



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0010163

(43) 공개일자 2016년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2014-0091184

(22) 출원일자 2014년07월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이호철

경기도 안산시 단원구 광덕동로 78, 605동 701호
(고잔동, 네오빌주공아파트)

오의열

서울특별시 강남구 삼성로64길 5, 105동 403호 (대치동, 대치현대아파트)

이철권

경기도 고양시 덕양구 마상로 199, A동 205호 (성사동)

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 9 항

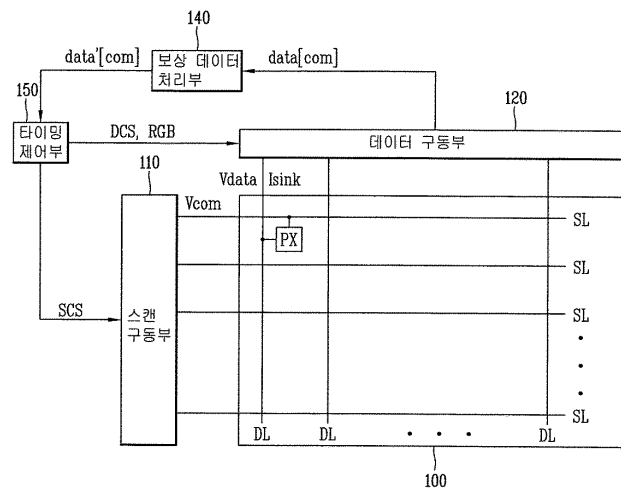
(54) 발명의 명칭 유기전계 발광표시장치 및 이의 데이터 처리방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광표시장치를 개시한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유기발광 다이오드 및 이의 제어소자로 이루어지는 복수의 화소를 구비하는 유기전계 발광표시장치 및 이의 화소들간 소자편차에 대한 보상 데이터를 처리하는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 산출된 문턱전압 보상데이터를 데이터 분포특징에 따라 소정개의 유형으로 분류하고, 분류된 유형에 따라 서로 다른 양자화 레벨로 압축과정을 수행함으로써, 데이터의 크기를 효율적으로 축소하고 메모리 용량을 줄일 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

표시패널을 이루는 각 화소들에 대한 n (n 은 자연수)비트의 문턱전압 보상데이터의 특징을 블록단위로 판단하는 단계;

상기 문턱전압 보상데이터의 특징에 따라 데이터 유형별로 분류하는 단계;

상기 데이터 유형에 따라 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 상기 문턱전압 보상데이터를 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계; 및

양자화된 데이터를 압축 알고리즘을 적용하여 데이터 압축을 수행하는 단계

를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

블록단위로 문턱전압 보상 데이터의 특징을 판단하는 단계는,

유클리드 거리 알고리즘을 통해 각 블록내에 인스턴스(instance)들간 거리를 산출하여 해당 블록의 인스턴스들이 포함된 영역을 판단하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 인스턴스들간의 거리를 산출하는 단계는,

이동평균필터를 이용하여 레이블 인스턴스를 산출하고, 상기 유클리드 거리 알고리즘에 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 문턱전압 보상데이터를 특징에 따라 데이터 유형별로 분류하는 단계는,

모든 인스턴스가 정상영역(normal area)에 존재하는 제1 데이터 유형;

하나의 인스턴스가 비정상영역(abnormal area)에 존재하고, 나머지 모든 인스턴스가 정상영역에 존재하는 제2 데이터 유형;

복수의 인스턴스가 정상영역에 존재하고, 나머지 복수의 인스턴스가 비정상영역에 존재하는 제3 데이터 유형; 및

복수의 인스턴스가 정상영역에 존재하고, 나머지 하나이상의 인스턴스가 상기 제1 및 제2 비정상영역에 각각 존재하는 제4 데이터 유형

으로 분류하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 데이터 유형의 문턱전압 보상 데이터를 상기 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계는,

상기 매퍼의 시작값을 설정하는 단계;

해당 블록의 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 시작값에 대한 오프셋(offset)으로 설정하는 단계; 및
상기 매퍼에 따라 상기 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제2 데이터 유형의 문턱전압 보상 데이터를 상기 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼 mapper)에 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계는,

상기 매퍼의 시작값을 설정하는 단계;

정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 시작값에 대한 오프셋으로 설정하는 단계;

비정상영역의 인스턴스에 대한 오프셋을 추가하는 단계; 및

상기 매퍼에 따라 상기 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 제3 데이터 유형의 문턱전압 보상 데이터를 상기 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼 mapper)에 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계는,

상기 매퍼의 제1 및 제2 시작값을 설정하는 단계;

정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 제1 시작값에 대한 오프셋으로 설정하는 단계;

비정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 제2 시작값에 대한 오프셋으로 설정하는 단계; 및

상기 매퍼에 따라 상기 정상영역내 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하고, 상기 비정상영역내 인스턴스들을 제2 레벨로 양자화하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 제4 데이터 유형의 문턱전압 보상 데이터를 상기 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼 mapper)에 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계는,

상기 매퍼의 시작값을 설정하는 단계;

정상영역을 기준으로 하여 제1 비정상영역내 인스턴스들을 제2 비정상영역으로 대칭이동시키는 단계;

정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 시작값에 대한 오프셋으로 설정하는 단계;

제2 비정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 정상영역에 대한 최대 오프셋을 시작값으로 하는 오프셋으로 설정하는 단계; 및

상기 매퍼에 따라 상기 정상영역내 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하고, 이동전 제1 비정상영역내 인스턴스들과, 제2 비정상영역내 인스턴스들을 각각 제2 레벨 및 제3 레벨로 양자화하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법.

청구항 9

구동 박막트랜지스터 및 유기발광 다이오드를 구비하는 복수의 화소를 포함하는 표시패널;

상기 화소를 도통시키는 스캔 구동부;

상기 도통된 화소에 데이터신호를 공급하고, 상기 박막 트랜지스터의 문턱전압의 편차에 따른 문턱전압 보상데이터를 생성하는 데이터 구동부;

상기 문턱전압 보상데이터를 압축하여 저장하는 보상 데이터 처리부; 및

상기 스캔 구동부 및 데이터 구동부를 제어하고, 상기 보상 데이터 처리부로부터 상기 문턱전압 보상데이터를 입력받아 상기 데이터신호를 보상하는 타이밍 제어부를 포함하고,

상기 보상 데이터 처리부는,

상기 문턱전압 보상 데이터의 특징을 판단 및 데이터 유형별로 분류하고, 상기 데이터 유형별로 데이터 범위를 조정하여 서로 다른 레벨로 양자화 및 압축하는 것

을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광표시장치에 관한 것으로, 특히 유기발광 다이오드 및 이의 제어소자로 이루어지는 복수의 화소를 구비하는 유기전계 발광표시장치 및 이의 화소들간 소자편차에 대한 보상 데이터를 처리하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube)표시장치를 대체하기 위한 평판표시장치(Flat Panel Display)로는 액정표시 소자(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기전계 발광표시장치(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기전계 발광표시장치는, 화소를 구성하는 유기발광 다이오드가 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(CONTRAST RATIO)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 용이하다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이라는 장점이 있다.

