TFT 디스플레이층(72)을 통과할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 반대로, 제2 선형 편광판(90)은 TFT 디스플레이층(72)으로부터의 광 방출을 제어하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 실시 예에서, 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)의 투과 축들은 제1 선형 편광자(80)의 투과 축과 정렬된다.

- [0042] 하나 이상의 실시 예에서, 확산자(100)가 디스플레이(10)에 제공될 수 있고 적어도 제1 디스플레이 유닛(40)과 제2 디스플레이 유닛(70) 사이에 배치될 수 있다. 도면들에 도시된 실시 예들에서, 확산자(100)는 제1 반사 편광자(50)의 상부 표면과 제1 선형 편광자(80)의 하부 표면(86) 사이에 배치 및 위치될 수 있다. 확산자(100)는 제1 디스플레이 유닛(40)을 통해 투과된 광에 가우시안(Gaussian)과 같은 휘도 또는 광 프로파일 전이를 제공하여, 제1 디스플레이 유닛(40)의 점등된 픽셀들과 제1 디스플레이 유닛(40)의 점등되지 않은 픽셀들 사이 임의의 테두리가 점차 희미해지게 된다. 사용자가에게 보다 뚜렷한 예리한 휘도 전이와 달리, 확산자에 의해 이루어진 가우시안과 같은 휘도 또는 광 프로파일 전이는 개개의 동적으로 구성된 픽셀들이 픽셀 레벨의 국부적인 조광 백라이트 특징을 내기 위해 편광을 회전시키거나 회전시키지 않음에 따라 사용자가 제1 디스플레이 유닛(40)의 점등된 픽셀들과 점등되지 않은 픽셀들 사이의 테두리들을 식별하기 보다 어려운 보다 점차 희미해지는 프로파일을 생성한다.
- [0043] 도 4에 도시된 디스플레이 시스템(10)의 대안적인 실시 예에서, 제1 디스플레이 유닛(40)은 제2 디스플레이 유닛(70) 부근에 위치된다. 제2 디스플레이 유닛(70)은 상부 표면(94) 및 제2 디스플레이 유닛(70)의 상부 기판(74)과 협력하는 반대편 하부 표면(96)을 갖는 바디(92)를 갖는 선형 편광자(90)를 포함한다. 제1 반사 편광자(50)의 상부 표면(54)은 제2 디스플레이층(70)의 하부 기판(76)과 협력하여 하나 이상의 발광 요소(22) 및 백라이트(20)로부터 디스플레이 유닛(40)을 통해 제2 디스플레이 유닛(70)의 TFT 디스플레이층(72)으로 투사되는 광의 방출을 제어한다. 제1 반사 편광자(50)는 접촉 처리, 집합 및 적층과 같은 부가 절차를 사용하여 제1 디스플레이(40)의 기판(44) 및 제2 디스플레이 유닛(70)의 기판(76)에 이어지거나 결합될 수 있다.
- [0044] 이제 도 5를 참조하면, 디스플레이 시스템(10)은 적어도 광이 백라이트(20)로부터 디스플레이 시스템(10)의 하나 이상의 구성요소를 통해 투사되는 제1 구성으로 도시되어 있다. 이러한 제1 구성에서, 제1 디스플레이 유닛(40)은 제1 투과 상태 또는 구동 상태에 놓인다. 제1 투과 상태에서, 총체적으로 화살표(102)로 표현되는 편광은 액정층(42) 또는 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60) 중 하나 이상에 의한 조절 또는 처리없이 제1 디스플레이 유닛(40)을 통해 투사된다.
