



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0127590
(43) 공개일자 2012년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/34 (2006.01) HO4N 9/31 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7020247
(22) 출원일자(국제) 2010년12월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년08월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/061867
(87) 국제공개번호 WO 2011/084837
국제공개일자 2011년07월14일
(30) 우선권주장
61/292,314 2010년01월05일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
제스메 로날드 디
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
필립스 윌리엄 이 삼세
미국 45224 오하이오주 신시내티 로렐우드 서클 1734
러더포드 토드 에스
미국 45215 오하이오주 와오밍 라라미 트레일 525
(74) 대리인
김영, 양영준

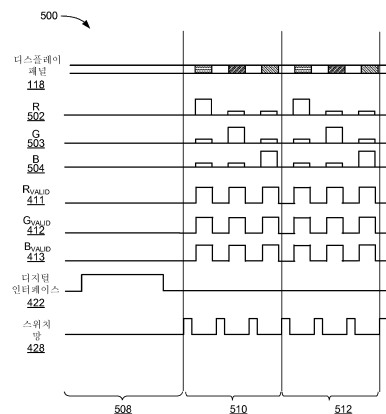
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 컬러 순차 이미지 디스플레이용 광원의 제어

(57) 요약

컬러 순차 이미징은 2개 이상의 시간-분리된 컬러 필드들 각각에 대해, 2개 이상의 광원들을 발광시키는 단계를 포함한다. 2개 이상의 광원들 각각은 상이한 파장들에서 방출하고, 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 상이한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화된다. 컬러 필드들은 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나의 활성화와 동기하여 공간 광 변조기를 통해 투사된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

서로 상이한 파장들에서 방출하는 제1 및 제2의 독립적으로 활성화되는 광원들;

제1 및 제2 광원들에 결합되고, 시간-분리된(time-separated) 제1 및 제2 컬러 필드(color field)들 동안에 광원들을 활성화시키도록 구성된 제어기; 및

상기 광원들로부터 광을 수광하고, 컬러 필드들 각각 동안에 이미지 콘텐츠를 디스플레이하도록 구성된 이미저(imager)를 포함하며,

제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 상이한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화되는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 2개 이상의 광원들에 결합된 전류 제어 장치를 추가로 포함하고, 전류 제어 장치는 제1 및 제2 필드들 둘 모두 동안에 전류 제어 장치에 입력되는 디지털 워드(digital word)들에 응답하여 0이 아닌 전류 진폭들을 프로그램적으로 조정하는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

제1 및 제2 컬러 필드들과 각각 연관된 제1 및 제2 전류 제어 장치들 - 제1 및 제2 전류 제어 장치들 각각은 제1 및 제2 전류 제어 장치들에 각각 입력되는 디지털 워드들에 응답하여 0이 아닌 전류 진폭들을 프로그램적으로 조정하는 것을 용이하게 함 - ; 및

각자의 제1 및 제2 컬러 필드들 동안에 제1 및 제2 전류 제어 장치들을 2개 이상의 광원들에 결합시키는 스위칭 장치를 추가로 포함하는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

제1 및 제2 광원들 둘 모두와는 상이한 파장에서 방출하는 제3의 독립적으로 활성화되는 광원을 추가로 포함하고,

제어기는 제3 광원에 추가로 결합되고 제3 컬러 필드 동안에 제3 광원을 활성화시키도록 구성되며, 제3 광원은 제1, 제2 및 제3 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에 각자의 상이한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화되는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

제4의 독립적으로 활성화되는 광원을 추가로 포함하고,

제어기는 제4 광원에 추가로 결합되고 제1, 제2 및 제3 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에 제4 광원을 활성화시키도록 구성되는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 제4 광원은 상기 처음 3개의 광원들 중 하나와 동일한 파장에서 방출하는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 제4 광원은 490 내지 560 nm의 범위에 있는 파장의 광을 방출하는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 광원들 각각은 발광 다이오드들을 포함하는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 발광 다이오드들은 발광 다이오드들의 각자의 애노드(anode)들에서 공통 결합되는 이미지 디스플레이 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 제1 및 제2 광원들 둘 모두는 이미지 장치의 동작 동안에 복수의 선택가능 동작 모드들에 대응하기 위해 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화되는 이미지 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 복수의 동작 모드들 중 하나는 감소된 색역(color gamut)을 이용함으로써 제1 및 제2 광원들의 휘도 및 전력 효율을 향상시키는 이미지 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 복수의 동작 모드들 중 하나는 그레이 스케일(grey scale) 색역을 이용함으로써 제1 및 제2 광원들의 휘도 및 전력 효율을 향상시키는 이미지 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 컬러 필드에서 제2 컬러 필드에서와는 상이한 지속기간 동안 활성화되는 이미지 장치.

청구항 14

제1항의 이미징 장치에 광학적으로 결합된 투사 렌즈를 포함하는 투사 시스템.

청구항 15

2개 이상의 시간-분리된 컬러 필드들 각각에 대해, 2개 이상의 광원들을 발광시키는 단계 - 2개 이상의 광원들 각각은 상이한 파장들에서 방출하고, 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 상이한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화됨 - ; 및

컬러 필드들을 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나의 활성화와 동기하여 공간 광 변조기(spatial light modulator)를 통해 투사하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 0이 아닌 진폭들은 각자의 제1 및 제2 컬러 필드들과 연관된 제1 및 제2 전류 제어 장치들에 디지털 워드들을 입력하는 것을 통해 프로그램적으로 조정가능하고, 상기 방법은 각자의 제1 및 제2 컬러 필드들 동안에 제1 및 제2 전류 제어 장치들과 2개 이상의 광원들 사이의 결합을 스위칭하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 0이 아닌 진폭들은, 제1 및 제2 컬러 필드들 각각에 대해, 2개 이상의 광원들에 결합된 단일의 전류 제어 장치에 디지털 워드들을 입력하는 것을 통해 프로그램적으로 조정가능한 방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 이미지 장치의 동작 동안에 복수의 동작 모드들 중 하나를 선택하는 단계를 추가로 포함하고, 제1 및 제2 광원들 둘 모두는 선택된 모드에 대응하기 위해 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화되는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 복수의 동작 모드들 중 하나는 감소된 색역을 이용함으로써 제1 및 제2 광원들의 휘도 및 전력 효율을 향상시키는 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 복수의 동작 모드들 중 하나는 그레이 스케일 색역을 이용함으로써 제1 및 제2 광원들의 휘도 및 전력 효율을 향상시키는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 컬러 필드에서 제2 컬러 필드에서와는 상이한 지속기간 동안 활성화되는 방법.

청구항 22

각각이 서로 상이한 파장들에서 광을 방출하는 적어도 3개의 발광 다이오드들 - 광은 시간-분리된 컬러 필드들을 사용하여 이미지를 형성하는 공간 광 변조기로 지향됨 - ;

발광 다이오드들 각각에 조정가능한 정전류원(constant current source)을 제공하는 구동기 - 구동기는 컬러 필드들과 동기하여 발광 다이오드들 각각을 선택적으로 인에이블(enable) 및 디스에이블(disable)시키는 하나 이상의 인에이블 입력들을 포함함 - ; 및

구동기에 결합되고, 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에 구동기를 통해 발광 다이오드들 중 2개 이상에 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭들을 동시에 제공하는 적어도 하나의 전류 제어 장치를 포함하는 기구.

청구항 23

제22항에 있어서, 컬러 필드들은 3개의 컬러 필드들을 포함하고, 적어도 하나의 전류 제어 장치는 3개의 컬러 필드들 중 각자의 컬러 필드와 각각 연관된 3개의 전류 제어 장치들을 포함하며, 상기 기구는 3개의 컬러 필드들 각각 동안에 3개의 전류 제어 장치들을 구동기에 선택적으로 결합시키는 스위칭 장치를 추가로 포함하는 기구.

청구항 24

제23항에 있어서, 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭들 각각을 설정하는 하나 이상의 디지털 워드들을 제공하도록 전류 제어 장치들에 결합된 제어기를 추가로 포함하고, 스위칭 장치에 추가로 결합된 제어기는 스위칭 장치가 3개의 컬러 필드들 각각 동안에 3개의 전류 제어 장치들을 구동기에 선택적으로 결합시키게 하는 입력을 제공하는 기구.

청구항 25

제22항에 있어서, 발광 다이오드들은 발광 다이오드들의 각자의 애노드들에서 공통 결합되는 기구.

청구항 26

제22항에 있어서, 2개 이상의 컬러 필드들 동안에 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭들 각각을 설정하는 디지털 워드를 제공하도록 전류 제어 장치에 결합된 제어기를 추가로 포함하는 기구.

청구항 27

제26항에 있어서, 제어기는 2개 이상의 컬러 필드들과 동기하여 하나 이상의 인에이블 신호들을 하나 이상의 인에이블 입력들에 제공하도록 구동기에 결합되는 기구.

청구항 28

제27항에 있어서, a) 구동기의 하나 이상의 인에이블 입력들에 결합된 출력, 및 b) 인에이블 신호들에 결합된 2개 이상의 입력들을 갖는 논리 OR 게이트를 추가로 포함하고, 논리 OR 게이트는 인에이블 신호들 중 임의의 것에 응답하여 구동기를 통해 발광 다이오드들 모두를 인에이블시키는 기구.

명세서

기술 분야

[0001] 본 명세서는 일반적으로 전자 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 컬러 순차 이미징을 위한 시스템, 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] "피코 프로젝터(pico projector)"라는 용어는 일반적으로 벽 또는 스크린과 같은 가시 표면(viewable surface) 상에 투사할 수 있는 휴대용 이미지 및/또는 비디오 장치를 말한다. 피코 프로젝터의 생산자는 소형이고 저가이며 밝고 전력을 거의 소비하지 않는 장치에 중점을 두고 있다. 그러한 장치는 자급 기능(self-contained functionality)을 가질 수 있고(예컨대, 컴퓨터 판독가능 매체로부터 직접 비디오를 재생할 수 있음) 그리고/또는 주변 장치로서 다른 모바일 장치(예컨대, 스마트폰, 랩톱 컴퓨터)를 보완할 수 있다. 그 결과, 피코 프로젝터는 빠르게 성장하는 모바일 장치 시장에 귀중한 새로운 기능 및 응용을 제공할 수 있다.

[0003] 소형, 저가의 밝은 저전력 피코 프로젝터는 비디오 출력을 생성하기 위해 컬러 순차 투사를 사용할 수 있다. 컬러 순차 투사는 순차 투사된 필드(field)들(또는 평면들) - 각각의 필드는 상이한 색상(예컨대, 원색)을 나타냄 - 을 사용하여 풀컬러(full-color) 비디오 이미지의 각각의 프레임을 형성하는 것을 말한다. 사람의 눈이 필드들을 조합하여 각각의 프레임에 대한 풀컬러 이미지를 인지하도록 필드들이 순차적으로 충분히 빠르게 투사된다.

[0004] 이전의 컬러 순차 시스템은 컬러 순차 조명을 발생하기 위해 종종 컬러 휠(color wheel)을 사용하였다. 그러한 시스템에서, 컬러 시퀀스(color sequence)는 컬러 휠의 물리적 특성에 의해 고정될 수도 있다. 그러한 휠은 피코 프로젝터에서 사용될 때 단점(예컨대, 크기, 노이즈, 전력 소모, 내구성, 휘도 손실)을 가질 수 있고, 그래서 피코 프로젝터 시스템은 순차 컬러 필드들을 발생하기 위해 점점 더 유색 발광 다이오드(light emitting diode, LED)에 의존하고 있다.

[0005] 피코 프로젝터 조명을 위해 LED를 사용하는 것은 기계적 단순성, 신뢰성, 비교적 낮은 전력 소모, 및 비교적 낮은 단가를 비롯한 몇몇 이점을 제공한다. 그러나, 이러한 유형의 응용에서 LED의 성능에 개선의 여지가 여전히 있다. 예를 들어, 그러한 장치는 이미지의 휘도 및/또는 색역(color gamut)의 개선뿐만 아니라, 프로젝션 장치의 에너지 효율에 관련된 개선으로부터 이득을 얻을 수 있다.

발명의 내용

[0006] 본 명세서는 컬러 순차 이미징을 위한 시스템, 기구, 컴퓨터 프로그램, 데이터 구조, 및 방법을 기술하고 있다. 일 실시예에서, 이미지 디스플레이 장치는 서로 상이한 파장들에서 방출하는 제1 및 제2의 독립적으로 활성화되는 광원들을 포함한다. 제어기가 제1 및 제2 광원들에 결합되고, 순차적인 제1 및 제2 컬러 필드들 동안에 광원들을 활성화시키도록 구성된다. 상기 광원으로부터 광을 수광하고 컬러 필드들 각각 동안에 이미지 콘텐츠를 디스플레이하도록 이미저(imager)가 구성된다. 제1 및 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭에서 활성화된다.

