



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0061844  
(43) 공개일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/20 (2006.01) G09G 3/32 (2016.01)  
G09G 3/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/20 (2013.01)  
G09G 3/3275 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0166922  
(22) 출원일자 2015년11월27일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자  
이무진  
경기도 고양시 일산서구 후곡로 10 (일산동, 후곡  
마을9단지아파트) 904동 502호  
박승준  
경기 고양시 일산구 대화동 성저마을5단지아파트  
502동 1701호(대화1로 61)

(74) 대리인  
김은구, 송해모

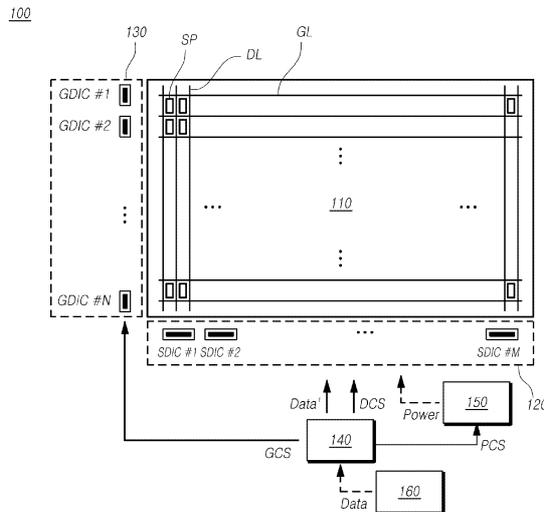
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 인간 시각을 반영하여 제어하는 표시장치, 데이터구동회로 및 타이밍컨트롤러

(57) 요약

본 발명은, 감마커브보다 제1휘도구간의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상 데이터를 수신하여 저장하는 래치회로, 복수의 감마기준전압을 출력하는 감마회로, 복수의 감마기준전압 중 영상 데이터에 대응되는 감마기준전압을 이용하여 아날로그전압을 형성하는 디지털아날로그컨버터 및 아날로그전압을 증폭하여 출력하는 출력버퍼를 포함하는 데이터구동회로를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

**G09G 3/3688** (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0673 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

감마커브보다 제1휘도구간의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터를 수신하여 저장하는 래치회로;

복수의 감마기준전압을 출력하는 감마회로;

상기 복수의 감마기준전압 중 상기 영상데이터에 대응되는 감마기준전압을 이용하여 아날로그전압을 형성하는 디지털아날로그컨버터; 및

상기 아날로그전압을 증폭하여 출력하는 출력버퍼를 포함하는 데이터구동회로.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1휘도구간은 상기 제2휘도구간보다 낮은 휘도에 해당되는 데이터구동회로.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 감마회로에서

상기 제1휘도구간에 대응되는 감마기준전압의 간격은 상기 감마커브에 대응되는 감마기준전압의 간격보다 좁은 데이터구동회로.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 감마커브는 감마지수, 영상데이터의 데이터비트수 및 최대휘도에 따라 결정되는 데이터구동회로.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 감마커브는 다음의 수식을 따르는 데이터구동회로.

$$\text{휘도} = \text{최대휘도} \times \left( \frac{\text{데이터레벨}}{\text{데이터개수}} \right)^{(\text{감마지수})}$$

#### 청구항 6

호스트로부터 N비트의 원본데이터를 수신하는 호스트통신부;

상기 N비트의 원본데이터를, 감마커브보다 제1휘도구간의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터로 변환하는 데이터변환부; 및

상기 영상데이터를 데이터구동회로로 전송하는 데이터구동회로통신부

를 포함하는 타이밍컨트롤러.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1휘도구간은 상기 제2휘도구간보다 낮은 휘도에 해당되는 타이밍컨트롤러.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 데이터변환부는,

상기 원본데이터에 대한 분석을 통해 상기 제1휘도구간의 데이터는 세분하고 상기 제2휘도구간의 데이터는 단순화시켜 상기 영상데이터를 생성하는 타이밍컨트롤러.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 데이터변환부는,

상기 원본데이터에 대하여 인접한 화소에 대한 데이터를 분석하고 상기 제1휘도구간에서 동일한 휘도를 나타내는 두 개의 데이터를 서로 다른 휘도를 나타내는 두 개의 데이터로 변환하여 상기 영상데이터를 생성하는 타이밍컨트롤러.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,

상기 데이터변환부는,

상기 원본데이터에 대하여 인접한 화소에 대한 데이터를 분석하고 상기 제2휘도구간에서 서로 다른 휘도를 나타내는 두 개의 데이터를 동일한 휘도를 나타내는 두 개의 데이터로 변환하여 상기 영상데이터를 생성하는 타이밍컨트롤러.

#### 청구항 11

복수의 게이트라인 및 복수의 데이터라인에 의해 화소영역이 정의되는 패널;

감마커브보다 제1휘도구간의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터를 데이터구동회로로 전송하는 타이밍컨트롤러; 및

상기 영상데이터를 수신하고 복수의 감마기준전압 중 상기 영상데이터에 대응되는 감마기준전압을 이용하여 데이터전압을 형성하며 상기 데이터전압을 상기 데이터라인으로 출력하는 데이터구동회로

를 포함하는 표시장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1휘도구간은 상기 제2휘도구간보다 낮은 휘도에 해당되는 표시장치.

#### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 타이밍컨트롤러는,,

상기 원본데이터에 대한 분석을 통해 상기 제1휘도구간의 데이터는 세분하고 상기 제2휘도구간의 데이터는 단순화시켜 상기 영상데이터를 생성하는 표시장치.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 데이터구동회로는,

상기 영상데이터를 수신하여 저장하는 래치회로;

복수의 감마기준전압을 출력하는 감마회로;

상기 복수의 감마기준전압 중 상기 영상데이터에 대응되는 감마기준전압을 이용하여 상기 아날로그전압을 형성하는 디지털아날로그컨버터; 및

상기 아날로그전압을 증폭하여 상기 데이터라인으로 출력하는 출력버퍼를 포함하는 표시장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 감마회로에서

상기 제1회도구간에 대응되는 감마기준전압의 간격은 상기 감마커브에 대응되는 감마기준전압의 간격보다 좁은 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 표시장치 및 표시장치를 구동하는 방법에 관한 기술이다.

**배경 기술**

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display Device), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 이러한 표시장치는 복수의 화소를 포함하고 있고 각각의 화소에는 데이터라인이 연결되어 있으며 데이터라인으로 공급되는 데이터전압을 이용하여 각 화소의 밝기를 제어한다.

[0004] 각 화소의 밝기는 아날로그전압에 의해 제어되지만 패널에 표시되는 이미지는 디지털데이터의 형태로 송수신된다. 예를 들어, 표시장치 내부에 혹은 외부에 위치하는 호스트는 표시장치를 통해 표시할 이미지에 대한 원본데이터를 가지고 있으면서 이러한 원본데이터를 타이밍컨트롤러로 전송한다. 그리고, 타이밍컨트롤러는 디지털데이터로 되어 있는 이러한 원본데이터를 데이터구동회로가 인식할 수 있는 영상데이터로 변환하여 전송한다.

[0005] 데이터구동회로는 디지털데이터로 되어 있는 영상데이터를 수신하고 이러한 디지털데이터를 감마기준전압을 이용하여 아날로그전압으로 변환한 후 각각의 화소와 연결되어 있는 데이터라인으로 전송하게 된다.

