



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월29일
 (11) 등록번호 10-1390637
 (24) 등록일자 2014년04월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-7008730
 (22) 출원일자(국제) 2010년09월16일
 심사청구일자 2012년04월04일
 (85) 번역문제출일자 2012년04월04일
 (65) 공개번호 10-2012-0049942
 (43) 공개일자 2012년05월17일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2010/066614
 (87) 국제공개번호 WO 2011/034208
 국제공개일자 2011년03월24일
 (30) 우선권주장
 0916241.3 2009년09월16일 영국(GB)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008275855 A
 JP2009122690 A
 JP2009053589 A
 JP2009187033 A
 전체 청구항 수 : 총 16 항

(73) 특허권자
샤프 가부시키가이샤
 일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이케조 22
 방 22고
 (72) 발명자
브로우튼 벤자민 존
 영국 오엑스4 4지비 옥스포드 옥스포드 사이언스
 파크 애드먼드 할리 로드 샤프 래보러토리즈 오브
 유럽 리미티드 내
루터스 밀리스
 영국 오엑스4 4지비 옥스포드 옥스포드 사이언스
 파크 애드먼드 할리 로드 샤프 래보러토리즈 오브
 유럽 리미티드 내
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
이중희, 장수길, 박충범

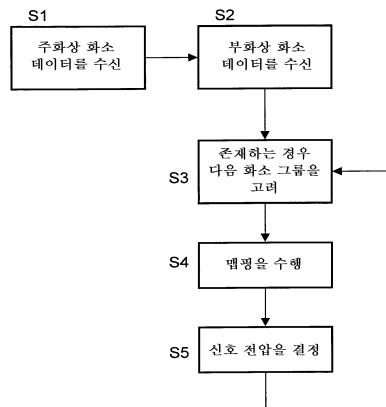
(54) 발명의 명칭 표시 패널을 포함하는 표시 장치를 동작시키기 위한 기기, 표시 장치, 방법, 프로그램, 저장 매체 및 투영 테이블

심사관 : 신영교

(57) 요약

표시 패널을 포함하는 표시 장치를 동작시키는 방법은 주화상을 나타내는 주화상 화소 데이터를 수신하는 단계(S1) 및 부화상을 나타내는 부화상 화소 데이터를 수신하는 단계(S2)를 포함한다. 각각의 화소 그룹이 주화상 화소 데이터의 적어도 하나의 화소와 부화상 화소 데이터의 적어도 하나의 공간적으로 대응하는 화소를 포함하는 복수의 화소 그룹 각각에 대해(S3), 화소 그룹의 화소 데이터를 입력으로서 이용하여, 미리 결정된 맵핑이 수행된다(S4). 이 맵핑은, 그룹의 부화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않는 평균 축상 휘도와, 그룹의 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않는 평균 축외 휘도를 생성하는 것으로 알려진 입력 화소 데이터에 대한 출력 화소 데이터를 보유한다. 표시 패널을 구동하는 데 사용되는 신호들이 출력 화소 데이터로부터 판정된다(S5).

대 표 도 - 도22



(72) 발명자

마에다 겐지

일본 545-8522 오사까후 오사까시 아베노구 나가이
께초 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

와파나베 다쓰오

일본 545-8522 오사까후 오사까시 아베노구 나가이
께초 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

이나모리 요시미쓰

일본 545-8522 오사까후 오사까시 아베노구 나가이
께초 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

야스모또 다까시

일본 545-8522 오사까후 오사까시 아베노구 나가이
께초 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

표시 패널을 포함하는 표시 장치를 동작시키는 방법으로서,

주화상(main image)을 나타내는 주화상 화소 데이터와 부화상(side image)을 나타내는 부화상 화소 데이터를 수신하는 단계;

각각의 화소 그룹이 상기 주화상 화소 데이터의 적어도 한 화소와 상기 부화상 화소 데이터의 적어도 하나의 공간적으로 대응하는 화소를 포함하는 복수의 화소 그룹 각각에 대해,

상기 화소 그룹의 화소 데이터를 입력으로서 이용하여, 미리 결정된 맵핑 - 상기 맵핑은 상기 그룹의 상기 부화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 주화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축상 휘도(on-axis luminance)와, 상기 그룹의 상기 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 부화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축외 휘도(off-axis luminance)를 생성하는 것으로 알려진 입력 화소 데이터에 대한 출력 화소 데이터를 보유하도록 구성됨 - 을 수행하는 단계; 및

상기 출력 화소 데이터로부터 상기 표시 패널을 구동하는 데 사용되는 신호를 판정하는 단계

를 포함하는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화소 그룹은 하나의 주화상 화소 및 하나의 공간적으로 대응하는 부화상 화소를 포함하고, 상기 맵핑에 의해 보유되는 출력 화소 데이터는 한 쌍의 출력 화소 데이터 값을 포함하며, 그 쌍의 한 화소는 상기 신호를 판정하는 단계에서 사용되는 출력 화소 데이터로서 선택되는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 맵핑은, 상기 주화상 내에서의 상기 그룹의 주화상 화소의 공간적 위치 및/또는 상기 부화상 내에서의 상기 그룹의 부화상 화소의 공간적 위치에 기초하여 선택을 제어하도록 구성된 공간 파라미터를 입력으로서 수신하는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 출력 화소 데이터는 상기 표시 패널을 구동하는 데 사용되는 신호를 직접 나타내는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 표시 장치는, 상기 방법이 동작하지 않을 때에는 주화상 화소 데이터를 표시 패널 구동 신호에 맵핑하도록 구성된 맵핑부를 포함하며, 상기 방법이 동작 중일 때에는, 상기 신호를 판정하는 단계에 사용되는 출력 화소 데이터를 표시 패널을 구동하는 데 사용되는 신호에 맵핑하기 위한 맵핑부에 전송하는 단계를 포함하는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 맵핑은, 미리 결정된 축상 휘도 범위 내의 상기 그룹의 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 평균 축외 휘도를 생성하는 것으로 알려진 입력 화소 데이터에 대한 출력 화소 데이터를 보유하도록 구성되는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 미리 결정된 축상 휘도 범위는, 각각의 가능한 부화상 데이터 값에 대해, 또는 상기 그룹 내에 하나보다 많은 부화상 화소가 있는 경우 부화상 값들의 각각의 가능한 조합에 대해 실질적으로 동일한, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 미리 결정된 축상 휘도 범위는, 상기 범위의 최소값 및 최대값 중 적어도 하나의 가능한 부화상 데이터 값에 대해, 또는 상기 그룹 내에 하나보다 많은 부화상 화소가 있는 경우 부화상 값들의 적어도 하나의 가능한 조합에 대해, 실질적으로 축상 및 축외 값들의 가능한 쌍들의 엔비로프(envelope) 내에서 가능한 최고 범위까지 확장되는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 미리 결정된 축상 휘도 범위는, 복수의 가능한 부화상 데이터 값들에 대해, 또는 상기 그룹 내에 하나보다 많은 부화상 화소가 있는 경우 부화상 값들의 복수의 가능한 조합에 대해, 실질적으로 상기 범위의 양측 상의 엔비로프 내의 가능한 최고 범위까지 확장되는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 각 화소는 복수의 컬러 컴포넌트 부화소를 포함하는 복합 화소이며, 상기 방법은 상기 컬러 컴포넌트 부화소들의 각각에 차례로 적용되는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 미리 결정된 맵핑은 데이터로 미리 채워진 룩업 테이블을 이용하여 수행되는, 표시 장치의 동작 방법.

청구항 12

제1항에 따른 방법을 수행하도록 구성된, 기기.

청구항 13

제12항의 기기를 포함하는, 표시 장치.

청구항 14

제11항의 방법에서 사용하기 위한 룩업 테이블을 생성하는 방법으로서,

복수 그룹의 입력 화소 데이터 각각에 대한 출력 화소 데이터로 상기 룩업 테이블을 채우는 단계를 포함하고,

각 그룹의 입력 화소 데이터는 적어도 하나의 주화상 화소에 대한 화소 데이터 및 적어도 하나의 공간적으로 대응하는 부화상 화소에 대한 화소 데이터를 포함하고,

상기 출력 화소 데이터는, 상기 그룹의 상기 부화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 주화상 화소 데이터에 의존하는 상기 표시 장치를 위한 평균 축상 휘도와, 상기 그룹의 상기 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 부화상 화소 데이터에 의존하는 상기 표시 장치를 위한 평균 축외 휘도를 생성하는 것으로 알려진, 룩업 테이블 생성 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 일정한 축외 휘도가 각각 상이한 복수의 라인을 고려하여, 표시 장치에 대해 한 세트의 가용 축상/축외 휘도 포인트들을 판정하는 단계,

상기 라인들의 각각을 따라 가용 휘도 포인트들을 선택하는 단계로서, 상기 선택은 상기 포인트와 관심대상 라인 사이의 거리에 적어도 부분적으로 의존하는 여러 함수를 줄이도록 이루어지는, 상기 선택하는 단계, 및

선택된 휘도 포인트들을 생성하는 데 필요한 화소 데이터에 기초하여 상기 룩업 테이블을 채우는 단계를 포함하는, 룩업 테이블 생성 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

제1항 내지 제11항, 제14항 및 제15항 중 어느 한 항에 따른 방법을 장치가 수행하도록 제어하는 프로그램을 포함하는 저장 매체.

명세서**기술 분야**

[0001]

본 발명은 표시 패널을 포함하는 (사생활 보호 표시 모드에서 동작할 수 있는 액티브 매트릭스 표시 장치 등의) 표시 장치를 동작시키기 위한 기기, 표시 장치, 방법, 프로그램, 저장 매체, 및 룩업 테이블에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

공공 표시 모드(public display mode)와 사생활 보호 표시 모드(private display mode) 사이에서 전환가능한 표시 장치의, 첫 번째 공공 모드에서는, 장치는 표준 표시 장치로서 통상적으로 동작한다. 모든 시청자를 위한 가능한 넓은 시야각 범위와 함께, 최적의 밝기, 화상 콘트라스트 및 해상도로 하나의 화상이 장치에 의해 표시된다. 두 번째 사생활 보호 모드에서는, 주화상(main image)은 통상 표시면의 범선을 중심으로 한 감소된 범위의 시야각 내에서만 식별가능하다. 이 감소된 각도 범위 바깥의 표시에 관한 시청자는, 주화상을 가리는 제2의 마스킹 화상을 인지하거나, 알아보기 힘들 정도로 열화된 주화상을 인지할 것이다.

[0003]

이 개념은, 사생활보호가 바람직한 특정한 공공의 상황에서 사용하기 위해 통상의 와이드 뷰 표시에 관한 사생활보호 기능 옵션의 혜택을 입을 수 있는 많은 장치에 적용될 수 있다. 이러한 장치의 예로서는, 휴대 전화, PDA(Personal Digital Assistants), 랩탑 컴퓨터, 데스크탑 모니터, 현금 자동 입출금기(ATM; Automatic Teller Machines), 및 전자 판매 시점(EPOS) 서비스가 있다. 이러한 장치는, 어떤 시청자(예를 들어, 운전자 또는 중장비 동작자)가 어떤 시간에 어떤 화상, 예를 들어, 차량이 이동 중일 때 차량 내 텔레비전 화면을 볼 수 있게 되면 시선이 분산되어 안전하지 않게 되는 상황에서 유익할 수 있다.

[0004]

원래 광시야 범위의 표시 장치에 광 제어 장치를 추가하기 위한 몇 가지 방법이 존재한다.

[0005]

빛의 방향을 제어하기 위한 이와 같은 한 구조는 '루버' 필름(louvre film)이다. 이 필름은 베니션 블라인드(Venetian blind)와 유사한 구조의 교대하는 투명층과 불투명층으로 구성되어 있다. 베니션 블라인드와 같이, 이 필름은 층들에 거의 평행한 방향으로 이동하는 빛은 통과시키지만, 층들의 면에 큰 각도로 이동하는 빛은 흡수한다. 이들 층들은 필름면에 수직하거나 어떤 다른 각도로 배치될 수 있다. 이러한 필름의 제조 방법이 USRE27617(F.O. Olsen; 3M 1973), US4766023(S.-L Lu, 3M 1988), 및 US4764410(R.F. Grzywinski; 3M 1988)에 기재되어 있다.

[0006]

루버 필름과 유사한 특성을 갖는 필름을 만들기 위한 다른 방법들이 존재한다. 이 방법들은, US05147716 (P.A. Bellus; 3M 1992) 및 US05528319 (R.R. Austin; Photran Corp. 1996)에 기재되어 있다.

[0007]

루버 필름은 표시 패널의 정면에 배치되거나 투광성 표시 장치와 그 백라이트 사이에 배치되어 표시 장치를 볼 수 있는 각도의 범위를 제한할 수 있다. 즉, 루버 필름은 표시 장치를 "개인화" 한다.

[0008]

이러한 필름들의 주요 제한점은, 공공 표시 모드와 사생활 보호 표시 모드 사이에서 표시 장치를 전환하기 위해

기계적 동작, 즉, 필름의 제거가 요구된다는 것이다.

[0009] GB2413394(Sharp, 2004)에서는, 표시 패널에 하나 이상의 여분의 액정층과 편광자를 추가함으로써 전자적으로 전환가능한 사생활보호 장치가 구축되고 있다. 이들 추가 요소들의 고유의 시야각 의존성은, 공지된 방식으로 전기적으로 액정을 전환함으로써 변경될 수 있다. 이 기술을 활용하는 장치로는, Sharp Sh851i와 Sh902i 휴대 전화가 있다.

[0010] 상기의 방법은, 시야각 범위를 전기적으로 전환하는 기능을 제공하기 위해 추가의 장치를 표시 장치에 부가할 것을 요구한다는 단점이 있다. 이것은 비용을 추가시키고, 특히 휴대 전화나 랩톱 컴퓨터 등의 모바일 표시 장치 응용에서는 매우 바람직하지 않게도 표시 장치의 부피를 크게 한다.

[0011] 축상의 시청자(on-axis viewer)에게 고품질 화상을 표시할 수 있는 2개의 상이한 구성 사이에서 표시 장치의 단일의 액정층을 전환시킴으로써 LCD의 시야각 특성을 제어하는 방법이 US20070040780A1 (Sharp, 2005)와 WO2009057417A1 (Sharp, 2007)에 기재되어 있다. 이러한 장치들은, 추가의 디스플레이의 두께를 필요로 하지 않고 전환가능한 사생활보호 기능을 제공하지만, 복잡한 화소 전극의 설계를 요구하거나 표준 표시 장치에 대한 기타의 제조 변경을 요구한다.

[0012] 표시 장치 하드웨어 복잡성을 부가하지 않고 사생활보호 기능을 갖춘 표시 장치의 일례는, WO 2009/069048호에 개시되어 있다. 이러한 다른 예는, 상이한 레벨의 신호 전압을 인접 화소들에 인가하여 이들 화소들의 평균화된 휘도가 표시 장치의 감마 곡선에 따라 신호 전압과 함께 변동하여 축상에서 볼 때 기대 화상을 볼 수 있고, 축외에서 보았을 때에는 시각적으로 식별불가능한 정도로 화상의 콘트라스트를 변경하도록 평균화된 휘도가 정된 전압 범위 내의 콘트라스트 레벨에 있는, 표시 장치를 위한 사생활보호 모드를 개시하고 있는 US20090079674A1호에 제공되어 있다.

[0013] 표시 장치 하드웨어 복잡성이 추가되지 않은 사생활보호 모드 기능을 갖춘 표시 장치의 다른 예는, Sharp Sh702iS 휴대 전화이다. 이 휴대 장치는, 표시 장치에 사용되는 액정 모드 고유의 각도 데이터-휘도 특성과 조합하여, 휴대 전화의 LCD에 표시되는 화상 데이터의 조작을 이용하여, 중심외 위치(off-centre position)로부터 관찰하는 관찰자에게는 표시되는 정보가 이해될 수 없는 사생활 보호 모드를 생성한다. 그러나, 사생활 보호 모드에서는 합법적인 축상의 관찰자에게 표시되는 화상의 품질이 심각하게 저하된다.

[0014] 제2 마스킹 화상에 의존하는 방식으로 화상 데이터를 조작하지만, 수정된 화상을 볼 때에 축외 관찰자에게 인식되는 마스킹 화상이 표시되게 하는 Sh702iS 전화기에 이용된 방법과 유사한 방법이, GB2428152A1(2007년 1월 17일 공개) 및 GB 출원 GB0804022.2(2009년 8월 5일 GB2457106A로서 공개)에 기재되어 있다. 상기의 간행물에 개시된 방법은, 이러한 "Advanced Super View"(ASV)(IDW'02 다이제스트, pp 203-206) 또는 폴리머 안정화된 배향(PSA)(SID'04 다이제스트, pp 1200-1203) 등의 많은 액정 표시 모드 고유의 시야각과 휘도 곡선에 대한 데이터 값의 변경을 이용하고 있다.