[0007] 본 발명의 다른 실시예에서, 방법은, 2개 이상의 시간-분리된(time-separated) 컬러 필드들 각각에 대해, 2개 이상의 광원들을 발광시키는 단계를 포함한다. 2개 이상의 광원들 각각은 상이한 파장들에서 방출하고, 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 상이한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화된다. 컬러 필드들은 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나의 활성화와 동기하여 공간 광 변조기(spatial light modulator)를 통해 투사된다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예에서, 기구는 적어도 3개의 발광 다이오드(LED)들을 포함한다. LED들 각각은 서로 상이한 파장들에서 광을 방출한다. 광은 순차 컬러 필드들을 사용하여 이미지를 형성하는 공간 광 변조기로 지향된다. 기구는 LED들 각각에 조정가능한 정전류원(constant current source)을 제공하는 구동기를 포함한다. 구동기는 컬러 필드들과 동기하여 LED들 각각을 선택적으로 인에이블(enable) 및 디스에이블(disable)시키는 하나 이상의 인에이블 입력들을 포함한다. 적어도 하나의 전류 제어 장치가 구동기에 결합된다. 전류 제어 장치는 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에 구동기를 통해 LED들 중 2개 이상에 상이한 0이 아닌 전류 진폭들을 동시에 제공한다.

[0009] 기구 및 방법은 제1 및 제2 필드들 둘 모두 동안에 하나 이상의 전류 제어 장치들에 입력되는 디지털 워드(digital word)들에 응답하여 0이 아닌 전류 진폭들을 프로그램적으로 조정하는 것을 추가로 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 방법 및 기구는 각자의 제1 및 제2 컬러 필드들 동안에 전류 제어 장치들 중 2개 이상을 2개 이상의 광원들에 선택적으로 결합시킬 수 있다.

[0010] 다른 배열에서, 기구 및 방법은 제3 컬러 필드 동안에 제1 및 제2 광원들 둘 모두와는 상이한 파장에서 방출하는 제3 광원을 독립적으로 활성화시키는 것을 추가로 포함할 수 있다. 제3 광원은 제1, 제2 및 제3 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에 각자의 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화될 수 있다. 그러한 경우에, 기구 및 방법은 제1, 제2 및 제3 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에 제4의 독립적으로 활성화되는 광원을 독립적으로 활성화시키는 것을 추가로 포함할 수 있다. 이 경우에, 제4 광원은 처음 3개의 광원들 중 하나와 동일한 파장에서, 예컨대 490 내지 560 nm의 범위 내의 파장에서 방출할 수 있다.

[0011] 다른 배열에서, 광원들은 LED들을 각각 포함할 수 있고, LED들은 발광 다이오드들의 각자의 애노드(anode)들에서 공통 결합될 수 있다. 또 다른 구성에서, 제1 및 제2 광원들 둘 모두는 이미지 장치의 동작 동안에 복수의 선택가능 모드들에 대응하기 위해 제1 및 제2 컬러 필드들 각각 동안에 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화될 수 있다. 예를 들어, 복수의 동작 모드들 중 하나는 감소된 색역을 사용함으로써 제1 및 제2 광원들의 휘도 및 전력 효율을 증가시킬 수 있다. 다른 예에서, 복수의 동작 모드들 중 하나는 그레이스케일(grey scale) 색역을 사용함으로써 제1 및 제2 광원들의 휘도 및 전력 효율을 증가시킬 수 있다. 그러한 경우에, 제1 또는 제2 광원들 중 적어도 하나는 제1 컬러 필드에서 제2 컬러 필드에서와는 상이한 지속기간 동안 활성화될 수 있다.

[0012] 본 발명이 다양한 변형과 대안적 형태를 따를 수 있지만, 그 구체예가 예로서 도면에 도시되고 상세히 설명될 것이다. 그러나, 본 발명을 설명되는 특정 실시예로 한정하고자 의도한 것이 아님을 이해해야 한다. 오히려, 첨부된 특허청구범위에 의해 한정되는 발명의 범주 내에 속하는 모든 변형, 균등물 및 대안예를 포함하고자 한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명이 이하의 도면에 예시된 예시적인 실시예와 관련하여 기술된다.

도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 시스템의 블록 다이어그램.

도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 순차 컬러 이미징을 나타내는 블록 다이어그램.

도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 이미징 시스템의 상이한 모드들에서 생성될 수 있는 상대 색역들을 나타내는 색도(chromaticity) 다이어그램.

도 4는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 순차 이미징 기구를 나타내는 블록 다이어그램.

도 5는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 도 4의 기구의 동작을 나타내는 타이밍 다이어그램.

도 6은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 대안적인 순차 이미징 기구를 나타내는 블록 다이어그램.

도 7은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 도 6의 기구의 동작을 나타내는 타이밍 다이어그램.

도 8a, 도 8b, 도 9, 도 10, 도 12, 도 14, 도 16 및 도 18은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 모드에 대한 컬러 발광의 타이밍 다이어그램.

도 11, 도 13, 도 15, 도 17, 및 도 19는 도 10, 도 12, 도 14, 도 16 및 도 18의 각자의 타이밍 다이어그램에 관련된 색역의 색도 다이어그램.

도 20은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 기구의 블록 다이어그램.

도 21은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 방법을 나타내는 플로우차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 다양한 예시적인 실시예들에 대한 하기의 설명에서, 명세서의 일부를 형성하고 다양한 예시적인 실시예가 예시로서 도시되어 있는 첨부 도면을 참조한다. 구조 및 작동 상의 변화가 본 발명의 범주로부터 벗어남 없이 이루어질 수 있으므로, 다른 실시예가 이용될 수 있음이 이해될 것이다.

- [0015] 본 발명은 일반적으로 순차 컬러 이미징을 사용하여 이미지를 생성하는 개선된 방법 및 기구에 관한 것이다. 다양한 실시예들이 발광 다이오드(LED) 프로젝터와 관련하여 본 명세서에 기술되지만, 본 발명이 그렇게 제한될 필요는 없다. 본 발명의 실시예는 컬러 순차 이미징 시스템의 LED 발광 시퀀스의 소프트웨어 제어를 제공할 수 있는 LED 발광 제어 시스템을 포함한다. 이 접근법은 하드웨어의 물리적인 크기 및 비용을 감소시키고, 단일 컬러 순차 시스템이 색역, 루멘, 및/또는 루멘/와트에 대한 높은 값을 선택적으로 획득할 수 있게 해줄 수 있다.
- [0016] 이제 도 1을 참조하면, 블록 다이어그램은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 시스템(100)을 예시한다. 시스템(100)은 서로 상이한 파장들에서 방출하는 적어도 2개의 독립적으로 활성화되는 광원(102, 104)들을 포함한다. 이하의 예에서, 이들 광원(102, 104)이 LED로서 기술되지만, 본 발명은 백열, 형광 및/또는 임의의 다른 현재의 또는 장래의 전계발광 기술을 포함한 다른 광원에 적용가능할 수 있다. 시스템이 2개의 광원(102, 104)들보다 더 많은 것을 포함할 수 있다. 이하에 기술되는 다양한 실시예는, 예를 들어 3개 또는 4개의 광원들을 사용할 수 있다.
- [0017] 광원(102, 104)들은 다수의 전계발광 요소(예컨대, LED의 반도체 접합부)를 각각 포함할 수 있지만, 이들 요소가 일반적으로 본 명세서에 기술된 실시예에서의 각각의 개별 광원(102, 104)에 대해 동시에 발광한다. 일부 실시예에서, 광원(102, 104)들 각각은 또한 물리적으로 자급될 수 있는데, 예컨대 공통의 또는 개별적인 구성요소 패키지에 싸여 있을 수 있다. 예를 들어, 피코 프로젝터와 같은 공간-제약이 있는 장치의 경우, 각각의 광원(102, 104)은 단일 LED 회로 기판 실장 패키지를 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 광원(102, 104)들은, 다수의 독립적으로 제어가능한 LED 접합부에서와 같이, 단일의 물리적 패키지에 내장될 수 있다.
- [0018] 광원(102, 104)들은 전기 신호(108, 110)들을 사용하여 각자의 광원(102, 104)들을 제어하는 제어기(106)에 의해 제어된다. 제어기(106)는 컬러 순차 이미지(예컨대, 비디오 프레임)를 집합적으로 형성하는 시간-분리된(예컨대, 순차적인) 제1 및 제2 컬러 필드들 동안에 광원(102, 104)들을 적어도 활성화시키도록 구성된다. 제어기(106)는 광원(102, 104)들에 전력을 공급하는 구동기 회로들을 포함할 수 있거나, 구동기들은 제어기(106)로부터 입력들을 수신하는 물리적으로 개별적인 장치들로서 제공될 수 있다.
- [0019] 활성화될 때, 광원(102, 104)들은 광(112, 114)을 방출하고, 이 광은 이미저(116)에 의해 수광된다. 이미저(116)는 광원(102, 104)들로부터 광을 수광하고 수광된 광을 사용하여 컬러 필드들 각각 동안에, 예컨대 하나 이상의 렌즈(120)를 통해 광을 투사함으로써, 디스플레이(118) 상의 픽셀들을 선택적으로 발광시키도록 구성된 특정부들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이미저(116)는 선택된 픽셀 서브세트(subset)만이 각각의 컬러 필드에 대해 디스플레이하게 할 수 있다. 이미저(116)에 의한 픽셀들의 그러한 선택적인 디스플레이는 2진 방식으로, 예컨대 특정 픽셀에 대해 온 또는 오프로, 또는 가변 방식으로, 예컨대 각각의 픽셀이 오프(발광 없음)로부터 온(완전 발광됨)까지의 이산적인 또는 연속적인 범위에서 광(112, 114)을 투사하게 하는 방식으로 달성될 수 있다. 예시적인 이미저 장치(116)는 LCoS(liquid crystal on silicon) 공간 광 변조기 및 마이크로미러 반사체를 포함한다. 이들 이미징 장치(116)의 각각의 픽셀은, 디지털 논리가 이미저(116), 제어기(106) 및 광원(102, 104)들 사이의 상호작용에 기초하여 다색 이미지를 형성할 수 있도록, 개별적으로 어드레싱가능할 수 있다.
- [0020] 이미지 디스플레이(118)는 이미저(116) 및 광원(102, 104)들에 구현되는 특정 기술에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 이미저(116)가 전방 투사용으로 구성되어 있는 경우, 이때 이미지 디스플레이(118)는 벽, 스크린 등과 같은 투사에 적합한 임의의 외부 표면을 포함할 수 있다. 후방-투사 장치와 같은 다른 디스플레이 구성은 이미지 디스플레이(118)로서 사용되는 통합된 스크린을 가질 수 있다.
- [0021] 일반적으로, 예시된 시스템(100)에서의 순차 컬러 이미징은 광원(102, 104)들 각각을 이미저(116)의 공간 변조와 동기하여 적어도 독립적으로 발광시킨다. 이것의 예가 도 2의 블록 다이어그램에 도시되어 있다. 이 예에서, 3개의 LED(202, 204, 206)들은, 발광될 때, 3개의 상이한 색상(예컨대, 적색, 녹색 및 청색)을 각각 방출한다. 각자의 컬러 필드(208, 210, 212)들에 대해 이들 LED(202, 204, 206) 중 적어도 하나가 발광된다.
- [0022] 이 예에서, 각각의 컬러 필드(208, 210, 212)는 필드가 보여지는 시간 동안 발광하는 LED(202, 204, 206)들의 각자의 색상과 연관될 수 있다. 또한, 각각의 컬러 필드(208, 210, 212) 동안에, 이미저(116)는 개개의 픽셀들이 각자의 색상에 대해 필요한 대로, 도 2에서 상태 116a, 116b 및 116c로 표시되어 있는 바와 같이 발광되게 할 수 있다. 116a에서, 예를 들어 음영 구역(214, 216)은 컬러 필드(208)에 대해 발광하는 픽셀들을 나타낼 수 있는데, 이때 상이한 음영은 상이한 발광 세기를 나타낸다. 시각 t_1 (컬러 필드(208)에 대응함)부터 시각 t_3 (컬러 필드(212)에 대응함)까지 경과하는 시간에서, 관찰자의 눈은, 예컨대 디스플레이(118) 상에서 합성 이미지

(218)를 인지할 수 있다.