- [0045] 편광된 광(102)은 제1 반사 편광자(50)를 통해 확산자(100)로 투사되며, 이때 광은 제1 선형 편광자(80) 및 TFT 디스플레이층(72)을 통한 투사를 위해 화살표(104)로 표현된 바와 같이 대체로 균일한 방식으로 확산 및 분산된다. 제2 디스플레이 유닛(70)의 TFT 디스플레이층(72)은 도 2에 도시된 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)로부터의 하나 이상의 제어 신호(16)에 응답하여, 하나 이상의 디스플레이 특징 또는 콘텐츠를 렌더링하여 통과하는 광(102)에 의해 투사될 이미지를 생성할 수 있다.
- [0046] 하나 이상의 실시 예에서, 디스플레이 시스템(10)의 모든 층 또는 구성요소가 함께 적층되고 픽셀 레벨에서 정렬되면, 약 2배 내지 약 9배의 배수만큼 더 클 수 있는 국부적인 구역들이 제1 디스플레이 유닛(40)에 의해 생성되어, 공차를 조절 또는 정렬시킴으로써, 인접한 투과 픽셀의 휘도로 인해 보기 어려운 광의 제한되는 후광 구역을 감소시키거나 제공할 수 있다.
- [0047] 이제 도 6을 참조하면, 디스플레이 시스템(10)은 적어도 제1 디스플레이 유닛(40)이 제2 투과 상태 또는 미구동 상태에 놓이는 제2 구성으로 도시되어 있다. 제2 투과 또는 미구동 상태에서, 도 2에 도시된 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 하나 이상의 입력 신호(14)에 응답하여, 하나 이상의 제어 신호(16)를 통해, 디스플레이 시스템(10)에 디스플레이 시스템(10)의 조광 레벨을 조절할 것을 지시한다.
- [0048] 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42)은 하나 이상의 제어 신호(16)에 응답하여, 화살표(106)로 표현된 바와 같이, 백라이트(20)로부터 수신된 편광을 90도 회전시키도록 구성된다. 제1 디스플레이 유닛(40)은 픽셀화된 TFT 디스플레이로서, 개개의 픽셀들이 편광을 회전시키거나 회전시키지 않도록 동적으로 구성될 수 있다. 개개의 픽셀은 다른 픽셀과 관계 없이 동적으로 변할 수 있는 것으로 이해된다. 이러한 동적 제어는 픽셀 레벨의 국부적인 조광 특징을 생성한다.
- [0049] 비제한적인 일례로, 제1 투과 상태 또는 구동 상태에서, 제2 반사 편광자(60)를 통해 투사되는 편광(102)의 약 90 퍼센트(90%)는 제1 반사 편광자(50)를 통해 제2 디스플레이 유닛(70)으로 투과되어 이미지를 디스플레이할 수 있다. 제2 반사 편광자(60)를 통해 투사되는 편광의 약 10 퍼센트(10%)는 반사될 수 있다.
- [0050] 다른 비제한적인 예에서, 제2 투과 또는 미구동 상태에서, 편광(106)은 액정층(42)에 의해 90도 회전되고 제1 반사 편광자(50)에 의해 반사되며 액정층(42)을 통해 다른 90도 회전되거나 90도 휘게 재지향된다. 액정층(42)을 통한 편광(106)의 90도 휨에 반응하여, 편광(106)은 제2 반사 편광자(60)의 투과 축에 정렬되고 그에 따라 디스플레이 시스템(10)에 의한 재순환 및 재사용을 위해 다시 백라이트(20)로 투과된다.

