



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0086434
(43) 공개일자 2010년07월30일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0005541

(22) 출원일자 2010년01월21일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-011927 2009년01월22일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

하가 슈이찌

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

에또 히로아끼

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 이중희, 박충범

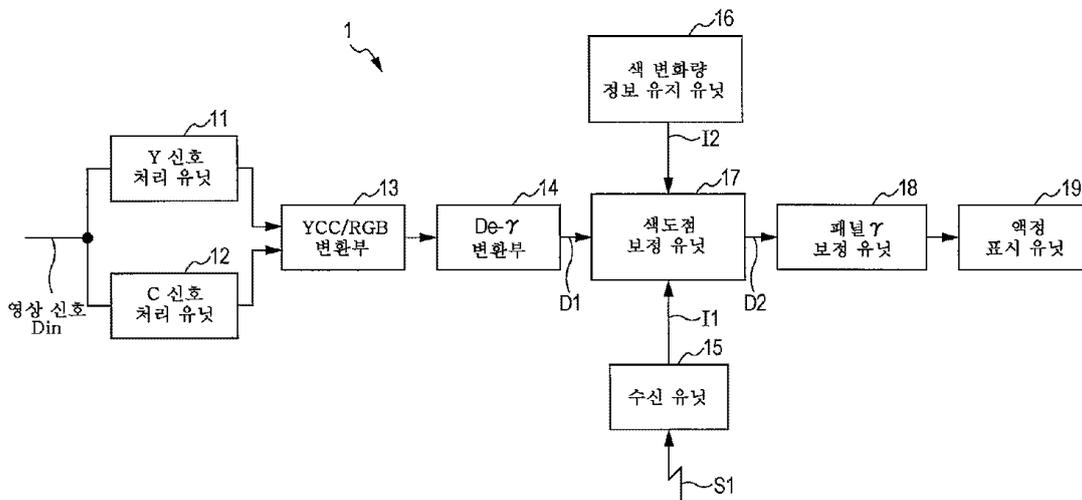
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치는 사용자가 표시된 화상을 시인하는 방향을 나타내는 시인 방향 정보를 취득하는 취득 유닛과, 시인 방향과 표시 광의 색 변화량을 관련시키도록 색차를 이용하는 색 변화량 정보와 함께 취득 유닛에 의해 취득된 시인 방향 정보를 이용하여 영상 신호의 색도점을 적응적으로 보정하는 보정 유닛과, 보정 유닛에 의해 보정된 영상 신호에 기초하여 영상 표시를 행하는 액정 표시 유닛을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

나카즈에 다케히로

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

심부꾸 요시히데

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 장치로서,

사용자가 표시된 화상을 시인하는 방향을 나타내는 시인 방향 정보를 취득하는 취득 유닛과,

시인 방향과 표시 광의 색 변화량을 관련시키도록 색차를 이용하는 색 변화량 정보와 함께 상기 취득 유닛에 의해 취득된 시인 방향 정보를 이용하여 영상 신호의 색도점을 적응적으로 보정하는 보정 유닛과,

상기 보정 유닛에 의해 보정된 영상 신호에 기초하여 영상 표시를 행하는 액정 표시 유닛을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 색 변화량이 상기 시인 방향 정보에 대응하는 시인 방향으로 미리 결정된 임계치 이상이면, 상기 보정 유닛은 색도점을 보정하는, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 색 변화량 정보는 표시 광을 구성하는 복수의 색 광 성분 각각마다 설정된 색 변화량을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 색 변화량 정보는 영상 신호의 색 공간 변환을 위한 계수를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 색 변화량 정보는 색 변화량과 표시 광의 산란 스펙트럼 사이의 관계를 나타내는 측정 결과에 기초하여, 스펙트럼 강도가 시야각에 따라 증가 또는 감소하는 경향 및 그에 대응하는 과장 영역을 특정함으로써 작성되는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 취득 유닛은 사용자의 조작에 따라 미리 결정된 리모콘으로부터 수신된 신호를 검출함으로써 상기 시인 방향 정보를 취득하는, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 개선된 시야각(viewing angle) 특성을 갖는 영상 표시를 행하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 액정의 서터 작용을 이용하여 백라이트로부터의 광을 변조함으로써 영상 표시를 행한다. 따라서, 사용자가 각도(시야각)를 정면으로부터 경사 방향으로 변경할 때, 액정 디스플레이의 휘도, 콘트라스트, 색 영역 등이 변화된다. 이는 광이 경사 방향에서 액정 표시 패널로부터 누설되기 때문이다.

[0003] 이러한 문제점은 액정 표시 모드인 IPS(in-plane switching) 모드 또는 VA(수직 배향) 모드에 의해 해결된다. 또한, 이러한 문제점은 위상차 필름으로 대표되는 시야각 보정 필름에 의해 광학적으로 해결되기도 한다(예를 들어, 일본 특허 제3724335호 참조).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기 위상차 필름에서, 광 투과성은 액정 중합체의 배향에 의한 복굴절성의 차이에 기초하여 보정된다.

그러나, 모든 각도에 대응하는 것은 어려우므로, 소정의 각도에서는 광이 투과하기 어렵게 되거나(전자) 또는 소정의 파장을 갖는 광 성분만이 투과할 수 있다(후자).

[0005] 전자의 경우, 전체 휘도가 감소된다. 후자의 경우, 색의 밸런스를 잃게 되어, 색 변화(color shift)가 발생한다. 상술된 바와 같이, 액정 표시 모드 또는 (위상차 필름과 같은) 광학 필름에 의한 보정은 한계가 있으므로, 시야각 특성을 더욱 개선하는 것이 요구된다.

[0006] 개선된 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따르면, 사용자가 표시된 화상을 시인하는(viewing) 방향을 나타내는 시인 방향 정보를 취득하는 취득 유닛과, 시인 방향과 표시 광의 색 변화량을 관련시키도록 색차를 이용하는 색 변화량 정보와 함께 취득 유닛에 의해 취득된 시인 방향 정보를 이용하여 영상 신호의 색도점을 적응적으로 보정하는 보정 유닛과, 보정 유닛에 의해 보정된 영상 신호에 기초하여 영상 표시를 행하는 액정 표시 유닛을 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다. 시인 방향은 사용자가 표시된 화상을 시인하는, 예를 들어 액정 표시 유닛의 정면 방향(법선 방향)에 대한 방향(각도)을 나타낸다.

