



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0057372
(43) 공개일자 2012년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0119072

(22) 출원일자 2010년11월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유상호

경상북도 구미시 송정동 롯데캐슬 122동 1206호

김태궁

대구광역시 달서구 달서대로 41, 화성 파크드림 103동 301호 (유천동)

(74) 대리인

박영복, 김용인

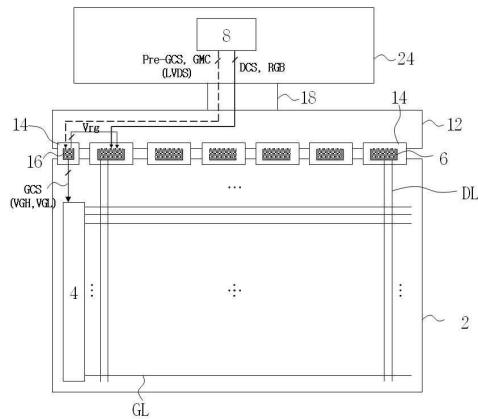
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 타이밍 제어부의 출력핀 수를 줄이고, ESD 및 노이즈로 인한 게이트 제어신호의 왜곡을 줄이는 유기 발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인의 교차로 다수의 화소를 정의하는 표시패널; 다수의 게이트 제어신호 및 다수의 감마 제어신호를 저전압 차동신호로 출력하는 타이밍 제어부; 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 이용해서 다수의 게이트 신호 및 다수의 기준감마전압을 출력하는 게이트-감마 집적회로; 상기 다수의 게이트 신호에 따라 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부; 및 상기 다수의 기준감마전압을 세분화해서 데이터 전압을 생성하고, 이를 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 다수의 데이터 집적회로를 포함하는 데이터 구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인의 교차로 다수의 화소를 정의하는 표시패널;

다수의 게이트 제어신호 및 다수의 감마 제어신호를 저전압 차동신호로 출력하는 타이밍 제어부;

상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 이용해서 다수의 게이트 신호 및 다수의 기준 감마전압을 출력하는 게이트-감마 집적회로;

상기 다수의 게이트 신호에 따라 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부; 및

상기 다수의 기준감마전압을 세분화해서 데이터 전압을 생성하고, 이를 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 다수의 데이터 집적회로를 포함하는 데이터 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 게이트-감마 집적회로 및 상기 다수의 데이터 집적회로는 다수의 COF 각각에 실장되며, 상기 다수의 COF의 양측에는 각각 소스 PCB 및 상기 표시패널이 접속되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 컨트롤 PCB에 실장되어 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 상기 소스 PCB로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 게이트-감마 집적회로는

상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 수신하는 LVDS 수신부;

상기 LVDS 수신부에서 수신된 신호를 정렬하여 출력하는 래치부;

상기 래치부에서 출력된 신호를 게이트 하이 전압 및 게이트 로우 전압 레벨로 증폭하고, 증폭된 신호를 상기 다수의 게이트 신호로서 출력하는 레벨 쉬프터부; 및

상기 래치부에서 출력된 신호에 따라 상기 다수의 기준감마전압을 출력하는 DAC부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 게이트-감마 집적회로는

상기 LVDS 수신부에서 수신된 상기 다수의 게이트 제어신호를 저장해서, 상기 래치부에 공급하는 레지스터부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

다수의 게이트 제어신호 및 다수의 감마 제어신호를 저전압 차동신호로 출력하는 단계;

게이트-감마 집적회로가 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 이용해서 다수의 게이트 신호 및 다수의 기준감마전압을 출력하는 단계;

상기 다수의 게이트 신호에 따라 다수의 게이트 라인을 구동하는 단계; 및

상기 다수의 기준감마전압을 세분화해서 데이터 전압을 생성하고, 이를 다수의 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 다수의 게이트 신호 및 상기 다수의 기준감마전압을 출력하는 단계는

상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 LVDS 수신부에서 순차적으로 수신하는 단계;

상기 LVDS 수신부에서 수신된 신호를 래치부에서 정렬하여 출력하는 단계;