[0004] 도 1은 종래의 유기전계 발광표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

[0005] 도시된 바와 같이, 유기전계 발광표시장치는 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널을 포함하며, 이러한 표시패널에는 스캔배선(SL) 및 데이터배선(DL)이 매트릭스 형태로 교차 형성되고, 그 교차지점에 하나의 화소(PX)가 정의된다.

[0006] 또한, 화소(PX)는 스캔신호에 대응하여 데이터 전압을 제1 노드(N1)에 인가하는 스위칭 박막트랜지스터(SWT)와, 드레인 구동전압(VDD)을 인가받으며, 제1 노드(N1)에 인가된 전압에 따라 드레인 전류를 유기발광 다이오드(EL)에 인가하는 구동 박막트랜지스터(DRT)와, 구동 박막트랜지스터(DRT)의 게이트 전극에 인가되는 전압을 1 프레임동안 유지시키는 캐패시터(Cst)를 포함한다.

[0007] 이러한 구조의 유기전계 발광표시장치의 구동을 설명하면, 먼저 상기 스캔배선(SL)에 스캔신호가 인가되면 스위칭 박막트랜지스터(SWT)가 턴-온(Turn-On)된다. 이때, 데이터 배선(DL)을 통해 데이터 전압을 공급하면, 데이터 전압은 스캔 박막트랜지스터(SWT)를 거쳐 캐패시터(Cst)에 충전된다.

[0008] 이어서, 스캔배선(SL)에 스캔신호가 더 이상 인가되지 않으면, 캐패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 구동된다. 이때, 상기 데이터 전압에 대응하는 전류가 유기발광 다이오드(EL)에 흐름으로써, 화상을 표시하게 된다.

[0009] 여기서, 구동 박막 트랜지스터(DRT)는 포화영역에서 동작하게 되며, 이에 따라 드레인 전류(I_d)는 이하의 수학적 식 1과 같다.

수학적식 1

$$I_{EL} = \frac{1}{2} \times \beta (V_{gs} - V_{th})^2$$

$$= \frac{1}{2} \times \beta (V_{data} - V_{ss} - V_{th})^2$$

[0010]

[0011]

여기서, β 는 구동 박막트랜지스터(DRT)의 전자 이동도(μ) 및 기생용량에 의해 결정되는 상수값, V_{data} 는 제1노드(N1)에 인가되는 데이터 전압, V_{gs} 는 구동 박막 트랜지스터(DRT)의 게이트-소스간 전압, V_{th} 는 구동박막트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 그리고 V_{ss} 는 접지전압을 의미한다.

[0012]

상기의 수학적식 1과 같이, 유기발광 다이오드(EL)에 흐르는 전류(I_d)는 구동 박막트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})에 큰 영향을 받게 된다.

[0013]

이러한 구동 박막트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})은 장시간의 지속적인 게이트 바이어스 스트레스(Gate bias stress)의 인가에 의해 그 값이 달라지게 되고, 이는 화소(PX)간 특성편차를 유발하게 되어 결국 화상의 표시품질이 떨어지게 된다.

[0014]

이러한 표시품질 저하 문제를 개선하기 위해, 화소 내부에 자체적 보상수단을 구비하는 방식과, 별도의 외부보상회로를 이용하여 구동 박막트랜지스터의 문턱전압을 측정하여 보상을 수행하는 다양한 방식의 문턱전압 보상방법이 제안되었다.

[0015]

도 2는 종래 별도의 외부보상회로를 구비하는 문턱전압 보상방법을 나타낸 도면이다.

[0016]

도 2를 참조하면, 외부보상방법에서는 먼저 표시패널의 각 화소와 연결되는 외부보상회로를 구비하고, 각 화소의 구동박막트랜지스터를 통해 흐르는 드레인 전류를 싱크(sink)하여 구동 박막트랜지스터들의 소자특성을 센싱하고(S10), 센싱된 소자특성을 외부보상 알고리즘에 적용하여 문턱전압 보상값을 산출한다(S20).

[0017]

다음으로, 산출된 보상값을 메모리에 저장하고(S30), 이후 표시패널로 영상신호가 입력되면, 메모리에 저장된 보상데이터를 독출하여 실시간으로 각 화소들의 문턱전압을 보상하게 된다(S40).

[0018]

이때, 메모리에 저장되는 보상데이터는 모든 화소에 대한 문턱전압의 보상 데이터이며, 통상적으로 하나의 화소당 10 비트의 크기를 갖는다. 따라서, UHD(Ultra High-Definition) 해상도의 유기전계 발광표시장치를 기준으로 할 때 보상 데이터는 $3840 \times 2160 \times 3 \times 10$ 비트의 크기를 가지며, 이에 따라 적어도 상기 데이터를 저장할 수 있는 대용량의 메모리를 구비하여야 한다.

[0019]

따라서, 문턱전압 보상데이터를 저장하기 위해서는 대용량의 메모리를 사용해야 함에 따라 표시장치의 제조비용이 상승하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020]

본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 유기전계 발광표시장치의 문턱전압 보상데이터를 효율적으로 압축하여 저장함으로써 표시장치의 구비되는 메모리의 용량을 낮추어 제조비용을 저감한 유기전계 발광표시장치 및 이의 데이터 처리방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0021]

전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법은, 표시패널을 이루는 각 화소들에 대한 n (n 은 자연수)비트의 문턱전압 보상데이터의 특징을 블록단위로 판단하는 단계; 상기 문턱전압 보상데이터의 특징에 따라 데이터 유형별로 분류하는 단계; 상기 데이터 유형에 따라 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 상기 문턱전압 보상데이터를 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계; 및 양자화된 데이터를 압축 알고리즘을 적용하여 데이터 압축을 수행하는 단계를 포함한다.

[0022]

또한, 본 발명의 다른 실시예로서, 유기전계 발광표시장치는 구동 박막트랜지스터 및 유기발광 다이오드를 구비하는 복수의 화소를 포함하는 표시패널; 상기 화소를 도통시키는 스캔 구동부; 상기 도통된 화소에 데이터신호

를 공급하고, 상기 박막 트랜지스터의 문턱전압의 편차에 따른 문턱전압 보상데이터를 생성하는 데이터 구동부; 상기 문턱전압 보상데이터를 압축하여 저장하는 보상 데이터 처리부; 및 상기 스캔 구동부 및 데이터 구동부를 제어하고, 상기 보상 데이터 처리부로부터 상기 문턱전압 보상데이터를 입력받아 상기 데이터신호를 보상하는 타이밍 제어부를 포함하고, 상기 보상 데이터 처리부는, 상기 문턱전압 보상 데이터의 특징을 판단 및 데이터 유형별로 분류하고, 상기 데이터 유형별로 데이터 범위를 조정하여 서로 다른 레벨로 양자화 및 압축하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023]

본 발명의 실시예에 따르면, 산출된 문턱전압 보상데이터를 데이터 분포특징에 따라 소정개의 유형으로 분류하고, 분류된 유형별로 서로 다른 양자화 레벨로 압축과정을 수행함으로써, 데이터의 크기를 효율적으로 축소하고 메모리 용량을 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024]

도 1은 종래의 유기전계 발광표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

도 2는 종래 별도의 외부보상회로를 구비하는 문턱전압 보상방법을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 보상데이터 처리부를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법을 나타낸 도면이다.