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 시인 방향을 나타내는 시인 방향 정보를 취득하고, 시인 방향 정보 및 색 변화량 정보를 이용하여 영상 신호의 색도점을 적응적으로 보정한다. 그 후, 보정된 영상 신호에 기초하여 영상 표시가 행해진다. 이로써, 시인 방향(시야각)에 따라 발생하는 색 변화가 미리 준비된 색 변화량 정보를 통해 적응적으로 억제된다. 따라서, 시야각 보정 필름과 같은 광학 필름이 사용되는 관련 분야의 방법에 비해, 시인 방향에 따라 발생하는 색 변화가 효과적으로 억제될 수 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는, 시인 방향을 나타내는 시인 방향 정보 및 색 변화량 정보를 통해 영상 신호의 색도점이 적응적으로 보정되며, 보정된 영상 신호에 기초하여 영상 표시가 행해지므로, 광학 필름이 사용되는 방법에 비해, 시인 방향에 따라 발생하는 색 변화가 효과적으로 억제될 수 있다. 따라서, 시야각 특성이 종래보다 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 적용예를 도시하는 사시도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성예를 도시하는 블록도.

도 3a 및 도 3b는 다양한 구동 모드를 갖는 표시 장치의 시야각 특성의 예를 도시하는 특성도.

도 4a 내지 도 4c는 다양한 화질 모드에 대한, 액정 표시 장치의 시야각과 색 변화량 사이의 관계의 예를 도시하는 특성도.

도 5a 내지 도 5f는 백색 표시 동안 액정 표시 장치의 다양한 화질 모드에 대한, 파장과 스펙트럼 강도 사이의 관계 및 색도점과 시야각 사이의 관계의 예를 도시하는 특성도.

도 6은 시네마 모드에서 각 색에 대한, 액정 표시 장치의 파장과 시야각에 따른 스펙트럼 강도비 사이의 관계의 예를 도시하는 특성도.

도 7은 시야각에 따른 본 발명의 실시예에 따른 색도점 보정을 개략적으로 도시하는 도면.

도 8은 도 7의 색도점 보정의 연산의 예를 개략적으로 도시하는 도면.

도 9는 도 8의 연산을 이용한 색도점 보정의 예를 도시하는 도면.

도 10은 도 8의 연산을 이용한 색도점 보정의 다른 예를 도시하는 도면.

도 11은 본 발명의 변형예에 따른 시야각 정보 취득 방법을 도시하는 도면.

도 12는 본 발명의 다른 변형예에 따른 시야각 정보 취득 방법을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이제 본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 아래의 순서로 이하에서 설명된다.
- [0012] 1. 실시예(시야각에 따른 색도점 보정을 행하는 액정 표시 장치의 예)
- [0013] 2. 변형예
- [0014] <1. 실시예>
- [0015] [액정 표시 장치의 전체 구조의 예]
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(액정 표시 장치(1))의 적용예를 도시한다. 도 2는 액정 표시 장치(1)의 기능 블록의 구성을 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 액정 표시 장치(1)는 도 1의 법선 방향 P1과 사용자(2)의 시인 방향으로 형성되고 시인 방향을 나타내는 시인 방향 정보인 시야각 α 에 따라 후술하는 색보정(색도점 보정)을 행한다. 이러한 유형의 액정 표시 장치에는 예를 들어 액정 TV 세트, PC용 액정 표시 모니터 및 모바일 장치용 액정 디스플레이가 있다.
- [0017] 액정 표시 장치(1)는 도 2에 도시된 바와 같이 Y 신호 처리 유닛(11), C 신호 처리 유닛(12), YCC/RGB 변환부(13), De- γ 변환부(14), 수신 유닛(15), 색 변화량 정보 유지 유닛(16), 색도점 보정 유닛(17), 패널 γ 보정 유닛(18) 및 액정 표시 유닛(19)을 구비한다.
- [0018] Y 신호 처리 유닛(11)은 YCC 포맷의 영상 신호 Din에 대하여 휘도(Y) 신호 처리를 행한다. 이러한 유형의 신호 처리의 예는 콘트라스트 개선 처리 및 에지 개선 처리를 포함한다.
- [0019] C 신호 처리 유닛(12)은 YCC 포맷의 영상 신호 Din에 대하여 채도(C) 신호 처리를 행한다. 이러한 유형의 신호 처리의 예는 색신호의 보간에 의한 업샘플링 및 색상 조정 처리를 포함한다.
- [0020] YCC/RGB 변환부(13)는 Y 신호 처리 유닛(11) 및 C 신호 처리 유닛(12)에 의해 신호 처리가 행해진 YCC 포맷의 영상 신호를 RGB 포맷의 영상 신호로 변환한다.
- [0021] De- γ 변환부(14)는 YCC/RGB 변환부(13)에 의해 공급되는 RGB 포맷의 영상 신호에 대하여 역 감마 변환을 행한다. 역 감마(De- γ) 변환은 이하에서 설명된다. 동일한 영상 신호의 표시 색은 표시 장치(CRT(음극선관) 또는 액정 디스플레이)에 따라 다르게 보일 수 있다. 색의 차이를 최소로 감소하기 위해 표시 장치에 적합한 감마 보정(γ 보정)이 행해진다. 따라서, CRT에 대해 보정된 영상 신호가 액정 디스플레이에 표시될 때, CRT에 대한 감마 보정을 원래 상태로 되돌리고 그 후 액정 디스플레이에 대한 감마 보정을 행할 필요가 있다. 이와 같이 원래 상태로 되돌리는 것은 역 감마 보정(역 감마 변환)으로 언급된다. 이러한 역 감마 변환이 행해진 영상 신호는 색도점 보정 유닛(17)으로 출력된다.
- [0022] 수신 유닛(15)은 도 1에 도시된 바와 같은 사용자(2)의 시야각 α 에 대응하는 시야각 정보 I1을 취득하고, 이를 색도점 보정 유닛(17)으로 출력한다. 이러한 경우, 수신 유닛(15)은 사용자(2)의 조작에 따라 소정의 TV 리모콘(21) 또는 다른 장치로부터 발신된 제어 신호 S1을 수신(검출)함으로써 시야각 정보 I1을 취득한다. 즉, 예를 들어 TV 세트의 전원 스위치가 켜지거나 또는 음량 또는 채널이 변경될 때, 시야각 α 는 적외선이 송신되는 방향에 기초하여 검출된다. 리모콘(21)에 의해 시야각 정보 I1을 취득하는 다른 방법에는 자이로 센서 또는 다른 각도 센서를 리모콘(21)에 내장시키는 방법이 있다.
- [0023] 색 변화량 정보 유지 유닛(16)은 시야각 α 와 그에 상응하는 표시 광의 색 변화량을 관련시키도록 색차를 이용하는 색 변화량 정보 I2를 소정의 메모리 등에 기억시킨다. 색 변화량 정보 I2는 후술하는 액정 표시 패널(2)의 시야각 특성에 따라 미리 준비되며, 표시 광을 구성하는 복수의 색 광 성분 각각에 대해 색 변화량이 설정된다. 색 변화량 정보 I1은 상세하게 후술된다.
- [0024] 색도점 보정 유닛(17)은 수신 유닛(15)에 의해 취득된 시야각 정보 I1 및 색 변화량 정보 유지 유닛(16)에 유지된 색 변화량 정보 I2를 이용하여 De- γ 변환부(14)로부터 공급되는 영상 신호 D1의 색도점을 적응적으로 보정한다. 이러한 색도점 보정이 행해진 영상 신호는 영상 신호 D2로서 γ 보정 유닛(18)으로 출력된다. 색도점 보정 유닛(17)에 의한 보정은 상세하게 후술된다.
- [0025] 패널 γ 보정 유닛(18)은 색도점 보정 유닛(17)으로부터 공급되는 영상 신호 D1에 대해 액정 표시 유닛(19)의 γ 특성에 적절한 γ 보정을 행한다.
- [0026] 액정 표시 유닛(19)은 액정 표시 패널을 포함하며, 패널 γ 보정 유닛(18)으로부터 공급되는 영상 신호 D1에 기초하여 영상 표시를 행한다.

