



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H04N 9/47 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월10일
 (11) 등록번호 10-0716976
 (24) 등록일자 2007년05월04일

(21) 출원번호	10-2004-0055077	(65) 공개번호	10-2006-0006180
(22) 출원일자	2004년07월15일	(43) 공개일자	2006년01월19일
심사청구일자	2004년07월15일		

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이원용
 경기도 수원시 팔달구 우만동 501-2 거창빌라 나-202

이영철
 경기도 수원시 영통구 영통동 1040-11번지 지층 101호

이계훈
 경기도 수원시 영통구 매탄3동 1256-11 201호

(74) 대리인 리엔목특허법인
 이해영

(56) 선행기술조사문헌
 JP05241551 A JP2002318564 A *
 KR1020010051414 A KR1020020013831 A
 KR1020040086942 A JP14318564
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 신재철

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 순차 구동 방식의 화상 표시 장치의 영상 표시 방법

(57) 요약

본 발명은 복수의 단색 광원을 사용하는 순차 구동 방식의 영상 표시 장치에 있어서 출력 영상의 밝기를 개선하기 위한 영상 표시 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 영상 표시 방법은 적어도 두 개의 기본색 영상 신호들 각각에 상응하는 단색 광원들을 가지는 영상 표시 방법에 있어서, 한 프레임 내의 기본색 영상 신호들 중에서 최소 계조에 의해 백색 성분을 추출하는 과정; 한 프레임 내의 최소 계조와 최대 계조와의 비율 및 기본색 영상 신호를 표시하는 시간에 기반하여 백색 성분을 표시하기 위한 시간을 산출

하는 과정; 백색 성분을 표시하기 위한 시간에 기반하여 기본색 영상 신호들을 기본색 영상 신호들 + 백색 영상 신호로 변환시키는 과정; 및 기본색 영상 신호 및 백색 영상 신호들을 순차구동에 하되 백색 영상 신호를 표시하기 위한 시간동안 상기 단색 광원들을 함께 구동하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 단색 광원을 순차적으로 구동시켜 영상을 표시하는 장치에서 최저 계조와 최대 계조의 비율 만큼 단색 광원들을 함께 구동시켜 백색 영상을 표시함에 의해 출력 영상의 밝기를 향상시킬 수 있는 효과를 가진다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

적어도 두 개의 기본색 영상 신호들 각각에 상응하는 단색 광원들을 가지는 영상 표시 장치의 영상 표시 방법에 있어서, 한 프레임 내의 기본색 영상 신호들 중에서 최소 계조에 의해 백색 성분을 추출하는 과정;

한 프레임 내의 최소 계조와 최대 계조와의 비율 및 기본색 영상 신호를 표시하는 시간에 기반하여 백색 성분을 표시하기 위한 시간을 산출하는 과정;

백색 성분을 표시하기 위한 시간에 기반하여 기본색 영상 신호들을 기본색 영상 신호들 + 백색 영상 신호로 변환시키는 과정; 및

기본색 영상 신호 및 백색 영상 신호들을 순차구동에 하되 백색 영상 신호를 표시하기 위한 시간동안 상기 단색 광원들을 함께 구동하는 과정을 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 기본색 영상 신호들을 기본색 영상 신호들 + 백색 영상 신호로 변환시키는 과정은

백색 성분을 표시하기 위한 시간을 참조하여 기본색 영상 신호를 표시하기 위한 시간들을 단축하는 과정;

시간 단축된 기본색 영상 신호들 및 백색 영상 신호들을 중복되지 않게 조합하여 기본색 영상 신호 + 백색 영상 신호의 1차적인 조합을 얻는 과정;

기본색 영상 신호 + 백색 영상 신호의 1차적인 조합에 대하여 각 신호들을 표시하기 위한 시간들의 합이 프레임 시간이 되도록 시간적으로 스케일링하여 최종적인 기본색 영상 신호 + 백색 영상 신호를 얻는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 백색 성분을 표시하기 위한 시간을 산출하는 과정은

한 프레임 내에서의 최소 계조와 최대 계조와의 비율 및 기본색 영상 신호들 각각을 표시하는 시간들에 기반하여 각각의 기본색 영상 신호들마다 백색 성분을 표시하기 위한 시간을 산출하는 과정; 및

산출된 기본색 영상 신호들마다의 백색 성분을 표시하기 위한 시간들 중에서 가장 긴 것을 백색 성분을 표시하는 시간으로 하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

제4항에 있어서,

백색 영상 신호를 표시하는 시간에 백색 영상 신호는 최대 계조를 가지는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 순차 구동 방식의 영상 표시 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복수의 단색 광원을 사용하는 순차 구동 방식의 영상 표시 장치에 있어서 출력 영상의 밝기를 개선하기 위한 영상 표시 방법에 관한 것이다.

