



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0026976
(43) 공개일자 2017년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0123266

(22) 출원일자 2015년08월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이주용

경상남도 창원시 마산합포구 구산면 구산로 589

201호 (수정리, 들국화아파트)

김태호

서울특별시 송파구 올림픽로 269 102동 1203호 (신천동, 롯데캐슬골드)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

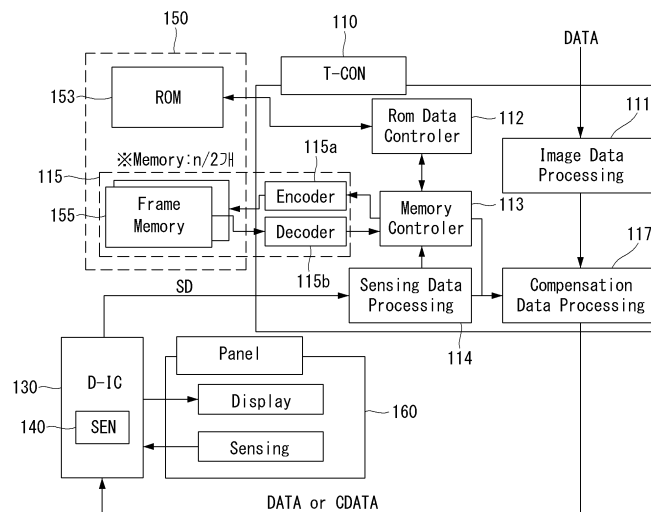
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 보상에 필요한 데이터를 메모리에 저장하고 불러들일 때 압축 및 압축해제 방식을 이용하여 메모리의 사용량을 저감한다. 이를 위해, 본 발명은 메모리부에 데이터를 저장하고 불러들일 때 압축 및 압축해제하는 데이터 압축부를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류
G09G 2340/02 (2013.01)

(72) 발명자

오의열

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

이철권

경기도 고양시 덕양구 마상로 199 A동 205호 (성사
동, 유유아트빌)

명세서

청구범위

청구항 1

서브 픽셀들을 갖는 표시패널;

상기 표시패널을 구동하는 구동부;

상기 구동부를 제어하는 타이밍제어부;

데이터를 저장하는 메모리부; 및

상기 메모리부에 데이터를 저장하고 불러들일 때 압축 및 압축해제하는 데이터 압축부를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 표시패널에 연결된 센싱라인을 통해 상기 서브 픽셀들을 센싱하고 센싱 데이터를 마련하여 상기 타이밍제어부에 전달하는 센싱회로부를 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 타이밍제어부는 상기 센싱 데이터와 초기값을 기반으로 보상 데이터를 마련하며,

상기 데이터 압축부는 상기 센싱 데이터 및 상기 보상 데이터 중 하나 이상을 상기 메모리부에 압축 저장하고 불러들일 때 압축해제하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터 압축부는

무손실(Lossless) 압축 알고리즘을 기반으로 상기 데이터를 압축 및 압축해제하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 데이터 압축부는

상기 데이터를 압축(부호화)하는 데이터 엔코더부와,

상기 데이터의 압축을 해제(복호화)하는 데이터 디코더부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 데이터 압축부는

압축하고자 하는 데이터에 대하여 시드 데이터(Seed)와 노말 데이터(Normal)를 정의하고,

현재 라인 또는 블록의 시드를 예측할 때, 상위 라인 또는 블록과 이전 라인 또는 블록의 시드 데이터 중 예리가 가장 작은값을 선택하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 데이터 압축부는

압축하고자 하는 데이터의 헤더에 자신의 하위 데이터에 구성된 블록 또는 라인의 전체 길이(length) 정보를 갖는 스페셜 비츠(Special Bits)를 삽입하여 비트스트림을 생성하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

표시패널에 연결된 센싱라인을 통해 서브 픽셀들을 센싱하고 센싱 데이터를 마련하는 센싱 단계;

상기 센싱 데이터와 초기값을 기반으로 보상 데이터를 마련하는 보상 단계; 및

상기 센싱 데이터 및 상기 보상 데이터 중 하나 이상을 메모리부에 압축하여 저장하거나 상기 메모리부에 압축 저장된 데이터를 압축해제하여 불러들이는 압축 및 압축해제 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 압축 및 압축해제 단계는

압축하고자 하는 데이터에 대하여 시드 데이터(Seed)와 노말 데이터(Normal)를 정의하고,

현재 라인 또는 블록의 시드를 예측할 때, 상위 라인 또는 블록과 이전 라인 또는 블록의 시드 데이터 중 여러가 가장 작은값을 선택하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 압축 및 압축해제 단계는

압축하고자 하는 데이터의 헤더에 자신의 하위 데이터에 구성된 블록 또는 라인의 전체 길이(length) 정보를 갖는 스페셜 비츠(Special Bits)를 삽입하여 비트스트림을 생성하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 장시간 사용시 서브 픽셀 내에 포함된 소자의 특성이 변하기 때문에 표시패널을 보상하기 위한 방안들이 제안되고 있다. 그리고 유기전계발광표시장치는 표시패널의 고해상도와 더불어 대면적 형태로 진화하고 있다. 이러한 변화에 따라, 유기전계발광표시장치는 표시패널의 보상에 필요한 데이터의 크기가 증가하고 있음은 물론 보상에 필요한 데이터의 종류 또한 다양화(세분화)됨에 따라 이를 저장하기 위한 메모리의 사용량 또한 증가하고 있다.

[0005] 그러나 종래 제안된 보상 방식은 표시패널의 진화는 물론 보상에 필요한 데이터의 크기 증가나 종류의 다양화에 맞추어 보상에 필요한 데이터를 저장하기에는 어려움이 따를 것인바 이에 대해 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 보상에 필요한 데이터를 메모리에 저장하고 불러들일 때 압축 및 압축해제 방식을 이용하여 메모리의 사용량을 저감한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 표시패널, 구동부, 타이밍제어부, 메모리부 및 데이터 압축부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다. 표시패널은 서브 픽셀들을 갖는다. 구동부는 표시패널을 구동한다. 타이밍제어부는 구동부를 제어한다. 메모리부는 데이터를 저장한다. 데이터 압축부는 메모리부에 데이터를 저장하고 불러들일 때 압축 및 압축해제한다.

[0008] 표시패널에 연결된 센싱라인을 통해 서브 픽셀들을 센싱하고 센싱 데이터를 마련하여 타이밍제어부에 전달하는 센싱회로부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 타이밍제어부는 센싱 데이터와 초기값을 기반으로 보상 데이터를 마련하며, 데이터 압축부는 센싱 데이터 및 보상 데이터 중 하나 이상을 메모리부에 압축 저장하고 불러들일 때 압축해제할 수 있다.

[0010] 데이터 압축부는 무손실(Lossless) 압축 알고리즘을 기반으로 데이터를 압축 및 압축해제할 수 있다.

[0011] 데이터 압축부는 데이터를 압축(부호화)하는 데이터 엔코더부와, 데이터의 압축을 해제(복호화)하는 데이터 디코더부를 포함할 수 있다.

[0012] 데이터 압축부는 압축하고자 하는 데이터에 대하여 시드 데이터(Seed)와 노말 데이터(Normal)를 정의하고, 현재 라인 또는 블록의 시드를 예측할 때, 상위 라인 또는 블록과 이전 라인 또는 블록의 시드 데이터 중 에러가 가장 작은값을 선택할 수 있다.

[0013] 데이터 압축부는 압축하고자 하는 데이터의 헤더에 자신의 하위 데이터에 구성된 블록 또는 라인의 전체 길이(length) 정보를 갖는 스페셜 비츠(Special Bits)를 삽입하여 비트스트림을 생성할 수 있다.

[0014] 다른 측면에서 본 발명은 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다. 유기전계발광표시장치의 구동방법은 표시패널에 연결된 센싱라인을 통해 서브 픽셀들을 센싱하고 센싱 데이터를 마련하는 센싱 단계; 센싱 데이터와 초기값을 기반으로 보상 데이터를 마련하는 보상 단계; 및 센싱 데이터 및 보상 데이터 중 하나 이상을 메모리부에 압축하여 저장하거나 메모리부에 압축 저장된 데이터를 압축해제하여 불러들이는 압축 및 압축해제 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 압축 및 압축해제 단계는 압축하고자 하는 데이터에 대하여 시드 데이터(Seed)와 노말 데이터(Normal)를 정의하고, 현재 라인 또는 블록의 시드를 예측할 때, 상위 라인 또는 블록과 이전 라인 또는 블록의 시드 데이터 중 에러가 가장 작은값을 선택할 수 있다.