[0027] 수신 유닛(15)은 본 발명의 실시예에 따른 취득 유닛의 구체예에 대응되고, 색도점 보정 유닛(17)은 본 발명의 실시예에 따른 보정 유닛의 구체예에 대응된다.

[0028] [표시 장치의 시야각 특성의 예]

[0029] 다음, 표시 장치의 시야각 특성(구체적으로, 시야각에 따른 색 변화)이 도 3 내지 도 6을 참조하여 설명된다.

[0030] 우선, 도 3a 및 도 3b는 다양한 구동 모드의 표시 장치의 시야각 특성을 도시한다. 도 3a는 강도가 0 lx인 조명에서의 시야각 특성을 도시하며, 도 3b는 강도가 200 lx인 조명에서의 시야각 특성을 도시한다. 도면의 "VA1" 및 "VA2" 각각은 VA 모드 액정 표시를 갖는 액정 표시 장치를 나타낸다. 도면의 "IPS1", "IPS2" 및 "IPS3" 각각은 IPS 모드 액정 표시를 갖는 액정 표시 장치를 나타낸다. "PDP"는 PDP(플라즈마 표시 패널) 모드 표시 장치를 나타낸다.

[0031] 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, PDP 모드 표시 장치 및 IPS 모드 액정 표시 장치의 색 영역의 변화는 VA 모드 액정 표시 장치의 색 영역의 변화보다 적다. 강도가 200 lx인 조명 환경에서, PDP 모드 표시 장치의 특성은 나빠졌다. 이와 같이 나빠지는 것은 주로 표면 반사에 의해 발생하는 외광에 기인할 수 있다.

[0032] 색 영역의 변화(색 변화)가 어떤 파장의 광(어떠한 색 광 성분)에서 발생하는지를 조사하기 위해 각 색 광 성분에 대한 색차를 측정하였다. 색차로서, 식 (1)로 규정되는 한정된 기호 $\Delta u'$, v' 가 사용된다. 일반적으로, ΔE 는 색차로서 사용되지만, 휘도 성분의 변화가 ΔE 에 포함된다. 따라서, $\Delta u'$, v' 는 색의 변화만을 측정하도록 사용된다.

[0033] [식 1]

[0034]
$$\Delta u', v' = \sqrt{(u' \text{정면} - u' \text{관찰시야각})^2 + (v' \text{정면} - v' \text{관찰시야각})^2}$$

[0035] 도 4a 내지 도 4c는 다양한 화질 모드에 대한 VA 모드 액정 표시 장치의 시야각 α 와 색 변화(색차 $\Delta u'$, v') 사이의 관계의 예를 도시한다. 도 4a는 시네마 모드의 특성을 도시하고, 도 4b는 표준 모드의 특성을 도시하고, 도 4c는 다이내믹 모드의 특성을 도시한다. 도면의 "적색", "녹색", "청색" 및 "백색"은 각각 적색 표시, 녹색 표시, 청색 표시 및 백색 표시 시의 특성을 나타낸다.

[0036] 시야각 α 에 대응되는 측정 각도의 범위는 정면 방향(0도)을 중심으로 -75도 내지 75도이다. 외부 환경의 영향을 제거하기 위해 최고 어두운 환경(0 lx의 조명 강도)에서 측정을 행하였다. 후술하는 색도점 보정의 기준으로도 사용되는 색 변화(색차 $\Delta u'$, v')의 기준치는 0.015로 설정하였다. 주관 평가 실험으로부터 얻어진(IDW 2008 발표 예고집, P 2147, "Measurement of Color Viewing Angle for Display" 참조) 0.015의 색 변화량의 경우, 50% 이상의 인간이 색 위화감을 느낀다. 도면에서 이 기준치를 초과하는 부분은 원으로 표시된다.

[0037] 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 시네마 모드에서, 시야각 α 의 절대치가 소정의 각도 이상이면, 적색 표시 및 녹색 표시 시에 기준치 0.015가 초과된다. 표준 모드 및 다이내믹 모드에서, 시야각 α 의 절대치가 소정의 각도 이상이면, 백색 표시 및 녹색 표시 시에 기준치가 초과된다.

[0038] 다음, 색 변화 동안 어느 파장의 광 성분이 누설되는지를 특정하기 위해 스펙트럼 측정을 행하였다. 도 5a 내지 도 5f는 백색 표시 시의 액정 표시 장치의 각 화질 모드에 대한, 파장과 스펙트럼 강도 사이의 관계 및 색도 점과 시야각 α 사이의 관계의 예를 도시한다. 도 5a 및 도 5d는 시네마 모드의 특성을 도시하고, 도 5b 및 도 5e는 표준 모드의 특성을 도시하고, 도 5c 및 도 5f는 다이내믹 모드의 특성을 도시한다. 도 5a 내지 도 5c는 표시 광의 파장과 스펙트럼 강도 사이의 관계, 즉, 0도의 시야각 α (정면 방향)에서의 특성, 75도의 시야각 α 에서의 특성 및 0도의 시야각 α 에서의 스펙트럼 강도에 정규화된 75도의 시야각 α 에서의 스펙트럼 강도가 도시된다. 도 5c 내지 도 5f는 CIE(Commission Internationale d'Éclairage) 영역과 함께 0도 및 75도의 시야각 α 에서의 색 영역을 색도 도면($u'-v'$ 색도 도면)으로 도시한다. 도면의 "W 0"은 0도의 시야각 α 에서의 백색광 성분의 색도점을 나타내고, "W 75"는 75도의 시야각 α 에서의 백색광 성분의 색도점을 나타낸다.