최근 액정 디스플레이 장치(LCD: liquid crystal display), LCoS(Liquid Crystal on Silicon)나 디지털 마이크로미러 디바이스(DMD: Digital Micro-mirror Device) 같은 마이크로 디스플레이 장치(MD, micro-displays) 또는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP: Plasma Display Panel) 등의 컬러 디스플레이 장치들이 컴퓨터 모니터(Computer monitor) 또는 텔레비전 수상기 등을 위해 폭넓게 사용되고 있다.

이들 디스플레이 장치들은 장치의 경량화를 꾀하기 위하여 도 1에 도시되는 바와 같이 하나의 광원에서 발생된 광신호를 칼라휠을 사용하여 순차적으로 필터링하여 RGB 광신호들을 발생하고, 이에 맞추어 RGB 영상 신호들을 순차적으로 구동하는 순차 구동 방식을 사용한다.

그렇지만, 순차 구동 방식의 특성상 하나의 광원에서 발생되는 광신호를 적어도 1/3으로 분할하여 사용하므로 이들 디스플레이 장치들은 출력 영상의 밝기가 떨어지는 단점을 가지고 있다. 이에 따라 음극선관에 대비하여 디스플레이 스크린(display screen)의 출력 광량을 높이기 위해, 이들 디스플레이 장치들은 고출력 램프(lamp)나 고출력 전극을 채택하고 있다.

고출력 램프 또는 고출력 전극을 사용함으로 인한 막대한 전력 소모 및 발열 문제들을 회피하기 위하여, 도 2에 도시되는 바와 같이 3가지의 기본색 성분들 이외에 백색 성분을 추가하여 출력 영상의 밝기를 증가시키는 4색 디스플레이 장치가 출시되고 있다. 백색 성분은 광원에서 발생된 광을 백색필터에 투과 또는 반사시킴으로서 얻을 수 있다.

이와 같이 백색 필터를 추가함에 의해 출력 영상의 밝기를 증가시키는 종래의 방법이 미국 텍사스 인스트루먼트사(Texas Instruments Incorporated)에 의해 출원된 미국 특허 번호 US5,233,385에 White light enhanced color field sequential projection라는 제목으로 개시되어 있다.

이러한 종래의 장치는 레드(R:Red), 그린(G:Green), 블루(B:Blue)의 3색 필터 이외에 백색(white) 필터를 추가한 것으로서 백색 필터 구간의 크기에 비례하여 출력 영상의 밝기를 높일 수 있다.

그러나, 이러한 종래의 방법은 백색 필터를 채용하여서 출력 영상의 밝기를 증가시킬 수 있는 반면에 출력 영상에서 화소들의 색 순도(purity, saturation)를 저하시키는 문제점을 갖는다. 왜냐하면 백색 필터에 의한 밝기의 증가분은 백색 즉, 무채색 성분이기 때문이다.

종래의 영상의 밝기 변경 방법들 중 다른 하나가 일본의 캐논사(Canon Kabushiki Kaisha)에 의해 출원된 미국 특허 번호 US5,929,843에 Image processing apparatus which extracts white component data라는 제목으로 개시되어 있다.

여기에 개시된 종래의 방법은 도 3에 도시된 바와 같이 액정 디스플레이 장치에 있어서 Red, Green, Blue, White의 4개의 도트들을 하나의 화소를 표현하는 단위로 하고, RGB 데이터를 RGB 도트에 전달하는 한편 RGB 데이터로부터 백색 성분을 추출하여 백색 도트에 전달한다. 이러한 종래의 방법은 입력된 Red, green, blue 데이터의 공통 최소량을 구한 후 이를 비선형 변환시켜 백색 성분을 생성하는 것을 특징으로 한다.