[0006] 이렇게 각 화소로 전달되는 데이터전압은 최종적으로 아날로그 형태가 되지만 아날로그전압으로 변환되기 전까지는 디지털데이터의 형태로 유통된다.

[0007] 디지털데이터는 데이터전송비트수에 따라 표현할 수 있는 데이터의 개수가 제한된다. 예를 들어, 8비트데이터전송의 경우, 0~255에 해당되는 데이터를 전송할 수 있고, 10비트데이터전송은 0~1023에 해당되는 데이터를 전송할 수 있다.

[0008] 데이터전송비트수가 증가할수록 표현할 수 있는 데이터의 개수가 증가하고 이에 따라 표시장치에 표현되는 이미지의 해상도도 증가할 수 있지만, 데이터전송비트수가 증가할수록 하드웨어적인 비용이 증가하는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 데이터전송비트수를 증가시키지 않고 이미지의 해상도를 증가시키는 기술을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 진술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은, 감마커브보다 제1회도구간의 데이터해상도가 높고 제2회도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터를 수신하여 저장하는 래치회로, 복수의 감마기준전압을

출력하는 감마회로, 복수의 감마기준전압 중 영상데이터에 대응되는 감마기준전압을 이용하여 아날로그전압을 형성하는 디지털아날로그컨버터 및 아날로그전압을 증폭하여 출력하는 출력버퍼를 포함하는 데이터구동회로를 제공한다.

[0011] 다른 측면에서, 본 발명은, 호스트로부터 N비트의 원본데이터를 수신하는 호스트통신부, N비트의 원본데이터를 감마커브보다 제1휘도구간의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터로 변환하는 데이터변환부 및 영상데이터를 데이터구동회로로 전송하는 데이터구동회로통신부를 포함하는 타이밍컨트롤러를 제공한다.

[0012] 또 다른 측면에서, 본 발명은, 복수의 게이트라인 및 복수의 데이터라인에 의해 화소영역이 정의되는 패널, 감마커브보다 제1휘도구간의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터를 데이터구동회로로 전송하는 타이밍컨트롤러 및 영상데이터를 수신하고 복수의 감마기준전압 중 영상데이터에 대응되는 감마기준전압을 이용하여 데이터전압을 형성하며 데이터전압을 데이터라인으로 출력하는 데이터구동회로를 포함하는 표시장치를 제공한다.

**발명의 효과**

[0013] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 데이터전송비트수를 증가시키지 않으면서 이미지의 해상도를 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 일 실시예가 적용될 수 있는 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 데이터구동회로의 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 1024개로 구성되는 영상데이터에 대한 감마커브를 나타내는 도면이다.

도 4는 1792개로 구성되는 영상데이터에 대한 감마커브를 나타내는 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선이다.

도 6은 감마커브와 감마기준전압의 매칭도이다.

도 7은 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선과 감마기준전압의 매칭도이다.

도 8은 감마커브에 따른 감마기준전압의 출력을 나타내는 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따른 감마기준전압의 출력을 나타내는 도면이다.

도 10은 다른 실시예에 따른 타이밍컨트롤러의 구성을 나타내는 도면이다.

도 11은 원본데이터를 영상데이터로 변환하는 예시를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0016] 또한, 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 같은 맥락에서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "상"에 또는 "아래"에 형성된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접 또는 또 다른 구성 요소를 개재하여 간접적으로 형성되는 것을 모두 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0017] 도 1은 일 실시예가 적용될 수 있는 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

- [0018] 일 실시예가 적용될 수 있는 표시장치는, 액정표시장치일 수도 있고, 유기발광표시장치일 수도 있고, 다른 형태의 표시장치일 수도 있다. 아래에서는 이해의 편의를 위해 표시장치가 유기발광표시장치인 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 표시장치(100)는, 패널(110), 데이터구동회로(120), 게이트구동회로(130), 타이밍컨트롤러(140), 전력관리집적회로(150) 등을 포함한다.
- [0020] 패널(110)에는, 제1방향으로 다수의 데이터라인(DL: Data Line)이 배치되고, 제1방향과 교차하는 제2방향으로 다수의 게이트라인(GL: Gate Line)이 배치된다.
- [0021] 또한, 패널(110)에는, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 매트릭스 타입으로 배치된다. 그리고, 각 서브픽셀(SP)에는, 트랜지스터, 캐패시터 등의 회로 소자가 형성되어 있다. 예를 들어, 패널(110) 상의 각 서브픽셀에는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode), 둘 이상의 트랜지스터(Transistor) 및 하나 이상의 캐패시터(Capacitor) 등으로 이루어진 회로가 형성되어 있다.
- [0022] 데이터구동회로(120)는, 다수의 데이터라인(DL)으로 데이터전압을 공급하여 다수의 데이터라인(DL)을 구동한다.
- [0023] 게이트구동회로(130)는, 다수의 게이트라인(GL)으로 스캔신호를 공급하여 다수의 게이트라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0024] 타이밍컨트롤러(140)는, 데이터구동회로(120) 및 게이트구동회로(130)로 제어신호를 공급하여, 데이터구동회로(120) 및 게이트구동회로(130)를 제어한다.
- [0025] 이러한 타이밍컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 호스트(160)에서 입력되는 원본데이터(Data)를 데이터구동회로(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터(Data')를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0026] 게이트구동회로(130)는, 타이밍컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔신호를 다수의 게이트라인(GL)으로 공급하여 다수의 게이트라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0027] 게이트구동회로(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이, 패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 양측에 위치할 수도 있다.
- [0028] 또한, 게이트구동회로(130)는, 하나 이상의 게이트드라이버집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit, GDIC #1, ... , GDIC #N, N은 1 이상의 자연수)를 포함할 수 있다.
- [0029] 게이트구동회로(130)에 포함된 하나 이상의 게이트드라이버집적회로(GDIC #1, ... , GDIC #N) 각각은 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 데이터구동회로(120)는, 특정 게이트라인이 열리면, 타이밍컨트롤러(140)로부터 수신한 영상데이터(Data')를 아날로그 형태의 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들로 공급함으로써, 다수의 데이터라인(DL)을 구동한다.
- [0031] 데이터구동회로(120)는 하나 이상의 소스드라이버집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit, SDIC #1, ... , SDIC #M, M은 1 이상의 자연수, 데이터 드라이버 집적회로(Data Driver IC)라고도 함)를 포함할 수 있다.
- [0032] 데이터구동회로(120)에 포함된 하나 이상의 소스드라이버집적회로(SDIC #1, ... , SDIC #M) 각각은, 쉬프트 레지스터, 래치, 디지털아날로그컨버터(DAC: Digital Analog Converter), 출력버퍼 등을 포함하고, 경우에 따라서, 서브픽셀 보상을 위해 아날로그 전압 값을 센싱하여 디지털 값으로 변환하고 센싱 데이터를 생성하여 출력하는 아날로그디지털컨버터(ADC: Analog Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 타이밍컨트롤러(140)는, 외부의 호스트(160)로부터 입력 영상의 원본데이터(Data)와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 수신한다.
- [0034] 타이밍컨트롤러(140)는, 호스트(160)로부터 입력된 원본데이터(Data)를 데이터구동회로(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터(Data')를 출력하는 것 이외에, 데이터구동회로(120) 및 게이트구동회로(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터구동회로(120) 및 게이트구동회로(130)로 출력한다.