[0039] 도 5a 내지 도 5f를 참조하면, 백색 표시 시에 원 및 화살표로 표시된 바와 같이 표준 모드 및 다이내믹 모드에서 청색 광 성분은 감소한다. 즉, 청색 광 성분이 75도의 시야각 α 에서 필터링되어 색 밸런스를 잃기 때문에, 색도 도면의 화살표로 나타낸 바와 같이 백색 광 성분의 색도점이 변화한 것으로 예상된다.

[0040] 도면에는 도시되지 않지만, 적색 표시 시에, 시네마 모드에서는 스펙트럼 변화가 관찰되었다. 즉, 청색 광 성분과 녹색 광 성분 사이의 파장 영역에서 나타나는 피크가 적색 광 성분과 혼합되어, 그 결과 적색 광 성분의

색도점의 변화가 일어났다. 이러한 유형의 변화는 표준 모드 및 다이내믹 모드에서는 나타나지 않았다.

- [0041] 도면에는 도시되지 않지만, 녹색 표시 시에, 모든 화질 모드에서는 600nm 부근의 파장 영역에 존재하는 적색 광 성분의 피크 성분이 증가하였고, 이 피크 성분이 녹색 광 성분과 혼합되어, 그 결과 녹색 광 성분의 색도점의 변화가 일어났다.
- [0042] 도면에 도시되지 않지만, 청색 표시 시에, 시네마 모드에서는 녹색 광 성분이 약간 증가되었지만, 다른 색의 경우에 비해 큰 변화는 없었다.
- [0043] 도 6은 시네마 모드에서 각 색에 대해, 파장과 시야각 α 에 따른 스펙트럼 강도비(75도의 시야각 α 에서의 스펙트럼 성분/0도의 시야각 α 에서의 스펙트럼 성분) 사이의 관계를 도시한다.
- [0044] 도 6에서 P2R, P2G 및 P2B에 의해 표시된 바와 같이, 모든 색마다 기준치(=1.00)로부터 벗어난 불순 성분의 스펙트럼이 존재한다.
- [0045] 상술된 바와 같이, 각 파장에 대한 스펙트럼 변화는 색 변화에 의해 기인한 것이고, 강도 변화량(비)은 정량적으로 취득될 수 있다. 구체적으로, 도 7b 및 도 7c에 도시된 바와 같이, 색 변화는 표시 색의 색 광 성분의 색도점 값의 차에 기초하여 정량적으로 취득될 수 있다. 시야각에 따른 색도점 값의 차는 예를 들어 도 7a의 화살표 P3R 및 P3G에 의해 표시된 색 변화를 발생하게 된다.
- [0046] 상술된 바와 같이, 본 실시예에서, 전술한 색 변화량 정보 I2는 (색차 $\Delta u'$, v')에 의해 한정되는 색 변화와 표시 광의 산란 스펙트럼 사이의 관계를 나타내는 측정 결과에 기초하여 미리 각 표시 장치마다 작성되어 준비된다. 구체적으로, 상술된 바와 같이, 색 변화량 정보 I2는 시야각 α 에 따라 스펙트럼 강도가 증가 또는 감소하는 경향 및 그에 대응되는 파장 영역을 특정함으로써 작성된다. 색 변화량 정보 I2는 표시 광을 구성하는 복수의 색 광 성분 각각마다 (색차 $\Delta u'$, v')에 의해 한정되는 색 변화를 포함한다.
- [0047] [색도점 보정의 예]
- [0048] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)에서, 색도점 보정 유닛(17)은 색 변화량 정보 I2를 이용하여 규칙적인 각도 간격으로 산란 스펙트럼의 증가/감소를 보정한다. 이로써, 도 7a의 화살표 P4R, P4G에 의해 표시된 바와 같이, 변화된 색도점이 원래 상태로 되돌려지고 색 변화가 개선될 수 있다.
- [0049] 구체적으로는, 색도점 보정 유닛(17)은 예를 들면 도 8의 식 (2)로 도시된 바와 같이, 입력된 영상 신호 D1의 CSC(색 공간 변환)를 위한 계수를 포함하는 색 변화량 정보 I2를 이용하여 영상 신호 D1을 보정한다. 즉, 색차 신호를 RGB 신호로 변환하기 위한 매트릭스 연산에 사용되는 CSC(색 공간 변환)를 위한 계수는 산란 스펙트럼의 증가/감소가 상쇄될 수 있도록 조정된다.
- [0050] CSC는 일반적으로 γ 특성 또는 패널 색도점에 따른 조정이 이루어지도록 행해진다. 최근에는, HD(고화질) 방송 영역(BT709)보다 넓은 색 영역을 갖는 액정 표시 패널을 구비한 TV 세트가 시판되고 있다. 색 영역을 넓히기 위해 백라이트의 광원으로서 넓은 색 영역의 CCFL(냉 음극 형광 램프) 또는 LED(발광 다이오드)가 사용된다. 따라서, 현 신호파를 넓은 색 영역의 TV 세트에 표시하기 위해, 패널의 색도점을 BT709의 색도점으로 조정하는 것이 필요하다. 이러한 조정은 상술한 CSC 매트릭스 연산에 의해 행해진다. 본 실시예에서, 시야각 α 에 따라 색도점이 변화하는 색 변화에 대해서도 보정을 행하기 위해, CSC의 계수가 사용된다. CSC의 계수에서, 양호한 계는 규칙적인 각도 간격으로(예를 들면 5도의 각도 간격으로) 스펙트럼의 증가/감소에 따라 값이 설정된다.
- [0051] 구체적으로, 식 (2)에서, 임의의 시야각 α 의 절대치 $|\alpha|$ 에서의 RGB 신호를 연산하기 위한 매트릭스 $M(|\alpha|)$ 은 절대치 $|\alpha|$ 에 의존하는 색 영역 테이블 $I2(|\alpha|)$ (색 변화량 정보 I2에 대응하는 변수)와 기본이 되는 BT709의 색 영역 스테이블(상수)의 곱셈으로 규정된다. 변수항으로서, 정면 방향($|\alpha|=0$ 도)의 경우 액정 패널의 최대 색 영역이 사용되므로, 액정 패널의 최대 색도점이 사용된다. 각 각도에 대한 값($|\alpha| > 0$ 의 값)으로서, 시야각 α 에 기초하여 색도점으로부터 취득된 변수항이 사용된다. 각 각도에 대한 값은 미리 측정되고, X, Y 및 Z의 3색 자극값(tristimulus values)으로서 연산되고, 3×3 매트릭스에 의해 RGB 신호로 변환된다.
- [0052] [액정 표시 장치(1)의 동작의 예]
- [0053] 다음, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)의 동작이 아래에서 설명된다.
- [0054] 액정 표시 장치(1)에서, Y 신호 처리 유닛(11) 및 C 신호 처리 유닛(12)은 영상 신호 Din을 수신하여 Y 신호 처리 및 C 신호 처리를 행하고, YCC/RGB 변환부(13)는 YCC 포맷의 영상 신호를 RGB 포맷의 영상 신호로 변환한다. 다음, De- γ 변환부(14)는 변환된 영상 신호에 대해 미리 결정된 변환을 행하고, 상기 영상 신호를 영상 신호