[0015] 주화상이 재생되도록 표시 장치의 정면에서(축상에서) 보았을 때 인접 화소들에 가해지는 수정이 효과적으로 상쇄되도록 하지만, 비스듬한(축외) 각도에서 보았을 때에는, 인접 화소들에 대한 수정이 순 휘도 변화로 이어져, 적용된 수정의 정도에 따라 인지되는 화상이 변경되는 방식으로 LC 패널에 표시되는 화상의 데이터 값이 변경된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] GB2428152A1 및 GB2457106A호에 개시된 방법에서는, 축외 관찰자에 의해 관찰되는 평균 휘도의 변화가 제2 부화상에 의존하는 방식으로 화상 데이터 수정이 계산된다. 그러나, 본 출원인은 축외 관찰자에 의해 관찰되는 한쌍의 수정된 화소들의 절대 휘도가 여전히 주화상에 부분적으로 의존한다는 것을 이해하고 있었다. 그 결과, 축외 관찰자는 의도된 부화상을 통해 "누출되는" 어느 정도의 주화상 정보를 인지할 것이다. 이 문제를 해결하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 표시 패널을 포함하는 표시 장치를 동작시키는 방법으로서, 주화상을 나타내는 주화상 화소 데이터와 부화상을 나타내는 부화상 화소 데이터를 수신하는 단계; 각각의 화소 그룹이 상기 주화상 화소 데이터의 적어도 한 화소와 상기 부화상 화소 데이터의 적어도 하나의 공간적으로 대응하는 화소를 포

함하는 복수의 화소 그룹 각각에 대해, 상기 화소 그룹의 화소 데이터를 입력으로서 이용하여, 미리 결정된 맵핑 - 상기 맵핑은 상기 그룹의 상기 부화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 주화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축상 휘도와, 상기 그룹의 상기 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 부화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축외 휘도를 생성하도록 알려져 있는 입력 화소 데이터에 대한 출력 화소 데이터를 보유하도록 구성됨 - 을 수행하는 단계; 및 상기 출력 화소 데이터로부터 상기 표시 패널을 구동하는 데 이용되는 신호를 판정하는 단계를 포함하는, 표시 장치의 동작 방법이 제공된다.

[0018] 본 발명의 제2 양태에 따르면, 표시 패널을 포함하는 표시 장치를 동작시키는 방법을 수행하도록 배치된 장치로서, 상기 방법은, 주화상을 나타내는 주화상 화소 데이터와 부화상을 나타내는 부화상 화소 데이터를 수신하는 단계; 각각의 화소 그룹이 상기 주화상 화소 데이터의 적어도 한 화소와 상기 부화상 화소 데이터의 적어도 하나의 공간적으로 대응하는 화소를 포함하는 복수의 화소 그룹 각각에 대해, 상기 화소 그룹의 화소 데이터를 입력으로서 이용하여, 미리 결정된 맵핑을 수행하는 단계로서, 상기 맵핑은 상기 그룹의 상기 부화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 주화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축상 휘도와, 상기 그룹의 상기 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 부화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축외 휘도를 생성하도록 알려져 있는 입력 화소 데이터에 대한 출력 화소 데이터를 보유하도록 구성된, 상기 미리 결정된 맵핑을 수행하는 단계; 및 상기 출력 화소 데이터로부터 상기 표시 패널을 구동하는 데 이용되는 신호를 판정하는 단계를 포함하는, 장치가 제공된다.

[0019] 본 발명의 제3 양태에 따르면, 본 발명의 제2 양태에 따른 장치를 포함하는 표시 장치가 제공된다.

[0020] 본 발명의 제4 양태에 따르면, 본 발명의 제1 양태에 관련된 상기 언급한 툭업 테이블을 생성하는 방법으로서, 복수 그룹의 입력 화소 데이터 각각에 대한 출력 화소 데이터로 상기 툭업 테이블을 채우는 단계를 포함하고, 각 그룹의 입력 화소 데이터는 적어도 하나의 주화상 화소에 대한 화소 데이터 및 적어도 하나의 공간적으로 대응하는 부화상 화소에 대한 화소 데이터를 포함하고, 상기 출력 화소 데이터는, 상기 그룹의 상기 부화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 주화상 화소 데이터에 의존하는 상기 표시 장치를 위한 평균 축상 휘도와, 상기 그룹의 상기 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 상기 그룹의 부화상 화소 데이터에 의존하는 상기 표시 장치를 위한 평균 축외 휘도를 생성하도록 알려져 있는, 방법이 제공된다.

[0021] 본 발명의 제5 양태에 따르면, 본 발명의 제4 양태에 따른 방법에 의해 생성된 툭업 테이블이 제공된다.

[0022] 본 발명의 제6 양태에 따르면, 본 발명의 제1 양태 또는 제4 양태에 따른 방법을 수행하는 장치를 제어하기 위한 프로그램, 또는 장치에 로드될 때 상기 장치가 발명의 제2 또는 제3 양태에 따른 기기 또는 장치가 되게 하는 프로그램이 제공된다.

[0023] 본 발명의 전술된 및 기타의 목적, 특징, 및 이점들은, 첨부된 도면들과 연계하여 본 발명의 이하의 상세한 설명으로 참조하면 더욱 용이하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 액정 표시 장치 상에서 멀티뷰 효과(multiview effect)를 생성하는 데 이용되는 종래 입력-출력 데이터 맵핑의 그래픽 표현이다.

도 2는 통상의 VAN 타입 LCD에 대한 (a) 축상 및 축외 데이터 값 대 휘도 응답(예를 들어, 감마 곡선)과 (b) 정규화된 축외(off-axis) 휘도 대 축상(on-axis) 휘도 곡선을 나타내는 그래프이다.

도 3은 도 1의 타입의 맵핑에 의해 제공되는 복수의 정규화된 축외 휘도 대 축상 휘도 곡선을 나타내는 그래프이다.

도 4는 도 3의 곡선에 대한 축상 휘도의 함수로서 축외 콘트라스트 비를 나타내는 그래프이다.

도 5는, 축상 및 축외 휘도의 임의 조합이 생성될 수 있는 가용 축외 대 축상 휘도값의 엔비로프에서 "제로 크로스토크 영역"의 존재를 나타내는 그래프이다.

도 6은 전형적인 VAN 타입 LCD의 2개 화소에 대한 개개의 데이터 값의 함수로서 평균화된 축상 휘도를 도시하는 그래프이다.

도 7은 전형적인 VAN 타입 LCD의 2개 화소에 대한 개개의 데이터 값의 함수로서 평균화된 축외 휘도를 도시하는 그래프이다.

도 8은 컬러 LCD 표시 장치의 (a) 5비트 적색 채널, (b) 6비트 녹색 채널, (c) 5비트 적색 채널에 대한 축상/축외 휘도 공간에서의 가용 포인트들의 측정된 위치를 나타내는 한 세트의 그래프이다.

도 9는 도 8의 (c)에 도시된 공간의 영역 상에 중첩된 격자의 교차부로서 한 세트의 타겟 포인트를 도시하는 그래프이다.

도 10은 도 9에 정의된 각 타겟 포인트에 대한 가장 가까운 가용 정합을 발견하는 데 이용되는 방법의 예시이다.

도 11은, 도 10의 방법의 결과를, 선택된 포인트들을 연결하는 라인으로서 도시하는 그래프이다.

도 12는 선택 방법으로부터 발생하는 가장 가까운 가용 값과 타겟 값 사이의 계산된 에러를 나타내는 그래프이다.

도 13은 (a) 큰 축상 휘도 범위 및 작은 축외 휘도 범위와 (b) 큰 축외 휘도 범위 및 작은 축상 휘도 범위를 갖는 선택된 제로 콘트라스트 영역을 나타내는 한 쌍의 그래프이다.

도 14는, 가용 축상/축외 휘도 포인트들의 형상으로 인해 설정되는, 선택가능한 제로 크로스토크 영역의 축상 콘트라스트 및 축외 콘트라스트에 관한 탐험을 나타내는 그래프이다.

도 15는 가용 축상 휘도 범위를 연장시키기 위해 에러 영역이 도입되었을 때 더 이상 제로 크로스토크 영역이 아닌 영역을 나타내는 그래프이다.

도 16은 가용 축상/축외 휘도 공간에 걸쳐 선택된 복수의 일정한(constant) 축외 휘도값을 나타내는 그래프로서, 이들 중 어떤 것도 전체 축상 휘도 범위에 대해 달성가능하지 않지만, 본 발명의 한 실시예에서는 가장 가까운 것이 선택되고 있음을 나타내고 있는 그래프이다.

도 17은 2개가 아니라 4개의 이웃하는 화소들의 축상 및 축외 휘도가 평균화되어 공간을 정의하는 표시 장치에 대한 축상/축외 휘도 공간에서 가용 포인트들의 측정된 위치를 도시하는 그래프이다.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 장치에서의 맵핑 동작을 위한 확장된 툭업 테이블의 예이다.

도 19는 본 발명의 실시예의 표시 제어기의 맵핑부가 어떻게 전자 회로에 구현될 수 있는지를 나타내는 개략도이다.

도 20은 본 발명의 실시예의 표시 제어기의 맵핑부가 어떻게 전자 회로에 달리 구현될 수 있는지를 나타내는 개략도이다.

도 21은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 부분들을 나타내는 개략적 블록도이다.

도 22는 본 발명의 실시예에 따른 방법을 나타내는 개략적 플로차트이다.

도 23은 본 발명의 실시예의 기초가 되고 있는 GB2457106A에 기재된 표시 장치가 사생활 보호 모드에서 동작하고 있을 때의 개략도이다.

도 24는 본 발명의 추가 실시예에 따른 방법의 결과적 출력이 되도록 선택된, 가용 공간 내의 축외 대 축상 휘도 포인트들을 나타내는 그래프이다.

도 25는 본 발명의 또 다른 추가 실시예에 따른 방법의 결과적 출력이 되도록 선택된, 가용 공간 내의 축외 대 축상 휘도 포인트들을 나타내는 그래프이다.

도 26은 본 발명의 또 다른 추가 실시예에 따른 방법의 결과적 출력이 되도록 선택된, 가용 공간 내의 축외 대 축상 휘도 포인트들을 나타내는 그래프이다.

도 27은, 고대 프레임들의 상이한 데이터 값들에 의해 구동된 하나의 화소에 의해 생성된 평균 휘도가 정적 방식으로 구동된 동일한 2개의 데이터 값들에 의해 생성된 평균 휘도와는 상이한 경우의 문제를 나타내기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 실시예는, 화상 데이터 수정을 계산하는 수단을, GB2457106A에 개요된 타입의 사생활보호 기능을 갖는 액정 표시 장치에 제공한다.

- [0026] 공공 모드(public mode)에서, 표시 장치는, 표시되는 비디오의 각 프레임마다, 한 화상을 구성하는 데이터가 표시 제어기에 공급되고, 그 다음, 표시 제어기는 표시 장치의 액티브 매트릭스 어레이에 일련의 신호 전압과 타이밍 신호를 출력하고, 요구되는 광량이 각 화소에 의해 표시 편광기를 통해 전송되어 화상이 표시되도록 이러한 전압들이 각 화소 내의 액정 디렉터(liquid crystal director)를 재배향시킨다는 점에서, 표준 LCD와 실질적으로 다르지 않은 방식으로 동작할 것이다.
- [0027] 사생활 보호 모드(private mode)에서, 표시 제어기는 2개의 입력 화상, 즉, 축상의 적법 관찰자에 의한 관찰용 주화상과, 표시 장치의 정면에 있지 않은(축외) 관찰자에 의한 관찰용 부화상에 의존하는 신호 전압을 출력한다. 표시 제어기는 여전히 공공 모드에서와 동일한 양의 신호 전압 정보(표시 장치의 각 화소에 대한 전압)를 출력하지만, 그러한 출력 전압은 이제 하나의 입력 화상이 아니라 2개의 입력 화상의 화상 데이터 값에 의존한다.
- [0028] 본 발명의 실시예는, 축상의 관찰자에 의해 여전히 주화상이 인지되는 한편 축상 및 축외에서 상이한 표시 장치의 데이터 값 대 휙도 응답으로 인해, 축외 관찰자에는 부화상이 보이도록, 출력 신호 전압을 계산하는 수단을 제공한다. 적어도 평균 축상 및 축외 휙도의 제한된 범위 또는 범위들에 대해, 이웃 화소들의 평균 축외 휙도가 동일한 화소들의 평균 축상 휙도와는 실질적으로 독립되도록 신호 전압이 계산된다.
- [0029] 본 발명의 한 실시예는, 공공 모드에서는 한개 화상에 의존하고 사생활 보호 모드에서는 2개 화상에 의존하는 신호 전압의 출력을 허용하기 위해 표준으로부터 수정된 표시 제어기를 LCD 표시 장치에 제공한다. 축상 관찰자에게는 주화상이 공공 모드에서 표시될 때와 가능한 한 근접한 화질로 관찰되는 동시에, 축외 관찰자에게는 축외 관찰자에 대한 이웃하는 화소 쌍들의 평균 휙도가 주화상 데이터 값에 실질적으로 의존하지 않고 부화상이 관찰되도록 하는 구체적인 관계가, 출력 신호 전압과 2개의 입력 화상 사이에 이루어진다.
- [0030] 본 발명의 실시예는 GB2457106A에 개시된 표시 장치에 밀접하게 기초를 두고 있다. GB2457106A의 표시 장치는 여기서는 상세하게는 설명되지 않고, 대신에 GB2457106A의 전체 내용을 본 명세서에 원용하는 것으로 간주한다. 본 발명의 실시예와 GB2457106A의 개시물 간의 차이점이 이하에서 강조될 것이다.
- [0031] 도 23은 본 발명의 실시예가 기초하고 있는 GB2457106A에 설명된 표시 장치를 나타내고 있다. 공간 광 변조(spatial light modulation)에 의해 화상을 표시하기 위한 액정 표시 패널(2)을 포함하는 표시 장치가 제공되고 있다. 장치가 사생활 보호 모드에서 동작할 때, 매 프레임 주기마다 2개의 화상 데이터셋, 즉, 주화상을 구성하는 주화상 데이터(7)와 부화상을 구성하는 부화상 데이터(8)가 표시 제어기(1)에 입력된다. 그 다음, 표시 제어기(1)는 한 세트의 신호 데이터 전압을 출력하며, 하나의 데이터 전압은 LC 패널의 각 화소에 대한 것이다. 표시 제어기(1)는, 합성 화성을 구성하며 주화상(7) 및 부화상(8) 양쪽 모두의 (화상 내의 공간적 위치의 관점에서) 대응하는 화소에 대한 데이터 값에 의존하는 LC 패널의 각 화소에 대한 출력 신호 데이터 전압 및 확장된 루업 테이블(LUT)을 이용한다. 각 화소에 대한 출력 신호 데이터 전압은 또한, 표시 장치 내의 화소의 공간적 위치에 의해 결정되는, 제3의 공간 의존 파라미터에도 역시 의존할 수 있다. 표시 제어기(1)로부터의 신호 전압은, LC 패널(2)이 합성 화상을 광폭 원추(5)형 각도로 표시하게 한다. 주 관찰자(3)에 의해 관찰되는 화상은 인식 가능한 주화상으로서, 주화상 품질은 최소한으로 열화되어 있다. 그러나, 축외 관찰자(4)에 대한 LC 패널의 상이한 감마 곡선 특성으로 인해, 이러한 축외 관찰자들은 주화상을 가지고 및/또는 열화시키는 부화상을 가장 현저하게 인식하게 되어, 정상 표시를 중심으로 하는 제한된 원추(9)형 각도 내의 관찰자들에게만 주화상 정보를 확보시킨다.
- [0032] GB2457106A에서, 입력 화상 데이터와 출력 화상 데이터 사이의 관계는 다음과 같이 결정된다:
- [0033] 제1 단계에서, 주화상과 부화상은 등가 휙도값으로 변환된 화상 데이터 값,

$$M_{Lum}(x, y, c) = M_{in}(x, y, c)^{\gamma}, \quad S_{Lum}(x, y, c) = S_{in}(x, y, c)^{\gamma}$$
 을 가지며, 여기서, M_{in} 과 S_{in} 은 0과 1 사이의 값을 갖도록 정규화되고, γ 는 표시 장치의 데이터 값 대 휙도에 관한 지수(exponent)로서, 표시 감마라 알려져 있으며, 통상 값 2.2를 가진다.
- [0034] 제2 단계에서, 주화상의 이들 휙도값들이 이어서 계수 β 에 의해 압축되고 오프셋 계수 δ 만큼 상승된다:

$$M_{cmp}(x, y, c) = \beta \cdot M_{Lum}(x, y, c) + \delta$$
 그 다음, 부화상에서의 각 화소 휙도값이, 압축된 주화상의 대응하는 화소의 휙도값과, 범위의 가장자리(0 또는 1, 더 가까운 어느 쪽) 사이의 차와 동등한 계수에 의해 스케일된다. 이 차는 임의의 휙도값에 대하여, 그 값과 범위의 중심간 차의 r.m.s.로부터 구할 수 있다. 따라서,

부화상 휘도값들은 $S_{cmp}(x, y, c) = S_{Lum}(x, y, c) \cdot \left(0.5 - \sqrt{(M_{cmp}(x, y, c) - 0.5)^2} \right)$ 로서 스케일된다. 부 데이터값에 대한 변형된 등가의 휘도값에 대해 0보다 큰 최소값을 특정할 수 있다.