[0051] 또 다른 비제한적인 예에서는, 제2 투과 또는 미구동 상태에서, 직교 편광의 약 제로 퍼센트(0%)가 제1 반사 편광자(50)에 의해 제2 디스플레이 유닛(70)으로 투과되어 제2 디스플레이 유닛(70)으로 광이 거의 통과하지 않게 되어, 적어도 약 10,000:1의 콘트라스트 비를 제공한다. 편광이 제2 반사 편광자(60)의 투과 축에 직교하는 광(108)은 디스플레이 시스템(10)에 의한 재순환 및 재사용을 다시 위해 백라이트(20)로 반사된다.

[0052] 반사된 광(106)의 약 90 퍼센트(90%)는 재처리를 위해 제2 반사 편광자(60)를 통해 백라이트(20)로 투과할 것이다. 결과적으로, 반사된 광의 약 81퍼센트(81%)가 제1 디스플레이 유닛(40)의 미구동 상태의 픽셀에 대해 재순환될 것이다. 광의 약 81%가 제1 디스플레이 유닛(40)의 미구동 픽셀들에 대해 재순환되기 때문에, 선형 편광자가 광을 흡수하는 대표적인 디스플레이에 비해 더 많은 양의 광이 재순환될 것이다.

[0053] 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 디스플레이 시스템(10)과 협력하여 휘도 레벨이 일정하게 유지되도록 백라이트 휘도를 동적으로 제어한다. 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 디스플레이 시스템(10)을 국부적으로 어둡게 하기 위해 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42)에서 TFT 셀들에 공급되는 전압 레벨들을 조절함으로써 휘도를 제어할 수 있다.

[0054] 하나 이상의 실시 예에서, 제1 반사 편광자(50)의 투과 축은 제1 선형 편광자(80)의 투과 축과 정렬된다. 디스플레이 시스템(10)의 투과율 상태는 아래 표에 제시된 바와 같은 하나 이상의 구성으로 조절될 수 있다. 예 1 및 예 2는 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)의 투과 축들이 평행하게 정렬된 배열을 고려한다. 예 3 및 예 4는 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)의 투과 축들이 교차 정렬된 배열을 고려한다. 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42)은 각각의 픽셀이 편광을 광학적으로 회전시키도록 구성, 즉 회전시키거나 회전시키지 않도록 동적으로 구성됨으로써, 픽셀 레벨의 국부적인 조광 백라이트를 생성하도록 픽셀화된다:

표 1

반사 편광자 투과 축 배향	미구동 상태 편광 회전	구동 상태 편광
예 1 - 평행	90°	0°
예 2 - 평행	0°	90°
예 3 - 교차	90°	0°
예 4 - 교차	0°	90°

[0056] 여기에 설명되고 아래 표의 비제한적인 예 1로 제시된 하나 이상의 실시 예에서, 예 1에서, 편광은 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42)이 미구동 상태이고 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)가 평행하게 정렬될 때 90도 회전된다. 반대로, 예 3에서, 편광은 제1 디스플레이 유닛(40)의 액정층(42)이 미구동 상태이고 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)가 교차 정렬될 때 90도 회전된다. 제1 반사 편광자(50) 및 제2 반사 편광자(60)가 교차 정렬되는 배열에서, 제1 반사 편광자(50) 및 제1 선형 편광자(80)는 평행하게 정렬되는 것으로 이해된다.

[0057] 이제 도 7을 참조하면, 개시된 디스플레이 시스템 및 기술한 다양한 교시가 디스플레이 시스템(10)을 사용하여 광을 리퍼포징 또는 재순환함으로써 광 세기를 조절하는 방법(총체적으로 110으로 참조됨)의 일부로서 사용될 수 있고 더 상세히 설명된다. 블록(112)에서, 도 2의 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 디스플레이 시스템(10) 상에 디스플레이 이미지의 콘텐츠를 렌더링하기 위한 하나 이상의 입력 신호를 수신하고 적어도 제1 광 세기 값을 나타내는 신호를 하나 이상의 발광 요소에 전송하여 제1 세기 값의 광을 백라이트로부터 제1 디스플레이 유닛으로 발생 및 투사시킨다.

[0058] 하나 이상의 실시 예에서, 하나 이상의 입력 신호는 이에 제한되지는 않지만 차량 속도 센서로부터의 출력 등을 포함하는 차량의 적어도 하나의 구성요소의 작동 상태들의 값들 또는 측정치들을 나타낼 수 있다. 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 하나 이상의 입력 신호에 수신된 명령들 및 정보를 전파하고 콘텐츠를 가상 속도계로서 차량의 속도와 관련된 디스플레이 이미지로서 렌더링할 수 있다. 하나 이상의 입력 신호는 작동 장치 또는 주변 광 센서로부터 수신되는 입력 신호들을 추가로 포함하여 조명 또는 콘트라스트 레벨, 이를테면 디스플레이 된 이미지에 대한 약 70 퍼센트(70%)의 블랙 함량의 콘트라스트 레벨을 갖는 디스플레이 이미지를 생성할 수 있다.