D1으로서 색도점 보정 유닛(17)으로 입력한다. 색도점 보정 유닛(17)은 이하 설명되는 색도점 보정을 행하고, 보정된 영상 신호 D2를 패널 γ 보정 유닛(18)으로 입력한다. 패널 γ 보정 유닛(18)은 영상 신호 D2를 보정하고, 액정 표시 유닛(19)은 보정된 영상 신호에 기초하여 영상 표시를 행한다.

- [0055] 이 때, 수신 유닛(15)이 사용자(2)의 조작에 따라 리모콘(21)으로부터 발신된 제어 신호 S1을 수신하면, 수신 유닛(15)은 사용자(2)의 시야각 α 에 대한 정보(시야각 정보 I1)를 취득한다.
- [0056] 다음, 색도점 보정 유닛(17)은 시야각 정보 I1 및 색 변화량 정보 유지 유닛(16)에 유지된 색 변화량 정보 I2에 기초하여 영상 신호 D1의 색도점을 적응적으로 보정하고, 색도점 보정 유닛(17)은 영상 신호 D2를 생성한다.
- [0057] 구체적으로, 색도점 보정 유닛(17)은 도 8의 식 (2)에 의해 영상 신호 D1을 보정한다.
- [0058] 즉, $|\alpha|$ 가 0도일 때, 예를 들어 도 9의 식 (3)에 도시된 CSC의 계수에 의해 매트릭스 연산이 행해진다. $|\alpha|$ 가 75도일 때, 예를 들어 도 10의 식 (4)에 도시된 바와 같은 CSC의 계수에 의해 매트릭스 연산이 행해진다.
- [0059] 상술된 바와 같이, 본 실시예에서, 영상 신호 D1의 색도점은 시야각 정보 I1과 색 변화량 정보 I2를 통해 적응적으로 보정되고, 보정된 영상 신호 D2에 기초하여 영상 표시가 행해진다. 이로써, 시야각 보정 필름과 같은 광학 필름이 사용되는 관련 분야의 보정에 비해, 시야각에 따라 발생하는 색 변화가 적응적으로 억제된다.
- [0060] 상술된 바와 같이, 본 실시예에서, 색도점 보정 유닛(17)은 시야각 α 에 대응하는 시야각 정보 I1과 색 변화량 정보 I2에 기초하여 영상 신호 D1의 색도점을 적응적으로 보정하고 보정된 영상 신호 D2에 기초하여 영상 표시를 행하므로, 색 변화가 시야각에 따라 발생하는 것이 효과적으로 방지된다. 따라서, 시야각 특성은 종래보다 개선될 수 있다.
- [0061] 사용자(2)는 위치에 관계없이 색 변화가 적은 표시 화상을 시인할 수 있다.
- [0062] 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 광학 필름의 시야각 개선 효과에 의해 보정되지 않는 문제점을 해결할 수 있다. 연산의 계수를 바꾸는 것만으로 충분하므로, 광학 필름에 의한 보정보다 비용이 적게 든다
- [0063] 또한, 색 변화량 정보 I2는 사용자(2)의 조작에 따라 리모콘(21)으로부터 발신된 제어 신호 S1에 기초하여 취득되므로, 기존 리모콘(21)이 사용될 수 있어, 조작이 더 쉽게 된다.
- [0064] <2. 변형예>
- [0065] 본 발명의 실시예가 상술되었지만, 이에 한정되는 것이 아니고, 다양한 변형이 가능하다.
- [0066] 예를 들어, 상기 실시예에서는, 사용자(2)가 소정의 시야각에 위치될 때, 시야각에 대응한 설정치를 이용하여 색 변화가 자동으로 조정된다. 그러나, 소정의 시야각에서의 색 변화가 미리 결정된 임계치를 초과할 때에만 보정을 하는 것도 가능하다. 즉, 색 변화량이 미리 결정된 상한(예를 들어, 전술한 0.015)을 초과할 때에만 보정을 하는 것도 가능하다.
- [0067] 상기 실시예에서, 시야각 정보 I1은 사용자(2)의 조작에 따라 리모콘(21)으로부터 발신된 제어 신호 S1을 수신함으로써 취득되지만, 시야각 정보 I1의 취득은 이 방법에 한정되지 않는다. 구체적으로, 예를 들어 도 11에 도시된 바와 같이, 시야각 정보 I1은 액정 표시 장치(1)에 내장된 카메라(151), IR(적외선) 센서(152), RF(무선 주파수) 센서(도시되지 않음) 등에 의해 취득될 수도 있다. 또한, 이들의 기능은 조합될 수도 있다.
- [0068] 일반적으로, TV 세트 등과 같은 액정 표시 장치(1)는 예를 들어 도 12a 및 도 12b에 도시된 바와 같이 방의 코너에 또는 벽(31) 근처에 위치된다. 사용자는 표시된 화상을 시인하기 위해 소파(32)에 앉는다. 따라서, 도면에 도시된 바와 같이, 시야각은 액정 표시 장치(1)의 위치 또는 소파(32) 상의 위치에 크게 의존한다(도면의 사용자(2A, 2B) 및 시야각(α , α_{21} 및 α_{22}) 참조). 많은 수의 사용자(예를 들어, 2명의 사용자(2A, 2B))가 존재할 때, 시야각 정보 I1은 상술한 바와 같이 액정 표시 장치(1)에 내장된 카메라(151), IR 센서(152) 등에 의해 취득될 수 있다.
- [0069] 상기 실시예에서는 소위 직시형 액정 표시 장치가 설명되었지만, 본 발명은 전방 투사형 또는 배면 투사형 액정 표시 장치(액정 프로젝터)에 적용될 수 있다.
- [0070] 본 발명은 전체 내용이 여기에 참조로 병합된 2009년 1월 22일자 일본 특허청에 출원된 일본 우선권 특허 출원 제2009-011927호에 개시된 것과 관련된 요지를 포함한다.
- [0071] 당업자는 첨부된 청구범위 또는 그 균등물의 범위 이내라면 설계 요건들 및 다른 요인에 따라 다양한 변형, 조