도 6은 임의의 한 프레임 내의 화소별 박막트랜지스터의 문턱전압(V_{th}) 보상 데이터의 분포에 대한 그래프를 나타낸 도면이다.

도 7은 하나의 블록에 포함된 인스턴스들의 특징을 판단하는 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 9 내지 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 유형별 양자화 매퍼(quantization mapper)를 설정하는 방법을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025]

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치 및 이의 데이터 처리방법을 설명한다.

[0026]

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치를 나타낸 도면이다.

[0027]

도 3을 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치는, 구동 박막트랜지스터 및 유기발광 다이오드를 구비하는 복수의 화소(PX)를 포함하는 표시패널(100), 상기 화소(PX)를 도통시키는 스캔 구동부(110); 상기 도통된 화소(PX)에 데이터신호(Vdata)를 공급하고, 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱전압의 편차에 따른 문턱전압 보상데이터(data[com])를 생성하는 데이터 구동부(120), 상기 문턱전압 보상데이터(data[com])를 압축하여 저장하는 보상 데이터 처리부(140) 및 상기 스캔 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하고, 상기 보상데이터 제어부(140)로부터 디코딩된 문턱전압 보상데이터(data'[com])를 입력받아 상기 데이터신호(Vdata)를 보상하는 타이밍 제어부(150)를 포함하고, 상기 보상 데이터 (140)는, 상기 문턱전압 보상데이터(data[com])의 특징을 판단 및 데이터 유형별로 분류하고, 상기 데이터 유형별로 데이터 범위를 조정하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 것을 특징으로 한다.

[0028]

표시패널(100)은 투명기관상에 복수의 스캔배선(SL) 및 데이터배선(DL)이 매트릭스 형태로 교차되어 형성된 것으로, 스캔배선(SL)은 스캔 구동부(110)의 출력단자에 연결되고, 데이터 배선(DL)은 데이터 구동부(130)의 출력단자에 연결되어 있다. 각 배선의 교차지점에는 화소(PX)가 정의된다.

[0029]

화소(PX)는 적어도 하나의 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와, 하나의 유기전계 발광다이오드 및 캐패시터를 포함할 수 있다.

[0030]

스캔 구동부(110)는 표시패널(100)의 일측에 복수의 스테이지를 포함하는 쉬프트 레지스터로 구성되며, 표시패널(100)상에 박막트랜지스터 형태로 내장되는 게이트 인 패널(Gate-In-Panel)구조가 적용될 수 있다. 스캔 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 입력되는 스캔제어신호(SCS)에 응답하여 표시패널(100)에 형성된 스캔배선

(SL)을 통해 스캔신호(Vscan)을 출력함으로써, 화소(PX)에 구비된 스위칭 박막트랜지스터를 턴-온(turn-on)시켜 데이터 구동부(130)로부터 출력되는 데이터신호(Vdata)이 각 화소(PX)들의 구동 박막트랜지스터에 인가되도록 한다.

[0031] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 입력되는 데이터 제어신호(DCS)에 대응하여 디지털 형태의 영상신호(RGB)를 아날로그 형태의 데이터신호(Vdata)으로 변환한다. 이러한 데이터 구동부(120)는 별도의 칩(IC)으로 구성되어 표시패널(100)의 일측 비표시영역상에 TAB 또는 COG 방식으로 부착될 수 있다.

[0032] 또한, 데이터 구동부(120)는 데이터 배선(DL)들에 흐르는 싱크전류(Isink)를 센싱하고, 이에 대응하는 문턱전압 보상데이터(data[com])를 보상데이터 처리부(140)에 제공한다. 이를 위해, 데이터 구동부(120)는 외부보상 알고리즘이 적용된 데이터 보상회로(미도시)를 내장할 수 있다.

[0033] 상기 보상 데이터 처리부(140)는, 데이터 구동부(120)로부터 제공되는 문턱전압 보상데이터(data[com])의 크기를 줄여 임시저장하고 타이밍 제어부(150)에 제공하여 타이밍 제어부(150)가 실시간으로 문턱전압 보상 데이터(data[com])를 영상신호(RGB)에 반영하여 문턱전압 편차를 보상하는 역할을 한다. 이러한 보상 데이터 처리부(140)는 ASIC 형태로 타이밍 제어부(150)와 별도의 칩으로 유기전계 발광표시장치에 실장될 수 있다.

[0034] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 보상데이터 처리부(140)는 문턱전압 보상 데이터(data[com])의 특징에 따라 소정의 유형으로 분류하고, 각 유형별로 서로 다른 양자화 레벨을 적용하여 인코딩(Encoding)을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 이는, 문턱전압 보상데이터(data[com])값이 대부분 특정 범위를 수렴하나, 일부 화소에서 특이값이 포함되어 있어 모든 데이터를 동일 양자화 레벨로 처리할 경우 손실이 발생하여, 결국 압축 전후 데이터의 값이 달라지는 문제점을 해결하기 위함이다. 따라서, 본 발명의 실시예에서는 문턱전압 보상데이터(data[com])의 특징을 분석하고 이를 소정의 데이터 유형으로 분류한 뒤, 유형별로 다른 양자화 레벨을 적용하여 압축단계에서 최적의 효율을 얻을 수 있으며, 메모리의 용량을 종래대비 1/2로 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0036] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 보상데이터 처리부를 나타낸 도면이다.

[0037] 도 4를 참조하면, 본 발명의 보상데이터 처리부(140)는, 데이터 구동부(120)로부터 문턱전압 보상데이터를 입력받아, 유형별로 분류 후 양자화 및 압축을 수행하는 데이터 처리기(143), 압축된 데이터를 저장하는 메모리(145) 및 압축을 해제하고 역양자화를 수행하여 타이밍 제어부(130)에 제공하는 디코더(147)를 포함한다.

[0038] 특히, 데이터 처리기(143)를 다시 세분화하면, 표시패널을 이루는 각 화소들의 블록단위로 문턱전압 보상데이터의 특징을 판단하는 판단기(a)와, 상기 문턱전압 보상데이터를 특징에 따라 데이터 유형별로 분류하는 분류기(b)와, 상기 데이터 유형에 따라 각 문턱전압 보상데이터의 범위를 조정하여 서로 다른 레벨로 양자화 및 압축하는 인코더(c)로 이루어질 수 있다. 특히 분류기(b)는 보상데이터가 유형별로 분류되면 이를 식별할 수 있도록 플래그(flag)비트를 생성하여 분류된 보상데이터에 할당하며, 이후, 인코더(c) 및 후술하는 디코더(147)는 상기 플래그를 통해 입력된 보상데이터가 어느 유형에 속하는지 판단하여 적절한 인코딩 및 디코딩 과정을 적용하게 된다. 이를 위해, 인코더(c) 및 디코더(147)는 각각 4개씩 구비되며, 플래그에 대응하여 4 개 중 어느 하나를 선택하는 멀티플렉서(multiplexer, 미도시)를 포함할 수 있다.