[0059] 블록(114)에서, 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 제1 디스플레이 유닛(40)의 픽셀화된 액정층(42)에 적어도 제1 투과 상태와 제2 투과 상태 사이에서 조절할 것을 명령할 수 있다. 픽셀화된 액정층(42)은 제1 투과

0)를 빠져 나갈 수 있다고 추정한다. 백라이트(20)를 빠져 나가는 실제 광량은 백라이트 구조의 재순환 효율에 따라 변할 수 있는 것으로 이해된다. 이와 같이, 적어도 하나의 마이크로 컨트롤러(12)는 백라이트 출력을 원래의 백라이트 출력의 약 73 퍼센트(73%)로 감소시킬 수 있으며, 이는 통상적인 백라이트에 비해 요구되는 광의 총 약 85 퍼센트(85%)가 된다.

표 4

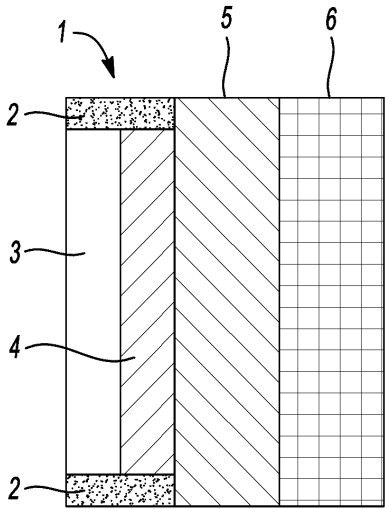
	요구되는 백라이트 광의 상대적인 양	비고
단색에 대한 비율	1.16959064	=1/.855
재순환에 대한 비율	0.73	1-.54/2
총	0.854	이는 재순환으로 인해 정상 백라이트와 비교하여 광의 단지 85%만 필요로 함을 의미함

결과적으로 더 낮은 백라이트 출력이 보다 에너지 효율적인 저전력 소비 디스플레이 시스템(10)을 제공한다.

전술한 상세한 설명 및 도면들은 본 개시를 지지하고 설명하지만, 본 개시의 범위는 청구범위에 의해서만 정의된다. 해당 기술분야의 통상의 기술자들이라면 이해할 바와 같이, 첨부된 청구범위에 정의된 개시 내용을 실시하기 위한 다양한 대안적인 설계 및 실시 예가 존재할 수 있다.