합, 서브조합 및 변경이 행해질 수 있다는 것을 이해할 것이다.

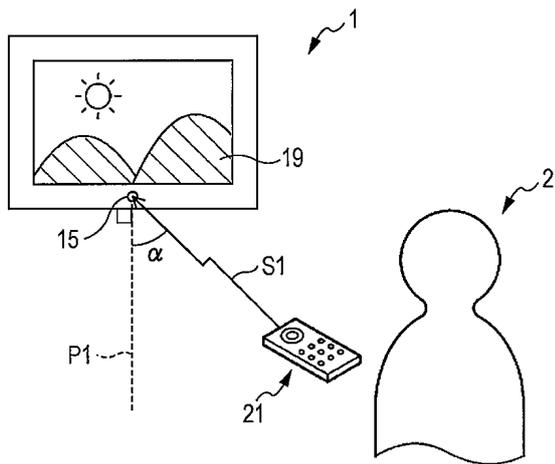
부호의 설명

[0072]

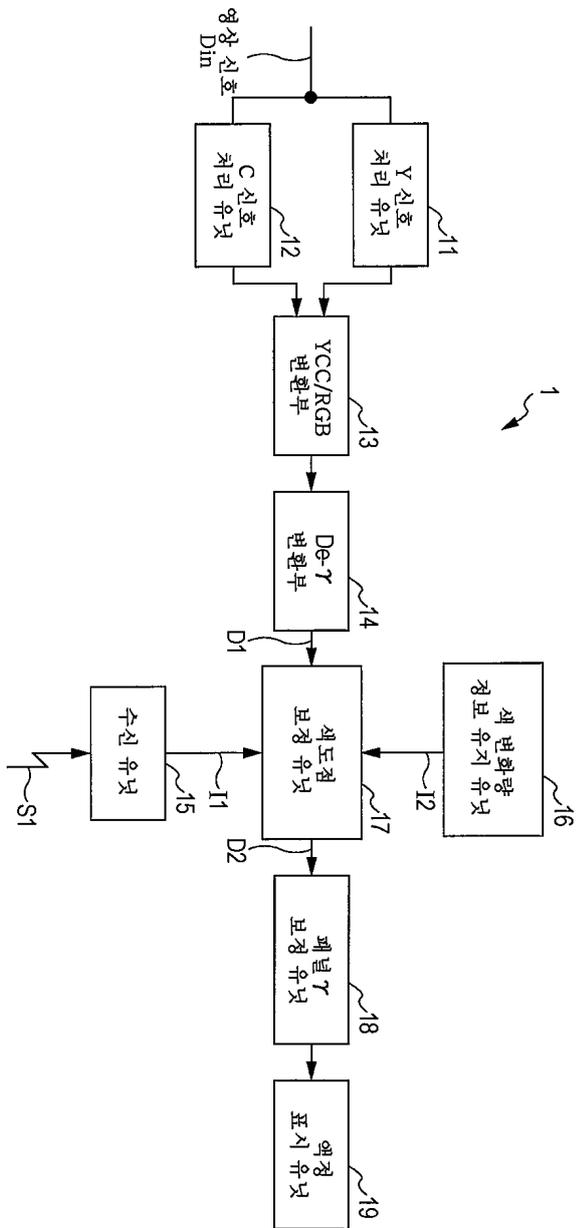
- 1: 액정 표시 장치
- 2, 2A, 2B: 사용자
- 11: Y 신호 처리 유닛
- 12: C 신호 처리 유닛
- 13: YCC/RGB 변환부
- 14: De-γ 변환부
- 15: 수신 유닛
- 16: 색 변화량 정보 유지 유닛
- 17: 색도점 보정 유닛
- 18: 패널 γ 보정 유닛
- 19: 액정 표시 유닛
- 21: 리모콘
- 31: 벽
- 32: 소파
- 151: 카메라
- 152: IR 센서