- [0023] 본 발명의 실시예에서, 광원들 중 적어도 하나가, 컬러 필드들 중 2개 이상 동안에, 상이한 0이 아닌 전류 진폭들에서 활성화된다. 이것이 도 2에 보여져 있으며, 여기서 LED(202, 204)들은 필드(208) 동안 발광되고, LED(204, 206)들은 필드(210) 동안 발광되며, LED(202, 206)들은 필드(212) 동안 발광된다. 제어기(106)에 관련된 다양한 특징부(및 기타 구성요소)들은 디스플레이 시스템이 색 범위, 휘도, 전력 효율 등의 최대화와 같은 디스플레이의 다양한 측면들을 향상시도록 디스플레이 모드에 유연하게 적응되게 한다. 예를 들어, 0이 아닌 전류 진폭들이 시스템(100)의 동작 모드를 신속하게 변경하기 위해 프로그램적으로 조정가능할 수 있다.
- [0024] 원색들의 서브세트를 조합함으로써 색상 범위 또는 "색역"을 형성하는 것이 당업계에 공지되어 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 것과 같은 그러한 시스템에서, 3개의 LED들 모두를 특정 레벨(색역에서 "백색점"에 대응함)에서 발광시킴으로써 백색 픽셀이 형성될 수 있고, 그래서 이미저(116)는 상태 116a 내지 116c에 있는 3개의 컬러 필드들 각각에 대해 백색 픽셀에 대응하는 디스플레이 요소가 발광되게 할 것이다. 이것이 도 3에 추가로 도시되어 있다.
- [0025] 도 3에서, 색도 다이어그램(300)은 본 발명의 실시예에 따른, 이미징 시스템의 상이한 모드에서 생성될 수 있는 CIE(Commission Internationale de l'Eclairage) 색 공간 내에서의 상대 색역을 나타낸다. 제한이 아닌 예로서, 적색, 녹색 및 청색 LED들을 이용하는 시스템이 논의된다. 하나의 구성(이하, 전색역(full color gamut)"이라고 함)에서, 각각의 컬러 필드 동안에 적색, 녹색 및 청색 LED들 중 단 하나만이 발광한다. 그러한 시스템의 색역은 삼각형(302)으로 나타난 외측 경계를 가질 수 있다.
- [0026] 삼각형(302)의 특정 경계는 적색, 녹색, 및 청색 LED들의 a) 상대 휘도 및 b) 주 파장에 기초하여 임의의 구현에 대해 정의될 수 있다. 필드들에 의해 형성된 합성 색상이 백색이도록 각각의 컬러 필드의 LED들 각각을 순차적이고 독립적으로 발광시킴으로써 백색점(304)이 달성될 수 있다. 각각의 컬러 필드에서 각각의 LED에 대해 특정의 전력 레벨을 지정함으로써 백색점(304)이 정의될 수 있다. 그러한 경우에, 적색, 녹색 및 청색 LED들의 전류(따라서, 광출력)를 변화시킴으로써 백색점(304)이 변화될 수 있다. 그러나, 개개의 전류의 이러한 변화가 색역(302) 자체를 반드시 변경시키는 것은 아닌데, 그 이유는 색역(302)이 적색, 녹색 및 청색 LED들이 개별적으로 발광될 때 이들의 색상의 함수이기 때문이다.
- [0027] 순차 컬러 디스플레이의 색역을 변경하는 것이 바람직한 상황이 있을 수 있다. 예를 들어, 디스플레이된 이미지 파일이 인코딩된 색역과 일치하는 디스플레이 색역을 갖는 것이 바람직할 수 있다. HDTV 색역(통상적으로 Rec. 709로서 알려진 ITU-R Recommendation BT.709에 의해 정의됨)의 이미지 파일이 인코딩된다면, Rec. 709에 의해 정의된 것과 같은 적색, 녹색 및 청색 원색들을 갖는 시스템에 디스플레이되는 경우 색상 재현이 가장 사실적일 것이다.
- [0028] 다른 상황에서, 보다 밝은 이미지와 정확하게 생성될 수 있는 색상의 범위 사이의 트레이드오프(trade off)를 위해 색역을 변경하는 것이 바람직할 수 있다. 이를 행하는 하나의 방식은 유색 LED들의 각각의 컬러 필드들 동안뿐만 아니라 다른 컬러 필드들 동안에도 유색 LED들을 발광시키는 것이다. 이러한 방식으로, 특정 필드와 연관되지 않은 LED들은 그 필드 동안에 전체 광출력에 기여할 수 있지만, 감소된 색상 범위라는 트레이드오프가 있다. 그러한 감소된 색역은 도 3에서 삼각형(306)으로서 보여질 수 있다.
- [0029] 색역(302)을 생성할 수 있는 시스템은, 적어도 하나의 LED가 그의 컬러 필드 밖에서 발광하게 하는 것뿐만 아니라 그 자신의 컬러 필드에서 발광하도록 0이 아닌 전류를 프로그램적으로 설정함으로써, 색역(304)을 생성하도록 구성될 수 있다. 이는 정확하게 표현될 수 있는 색상의 범위를 감소시킬 수 있지만, 이는 더 많은 발광을 제공함으로써 이미지의 휘도를 증가시킬 가능성을 제공한다. 그러한 시스템에서, 유색 LED들이 그들 각각의 컬러 필드 동안뿐만 아니라, 다른 컬러 필드 동안에 감소된 진폭으로도 발광되어, 전체 이미지 휘도의 증가를 제공한다.
- [0030] 상당한 주변 조명이 있는 환경에서 감소된 색역 이미지를 볼 때, 이미지가 전색역보다 더 큰 콘트라스트를 갖는 것으로 인지될 수 있는데, 그 이유는 증가된 휘도가 주로 주변 조명에 의해 정의될 수 있는 블랙 레벨에 비해 더 큰 콘트라스트 비를 제공할 수 있기 때문이다. LED 발광 방식에 유연성을 제공하는 것이 바람직할 수 있는 반면, 하드웨어의 양 또는 복잡성을 증가시키지 않고 그렇게 하는 것이 또한 바람직할 수 있다.
- [0031] 필요한 하드웨어의 증가는 최종 제품의 비용, 크기, 전력 소모, 복잡성 등의 증가로 이어질 수 있고, 이들 파라미터 모두가 특정의 모바일 장치에 대해 동시에 최적화될 필요가 있을 수 있다. 예를 들어, 특정의 하드웨어의 비용은 설계를 구현하는 데 요구되는 집적 회로의 개수에 의해 좌우될 수 있다. LED 구동기와 같은 일부 구성

요소의 경우에, 기구의 궁극적인 크기는 LED 구동기 채널에 요구되는 인덕터의 개수에 의해 좌우될 수 있다. 이들 및 기타 설계 고려사항이 본 명세서에 기술된 소형이고 저가이며 유연한 LED 구동 배열을 설계하는 데 고려된다.

[0032] 예를 들어, 휴대용 투사 장치가 표준의 높은 색역 모드(각각의 LED가 그 각자의 색상 시간 슬롯 동안에만 온(on) 상태로 됨)을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 흑백 텍스트 및 라인 드로잉 디스플레이에 유용한 고휘도 모드를 갖기 위해 백색 전용 색역(색상을 거의 또는 전혀 갖지 않고, 각각의 색상 시간 슬롯에 대해 3개의 LED들 모두가 온 상태로 됨)을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 장치에 유용할 수 있는 다른 디스플레이 모드는 a) 최고 루멘/와트 규격을 가능하게 해주는 녹색 컬러 모드(3개의 색상 슬롯들 모두에 대해 녹색 LED가 온됨); b) 휘도 대 색역 트레이드오프 선택을 가능하게 해주는 선택가능 색상 "누설"; c) 야간 시력(night vision)(군사 및/또는 천문학 응용)을 유지하는 데 도움을 줄 수 있는 적색 모드(3개의 색상 슬롯들 모두에 대해 적색 LED가 온됨); 및 d) 선택가능 색역을 포함한다. 이들 및 기타 모드, 예컨대 디스플레이된 콘텐츠 및/또는 환경을 검출하고 상황에 가장 적합한 모드를 자동으로 선택 및/또는 조정함으로써, 소프트웨어를 통해 자동으로 적용되고 조정되는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 이들 모드를 사용자 입력을 통해 수동으로 선택가능하고 조정가능하며 작동되는 것으로 제공하는 것이 바람직(그리고/또는 충분)할 수 있다.

[0033] 이제 도 4를 참조하면, 블록 다이어그램은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 순차 이미징 기구(400)의 적어도 일부를 예시한다. 기구는 LED 광원(402 내지 405)을 포함한다. LED(402, 403)들은, 각각 적색 및 청색인 반면, LED(404, 405)들 둘 모두는 녹색이다(예컨대, 490 내지 560 nm 범위에 있는 파장으로 방출함). 녹색 LED(404, 405)들은 서로 동시에 발광하도록 구성될 수 있고, 그 결과 본 명세서에 기술된 실시예에서 단일 광원으로 간주될 수 있다. 2개의 녹색 LED(404, 405)들의 사용은 개념적 필수 사항이 아니라, 일부 시스템에서 원하는 양의 녹색 광출력을 달성하는 데 유용할 수 있다.

[0034] LED로 보내지는 전류는 구동기 회로(406)에 의해 제어된다. 이 예에서, 구동기(406)는 리니어 테크놀로지 인코포레이티드(Linear Technology Incorporated)에 의해 제조된 LT3476과 같은 4-채널 고효율 LED 구동기이다. 구동기(406)는 LED(402 내지 405) 각각을 독립적으로 인에이블 또는 디스에이블시키는 데 사용되는 활성화 입력(407 내지 410)을 포함한다. 이러한 활성화는 적색, 녹색 및 청색 활성화 신호(411 내지 413)에 응답하여 일어난다. 전술된 바와 같이, 녹색 LED(404, 405)들은 단일 광 유닛으로서 작용하도록 구성될 수 있고, 이는 여기서 입력(408, 409) 둘 모두를 녹색 활성화 신호(412)에 함께 결합시키는 것으로 나타내어져 있다.

[0035] LED(402 내지 405)의 활성화는 제어기(424)에 의해 용이하게 될 수 있다. 제어기(424)는 공간 광 변조기(SLM)와 같은 이미저(예컨대, 도 1의 이미저(116))와 동기하여 LED(402 내지 405)의 발광을 용이하게 해주는 논리 회로를 포함할 수 있다. 일반적으로, 이미저는 선택적으로 LED(402 내지 405)로부터의 광이 각각의 컬러 필드에 대한 개개의 어드레싱가능 요소를 통과하게 하며, 이에 의해 컬러 필드에 대해 발광되어야 하는 픽셀을 투사한다. 제어기(424) 및/또는 이미저(116)는 각각의 컬러 필드에 대해 이미저(116)의 상태와 동기하여 활성화 신호(411 내지 413)를 제공할 수 있다.

[0036] 일반적으로, LED(402 내지 405)는 이미저(116)가 컬러 필드를 투사하기에 적합한 상태에 있을 때에만 발광되고, 이미저(116)가 컬러 필드들 사이에서 스위칭할 때 오프로 스위칭된다. 이는 이미저(116)의 상태가 스위칭 시간 동안 신뢰할 수 없고, 따라서 스위칭 시간 동안 이미저를 발광시키는 것이 이미지 아티팩트(artifact)를 도입시킬 수 있기 때문이다. 그러한 아티팩트에 대한 가능성을 감소시키기 위해, 시스템은, 이미저(116)가 제어기(424)를 통해 또는 이미저 자체를 통해 필드들 사이의 천이를 완료했을 때, 활성화 신호(411 내지 413)들을 통해 각각의 컬러 필드를 위한 LED(402 내지 405)들로의 전류를 펄스화할 수 있다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에서, LED(402 내지 405)들이 발광될 때, 이들은 컬러 필드의 전체 지속기간 동안 발광된다. 이는 이미저가 컬러 필드 내에서 "그레이 스케일"을 달성하기 위해 펄스 폭 변조를 사용하는 경우 도입될 수 있는 이미지 아티팩트를 방지하는 데 도움을 줄 수 있다. 그러한 경우에, 이미저 자체는 컬러 필드 내에 그레이 스케일을 제공하는 특징, 예를 들어 이미저 내의 각각의 픽셀 요소의 반사율 또는 투과율을 변화시키는 것을 포함할 수 있다.