[0016] 압축 및 압축해제 단계는 압축하고자 하는 데이터의 헤더에 자신의 하위 데이터에 구성된 블록 또는 라인의 전체 길이(length) 정보를 갖는 스페셜 비츠(Special Bits)를 삽입하여 비트스트림을 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 보상에 필요한 데이터를 메모리에 저장하고 불러들일 때 압축 및 압축해제 방식을 이용할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 보상에 필요한 데이터를 압축 저장할 수 있어 메모리의 사용량을 저감할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 보상에 필요한 데이터의 크기 증가나 종류의 다양화에 맞추어 데이터를 저장할 수 있는바 고해상도 및 대면적 형태로 표시패널이 진화하더라도 이에 대응할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 압축 및 압축해제의 정확도를 향상할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성 예시도.

도 2는 서브 픽셀과 센싱 회로부의 회로 구성 예시도.

도 3은 도 2에 도시된 회로의 센싱 동작을 설명하기 위한 회로 구성 예시도.

도 4는 센싱 구간을 나타낸 예시도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 주요 구성을 개략적으로 나타낸 도면.

도 6은 도 5에 도시된 구성의 일부를 상세히 나타낸 도면.

도 7은 실험예의 압축 방식에 따른 데이터처리 방식을 보여주는 도면.

도 8 내지 도 10은 실험예의 압축 방식에 따른 문제점을 설명하기 위한 도면들.

도 11은 실험예의 압축 방식에 따른 입출력 불일치 문제를 보여주는 도면.

도 12 내지 도 14는 실시예에 따른 예측 방식을 설명하기 위한 도면들.

도 15는 실시예에 따른 입출력 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면.

도 16 및 도 17은 실시예에 따른 인코딩 방식을 설명하기 위한 도면들.

도 18은 실시예에 따른 비트스트림 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성 예시도이다.
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 타이밍제어부(110), 스캔구동부(120), 데이터구동부(130), 센싱회로부(140), 메모리부(150) 및 표시패널(160)이 포함된다.
- [0022] 타이밍제어부(110)는 외부로부터 공급된 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 클럭신호(CLK) 등의 타이밍신호를 이용하여 스캔구동부(120)와 데이터구동부(130)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍제어부(110)는 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA)를 영상 처리(또는 알고리즘 처리)하여 출력한다. 타이밍제어부(110)는 센싱회로부(140)로부터 전달된 센싱 데이터(SD)를 기반으로 자신으로부터 출력되는 데이터신호(DATA) 등을 보상한다.
- [0023] 타이밍제어부(110)는 1 수평 기간의 데이터 인에이블 신호(DE)를 카운트하여 프레임기간을 판단할 수 있으므로 외부로부터 공급되는 수직 동기신호(Vsync)와 수평 동기신호(Hsync)는 생략될 수 있다. 타이밍제어부(110)에서 생성되는 제어신호들에는 스캔구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)가 포함된다.
- [0024] 스캔구동부(120)는 타이밍제어부(110)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC) 등에 응답하여 게이트 구동전압의 레벨을 시프트시키면서 스캔신호를 순차적으로 생성한다.
- [0025] 스캔구동부(120)는 표시패널(160)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 연결된 스캔라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 스캔신호를 공급한다. 스캔구동부(120)는 IC 형태로 실장되거나 게이트인패널(Gate In Panel; GIP) 방식으로 표시패널(160) 상에 형성될 수 있다.
- [0026] 데이터구동부(130)는 타이밍제어부(110)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC) 등에 응답하여 타이밍제어부(110)로부터 공급되는 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터로 변환한다.
- [0027] 데이터구동부(130)는 디지털 형태의 데이터신호(DATA)를 감마 기준전압을 기반으로 아날로그 형태로 변환한다. 데이터구동부(130)는 표시패널(160)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 연결된 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 데이터신호(DATA)를 공급한다. 데이터구동부(130)는 IC 형태로 실장될 수 있다.
- [0028] 센싱회로부(140)는 표시패널(160)의 서브 픽셀에 포함된 소자의 특성을 센싱하고 센싱을 통해 획득한 센싱 데이터(SD)를 타이밍제어부(110)에 전달한다. 예컨대, 센싱회로부(140)는 표시패널(160)의 서브 픽셀들의 센싱라인들(SL1 ~ SLi)을 통해 기준전압을 공급한 후, 센싱라인들(SL1 ~ SLi)을 통해 센싱값을 획득하기 위한 샘플링을 실시하고 이를 디지털신호 형태로 변환할 수 있다. 센싱회로부(140)는 전압 센싱형 또는 전류 센싱형 등으로 구현될 수 있다.
- [0029] 메모리부(150)는 타이밍제어부(110)의 제어하에 각종 데이터를 입력 및 출력한다. 메모리부(150)는 저장된 각종 데이터를 타이밍제어부(110)에 제공한다. 메모리부(150)는 저장 방식이 서로 상이한 제1메모리부와 제2메모리부

를 포함할 수 있다.

- [0030] 표시패널(160)은 매트릭스형태로 배치된 서브 픽셀들(SP)을 포함한다. 서브 픽셀들(SP)은 스캔신호, 데이터신호, 고전위전압(EVDD) 및 저전위전압(EVSS)을 기반으로 동작한다.
- [0031] 서브 픽셀들(SP)에는 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 청색 서브 픽셀이 포함되거나 경우에 따라 백색 서브 픽셀이 포함되기도 한다. 백색 서브 픽셀이 포함된 경우, 표시패널(160)은 서브 픽셀들(SP)의 발광층이 적색, 녹색 및 청색을 발광하지 않고 백색을 발광할 수 있다. 이 경우, 백색으로 발광된 빛은 RGB 컬러필터에 의해 적색, 녹색 및 청색으로 각각 변환된다. 다만, 백색 서브 픽셀은 백색의 빛을 그대로 출사하게 된다.
- [0032] 앞서 설명한 유기전계발광표시장치는 장시간 사용시 서브 픽셀들(SP) 내에 포함된 소자의 특성이 변한다. 때문에, 서브 픽셀들(SP)의 내부에 센싱 트랜지스터를 추가함과 더불어 센싱회로부(140) 등을 구성하고 타이밍제어부(110) 등을 이용하여 이를 보상하게 된다.
- [0033] 이하, 유기전계발광표시장치의 보상 회로에 대해 설명한다.
- [0034] 도 2는 서브 픽셀과 센싱 회로부의 회로 구성 예시도이고, 도 3은 도 2에 도시된 회로의 센싱 동작을 설명하기 위한 회로 구성 예시도이며, 도 4는 센싱 구간을 나타낸 예시도이다.
- [0035] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀(SP)에는 제1트랜지스터(ST1), 제2트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기발광다이오드(OLED)가 포함된다.
- [0036] 제1트랜지스터(ST1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터전압이 저장되도록 스위치 역할을 한다. 제2트랜지스터(ST2)는 서브 픽셀 내에 포함된 소자의 특성을 센싱하기 위한 스위치 역할을 한다. 구동 트랜지스터(DT)는 유기 발광다이오드(OLED)에 구동전류를 공급하는 역할을 한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호를 데이터전압으로 저장하는 역할을 한다. 유기발광다이오드(OLED)는 빛을 발광하는 역할을 한다.
- [0037] 제1트랜지스터(ST1)는 제1스캔라인(SCAN)에 게이트전극이 연결되고 데이터라인(DL)에 제1전극이 연결되며 구동 트랜지스터(DT)의 게이트전극에 연결된 제1노드(Ng)에 제2전극이 연결된다. 구동 트랜지스터(DT)는 제1트랜지스터(ST1)의 제2전극에 게이트전극이 연결되고 제1전위전압라인(EVDD)에 드레인 전극이 연결되고 유기 발광다이오드(OLED)의 애노드전극에 소오스 전극이 연결된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트전극에 일단이 연결되고 구동 트랜지스터(DT)의 소오스전극에 타단이 연결된다. 유기 발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 소오스전극에 애노드전극이 연결되고 제2전위전압라인(EVSS)에 캐소드전극이 연결된다. 제2트랜지스터(ST2)는 제2스캔라인(SEN)에 게이트전극이 연결되고 구동 트랜지스터(DT)의 소오스전극에 제2전극이 연결되며 센싱라인(SL)에 제1전극이 연결된다.
- [0038] 도시된 서브 픽셀(SP)의 회로 구성은 하나의 예시도일 뿐, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 서브 픽셀(SP)에 포함된 트랜지스터들(ST1, ST2, DT) 중 하나 이상은 N타입이 아닌 P타입으로 구성될 수도 있다. 그리고 도시된 트랜지스터들(ST1, ST2, DT) 외에 다른 기능을 수행하는 트랜지스터나 커패시터가 더 포함될 수도 있다. 그리고 서브 픽셀(SP)은 2개의 스캔라인(SCAN, SEN)에 연결된 것을 일례로 하였으나 이에 한정되지 않는다.
- [0039] 앞서 설명된 서브 픽셀(SP)은 제1스캔라인(SCAN)을 통해 제1스캔신호가 공급되면, 데이터구동부(130)로부터 출력된 데이터신호가 스토리지 커패시터(Cst)에 저장되도록 동작한다. 이와 달리, 제2스캔라인(SEN)을 통해 제2스캔신호가 공급되면, 서브 픽셀(SP)은 센싱회로부(140)를 이용한 센싱 동작이 수행되도록 동작한다.
- [0040] 센싱회로부(140)는 기준전압 제어 스위치(SW1), 샘플링 스위치(SW2), 샘플 앤 홀드부(S/H) 및 아날로그디지털 변환부(ADC)를 포함할 수 있다. 기준전압 제어 스위치(SW1)는 기준전압 제어신호(PRE)에 따라 기준전압(Vref)의 입력단과 센싱 라인(14B) 간의 전기적 접속을 위한 스위칭을 한다. 샘플링 스위치(SW2)는 샘플링 제어신호(SAM)에 따라 센싱라인(SL)과 샘플 앤 홀드부(S/H) 간의 전기적 접속을 위한 스위칭을 한다. 아날로그디지털 변환부(ADC)는 샘플 앤 홀드부(S/H)를 통해 센싱된 아날로그 형태의 센싱값을 디지털 형태의 센싱 데이터(SD)로 변환한다.
- [0041] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 센싱회로부(140)는 영상 표시 동작 중 1 프레임 기간(1Frame)에 포함된 수직 블랭크 기간(V_Blank)에 센싱 동작(SNP)을 수행(도 3의 (a))할 수 있다. 또한, 센싱회로부(140)는 영상 표시가 시작되기 전의 파워 온 시퀀스 기간(DSP ON)에 센싱 동작을 수행(미도시)할 수 있다. 또한, 센싱회로부(140)는 영상 표시가 끝난 후의 파워 오프 시퀀스 기간(DSP OFF)에 센싱 동작(SNP)을 수행(도 3의 (b))할 수 있다.
- [0042] 수직 블랭크 기간(V_Blank)은 데이터신호가 기입되지 않는 기간으로서, 1 프레임 기간(1Frame)분의 데이터신호