도면

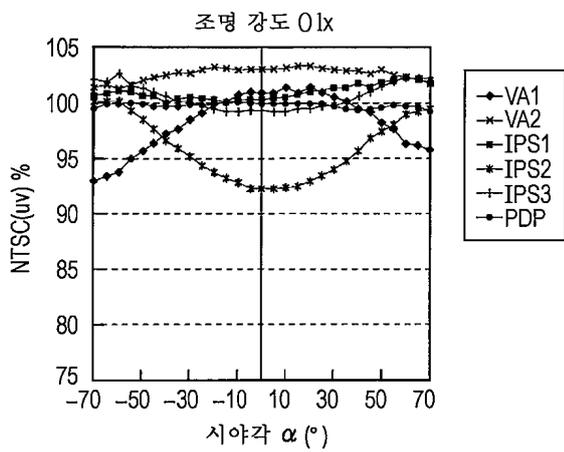
도면1



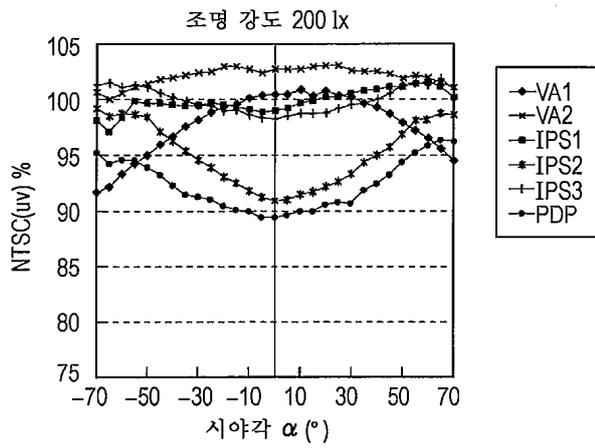
도면2



도면3a

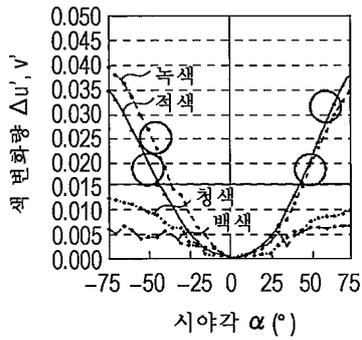


도면3b



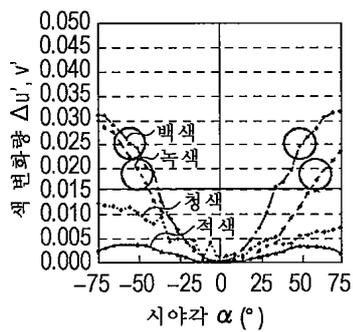
도면4a

화질 모드 : 시네마

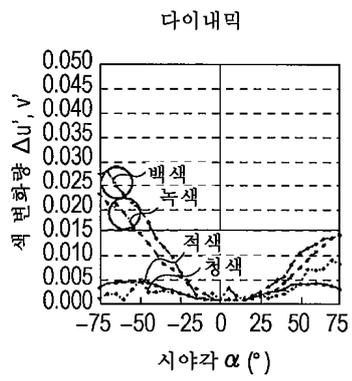


도면4b

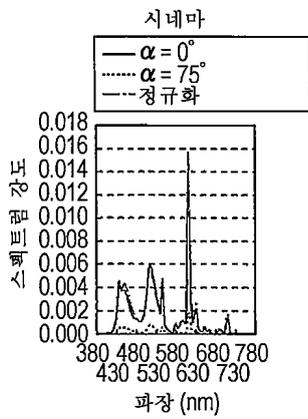
표준



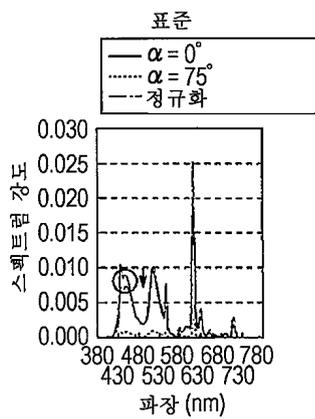
도면4c



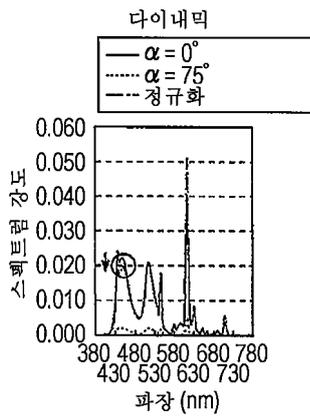
도면5a



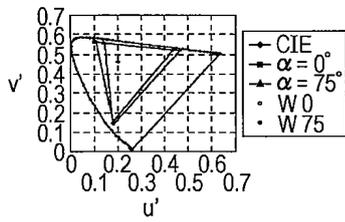
도면5b



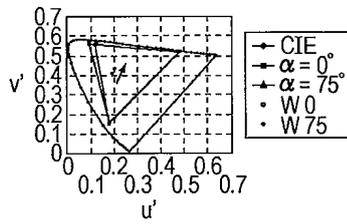
도면5c



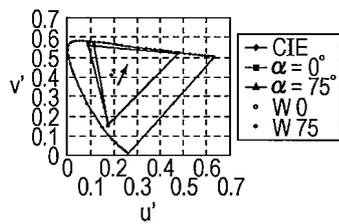
도면5d



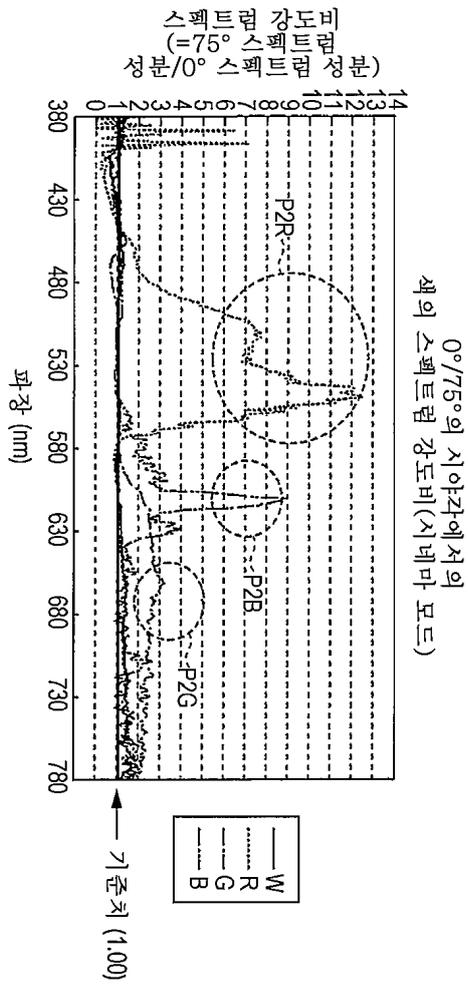
도면5e



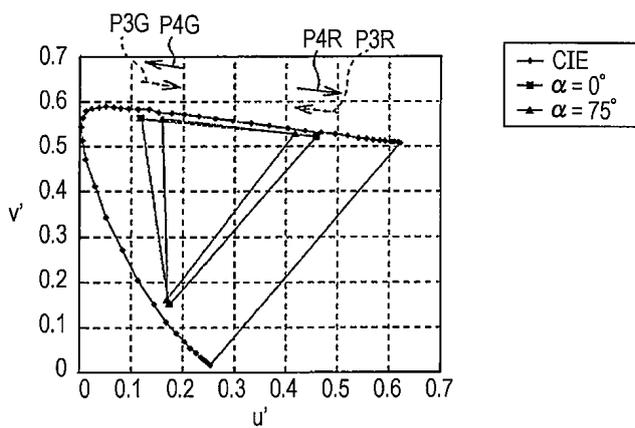
도면5f



도면6



도면7a



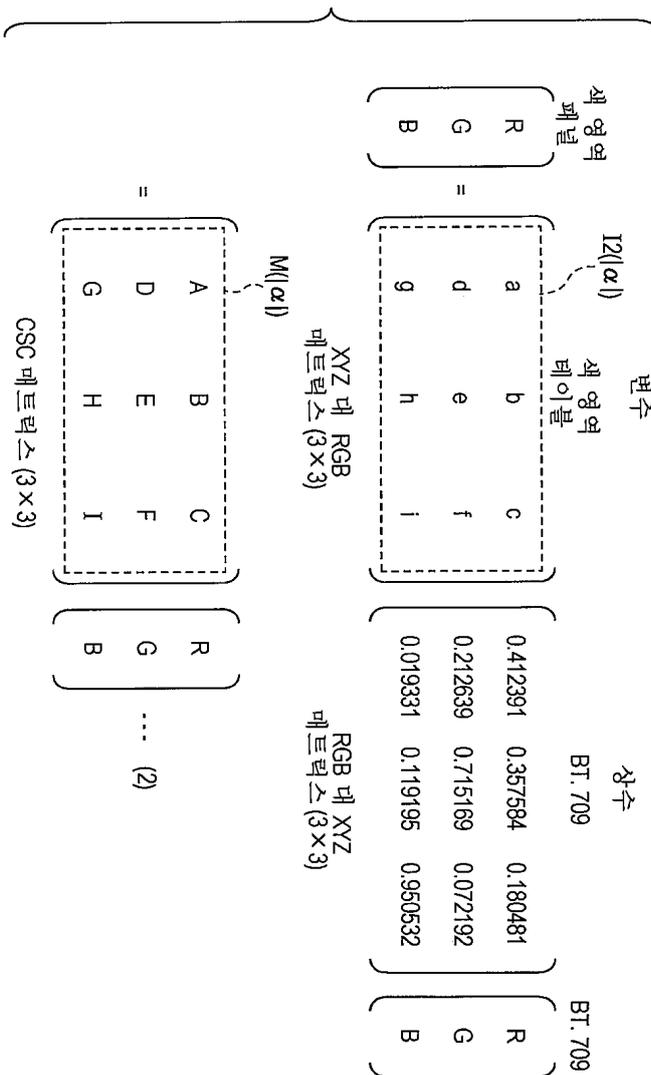
도면7b

0° 색도점	u'	v'
적색	0.4590	0.5207
녹색	0.1189	0.5617
청색	0.1760	0.1520
백색	0.1888	0.4292

도면7c

75° 색도점	u'	v'
적색	0.4184	0.5290
녹색	0.1583	0.5598
청색	0.1715	0.1637
백색	0.1978	0.4606

도면8



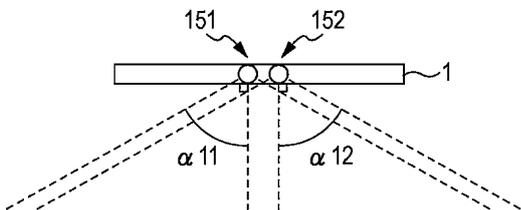
도면9

$$\left. \begin{aligned}
 & \begin{matrix} 0^\circ \text{색 영역} \\ \text{패널} \end{matrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \\
 & = \begin{matrix} \text{변수} \\ 120^\circ \end{matrix} \begin{matrix} 0^\circ \text{색 영역} \\ \text{레이블} \end{matrix} \begin{bmatrix} 3.52121 & -1.57686 & -0.54770 \\ -0.94017 & 1.86066 & 0.04229 \\ 0.03508 & -0.13718 & 0.66379 \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{상수} \\ \text{BT. 709} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.412391 & 0.357584 & 0.180481 \\ 0.212639 & 0.715169 & 0.072192 \\ 0.019331 & 0.119195 & 0.950532 \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{BT. 709} \\ \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \end{matrix} \\