- [0035] 예를 들어, 타이밍컨트롤러(140)는, 게이트구동회로(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트구동회로(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트드라이버집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N)의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트드라이버집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N)에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트드라이버집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N)의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0036] 타이밍컨트롤러(140)는, 데이터구동회로(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Souce Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터구동회로(120)를 구성하는 하나 이상의 소스드라이버집적회로(SDIC #1, ... , SDIC #M)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스드라이버집적회로(SDIC #1, ... , SDIC #M) 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터구동회로(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 타이밍컨트롤러(140)는, 소스드라이버집적회로(SDIC #1, ... , SDIC #M)가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit)를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0038] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 패널(110), 데이터구동회로(120) 및 게이트구동회로(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전력관리집적회로(150, PMIC: Power Management IC)가 배치될 수 있다.
- [0039] 예를 들어, 전력관리집적회로(150)는 게이트구동을 위한 게이트하이전압(VGH) 및 게이트로우전압(VGL)을 생성할 수 있다. 그리고, 전력관리집적회로(150)는 디지털 논리 회로들의 구동을 위한 로직전압(VCC) 등을 생성할 수 있다.
- [0040] 이외에 전력관리집적회로(150)는 서브픽셀에 위치하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)의 구동을 위한 기저전압(EVSS)을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 공급할 수 있다.
- [0041] 전력관리집적회로(150)는 타이밍컨트롤러(140)로부터 수신되는 전력제어신호(PCS: Power Control Signal)를 이용하여 출력되는 전압의 상태를 변경할 수 있다.
- [0042] 도 2는 일 실시예에 따른 데이터구동회로의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 데이터구동회로(120)는 타이밍컨트롤러(140)로부터 영상데이터(Data')를 수신하여 저장하는 래치회로(210)와, 감마기준전압(Gamma Reference Voltage)를 이용하여 래치회로(210)에서 출력된 영상데이터(Data')를 아날로그전압으로 변환하는 디지털아날로그컨버터(DAC: Digital Analog Converter, 230)와, 디지털아날로그컨버터(230)에서 변환된 아날로그전압을 증폭하여 데이터라인(DL)으로 출력하는 출력버퍼(240)를 포함한다.
- [0044] 출력버퍼(240)는 아날로그전압을 서브픽셀(SP)로 출력하는데, 이러한 아날로그전압을 데이터전압이라고 부르기도 한다.
- [0045] 디지털아날로그컨버터(230)는 영상데이터(Data')의 변환을 위해 감마기준전압을 사용하는데, 이러한 감마기준전압은 감마회로(Gamma Circuit, 220)에서 출력된다. 감마회로(220)는 도 2에 도시된 것과 같이 데이터구동회로(120)에 내장되어 있을 수도 있고 데이터구동회로(120)의 외부에 위치할 수도 있다.
- [0046] 한편, 데이터구동회로(120)는 타이밍컨트롤러(140)로부터 영상데이터(Data')를 수신하는데, 이러한 영상데이터(Data')는 N(N은 자연수)비트로 구성될 수 있다.
- [0047] 비트수는 데이터로 표현할 수 있는 개수를 결정한다. 예를 들어, 8비트 데이터는 0~255까지 총 256개의 레벨을 표현할 수 있고, 10비트 데이터는 0~1023까지 총 1023개의 레벨을 표현할 수 있다.
- [0048] 데이터구동회로(120)가 수신하는 영상데이터(Data')는 타이밍컨트롤러(140)와 데이터구동회로(120) 사이의 통신 약속에 따라 미리 정해진 비트수를 가진다. 영상데이터(Data')의 비트수가 N비트로 결정될 때, 표현될 수 있는

레벨은  $2^N$  개가 된다.

- [0049] 데이터의 비트수를 증가시키면 표현할 수 있는 레벨이 증가하기 때문에 휘도의 해상도가 증가하는 효과가 있다. 하지만, 비트수만큼 부가회로가 증가하기 때문에 비용이 증가하는 문제가 있다.
- [0050] 여기에서 설명하는 해상도는 각 화소의 휘도에 대한 해상도를 나타낸다. 타이밍컨트롤러(140)와 데이터구동회로(120) 사이에서 송수신되는 영상데이터(Data')는 각 화소의 휘도에 대한 지시값을 포함한다. 예를 들어, 8비트 데이터에서 영상데이터(Data')가 0을 나타내면 해당 영상데이터(Data')는 블랙(black)을 지시하는 것이고 영상데이터(Data')가 255를 나타내면 화이트(white)를 지시하는 것이다. 0과 255 사이의 값을 가지는 영상데이터(Data')는 블랙과 화이트 사이의 휘도를 가지는 그레이(gray)를 지시하는데, 값에 따라 그레이의 휘도 단계가 다르게 지시될 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따른 타이밍컨트롤러(140) 및 데이터구동회로(120)는 비트수를 증가시키지 않으면서 해상도를 증가시키기 위해 휘도의 구간을 구분하고 각각의 구간에서의 해상도를 다르게 설정한다.
- [0052] 구체적으로 영상데이터(Data')는 감마커브를 두 개의 휘도구간으로 구분하고 제1휘도구간의 데이터해상도를 높게 설정하고 제2휘도구간의 데이터해상도를 낮게 설정한 데이터이다.
- [0053] 도 3 내지 도 7을 참조하여 일 실시예에 따른 영상데이터(Data')의 구간별 데이터해상도 특성을 살펴본다.
- [0054] 도 3은 1024개로 구성되는 영상데이터에 대한 감마커브를 나타내는 도면이다.
- [0055] 감마커브는 영상데이터의 레벨과 각 레벨에 대응되는 휘도를 나타내는 곡선이고 영상데이터의 레벨에 대응되는 휘도는 다음의 수식을 따른다.

**수학적 식 1**

$$\text{휘도} = \text{최대휘도} \times \left( \frac{\text{데이터레벨}}{\text{데이터개수}} \right)^{(\text{감마지수})}$$

- [0056]
- [0057] 도 3에 도시된 감마커브는 10비트에 해당되는 영상데이터로 데이터개수가 1024개인 영상데이터(Data')에 대한 감마커브를 나타낸다.
- [0058] 이러한 감마커브에 대해 휘도해상도를 높이는 하나의 방법은 데이터개수를 증가시키는 것이다.
- [0059] 도 4는 1792개로 구성되는 영상데이터에 대한 감마커브를 나타내는 도면이다.
- [0060] 도 3과 도 4를 참조하면, 데이터개수가 1024인 경우(도 3의 경우) 제1휘도구간(SLM1)이 512개의 레벨로 표현되는데 데이터개수가 1792개인 경우(도 4의 경우) 제1휘도구간(SLM1)이 896개의 레벨로 표현된다.
- [0061] 또한, 데이터개수가 1024인 경우(도 3의 경우) 제2휘도구간(SLM2)이 512개의 레벨로 표현되는데 데이터개수가 1792개인 경우(도 4의 경우) 제2휘도구간(SLM1)이 896개의 레벨로 표현된다.
- [0062] 이와 같이 영상데이터(Data')의 데이터개수가 증가하면 전체 구간에서의 데이터해상도가 높아진다.
- [0063] 하지만, 데이터개수를 증가시키기 위해서는 데이터비트수가 증가하는 문제가 있다. 도 3의 경우, 10비트의 데이터를 통해 영상데이터(Data')의 모든 데이터를 표현할 수 있는데 반해, 도 4의 경우, 11비트의 데이터를 사용해야만 영상데이터(Data')의 모든 데이터를 표현할 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 비트수를 증가시키지 않으면서 데이터해상도를 증가시키기 위해 휘도의 구간을 구분하고 각각의 구간에서의 해상도를 다르게 설정한다.
- [0065] 도 5는 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선이다.
- [0066] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 곡선에서 제1휘도구간(SLM1)의 데이터해상도는 같은 데이터개수를 가지는 감마커브(도 3의 경우)보다 높다.
- [0067] 같은 데이터개수를 가지는 도 3의 감마커브에서 제1휘도구간(SLM1)은 512개의 레벨로 표현되었는데 반해, 일 실

시예에 따른 곡선에서 제1휘도구간(SLM1)은 896개의 레벨로 표현된다.