가 기입되는 수직 액티브 구간들 사이마다 배치된다. 파워 온 시퀀스 기간(DSP ON)은 구동 전원이 턴온 된 후부터 영상이 표시될 때까지의 기간을 의미한다. 파워 오프 시퀀스 기간(DSP OFF)은 영상 표시가 끝난 후부터 구동 전원이 턴오프 될 때까지의 기간을 의미한다.

- [0043] 센싱회로부(140)는 앞서 설명된 회로 구성과 더불어 기간별로 구분된 센싱 동작 방식을 기반으로 구동 트랜지스터(DT)의 특성 예컨대 문턱전압(V_{th}), 전류 이동도(μ) 등은 물론이고 유기발광다이오드(OLED)의 특성 예컨대 문턱전압(V_{th}) 등을 센싱할 수 있다.
- [0044] 최근 앞서 설명된 유기전계발광표시장치는 표시패널의 고해상도와 더불어 대면적 형태로 진화하고 있다. 이러한 변화에 따라, 유기전계발광표시장치는 표시패널의 보상에 필요한 데이터의 크기가 증가하고 있음은 물론 보상에 필요한 데이터의 종류 또한 다양화(세분화)됨에 따라 이를 저장하기 위한 메모리의 사용량 또한 증가하고 있다.
- [0045] 종래 제안된 보상 방식을 연구한 결과, 종래 방식은 표시패널의 보상에 필요한 데이터를 저장하기 위해 프레임 메모리를 다수 구비할 수밖에 없었다. 그 이유는 종래 제안된 방식의 경우 표시패널의 보상에 필요한 데이터의 크기가 증가하고 있음은 물론 보상에 필요한 데이터의 종류 또한 다양화(세분화)되고 있음에도 이들을 단순히 프레임 메모리에 저장하고 읽어 내고 있었기 때문이다.
- [0046] 그러므로 종래 제안된 보상 방식은 표시패널의 진화는 물론 보상에 필요한 데이터의 크기 증가나 종류의 다양화에 맞추어 보상에 필요한 데이터를 저장하기에는 어려움이 따를 것인바, 본 발명은 종래 제안된 방식의 문제를 다음과 같이 해결한다.
- [0047] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 주요 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 6은 도 5에 도시된 구성의 일부를 상세히 나타낸 도면이다. 이하에서는 보상에 필요한 데이터로서 센싱라인(SL)을 통해 수득한 센싱 데이터(SD)를 일례로 설명한다. 그러나 보상에 필요한 데이터는 센싱 데이터(SD)뿐만 아니라 보상 데이터 등 다양한 데이터를 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0048] 도 5에 도시된 바와 같이, 센싱회로부(140)는 데이터구동부(130)의 내부에 포함된다. 데이터구동부(130)는 데이터라인(DL)을 통해 데이터신호(DATA)를 출력하고 센싱라인(SL)을 통해 센싱 데이터(SD)를 수득하고, 수득한 센싱 데이터(SD)를 타이밍제어부(110)에 전달한다.
- [0049] 메모리부(150)는 RAM (Random Access Memory) 타입의 제1메모리부(155)와 ROM (Read Only Memory) 타입의 제2메모리부(153)를 포함할 수 있다. 제1메모리부(155)는 DDR(Double Data Rate) 형태의 프레임 메모리로 이루어질 수 있다. 제1메모리부(155)는 센싱 데이터(SD) 등을 저장한다. 제2메모리부(153)는 표시패널(160)의 초기 보상값(초기 특성값)이나 표시패널(160)의 구동에 필요한 장치 정보값(해상도, 주파수 및 타이밍 정보 등) 등을 저장한다.
- [0050] 타이밍제어부(110)는 메모리부(150)와 연동한다. 타이밍제어부(110)는 제2메모리부(153)로부터 장치 정보값을 읽어들이고 후 데이터구동부(130) 등을 장치의 조건에 대응하여 동작시킨다. 타이밍제어부(110)는 데이터구동부(130)를 통해 전달된 센싱 데이터(SD)를 압축하여 제1메모리부(155)에 저장한다. 타이밍제어부(110)는 제2메모리부(153)에 저장된 초기 보상값과 제1메모리부(155)에 저장된 센싱 데이터(SD)를 기반으로 보상 동작을 수행한 후 보상 데이터를 마련한다.
- [0051] 타이밍제어부(110)는 보상 동작을 수행하기 위한 보상 데이터 처리부(117)나 센싱 데이터(SD)를 압축하는 등 다양한 기능을 수행하는 장치 및 알고리즘이 존재하는데 이에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0052] 도 6에 도시된 바와 같이, 타이밍제어부(110)는 영상 처리부(111), 제2메모리 제어부(112), 제1메모리 제어부(113), 센싱 데이터 처리부(114), 데이터 압축부(115a, 115b) 및 보상 데이터 처리부(117)를 포함한다. 이하, 타이밍제어부(110)를 구성하는 기능부에 대해 간략히 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 영상 처리부(111)는 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA)를 영상처리(색온도 보정 등)하는 역할을 한다. 제2메모리 제어부(112)는 데이터를 읽거나 데이터를 쓰기 위한 기능을 수행하기 위해 제2메모리부(153)를 제어하는 역할을 한다. 제1메모리 제어부(113)는 데이터를 읽거나 데이터를 쓰기 위한 기능을 수행하기 위해 제1메모리부(155)를 제어하는 역할을 한다.
- [0054] 센싱 데이터 처리부(114)는 센싱 데이터(SD)를 제1메모리부(155)에 저장하기 용이한 형태로 데이터 처리(데이터 변환)하는 역할을 한다. 예컨대, 센싱 데이터 처리부(114)는 센싱 데이터(SD)를 병렬 처리가 가능한 형태로 데이터를 변환할 수 있다. 데이터 압축부(115a, 115b)는 데이터 처리된 센싱 데이터(SD)를 압축하여 제1메모리부(155)에 저장하거나 제1메모리부(155)에 저장된 센싱 데이터(SD)의 압축을 해제하는 역할을 한다. 데이터 압축

부(115a, 115b)는 센싱 데이터(SD) 뿐만 아니라 소자의 특성 저하를 보상할 수 있는 보상 데이터 등을 압축하여 제1메모리부(155)에 저장할 수도 있다.