[0038] 어느 경우든지, 활성화 신호(411 내지 413)는 LED(402 내지 405)를 활성화 또는 비활성화시키는 데 사용되고, LED(402 내지 405)에 의해 제공되는 전류의 양을 제어 - 이는 이어서 컬러 필드 동안에 LED(402 내지 405)의 최대 발광에 영향을 미침 - 하고자 하는 것이 아니다. 대신에, LED(402 내지 405)들이 활성화될 때 이들에 인가되는 전류를 제어하는 데 구동기(406)에의 입력(414)이 사용된다. 입력(414)은, 예를 들어 (LT346 구동기(406)의 경우에서와 같이) 입력(414)과 접지(418) 사이에 전압을 설정함으로써 전류를 제어할 수 있다. 이는, 예

시된 예에서, 하나 이상의 디지털 전위차계(428), 스위칭 회로(422) 및 제어기(424)에 의해 달성된다.

- [0039] 기구(400)는 3개의 컬러 필드들에 대해 3개의 상이한 컬러 LED(402 내지 405)들을 사용하고, 모든 LED들이 각각의 컬러 필드 동안에 상이한 전류 값을 사용하여 발광될 수 있다. 그 결과, 임의의 주어진 디스플레이 모드에 대해 9개의 상이한 전류 값들 - 3개의 컬러 필드들 각각 동안에 각각의 LED에 대해 3개의 전류 값 - 이 전위차계(420)를 통해 설정될 필요가 있을 수 있다. 이는 전위차계(420)로의 입력으로서 보내지는 9개의 신호(422)로 나타내어져 있다. 신호(422)들 각각은 다중-비트 워드, 예를 들어 주어진 채널에 대한 256개 전압 레벨들 중 하나를 설정하는 데 사용되는 8-비트 워드일 수 있다. 이 예에서, 전위차계(420)는 256개 위치를 갖는 4-채널 비휘발성 메모리 디지털 제어 전위차계인 아날로그 디바이스(Analog Devices) AD5252이다. 이들 디지털 전위차계(420)는 기계적 전위차계, 트리머 및 가변 저항기에 의해 수행되는 유사한 전자 조정 기능을 수행할 수 있지만, 용이하게 프로그래밍가능한 방식으로 그렇게 한다.
- [0040] 9개의 입력 워드(422)에 응답하여, 전위차계(420)는 12개의 전류 제어 라인(426)에 가변 전압을 제공할 수 있다. 이 실시예에서, 녹색 LED(404, 405)들 각각은 12개의 전류 제어 라인(426)들 중 전용의 전류 제어 라인을 할당받을 수 있다. 그러한 경우에, 입력 워드(422)들 중 하나가 전위차계(420)들 각각에서 2개의 입력에 병렬로(도시되지 않음) 제공될 수 있다. 다른 배열에서, 각각의 전위차계(420)의 3개의 채널만이 사용될 수 있고, 전류 제어 라인(426)들 중 2개(예컨대, 녹색 LED(404, 405)들과 연관된 것)가 병렬로 함께 연결되어, 단지 9개의 독립적인 전류 제어 라인(426)만이 전위차계(420)에서 나갈 수 있게 한다.
- [0041] 전위차계(420)를 설정하는 데 필요한 시간이 연속적인 컬러 필드들 사이의 시간보다 더 길 수 있기 때문에, 3개의 전위차계(420)들 각각은 스위칭 망(428)을 통해 구동기(406)에 결합될 수 있다. 스위칭 망(428)은, 필드 활성화 신호(411 내지 413)에 응답하여, 전위차계(420)를 각각의 컬러 필드에 대한 구동기 입력(414)에 선택적으로 결합시킨다. 이러한 방식으로, LED(402 내지 405)의 LED 전류가, 전위차계(420)의 스위칭 속도에 상관없이, 각각의 컬러 필드에 대해 신속하게 변경될 수 있다.
- [0042] 스위칭 망(428)은, 이미지(116)(예컨대, SLM)가 그 다음 컬러 필드 이미지로 천이하는 데 걸리는 것보다 적은 시간 내에, 제1 전압으로부터 제2 전압으로 천이될 수 있다. 이러한 스위칭 작용은, 예를 들어 각각의 컬러 필드에 대해 개별 다중-채널 구동기(406)를 사용하는 시스템과 비교하여 필요한 LED 구동기 회로(406)의 개수를 감소시킬 수 있다. 예시된 배열에서, 하나의 구동기(406)의 LED 구동기 채널들 각각은 컬러 필드들 각각 동안에 이용되어, 많은 시간 유휴 상태에 있게 될 중복 회로를 제거할 수 있다. 스위치 망(428)의 스위칭은, 여기서 제어 라인(430)에 의해 활성화 신호(411 내지 413)로부터 분리된 것으로 도시되어 있는 바와 같이, 이미지(116)와 동기될 수 있다. 대안적으로, 활성화 신호(411 내지 413)는 제어기(424)로 라우팅될 수 있고, 제어기는 이어서 이미지(116)와 순차적으로 동작하도록 스위치 망(428)을 제어할 수 있다.
- [0043] 상이한 디스플레이 모드들, 예를 들어 최대 색역 모드, 증가된 휘도 모드 등을 설정하기 위해 LED(402 내지 405)의 상대 전류가 프로그램적으로 변경될 수 있다는 것을 알 것이다. 그들 경우에, 전위차계(420)를 설정 또는 업데이트하는 데 필요한 시간이 문제가 되지 않을 수 있는데, 그 이유는 모드 변경이 가끔씩만 일어날 수 있기 때문이다. 또한, 사용자는 모드를 스위칭할 때 어떤 일시적인 아티팩트 등만을 보게 될 수 있어서, 그러한 아티팩트가 그 상황에서 거슬리지 않을 수 있다. 다른 배열에서, 전위차계(420)가 설정 또는 조정되는 동안, LED(402 내지 405)가 오프 상태로 될 수 있다.
- [0044] 이러한 방식의 하나의 이점은 구동기(406)가 LED(402 내지 405)들 각각을 연관된 컬러 필드들 동안에 우세 광원으로 발광시키고, 또한 이들을 다른 컬러 필드 동안에 색역 감소 광원으로 발광시킨다는 것이다. 그러한 시스템은 단지 3개 또는 4개의 LED(402 내지 405)를 광원으로 필요로 하고, 이는 LED(402 내지 405)를 내장하는 데 필요한 공간을 감소시킨다.
- [0045] 구동기(406)와 같은 고효율 LED 구동기의 각각의 채널은 각각의 LED(402 내지 405)에서의 리플(ripple) 전류를 최소화하기 위해 인덕터(도시되지 않음)를 이용할 수 있다. 이들 인덕터는 때때로 LED 구동 회로의 최대 구성 요소이다. 따라서, 4개의 채널에 대해 단지 하나의 구동기(406)만을 사용함으로써, 각각의 LED(402 내지 405)에 대해 단지 하나의 인덕터만이 필요하다. 이는, 예를 들어 다수의 구동기(406)를 사용하는 시스템과 비교하여, 구동기(406) 및 그의 연관된 회로를 하우징하는 데 필요한 공간을 감소시킬 수 있다.
- [0046] 도 4에 도시된 기구의 보다 양호한 이해를 용이하게 하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 다이어그램(500)이 도 5에 도시되어 있다. 스위치 망(428)과 연관된 신호는 선택된 전위차계(420)가 구동기(406)에 결합되게 하는 펄스로서 나타내어져 있다. 디지털 인터페이스 신호(422)는 디지털 전위차계(420)의 채널들 중 일부

또는 전부를 설정/조정하는 데 사용되는 디지털 라인 상의 일반 활동을 나타낸다.

- [0047] 타이밍 다이어그램(500)은 또한 각자의 적색 LED(402 내지 405)를 온 상태로 하기 위해 로우(low)에서 하이(high)로 천이하는 활성화 신호(411 내지 413)의 상태를 나타내고 있다. 이 예에서, 제어기(424) 및/또는 이미지저(116)는 모든 신호(411 내지 413)를 각각의 컬러 필드에 대해 동일하게 설정하도록 구성될 수 있다. 이하에서 추가로 나타내는 바와 같이, 신호(411 내지 413)들이 각각의 필드에 대해 제어기 및/또는 이미지저(116)로부터 개별적으로 활성화되는 경우, 신호(411 내지 413)들을 조합하기 위해 OR 게이트가 대신에 사용될 수 있다.
- [0048] 신호(502 내지 504)들은 각자의 적색, 녹색 및 청색 LED(402 내지 405)들의 각자의 발광 값들을 나타낸다. 이들 값은 대략적으로 LED(402 내지 405)에 인가되는 전류의 양에 비례할 수 있다. 디스플레이 패널(118) 신호는 이미지저(116) 및/또는 디스플레이 패널(118)에서 보여질 수 있는 3개의 발광 값(502 내지 504)의 합성 값을 나타낸다.
- [0049] 타이밍 다이어그램(500)은 도 4의 기구(400)와 연관되어 있을 수 있는 것과 같은 초기화 기간(508) 및 2개의 연속적인 비디오 프레임(510, 512)을 포함한다. 초기화 기간(508) 동안, 후속적인 장치 동작 동안에 사용될 전류 크기 값이 전위차계(420)에 로딩된다. 또한, 이 기간(508) 동안, 활성화 신호(411 내지 413)의 일정한 로우 상태에 의해 그리고 신호(502 내지 504) 또는 디스플레이 패널(118)의 발광 없음에 의해 나타내어지는 바와 같이, LED(402 내지 405)는 오프 상태로 남아 있다.
- [0050] 예시된 비디오 프레임(510, 512)뿐만 아니라 후속의 프레임 동안, 디지털 인터페이스(422)는 비활성이다. 이는 전위차계(420)들이 그들의 이전의 설정들을 유지할 것이고, LED(402 내지 405)들의 상대 전류 진폭이 현재의 동작 모드 동안 일정하게 유지될 것이기 때문이다. 프레임(510, 512)들 각각에 대해, 활성화 신호(411 내지 413)가, 적색, 녹색 및 청색 컬러 필드들 각각에 대해 1회씩, 3회 펄싱하는 것으로 도시되어 있다. 광원 발광(502 내지 504)의 상대 진폭으로 알 수 있는 바와 같이, 장치는 도 3에 나타낸 색역(306)과 같은 감소된 색역에서 현재 동작하고 있다. 그래서, 예를 들어 적색 컬러 필드 동안, 적색 발광(502)은 하이 레벨인 반면, 녹색 및 청색 발광(503, 504)은 더 낮지만 0은 아니다. 녹색 및 청색(503, 504)의 이러한 오프-필드 발광은 적색 필드 동안 디스플레이 패널(118)에서 보여지는 출력의 휘도를 증가시키는 데 도움을 준다.
- [0051] 타당한 백색점을 달성하기 위해, 다이어그램에서 적색, 녹색 및 청색 발광 펄스(502 내지 504)들의 동일한 진폭 및 지속기간으로 나타내어져 있는 바와 같이, 적색, 녹색 및 청색 색상(502 내지 504)들의 광출력이 대략적으로 동일할 수 있다. 백색점을 조정하기 위해, 색상 펄스의 진폭 및/또는 지속기간이 조정될 수 있다. 그러나, 이들 발광 펄스(502 내지 504)의 타이밍(지속기간 및 시간적 위치 둘 모두)이 여전히 이미지저(116)와 동기화될 수 있는데, 그 이유는 이미지저(116)를 통해 나올 수 있는 활성화 신호(411 내지 413)에 의해 발광이 구동되기 때문이다.
- [0052] 컬러 순차 투사 시스템은 각각의 비디오 프레임으로부터의 입력 이미지 데이터를 적색, 녹색 및 청색 컬러 필드들로 변환할 수 있다. 이미지저(116)가 각자의 색상으로 발광되는 동안 각각의 컬러 필드가 이미지저(116) 상에 순차적으로 표현된다. 백색점은 적색, 녹색 및 청색 발광 펄스들의 상대 광출력을 조정함으로써 설정될 수 있다. 예를 들어, 백색점이 너무 녹색을 띠고 있다면, 적색 및 청색 발광 펄스(502, 504)의 진폭을 유지하면서 녹색 발광 펄스(503)의 진폭이 감소될 수 있다. 이는 녹색 LED(404, 405)와 연관된 디지털 전위차계(420)의 채널을 조정함으로써 달성될 수 있다.
- [0053] 도 4에 도시된 구현예가 또한 비디오 모드의 용이한 선택 및 조정을 쉽게 해주는 것 이외에 다른 이점을 또한 제공할 수 있다는 것에 주목한다. 예를 들어, 모든 LED(402 내지 405)들의 애노드들이 전기적으로 상호연결되어 있음을 볼 수 있다. 이는 LED(402 내지 405)들을 공통의 열 관리 구조물(예를 들어, 전기 전도성 금속 히트싱크)에 쉽게 연결시키는 것을 허용한다. 그러한 배열에서, 각각의 애노드는 동일한 전위에 있어, 각각의 LED(402 내지 405)가 서로 완전히 전기적으로 절연될 필요성을 제거한다. 이는 이점인데, 그 이유는 전기 절연체의 도입이 전형적으로 원치 않는 열 저항을 도입하여 LED의 냉각을 방해하기 때문이다. 열은 LED 성능을 손상시키고 LED의 수명을 단축시킬 수 있다.
- [0054] 예시된 기구(400)의 다른 이점은 전원 전압을 각각의 LED(402 내지 405)를 위한 제어된 전류 값으로 효율적으로 변환하는 DC/DC 컨버터를 사용하는 LT3476 구동기의 이용이다. 전류 리플을 최소화하기 위해 인덕터를 각각의 전류 제어된 경로에 포함시키는 것이 유리한데, 그 이유는 (펄스 폭 변조 해결책에 의한 것과 같은) 높은 전류 리플이 감소된 LED 성능(예컨대, 전력 입력 당 감소된 루멘 출력)을 초래할 수 있기 때문이다. 제어기(424)의 기능이 이미지저/SLM과 같은 다양한 요소들 간에 분포될 수 있다는 것에 주목한다. 또한, 독립적으로 제어되는

전류 경로가 각각의 LED 전류의 독립적이고 동시적인 제어를 제공하여, LED별 기준으로 전류 펄스 크기 및 타이밍에서 유연성을 제공할 수 있다는 것에 주목한다.