- [0068] 제1휘도구간(SLM1)에 대한 데이터해상도는 데이터개수를 더 많이 가지는 감마커브(도 4의 경우)와 같다.
- [0069] 총 1792개로 더 많은 데이터개수를 가지는 도 4의 감마커브에서 제1휘도구간(SLM1)은 896개의 레벨로 표현되는 데, 일 실시예에 따른 곡선에서 제1휘도구간(SLM1)은 총 데이터개수가 1024개이면서도 896개의 레벨로 표현된다.
- [0070] 일 실시예에 따른 곡선에서 제1휘도구간(SLM1)의 데이터해상도는 같은 데이터개수를 가지는 감마커브(도 3의 경우)보다 높은 반면, 제2휘도구간(SLM2)의 데이터해상도는 같은 데이터개수를 가지는 감마커브(도 3의 경우)보다 낮다.
- [0071] 같은 데이터개수를 가지는 도 3의 감마커브에서 제2휘도구간(SLM2)은 512개의 레벨로 표현되었는데 반해, 일 실시예에 따른 곡선에서 제2휘도구간(SLM2)은 128개의 레벨로 표현된다.
- [0072] 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선은 감마커브-감마커브는 동일한 데이터개수 혹은 동일한 비트수를 가지는 영상데이터에 대한 감마커브임-보다 제1휘도구간(SLM1)의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간(SLM2)의 데이터해상도가 낮게 설정된다.
- [0073] 이러한 설정은 인간 시감을 고려한 설정이다. 인간의 시감은 저휘도에서 민감도가 높고 고휘에서 민감도가 낮다. 이에 따라, 인간 시감은 고휘도에서 해상도가 증가하거나 감소하여도 해상도의 변화를 민감하게 인식하지 못한다. 이에 반해, 인간 시감은 저휘도에서 해상도가 증가하면 이를 민감하게 인식할 수 있고, 전체적으로 휘도의 해상도가 증가한 것으로 인식할 수 있다.
- [0074] 표시장치의 최대휘도, 영상데이터의 데이터개수(혹은 데이터비트수) 및 감마지수로 결정되는 감마커브는 이러한 인간 시감을 정확하게 표현할 수 없다. 이러한 감마커브를 그대로 사용하게 되면 저휘도에서의 데이터해상도를 증가시키기 위해 고휘도에 대해서는 데이터해상도를 증가시키야 하는 문제가 있다.
- [0075] 이에 반해, 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선은 인간 시감을 고려하여 저휘도구간에서 데이터해상도를 증가시키고 고휘도구간에서 데이터해상도를 낮춤으로써 인간이 시인하는 휘도 해상도를 증가시키면서도 데이터개수는 유지할 수 있는 장점이 있다.
- [0076] 도 5에 도시된 것과 같이 표시장치(100)는 저휘도구간에 해당되는 제1휘도구간(SLM1)의 데이터해상도를 감마커브보다 높게 하고 고휘도구간에 해당되는 제2휘도구간(SLM2)의 데이터해상도를 감마커브보다 낮게 설정함으로써 인간 시감에 따른 휘도 해상도를 높이면서 데이터개수(혹은 데이터비트수)를 유지할 수 있다.
- [0077] 한편, 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선은 감마회로의 변형을 통해 구현될 수 있다.
- [0078] 도 6은 감마커브와 감마기준전압의 매칭도이고, 도 7은 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선과 감마기준전압의 매칭도이다.
- [0079] 도 6의 좌측은 감마커브를 나타내고 도 6의 우측은 휘도에 대한 감마기준전압을 나타내는 도면이다.
- [0080] 도 6을 참조하면, 감마커브에 대하여 전체적으로 고르게 데이터가 할당되어 있어서 각각의 데이터레벨에 대응되는 감마기준전압도 고르게 분포하는 것을 알 수 있다.
- [0081] 도 7의 좌측은 일 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선을 나타내고 도 7의 우측은 휘도에 대한 감마기준전압을 나타내는 도면이다.
- [0082] 도 6 및 도 7을 참조하면, 일 실시예에 따른 곡선은 감마커브에 비해 제1휘도구간(SLM1)에서의 데이터해상도가 높다. 이에 따라, 일 실시예에 따른 곡선에서 제1휘도구간(SLM1)에 대응되는 감마기준전압의 간격은 감마커브에 대응되는 감마기준전압의 간격보다 좁다.
- [0083] 반대로, 도 6 및 도 7을 참조하면, 일 실시예에 따른 곡선은 감마커브에 비해 제2휘도구간(SLM2)에서의 데이터해상도가 낮다. 이에 따라, 일 실시예에 따른 곡선에서 제2휘도구간(SLM2)에 대응되는 감마기준전압의 간격은 감마커브에 대응되는 감마기준전압의 간격보다 넓다.
- [0084] 도 8은 감마커브에 따른 감마기준전압의 출력을 나타내는 도면이고, 도 9는 일 실시예에 따른 감마기준전압의 출력을 나타내는 도면이다.
- [0085] 도 8에 도시된 감마커브를 따르는 종래 감마회로(22)와 도 9에 도시된 일 실시예를 따르는 감마회로(220)를 비

교해 보면, 종래 감마회로(22)는 저항스트링에서 각 전압구간의 간격(저항)이 상대적으로 균일한데, 일 실시예를 따르는 감마회로(220)는 고전압대(고휘도구간에 대응되는 부분)에서 전압구간의 간격(저항)이 넓고 저전압대(저휘도구간에 대응되는 부분)에서 전압구간의 간격(저항)이 좁다.