상기 래치부에서 출력된 신호를 게이트 하이 전압 및 게이트 로우 레벨로 증폭하고, 증폭된 신호를 상기 다수의 게이트 신호로서 출력하는 단계; 및

상기 래치부에서 출력된 신호에 따라 상기 다수의 기준감마전압을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 다수의 게이트 신호를 출력하는 단계는

상기 LVDS 수신부에서 수신된 상기 다수의 게이트 제어신호를 레지스터에 저장하는 단계;

상기 레지스터에 저장된 다수의 게이트 제어신호를 상기 래치부에 공급하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 LVDS 수신부에서 수신된 상기 다수의 게이트 제어신호가 레지스터에 모두 저장되면, 상기 게이트 제어신호는 더 이상 출력되지 않는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 다수의 기준감마전압은 RGB 별로 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 타이밍 제어부의 출력핀 수를 줄이고, ESD 및 노이즈로 인한 게이트 제어신호의 왜곡을 줄이는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시장치가 각광받고 있다.

[0003] OLED 표시장치는 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인의 교차로 화소를 정의하는 표시패널; 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부; 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부; 게이트 구동부 및 데이터 구동부에 각종 제어신호를 공급하는 타이밍 제어부; 및 기준감마전압을 생성하여 데이터 구동부에 공급하는 감마전압 생성부를 포함한다.

[0004] 여기서, 각 화소는 OLED와, OLED에 흐르는 전류량을 조절해 각 화소의 휘도를 조절하는 구동 스위칭 소자를

포함한다. 그런데, OLED 표시장치는 여러가지 요인 예를 들어, 구동 스위칭 소자의 특성 편차나 OLED의 열화로 인해 동일한 데이터 전압이 인가되어도 화소별로 구동전류가 달라지는 문제가 있었다. 이에 따라, 각 화소에 다수의 스위칭 소자를 구비하여 구동 스위칭 소자의 특성 편차나 OLED 열화와 같은 문제점을 보상하는 보상화소 기술이 적용되고 있다.

[0005] 하지만, 보상화소 기술이 적용된 OLED 표시장치는 각 화소를 구동하는 스위칭 소자의 수가 액정 표시장치(Liquid Crystal Display)에 비해 증가하여, 다수의 스위칭 소자를 제어하는 게이트 신호도 액정 표시장치 대비 약 2~4배로 많이 필요하게 되었다. 따라서, 타이밍 제어부는 게이트 구동부가 보다 많은 게이트 신호를 생성하도록 보다 많은 게이트 제어신호를 게이트 구동부에 공급하게 되었다. 이에 따라, 타이밍 제어부는 게이트 제어신호들 출력하기 위해 많은 수의 출력핀을 필요로 해서 비용증가 및 집적도 향상에 어려움이 있었다. 또한, 게이트 제어신호들이 전송되는 배선도 많이 필요하게 되어, 기판에서 이들을 배치할 공간확보가 어려운 문제점이 있다.