 & = \begin{matrix} \text{XYZ에 RGB} \\ \text{매트릭스 (3 \times 3)} \end{matrix} \begin{matrix} M(0^\circ) \\ \begin{bmatrix} 1.10622 & 0.06612 & 0.00106 \\ 0.00874 & 0.99953 & 0.00484 \\ -0.00187 & -0.00644 & 0.62738 \end{bmatrix} \end{matrix} \begin{matrix} \text{RGB에 XYZ} \\ \text{매트릭스 (3 \times 3)} \end{matrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \dots (3) \\
 & \text{CSC 매트릭스 (3 \times 3)}
 \end{aligned} \right\}$$

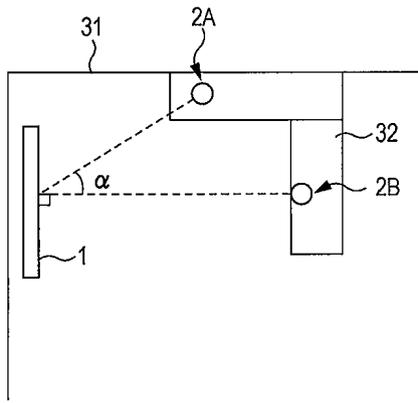
도면10

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{array}{l} 75^\circ \text{색 영역} \\ \text{패널} \\ \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \end{array} \right\} \\
 & = \begin{array}{l} \text{변수} \\ 12(75^\circ) \\ 75^\circ \text{색 영역} \\ \text{패널} \\ \begin{bmatrix} 5.41119 & -3.33299 & -0.75156 \\ -1.15598 & 2.05305 & 0.05362 \\ 0.05607 & -0.17335 & 0.93942 \end{bmatrix} \end{array} \\
 & = \begin{array}{l} \text{XYZ에 RGB} \\ \text{매트릭스 (3x3)} \\ M(75^\circ) \\ \begin{bmatrix} 1.50827 & -0.53827 & 0.02161 \\ -0.03912 & 1.06130 & -0.00945 \\ 0.00442 & 0.00804 & 0.89055 \end{bmatrix} \\ \text{CSC 매트릭스 (3x3)} \end{array} \\
 & \begin{array}{l} \text{상수} \\ \text{BT. 709} \\ \begin{bmatrix} 0.412391 & 0.357584 & 0.180481 \\ 0.212639 & 0.715169 & 0.072192 \\ 0.019331 & 0.119195 & 0.950532 \end{bmatrix} \\ \text{RGB에 XYZ} \\ \text{매트릭스 (3x3)} \end{array} \\
 & \begin{array}{l} \text{BT. 709} \\ \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \end{array} \\
 & \dots (4) \\
 & \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

도면11



도면12a



도면12b