[0039] 상기 데이터 처리기(143)에 의해 압축된 보상 데이터는 메모리(145)에 임시저장되며, 타이밍 제어부(130)의 요청에 따라 디코더(147)를 통해 디코딩되어 보상 데이터(data'[com])로서 영상신호 출력시 실시간으로 타이밍 제어부(130)에 제공된다.

[0040] 이하, 도면을 참조하여 상기 보상데이터 처리부를 이용한 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법을 설명한다.

[0041] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법을 나타낸 도면이다.

[0042] 도 5를 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 데이터 처리방법은, 표시패널을 이루는 각 화소들에 대한 n (n 은 자연수)비트의 문턱전압 보상데이터의 특징을 블록단위로 판단하는 단계(S100), 상기 문턱전압 보상데이터의 특징에 따라 데이터 유형별로 분류하는 단계(S110), 상기 데이터 유형에 따라 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 상기 문턱전압 보상데이터를 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계(S120) 및 양자화된 데이터를 압축 알고리즘을 적용하여 데이터 압축을 수행하는 단계(S130)를 포함한다.

[0043] 표시패널을 이루는 각 화소들의 문턱전압 보상데이터의 특징을 블록단위로 판단하는 단계(S100)는, 하나의 프레

임내의 화소들에 대하여 블록단위로 문턱전압 보상 데이터의 특징을 판단하는 단계이다. 문턱전압 보상 데이터가 어떤 값을 갖느냐에 따라 해당 값이 정상적(normal)인 것인지 또는 비정상적(abnormal) 것인지 판단될 수 있다.

[0044] 즉, 10비트 구동 유기전계 발광표시장치의 경우, 문턱전압 보상데이터를 이루는 인스턴스(instance)들의 값이 그 값의 범위 0 ~ 1023 중 어떤 값을 갖게 되며, 블록단위로 그 값들간 거리에 따라, 해당 인스턴스들이 정상영역에 포함되는지, 비정상영역에 포함되는지, 또는 유일한 값인지 범위를 갖는 지 판단하게 된다. 여기서, 하나의 블록이 1×8 화소로 이루어진다고 가정하면, 하나의 블록은 8개의 인스턴스를 갖게 되며, 8개의 인스턴스들간의 거리값에 기초하여 특징을 판단하게 된다. 하나의 블록에 포함되는 화소의 개수는 설정자의 의도에 따라 변경될 수 있다.

[0045] 여기서, 각 인스턴스는 대부분 소정범위를 벗어나지 않는 특징이 있다. 도 6은 임의의 한 프레임 내의 화소별 박막트랜지스터의 문턱전압(V_{th}) 보상 데이터의 분포를 나타낸 그래프로서, 인스턴스가 n 이 10인 10비트 데이터일 때, 0부터 1023 중 대부분의 값이 특정영역에 편중되어 있음을 알 수 있다.

[0046] 일례로서, 인스턴스가 특정영역 200에서 400사이에 편중되어 있다면, 문턱전압 보상데이터(data[com])값들에 대하여 좌포화 한계선(LSL, Left Saturation Limit)을 200, 우포화 한계선(RSL, Right Saturation Limit)을 400으로 설정할 수 있으며, 따라서 그 범위 내에 포함되는 데이터를 정상영역 데이터(normal data), 상기 범위를 벗어나는 데이터를 비정상영역 데이터(abnormal data)로 정의할 수 있다. 여기서, 상기 인스턴스의 수렴범위는 특정값으로 한정되는 것은 아니다.

[0047] 일례로서, 두 인스턴스에 대하여, 이하의 수학식 2에 나타난 유클리드 거리(euclidean distance) 알고리즘을 통해 해당 인스턴스들간 거리를 산출하고, 이에 기초하여 정상영역(normal), 비정상영역(abnormal), 유일(unique) 또는 범위 값(range)인지 판단한다.

수학식 2

$$d(p, q) = d(q, p) = \sqrt{(q_1 - p_1)^2 + (q_2 - p_2)^2 + \dots + (q_n - p_n)^2}$$

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}$$

[0048]

[0049] 여기서, p 는 레이블 인스턴스, q 는 언레이블 인스턴스, n 은 인스턴스의 개수이다.

[0050] 특히, 보상 데이터를 이루는 인스턴스들은 소수가 비정상영역(abnormal)에 위치함에 따라, 소수의 값에 의해 전체 평균값이 달라지는 특징이 있다. 이에 따라, 인스턴스들의 일반 평균값이 아닌 이동평균(moving average)값에 가중치를 주어 재귀식을 적용함으로써 적응적(adaptive)으로 레이블 인스턴스(p)를 구할 수 있다.

[0051] 즉, 현재 이동평균값을 S_t , 이전 이동평균값을 S_{t-1} , 가중치를 α , 현재 입력되는 데이터(인스턴스)를 D_t 라고 하면, 이하의 수학식 3에 의해,

수학식 3

$$S_t = \alpha \cdot S_{t-1} + (1 - \alpha) \cdot D_t$$

[0052]

[0053] 레이블 인스턴스(p)를 산출할 수 있으며, 이를 상기 수학식 2에 대입하여 해당 인스턴스가 정상영역에 포함되는지 또는 비정상영역에 포함되는지 여부를 판단하게 된다. 여기서, 상기 가중치(α)는 인스턴스 값들의 분포에 따라 조율(tuning)이 필요하며, 가중치(α)가 작게 설정될수록 과거 데이터의 비중이 낮아지고, 크게 설정될수록 과거 데이터의 비중이 높아지게 된다. 설정자는 이러한 특성을 반영하여 적절하게 가중치(α)를 조절함으로써 레이블 인스턴스를 산출하게 된다.

[0054] 상기의 수학식 3을 구현하기 위해, 이동평균필터(moving average filter)인 IIR 필터(Infinite Impulse Response filter)가 이용될 수 있다.