- [0055] 기구(400)가 또한 평균 LED 전류를 제어하는 펄스 폭 변조(PWM) 시스템 - 이는 이어서 또한 인지된 LED 루멘을 제어할 수 있음 - 을 사용하여 동작하도록 구성될 수 있다는 것에 주목하여야 한다. 그러한 경우에, 이러한 시간 도메인 신호가 개개의 픽셀의 휘도를 변조하기 위해 PWM을 사용하는 SLM과 관련하여 이미지 아티팩트를 야기하지 않는 것을 보장하도록 부가의 설비가 필요할 수 있다. 하나의 접근법은 SLM에 의해 사용되는 것보다 훨씬 더 높은 레이트(rate)로 LED를 PWM하는 것이다. 예를 들어, LT3476는 눈에 띄는 이미지 아티팩트 없이 1.5 MHz에서 성공적으로 PWM되었다. 다른 접근법은 이미지 아티팩트의 생성을 피하기 위해 LED 전류를 제어하는 수단으로서 PWM을 피하고, 예컨대 도 5에 예시된 바와 같이, 오히려 각각의 LED 전류 펄스의 진폭을 제어하는 것이다.
- [0056] 이제 도 6을 참조하면, 블록 다이어그램은 본 발명의 실시예에 따른 기구(600)에 대한 대안적인 회로 배열을 예시한다. 이러한 배열(600)은, 도 4의 기구와 유사하게, LED(402 내지 405)에 결합된 LT3476 구동기(406)를 사용한다. 도 4와 달리, 활성화 신호(411 내지 413)가 구동기(406)의 입력(407 내지 410)에 직접 결합되는 것이 아니라 OR 게이트(602)를 통해 논리적으로 결합된다. 게이트(602)의 논리적 OR 기능은 이산 논리로 또는 제어기 또는 기타 디지털 하드웨어와 같은 기타 수단으로 구현될 수 있다.
- [0057] 예시된 배열(600)은 또한 도 4의 제어기(424)와 유사한 기능을 제공할 수 있는 제어기(604)를 포함한다. 그러나, 이러한 배열(600)에서, 활성화 입력(411 내지 413)은 또한 제어 라인(610)을 통해 제어기(604)로 보내진다. 제어기(604)는 이들 라인(610)을 사용하여, 디지털 인터페이스(608)를 통해 단일의 4 채널 전위차계(606)를 제어한다. 이러한 배열(600)은 도 4에 도시된 3개의 디지털 전위차계(420)를, 여기서 아날로그 디바이스로부터의 모델 번호 AD5204로 나타내어져 있는 단일의 고속 디지털 전위차계(606)로 대체한다.
- [0058] 디지털 전위차계(606)는, 이미저(116)가 하나의 컬러 필드로부터 다음 컬러 필드로 천이하는 데 필요한 것보다 더 적은 시간 내에, 제1 전압으로부터 제2 전압으로 천이되는 그 능력에 기초하여 선택될 수 있다. 이는 이미저(116) 및 전위차계(606)의 상대 스위칭 시간에 따라 가능할 수 있다.
- [0059] 앞서 언급된 바와 같이, 제어기(604)가 이미저(116)로 순차적으로 디지털 전위차계(606)를 업데이트할 수 있도록, (예컨대, 이미저(116)로부터 나오는) 제어 라인(610)이 제어기(604)로 라우팅된다. 이는 회로(600)가 앞서 기술된 기구(400)보다 시스템의 비용 및 크기를 잠재적으로 감소시키게 하면서, 여전히 풀 LED 구동 시퀀스 유연성을 제공한다.
- [0060] 이제 도 7을 참조하면, 타이밍 다이어그램(700)은 도 5의 다이어그램(500)의 구성요소를 나타내는 동일한 참조번호를 사용하여 도 6의 회로가 2개의 비디오 프레임(510, 512)에 대해 감소된 색역을 어떻게 생성할 수 있는지를 예시하고 있다. 이러한 다이어그램(700)에서, 활성화 신호(411 내지 413)는 각자의 적색, 녹색 및 청색 컬러 필드들 동안에만 펄스화되고, 부가의 신호가 구동기(406)에의 입력(407)(및 입력(408 내지 410))에 보인다. 407에서의 이 신호는 신호(411 내지 413)들의 논리적 OR로부터 형성된다. 또한, 디지털 인터페이스(608)는 각각의 컬러 필드에 대한 구성 워드를 수신하고, 이에 의해 3가지 색상들 각각에 대한 크기 값을 설정한다. 이는 인터페이스(608)에서 각각의 프레임(510, 512) 동안의 3개의 펄스로서 보이고, 이들 펄스 각각은 LED(402 내지 405)로의 전류를 변경하고 이에 의해 컬러 필드 동안에 각각 보이는 변하는 발광 값(502 내지 504)을 제공한다.
- [0061] 위에서 나타난 다양한 실시예들의 하나의 이점은 장치가 국부적인 조건에 적합하도록 디스플레이 모드를 용이하게 스위칭하게 한다는 것이다. 그러한 조건은 디스플레이되는 소스 자료의 유형, 주변 광, 전원, 배터리 레벨, 투사 표면 등을 포함하지만 이로 한정되지 않는다. 도 8a, 도 8b, 및 도 9 내지 도 19에서, 예시적인 실시예에 따른 다양한 모드들 및 그들의 특성이 도시되고 기술되어 있다. 도 8a, 도 8b, 도 9, 도 10, 도 12, 도 14, 도 16 및 도 18에서, 컬러 발광 타이밍 다이어그램은, 도 5 및 도 7에 도시된 컬러 발광 신호(502 내지 504)와 유사한, 본 발명의 부가의 실시예에 따른 다른 가능한 모드를 예시하고 있다. 게다가, 도 11, 도 13, 도 15, 도 17, 및 도 19는 도 10, 도 12, 도 14, 도 16 및 도 18의 각자의 타이밍 다이어그램으로 나타내어진 색역의 색도 다이어그램을 나타낸다. 이는 본 발명의 실시예에 의해 제공될 수 있는 모든 가능한 모드들을 망라한 목록이도록 의도된 것이 아니라, 상이한 모드들 및 그들의 가능한 용도의 예를 예시하도록 의도된다.
- [0062] 도 8a의 다이어그램(800)에서, 모든 색상이 모든 필드에 대해 최대에서 또는 최대 근방에서 발광한다(502 내지 504). 따라서, 이 다이어그램(800)은 그레이 스케일 모드를 나타낸다. 이 모드는 가능한 가장 밝은 디스플레이를 제공할 수 있는데, 그 이유는 모든 LED가 모든 컬러 필드들 동안에 높은 휘도로 온 상태에 있기 때문이다.

그레이 스케일 표현은 텍스트, 라인 드로잉, 플로우차트 등과 같은 정보를 보는 허용가능한 수단일 수 있다.

[0063] 유사하게, 도 8b의 타이밍 다이어그램(802)이 또한 그레이 스케일을 생성할 것이다. 그러나, 다이어그램(802)에서의 컬러 필드들의 지속기간이 동일하지 않아, 동일하게 포화된 원색들에 대해 그레이 스케일 색상 차이를 초래하며, 이때 녹색이 가장 밝고 청색이 가장 덜 밝다. 이는 완전 포화된 원색들을 상이한 회색 음영으로 변환하여, 그레이 스케일 표현에서도 원색들이 구별되게 할 수 있다. 색상을 구별하는 능력은 정보를 전달하는 데 색상이 사용되는 도표 및 차트와 같은 이미지의 해석에서 유용할 수 있다. 이러한 특징은, 그렇지 않으면 그레이 스케일 표시에서 구별되지 않을 수도 있는 특징을 관찰자가 구별하게 할 수 있다. 이러한 특징은, 컬러 대 그레이 스케일 변환 특성으로 인해, 일부 이미지 콘텐츠의 부자연스러운 그레이 스케일 표시를 생성할 수 있다.

[0064] 도 9의 타이밍 다이어그램(900)은 (루멘/와트의 측면에서) 가장 효율적인 색상, 즉 녹색만이 사용되기 때문에 최고 효율(예컨대, 루멘/와트)을 생성할 수 있다. 컬러 필드들 각각에 대한 동일하지 않은 지속기간은, 그레이 스케일 시나리오에서 기술된 바와 같이, 포화된 이미지 색상들을 구분하는 데 도움을 주기 위해 사용될 수 있다. 유사하게, 이는 또한 실질적으로 적색 또는 임의의 다른 색상인 색역을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 이는 예술적 가치 등을 가질 수 있다. 실질적으로 적색인 색역은 대안적으로, 예를 들어 야간 시력을 유지하는 데 사용될 수 있다.

[0065] 도 10의 타이밍 다이어그램(1000)에 나타난 접근법은 도 8a 및 도 8b에 나타난 앞서의 접근법과 유사하지만, 색상의 힌트를 추가로 제공한다. 이는 도 11의 색도 다이어그램(1100)에서 색역(1102)으로 나타내어져 있다. 이러한 색상의 힌트는 관찰자가 색상들을 구별하게 할 수 있으면서, 여전히 높은 휘도를 제공할 수 있다. 색상을 구별하는 능력은, 예컨대 정보를 전달하는 데 색상이 사용되는 도표 및 차트와 같은 이미지의 해석에서 유용할 수 있다.

[0066] 이제 도 12 및 도 13을 참조하면, 타이밍 다이어그램(1200)은, 도 13의 색도 다이어그램(1300)에서 삼각형(1302)으로 나타난 바와 같이, 감소된 색역의 약간의 회전을 도입하는 컬러 모드를 예시하고 있다. 타이밍 다이어그램(1200)에서 알 수 있는 바와 같이, 이는 그의 컬러 프레임 동안에 최대 전력에서 또는 그 근방에서 원색 LED를 발광시키고 그 프레임 동안에 하나의 다른 연관되지 않은 LED를 낮은 전력에서 발광시키면서 제3 LED가 그 프레임 동안 오프인 상태로 둬으로써 달성된다. 이는 휘도와 전력 소모 사이의 균형을 제공할 수 있는데, 그 이유는 컬러 필드마다 단지 2개의 LED만이 발광되기 때문이다.

[0067] 이제 도 14 및 도 15를 참조하면, 타이밍 다이어그램(1400)은, 도 15의 색도 다이어그램(1500)에서 삼각형(1502)으로 나타난 바와 같이, 전색역의 전체 회전을 도입하는 컬러 모드를 예시하고 있다. 타이밍 다이어그램(1400)에서 볼 수 있는 바와 같이, 이는 상이한 색상과 연관된 컬러 필드 동안에 최대 전력에서 또는 그 근방에서 원색 LED를 대용함으로써 달성된다. 얻어지는 색역(1502)은 유사한 범위를 포함할 수 있지만, 화살표, 예컨대 1504로 나타난 바와 같이 회전되어 있다. 이는 문제 해결, 또는 예술적/특수 효과 등과 같은 용도를 가질 수 있다.

[0068] 이제 도 16 및 도 17을 참조하면, 타이밍 다이어그램(1600)은, 색도 다이어그램(1700)에서 삼각형(1702)으로 나타난 바와 같이, 반전된 색역을 도입하는 컬러 모드를 예시하고 있다. 타이밍 다이어그램(1600)에서 볼 수 있는 바와 같이, 이는 그 자신의 컬러 필드 동안에 발광되지 않는 제3 색상과 연관된 컬러 필드 동안에 최대 전력에서 또는 그 근방에서 2개의 원색 LED를 대용함으로써 달성된다. 얻어지는 색역(1702)은 감소된 범위를 포함할 뿐만 아니라 화살표, 예컨대 1704로 나타난 바와 같이 회전될 수 있다. 이는 문제 해결 또는 예술적/특수 효과 등과 같은 용도를 가질 수 있다.