전술한 종래의 방법은 이전의 칼라휠에 의한 백색 보강을 화소 단위로 발전시키고, 백색 성분 인가량도 영상 신호에 따라 결정할 수 있게 하는 잇점을 가진다. 그렇지만, 백색 성분의 추가로 인한 색의 무채색화를 피할 수 있는 색 순도 유지 방법을 고려하지 않고 있다. 그러므로, 출력 영상의 밝기를 증가시킬 때, 색 순도를 일정하게 유지시킬 수 없는 문제점을 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 적어도 두 개의 단색 광원들을 사용하는 순차 구동 방식의 영상 표시 장치에 있어서 색순도를 저하시키지 않고 서도 출력 영상의 밝기를 증가시키는 영상 표시 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하는 본 발명에 따른 영상 표시 방법은

적어도 두 개의 기본색 영상 신호들 각각에 상응하는 단색 광원들을 가지는 영상 표시 장치의 영상 표시 방법에 있어서,

기본색 영상 신호로부터 백색 성분을 추출하는 과정;

백색 성분을 표시하기 위한 시간을 산출하는 과정;

백색 성분을 표시하기 위한 시간에 기반하여 기본색 영상 신호들을 기본색 영상 신호들 + 백색 영상 신호로 변환시키는 과정; 및

기본색 영상 신호 및 백색 영상 신호들을 순차구동에 하되 백색 영상 신호를 표시하기 위한 시간동안 상기 단색 광원들을 함께 구동하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 백색 영상 신호를 표시하는 시간동안 백색 영상 신호는 최고 계조를 가지는 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작을 상세히 설명한다.

주지하는 바와 같이 순차 구동은 원래의 영상 신호로부터 얻어지는 기본색 영상 신호들(레드, 그린, 블루의 영상 신호들)을 사람이 느낄 수 없을 정도의 빠른 속도로 순차적으로 구동함으로서 컬러 영상을 구현하는 것이다.

프로젝션 시스템은 아크 램프 등의 고강도의 아크 램프를 광원으로 하며, 광원에서 발생된 광에서 레드, 그린, 블루를 제외한 모든 광들을 여과하여 사용한다.

한편, 3원색 영상 신호들을 동시에 디스플레이하기 위한 광전달 계통은 3개의 광원 및 광전달 경로들을 필요로 하기 때문에 통상 무겁고 부피가 크다. 따라서, 단일 광원 및 광경로를 가지되 칼라휠이나 칼라 필터를 이용하여 삼원색 영상 신호들을 순차구동함으로써 장치를 경량화시키는 방법이 통상적으로 사용된다.

DMD, LCoS, LCD 등의 MD소자를 이용하는 프로젝션 시스템에 있어서는 백색 필터와 RGB 필터로 이루어진 컬러휠(color wheel)을 사용하여 백색 광원에서 발생된 백색 광을 RGBW의 광신호들로 순차적으로 분해하고, 컬러휠에서 발생되는 광신호의 색상 순서에 맞추어 RGBW 영상 신호들을 순차적으로 디스플레이하도록 하는 순차 구동 방법이 사용된다. 이러한 종래의 영상 표시 장치에서의 광원의 이용 정도는 컬러휠의 투과율이나 바퀴살 등의 영향을 받아 총 광량의 1/3이하 밖에 되지 않는다.

최근에는 단색 광원인 LED를 이용하여 순차구동시키는 화상 표시 장치가 개발되고 있다. 예를 들어, 대한민국 공개특허공보 2002-82850호에는 LED 광원을 사용하는 프로젝션 디스플레이 시스템이 개시된다.

여기서, 단색 광원이란 LED나 레이저와 같이 백색 광원에 비해 파장폭이 좁고 비교적 단일한 파장의 광신호를 발생하는 광원을 말한다. 이에 비해 백색 광원은 RGB를 모두 포함하는 광신호를 발생하는 광원을 말한다.

LCD를 디스플레이 소자로 이용하는 경우, RGB 세 개의 LED들을 사용하여 순차구동을 하게 되며 이때 LCD에는 별도의 컬러 필터가 필요 없다. 이러한 단색광을 이용한 순차구동에 있어서 광원의 구동이 시간적인 제약을 받게 되고 이로 인하여 밝은 화면을 얻지 못하는 단점이 있다.

본 발명은 단색 광원들을 사용하는 순차 구동 방식의 화상 표시 장치에 있어서, 각 기본색 영상들의 표시 시간을 조절함과 더불어 백색 신호를 표시하는 시간에는 두 개 이상의 단색 광원들을 함께 구동함에 의해 출력 영상의 밝기를 개선한다.

본 발명은 각 기본색(primary color)에 해당하는 광원들이 별도로 존재하는 화상 표시 장치에 적용된다. 일반적으로 화상 표시 장치의 기본색은 RGB(red, green, blue)로 구성된다. 경우에 따라서는 색표현 영역을 확장시키기 위하여 더 많은 수의 기본색을 사용하기도 한다. 본 발명에서는 일반적 경우인 RGB에 대하여 설명하지만 더 많은 수의 기본색을 사용하는 경우에 대해서도 적용될 수 있다. 따라서 이후 언급되는 RGB는 화상 표시 장치의 기본색을 통칭하는 의미를 가지고 있다.