- [0086] 한편, 감마회로(220)는 영상데이터(Data')가 표현할 수 있는 모든 레벨에 해당되는 감마기준전압을 출력할 수도 있고, 각 레벨의 일정 간격마다 감마기준전압을 출력할 수도 있다.
- [0087] 감마회로(220)가 도 9에 도시된 것과 같이 각 레벨의 일정 간격마다-도 9에서, 128VH 간격마다- 감마기준전압을 출력하는 경우, 디지털아날로그컨버터(230)는 내부적으로 보간회로를 더 포함하고 있으면서 이러한 보간회로를 이용하여 각 간격을 세분화시킬 수 있다.
- [0088] 감마커브보다 저휘도구간의 데이터해상도가 높고 고휘도구간의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터는 호스트(160)에서 생성되어 타이밍컨트롤러(140)로 전송될 수도 있으나 일 실시예에 따른 이러한 영상데이터가 표준 데이터규약이 아닌 경우, 호스트(160)는 종래 감마커브에 대응되는 영상데이터를 타이밍컨트롤러(140)로 전송할 수 있다.
- [0089] 이러한 경우에 타이밍컨트롤러(140)가 본 발명에 따르는 영상데이터와 휘도의 대응 곡선을 활용하는 다른 실시예를 설명한다.
- [0090] 도 10은 다른 실시예에 따른 타이밍컨트롤러의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0091] 도 10을 참조하면, 타이밍컨트롤러(140)는 호스트(160)로부터 N비트의 원본데이터(Data)를 수신하는 호스트통신부(1010)와, N비트의 원본데이터(Data)를 감마커브보다 제1휘도구간(SLM1)의 데이터해상도가 높고 제2휘도구간(SLM2)의 데이터해상도가 낮은 N비트의 영상데이터(Data')로 변환하는 데이터변환부(1020)와, 변환된 영상데이터(Data')를 데이터구동회로(120)로 전송하는 데이터구동회로통신부(1030)를 포함할 수 있다.
- [0092] N비트의 원본데이터(Data)는 감마커브를 따르는 데이터이다. 구체적으로 원본데이터(Data)에서 데이터레벨과 휘도는 수학적 1을 따른다.
- [0093] 타이밍컨트롤러(140)에 포함된 데이터변환부(1020)는 원본데이터(Data)를 저휘도구간의 데이터해상도가 높고 고휘도구간의 데이터해상도가 낮은 영상데이터(Data')로 변환한다.
- [0094] 구체적으로 데이터변환부(1020)는 원본데이터에 대한 분석을 통해 저휘도구간의 데이터는 세분하고 고휘도구간의 데이터는 단순화(일부 레벨 통합)시켜 영상데이터(Data')를 생성한다.
- [0095] 도 11은 원본데이터를 영상데이터로 변환하는 예시를 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 11의 좌측은 원본데이터를 이미지맵의 형태로 개략적으로 표현한 것이고 도 11의 우측은 변환된 영상데이터를 이미지맵의 형태로 개략적으로 표현한 것이다.
- [0097] 원본데이터에 대한 이미지맵의 A부분을 참조하면, A부분에는 서로 다른 휘도를 나타내는 데이터들이 표시되고 있다. 구체적으로, A부분에서 A11의 데이터레벨은 913이고 A22의 데이터레벨은 914로 서로 다른 휘도를 나타낸다.
- [0098] 데이터변환부(1020)는 원본데이터(Data)에 대하여 인접한 화소에 대한 데이터를 분석하고 고휘도구간에서 서로 다른 휘도를 나타내는 두 개의 데이터를 동일한 휘도를 나타내는 두 개의 데이터로 변환할 수 있다. 다른 측면에서 보면, 데이터변환부(1020)는 고휘도구간에서 연속되는 M(M은 2 이상의 자연수)개의 데이터레벨을 하나의 데이터레벨로 통합할 수 있다.
- [0099] 원본데이터에 대한 이미지맵의 A부분은 영상데이터에 대한 이미지맵의 A'부분으로 변환되는데, 전술한 내용에 따라 A'부분은 하나의 데이터레벨로 통합되어 있다.
- [0100] 원본데이터에 대한 이미지맵의 B부분을 참조하면, B부분에는 동일한 휘도를 나타내는 데이터들이 표시되고 있다. 구체적으로, B부분에서 B31의 데이터레벨은 224이고 B22의 데이터레벨은 224로 서로 동일한 휘도를 나타낸다.
- [0101] 데이터변환부(1020)는 원본데이터(Data)에 대하여 인접한 화소에 대한 데이터를 분석하고 저휘도구간에서 동일한 휘도를 나타내는 두 개의 데이터를 서로 다른 휘도를 나타내는 두 개의 데이터로 변환할 수 있다.
- [0102] 예를 들어, B22와 반대방향으로 B31에 인접한 화소의 데이터레벨이 B22보다 낮다면 데이터변환부(1020)는 B22의 휘도가 증가하도록 B22의 데이터레벨을 변경할 수 있다. 반대로 B22와 반대방향으로 B31에 인접한 화소의 데이

테레벨이 B22보다 높다면 데이터변환부(1020)는 B22의 휘도가 감소하도록 B22의 데이터레벨을 변경할 수 있다.

[0103] 이러한 방법으로 타이밍컨트롤러(140)는 원본데이터(Data)를 고해상도의 영상데이터(Data')로 변환할 수 있다.

[0104] 이상에서 본 발명의 일 실시예와 다른 실시예에 따른 표시장치, 데이터구동회로, 타이밍컨트롤러 등을 살펴보았다.

[0105] 종래 기술에 의하면 휘도의 해상도를 더 높이기 위해서는 데이터비트수를 증가시키는 방법 밖에 없었다. 그런데, 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예에 따르면 데이터비트수 혹은 데이터개수를 유지하면서도 휘도의 해상도를 높일 수 있게 된다.

[0106] 인간의 시감은 저휘도에서 민감도가 높고 고휘도에서 민감도가 낮다. 이에 따라, 인간 시감은 고휘도에서 해상도가 증가하거나 감소하여도 해상도의 변화를 민감하게 인식하지 못한다. 이에 반해, 인간 시감은 저휘도에서 해상도가 증가하면 이를 민감하게 인식할 수 있고, 전체적으로 휘도의 해상도가 증가한 것으로 인식할 수 있다.

[0107] 표시장치의 최대휘도, 영상데이터의 데이터개수(혹은 데이터비트수) 및 감마지수로 결정되는 감마커브는 이러한 인간 시감을 정확하게 표현할 수 없다. 이러한 감마커브를 그대로 사용하게 되면 저휘도에서의 데이터해상도를 증가시키기 위해 고휘도에 대해서는 데이터해상도를 증가시키야 하는 문제가 있다.

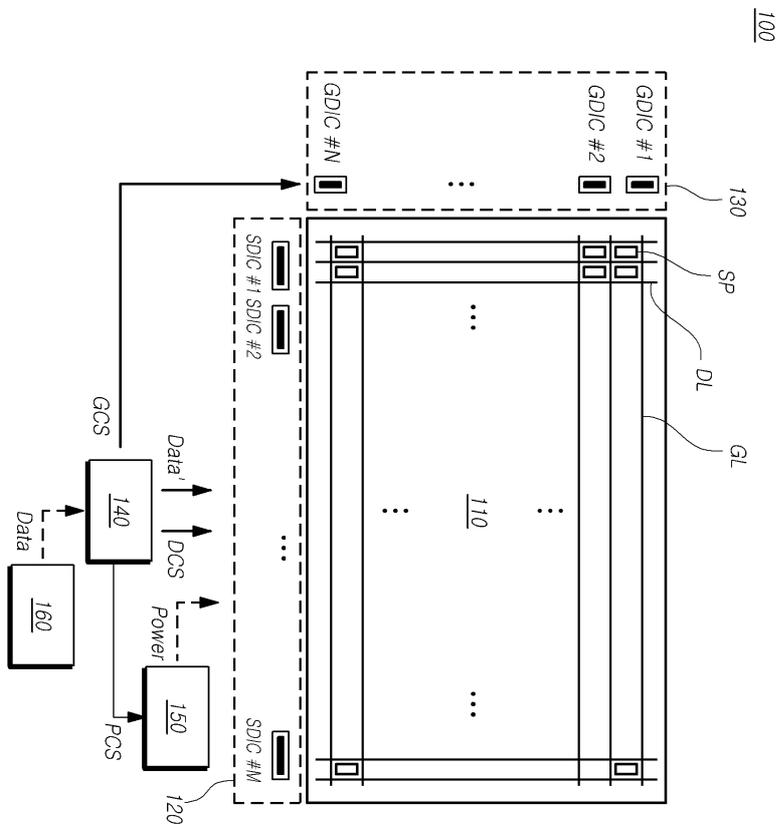
[0108] 이에 반해, 일 실시예 및 다른 실시예에 따른 영상데이터와 휘도의 대응 곡선은 인간 시감을 고려하여 저휘도구간에서 데이터해상도를 증가시키고 고휘도구간에서 데이터해상도를 낮춤으로써 인간이 시인하는 휘도 해상도를 증가시키면서도 데이터개수는 유지할 수 있는 장점이 있다.