- [0055] 보상 데이터 처리부(117)는 제2메모리부(153)에 저장된 초기 보상값과 제1메모리부(155)에 저장된 센싱 데이터(SD)를 기반으로 보상 동작을 수행하는 역할을 한다. 타이밍제어부(110)는 이와 같은 구성을 기반으로 데이터신호(DATA)를 출력하거나 데이터신호(DATA)를 보상한 보상 데이터신호(CDATA)를 출력한다.
- [0056] 데이터 압축부(115a, 115b)는 센싱 데이터(SD)를 압축(부호화)하는 센싱 데이터 엔코더부(115a)와 센싱 데이터(SD)의 압축을 해제(복호화)하는 센싱 데이터 디코더부(115b)를 포함한다. 데이터 압축부(115a, 115b)는 무손실(Lossless) 압축 알고리즘을 기반으로 센싱 데이터(SD)를 압축 및 압축해제 한다. 무손실 압축 방식은 예측하는 코딩(Predictive coding) 기술이 주를 이루며, 예측(prediction)을 통해 원신호를 압축에 유리하게 가공한다.
- [0057] 그런데 타이밍제어부(110)에 실험예의 데이터 압축부(115a, 115b)를 내재하고 시뮬레이션한 결과 다음과 같은 문제가 야기되는바 이에 대한 문제점을 고찰하고 이를 해결할 수 있는 실시예를 모색해 본다.
- [0058] 도 7은 실험예의 압축 방식에 따른 데이터처리 방식을 보여주는 도면이고, 도 8 내지 도 10은 실험예의 압축 방식에 따른 문제점을 설명하기 위한 도면들이며, 도 11은 실험예의 압축 방식에 따른 입출력 불일치 문제를 보여주는 도면이다.
- [0059] 도 7에 도시된 바와 같이, 실험예에서는 표시패널(160)의 세로 및 가로 방향(M*N) 사이즈의 센싱 데이터들 중 한 줄(row (line))의 센싱 데이터를 픽셀 바이 픽셀(Pixel By Pixel) 단위로 압축 처리하는 플로우를 갖도록 설계하였다.
- [0060] 도 8 내지 도 11에 도시된 바와 같이, 실험예에서는 무손실 압축 알고리즘의 압축 플로우를 따라 센싱 데이터를 압축한다.
- [0061] 예측(Prediction)은 현재 픽셀값을 예측한다. 예측값(Prediction value)은 인접한 픽셀의 연산결과로 산출된다. 에러(Error)는 "원신호(Original) - 예측값(Prediction Value)"을 통해 예측 에러(Prediction Error)를 계산한다. 복호화과정에서는 에러(Error)를 무손실로 복원하고 이는 다시 예측값과 합쳐지면서 원신호를 재구성하게 된다. 입력 예측값(Input-Prediction value)은 에러(Error)를 계산하는 방정식(Equation)이다. 복호화경우 "에러(Error) + 예측(Prediction)"을 통해 원신호를 복원한다.
- [0062] 에러 엔트로피 코딩(Error Entropy Coding)은 심볼의 확률에 기반하여 코드의 길이를 달리하는 부호화 방법이다. 에러 엔트로피 코딩은 Huffman코딩, Arithmetic 코딩, Run-length 코딩, Golomb-coding 중 하나가 선택될 수 있다. 엔트로피 코딩(Entropy Coding)은 원신호가 가지고 있는 하이 엔트로피(High entropy)(압축에 불리)를 낮추어 로우 엔트로피(Low entropy)(압축에 유리)로 구성하는 역할을 한다.
- [0063] 압축을 위한 부호화과정은 원영상을 ① 예측(Predictor)을 통해 ② 예측 에러(Prediction Error)를 획득하고 ③ 실제값과 그에 대한 예측값 사이의 예측 에러를 엔트로피(Entropy) 코딩으로 비트스트림(Bitstream)(비트단위 전송을 위함)을 생성하여 부호화한다.
- [0064] 반대로, 압축해제를 위한 복호화과정은 ① 비트스트림(Bitstream)으로 부터 적용된 엔트로피(Entropy) 코딩을 통해 반대로 복호화하여 예측 에러(Prediction Error)값을 재구성하고 ② 부호화과정과 동일하게 실제값을 예측하고 ③ 예측값과 예측 에러(Prediction Error)를 통해 원신호를 복원한다.
- [0065] 그런데 실험예에 따른 무손실 압축 알고리즘은 픽셀 바이 픽셀 기반(PIXEL BY PIXEL BASE)의 피드백/순차적인 처리 방식을 기반으로 하는 예측 방식(도 9 참조)을 이용한다. 그 결과, 실험예에 따른 무손실 압축 알고리즘은 온라인(One-line) 처리 시간이 최소 N 픽셀(N pixel) 처리할 때마다 N 클럭(N clk)이 필요한 것으로 나타났다.
- [0066] 또한, 실험예에 따른 무손실 압축 알고리즘은 픽셀마다 다른 압축 비트(BIT) 수의 길이를 산출 및 피드백하는 방식을 기반으로 하는 인/디코딩 방식(도 10 참조)을 이용한다. 그 결과, 실험예에 따른 무손실 압축 알고리즘은 인코딩 처리 시 픽셀마다 압축된 비트 수가 다르기 때문에 디코딩 처리 시간이 최소 N 픽셀(N pixel) 처리할 때마다 N 클럭(N clk)이 필요한 것으로 나타났다.
- [0067] 실험예는 위와 같이 픽셀 바이 픽셀 단위로 데이터 압축 및 압축해제를 수행하는 반면 타이밍제어부는 병렬 처리 방식으로 데이터를 입출력한다. 때문에, 실험예의 방식을 기반으로 타이밍제어부의 내부에 데이터 압축부를 구현할 경우 위와 같은 문제로 인하여, 입력은 블록 단위(N-port)로 이루어지지만, 출력(output)은 픽셀(pixel)단위로 처리될 수밖에 없는 것으로 나타났다. 이 경우, 엔코딩 및 디코딩을 위한 클럭의 불일치(No Match)에

의해 입력 데이터(Input)와 출력 데이터(Output) 간의 입출력 불일치 문제가 발생하게 된다.