[0069] 이제 도 18 및 도 19를 참조하면, 타이밍 다이어그램(1800)은, 색도 다이어그램(1900)에서 삼각형(1902)으로 나타난 바와 같이, 색상의 힌트를 갖는 그린 스케일(green scale)을 도입하는 컬러 모드를 예시하고 있다. 이 접근법은 도 9에 예시된 접근법과 유사하지만, 색상의 힌트를 제공한다. 이러한 색상의 힌트는 관찰자가 색상을 구별할 수 있게 하면서, 대부분 녹색 발광을 사용함으로써 매우 높은 효율을 여전히 제공한다. 색상을 구별하는 능력은 정보를 전달하는 데 색상이 사용되는 도표 및 차트와 같은 이미지의 해석에서 유용할 수 있다.

[0070] 많은 유형의 기구가 본 명세서에 기술된 순차 컬러 이미징을 이용할 수 있다. 사용자들은 점점 더 규칙적으로 모바일 장치를 사용하고 있다. 이제 도 20을 참조하면, 본 발명의 예시적인 실시예에 따라 동작을 수행할 수 있는 대표적인 모바일 기구(2000)의 예시적인 실시예가 예시되어 있다. 당업자는 예시적인 기구(2000)가 그러한 장치와 연관될 수 있는 일반적인 기능을 단지 대표하는 것에 불과하다는 것과 또한 고정형 컴퓨팅 시스템이

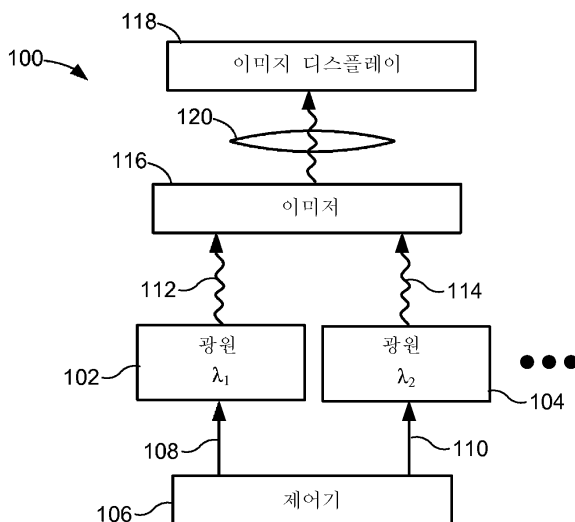
유사하게 그러한 동작을 수행하는 컴퓨팅 회로를 포함한다는 것을 알 것이다.

- [0071] 기구(2000)는, 예를 들어, 프로젝터(2020)(예컨대, 휴대용 USB(universal serial bus) 프로젝터, 자급식 피코 프로젝터), 휴대폰(2022), 이동 통신 장치, 모바일 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터(2024), 데스크톱 컴퓨터, 전화 장치, 비디오폰, 회의 전화, 텔레비전 기구, 디지털 비디오 레코더(DVR), 셋톱 박스(STB), 무선 기구, 오디오/비디오 플레이어, 게임 장치, 위치 확인 장치, 디지털 카메라/캠코더, 및/또는 기타 등등, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 기구(2000)는 도 1, 도 4 및 도 6에 도시되고 기술된 배열(100, 400 및/또는 600)의 특징부를 포함할 수 있고, 도 5 및 도 7 내지 도 19에 도시되고 기술된 디스플레이 모드를 가능하게 할 수 있다. 또한, 기구(2000)는 도 21과 관련하여 이하에서 기술되는 것과 같은 기능을 수행할 수 있다.
- [0072] 처리 유닛(2002)은 기구(2000)의 기본 기능을 제어한다. 연관된 그 기능들은 프로그램 저장 장치/메모리(2004)에 저장된 명령들로서 포함될 수 있다. 본 발명의 예시적인 실시예에서, 저장 장치/메모리(2004)와 연관된 프로그램 모듈은 비휘발성 전기적 소거가능 프로그램가능 판독 전용 메모리(EEPROM), 플래시 판독 전용 메모리(ROM), 하드 드라이브 등에 저장되어, 모바일 기구의 전원을 끌 때 정보가 상실되지 않게 한다. 본 발명에 따른 동작을 수행하는 관련 소프트웨어가 또한 컴퓨터 프로그램 제품, 컴퓨터 판독가능 매체를 통해 제공될 수 있고/있거나 데이터 신호를 통해 모바일 기구(2000)로 전송될 수 있다(예컨대, 인터넷 및 중간 무선 네트워크와 같은 하나 이상의 네트워크를 통해 전자적으로 다운로드됨).
- [0073] 모바일 기구(2000)는 처리/제어 유닛(2002)에 결합된 하드웨어 및 소프트웨어 구성요소를 포함할 수 있다. 모바일 기구(2000)는 모바일 서비스 공급자 네트워크, 로컬 네트워크, 및 공중 네트워크, 예를 들어 인터넷 및 PSTN(Public Switched Telephone Network)의 임의의 조합을 통해 유선 또는 무선 데이터 연결의 임의의 조합을 유지하는 하나 이상의 네트워크 인터페이스(2005)를 포함할 수 있다.
- [0074] 모바일 기구(2000)는 또한 처리/제어 유닛(2002)에 결합된 대안적인 네트워크/데이터 인터페이스(2006)를 포함할 수 있다. 대안적인 데이터 인터페이스(2006)는 유선 및 무선 매체를 비롯한 데이터 전송 매체의 임의의 방식을 사용하여 보조 데이터 경로를 통해 통신하는 기능을 포함할 수 있다. 대안적인 데이터 인터페이스(2006)의 예는 USB, 블루투스, RFID, 이더넷, 802.11 Wi-Fi, IRDA, 초광대역, WiBree, GPS 등을 포함한다. 이들 대안적인 인터페이스(2006)는 또한 케이블, 네트워크, 및/또는 피어-투-피어(peer-to-peer) 통신 링크를 통해 통신할 수 있다.
- [0075] 프로세서(2002)는 또한 모바일 기구(2000)와 연관된 사용자 인터페이스 하드웨어(2008)에 결합된다. 이동 단말기의 사용자 인터페이스(2008)는 액정 디스플레이(LCD) 장치와 같은 디스플레이(2020)를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 하드웨어(2008)는 또한 사용자 입력을 수신할 수 있는 입력 장치와 같은 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 키패드, 스피커, 마이크, 음성 명령, 스위치, 터치 패드/스크린, 포인팅 장치, 트랙볼, 조이스틱, 진동 발생기, 라이트(light), 가속도계 등과 같은 각종의 사용자 인터페이스 하드웨어/소프트웨어가 인터페이스(2008)에 포함될 수 있다. 이들 및 기타 사용자 인터페이스 구성요소는 당업계에 공지된 바와 같이 프로세서(2002)에 결합된다.
- [0076] 기구(2000)는 사용자 인터페이스 하드웨어(2008)의 일부이거나 그와 독립적인 센서/트랜스듀서(2010)를 포함할 수 있다. 그러한 센서(2010)는 사용자와의 상호작용을 반드시 요구하는 것 없이 국부 조건(예컨대, 주변 광, 위치, 온도, 가속도, 배향, 근접도 등)을 측정할 수 있다. 그러한 센서/트랜스듀서(2010)는 또한 미디어(예컨대, 텍스트, 정지 화상, 비디오, 사운드 등)를 생성할 수 있다.
- [0077] 기구(2000)는 본 명세서에 기술된 특징부를 갖는 적어도 하나의 순차 컬러 이미징 장치(2012)를 추가로 포함한다. 이미징 장치(2012)는 정지 및/또는 비디오 이미지를 투사하기 위해 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 구동기 등을 이용할 수 있다. 그러한 투사는 이미지가 외부 디스플레이 표면 및/또는 기구(2000)에 일체로 된 디스플레이 표면 상에서 보이게 할 수 있다. 장치(2012)는 기구(2000)의 1차 기능 구성요소일 수 있는데, 예를 들어 여기에서 기구(2000)는 피코 프로젝터 주변 장치로서 구성된다. 다른 배열에서, 이미징 장치(2012)는, 예컨대 사용자 인터페이스(2008)의 주 디스플레이 장치에 보조적인 보조 장치일 수 있다.
- [0078] 프로그램 저장 장치/메모리(2004)는 모바일 기구(2000) 상에서 기능 및 기능과 연관된 어플리케이션을 수행하는 운영 체제를 포함한다. 프로그램 저장 장치(2004)는 ROM(read-only memory), 플래시 ROM, 프로그램가능 및/또는 소거가능 ROM, RAM(random access memory), SIM(subscriber interface module), WIM(wireless interface module), 스마트 카드, 하드 드라이브, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 이동식 메모리 장치 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

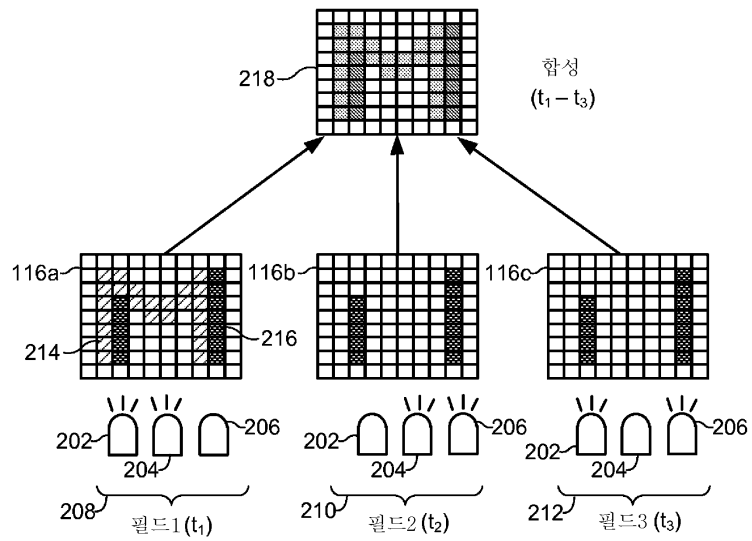
- [0079] 저장 장치/메모리(2004)는 또한 이미징 장치(2012)를 구동하는 하나 이상의 소프트웨어 드라이버(2014)를 포함할 수 있다. 소프트웨어 드라이버(2014)는 운영 체제 드라이버, 미들웨어, 하드웨어 추상화 계층, 프로토콜 스택, 및 이미징 장치(2012) 및 연관된 하드웨어에의 액세스 및 그와의 상호작용을 용이하게 해주는 기타 소프트웨어의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0080] 모바일 기구(2000)의 저장 장치/메모리(2004)는 또한 본 발명의 예시적인 실시예에 따라 기능을 수행하는 특수 소프트웨어 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 프로그램 저장 장치/메모리(2004)는 이미징 장치(2012)에 관련된 모드의 수동 또는 자동 변경을 가능하게 하는 모드 선택 모듈(2016)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 센서(2010)를 통해 검출된 주변 광에 기초하여 감소된 색역/증가된 휘도 모드에 들어가는 자동 모드 선택을, 모듈(2016)을 통해 가능하게 할 수 있다. 다른 배열에서, 사용자는, 특정의 콘텐츠에 기초한 거의 최대의 휘도가 디스플레이되도록(예컨대, 흑백 텍스트/드로잉을 갖는 프레젠테이션) 모듈(2016)을 그레이 스케일 모드를 통해 수동으로 선택할 수 있다.
- [0081] 도 20의 모바일 기구(2000)는 본 발명의 원리가 적용될 수 있는 컴퓨팅 환경의 대표적인 예로서 제공되어 있다. 본 명세서에 제공된 설명으로부터, 당업자는 본 발명이 다양한 다른 현재 공지된 그리고 장래의 모바일 및 지상선 컴퓨팅 환경에서 동일하게 적용가능하다는 것을 알 것이다. 예를 들어, 데스크톱 및 서버 컴퓨팅 장치는 유사하게 프로세서, 메모리, 사용자 인터페이스, 및 데이터 통신 회로를 포함한다. 따라서, 본 발명은 디스플레이를 이용하는 임의의 공지된 컴퓨팅 구조에서 적용가능하다.
- [0082] 이제 도 21을 참조하면, 플로우차트는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 순차 이미징 디스플레이에 대한 절차(2100)를 예시한다. 이 절차는 개별적인 비디오 프레임들을 통해 (예컨대, 무한 루프로) 반복하는 단계(2102)를 포함한다. 각각의 프레임은 2개 이상의 컬러 필드들로 분리되고(2104), 각각의 컬러 필드에 대해 루프(2106)에 들어간다. 각각의 컬러 필드에 대해, 각각이 상이한 파장들에서 방출하는 2개 이상의 광원들이 프로그램적으로 조정가능한 0이 아닌 전류 진폭으로 발광된다(2108). 컬러 필드들은 제1 또는 제2 광원 중 적어도 하나의 광원의 발광과 동기하여 공간 광 변조기를 통해 투사된다(2110). 모든 컬러 필드들의 처리시, 루프가 종료되고(2112), 루프(2102)를 통해 다음 프레임이 처리된다.
- [0083] 본 발명의 예시적인 실시예들의 상기 설명은 예시 및 설명의 목적을 위해 제공되었다. 이는 망라하도록 또는 본 발명을 개시된 정확한 형태로 제한하도록 의도되지는 않는다. 상기 교시에 비추어 많은 변경예 및 변형예가 가능하다. 본 발명의 범주가 이러한 상세한 설명에 의해서 제한되는 것이 아니라, 오히려 본 명세서에 첨부된 특허청구범위에 의해 결정되는 것으로 의도된다.