[0109] 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

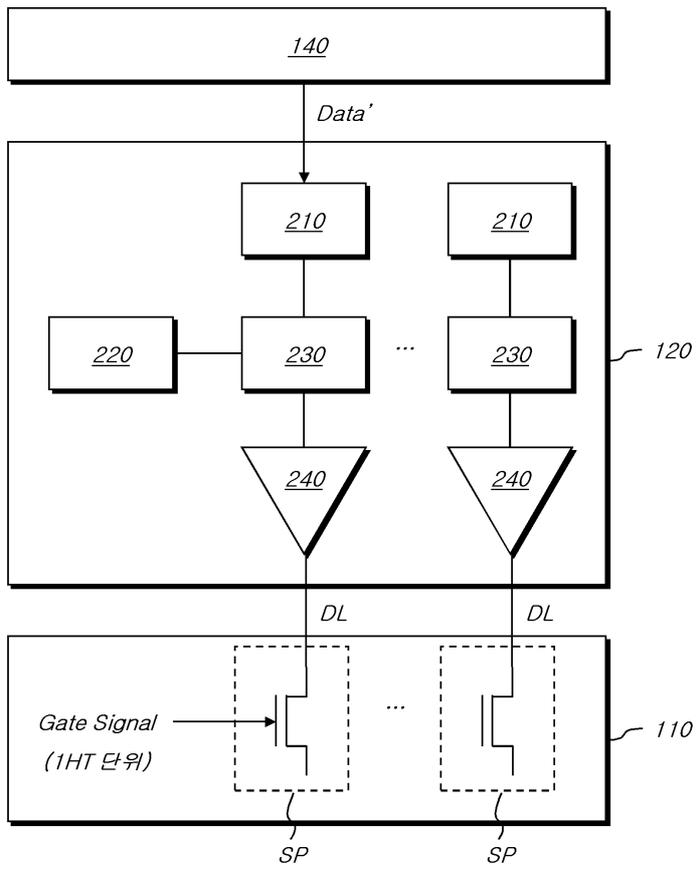
[0110] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