- [0068] 실험예의 시뮬레이션 결과가 말해주듯이, 타이밍제어부의 내부에 구현된 데이터 압축부가 원하는 동작 능력을 발휘하기 위해서는 타이밍제어부의 데이터 처리 방식에 대응되도록 예측 방식과 인코딩 방식을 변경해야 한다.
- [0069] 도 12 내지 도 14는 실시예에 따른 예측 방식을 설명하기 위한 도면들이고, 도 15는 실시예에 따른 입출력 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면이다.
- [0070] 실시예는 실험예에서 야기되는 문제를 해결하기 위해 타이밍제어부의 데이터 처리 방식에 대응하여 병렬처리할 수 있는 형태로 데이터를 정렬한다. 실시예 또한 무손실 압축 알고리즘의 압축 플로우를 따라 센싱 데이터를 압축한다.
- [0071] 예측(Prediction)은 현재 픽셀값을 예측한다. 예측값(Prediction value)은 인접한 픽셀의 연산결과로 산출된다. 에러(Error)는 "원신호(Original) - 예측값(Prediction Value)"을 통해 예측 에러(Prediction Error)를 계산한다. 복호화과정에서는 에러(Error)를 무손실로 복원하고 이는 다시 예측값과 합쳐지면서 원신호를 재구성하게 된다. 입력 예측값(Input-Prediction value)은 에러(Error)를 계산하는 방정식(Equation)이다. 복호화경우 "에러(Error) + 예측(Prediction)"을 통해 원신호를 복원한다.
- [0072] 에러 엔트로피 코딩(Error Entropy Coding)은 심볼의 확률에 기반하여 코드의 길이를 달리하는 부호화 방법이다. 에러 엔트로피 코딩은 Huffman코딩, Arithmetic 코딩, Run-length 코딩, Golomb-coding 중 하나가 선택될 수 있다. 엔트로피 코딩(Entropy Coding)은 원신호가 가지고 있는 하이 엔트로피(High entropy)(압축에 불리)를 낮추어 로우 엔트로피(Low entropy)(압축에 유리)로 구성하는 역할을 한다.
- [0073] 압축을 위한 부호화과정은 원영상을 ① 예측(Predictor)을 통해 ② 예측 에러(Prediction Error)를 획득하고 ③ 실제값과 그에 대한 예측값 사이의 예측 에러를 엔트로피(Entropy) 코딩으로 비트스트림(Bitstream)(비트단위 전송을 위함)을 생성하여 부호화한다.
- [0074] 반대로, 압축해제를 위한 복호화과정은 ① 비트스트림(Bitstream)으로 부터 적용된 엔트로피(Entropy) 코딩을 통해 반대로 복호화하여 예측 에러(Prediction Error)값을 재구성하고 ② 부호화과정과 동일하게 실제값을 예측하고 ③ 예측값과 예측 에러(Prediction Error)를 통해 원신호를 복원한다.
- [0075] 도 12 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 현재 픽셀값을 예측(Prediction)하기 위해 예측기는 N 포트 입력(n port 입력, n은 2 이상 정수)된 입력 데이터에 대하여 시드 데이터(Seed)와 노말 데이터(Normal)를 정의한다. 예컨대, 예측기는 8포트를 기준으로 1번 데이터를 시드 데이터(Seed)로 정의하고, 2 내지 8번 데이터를 노말 데이터(Normal)로 분리한 후 현재 픽셀값에 대한 예측을 수행할 수 있다.
- [0076] 예측기는 현재 라인(또는 블록)(Current Line)의 시드를 예측할 때, 상위 라인(또는 블록)(Upper Line)과 이전 라인(또는 블록)(Previous Line)의 시드 데이터 중 에러가 가장 작은값을 선택하는 적응적(Adaptive) 시드 선택 기법을 이용한다. 이와 같은 방식을 이용하면 에러율이 가장 낮은값을 시드로 선택할 수 있기 때문에 압축 및 압축해제의 정확도를 향상할 수 있다.
- [0077] 예컨대, 예측기는 도 12의 A에 해당하는 상위 라인(또는 블록)(Upper Line)의 시드 데이터를 현재의 시드 데이터로 선택하거나 도 12의 B에 해당하는 이전 라인(또는 블록)(Previous Line)의 시드 데이터를 현재의 시드 데이터로 선택하게 된다.
- [0078] 예측기는 예컨대 메디안 에지 예측기(Median Edge predictor)를 기반으로 현재 픽셀 x의 값의 주위에 인접한 a,b,c 데이터의 연산을 수행한다. 메디안 에지 예측기는 연산을 통해 현재 픽셀 x의 성분이 수평 에지(Horizontal Edge) 또는 수직 에지(Vertical Edge)인지 판단한다.
- [0079] 메디안 에지 예측기는 현재 픽셀 x의 성분이 에지에 해당한다고 판단될 경우, 수평 에지(Horizontal Edge) 또는 수직 에지(Vertical Edge)의 성분값(a 또는 b)을 예측값으로 결정한다. 반면, 메디안 에지 예측기는 현재 픽셀 x의 성분이 에지에 해당하지 않는다고 판단될 경우, 예측값을 " $a + b - c$ "에 의한 중간값, 즉 메디안(median)값으로 결정한다.
- [0080] 한편, 메디안 에지 예측기가 메디안(median) 값을 선택하는 근거는 인접한 픽셀 a,b,c,x 값이 한 평면 위에 존재한다는 가정하에 이루어진 것임을 참조한다. 기타 "x"에 대한 예측값 "Px"의 방정식과 관련된 설명은 도 13을 참조하면 이해가 빠를 것이다.
- [0081] 앞서 설명한 바와 같이 N 포트 입력(n port 입력)된 입력 데이터에 대해 이전의 다른 라인(또는 블록) 중 에

러가 작은 시드 데이터를 자신의 시드 데이터로 선택할 수 있는 방식을 이용한다. 시드 데이터는 1 클록(clk)에 처리 가능하다.

[0082] 따라서, 제1블록 데이터(1st Block)는 신호 지연이 발생하더라도 $m+n$ 번째 클록($(m+n)$ th clk)에 처리가 가능하다. 그리고 제2블록 데이터(2nd Block) 또한 신호 지연이 발생하더라도 제1블록 데이터(1st Block)보다 1 클록 지연된 $m+n+1$ 번째 클록($(m+n+1)$ th clk)에 처리가 가능하다.

[0083] 이로 인하여, N 포트에 입력(n port 입력)된 입력 데이터는 n 클록(n clk) 동안 압축 과정을 통해 인코딩되고 $n+1$ 클록 동안 압축해제 과정을 통해 디코딩될 수 있다. 즉, 실시예는 인코딩 및 디코딩 시 클록의 불일치(No Match) 문제없이 블록 단위 또는 라인 단위 데이터 처리가 가능하다.

[0084] 이상의 설명을 통해 알 수 있듯이, 실시예는 위와 같은 예측 방식을 이용하므로 타이밍제어부 그리고 이와 연동하는 제1메모리부에 적합한 데이터 입출력 체계로 데이터를 압축할 수 있다. 이에 따라, 실시예는 실험예에서 야기되는 입력 데이터(Input)와 출력 데이터(Output) 간의 입출력 불일치 문제를 해소할 수 있다.

[0085] 도 16 및 도 17은 실시예에 따른 인코딩 방식을 설명하기 위한 도면들이고, 도 18은 실시예에 따른 비트스트림 타이밍 다이어그램을 나타낸 도면이다.

[0086] 도 16 내지 도 18에 도시된 바와 같이, 실시예는 실험예에서 야기되는 문제를 해결하기 위해 인코딩 방식을 하기와 같이 변경한다.

[0087] 인코딩된 비트스트림(Encoded Bit Stream)을 참조하면, 실시예는 데이터의 헤더에 스페셜 비트(Special Bits)를 삽입한다. 즉, 실시예는 데이터의 헤더에 스페셜 비트(Special Bits)를 삽입하는 형태로 비트스트림을 생성한다. 스페셜 비트(Special Bits)는 자신의 하위 데이터에 구성된 블록(또는 라인)의 전체 길이(length) 정보를 갖는다.

[0088] 스페셜 비트(Special Bits)를 이용하면 1 블록(또는 라인)(1 Block) 전체의 길이(length) 만큼 총 비트 스트림(Total Bit Stream)에서 비트 시프트 처리가 가능하다. 이에 따라, 1 블록 단위로 비트 스트림을 분리하기 위한 시간은 1 클록(1 clk)이면 가능하다.

[0089] 따라서, 제1블록 비트(1st Block Bit)는 신호 지연이 발생하더라도 $m+n$ 번째 클록($(m+n)$ th clk)에 처리가 가능하다. 그리고 제2블록 비트(2nd Block Bit) 또한 신호 지연이 발생하더라도 제1블록 비트(1st Block Bit)보다 1 클록 지연된 $m+n+1$ 번째 클록($(m+n+1)$ th clk)에 처리가 가능하다.

[0090] 이로 인하여, N 포트에 입력(n port 입력)된 입력 데이터는 스페셜 비트 프로세싱(Special bit Processing) 방식에 의해 M개의 블록 비트 스트림으로 인코딩될 수 있다. 즉, 실시예는 픽셀마다 압축된 비트 수가 다르기 때문에 발생할 수 있는 인/디코딩 처리 시간의 지연 문제를 해소할 수 있다.

[0091] 이상 본 발명은 보상에 필요한 데이터(예: 보상 데이터, 센싱 데이터 등)를 메모리에 저장(쓰기)하고 불러(읽기)들일 때 압축 및 압축해제 방식을 이용할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 보상에 필요한 데이터를 압축 저장할 수 있어 메모리의 사용량을 저감할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 보상에 필요한 데이터의 크기 증가나 종류의 다양화에 맞추어 데이터를 저장할 수 있는바 고해상도 및 대면적 형태로 표시패널이 진화하더라도 이에 대응할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 압축 및 압축해제의 정확도를 향상할 수 있는 효과가 있다.