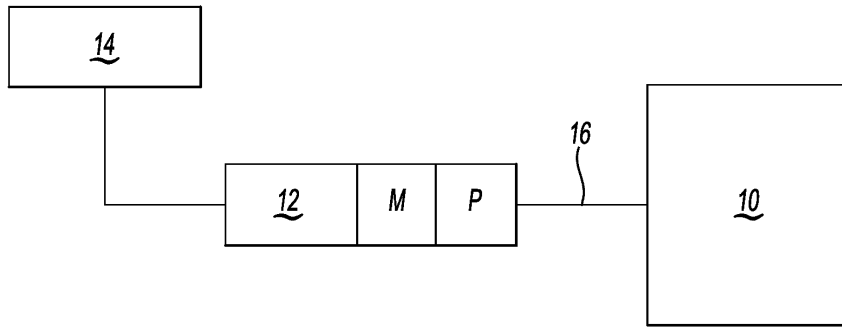
도면

도면1

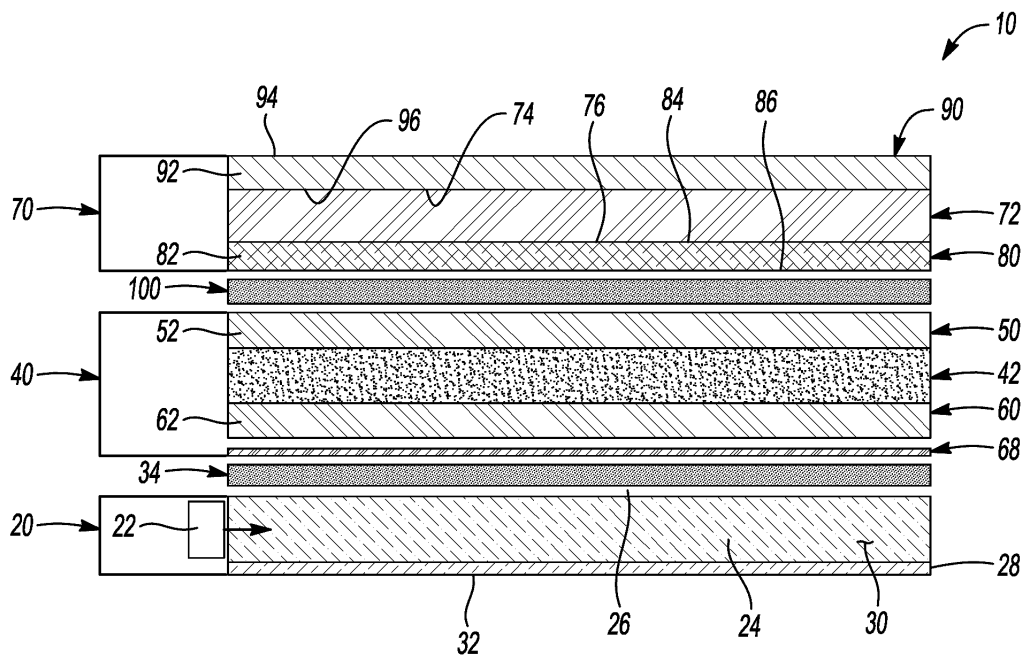


종래 기술

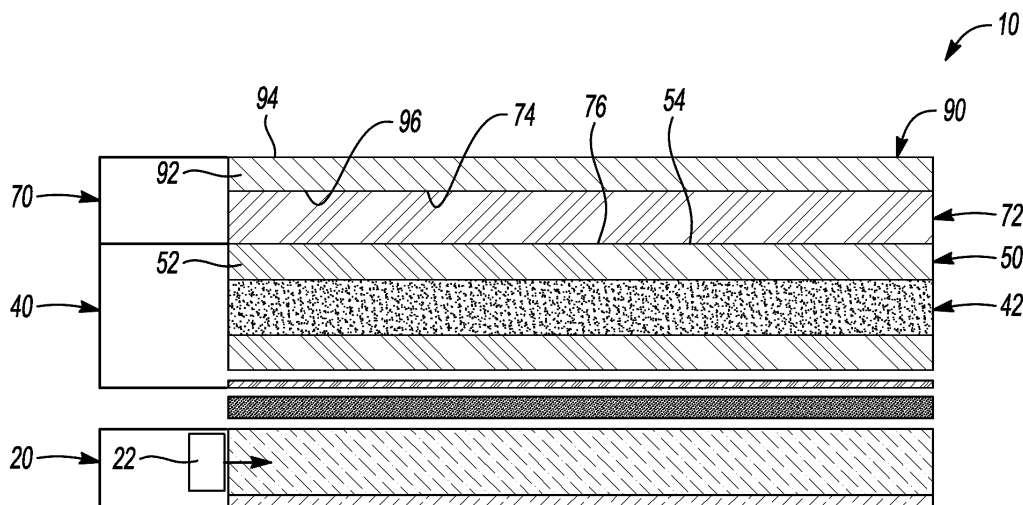