본 발명은 기본색 영상 신호의 최저 계조와 최고 계조의 비율에 따라 백색 영상 신호를 표시하는 시간을 조절함에 의해 색 순도의 저하 없이 출력 영상의 밝기를 개선하도록 한다.

또한 본 발명은 백색 영상 신호를 표시함에 있어서 단색 광원들을 동시에 두개 이상 바람직하게는 모두 구동하여 종래의 순차구동에 의한 시간적인 제약을 극복하도록 한다.

본 발명이 적용되는 화상 표시 장치는 LED(light emitting diode)나 레이저 등의 단색 광원을 사용하며, 전체적으로 순차 구동에 의하여 동작한다. 본 발명이 적용되는 화상 표시 장치는 단색 광원을 사용하기 때문에 컬러 필터(color filter)나 컬러 휠(color wheel)을 사용하지 않는다.

본 발명은 어떠한 단색 광원에도 적용이 가능하다. 따라서 이후 언급되는 LED는 단색 광원을 대표하는 개념으로서 사용되며, 본원 발명은 레이저 등 다른 형태의 단색 광원도 이용 가능함을 시사하고 있다.

도 4는 본 발명이 적용되는 프로젝션 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 4에 도시된 프로젝션 시스템은 각각이 RGB 단색광을 발생하는 RGB LED들(402, 404, 406)을 구비한다.

RGB LED들(402, 404, 406)에서 발생된 RGB 단색광은 색합성장치(408, color combiner)에 의해 일정한 경로(도면에서 우측으로)로 투사되게 되며, 집광렌즈(410, condensing lens)에 의해 집광되어 광터널(412, Light Tunnel)로 전달된다.

광터널(412, Light Tunnel)에 의해 균일한 분포를 가지도록 변환된 단색광은 릴레이 렌즈(414, relay lens) 및 편광판(416)에 의해 MD 소자(118, micro display)로 전달된다. 편광판(416)은 입사광의 위상에 따라 광의 진행 경로를 바꾸는 특성을 가지며, 릴레이 렌즈(414)에서 입사되는 단색광을 MD 소자(418)로 전달하는 한편, MD 소자(418)로부터 입사되는 단색광을 프로젝션 렌즈(420)로 투과시킨다. 프로젝션 렌즈(420)는 MD소자(118)에서 형성된 영상을 스크린(422)에 투사한다.

도 5는 본 발명이 적용되는 영상 표시 장치의 다른 구성을 보이는 것이다. 도 5에 도시된 것은 LED 백라이트(back light) 및 LCD를 채용한 영상 표시 장치를 나타낸 것이다.

주지하는 바와 같이 백라이트는 LCD panel의 뒷면에 설치되어 광원으로서의 역할을 한다. 일반적으로 CCFL이나 백색 LED가 사용되지만 본 발명에 따른 영상 표시 장치에서와 같이 순차구동을 하기 위해서는 기본색(primary color)을 구성하는 단색광을 사용해야 한다.

기본색의 LED들(502, 504, 506)에서 발생된 단색광들은 도광판(508)에서 난반사되어 도면상에서 전면에 배치되는 LCD(510)로 투사된다. 기본색의 LED들(502, 504, 506)는 순차적으로 구동되며 LCD(510)에서도 각 기본색에 해당하는 영상들이 순차적으로 표시된다.

도 6은 RGB 순차 구동 방식에 있어서 각 영상신호의 디스플레이 기간 및 계조를 나타낸 것이다. 도 6에 있어서는 일반적으로 사용하는 8비트 구동을 예로 들고 있다. 화상 표시 장치의 각 화소는 저마다의 계조를 가지게 되며, 순차구동에서는 하나의 화소가 RGB 계조들 각각을 순차적으로 표시하게 된다.

도 6에 있어서, $R(x)$, $G(x)$, $B(x)$ 는 각각 R, G, B 영상 신호의 계조를 의미하며, R_{\min} , G_{\min} , B_{\min} 은 각각 R, G, B 영상 신호의 최소 계조를 나타낸다.

도 6에서는 R , G , B 영상 신호의 최소 계조들 중에서도 녹색(G) 영상 신호의 계조가 최소가 되는 경우를 보여주고 있다. 여기서, DR , DG , DB 는 순차구동에 있어 각각의 R , G , B 영상 신호에 주어진 표현 시간이다.