[0006] 한편, 타이밍 제어부에서 출력되어 게이트 구동부에 공급되는 게이트 제어신호들은 상대적으로 높은 전압 스윙폭을 갖는 게이트 하이 전압(VGH) 및 게이트 로우 전압(VGL)을 갖고 전송된다. 이와 같은, 게이트 제어신호들은 신호 전송과정에서 정전기방전(ESD: Electro Static Discharge)이나 노이즈에 의해 신호가 왜곡되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 타이밍 제어부의 출력핀 수를 줄이고, ESD 및 노이즈로 인한 게이트 제어신호의 왜곡을 줄이는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인의 교차로 다수의 화소를 정의하는 표시패널; 다수의 게이트 제어신호 및 다수의 감마 제어신호를 저전압 차동신호로 출력하는 타이밍 제어부; 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 이용해서 다수의 게이트 신호 및 다수의 기준감마전압을 출력하는 게이트-감마 집적회로; 상기 다수의 게이트 신호에 따라 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부; 및 상기 다수의 기준감마전압을 세분화해서 데이터 전압을 생성하고, 이를 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 다수의 데이터 집적회로를 포함하는 데이터 구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 게이트-감마 집적회로 및 상기 다수의 데이터 집적회로는 다수의 COF 각각에 실장되며, 상기 다수의 COF의 양측에는 각각 소스 PCB 및 상기 표시패널이 접속되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 타이밍 제어부는 컨트롤 PCB에 실장되어 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 상기 소스 PCB로 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 게이트-감마 집적회로는 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 수신하는 LVDS 수신부; 상기 LVDS 수신부에서 수신된 신호를 정렬하여 출력하는 래치부; 상기 래치부에서 출력된 신호를 게이트 하이 전압 및 게이트 로우 전압 레벨로 증폭하고, 증폭된 신호를 상기 다수의 게이트 신호로서 출력하는 레벨 쉬프터부; 및 상기 래치부에서 출력된 신호에 따라 상기 다수의 기준감마전압을 출력하는 DAC부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 게이트-감마 집적회로는 상기 LVDS 수신부에서 수신된 상기 다수의 게이트 제어신호를 저장해서, 상기 래치부에 공급하는 레지스터부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 다수의 게이트 제어신호 및 다수의 감마 제어신호를 저전압 차동신호로 출력하는 단계; 게이트-감마 집적회로가 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 이용해서 다수의 게이트 신호 및 다수의 기준감마전압을 출력하는 단계; 상기 다수의 게이트 신호에 따라 다수의 게이트 라인을 구동하는 단계; 및 상기 다수의 기준감마전압을 세분화해서 데이터 전압을 생성하고, 이를 다수의 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 상기 다수의 게이트 신호 및 상기 다수의 기준감마전압을 출력하는 단계는 상기 다수의 게이트 제어신호 및 상기 다수의 감마 제어신호를 LVDS 수신부에서 순차적으로 수신하는 단계; 상기 LVDS 수신부에서 수신된 신호를 래치부에서 정렬하여 출력하는 단계; 상기 래치부에서 출력된 신호를 게이트 하이 전압 및 게이트 로우 전압 레벨로 증폭하고, 증폭된 신호를 상기 다수의 게이트 신호로서 출력하는 단계; 및 상기 래치부에서 출력된 신호에 따라 상기 다수의 기준감마전압을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 다수의 게이트 신호를 출력하는 단계는 상기 LVDS 수신부에서 수신된 상기 다수의 게이트 제어신호를 레지스터에 저장하는 단계; 상기 레지스터에 저장된 다수의 게이트 제어신호를 상기 래치부에 공급하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 LVDS 수신부에서 수신된 상기 다수의 게이트 제어신호가 레지스터에 모두 저장되면, 상기 게이트 제어신호는 더 이상 출력되지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 다수의 기준감마전압은 RGB 별로 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 다수의 게이트 신호(GCS)와 기준감마전압(Vrg)을 생성하는 게이트-감마 집적회로(16)를 구비한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 게이트-감마 집적회로(16)를 제어하는 게이트 제어신호 및 감마 제어신호(Pre-GCS, GMC)를 저전압 차동신호로 전송한다. 이에 따라, 타이밍 제어부(8)의 출력핀 수와 전송라인 수를 크게 줄일 수 있으며, 타이밍 제어부(8)의 집적도 향상 및 생산성을 높일 수 있다.
- [0019] 또한, 게이트 제어신호 및 감마 제어신호(Pre-GCS, GMC)는 상대적으로 낮은 전압으로 스윙 하므로, 고속 구동에 유리하며 정전기방전(ESD) 및 노이즈에 의한 신호 왜곡을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구성도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS) 및 다수의 감마 제어신호(GMC)의 출력을 예를 들어 나타낸 도면이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 게이트-감마 집적회로(16)이 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시장치 및 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구성도이다.
- [0023] 도 1에 도시된 OLED 표시장치는 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)의 교차로 다수의 화소를 정의하는 표시패널(2); 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS) 및 다수의 감마 제어신호(GMC)를 저전압 차동신호로 출력하는 타이밍 제어부(8); 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS) 및 다수의 감마 제어신호(GMC)를 이용해서 다수의 게이트 신호(GCS) 및 다수의 기준감마전압(Vrg)을 출력하는 게이트-감마 집적회로(16); 다수의 게이트 신호(GCS)에 따라 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 구동부(4); 및 다수의 기준감마전압(Vrg)을 세분화해서 데이터 전압을 생성하고, 이를 다수의 데이터 라인(DL)에 공급하는 다수의 데이터 집적회로(6)를 포함하는 데이터 구동부를 포함한다.
- [0024] 여기서, 타이밍 제어부(8)는 컨트롤 PCB(Printed Circuit Board)(24)에 실장되고, 게이트-감마 집적회로(16) 및 다수의 데이터 집적회로(6)는 다수의 COF (Chip On Film)(14) 각각에 실장된다. 여기서, 다수의 COF(14)의 양측에는 각각 소스 PCB(12) 및 표시패널(2)이 접속된다. 그리고 그리고 컨트롤 PCB(24)와 소스 PCB(12)는 FFC(Flexible Flat Cable)(18)를 통해 서로 접속된다.
- [0025] 본 발명의 실시 예는 게이트 구동부(4)를 제어하는 다수의 게이트 신호(GCS)를 타이밍 제어부(8)를 대신해서 게이트-감마 집적회로(16)에서 출력하는데 그 특징이 있다. 이를 위해, 타이밍 제어부(8)는 게이트-감마 집적회로(16)에 게이트 제어신호(Pre-GCS)를 공급하는데, 게이트 제어신호(Pre-GCS)는 저전압 차동신호(LVDS: Low Voltage Differential Signals)로 전송된다.
- [0026] 이때, 저전압 차동신호 전송방식은 직렬전송 방식이므로 병렬전송 방식에 비해 전송라인의 수를 1 쌍, 즉 2개