도면2



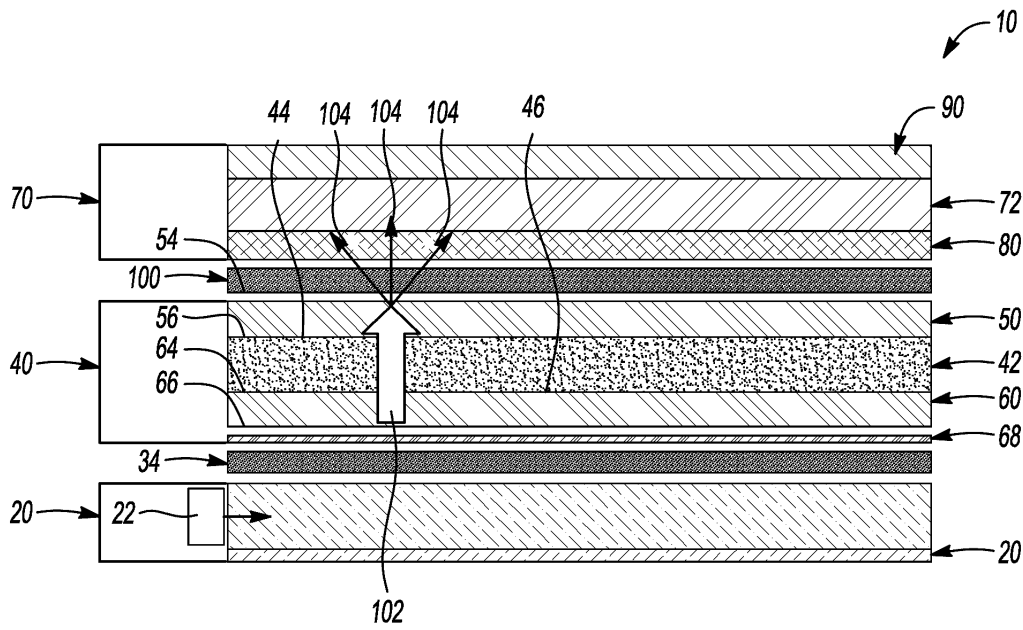
도면3



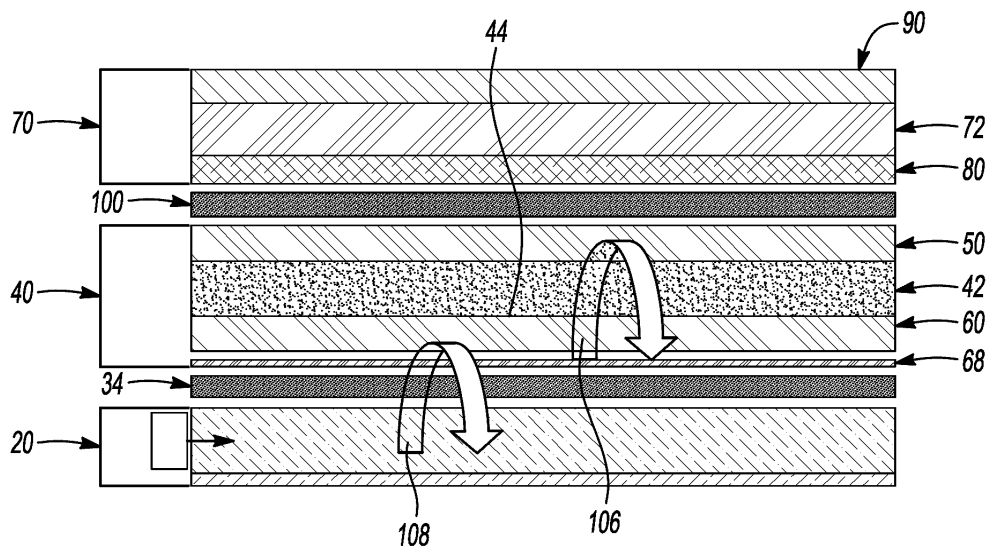
도면4



도면5



도면6



도면7