- [0055] 도 7은 하나의 블록에 포함된 인스턴스들의 특징을 판단하는 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 7를 참조하면, 상기의 수학적 식 2에 따라 레이블 인스턴스(I1)을 기준으로 $d(p,q)$ 가 K1 보다 작으면, 정상영역(normal)에 포함되고(I2-I5), K1보다 크면 비정상영역(abnormal)에 포함된다(I6-I8).
- [0057] 또한, 이웃한 인스턴스간의 $d(p,q)$ 가 K2 보다 작으면 범위 값(Range)으로 판단되고(I2-I5, I6-I7), K2 보다 크면 유일 값(Unique)으로 판단된다(I8).
- [0058] 여기서, 상기 K1, K2는 실험치에 의해 결정될 수 있다.
- [0059] 다음으로, 상기 문턱전압 보상데이터를 특징에 따라 데이터 유형별로 분류하는 단계(S110)는, 하나의 블록을 이루는 인스턴스의 특징에 따라 각 블록들을 소정의 데이터 유형별로 분류하는 단계이다.
- [0060] 즉, 본 발명의 실시예에서는 블록단위로 문턱전압 보상데이터가 정상영역 또는 비정상영역에 포함되는지 여부에 따라 4가지 유형으로 분류하고, 유형마다 다른 양자화 레벨을 적용하게 된다.
- [0061] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 보상데이터 분류방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 8을 참조하면 본 발명의 실시예에서는 문턱전압 보상데이터를 블록마다 4가지 데이터 유형으로 분류한다. 데이터 유형이 분류되면, 문턱전압 각각을 별도의 인코더를 통해 보상 데이터의 특징에 따라 데이터 손실을 최소화하는 형태로 양자화 과정을 수행할 수 있는 장점이 있다.
- [0062] 도 8에서는 1×8 화소로 이루어지는 블록이 산출된 문턱전압 보상데이터가 10비트 구동일 때, 각 인스턴스들은 0 ~ 1023 사이의 값을 가지며, 하나의 블록에 포함된 8 개의 인스턴스들의 값의 위치를 수평선상에 나타내고 있다. 즉, 수평선상의 사각형은 인스턴스 값들의 집합 즉 범위를 가리킨다.
- [0063] 상세하게는, 제1 데이터 유형(CASE 1)은 모든 인스턴스가 정상영역(normal area)에 존재하는 유형이며, 제2 데이터 유형(CASE 2)은 하나의 인스턴스가 제1 비정상영역(abnormal area)에 존재하고, 나머지 모든 인스턴스가 정상영역에 존재하는 유형이다.
- [0064] 또한, 제3 데이터 유형(CASE 3)은 복수의 인스턴스가 정상영역에 존재하고, 나머지 복수의 인스턴스가 제1 비정상영역에 존재하는 유형이고, 제4 데이터 유형(CASE 4)는 복수의 인스턴스가 정상영역에 존재하고, 나머지 하나 이상의 인스턴스가 상기 제1 및 제2 비정상영역에 각각 존재하는 유형이다.
- [0065] 이러한 방식으로 보상 데이터의 블록을 분류하고, 각기 다른 양자화 레벨을 통해 양자화 과정을 수행하게 된다.
- [0066] 다음으로, 상기 데이터 유형에 따라 m(m은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 상기 문턱전압 보상데이터를 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계(S120)는, 각 유형별로 데이터들을 변환하여 양자화를 위한 매퍼(mapper)를 설정하고, 이를 통해 양자화(quantization) 과정을 수행하는 단계이다.
- [0067] 상세하게는, 본 단계에서는 압축 과정을 수행하기 전 데이터들을 소정의 레벨로 양자화 하는 단계로서, 양자화를 수행하기 위한 매퍼(mapper)를 설정하게 된다.
- [0068] 도 9 내지 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 유형별 양자화 매퍼(quantization mapper)를 설정하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0069] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 제1 데이터 유형의 데이터 변환방법을 나타낸 도면이다.
- [0070] 도 9를 참조하면, 제1 데이터 유형(CASE 1)은 해당 블록의 모든 데이터 즉, 모든 인스턴스들이 정상영역내에 존재하는 경우로서, 이러한 제1 데이터 유형의 문턱전압 보상 데이터는 상기 m(m은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화되며, 그 단계는 상기 매퍼의 시작값을 설정하는 단계, 해당 블록의 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 시작값에 대한 오프셋(offset)으로 설정하는 단계 및 상기 매퍼에 따라 상기 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하는 단계를 거치게 된다.
- [0071] 여기서, 매퍼(mapper)는 적어도 10비트의 문턱전압 보상데이터 보다는 작은 대역으로 설정될 수 있다($m < 10$). 또한, 문턱전압 보상데이터 값이 0 ~ 3인 영역은 각 블록을 식별하기 위해 미리 할당된 특수 오프셋(special function offset, S)으로서, 다른 오프셋(offset)들의 시작값으로 설정된다. 특히, 이러한 특수 오프셋은 모든 블록마다 부여되어야 하며, 이하의 설명에서 별도의 기재가 없더라도 오프셋(offset)들의 시작값은 특수 오프셋(S) 이후인 0 ~ 3 영역 이후로 설정된다. 이러한 특수 오프셋(S)의 값은 변경될 수 있다.
- [0072] 한편, 매퍼의 시작값이 설정되면, 각 인스턴스들 중 최소값 및 최대값은 상기 시작값에 대한 오프셋(offset)으

로 매퍼상에 설정된다. 도면에서는 인스턴스값들 중, 최소값을 X로 표시하고 있다. 이때, 제1 데이터 유형(CASE 1)은 모든 인스턴스들이 정상영역(normal)에 포함되어 있으므로, 고주파 성분(high frequency)이 포함되어 있지 않으며 그 값들간 편차가 크지 않음을 알 수 있다. 즉, 매퍼된 인스턴스들은 낮은 레벨로 양자화되어도 거의 손실이 발생하지 않게 된다. 따라서, 제1 데이터 유형(CASE 1)에 따른 문턱전압 보상 데이터는 낮은 레벨의 제1 양자화 레벨로 양자화할 수 있다.

[0073] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 제2 데이터 유형의 데이터 변환방법을 나타낸 도면이다.

[0074] 도 10을 참조하면, 제2 데이터 유형(CASE 2)은 하나의 인스턴스가 비정상영역(abnormal area)에 존재하고, 나머지 모든 인스턴스가 정상영역에 존재하는 경우로서, 상기 매퍼의 시작값을 설정하는 단계, 정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 시작값에 대한 오프셋으로 설정하는 단계, 비정상영역의 인스턴스에 대한 오프셋을 추가하는 단계 및, 상기 매퍼에 따라 상기 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하는 단계를 거치게 된다.

[0075] 제2 데이터 유형(CASE 2)은 하나의 블록에서 예외적인 하나의 인스턴스만이 존재할 뿐, 다른 모든 인스턴스들은 정상영역(normal area)에 포함된 것이므로, 상기 제1 데이터 유형(CASE)과 동일하게 정상영역의 인스턴스들의 오프셋을 설정하고, 고주파 데이터에 해당하는 비정상영역의 인스턴스에 대한 오프셋을 추가하는 것으로 양자화 매퍼를 설정할 수 있다.

[0076] 여기서, 고주파 데이터에 의해 다른 인스턴스들에 부여되는 양자값들에는 어느 정도의 손실이 발생할 수 있으나, 고주파 데이터는 유일한 값이므로, 제1 양자화 레벨로 양자화 과정을 수행하더라도 큰 영향을 주지는 않게 된다.

[0077] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 제3 데이터 유형의 데이터 변환방법을 나타낸 도면이다.

[0078] 도 11을 참조하면, 제3 데이터 유형(CASE 3)은 복수의 인스턴스가 정상영역에 존재하고, 나머지 복수의 인스턴스가 제1 비정상영역에 존재하는 경우로서, 상기 제2 데이터 유형의 문턱전압 보상 데이터를 상기 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계는, 상기 매퍼의 시작값을 설정하는 단계, 정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 시작값에 대한 오프셋으로 설정하는 단계, 비정상영역의 인스턴스에 대한 오프셋을 추가하는 단계 및, 상기 매퍼에 따라 상기 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하는 단계를 거치게 된다.

[0079] 제3 데이터 유형(CASE 3)은 정상영역(normal)의 인스턴스들 및 비정상영역(abnormal)영역의 인스턴스들이 서로 대등하게 존재하는 유형으로서, 정상영역의 인스턴스들의 오프셋과, 비정상영역의 인스턴스들의 오프셋을 매퍼상에 별도로 설정하고, 서로 다른 양자화 레벨을 통해 양자화 과정을 수행하게 된다.