의 전송라인까지 줄일 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예는 타이밍 제어부(8)가 2개의 출력핀만 구비해도 게이트 구동부(4)를 제어할 수 있으며, 게이트 제어신호(Pre-GCS) 전송라인을 2개까지 줄일 수 있다. 물론, 타이밍 제어부(8)에서 게이트 제어신호(Pre-GCS)를 출력하는 출력핀 및 게이트 제어신호(Pre-GCS) 전송라인의 수는 2 쌍, 3 쌍 등 표시패널(2)의 크기나 보상화소의 특징에 따라 증가할 수 있다.

[0027] 또한, 저전압 차동신호 전송방식은 스윙폭이 300mV~600mV 정도로 상대적으로 작아 전송속도가 빠르고, ESD나 노이즈에 영향을 적게 받아 신호의 왜곡을 줄일 수 있는 장점이 있다.

[0028] 한편, 본 발명의 실시 예는 게이트-감마 집적회로(16)가 기준감마전압(Vrg)을 생성하므로 기준감마전압(Vrg)을 생성하기 위한 별도의 집적회로를 구비하지 않아도 된다. 그리고 타이밍 제어부(8)로부터 생성되는 감마 제어신호(GMC)는 게이트 제어신호(Pre_GCS)와 마찬가지로 저전압 차동신호로 전송된다. 이와 같이, 게이트 제어신호(Pre_GCS) 및 감마 제어신호(GMC)는 고속 직렬전송 방식인 저전압 차동신호로 전송되므로 전송라인을 서로 공유한다. 따라서, 본 발명의 실시 예는 타이밍 제어부(8)가 감마 제어신호(GMC)를 출력하기 위한 출력핀을 줄일 수 있으며, 감마 제어신호(GMC)를 전송하는 라인을 구비하지 않아도 된다.

[0029] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 OEDL 표시장치에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0030] 타이밍 제어부(8)는 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 표시패널(2)의 크기 및 해상도 등에 알맞게 정렬하여 다수의 데이터 집적회로(6)에 공급한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 외부로부터 입력되는 동기신호들 예를 들어, 도트클럭, 데이터 인에이블 신호, 수평 동기신호, 수직 동기신호 등을 이용하여 다수의 게이트 및 데이터 제어신호(Pre-GCS, DCS)들을 생성하고, 이들을 게이트-감마 집적회로(16)와 다수의 데이터 집적회로(6)에 각각 공급한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 게이트-감마 집적회로(16)가 기준감마전압(Vrg)을 생성하도록 감마 제어신호(GMC)를 출력한다.