[0092] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0093] 110: 타이밍제어부 120: 스캔구동부
130: 데이터구동부 140: 센싱회로부
150: 메모리부 160: 표시패널

SL: 센싱라인 SD: 센싱 데이터

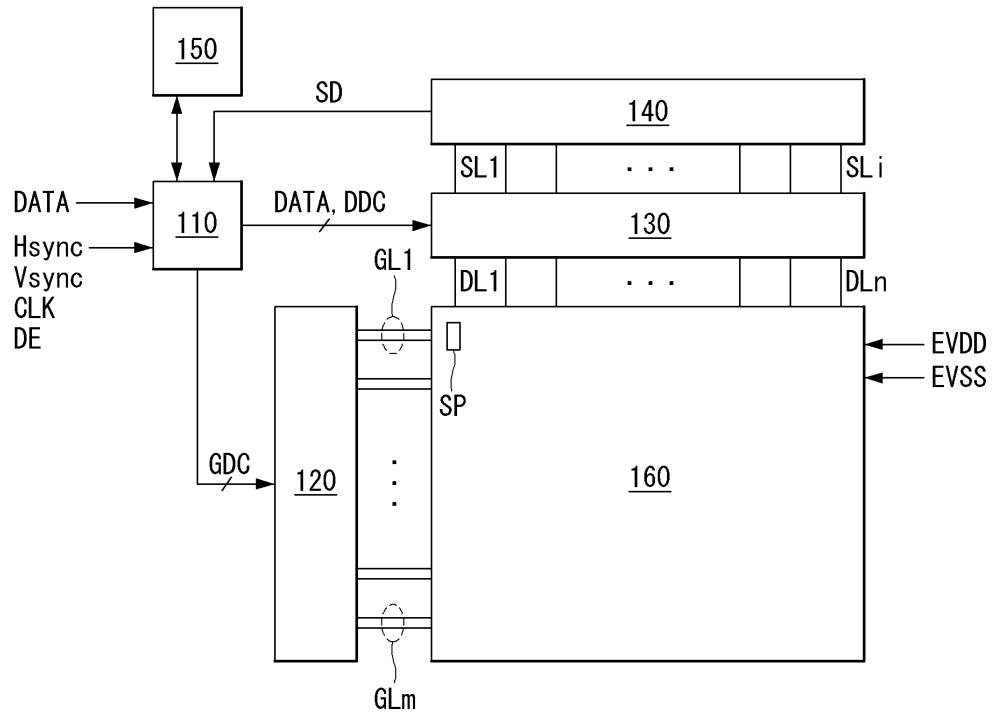
150: 메모리부 114: 센싱 데이터 처리부

115a, 115b: 데이터 압축부 117: 보상 데이터 처리부

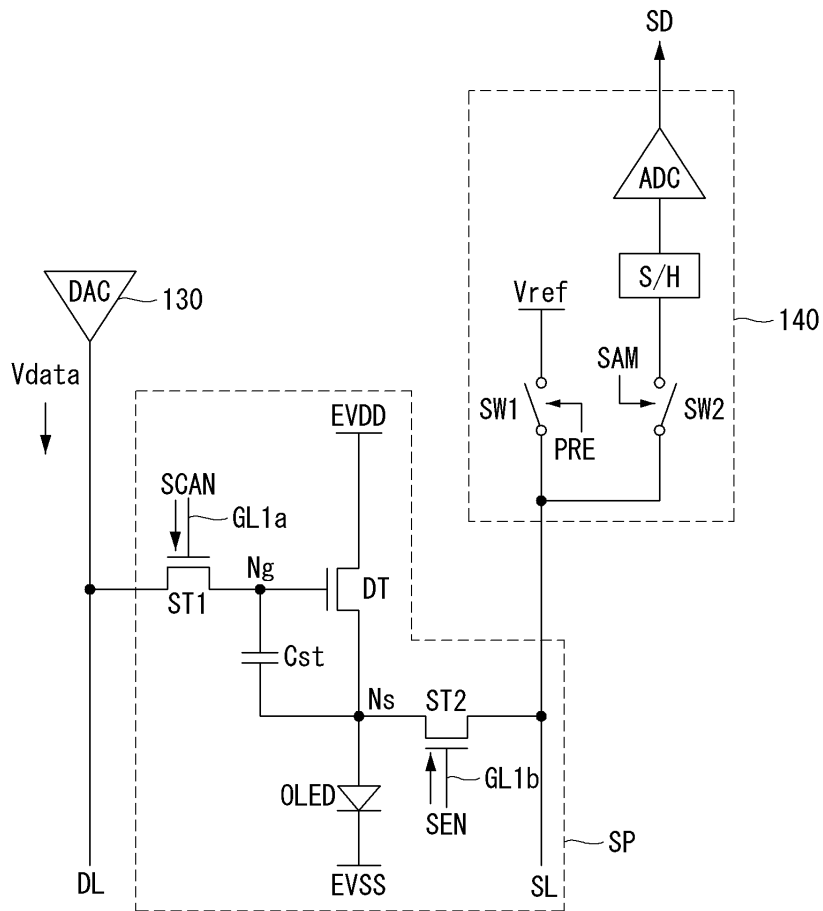
Seed: 시드 Special Bits

도면

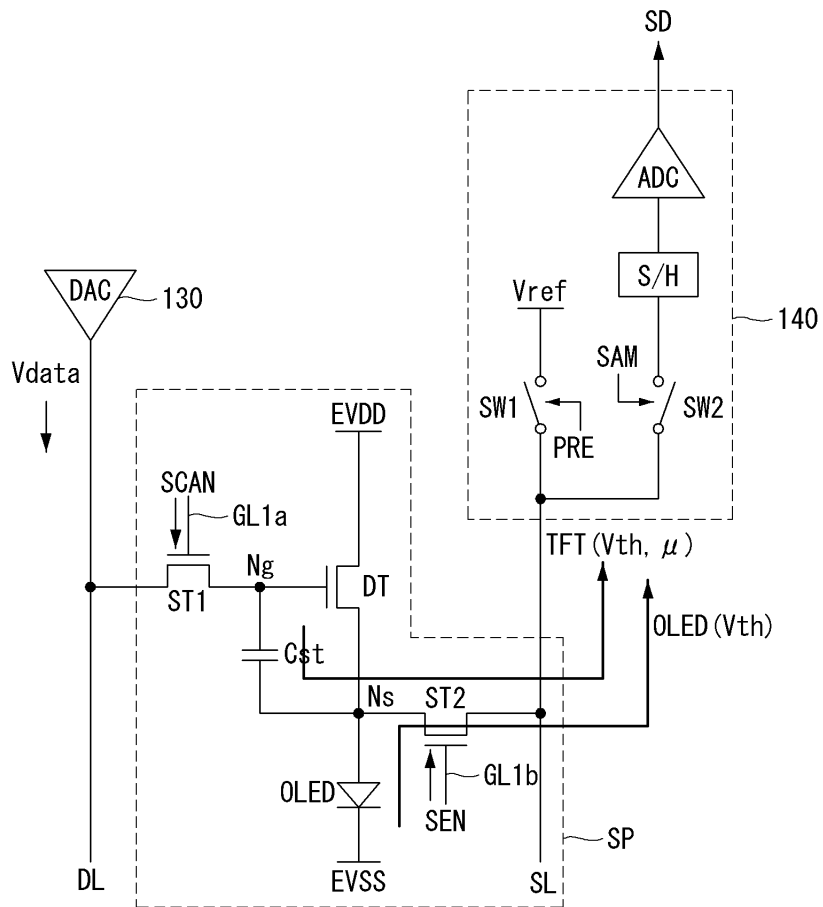
도면1



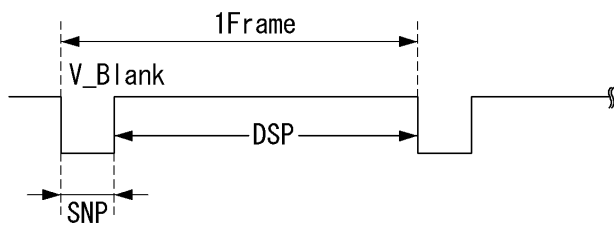
도면2



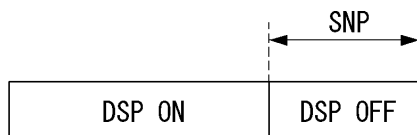
도면3



도면4

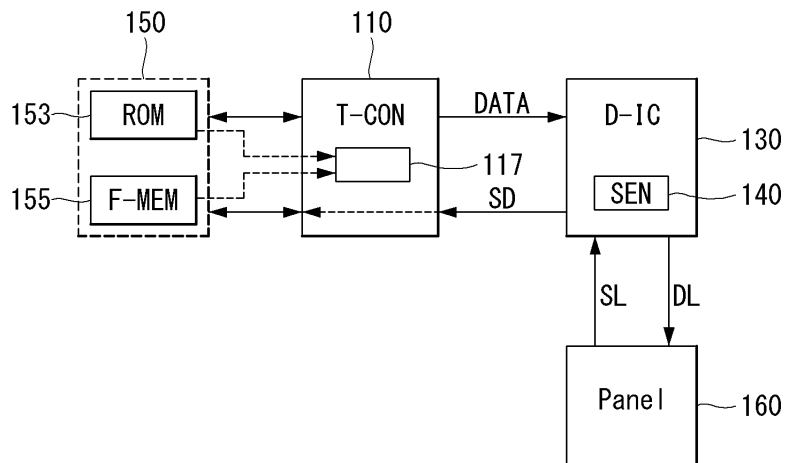


(a)