[0035] 상기에서, $\sqrt{(M_{cmp}(x, y, c) - 0.5)^2}$ 은 $|M_{cmp}(x, y, c) - 0.5|$ 와 등가이고, $|M_{cmp}(x, y, c) - 0.5|$ 은

$M_{cmp}(x, y, c)$ 와 0.5만큼 차가 있는 절대량이다.

[0036] 제3 단계에서, 예를 들어, 앞서 언급한 공간적으로 변화하는 파라미터를 이용하여, 부화소 레벨에서 패터닝된 휘도의 가감과 함께, 압축된 주화상 및 부화상이 결합된다. 컬러 부화소들은 쌍(pair)들로 그룹화되고, 각 쌍 내의 하나의 화소는 그 화소에서의 압축된 주화상 및 부화상 휘도들의 합에 해당하는 출력 휘도를 갖고, 나머지 하나의 화소는 압축된 주화상 휘도로부터 압축된 부화상 휘도를 뺀 값에 해당하는 출력 휘도를 갖는다. 따라서, S_{Lum} 의 최대값에 대해, 상기 쌍의 한 화소는 정규화된 범위의 최대값 또는 최소값(더 가까운 쪽)을 취하도록 항상 수정되는 반면, 그 쌍의 나머지 하나의 화소는 반대 방향으로 수정된다. M_{in} 의 특정한 값에 대해, 이와 같은 분할의 양은 S_{Lum} 의 값에 의해 결정된다.

[0037] 각 흰색 화소에는 3개의 컬러 부화소가 있기 때문에, 출력 화상의 전체 컬러 밸런스를 유지하기 위해, 출력 화상에서 휘도를 부가하는 컬러 부화소와 휘도를 감하는 컬러 부화소가 모든 흰색 화소마다 교대한다. 이것은 x 및 y 방향 모두에서 이루어진다. 이 결과, 축상의 관찰자에 의해 인지되는 출력 화상의 품질이 최적화된다는 것을 알 수 있다. 이 방법의 조합 패턴에서의 반복 단위는 2×2 블록의 흰색 화소이며, 그 각 컬러 부화소는 다음과 같은 휘도를 갖는다.

$$C(x, y, R) = M_{cmp}(x, y, R) + S_{cmp}(x, y, R),$$

$$C(x, y, G) = M_{cmp}(x, y, G) - S_{cmp}(x, y, G)$$

$$C(x, y, B) = M_{cmp}(x, y, B) + S_{cmp}(x, y, B)$$

$$C(x+1, y, R) = M_{cmp}(x+1, y, R) - S_{cmp}(x+1, y, R)$$

$$C(x+1, y, G) = M_{cmp}(x+1, y, G) + S_{cmp}(x+1, y, G)$$

$$C(x+1, y, B) = M_{cmp}(x+1, y, B) - S_{cmp}(x+1, y, B)$$

$$C(x, y+1, R) = M_{cmp}(x, y+1, R) - S_{cmp}(x, y+1, R)$$

$$C(x, y+1, G) = M_{cmp}(x, y+1, G) + S_{cmp}(x, y+1, G)$$

$$C(x, y+1, B) = M_{cmp}(x, y+1, B) - S_{cmp}(x, y+1, B)$$

$$C(x+1, y+1, R) = M_{cmp}(x+1, y+1, R) + S_{cmp}(x+1, y+1, R)$$

$$C(x+1, y+1, G) = M_{cmp}(x+1, y+1, G) - S_{cmp}(x+1, y+1, G)$$

$$C(x+1, y+1, B) = M_{cmp}(x+1, y+1, B) + S_{cmp}(x+1, y+1, B)$$

[0038] [0039] 합성 화상에 대한 등가 화상 데이터 레벨은 감마 자승 연산(gamma power operation)의 역 $C_{data}(x, y, c) = C(x, y, c)^{\frac{1}{\gamma}}$ 을 적용하여 구할 수 있다. 표시 제어 전자회로의 확장된 LUT에서의 출력 전압은, 공공 모드 오프 LUT 엔트리의 등가 데이터 레벨에 대응하는 전압과 동일할 것이다.

[0040] GB2457106A에 기초하는 PCT/JP2008/068324호(2009년 9월 11일 WO 2009/110128로서 공개)에는, 정확한 컬러 부화상 효과를 얻는 방법이 개시되어 있으며, 여기서, 컬러당 2비트(총 6비트) 깊이의 부화상이 제어 전자회로에

입력되고, 매 주화상 데이터 값에 대해 4개 쌍의 출력 값들이 확장된 LUT에 포함되며, 출력 값 쌍들은 다음과 같은 방법에 따라 계산된다:

$$C(x, y, c) = M_{cmp}(x, y, c) \pm 1 \times S_{cmp\max}(x, y, c), \text{ for } S_{in} = 0$$

$$C(x, y, c) = M_{cmp}(x, y, c) \pm 0.98 \times S_{cmp\max}(x, y, c), \text{ for } S_{in} = 1$$

$$C(x, y, c) = M_{cmp}(x, y, c) \pm 0.85 \times S_{cmp\max}(x, y, c), \text{ for } S_{in} = 2$$

$$C(x, y, c) = M_{cmp}(x, y, c) \pm 0, \text{ for } S_{in} = 3$$

[0041]

[0042] 여기서, " $S_{cmp\max}$ "는 앞서 계산된 최대 가용 압축된 부화상 값, 즉, $S_{cmp\max} = |M_{cmp}(x, y, c) - 0.5|$ 이다. 이런 방식으로 계산된 값들의 그래픽 표현이 도 1에 도시되어 있다.

[0043]

도 2의 (a)는, MVA 또는 ASV 타입 표시 장치의 경우, 축상 및 50° 경사 시야각의 축외에서, 전형적인 데이터 값 대 휘도 응답(감마 곡선)을 도시한다. 이를 데이터 값을 정규화하고 정규화된 축상 휘도에 관해 플롯팅하면, 그 결과는 도 2의 (b)에 도시된 바와 같다. 이러한 특성을 갖는 표시 장치에 상기 방법을 적용할 때, 각 부화상 데이터 값에 대한 축상 휘도의 함수로서의 결과적인 축외 휘도가 도 3에 도시되어 있다. 가용 축상 휘도값의 전체 범위가 도 3에 도시되어 있으며, 이것은 주화상 압축없이 ($\beta = 1, \partial = 0$) 얻을 수 있다는 점에 유의 한다.

[0044]

상기의 종래 계산 방법은 4개의 가능한 부화상 값을 가진다: $S_{in} = 0, 1, 2$ 및 3 . 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, $S_{in} = 0$ 일 때, 각각의 주화상 데이터 값에 대해 최대 분할이 이용되고, 그 결과, 축상 휘도 범위에 걸쳐 전체 축외 휘도가 가장 낮아진다. $S_{in} = 3$ 일 때, 분할은 이용되지 않고, 그 결과, 축상 휘도 범위에 걸쳐 전체 축외 휘도가 가장 높아진다. 중간 범위 부화소 값 S_{in} 이 각각 1 및 2일 때 M_{cmp} 데이터에 대한 최대 가용 변경의 0.98배 및 0.85배의 제안된 값들이 상이한 입력 부화상 값들에 대한 축외 휘도에서 거의 균등한 증분치를 생성한다는 것을 알았다. 이것은, 상이한 부화상 상태들이, 전체 축상 휘도 범위에 걸쳐 상당한 정도의 서로 상대적인 비례성을 유지한다는 것을 의미한다. 이것이 도 4에 추가로 도시되어 있으며, 도 4는 전술된 방식으로 동작하는 ASV 타입 LCD에서 측정된 축상 휘도의 함수로서 50° 경사 시야각에서의 상이한 부화상 상태들의 상대적 휘도를 도시하고 있다. 즉, 도 4는, 도 3에서 $S_{in}=3, 2,$ 및 1 인 경우의 축외 휘도 곡선을 도 3의 $S_{in}=0$ 인 축외 휘도 곡선으로 나눈 것, 즉, 전체 축상 휘도에 관한 상이한 부화상 상태들의 콘트라스트비를 나타낸다. 이것은, 대부분의 축상 휘도 범위에 대해, $S_{in}=1$ 인 영역이 $S_{in}=0$ 인 영역보다 대략 1.3x배 더 밝으며, $S_{in}=2$ 인 영역이 $S_{in}=0$ 인 영역에 비해 대략 1.5x배 더 밝으며, 및 $S_{in}=3$ 인 영역은 가능한 범위까지 ($S_{in}=0$ 인 경우보다 1.8x배 까지) 밝다는 것을 보여준다.

[0045]

종래 방법은, 소정 주화상 입력값에 대하여 축외 휘도 레벨의 최대값과 최소값 사이에서 상이한 부화상 상태들이 균등하게 증가되지만, 주화상 값이 변하기 때문에 부화상 값이 일정하게 머물더라도 축외 휘도도 변한다는 단점을 가진다. 이것은 도 3의 $S_{in}=0$ 내지 3 케적 중 임의의 값을 고려해 보면 명백하며, 좌로부터 우로의 라인을 따른 이동은, (이웃 화소들의 휘도를 상승/저하시키는 부화상 데이터 값들의 효과가 평균적으로 상쇄되도록 설계되어 있으므로) 주화상 데이터 값의 증가에 의해 야기된다. 그러나, 주화상 데이터 값이 증가함에 따라, 부화상 값이 일정하게 머물더라도 축외 휘도는 상당히 변한다(즉, 케적들 중 하나를 따라 이동).

[0046]

축외 휘도에 미치는 주화상 데이터 값의 이러한 잔여 효과 때문에, 의도된 부화상을 통한 주화상 정보가 "누출"된다(이하에서 "크로스토크"라 함). 이러한 타입의 크로스토크를 제거하거나 적어도 감소시키는 것이 바람직하다.

[0047]

본 발명의 양호한 실시예에서, 이 크로스토크는, 임의의 평균 축외 휘도 및 임의의 평균 축상 휘도를 갖는 한 쌍의 이웃하는 화소들을 갖는 것이 가능한 휘도 범위 내에 놓이도록 주화상 및 부화상을 압축함으로써, 적어도 소정 범위까지 제거된다.

[0048]

소정의 평균 축상 휘도를 갖는 한 쌍의 화소에 대한 평균 축외 휘도 범위는, 개개 화소들의 축상 휘도가 동일한

상태, 및 이러한 화소들이 최대로 상이한 상태, 즉, 전술된 방법에 의해 계산된 바와 같이 부화상 = 3 및 부화상 = 0의 출력 값들을 갖는 상태에 의해 한정된다. 이로써 가용 평균 축외 휘도의 엔비로프는 도 3의 $S_{in}=0$ 및 $S_{in}=3$ 궤적에 의해 주어진다. $S_{in}=0$ 및 $S_{in}=3$ 궤적은, 축상 및 축외 값들의 가능한 쌍들의 엔비로프를 정의한다.

[0049] 도 5에 도시된 바와 같이, 이 엔비로프 내에 들어맞는 일정한 축상 및 축외 및 부화상 휘도의 옛지들을 갖는 임의의 영역(즉, 수평 및 수직 옛지들을 갖는 직사각형)은 한 쌍의 이웃하는 화소들에 의해 생성된 개개의 축상 및 축외 휘도값들을 평균화함으로써 달성될 수 있는 축상 및 축외 휘도 조합을 포함한다. 이와 같은 영역에 의해 정의된 범위 내의 가용 축상 및 축외 휘도 값들의 밀도가 충분한 경우, 범위 내의 실질적으로 임의의 평균 축외 휘도값 및 임의의 평균 축상 휘도값을 생성하도록, 한 쌍(또는 공간적으로 변동하는 공간 파라미터를 이용하여 선택된 하나의 화소에 대해 이용가능한 선택 쌍)의 이웃하는 화소들에 대한 개개의 데이터 값이 선택될 수 있다.

[0050] 이것은, 적어도 앞서 언급한 엔비로프의 제약 내에서 실질적으로 평평한 평균 축외 휘도 레벨을 유지하도록 각각의 평균 축상 휘도 레벨에 대하여 $0 \times S_{cmp\ max}$ 내지 $1 \times S_{cmp\ max}$ 에서 적절한 분할량을 선택함으로써 달성된다. 이렇게 하는데 있어서, 서로 독립되어 실질적으로 제로 크로스토크를 갖는 주화상 및 부화상을 표시하는 것이 가능하다. 본 발명의 실시예에 따라 이를 달성하는 방법이 이제 설명될 것이다.

[0051] 종래 방법에서와 같이, 본 발명을 구현하는 표시 장치는 주화상 화소 데이터 및 부화상 화소 데이터로부터 신호 전압(또는 신호 전압을 결정하는 데 이용되는 추가의 데이터 값)으로의 맵핑을 수행한다. 따라서 도 23의 장치가 역시 본 발명의 실시예에 적용되며, 이것은 크로스토크의 효과를 감소시키기 위해 종래 방법과는 상이한 (LUT의 형태를 취할 수 있는) 맵핑이다.

[0052] 본 발명의 실시예에서의 사용을 위한 적절한 맵핑을 결정하는 한 접근법에서, 각각의 컬러 성분에 대해 개별적으로, 제로 크로스토크로 부화상을 보기 위한 축상 및 축외 시야각에서, LCD의 데이터 값 대 휘도 응답(감마 곡선)이 측정된다. 각 컬러의 모든 가용 입력 데이터 레벨로부터 발생하는 휘도가 개별적으로 측정되거나, 입력 데이터의 규칙적 간격으로 휘도가 측정되고, 중간 포인트들의 휘도가 보간된다. 그 다음 휘도값들이 정규화되고, 이 결과로부터, 2개 화소에 관한 개개의 데이터 값들의 모든 가용 조합들에 대해 2개 화소로부터 생기는 평균 휘도가 계산된다.

[0053] ASV 탑 LCD 패널의 측정된 축상 휘도 및 축외 휘도로부터 계산된, 한 개의 컬러 채널 상의 화소 값들의 모든 조합에 대한 이러한 평균 휘도들의 플롯이 도 6(정규화된 축상 휘도) 및 도 7(정규화된 축외 휘도)에 도시되어 있다. 컬러당 6비트의 비트-깊이를 갖는 표시 장치의 경우, 개개 화소 값들의 조합은 2080개가 된다.

[0054] 그 다음, 이를 포인트들 모두에 대한 정규화된 축상 휘도에 관해 정규화된 축외 휘도가 플로팅될 수 있다. 적색 및 청색 채널에 대해 5비트 컬러 깊이를 갖고 녹색 채널에 대해 6비트 컬러 깊이를 갖는 ASV 탑 표시 장치에 대해 측정된 가용 포인트들이, 적, 녹, 및 청색 채널에 대해 도 8의 (a) 내지 (c)에 각각 도시되어 있다. 한 쌍의 화소에 대한 가용 평균 축상 및 축외 휘도값들의 범위가 도 3의 $S_{in}=0$ 과 $S_{in}=3$ 궤적 사이의 가용 값들의 엔비로프를 채우는 것을 알 수 있다.

[0055] 일단 이를 가용 축상 대 축외 휘도값 포인트들이 결정되고 나면, 가용 포인트들의 영역 내에서 직사각형 제로 크로스토크 영역이 정의될 수 있으며, 청색 채널에 대해 도 9에 나타난 바와 같이 제로 크로스토크 내에서, (원하는 축상 휘도값의) 수직선파 (원하는 축외 휘도값의) 수평선파 교차하는 격자(grid)가 정의될 수 있다.