[0080] 즉, 정상영역의 인스턴스들은 전술한 제1 및 제2 데이터 유형과 같이 시작값에 대한 오프셋으로 설정되고, 이와 별도로 다음 비트에 비정상영역의 인스턴스들이 오프셋으로 설정된다. 이때, 비정상영역에 대한 오프셋의 시작값은 정상영역에 대한 최대값 오프셋의 이후(2^{m-1})로 설정되어야 하며, 비정상영역에 대한 특수 오프셋을 시작값으로 하여 설정된다.

[0081] 이렇게 정상영역 및 비정상영역에 대하여 구분되어 오프셋들이 설정되면, 각각 서로 다른 양자화 레벨로 양자화 과정을 거치게 된다. 즉, 정상영역에 해당하는 인스턴스들은 그 값들의 대역폭이 크지 않으므로 낮은 레벨로 양자화 과정에 의해 변환되어도 손실이 거의 발생하지 않으나, 나머지 비정상영역에 해당하는 인스턴스들은 상대적으로 대역폭이 크며 낮은 양자화 레벨로 변환하게 되면 큰 손실이 발생할 수 있다. 따라서, 비정상영역의 오프셋들은 적어도 상기 정상영역의 오프셋들보다는 높은 제2 양자화 레벨로 양자화 과정을 수행한다. 이에 따라, 각 영역에서 데이터 손실을 최소로 하여 양자화 과정을 수행할 수 있다.

[0082] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 제4 데이터 유형의 데이터 변환방법을 나타낸 도면이다.

[0083] 도 12를 참조하면, 제4 데이터 유형(CASE4)은 전술한 제1 내지 제3 데이터 유형(CASE1 ~ CASE3)을 제외한 나머지 데이터 유형으로서, 복수의 인스턴스가 정상영역에 존재하고, 나머지 복수의 인스턴스가 제1 및 제2 비정상영역 모두에 존재하는 경우이다.

[0084] 이러한 제4 데이터 유형(CASE4)은 상기 제4 데이터 유형의 문턱전압 보상 데이터를 상기 m (m 은 n 보다 작은 자연수)비트의 매퍼(mapper)에 할당하여 서로 다른 레벨로 양자화하는 단계에서, 상기 매퍼의 시작값을 설정하는 단계, 정상영역을 기준으로 하여 제1 비정상영역내 인스턴스들을 제2 비정상영역으로 대칭이동시키는 단계, 정상영역내 인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 시작값에 대한 오프셋으로 설정하는 단계, 제2 비정상영역내

인스턴스들 중, 최소값 및 최대값을 상기 정상영역에 대한 최대 오프셋을 시작값으로 하는 오프셋으로 설정하는 단계 및, 상기 매퍼에 따라 상기 정상영역내 인스턴스들을 제1 레벨로 양자화하고, 상기 제2 비정상영역내 인스턴스들을 제2 레벨 및 제3 레벨로 양자화하는 단계를 거치게 된다.

[0085] 상기의 제4 데이터 유형(CASE 4)은 정상영역(normal)뿐만 아니라, 이를 중심으로 좌우 모든 영역에 복수의 인스턴스가 존재하는 경우로서, 데이터가 광범위하게 분포되어 있어 단일레벨의 양자화 과정에 의하면 원 데이터에서 많은 손실이 발생할 수 있다.

[0086] 이에 따라, 본 유형에서는 매퍼전 수평선상의 비정상영역 데이터를 정상영역을 기준으로 하여 대칭이동하고, 대칭이동된 값을 매퍼상의 오프셋 값으로 설정하게 된다. 이후, 정상영역상의 오프셋은 낮은 제1 레벨(L1)로 양자화하고, 비정상영역상의 오프셋은 그보다 높은 제2 레벨(L2) 및 제3 레벨(L3)로 양자화하게 된다. 여기서, 특수 오프셋은 제1 양자화 레벨(L1)보다 낮은 레벨(L0)로 양자화 될 수 있다. 따라서, 다양한 영역상의 인스턴스들을 최소의 손실로 양자화 할 수 있다.

[0087] 또한, 인코딩 및 디코딩시 해당 인스턴스 대칭이동된 값인지 아닌지의 여부를 판단할 수 있도록 비정상영역상의 오프셋들에는 최소유효비트(least significant bit, LSB)를 부여한다. 예를 들면, 대칭이동된 제1 비정상영역의 데이터에는 LSB=0, 제2 비정상영역의 데이터에는 LSB=1로 설정하게 된다.

[0088] 본 발명의 유기전계 발광표시장치에서는 전술한 제1 내지 제4 데이터 유형에 따라 적절한 양자화 과정을 수행하고, 이후 압축과정을 거치게 된다.

[0089] 상기 양자화된 데이터를 압축 알고리즘을 적용하여 데이터 압축을 수행하는 단계(S130)는 각 유형별로 양자화된 데이터를 호프만 코딩(Huffman Coding)과 같은 무손실 엔트로피 코딩(Entropy)을 수행하는 단계이다. 최종적으로 코딩된 데이터들은 보상데이터 처리부에 구비되는 메모리에 저장된다.

[0090] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0091]