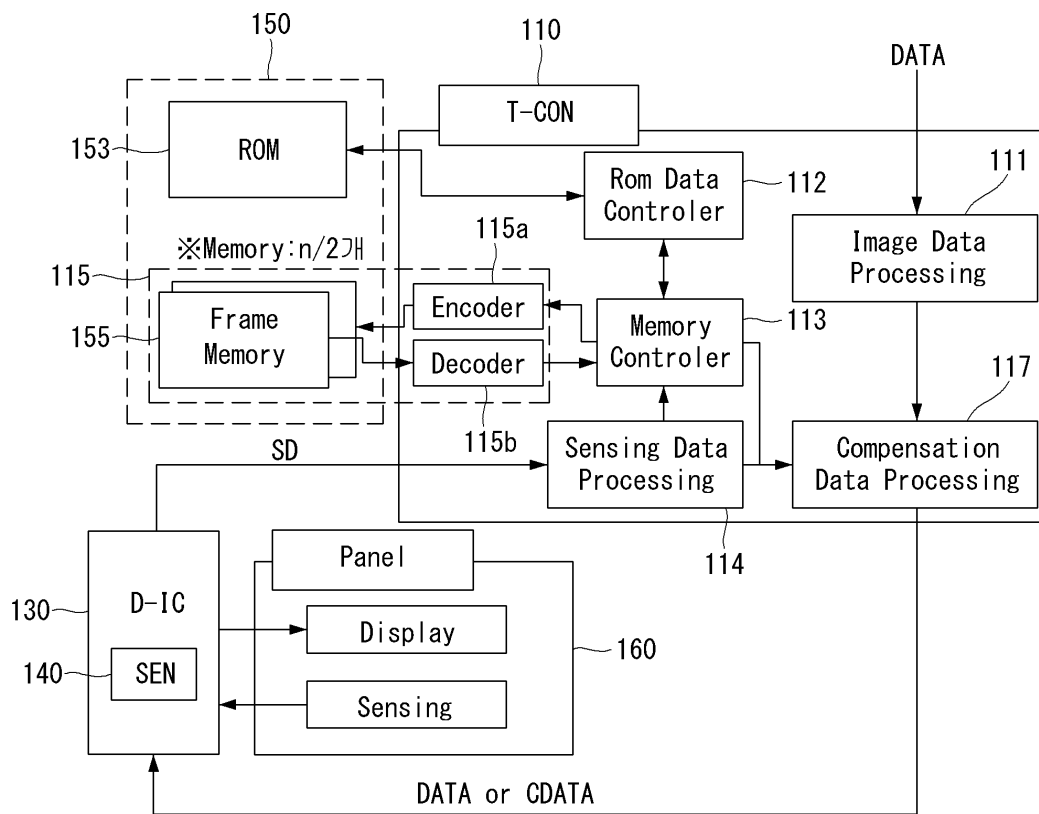


(b)