[0056] 이 격자의 각 교차부가 타겟 축외/축상 휘도 포인트이며, 각각의 타겟 포인트에 가장 가까운 실제 가용 축외/축상 휘도 포인트가 선택될 수 있다. 도 6 및 도 7에 나타낸 분석에 기초하여, 평균적으로 선택된 축상 및 축외 휘도값들을 생성하는 개개의 화소 데이터 값들이, 주목된 다음, 입력 화소 값으로부터 신호 전압으로의 맵핑을 수행하는 데 이용되는 LUT에 저장된다.

[0057] 각각의 타겟 포인트에 가장 가까운 실제의 가용 축외/축상 휘도 포인트의 이러한 선택은, 도 10에 나타나 있으며, 가용 포인트들을 분석하고, 각각의 타겟 포인트로부터 최소한의 복합 휘도 에러 ΔY 를 갖는 것을 선택하는 프로그램에 의해 수행될 수 있다. 가장 가까운 가용 포인트를 선택하는데 있어서, 다른 방향에 대한 하나의 특정한 시야 방향으로 화상 크로스토크를 최소화하는 것이 다른 것보다 중요한 것인지에 따라 축상 휘도 및 축외 휘도 에러에 상이한 가중치가 적용될 수도 있다.

[0058] 도 11은, LCD의 5비트 그레이레벨 깊이의 청색 채널에 대해 도 9에 도시된 타겟 격자에 따라 이와 같은 프로그램에 의해 선택된 축상/축외 휘도 포인트들을 도시하고 있다. 알 수 있는 바와 같이, 이와 같은 비교적 낮은

비트 깊이의 표시 장치의 경우, 어느 정도 에러가 발생하지 않고서는 값을 선택하는 것이 불가능하며, 각각의 부화상 값에 대한 이러한 에러의 축상 휘도 성분이 도 12에 플롯팅되어 있다. 이 사례에서의 방법을 설명하는데 사용되는 프로그램은, 도 9의 격자의 수직선의 개수와 위치를 정의하기 위해 화소쌍의 한 화소의 데이터 값을 1씩 증분함으로써 생성된 정의된 축상 휘도 범위(0.25~0.5)의 소정 에러 내에서 모든 축상 휘도 레벨을 식별한 다음, 타겟 축외 휘도 범위의 하한에 의해 정의된 수평선에서 이러한 증분 각각에 대한 가장 가까운 가용 포인트를 선택하고, 이것을 타겟 축상 휘도값으로서 정의한다. 따라서, $S_{in}=0$ 인 포인트들이, 정의에 의해 제로의 축상 휘도 에러를 가진다.

[0059] 주화상 및 부화상 관찰자에게 의도한 화상의 최적의 재생을 달성하기 위해, 도 12에 도시된 에러 값들이 최소화되어야 하며, 이것은 많은 가용 포인트들이 가까이 놓여 있는 축외 휘도 레벨과 일치하도록 타겟 축외 휘도값의 정교한 조정에 의해 이루어질 수 있다. 더 높은 비트 깊이의 표시 장치의 경우, 축외/축상 휘도 공간의 가용 포인트들의 밀도는 훨씬 커서, 타겟 레벨의 정교한 튜닝이 덜 필요하다.

[0060] 전술된 바와 같이, 도 23의 장치는, 주화상 데이터(7)와 부화상 데이터(8)로부터, 주화상 데이터(7)에 관한 축외 휘도의 의존성을 제거하거나 적어도 의존성을 저감시키는 신호 전압으로의 미리 결정된 맵핑을 수행하도록 구성된 표시 제어기(1)를 본 발명의 실시예에 적용한다.

[0061] 표시 제어기에 주화상 데이터(7) 및 부화상 데이터(8)가 입력될 때 본 발명을 구현하는 표시 장치에 의해 수행되는 일반적인 단계들이 GB2457106A에 기술되어 있으며, 이것은 실제로 다른 맵핑이다. 주화상 데이터(7) 및 부화상 데이터(8)는, LUT로부터의 출력 데이터 값을 검색하기 위해, 표시 장치의 화소가 그 출력을 더 밝게 만드는 것인지 또는 더 어둡게 만드는 것인지를 판정하는 공간 "플래그" 파라미터와 함께, LUT에 대한 인덱스로서 사용된다. 이와 같은 LUT가 도 18에 개략적으로 나타나 있다(이 LUT는 GB2457106A의 도 4와 동일하며, 도시된 LUT는 본질적으로 임의의 특정한 맵핑을 개시하지 않고 개략적이기 때문에, 본 발명에도 마찬가지로 적용된다). 도 19 및 도 20은 표시 제어기(1)의 루업 테이블의 가능한 구현을 나타내고 있다(이들 2개 도면은 GB2457106A의 고 6 및 도 7과 각각 동일하다; 다시 한번, 이들 도면들은 루업 테이블 자체에 무엇이 있는지를 세부적으로 명시하지 않고, 즉, 실제 맵핑을 명시하지 않고, 적당한 루업 회로를 도시하고 있기 때문에, 본 발명에도 적용 가능하다).

[0062] 전술된 방식의 장치의 동작에 필요한 확장된 루업 테이블의 포맷이 도 18에 도시되어 있다. 알 수 있는 바와 같이, 주화상 화소 데이터 값, 부화상 화소 데이터 값, 사생활보호 모드 온/오프, 및 공간 플래그 파라미터의 모든 조합에 대한 출력 전압이 제공되고 있다. 주화상은 통상 8비트 데이터를 가지므로 256개의 값이 가능하고, 각각의 값에 대해 상기 파라미터들의 5개 가능한 조합이 있기 때문에(사생활보호 모드가 오프라면, 부화상 및 공간 플래그 파라미터 값을 참조할 필요가 없음), 전체 루업 테이블이 도시되어 있지는 않다. 본 실시예는 부화상에 대해 1비트 데이터로 제한되지 않으며, 임의의 컬러 비트-깊이의 주화상 및 부화상이 장치에 의해 수용될 수 있다; 컬러-비트 깊이를 증가시키면 요구되는 메모리의 양이 증가된다는 점에 유의한다.

[0063] 도 18의 확장된 LUT에 의해 추가 가능이 어떻게 제공되는지를 나타내는 예시적 회로도가, 도 19에 도시된 표시 제어기 전자회로로 구현될 수 있다. 도 19는, 주화상 데이터 및 보조 데이터 값(부화상 데이터 및 공간 플래그 파라미터 값)을 수신하기 위한 각각의 입력, 입력 데이터 값에 의존하여 저장된 값을 찾아보기 위한 회로(LUT), 및 저장된 값(R 전압, G 전압, B 전압)을 출력하기 위한 출력을 갖는 맵핑 회로를 도시하며, 화상 요소에 대한 신호 전압(도 19에서 이 신호 전압은 출력값과 같지만, 반드시 이렇게 할 필요는 없다)은 출력 값에 의존하여 결정된다. 이 회로는, 적, 녹, 및 청색 부화소를 갖는 하나의 백색 화소에 대한 제어 전자회로를 나타내고 있다. 이 도면은 모노크롬 부화상 데이터를 가정하고 있기 때문에 R, G, 및 B 부화소로의 입력 값은 동일하지만, 반드시 그럴 필요는 없다는 점에 유의한다. 또한, 도 19로부터, 이러한 예들의 공간 파라미터에 따라 그룹들로의 화소 분리는, 공간 파라미터 제어기로부터 각각의 부화소 LUT로의 출력에 의해 이루어진다는 것을 알 수 있다. 이것은, 순차적 시간 프레임들로의 그룹화의 극성을 반전시키거나 상이한 애플리케이션들에 대한 화상의 그룹화의 공간적 배열을 변경하는 데 유익한 공간 그룹화의 동적 재구성을 허용한다. 만일 화상의 공간적 그룹화의 패턴이 고정될 것이 요구된다면, 단 하나의 공간 파라미터 출력이 요구될 것이고 그룹화의 선택은, 각 부화소의 LUT 내로의 공간 파라미터 데이터 라인의 입력상의 인버터의 존재 또는 부재에 의해 제어 전자회로 내로 고정될 수 있다.

[0064] 도 20은 장치의 수정된 제어 전자회로의 잠재적 구현의 추가 예를 나타낸다. 이 구조는, 부화상 데이터 값이 0일 때 입력 데이터의 출력 전압으로의 맵핑이 공공 모드 및 사생활 보호 모드에서 동일한 특별한 경우에 대하여, 도 19의 더욱 일반적인 회로의 간략화된 등가회로이다. 따라서 공공 모드 화상은 데이터 값 0의 균일

한 부화상 화소들을 갖는 사생활 보호 모드 화상과 같으며, 별도의 사생활 보호 모드 온/오프 입력은 필요 없다.

[0065] 도 19 및 도 20 모두에 도시된 예들은 화상 요소에 관한 공간 정보로부터 공간 플래그 파라미터 값을 결정하기 위한 회로를 포함하며, 이 예들에서 공간 정보는, 각각 수평 및 수직 신호 H 및 V로 표현된 화상 요소와 연관된 수평 및 수직 화상 좌표를 포함한다. 도 19 및 도 20에 도시된 DCLK 신호는 타이밍 신호이다.

[0066] 도 18 내지 도 20은 GB2457106A의 도 4, 6, 및 7에 각각 기초하고 있지만, GB2457106A의 LUT에 포함된 실제 맵핑은 본 실시예와는 상이하다는 점에 유의해야 한다.

[0067] 주화상이 0 내지 255 범위의 데이터 값을 가지며 부화상은 0 내지 3 범위의 데이터 값을 갖는 본 예에서, LUT는 256x4x2개의 엔트리(주화상 및 부화상값의 모든 조합에 대해, 더 밝은 출력과 더 어두운 출력인 2개의 가능한 출력)를 가지며, 그 중 하나가 표시 장치의 각 화소에 대해 선택된다. 물론, 이것은, 주화상 및 부화상이 각각 컬러당 8비트 및 2비트의 비트 깊이를 가지거나, LUT에 도달하기 전에 어떤 형태의 데이터 프리스케일링이 수행된다면(이하 참조), 변할 것이다.

[0068] LUT로부터의 출력은 임의의 LCD에 공통되는 표준 표시 제어기에 입력되는 등가 데이터 값을 수 있고, 이로써 디지털 데이터 값을 표시 장치의 관련 화소로 향하는 아날로그 신호 전압으로 변환된다. 그러나 이를 기능은, 양쪽 단계를 결합하고 신호 전압을 직접 출력하는 LUT에 의해 결합될 수도 있다. GB2457106A에서와 같이, 본 실시예에서, 화소들은 쌍으로 동작하는 것이 아니라 한번에 하나씩 동작되고, 그 결과, 2개의 이웃하는 화소가 상당히 다른 주화상 데이터 값을 가질 때 불완전한 공간 평균화가 발생할 것이라는 점에 유의해야 한다. 그러나, 이를 제거하기 위해 쌍으로 동작하는 것도 역시 가능하겠지만, 이와 같은 방법은 더욱 계산 집약적일 것이고 및/또는 더 많은 저장매체를 요구할 것이다. 이와 같이 쌍으로 동작하는 것에 대한 가능성은, 2개 화소에 대한 주화상 및 부화상 데이터 값을 데이터 수정 계산 프로세스에 입력하는 것이다. 그 다음, 각 화소에 대한 출력 데이터 값이 통상의 방식대로 생성된 다음, 서로 비교되고 입력 데이터 값과 비교된다. 이런 방식으로, 각 화소에 적용되는 휘도 수정의 정도가 결정될 수 있고, 쌍 내의 화소들이 상당히 다른 주화상 데이터 값을 갖거나 기타의 다른 이유로 인해 불균형이 존재한다면, 양쪽 화소에 적용되는 휘도 수정의 크기는 2개의 의도한 수정 중 작은 쪽으로 제한될 수 있다. 또 다른 이와 같은 가능성은 고려대상의 2개 화소의 주화상 데이터 값을 들의 조합에 대응하는 평균 휘도값을 취하고, 이 평균 휘도에 대응하는 데이터 값을 양쪽 화소에 대한 기준의 LUT에 입력하는 것이다. 이것은, 발생하는 출력 데이터 값/신호 전압이 동일한 평균 휘도를 생성하는 것을 보장하지만, 표시 장치의 유효 해상도를 감소시킬 것이다. 이 해상도 손실은, 공간 플래그 파라미터, 그에 따라 2개의 입력 화소들 각각에 2개의 출력 값 중 어느 것이 인가될 것인지의 선택이 화소 위치의 관점에서 공간적으로 고정되게 하는 것이 아니라, 2개 입력 화소의 상대적 데이터 값에 의해 결정되도록 함으로써 완화될 수 있다. 만일 2개 중 더 높은 데이터 값을 수정 프로세스에 입력하면서 화소가 그 데이터 값을 증가시키게 하는 결과를 낳는 공간 플래그 파라미터가 그 쌍의 화소에 입력되거나, 그 반대의 경우라면, 이것은 출력 화상이 입력 화상을 국부적으로 더욱 근접하게 닮는 것을 보장한다.

[0069] 본 발명을 구현하는 표시 장치의 동작을 설명하기 위해, 11개의 가용 축상 값과 4개의 가용 축외 값이 있는 도 9 및 도 11을 참조하여 설명된 계산 방법에 기초하는 표시 제어기(1)에 의해 사용되는 맵핑을 고려한다.

[0070] 도 23의 주화상 데이터(7)는 0 내지 255의 256개 레벨을 가지며, 부화상 데이터(8)는 0 내지 3의 4개 레벨을 가지는 경우를 고려한다. 한 가능성은 먼저 주화상 및 부화상을 데이터 관점에서 각 화상에 대해 이용가능한 많은 레벨들로 압축하는 것이다. 따라서, LUT에 입력되기 전에, 주화상은 0 내지 10의 값을 갖도록 압축되고 부화상은 0 내지 3의 값을 갖도록 압축된다. 이 예에서, 부화상의 압축은 요구되지 않지만, 주화상의 압축은 요구된다. (초기애 양쪽 모두 0 내지 255 범위의 데이터 값을 가질 수 있는) 주화상 및 부화상을 이 비트 깊이로 어떻게 압축하는지는 본 발명의 문맥상 중요하지 않지만, 이것은 표시 감마 곡선을 고려하여 이루어질 수도 있다(휘도 관점에서 압축을 행할 수 있다).

[0071] 그 다음, 이를 새로운 상대적 데이터 값들은 LUT에 직접 입력될 수 있다. 본 예에서, LUT는 이용가능한 11개의 주화상 값과 4개의 부화상 값만을 가지는데, 이는 도 11의 "제로 크로스토크 박스" 내의 가용 포인트들의 밀도에 기초한 합리적인 개수의 값을 고려했기 때문이다. 도 8의 (b)로부터 녹색 채널은 더 큰 비트 깊이를 가지므로, 이 경우 더 많은 가용 값을 특정할 수 있다는 것을 알 수 있다.

[0072] LUT에 데이터를 입력하기 이전에 별도의 압축 단계를 수행하는 것 대신에, 루프의 일부로서 압축이 효과적으로 수행될 수 있다. 이 대안에서, LUT는, 예를 들어, 반복되는 소정 엔트리들에 대하여, 0 내지 255의 주화상 테

이터 값과 0 내지 3의 부화상 데이터 값의 모든 조합에 대한 출력값을 보유할 것이다.

[0073] 상기의 어느 경우든, LUT는 논의된 바와 같은 새로운 데이터 값 또는 신호 전압을 반환할 수 있다. 앞서와 같이, 맵핑은 한 쌍의 데이터 값을 보유하고(또는 한 쌍의 데이터 값의 결정을 가능하게 하고), 이를 값들은 평균화될 때 원하는 축상 및 축외 휘도를 제공하는 값들이다. 동작하고 있는 개개의 화소에 대해 쌍의 개개 데이터 값 중 어느 것이 반환되는지는 LUT에 역시 입력되는 공간 "플래그" 파라미터에 의존하며, 이 플래그 파라미터는 예를 들어 현재의 화소가 짹수 값을 갖는 것인지 또는 홀수 값을 갖는 것인지, 즉, 그 값을 더 크게 하는 것인지 더 작게 하는 것인지를 명시한다.