도면

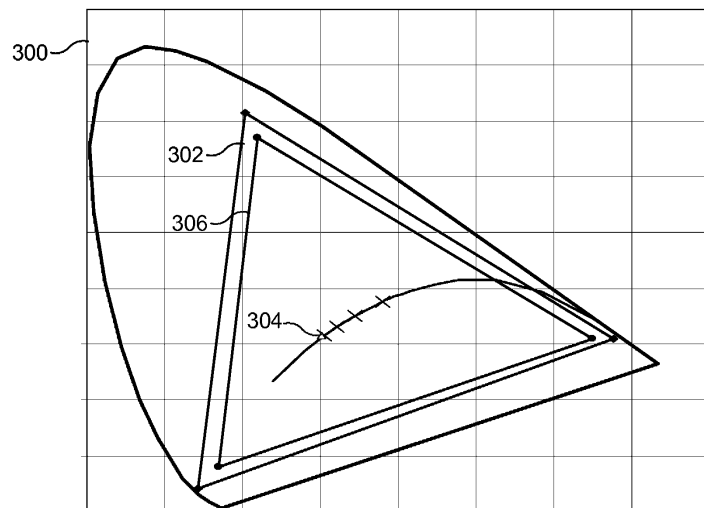
도면1



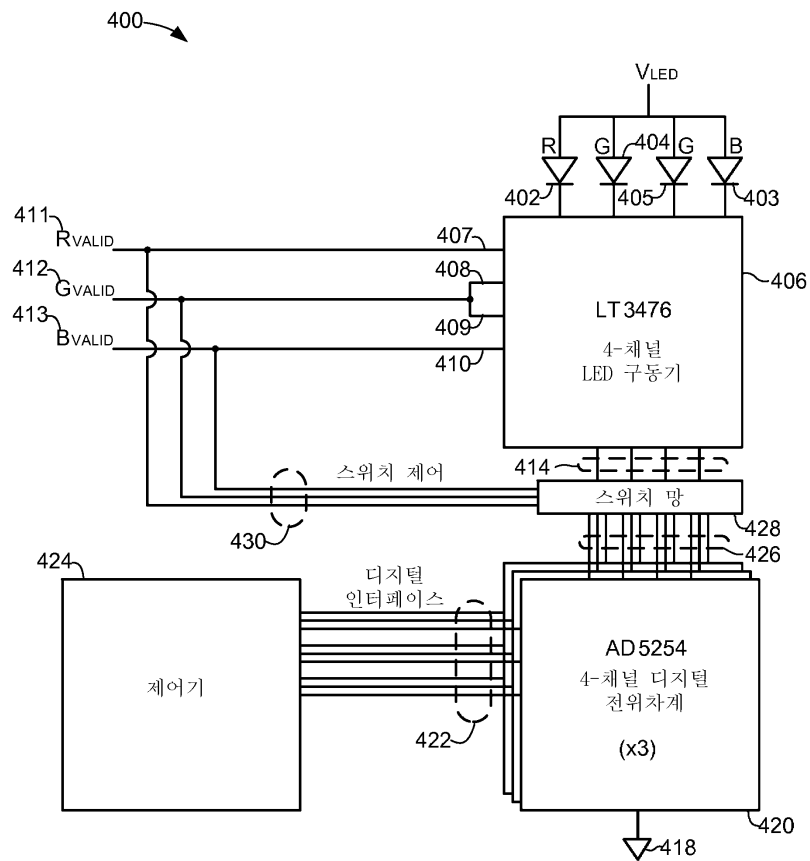
도면2



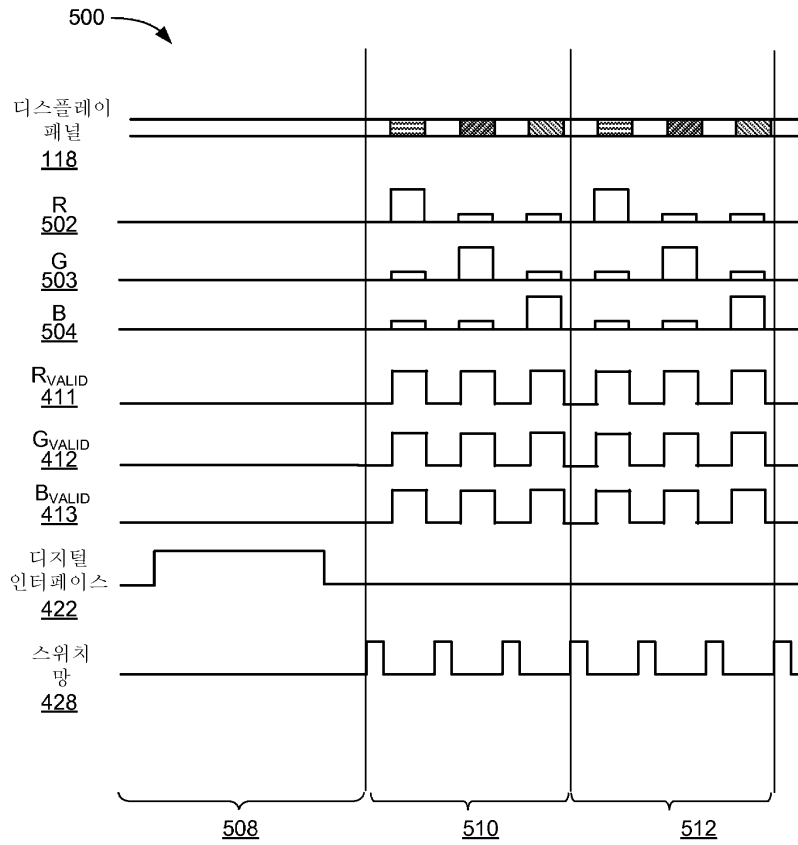
도면3



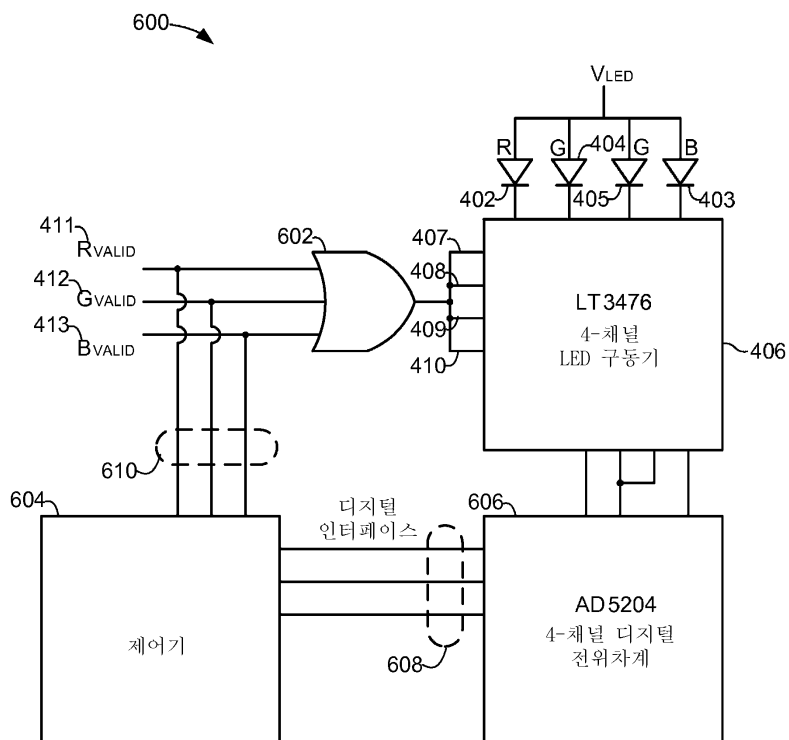
도면4



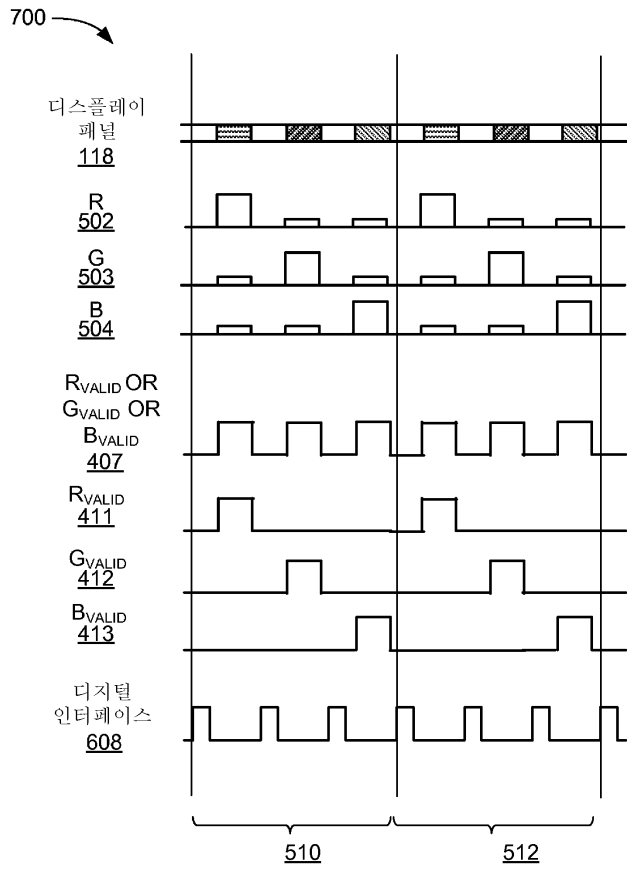
도면5



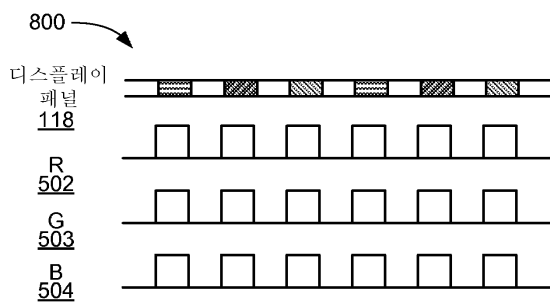
도면6



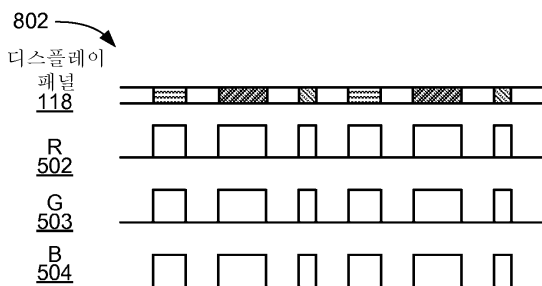
도면7



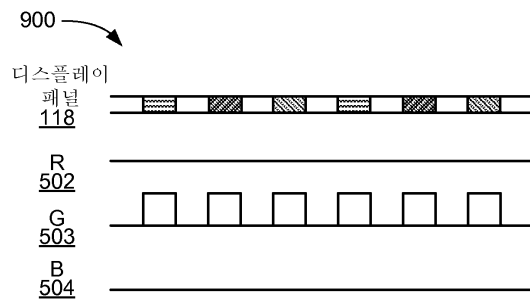
도면8a



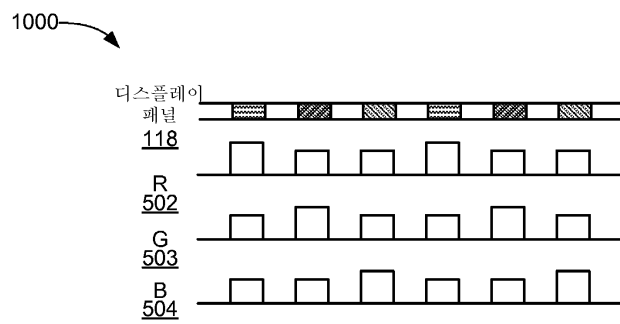
도면8b



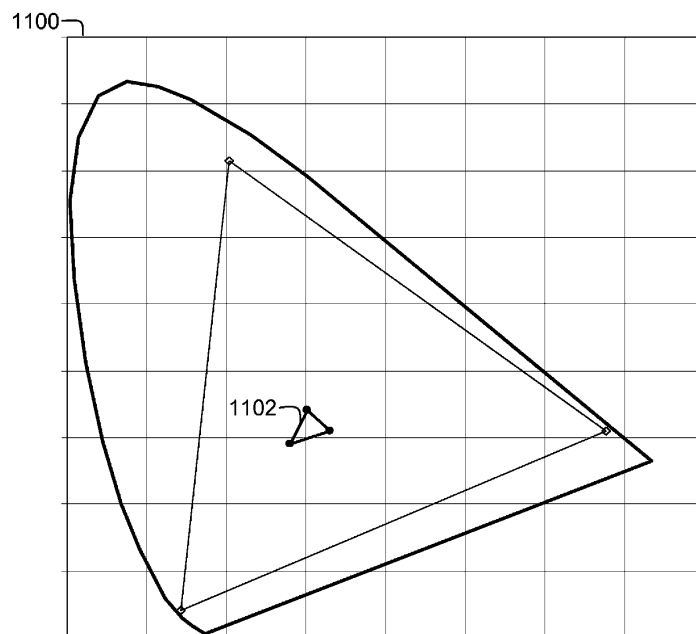