도 7은 R , G , B 영상 신호들로부터 백색 성분을 추출하는 것을 도식적으로 보이는 것이다. 본 발명에 있어서는 R , G , B 영상 신호의 최소 계조를 기준으로 백색 성분을 추출하게 된다. 최소 계조 S 는 $R(x)$, $G(x)$, $B(x)$ 의 값 중 최소값을 의미하며 다음과 같은 수식으로 표현할 수 있다.

수학식 1

$$S = \text{MIN}(R_{\min}, G_{\min}, B_{\min})$$

$R(x)', G(x)', B(x)'$ 은 $R(x)$, $G(x)$, $B(x)$ 에서 최소 계조인 S 을 뺀 값으로서 다음과 같은 간단한 수식으로 구한다.

수학식 2

$$R(x)' = R(x) - S,$$

$$G(x)' = G(x) - S,$$

$$B(x)' = B(x) - S$$

도 8은 백색 성분을 표시하기 위한 표시 시간을 산출하는 것을 도식적으로 보이는 것이다. 본 발명에 있어서 백색 성분을 표시할 때에는 모든 단색광들이 동시에 구동되고 또한 모든 화소가 최고 계조로 동작하게 된다. 따라서 R , G , B 영상 신호의 표시 시간 중 (최소계조/최고계조)의 비율만큼 시간을 할당하여 백색 성분을 표시한다. R , G , B 영상 신호의 표시 시간 중에서 백색 성분을 표현하는데 필요한 시간들(D_{W-R} , D_{W-G} , D_{W-B})은 다음과 같은 수식으로 구할 수 있다.

수학식3

$$D_{W-R} = DR * (S/255),$$

$$D_{W-G} = DG * (S/255),$$

$$D_{W-B} = DB * (S/255),$$

실제로 백색 성분을 구현하는데 따로 할당해야 하는 시간은 수학식 2에서 구한 3개의 값 중 가장 큰 것을 택해야 한다. 가장 큰 값을 D_w 라고 하고 다음과 같은 수식으로 표시할 수 있다.

수학식4

$$D_w = \text{MAX}(D_{W-R}, D_{W-G}, D_{W-B})$$

만약 R, G, B 영상 신호의 표시 시간들이 모두 동일하다면, 수학식 2에 $DR = DG = DB$ 를 적용하면 $D_w = D_{W-R} = D_{W-G} = D_{W-B}$ 의 관계가 성립한다. 백색 성분을 추출할 경우에 R, G, B 영상 신호의 표현 시간은 다음과 같이 줄어들게 된다.

수학식 5

$$DR' = DR - D_{W-R},$$

$$DG' = DG - D_{W-G},$$

$$DB' = DB - D_{W-B}$$

도 9는 RGB 성분과 백색 성분(W)을 재배치하는 것을 도식적으로 보이는 것이다. 이때 RGB 성분과 백색 성분(W)의 재배치는 도 8에 도시된 $R(x)', G(x)', B(x)'$, W를 중복되지 않게 추출하여 1차적인 조합을 만드는 것이다. 이때, 백색 성분(W)은 어느 위치에 있든지 상관없다. 즉, RGBW, RGWB, RWGB, WRGB 등의 배치가 모두 가능하다.

도 10은 한 프레임(frame)에 맞추어 RGB 성분과 백색 성분(W)의 표현 시간을 스케일링하는 것을 도식적으로 보이는 것이다.

도 9에 도시된 바와 같이 RGB 성분과 백색 성분(W)의 재배치에 의해 얻어지는 1차적인 조합에 있어서, RGBW의 시간적인 총합은 프레임 시간과 이치하지 않는다. 따라서, RGBW에 대한 시간을 조절하여 이들의 총합이 프레임 시간이 되도록 조절할 필요가 있다. 시간 스케일링은 각 RGBW 성분에 대하여 동일 비율로 늘려주면 되는데 수식적으로 다음과 같이 표현할 수 있다.

수학식 6

$$DR = DR'(DR + DG + DB)/(DR' + DG' + DB' + DW),$$

$$DG = DG'(DR + DG + DB)/(DR' + DG' + DB' + DW),$$

$$DB = DB'(DR + DG + DB)/(DR' + DG' + DB' + DW),$$

$$D_{W-R'} = D_{W-R}(DR + DG + DB)/(DR' + DG' + DB' + DW),$$

$$D_{W-G'} = D_{W-G}(DR + DG + DB)/(DR' + DG' + DB' + DW),$$

$$D_W - B' = D_W - B(DR + DG + DB)/(DR' + DG' + DB' + D_W)$$

실제로 백색 성분을 구현하는데 따로 할당해야 하는 시간은 수학식 6에서 구한 3개의 값 중 가장 큰 것을 택해야 한다. 가장 큰 값을 D_W' 라고 하고 다음과 같은 수식으로 표시할 수 있다.