[0074] 본 발명의 실시예에 따라 표시 제어기(1)에 의해 실행되는 방법이 도 22의 플로차트에 요약되어 있다. 단계 S1에서, 표시 제어기(1)는 주화상을 나타내는 주화상 데이터(7)를 수신하고, 단계 S2에서 부화상을 나타내는 부화상 데이터(8)를 수신한다. 각각의 화소 그룹이 주화상 화소 데이터의 적어도 한 화소와 부화상 화소 데이터의 적어도 하나의 공간적으로 대응하는 화소를 포함하는 복수의 화소 그룹 각각에 대해, 단계 S3 내지 S5의 루프가 수행된다. 각 화소 그룹은 하나의 주화상 화소 및 하나의 공간적으로 대응하는 부화상 화소를 포함할 수 있다. 단계 S3에서, 복수의 그룹 중, 존재하는 경우, 다음 화소 그룹이 고려된다. 단계 S4에서, 입력으로서 고려되는 화소 그룹의 화소 데이터를 이용하여 표시 제어기(1)에 의해 미리 결정된 맵핑이 수행된다. 맵핑은, 그룹의 부화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 그룹의 주화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축상 휘도와, 그룹의 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 그룹의 부화상 화소 데이터에 의존하는 평균 축외 휘도를 생성하는 것으로 미리 알려진 입력 화소 데이터에 대한 출력 화소 데이터를 보유하거나 적어도 결정할 수 있도록 구성된다. 이 맵핑은 데이터로 미리 채워진 톡업 테이블을 이용하여 수행될 수 있다. 단계 S5에서, 그룹의 주화상 화소에 대해 패널에 인가될 신호 전압이 출력 화소 데이터로부터 결정된다. 각 화소는 복수의 컬러 컴포넌트 부화소를 포함하는 복합 화소일 수도 있으며, 이 방법은 컬러 컴포넌트 부화소들 각각에 차례로 적용될 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0075] 전술한 바와 같이, 출력 화소 데이터는 패널에 인가되는 신호 전압(즉, 표시 패널을 구동하는 데 사용되는 신호)을 직접 나타내거나, 출력 화소 데이터로부터 신호 전압을 유도하기 위해 추가 맵핑이 수행될 수 있다. 이것이 도 21의 개략적 블록도에 나타나 있으며, 도 21은 도 23의 신호 제어기(1)가 2개의 맵핑부(M1 및 M2)를 가질 수 있다는 것을 보여주고 있다. 제1 맵핑부(M1)는 전술된 본 발명의 실시예의 맵핑 특징을 수행하고, 이 맵핑은 그룹의 주화상 화소 데이터에 실질적으로 의존하지 않고 그룹의 부화상 데이터에 의존하는 평균 축외 휘도를 생성하는 것으로 미리 알려진 출력 화소 데이터를 보유한다. 도 21의 실선으로 도시된 바와 같이, 출력 화소 데이터가 패널(2)에 인가되는 신호 전압을 직접 나타내는 경우, 출력 화소 데이터(신호 전압)는 패널(2)에 직접 전달될 수 있다. 대안으로서, 도 21의 점선 및 외곽선으로 도시된 바와 같이, 표시 장치가 순수하게 주화상 데이터(7)에 의존하는 공공 모드에서 동작할 때 표시 장치는 주화상 데이터(7)를 신호 전압으로 맵핑하도록 배치된 제2 맵핑부(M2)를 포함할 수 있다. 본 발명을 구현하는 방법에 따른 사생활 보호 모드에서 동작할 때, 제1 맵핑부(M1)로부터의 출력 화소 데이터는, 표시 패널에 인가되는 신호 전압으로의 맵핑을 위해 제2 맵핑부(M2)로 보내질 수 있다.

[0076] 제로 크로스토크 영역의 크기 및 형상은, 주화상 및 부화상에서의 가용 콘트라스트의 상대적 중요도에 따라 선택될 수도 있다. 가용 축상/축외 휘도 엔비로프의 형상 때문에, 주화상과 부화상의 콘트라스트 사이에는 본질적으로 타협이 존재한다. 도 13은 (a) 높은 축상(주화상) 콘트라스트에 대해 선택된 제로 콘트라스트 영역, 및 (b) 높은 축외(부화상) 콘트라스트에 대해 선택된 제로 콘트라스트 영역인 2개의 가능한 제로 콘트라스트 영역을 도시하고 있다. 가용 축상/축외 휘도 엔비로프의 형상은 콘트라스트 트레이드오프(tradeoff)의 성질을 결정하며, 이것이 도 14에 도시되어 있다.

[0077] 주화상 및/또는 부화상에 대한 가용 콘트라스트를 개선하기 위하여, 어느 정도의 크로스토크를 대가로, 축상 대 축외 휘도값들을 탐색하는 영역이 도 15에 도시된 바와 같이 가용 엔비로프를 넘어 확장될 수 있다. 이 경우, 전술된 바와 같이 각 타겟 포인트에 대해 가장 가까운 축상/축외 휘도 정합이 여전히 발견되지만, 이제는 (도면에서는 "에러 영역"이라 표시된) 가용 엔비로프의 면 바깥에 놓인 타겟 포인트들이 더 큰 에러를 생성하여 이들 포인트들이 의도하지 않은 관찰자에게 보이게 되는 결과를 초래할 것이다. 그러나 이는, 결과적인 화상 콘트라스트 증가를 제공하도록 수용될 수도 있다.

[0078] 도 15에 도시된 대안의 확장판으로서, 도 16에 도시된 바와 같이, 전체 범위의 축상 휘도값에 대해, 규칙적인 축외 휘도 스텝으로 한 세트의 일정한 축외 휘도값들 중 하나에 대응하는 가용 축외 대 축상 휘도 포인트들로부터 이들 포인트들이 선택된다. 이로써, 제로 크로스토크를 허용하기 위해 주화상 및 부화상이 제약된 범위 내

의 휘도값만을 갖는 화소를 갖도록 제약하는 것 대신에, 크로스토크를 피할 수 없는 경우 크로스토크를 증가시키는 것을 대가로 주화상 및 부화상에 대한 증가된 휘도 범위가 사용될 수 있다. 그러나, 서로 상보적이고 대부분이 엔비로프 내에 놓인 결합된 타겟 축외/축상 휘도값을 생성하는 주화상 및 부화상에 대해, 양호한 실시예의 고도로 압축된 제로 크로스토크 방법보다 훨씬 더 높은 주화상 및 부화상 콘트라스트와 함께 허용할만한 전체 크로스토크를 달성할 수 있다.

[0079] 주화상 및 부화상 콘트라스트를 소정량의 크로스토크에 대해 가능한 가장 큰 정도로 보존하기 위해, 도 5에 도시된 바와 같이 임의의 타겟 축상 및 축외 휘도가 제로 크로스토크 백스 내에 들어오는 것을 보장하는 데 필요한 압축량을 각 화상에 항상 적용하는 것 대신에, 맵핑 단계에 앞서 주화상 및 부화상 간의 상관성의 정도가 평가되고 이들 2개의 화상이 의도된 관찰자에게 허용가능한 낮은 크로스토크로 재생될 수 있도록 보장하는 데 필요한 최소 압축량이 결정되는 주화상 및 부화상 분석 처리 단계가 선행한다. 그 다음, LUT에 입력되기 이전 2개의 입력 화상에 이 최적의 압축이 적용될 수 있다. 상관성의 정도를 평가하기 위한 주화상 및 부화상 콘텐츠의 분석을 포함하는 이와 같은 압축 파라미터 결정의 적응적 방법이, 공동 계류중인 GB 특허 출원 제0916247.0호에 기술되어 있다.

[0080] 양호한 실시예의 방법과 도 15에 도시된 대안간의 타협으로서, 상기 프로세스에 따른 수정 후에 화소 그룹의 평균 축외 휘도가 입력 주화상 데이터 값으로부터 독립되거나, 적어도 주화상 데이터 값에 대한 의존성을 최소화하도록 보장하는 것 대신에, 결과적인 평균 축외 휘도가 약간의 주화상 값 의존성을 갖도록 선택될 수 있다. 이것은, 상이한 부화상 레벨들간의 축외 휘도 콘트라스트를 개선하기 위해 핵심 주화상 값들의 축외 휘도를 가능한 한 근접하게 유지하면서 가용 축외 대 축상 휘도 공간의 형상을 고려하는 방식으로 이루어질 수 있다.

[0081] 이러한 접근법이 도 24에 도시되어 있으며, 도 24는, 축외 휘도가 가용 집합의 포인트들의 형상을 어느 정도 따르게 하여, 동일한 주화상 값 및 상이한 부화상 값을 갖는 영역에 대해 생성될 수 있는 축외 휘도에서의 차이를 증가시키도록 수정된 화소 그룹에 대한 평균 축외 대 축상 휘도 포인트들을 도시하고 있다. 이 플롯으로부터, 도시된 4개 부화상 레벨에 대한 평균 축외 휘도가 더 이상 주화상 값으로부터 독립적이지 않지만, 최대, 최소, 및 하나의 중간-레벨 값을 갖는 주화상 입력에 대한 축외 휘도가 모두 동일하다는 것을 알 수 있다. 이것은, 사생활보호 기능이 가장 중요할 수 있는 검정색 및 흰색 텍스트 및 화상과 같은 주화상 콘텐츠에 대해 여전히 사생활보호 효과가 최대화되면서, 다른 주화상 콘텐츠에 대한 절대적 사생활보호 강도를 대가로 부화상 콘트라스트의 어느 정도의 증가를 여전히 허용하는 것을 보장한다.

[0082] 추가 실시예에서, 맵핑 프로세스에서 사용되는 LUT에 대한 메모리 요구를 감소시키기 위해, 제로 크로스토크 영역을 갖는 충분히 상이한 축상 휘도 포인트들의 수가 제한된다는 사실이 저장된 LUT 값들에서의 리던던시 (redundancy)를 줄이는 데 사용될 수 있다. 전술된 바와 같이, 256개 주화상 값, 4개의 부화상 값, 및 2개의 공간 파라미터 값에 대해 출력 데이터 쌍을 생성하기 위해, LUT는 256x4x2개 엔트리를 가지며, 주화상의 압축은 LUT 내에 효과적으로 병합될 수 있다. 이러한 내장 압축 결과, 이웃하는 주화상 입력값들에 대한 출력값들이 동일한 축상 휘도를 효과적으로 생성하기 때문에, 이들 리던던트 엔트리들은 상이한 축외 휘도 레벨을 생성하게 될 수 있고, 추가 메모리 요구 없이 부화상 비트 깊이를 효과적으로 확장시킨다.

[0083] 이 방법이 도 25에 도시되어 있으며, 도 25는 이 방법에 따라 수정된 화소 그룹에 대한 평균 축외 대 축상 휘도 포인트들을 도시하고 있다. 4개의 부화상 레벨 각각에 대한 결과적인 평균 축외 휘도가, 교대하는 주화상 입력 값에 따라 2개의 설정된 값을 사이에서 교대한다는 것을 알 수 있다. 이런 방식으로, 결과적인 화상 축외 휘도는 다시 한번 입력 주화상 데이터로부터 더 이상 독립적이지 않지만, 홀수 주화상 데이터 값들에 대해 한 값을 가지고, 짹수 주화상 데이터 값들에 대해 제2의 값을 가진다. LUT 요구의 확장 없이, 고유의 주화상 값의 개수를 반으로 줄이는 대가로, 가용 부화상 레벨의 수는 사실상 2배가 된다. 앞서 논의된 바와 같이, 이것은, 기준의 압축 요건 때문에 주화상의 가시적 외관을 변경하지 못할 것이다.

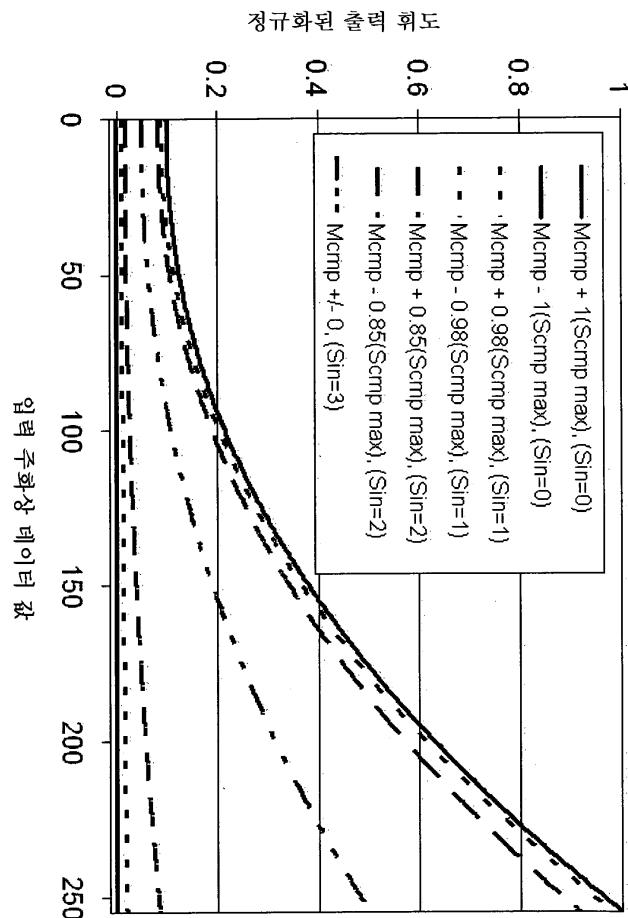
[0084] 이러한 접근법의 단순화된 추가 버전의 결과적인 축외 대 축상 휘도가 도 26에 도시되어 있다. 이 방법에서, 단 하나의 128x2 바이트 LUT가 사용되고, 주화상 및 부화상은, 8비트 주화상 데이터의 최하위 3개 비트를 부화상 데이터의 2개 비트로 대체함으로써, LUT에 입력되기 이전에 먼저 결합된다. 도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, LUT로의 결과적인 7개 비트 입력은, 주화상 및 부화상 휘도가 더 이상 서로 독립적이지 않은 평균 출력 휘도를 가지며, 출력 값들은 매 4개 입력값에 대해 거의 동일한 축외 휘도를 가진다는 것을 알 수 있다. 이 방법은, 계산적으로 매우 단순한 방식으로 주화상 데이터의 압축과 부화상과의 조합을 허용하며, 저장된 LUT 값들에서의 리던던시를 최소화한다. 이 방법은, 여기서 도시된 것(예를 들어, 8비트 입력값을 이루는 6비트 주화상 및 2비트 부화상)과는 상이한 주화상 및 부화상 비트 깊이에 대해서도 적용될 수 있다.