PX : 화소 SL : 스캔라인

SCS : 스캔제어신호 DCS : 데이터 제어신호

RGB : 영상신호 data[com] : 문턱전압 보상데이터

data'[com] : 디코딩된 보상데이터

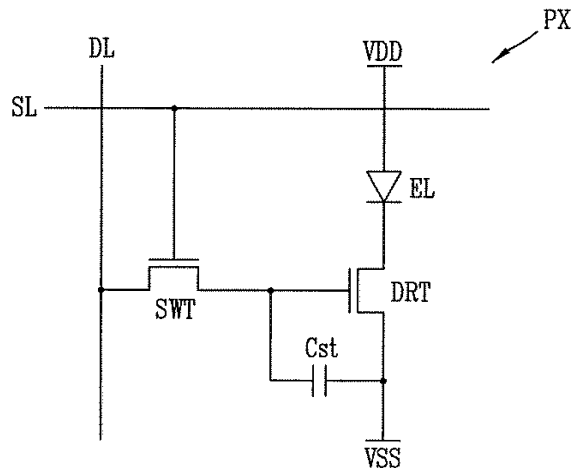
100 : 표시패널 110 : 스캔 구동부

120 : 데이터 구동부 140 : 보상 데이터 처리부

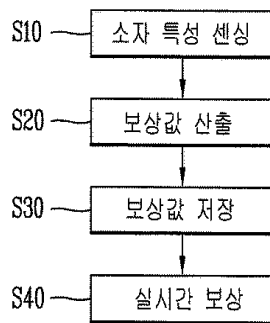
150 : 타이밍 제어부

도면

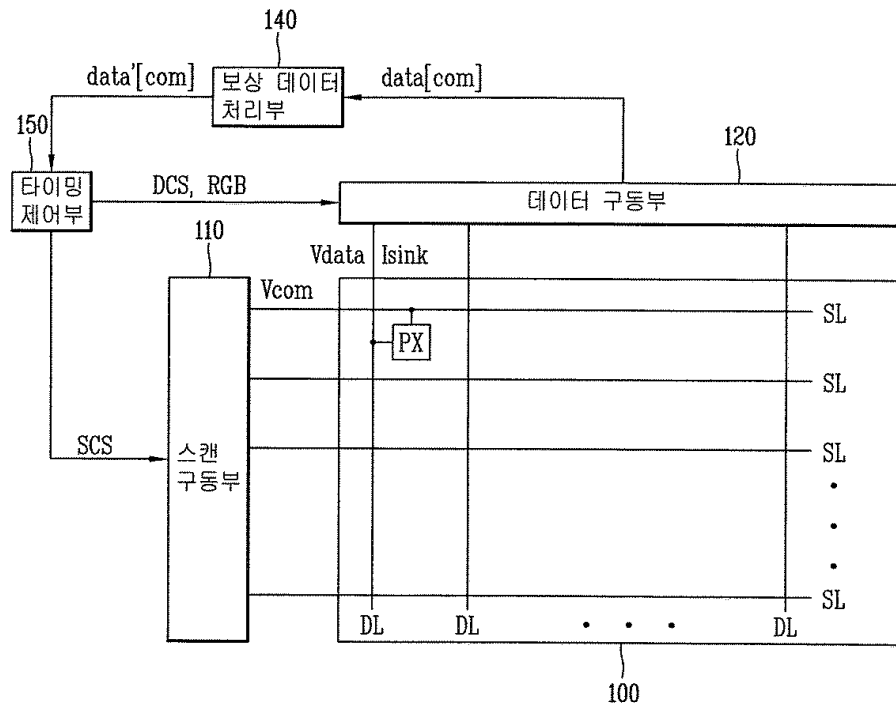
도면1



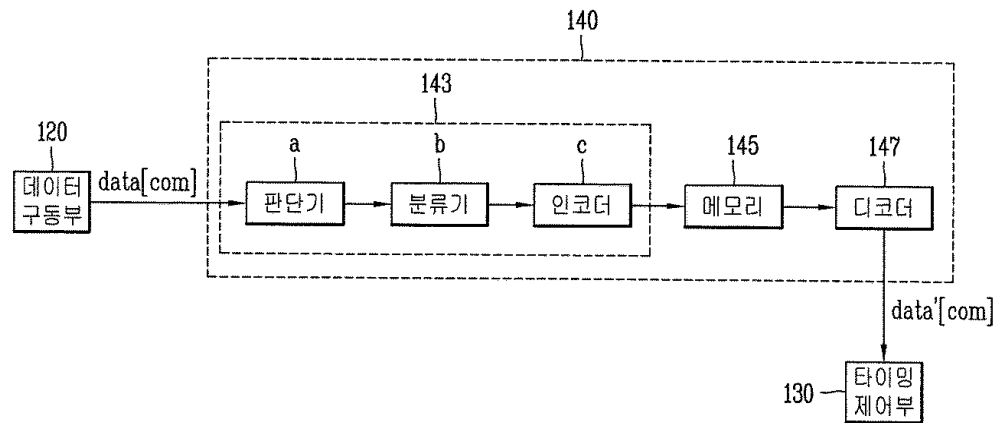
도면2



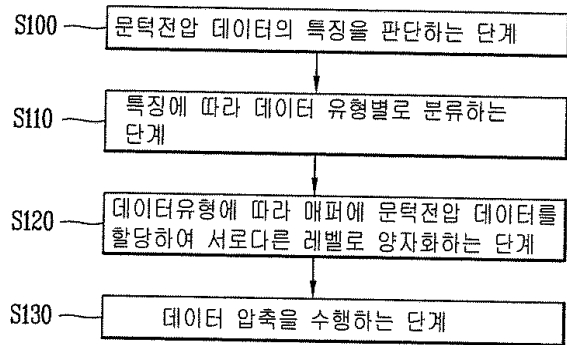
도면3



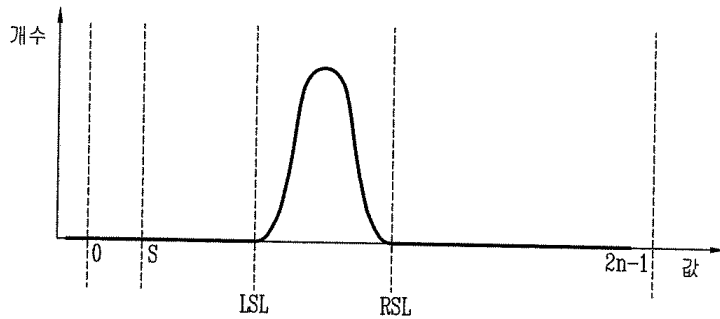
도면4



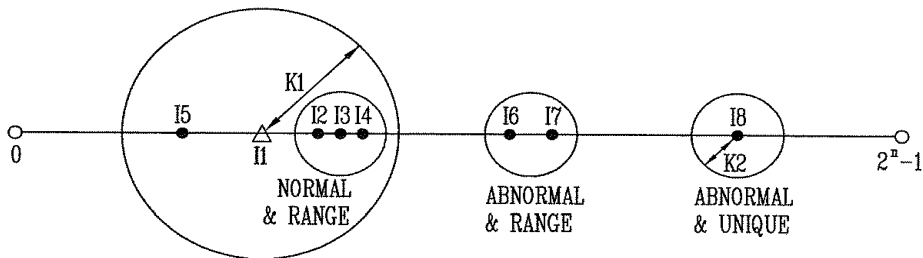
도면5



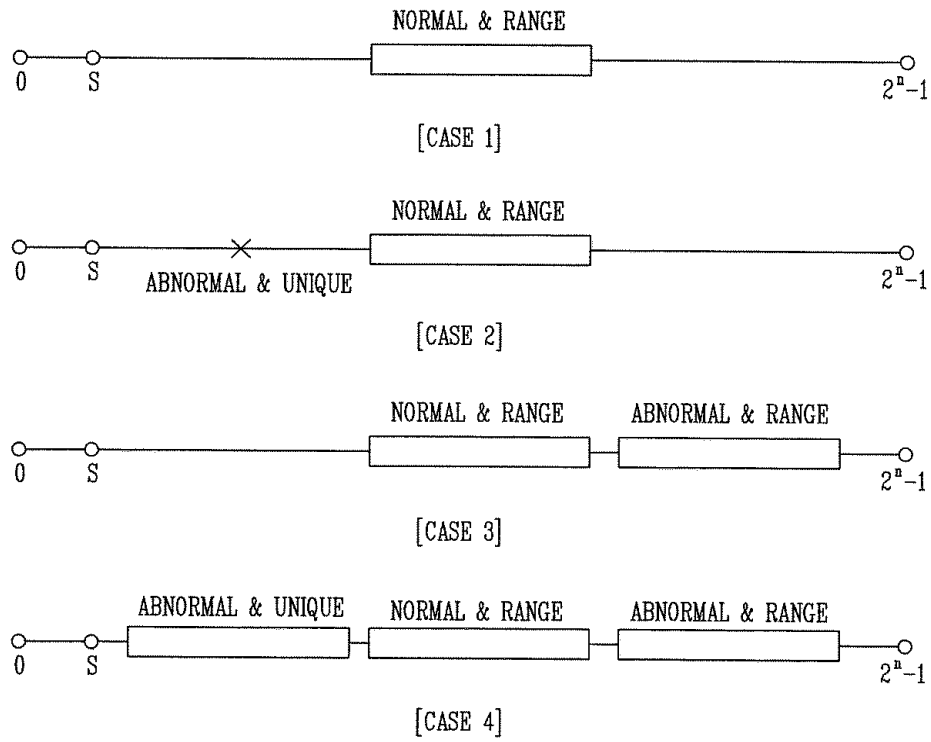
도면6



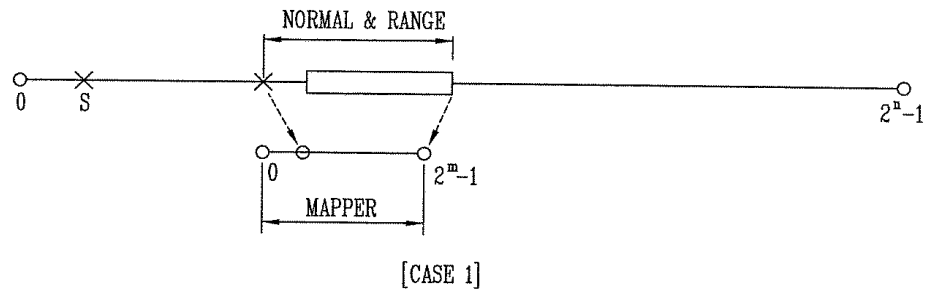
도면7



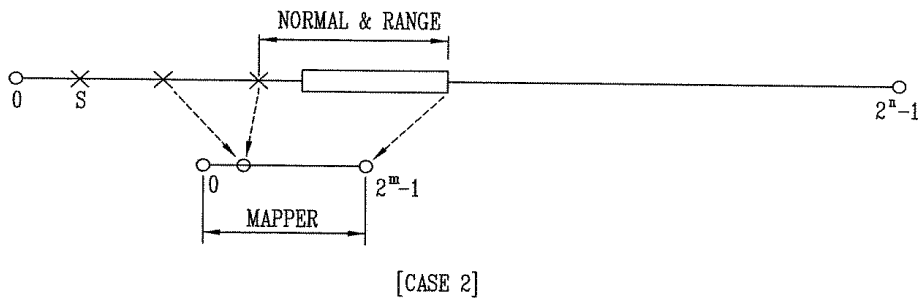
도면8