수학식 7

$$D_W' = \text{MAX}(D_W - R', D_W - G', D_W - B')$$

만약 R, G, B 영상 신호의 표현 시간들이 같을 경우 수학식 6에 $DR = DG = DB$ 를 적용하여 식을 풀어나가면, $DR = DG = DB$, $D_W' = D_W - R' = D_W - G' = D_W - B'$ 의 관계가 성립한다.

회도 향상에 기여하는 이득(gain)은 도 9에서 도 10로 변화하면서 시간적으로 늘어나는 비율인데, 그것은 수학식 5에 적용되었던 것으로 다음과 같다.

수학식 8

$$G = (DR + DG + DB)/(DR' + DG' + DB' + D_W), G = \text{gain}$$

만약 R, G, B 영상 신호의 표현 시간이 같고, 최소 계조가 최고 계조의 1/2인 경우를 가정하면 회도 향상에 기여하는 이득(gain)은 1.5가 된다. 극단적으로 영상의 최소 계조가 255인 경우 gain은 3이 된다. 본 발명은 영상의 최소 계조의 값이 높을수록 이득이 커지는 특징을 가지고 있어, 밝은 화면을 더욱 밝게 보이게 함으로써 영상의 콘트라스트를 높여 줄 수 있다.

도 11은 본 발명에 따른 영상 신호 표시 방법의 바람직한 실시예를 보이는 흐름도이다.

영상 신호가 입력되면 이를 기본색들(R, B, G)로 분리한다.(S1102)

수학식1에서와 같이 분리된 기본색들(R, G, B)에서 최소 계조 S를 찾아낸다.(S1104)

찾아진 최소 계조 S를 이용하여 수학식2에서와 같이 백색 성분을 추출한다.(S1106).

수학식3과 같이 백색 성분을 표시할 수 있는 시간 D_W 을 분리해낸다.(S1108)

백색 성분을 표시하기 위한 시간 D_W 은 최소 계조와 최대 계조의 비율과 R, G, B 영상 신호에 할당된 표현 시간에 의해 결정된다. 한편, R, G, B 영상 신호의 표현 시간은 백색 성분을 표시하기 위한 시간 D_W 만큼 줄어든다.

RGBW 성분을 재배치하고 한 프레임에 해당하는 시간만큼 같은 비율로 늘려서 시간적인 스케일링을 수행한다.(S1110)

여기서, R, G, B, W 영상 신호의 표현 시간을 조절하는 방법은 각 계조를 표시하기 위한 시간을 조절함에 의해 가능하다. 즉, MD 소자(210)를 사용하는 영상 표시 장치에서는 주지하는 바와 같이 서브필드 구동 방식을 사용하며, 이때 단위 계조를 위해 할당된 기본 구동 시간을 조절함에 의해 R, G, B, W 영상 신호의 표현 시간을 조절할 수 있다. 0 ~ 255 범위의 모든 계조값들에 대하여 동일한 기본 구동 시간이 부여될 경우 각 기본색을 위한 구동 시간은 단순히 각 계조들에 대한 기본 구동 시간을 조절하는 것에 의해 가능하다. 그렇지만, 0 ~ 255 범위의 모든 계조값들을 몇 개의 범주로 나누고 각 범주에 대하여 기본 구동 시간을 다르게 하는 경우에는 R, G, B, W 영상 신호의 표현 시간을 조절하는 것이 약간은 복잡해질 수 있다.

각 단색 광원은 수학식 6에 나타난 것과 같이 각 광원에 해당하는 시간만큼 즉, R, G, B 영상 신호의 표현 시간만큼 동작한다. DR, DG, DB는 각 단색광이 순차적으로 동작하는 시간이고, $D_W - R'$, $D_W - G'$, $D_W - B'$ 는 수학식 7의 D_W' 의 구간 안에서 모든 단색 광원들이 함께 동작하는 시간이다. 초기에 R, G, B 영상 신호의 표현 시간이 같을 경우 D_W' 의 구간 안에서 모든 단색 광원들이 동시에 동작한다.