- [0085] 전체 축상 및 축외 평균 휘도 포인트들을 제공하기 위해 2개보다 많은 개개의 화소들의 축상 및 축외 휘도값이 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이것은, 전체 평균 휘도를 제공하는 데 사용되는 4개 화소로 된 그룹의 경우에 대해 도 17에 도시된 바와 같이 가용 포인트들의 엔비로프 영역이 확장되는 것을 허용한다. 전체 평균 축상 및 축외 휘도를 제공하기 위해 증가된 개수의 화소가 사용되는 경우, 맵핑은 여전히, 입력으로서, 수정되는 화소 또는 화소 그룹에 대한 주화상 및 부화상 데이터 값 뿐만 아니라, 평균화되는 그룹 내의 화소들만큼 많은 값들을 가질 수 있는 공간 "플래그" 파라미터를 가질 수 있다. 주화상 및 부화상 데이터 값의 각 조합에 대한 출력 데이터 값 또는 신호 전압의 수도 역시 대응하여 증가된다. 그 다음, 평균화되는 그룹 내의 각 화소에는 표시 장치에서의 그 위치에 따라 공간 플래그 파라미터에 대한 상이한 값이 할당되어, 이전 실시예들에서와 같이, 주화상 및 부화상 데이터 값들이 그룹의 영역에 걸쳐 일정하다고 가정하면, 각 그룹 내에서 4개 출력 값 모두가 생성되고, 원하는 평균 축상 및 축외 휘도가 생긴다.
- [0086] 표시 장치가 개개 화소 또는 이와 같은 같은 확장된 그룹 내의 화소의 서브그룹을 육안으로 쉽게 분해할 수 없는 충분히 높은 원천 해상도를 갖지 않는 한, 전형적인 화상 콘텐츠는 확장된 그룹의 영역에 걸쳐 두드러지게 변동하지 않아서, 신뢰성있는 평균화를 보장하는 것이 문제가 될 수 있다는 것을 알 수 있다. 이 효과는, 전술된 실시예에서 체커판(chequerboard)이 되도록 공간 파라미터 값들의 패턴을 선택하는 것과 마찬가지로 개개의 화소 또는 화소들의 서브그룹의 가시성을 최소화시키는 그룹 내의 공간 파라미터 값들의 패턴의 선택에 의해 완화될 수 있다. 이것은 또한, GB0819179.3에 기술된 바와 같이 주화상 프리-필터링 단계의 적용이나, 앞서 시사한 바와 같이 전체 화소 그룹을 함께 처리하는 방법을 이용하여 완화시킬 수 있다.
- [0087] 교대 프레임들에서 공간 "플래그" 파라미터의 값을 교대시킴으로써 유효 해상도 손실 효과도 역시 완화될 수 있다. 이런 방식으로, 프로세스 LUT 내의 2개의 출력 값들에 의해 생성되는 평균 휘도는, 하나의 프레임 기간에 걸쳐 2개의 이웃하는 화소들에 걸쳐서가 아니라, 하나의 화소 내에서, 2개의 프레임 기간에 걸쳐 실현될 수 있다. 만일 이들의 표시가 충분히 빨리 구동되고, 교대 프레임들의 변하는 데이터에 반응하기에 충분히 빠른 응답 시간을 가진다면, 관찰자는 2개 프레임에 걸쳐 각 화소에 의해 생성되는 평균 휘도를 인지할 것이며, 분명한 해상도 손실 또는 표시 풀리기가 발생하지 않을 것이다.
- [0088] 상기 방법의 한 문제는, 교대 프레임에서의 상이한 데이터 값들에 의해 구동된 하나의 화소에 의해 생성된 평균 휘도가 정적 방식으로 구동된 동일한 2개의 데이터 값들에 의해 생성된 평균 휘도와는 상이할 수 있다는 것이다. 이 문제가 도 27에 예시되어 있으며, 도 27은 만일 A로부터 B로 변하는 데이터에 대한 표시 장치의 광학적 응답 속도가 그 반대로의 변화에 대한 응답 속도와 상이하다면, 2개 프레임에 걸친 평균화가 왜곡될 것이라는 것을 보여준다. 이러한 가능한 불일치를 처리하는 LUT를 미리-계산하기 위하여, 모든 가능한 스위칭 조합의 평균 축상 및 축외 휘도의 일련의 측정이 실시되거나, 후속 2D 보간을 위한 이를 모든 조합들의 서브셋, 및 각각의 입력 데이터 조합에 대한 출력 데이터 값이 가용 집합의 포인트들로부터 전술된 방식으로 선택될 수 있다. 상이한 표시 응답 시간을 처리하는 이러한 LUT 계산 방법이, 개선된 광시야 표시 장치에서의 적용에 대해, 동시 계속출원 중인 WO2010071221A1(2010년 6월 24일 공개)에 설명되어 있으며, 본 경우에도 역시 적용가능하다.
- [0089] 비록 공공 모드와 사생활 보호 모드 모두에서 동작할 수 있고 2개 모드 사이에서 전환할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이 정상이지만, 본 발명은 사생활 보호 모드에서만 동작할 수 있는 표시 장치에도 적용가능하다는 것을 이해할 것이다.
- [0090] 전술된 컴포넌트들 중 하나 이상의 동작은 장치 또는 기기에서 동작하는 프로그램에 의해 제어될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이와 같은 동작 프로그램은 컴퓨터-판독가능한 매체에 저장되거나, 예를 들어, 인터넷 웹사이트로부터 제공된 다운로드가능한 데이터 신호와 같은 신호로 구현될 수도 있다. 첨부된 청구항들은, 동작 프로그램 그 자체, 캐리어 상의 기록물로서, 신호로서, 또는 기타 임의의 형태를 커버하는 것으로서 해석되어야 한다.
- [0091] 본 발명의 일부 실시예들은, 화소 그룹이 하나의 주화상 화소 및 하나의 공간적으로 대응하는 부화상 화소를 포함할 수 있고, 맵핑에 의해 보유되는 출력 화소 데이터는 한 쌍의 출력 화소 데이터 값을 포함하며, 그 쌍의 한 화소는 신호 판정 단계에서 사용되는 출력 화소 데이터로서 선택되는, 방법을 개시하고 있다.
- [0092] 본 발명의 일부 실시예들은, 주화상 내에서의 그룹의 주화상 화소의 공간적 위치 및/또는 부화상 내에서의 그룹의 부화상 화소의 공간적 위치에 기초하여 선택을 제어하도록 구성된 공간 파라미터를 입력으로서 수신할 수 있는, 방법을 개시하고 있다.

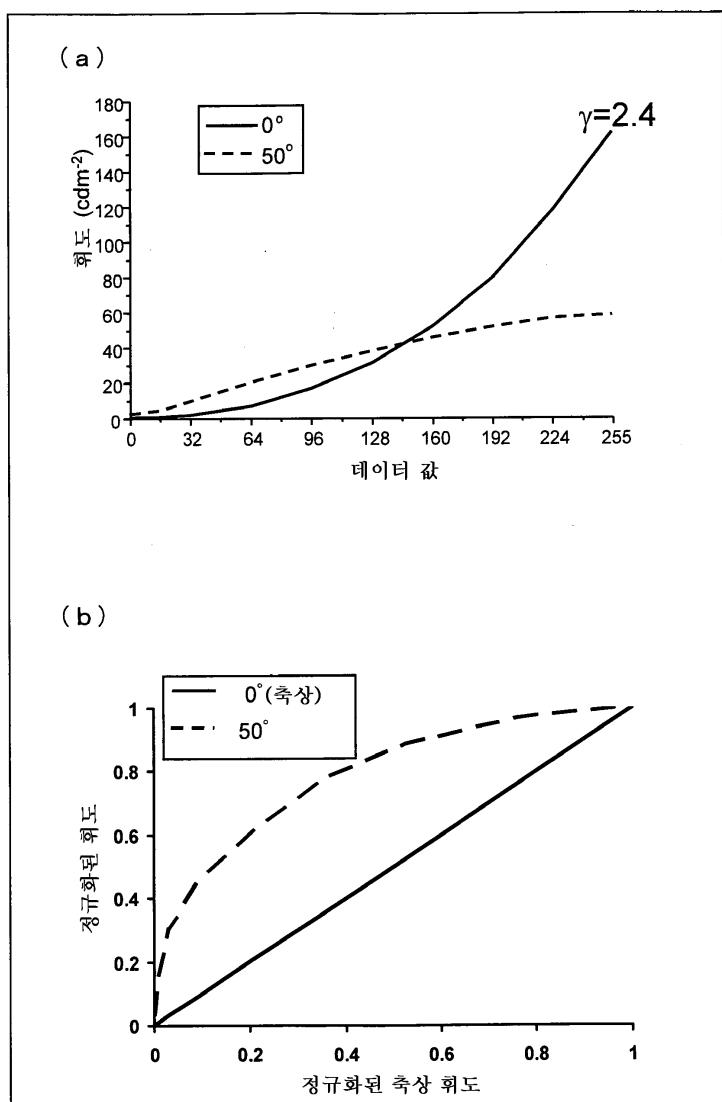
- [0093] 본 발명의 일부 실시예들은, 출력 화소 데이터가 표시 패널을 구동하는 데 사용되는 신호를 직접 나타낼 수 있는, 방법을 개시하고 있다.
- [0094] 본 발명의 일부 실시예들은, 표시 장치가, 청구대상 방법이 동작하지 않을 때에는 주화상 화소 데이터를 표시 패널 구동 신호에 맵핑하도록 구성된 맵핑부를 포함할 수 있는, 방법을 개시하고 있으며, 이 방법은, 이 방법이 동작 중일 때에는, 신호 판정 단계에 사용되는 출력 화소 데이터를 표시 패널에 적용될 신호에 맵핑하기 위한 맵핑부에 전송하는 단계를 포함한다.
- [0095] 본 발명의 일부 실시예들은, 미리 결정된 축상 휘도 범위 내의 그룹의 주화상 화소 데이터에는 실질적으로 의존하지 않고 평균 축외 휘도를 생성하는 것으로 알려진 입력 화소 데이터에 대한 출력 화소 데이터를 보유하도록 맵핑이 구성될 수 있는, 방법을 개시하고 있다.
- [0096] 본 발명의 일부 실시예들은, 미리 결정된 축상 휘도 범위가, 각각의 가능한 부화상 데이터 값에 대해, 또는 그룹 내에 하나보다 많은 부화상 화소가 있는 경우 부화상 값들의 각각의 가능한 조합에 대해, 실질적으로 동일할 수 있는, 방법을 개시하고 있다.
- [0097] 본 발명의 일부 실시예들은, 미리 결정된 축상 휘도 범위가, 상기 범위의 적어도 한 축상의 적어도 하나의 가능한 부화상 데이터 값에 대해, 또는 그룹 내에 하나보다 많은 부화상 화소가 있는 경우 부화상 값들의 적어도 하나의 가능한 조합에 대해, 실질적으로 축상 및 축외 값의 가능한 쌍들의 엔비로프 내에서 가능한 최고 범위까지 확장될 수 있는, 방법을 개시하고 있다.
- [0098] 본 발명의 일부 실시예들은, 미리 결정된 축상 휘도 범위가, 복수의 가능한 부화상 데이터 값들에 대해, 또는 그룹 내에 하나보다 많은 부화상 화소가 있는 경우 부화상 값들의 복수의 가능한 조합들에 대해, 실질적으로 상기 범위의 양측 상의 엔비로프 내의 가능한 최고 범위까지 확장될 수 있는, 방법을 개시하고 있다.
- [0099] 본 발명의 일부 실시예들은, 각 화소가 복수의 컬러 컴포넌트 부화소를 포함하는 복합 화소일 수 있는 방법을 개시하고 있으며, 이 방법은 컬러 컴포넌트 부화소들 각각에 차례로 적용될 수도 있다.
- [0100] 본 발명의 일부 실시예들은, 미리 결정된 맵핑이 데이터로 미리 채워진 룩업 테이블을 이용하여 수행될 수 있는, 방법을 개시하고 있다.
- [0101] 본 발명의 일부 실시예들은, 상이한 각각의 일정한 축외 휘도를 갖는 복수의 라인을 고려하여, 표시 장치에 대해 한 세트의 가용 축상/축외 휘도 포인트들을 판정하는 단계, 라인들 각각을 따라 복수의 가용 휘도 포인트들을 선택하는 단계로서, 이 선택은 그 포인트와 관심대상 라인 사이의 거리에 적어도 부분적으로 의존하는 에러 함수를 줄이도록 이루어지는, 상기 선택하는 단계, 및 선택된 휘도 포인트들을 생성하는 데 필요한 화소 데이터에 기초하여 룩업 테이블을 채우는 단계를 포함하는, 방법을 개시하고 있다.
- [0102] 본 발명의 일부 실시예들은, 캐리어 매체 상에 운반될 수 있는 프로그램을 개시하고 있다. 캐리어 매체는 저장 매체일 수 있다. 캐리어 매체는 전송 매체일 수 있다.
- [0103] 본 발명의 일부 실시예들은, 본 발명의 방법을 수행하도록 장치를 제어하기 위한 프로그램, 또는 장치 내에 로드될 때 본 발명의 기기 또는 장치가 되도록 하는 프로그램에 의해 프로그램된 기기 또는 장치를 개시하고 있다.
- [0104] 본 발명의 일부 실시예들은, 본 발명의 방법을 수행하도록 장치를 제어하기 위한 프로그램, 또는 장치 내에 로드될 때 본 발명의 기기 또는 장치가 되도록 하는 프로그램을 포함하는 저장 매체를 개시하고 있다.
- [0105] 당업자라면, 첨부된 특허청구범위에 의해 정의된 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 전술된 실시예들에 대한 다양한 변경이 이루어질 수 있다는 것을 이해할 것이다.