도면9



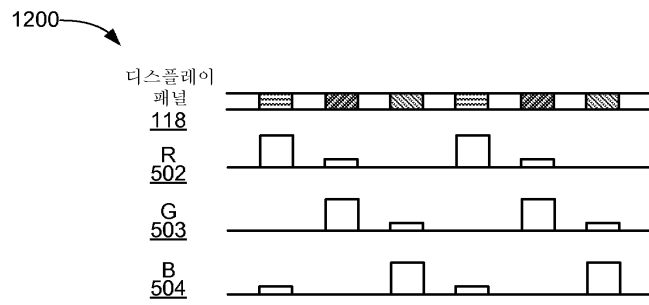
도면10



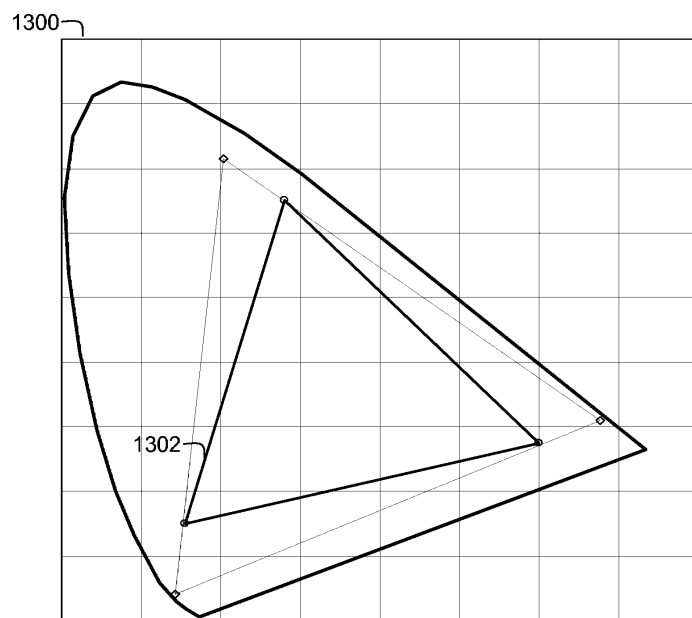
도면11



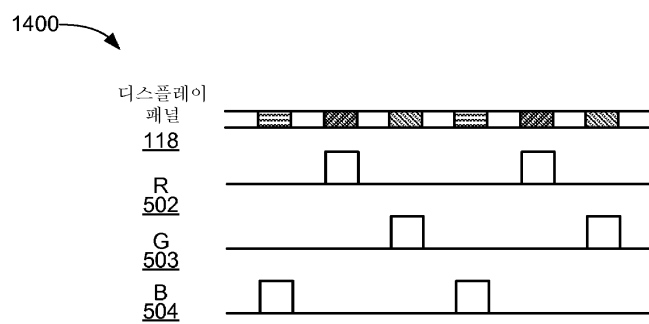
도면12



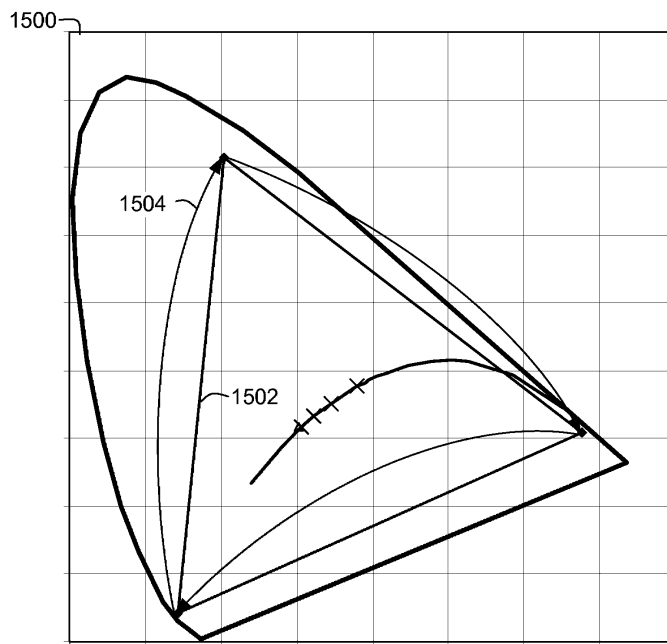
도면13



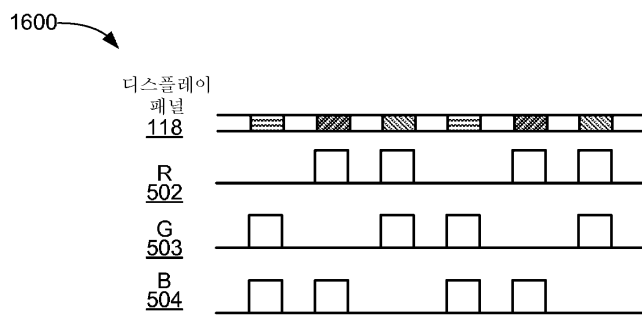
도면14



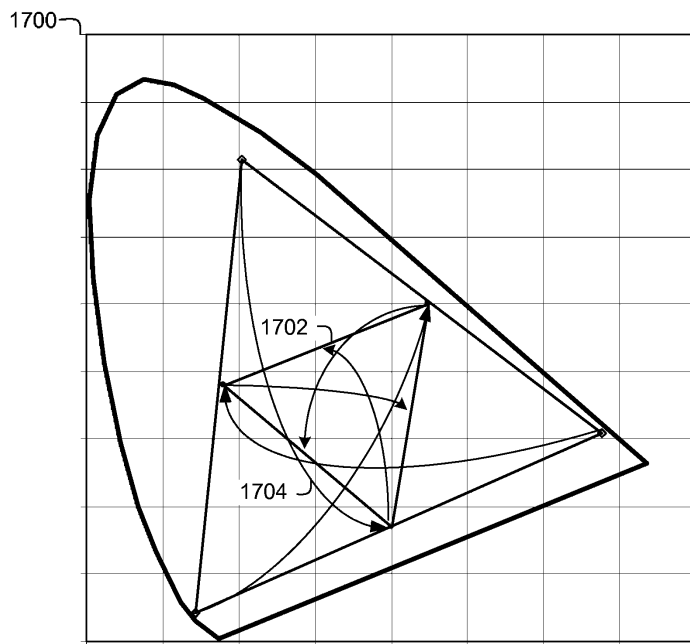
도면15



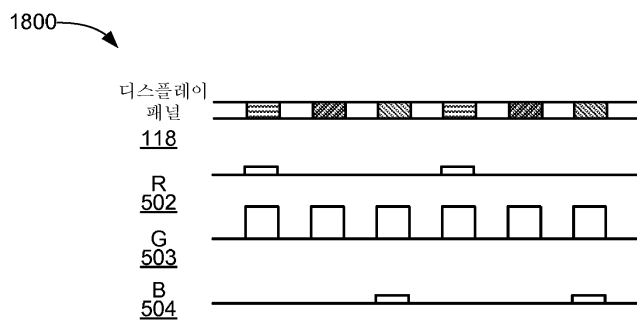
도면16



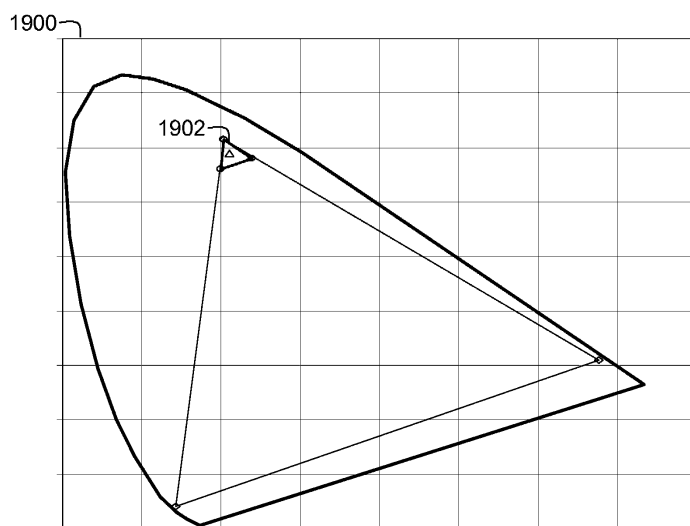
도면17



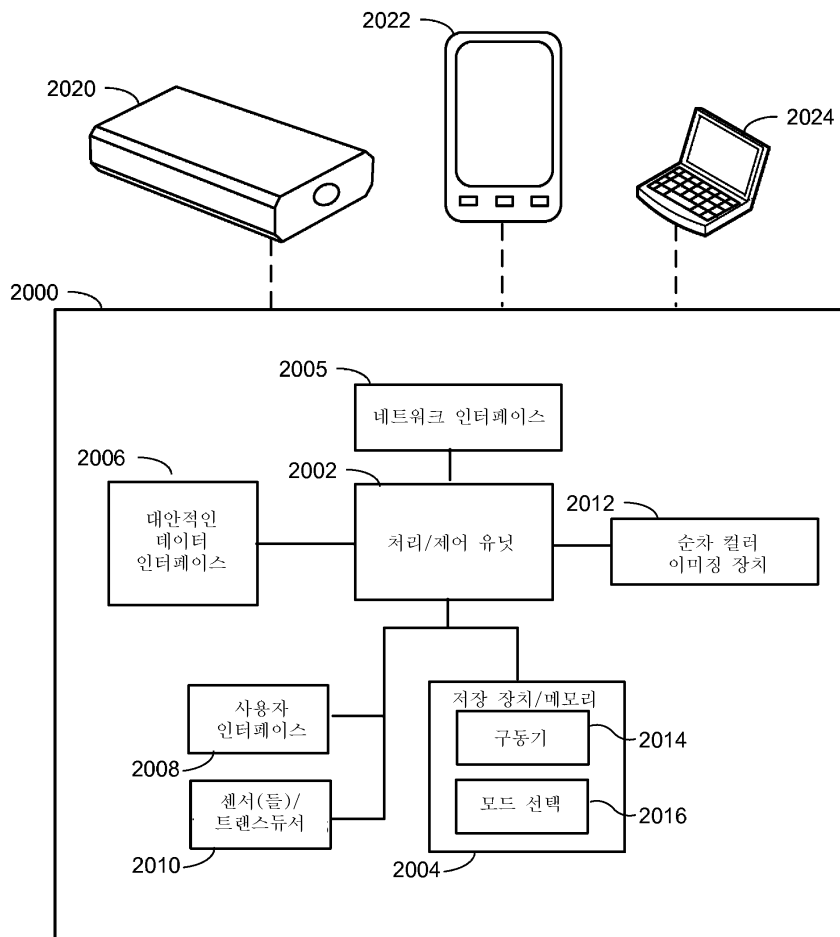
도면18



도면19



도면20



도면21