발명의 효과

본 발명은 단색 광원을 순차적으로 구동시켜 영상을 표시하는 장치에서 최저 계조와 최대 계조의 비율 만큼 단색 광원들을 함께 구동시켜 백색 영상을 표시함에 의해 출력 영상의 밝기를 향상시킬 수 있는 효과를 가진다.

본 발명은 한정된 광원을 시간적으로 최대한 이용함으로써 밝기를 향상시킬 수 있는 효과를 가진다.

본 발명을 적용하는 경우 적은 광량의 광원들로도 충분한 정도의 밝기를 구현할 수 있으므로 고출력의 광원을 사용할 필요가 없게 되는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 칼라휠을 사용하는 영상 표시 장치의 순차 구동 방식의 예를 도식적으로 보이는 것이다.

도 2는 칼라휠을 사용하는 영상 표시 장치의 순차 구동 방식의 다른 예를 도식적으로 보이는 것이다.

도 3은 칼라 필터를 사용하는 영상 표시 장치의 화소 구성의 예들을 보이는 것이다.

도 4는 본 발명이 적용되는 프로젝션 시스템의 구성을 보이는 블록도이다.

도 5는 본 발명이 적용되는 영상 표시 장치의 다른 구성을 보이는 것이다.

도 6은 RGB 순차 구동 방식에 있어서 각 영상신호의 디스플레이 기간 및 계조를 나타낸 것이다.

도 7은 R, G, B 영상 신호들로부터 백색 성분을 추출하는 것을 도식적으로 보이는 것이다.

도 8은 백색 성분을 표시하기 위한 표시 시간을 산출하는 것을 도식적으로 보이는 것이다.

도 9는 RGB 성분과 백색 성분(W)을 재배치하는 것을 도식적으로 보이는 것이다.

도 10은 한 프레임(frame)에 맞추어 RGB 성분과 백색 성분(W)의 표현 시간을 스케일링하는 것을 도식적으로 보이는 것이다.

도 11은 본 발명에 따른 영상 신호 표시 방법의 바람직한 실시예를 보이는 흐름도이다.