도면

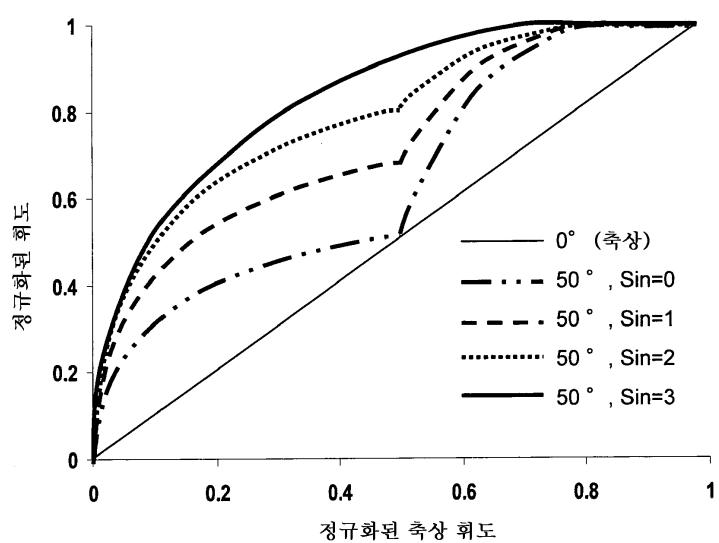
도면1



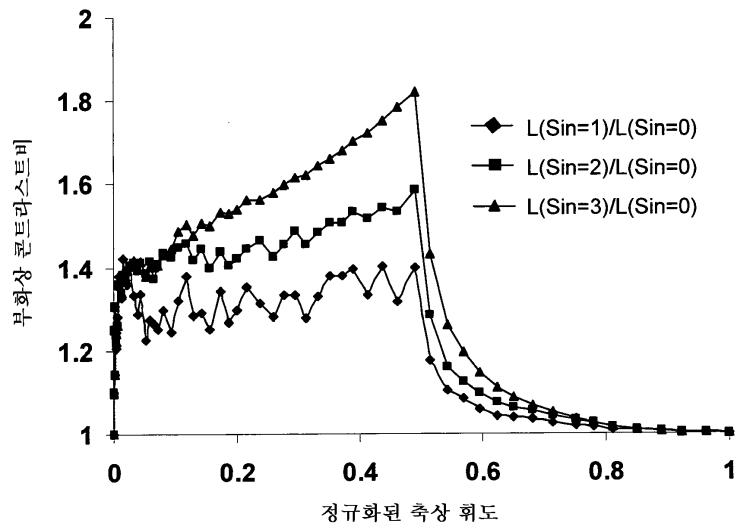
도면2



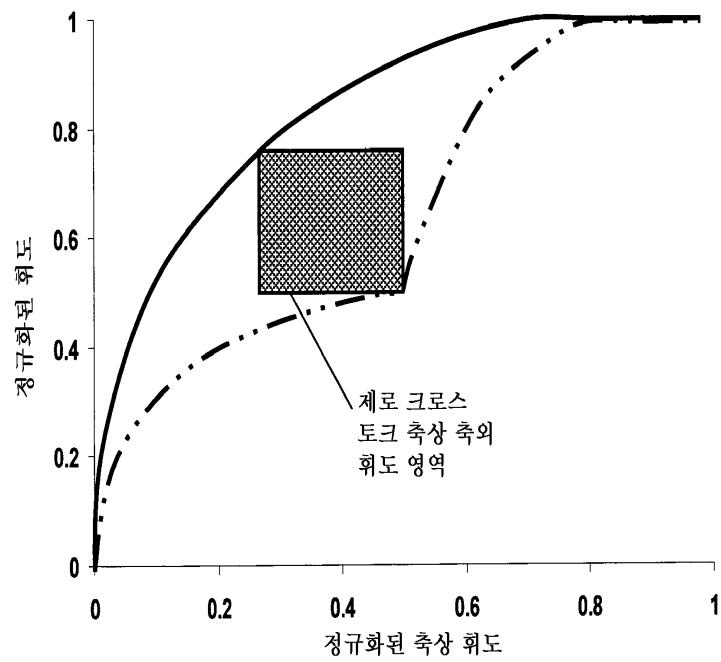
도면3



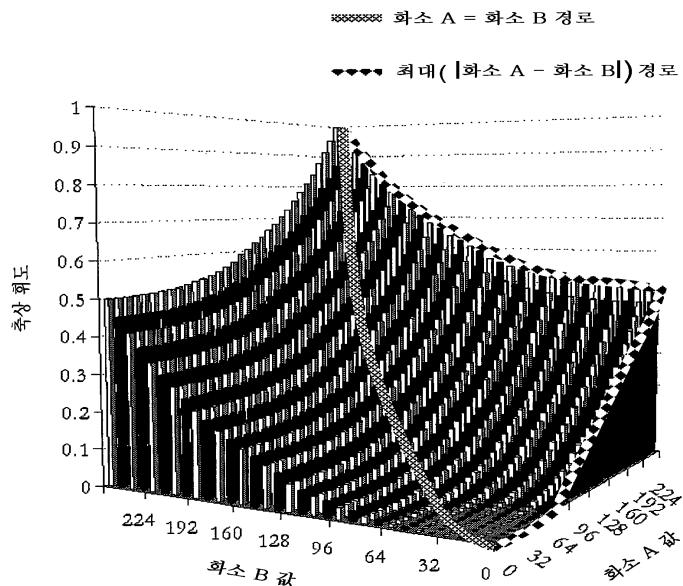
도면4



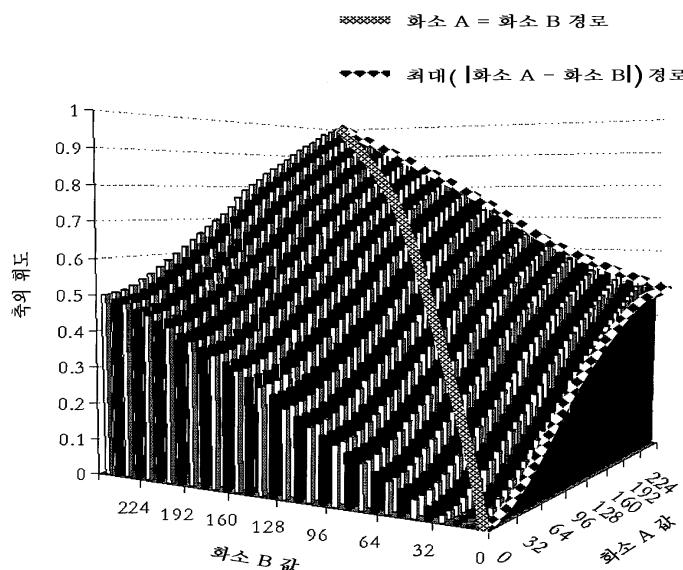
도면5



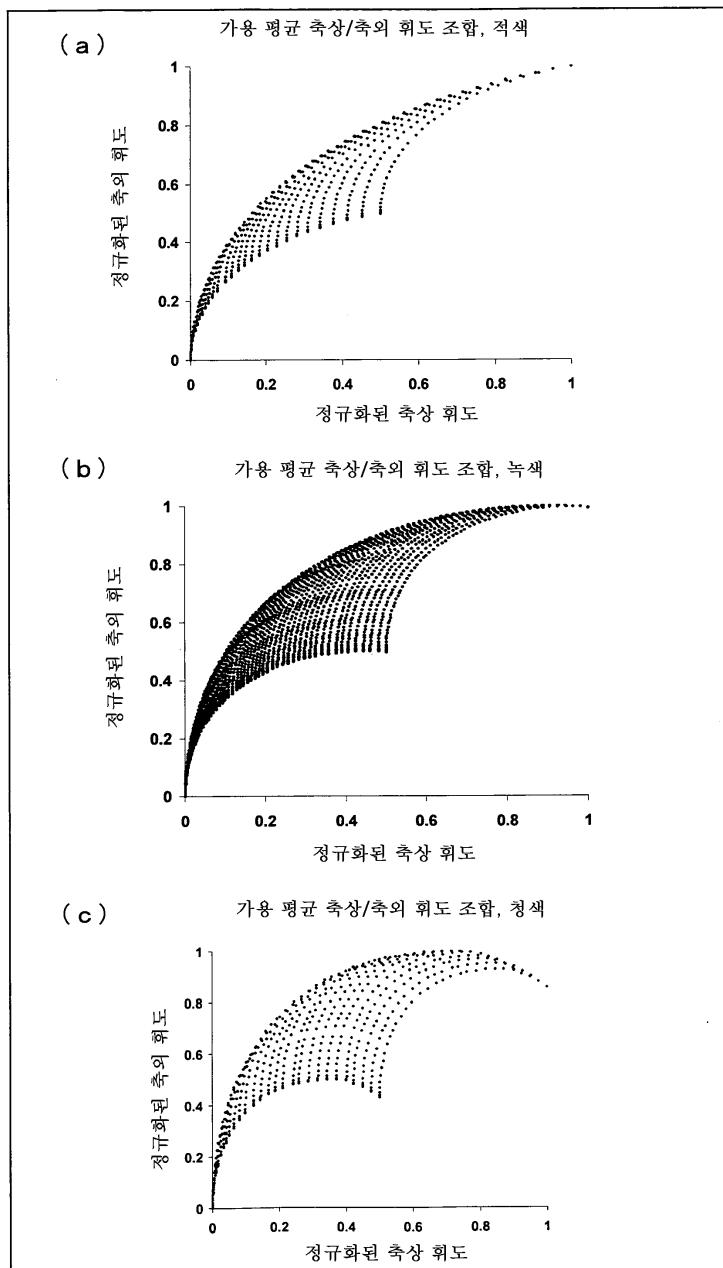
도면6



도면7

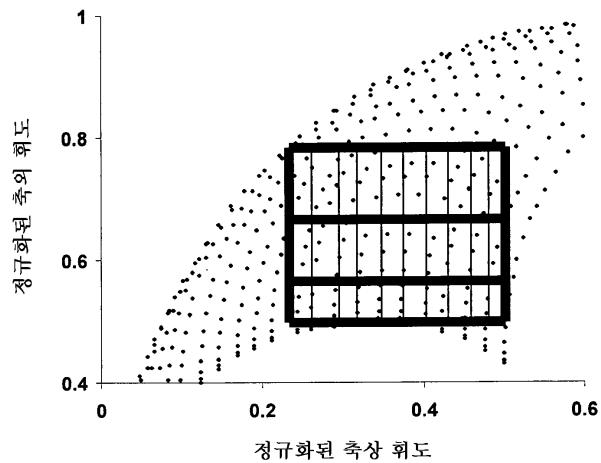


도면8

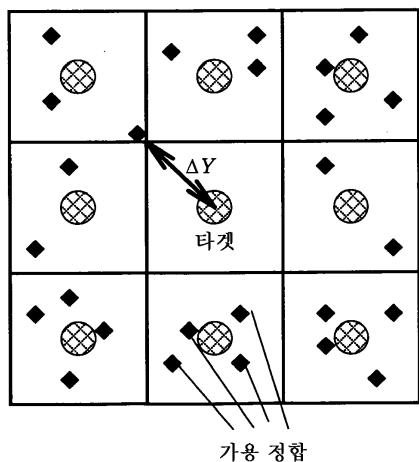


도면9

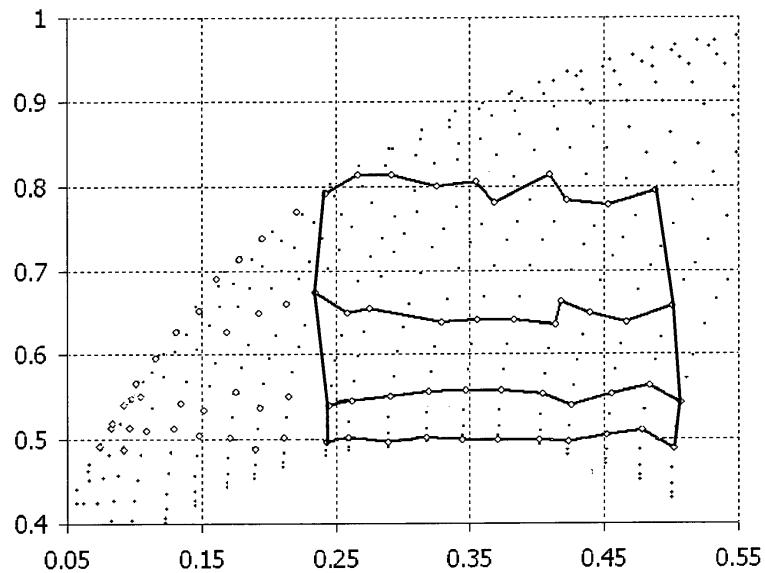
가용 평균 축상/축외 휘도 조합, 청색



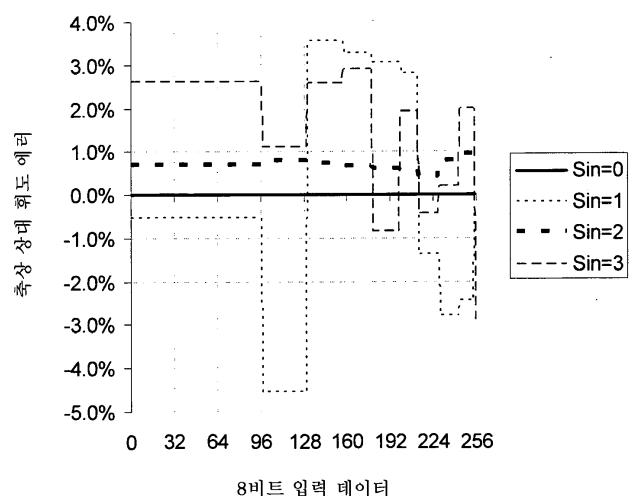
도면10



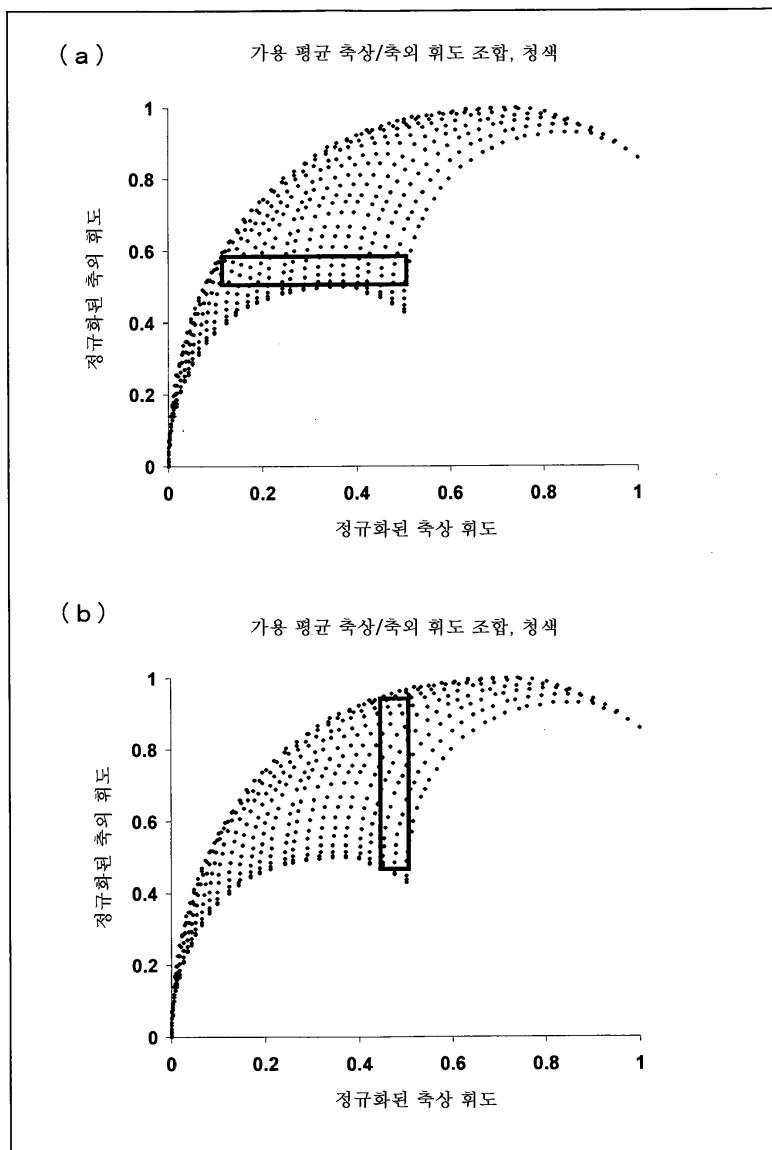
도면11



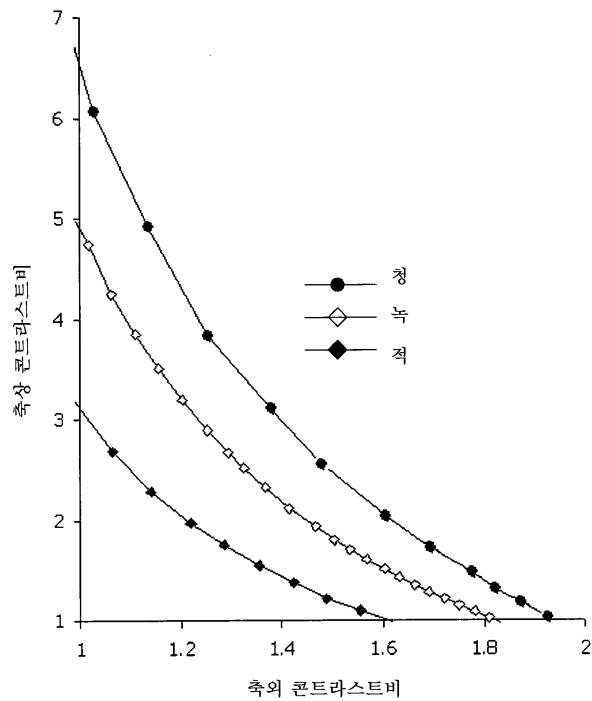
도면12



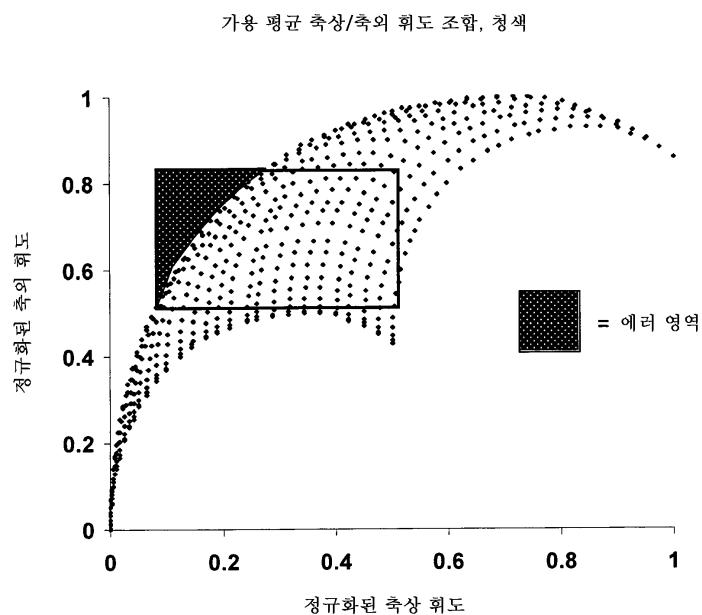
도면13



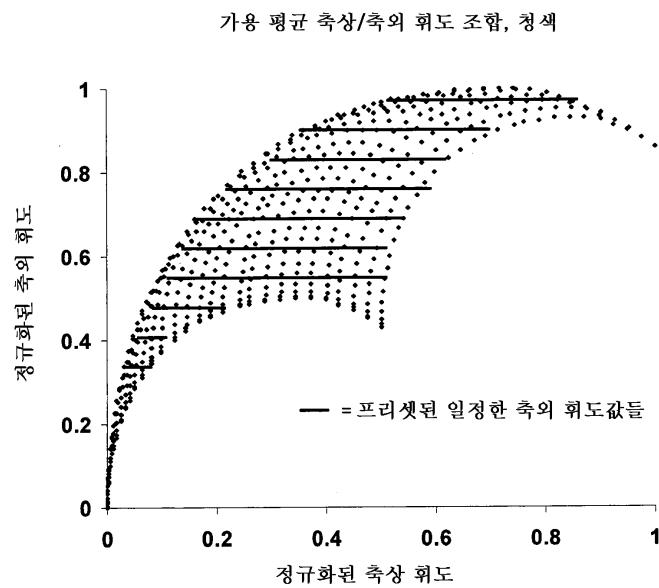
도면14



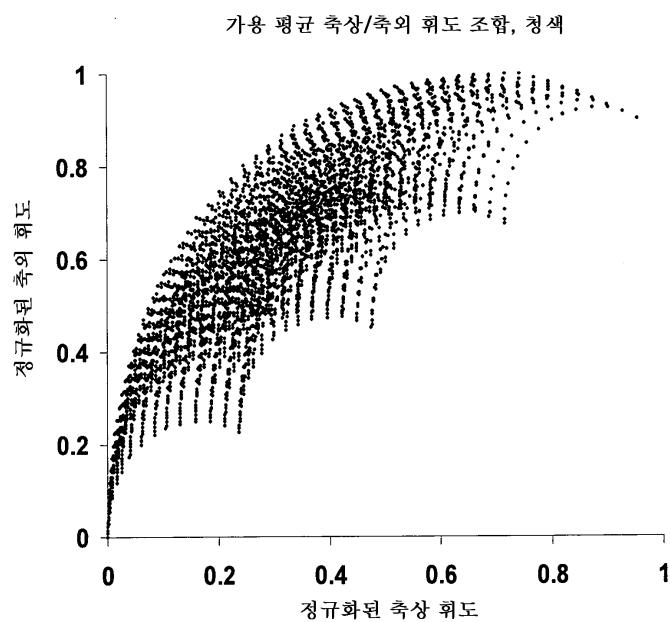
도면15



도면16