[0031] 이때, 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS) 및 감마 제어신호(GMC)는 저전압 차동신호로 변조되어 전송되며 도 2에 도시된 바와 같이, 2개의 출력핀을 통해 직렬 전송됨을 알 수 있다.

[0032] 다수의 데이터 집적회로(6)는 타이밍 제어부(8)로부터 제공된 데이터 제어신호(DCS)에 따라 타이밍 제어부(8)로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 기준감마전압(Vrg)을 이용하여 데이터 전압으로 변환하고, 변환된 데이터 전압을 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.

[0033] 도 3은 도 1에 도시된 게이트-감마 집적회로(16)의 구성도이다.

[0034] 도 3에 도시된 게이트-감마 집적회로(16)는 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS) 및 다수의 감마 제어신호(GMC)를 수신하는 LVDS 수신부(26); LVDS 수신부(26)에서 수신된 신호를 정렬하여 출력하는 래치부(28); 래치부(28)에서 출력된 신호를 게이트 하이 전압(VGH) 및 게이트 로우 전압(VGL) 레벨로 증폭하고, 증폭된 신호를 다수의 게이트 신호(GCS)로서 출력하는 레벨 쉬프터부(30); 및 래치부(28)에서 출력된 신호에 따라 다수의 기준감마전압(Vrg)을 출력하는 DAC부(32)를 포함한다.

[0035] LVDS 수신부(26)는 타이밍 제어부(8)로부터 제공된 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS) 또는 감마 제어신호(GMC)로부터 디지털 값을 추출해서 출력한다.

[0036] 래치부(28)는 제 1 및 제 2 래치부(28a, 28b)를 포함한다. 제 1 래치부(28a)는 LVDS(26)에 수신된 디지털 값을 순차적으로 정렬해서 제 2 래치부(28b)에 공급하며, 제 2 래치부(28b)는 제 1 래치부(28a)로부터 다음 신호가 공급될 때까지 입력된 신호를 홀딩 한다.

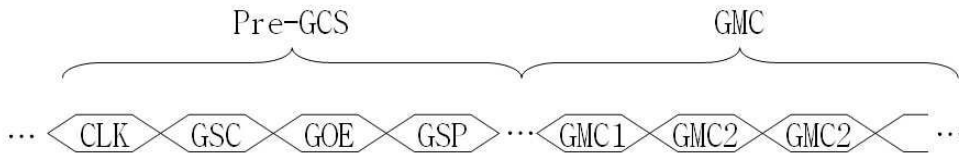
[0037] 이때, LVDS 수신부(26)에 수신된 신호가 게이트 제어신호(Pre-GCS)라면, 레벨 쉬프터부(30)는 래치부(28)에서 출력된 신호를 게이트 하이 전압(VGH) 및 게이트 로우 전압(VGL) 레벨로 증폭하고, 증폭된 신호를 게이트 신호(GCS)로서 출력한다.

[0038] 그리고 LVDS 수신부(26)에 수신된 신호가 감마 제어신호(GMC)라면, DAC부(32)는 래치부(28)에서 출력된 신호에 따라 다수의 기준감마전압(Vrg)을 출력한다. 여기서, 다수의 기준감마전압(Vrg)은 RGB 별로 그리고 계조 단계별로 서로 다르게 설정되는 탭(Tap) 전압이다.

[0039] 한편, 게이트-감마 집적회로(16)는 LVDS 수신부(26)에 수신된 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS)의 디지털 값을 저장하는 레지스터(34)와 게이트 신호(GCS)의 구동 타이밍을 설정하는 카운터(36)를 추가로 포함한다.

[0040] 레지스터(34)는 다수의 게이트 제어신호(Pre-GCS)에 해당하는 디지털 값을 저장하여 게이트-감마 집적회로(16)가 타이밍 제어부(8)의 제어신호 없이도 게이트 신호(GCS)를 생성하도록 한다. 따라서, 타이밍 제어부

도면2



도면3