도면

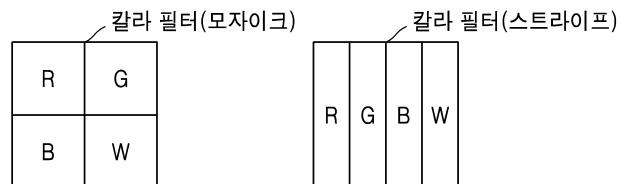
도면1



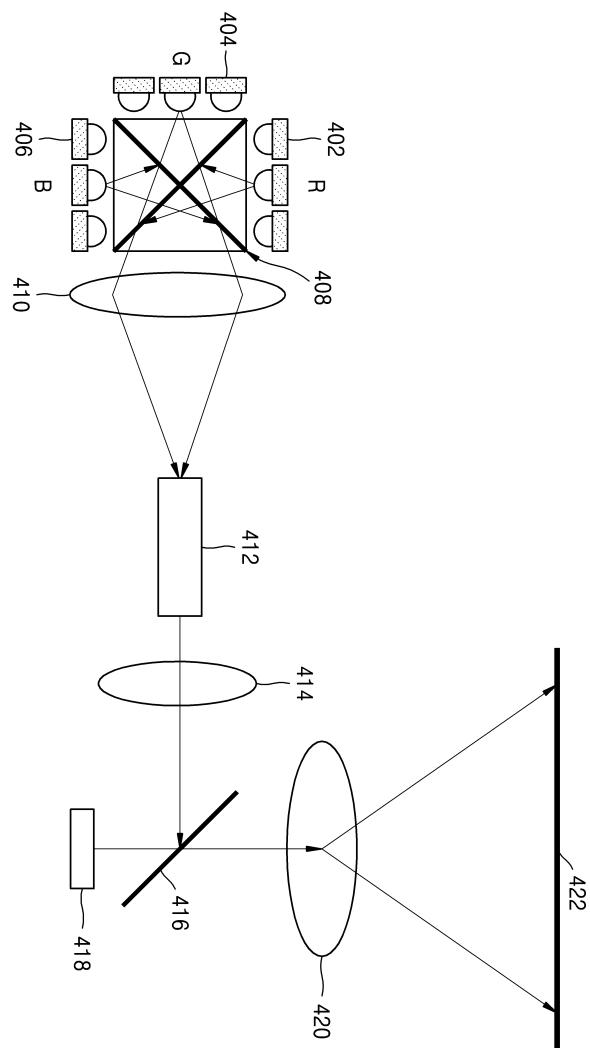
도면2



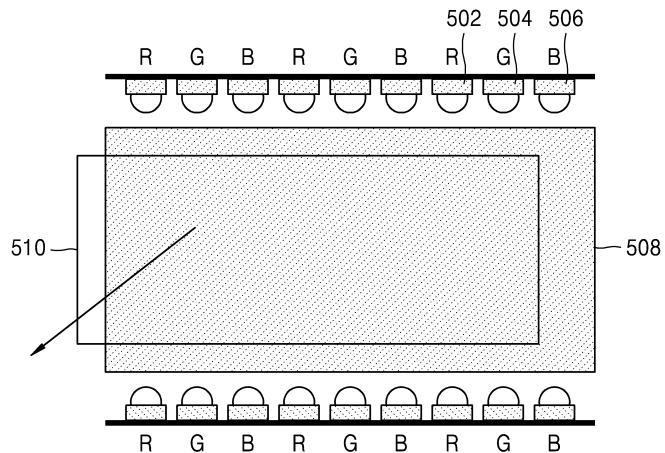
도면3



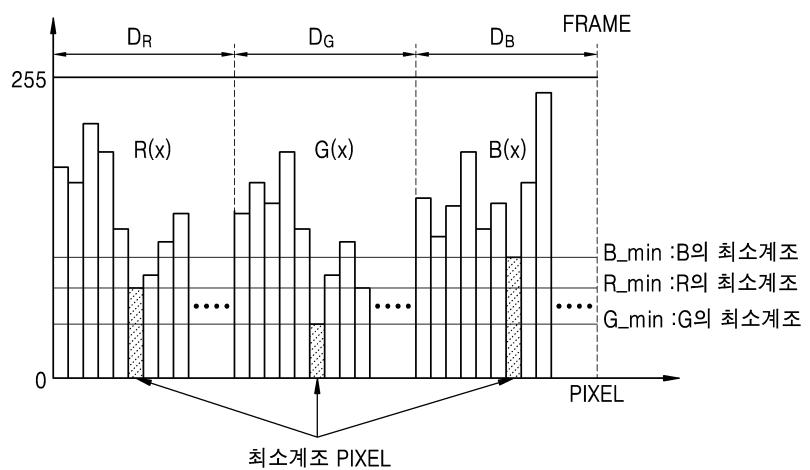
도면4



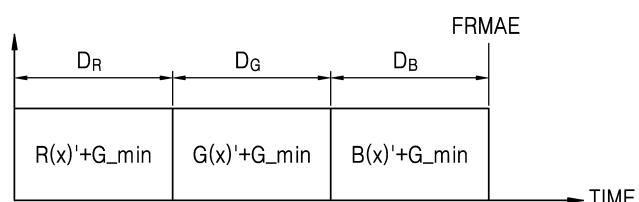
도면5



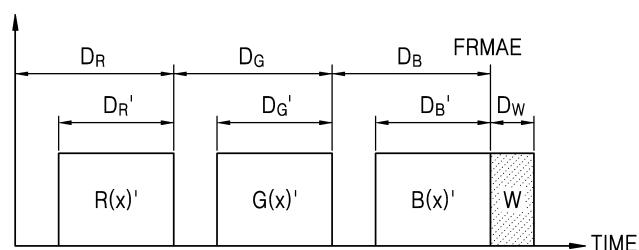
도면6



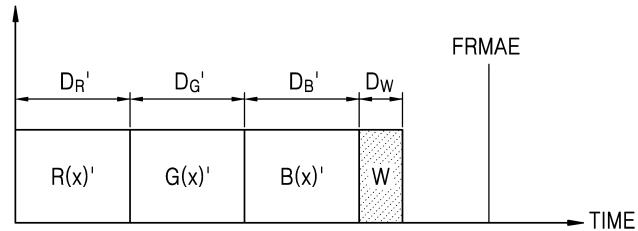
도면7



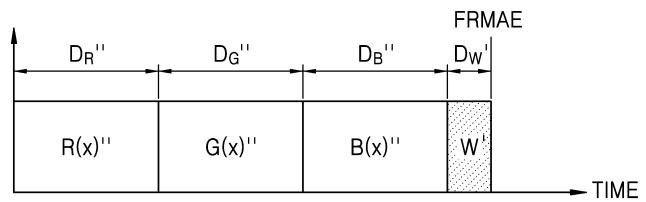
도면8



도면9



도면10



도면11