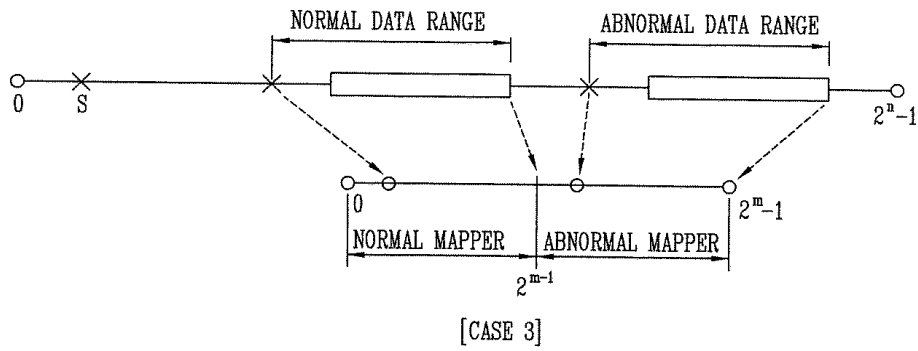
도면9



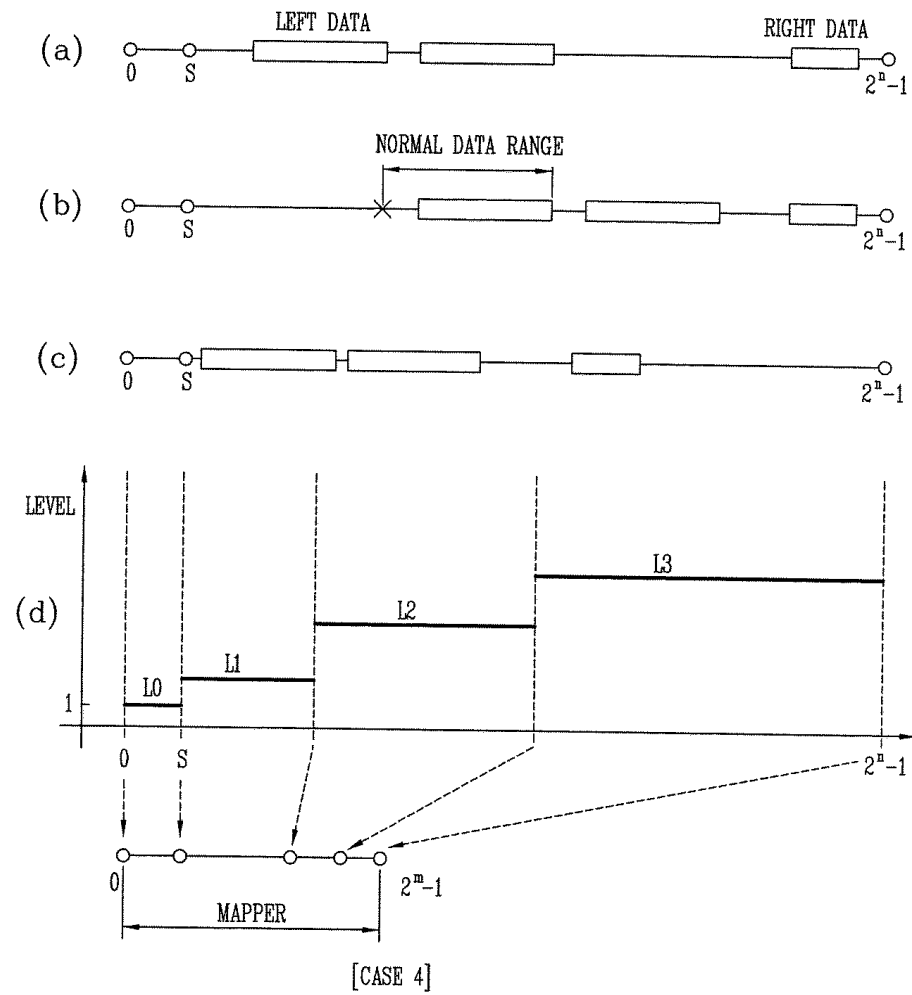
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其数据处理方法		
公开(公告)号	KR1020160010163A	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	KR1020140091184	申请日	2014-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE HO CHUL 이호철 OH EUI YEOL 오의열 LEE CHUL KWON 이철권		
发明人	이호철 오의열 이철권		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	PARK , JANG WON PARK , JANG WON박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示装置。更具体地，本发明涉及具有包括有机发光二极管及其控制元件的多个像素的有机发光显示器，以及处理像素之间的元件到像素变化的补偿数据的方法。根据本发明的实施例，根据数据分布特性将计算出的阈值电压补偿数据分类为预定数量的类型，并且根据分类类型以不同的量化级别执行压缩处理，从而有效地减少并且可以减少存储容量。