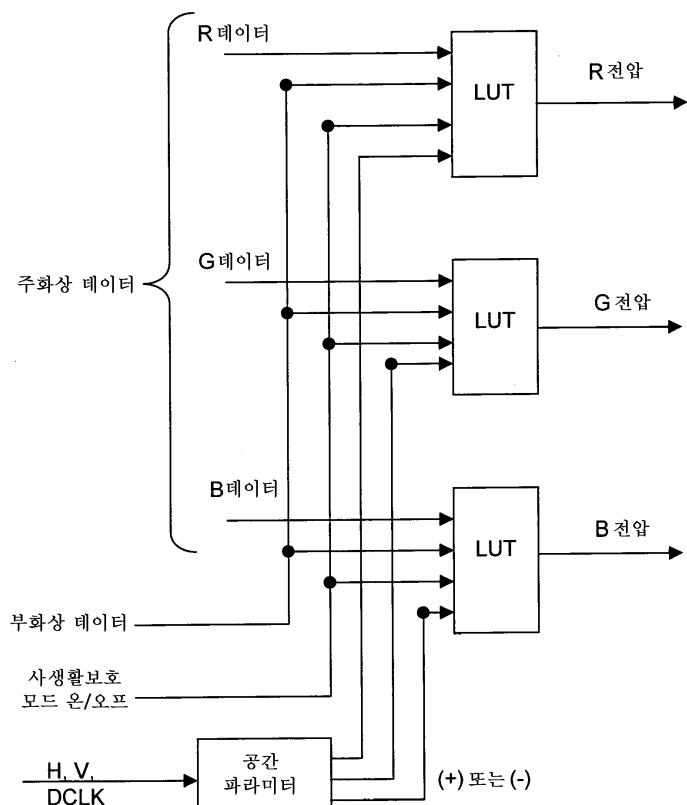
도면17



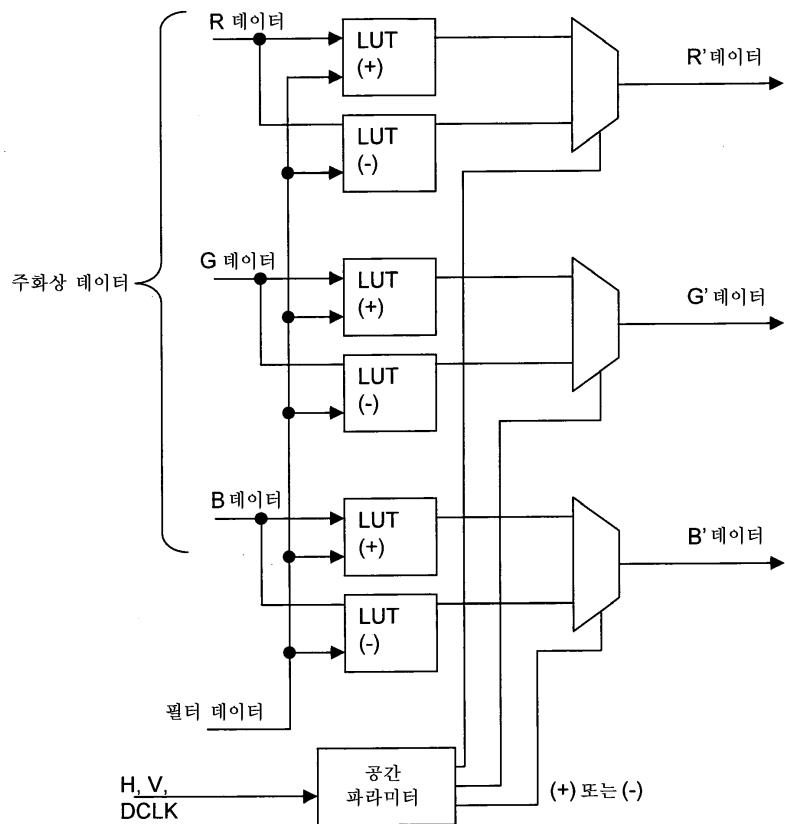
도면18

주화상 테이터값	사생활보호 모드 온/오프	부화상 테이터값	공간 파라미터		출력 전압
0	1	1	1	→	x.xx V
0	1	0	1	→	x.xx V
0	1	1	0	→	x.xx V
0	1	0	0	→	x.xx V
0	0			→	x.xx V
1	1	1	1	→	x.xx V
1	1	0	1	→	x.xx V
1	1	1	0	→	x.xx V
1	1	0	0	→	x.xx V
2	1	1	1	→	x.xx V
2	1	0	1	→	x.xx V
2	1	1	0	→	x.xx V
2	1	0	0	→	x.xx V
3	1	1	1	→	x.xx V
3	1	0	1	→	x.xx V
3	1	1	0	→	x.xx V
3	1	0	0	→	x.xx V
4	1	1	1	→	x.xx V
...	→	x.xx V

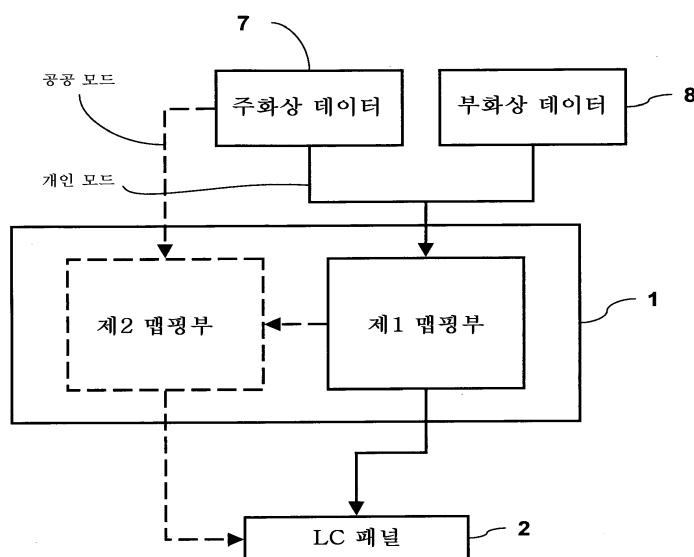
도면19



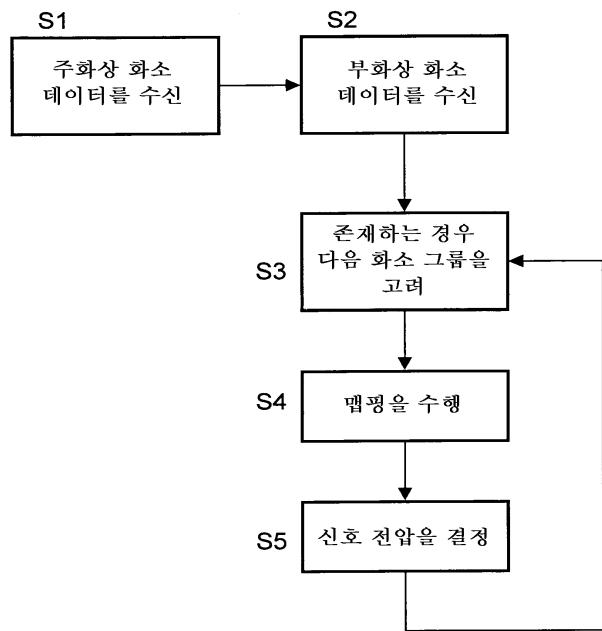
도면20



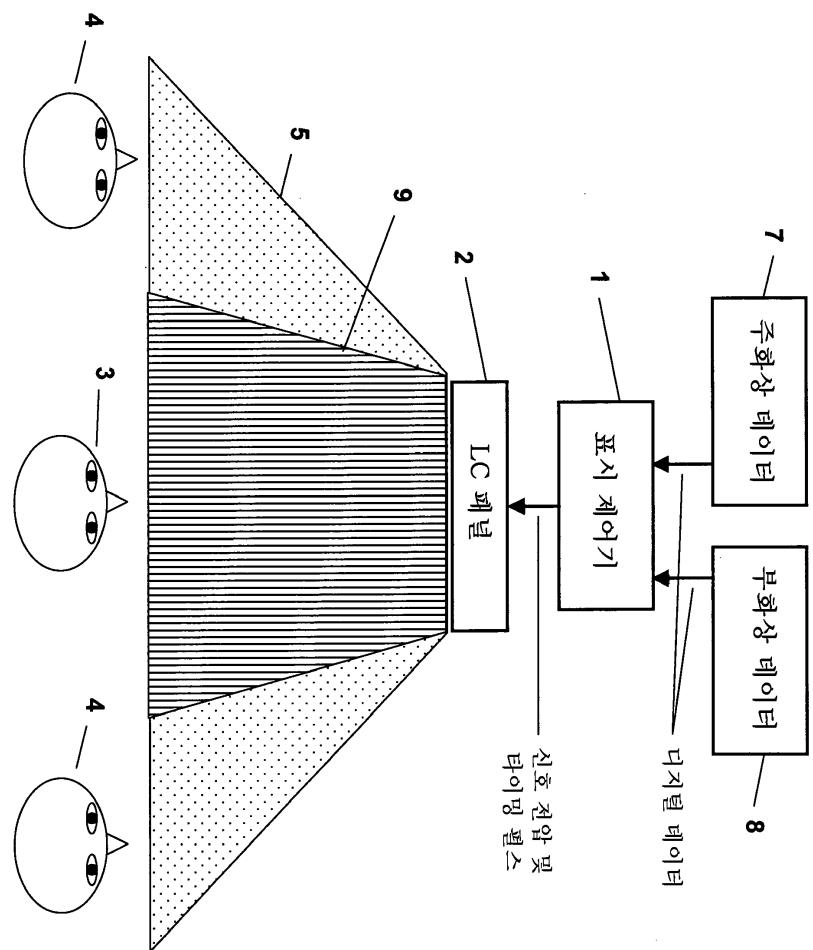
도면21



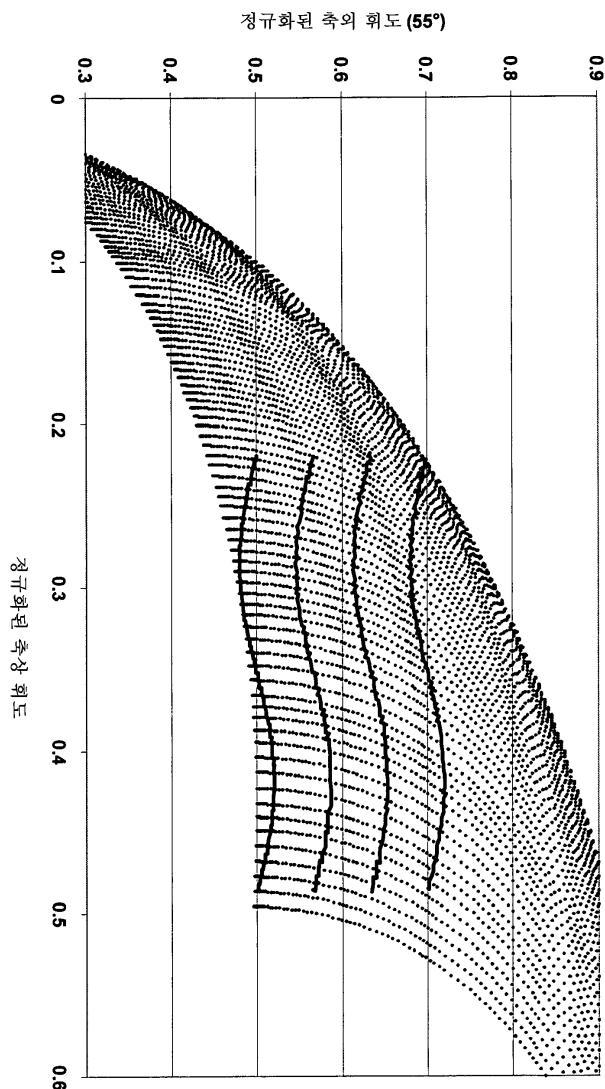
도면22



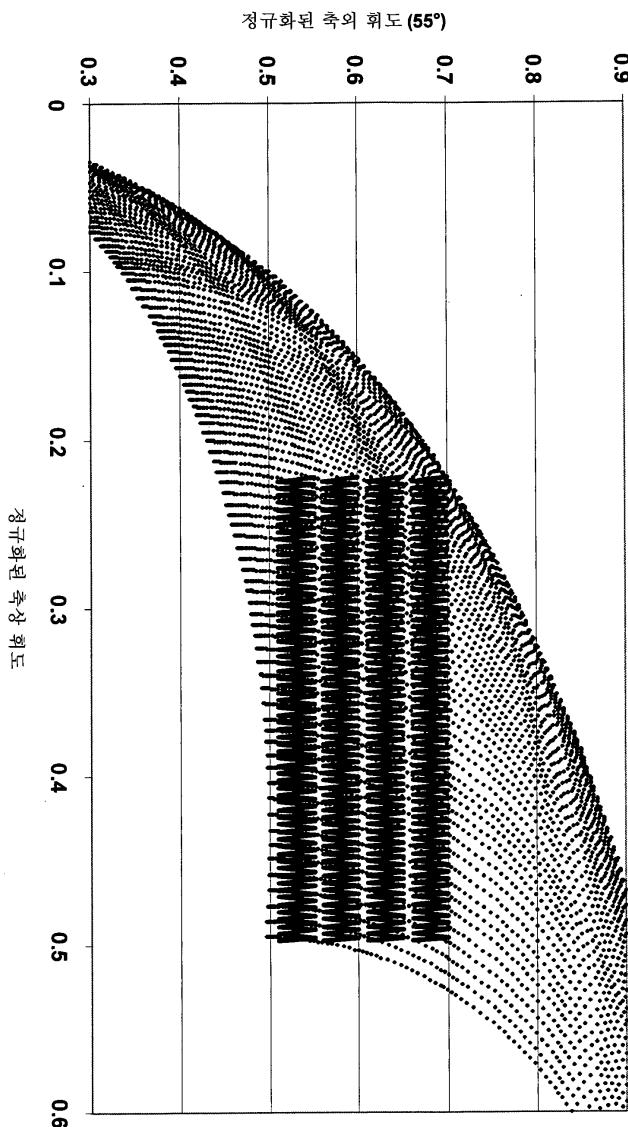
도면23



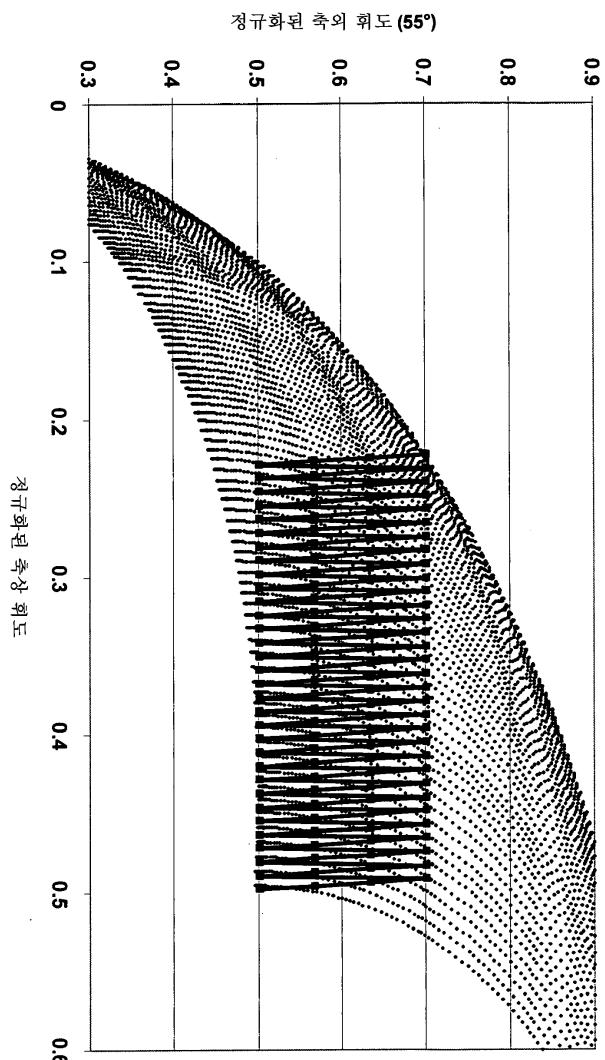
도면24



도면25



도면26



도면27