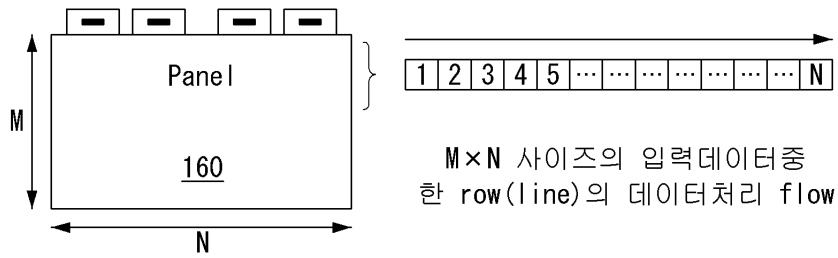
도면5



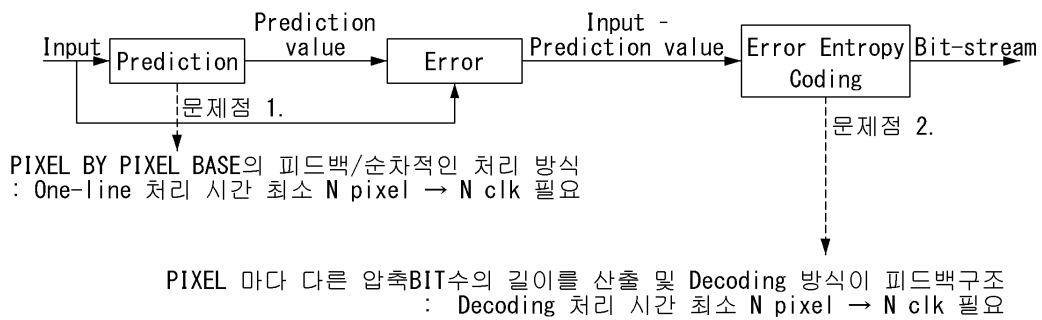
도면6



도면7



도면8

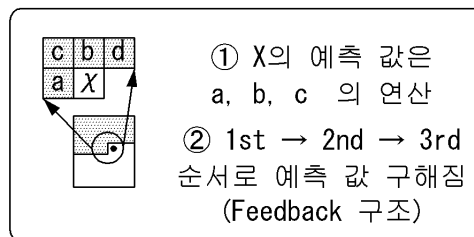


도면9

<입력 N pixel / 1clk> 1st 2nd 3rd N th

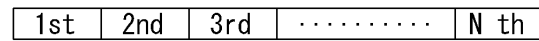


<Prediction Method>



도면10

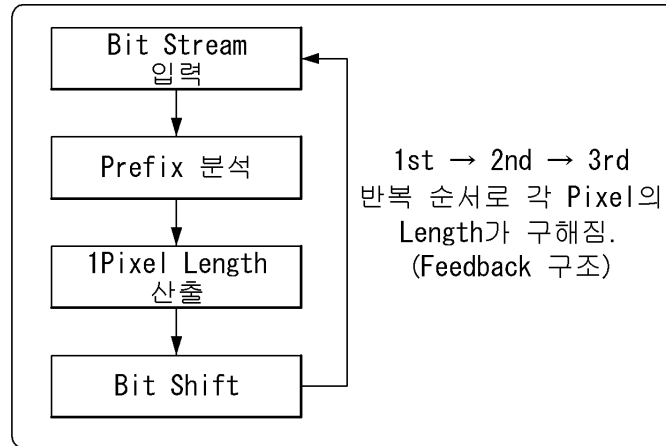
<Encoded Bit Stream>



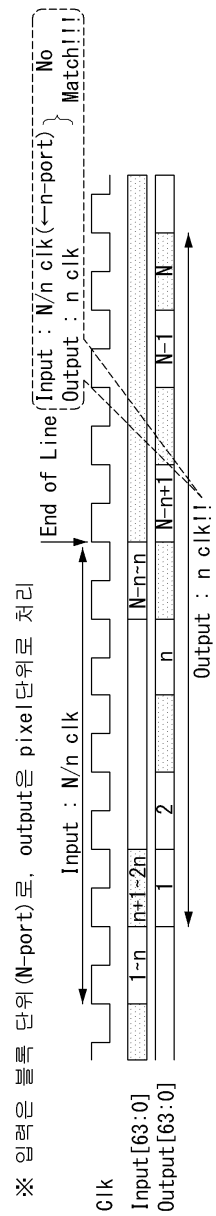
→ Pixel 마다 압축된 Bit 수가 다름



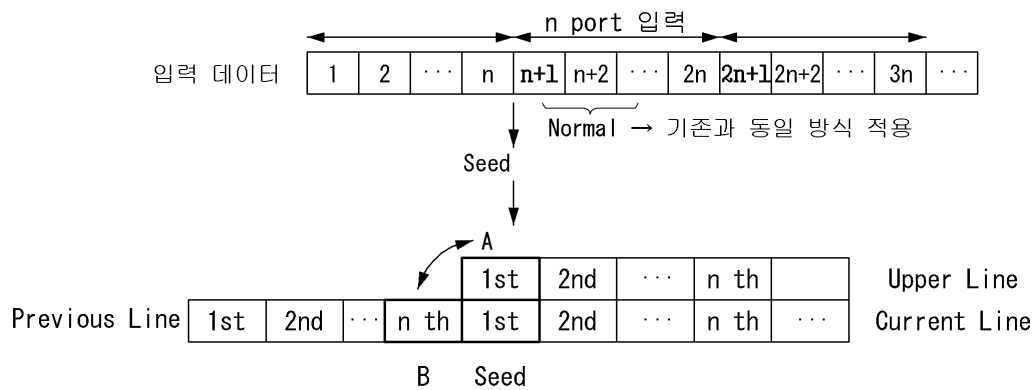
<Decoding Method>



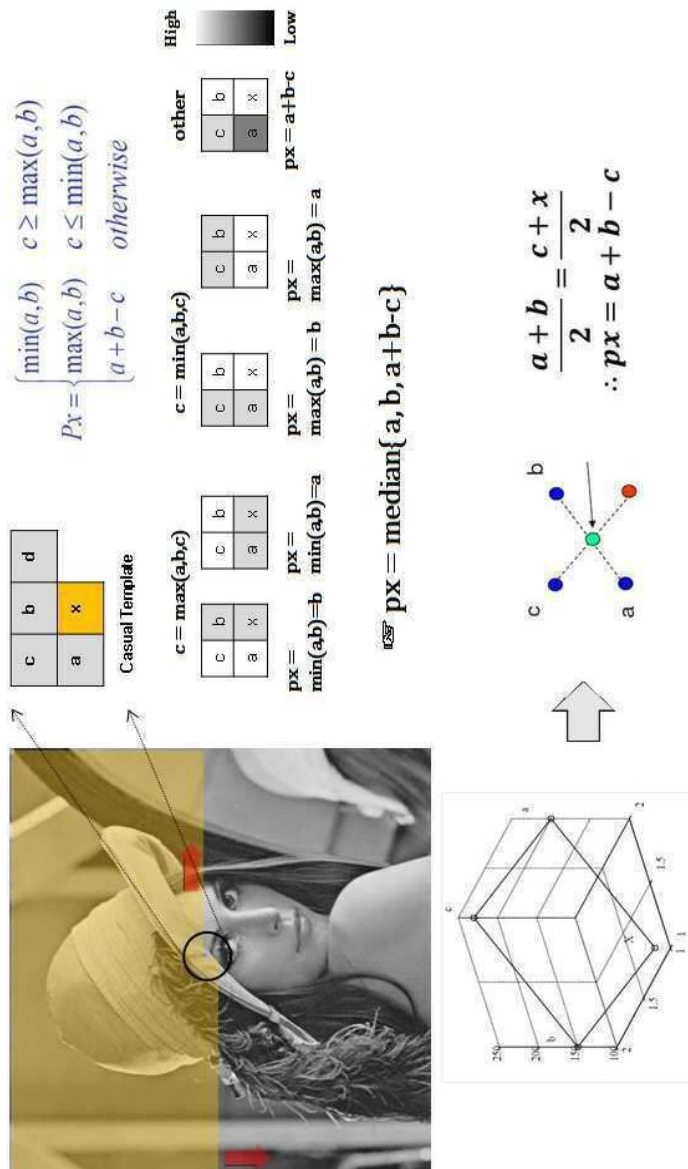
도면11



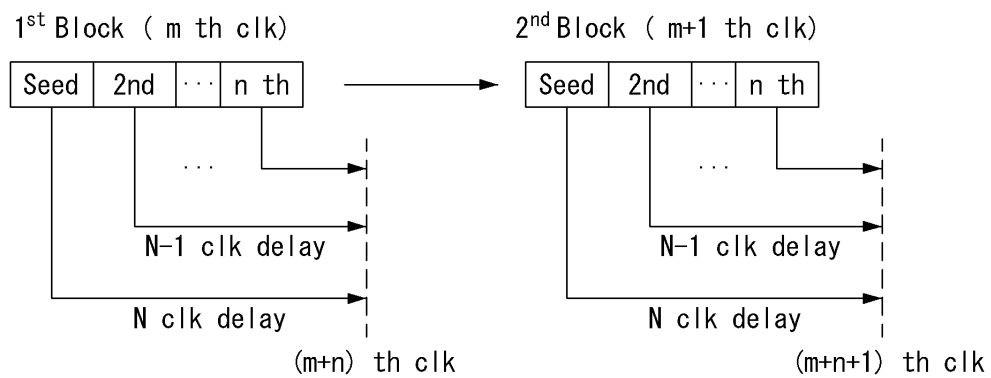
도면12



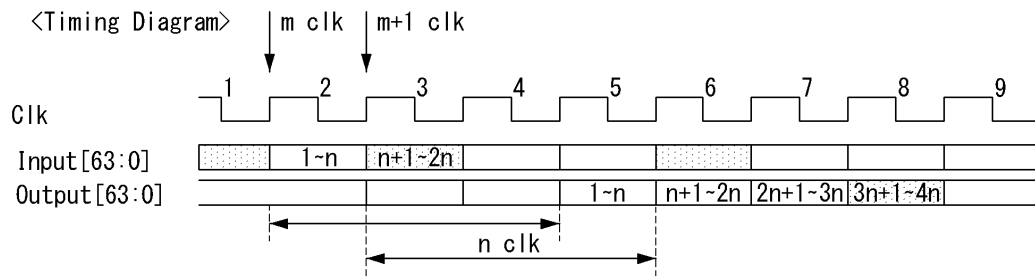
도면13



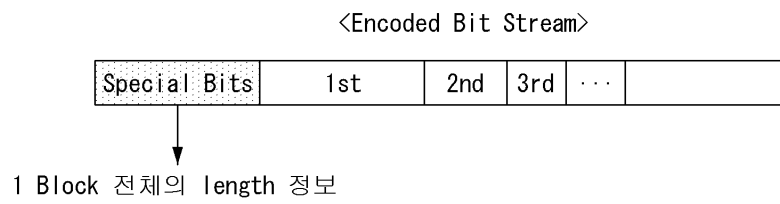
도면14



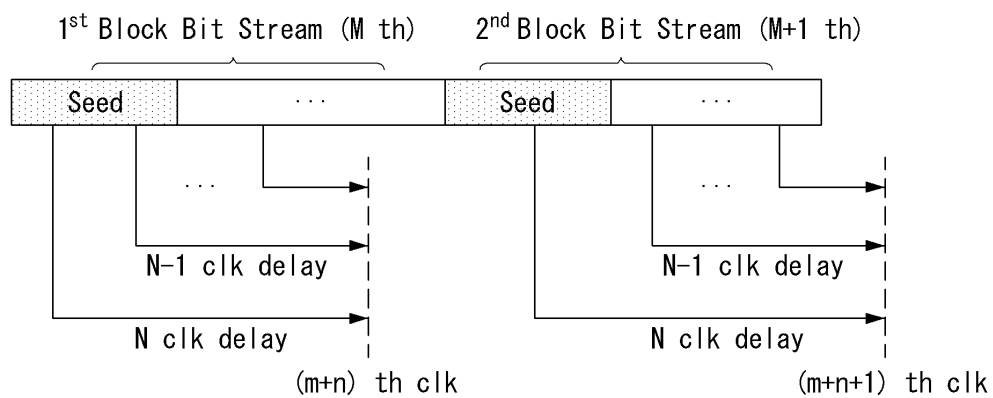
도면15



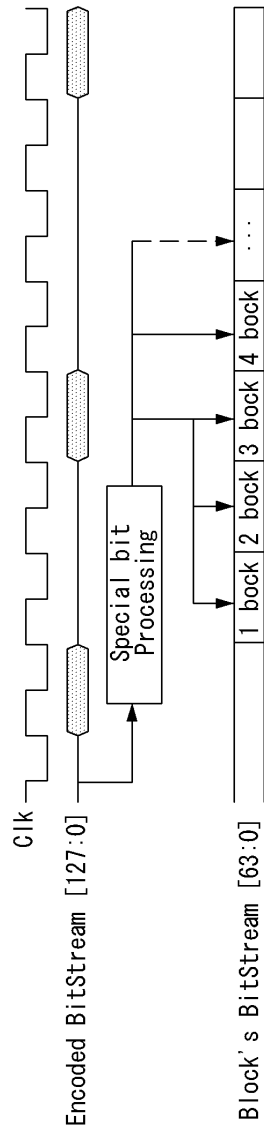
도면16



도면17



도면18



当使用压缩和压缩消除方法减少在存储器中存储补偿所需的数据并调用所使用的存储量时的发明。为此，包括当本发明将数据存储存储在存储器单元中并且呼入并且压缩释放时压缩的数据压缩。