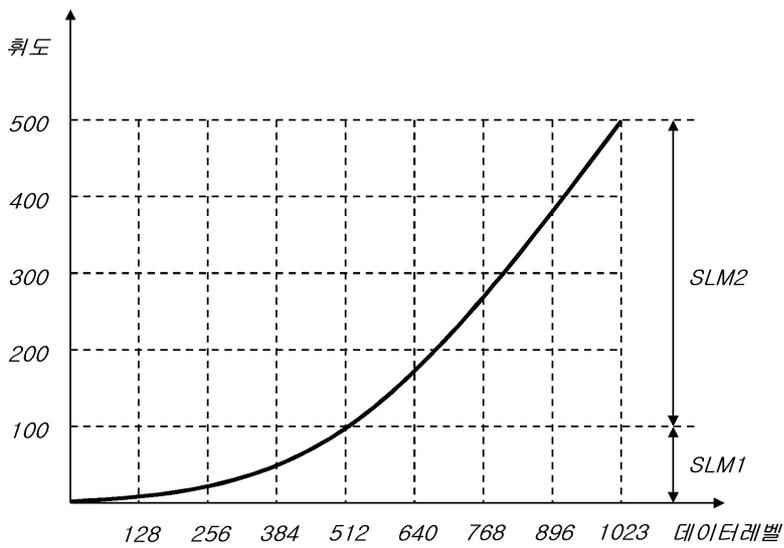
도면1



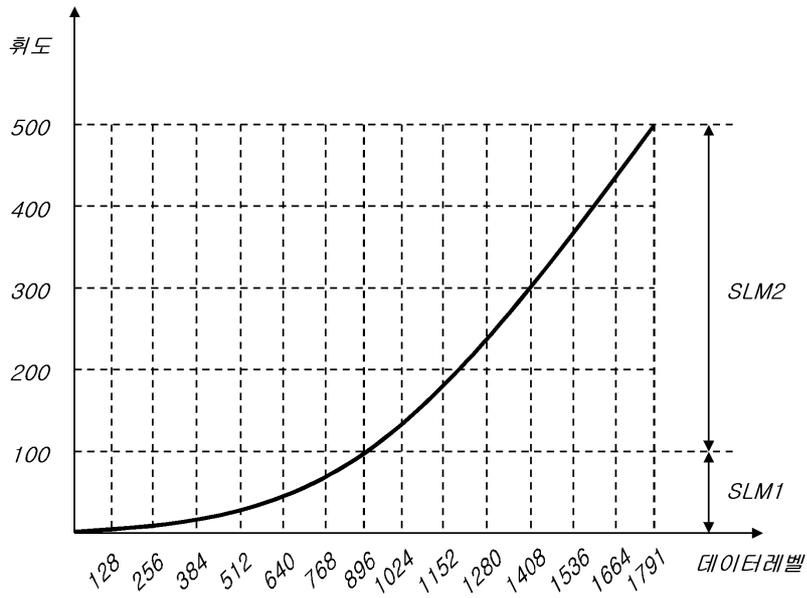
도면2



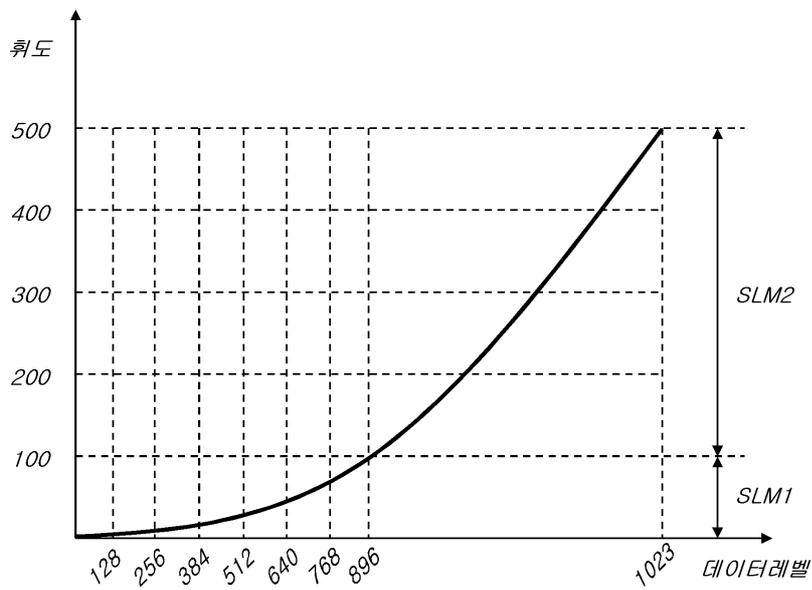
도면3



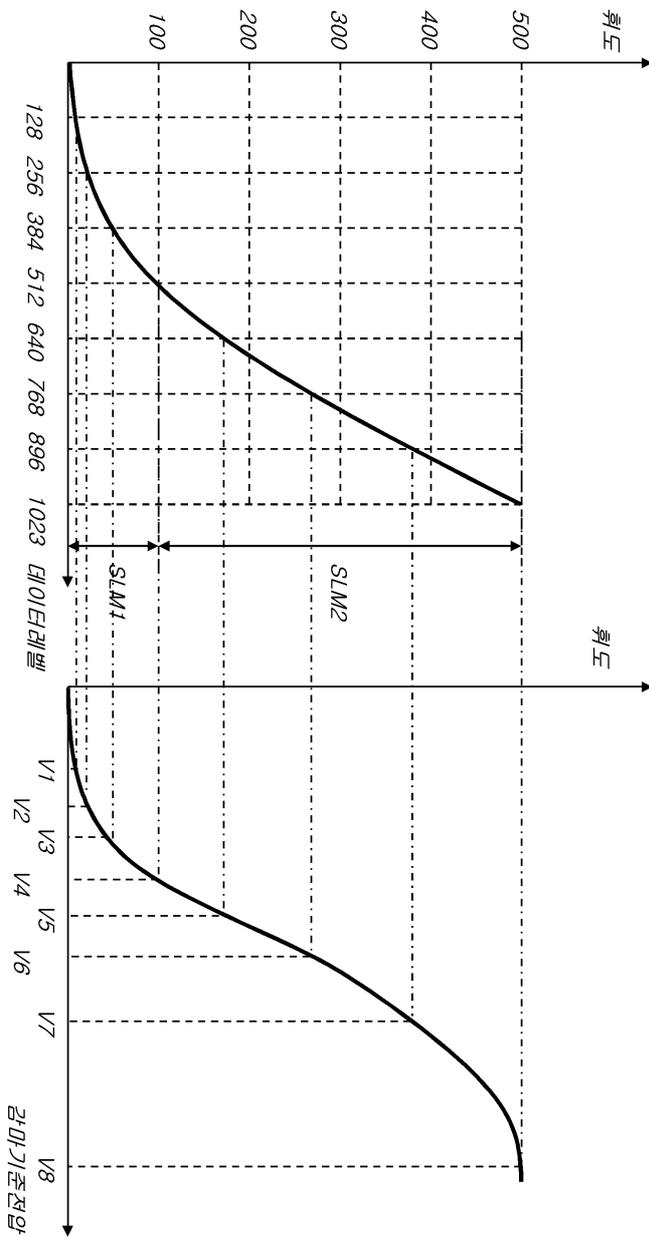
도면4



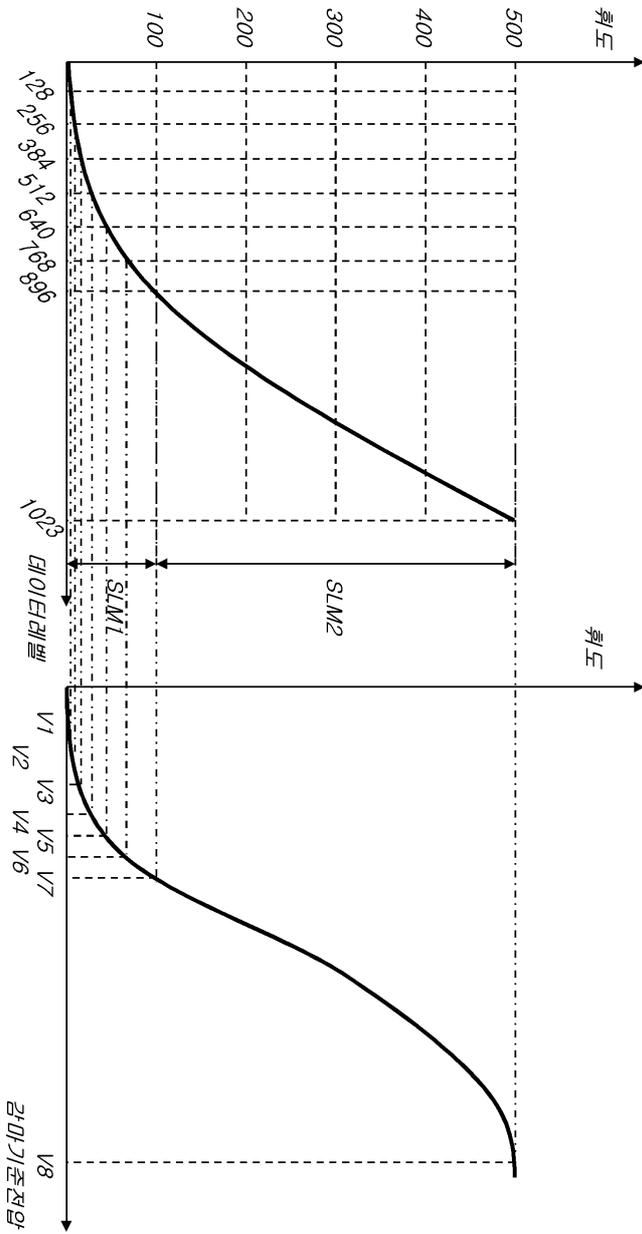
도면5



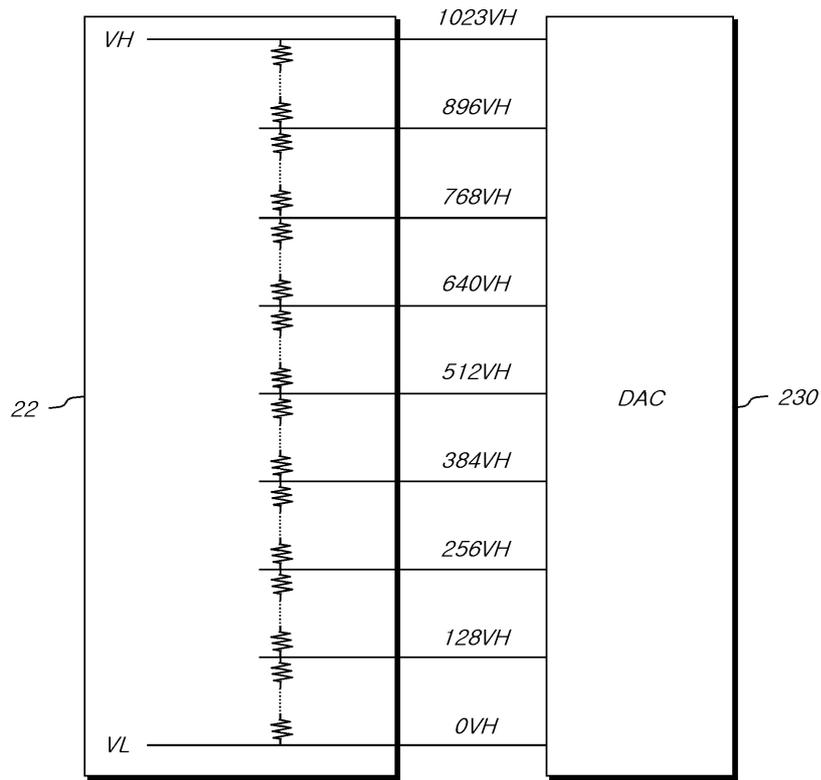
도면6



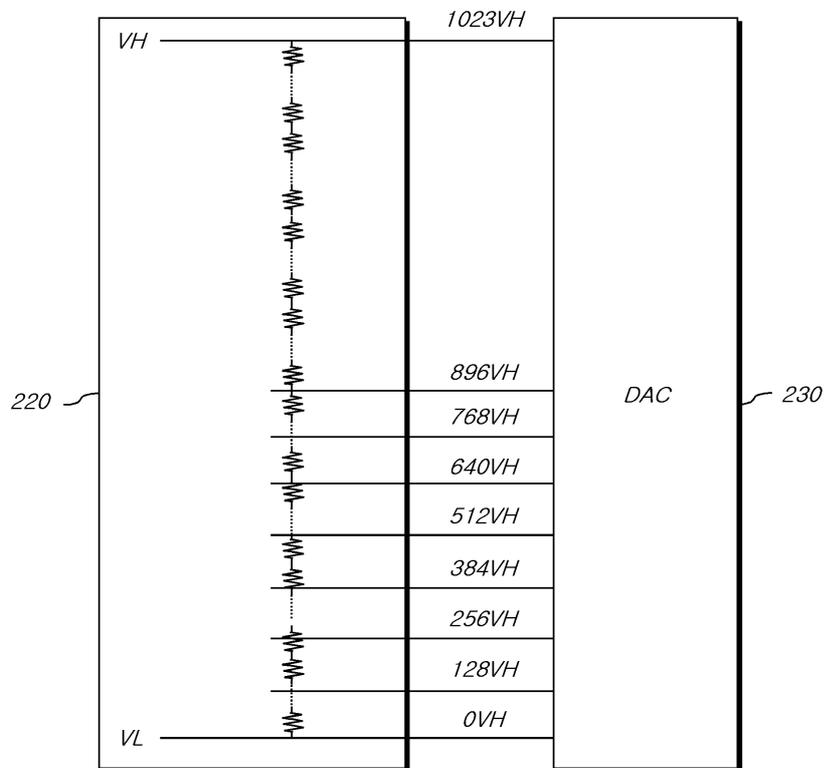
도면7



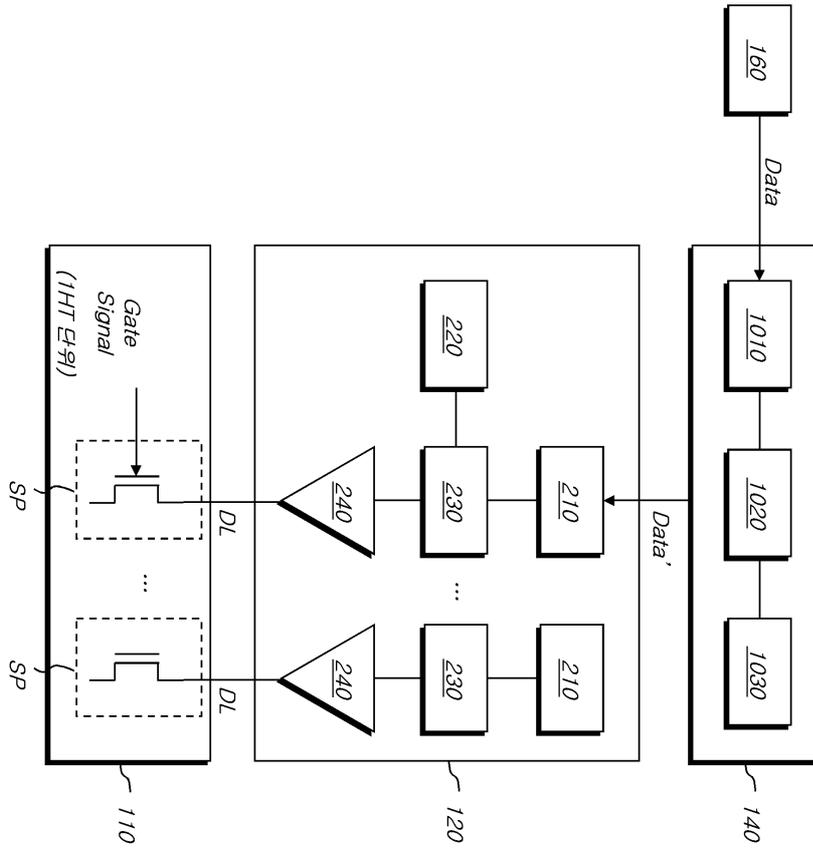
도면8



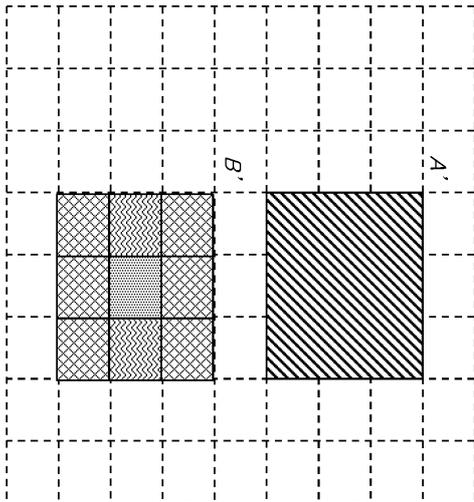
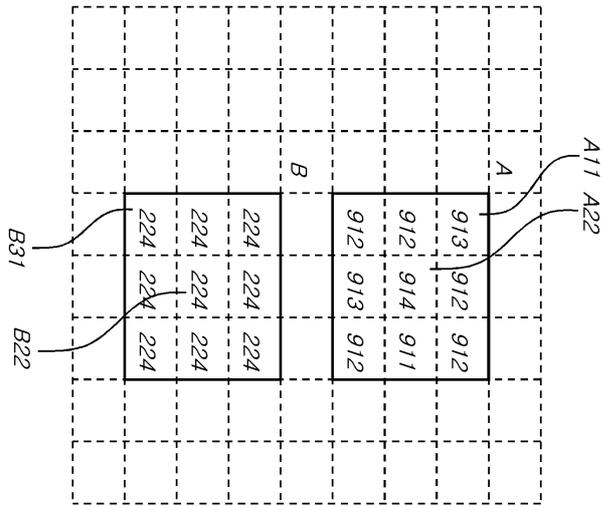
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	显示装置，数据驱动电路和时序控制器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170061844A</a>	公开(公告)日	2017-06-07
申请号	KR1020150166922	申请日	2015-11-27
[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		
[标]发明人	LEE MOO JIN 이무진 PARK SEUNG JOON 박승준		
发明人	이무진 박승준		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/32 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/20 G09G3/3275 G09G3/3688 G09G2300/0828 G09G2320/0673 G09G2310/08		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括：锁存电路，用于接收和存储N比特图像数据，其具有比伽马曲线更高的第一亮度部分的数据分辨率和更低的第二亮度部分的数据分辨率，用于输出多个伽马参考电压的伽马电路，一种数模转换器，用于使用与伽马参考电压的伽马参考电压中的图像数据相对应的伽马参考电压来产生模拟电压，以及用于放大和输出模拟电压的输出缓冲器。

