



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월16일
 (11) 등록번호 10-2000041
 (24) 등록일자 2019년07월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0145889
 (22) 출원일자 2011년12월29일
 심사청구일자 2016년12월13일
 (65) 공개번호 10-2013-0077269
 (43) 공개일자 2013년07월09일
 (56) 선행기술조사문현
 JP2001350442 A*
 (뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
정의택
 서울특별시 강동구 진황도로 212 203동 2103호
 (둔촌동, 신성둔촌미소지움아파트)
김나리
 경기도 하남시 역말로15번길 35 103동 1003호 (덕풍동, 덕풍쌍용아파트)
이지은
 서울특별시 종로구 동망산길 47, 센트레빌아파트
 106동 307호 (중인동)

- (74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 7 항

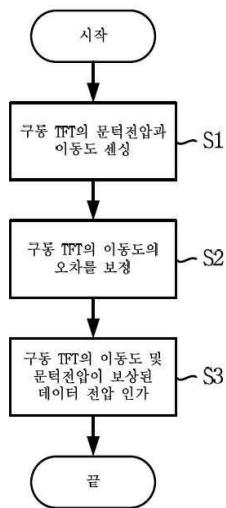
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 **발광표시장치 및 그 구동방법**

(57) 요 약

본 발명은 각 화소별 구동 스위칭소자들 간의 전류 구동능력 편차를 최소화하여 화질을 향상시킬 수 있는 발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 일 실시예에 따른 발광표시장치의 구동방법은 데이터 라인을 통해 각 화소에 제 1 센싱전압을 공급하고 각 화소에 대한 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하는 제 1 단계와; 센싱된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도가 보상된 제 2 센싱전압을 데이터 라인을 통해 각 화소에 공급하고, 각 화소에 대한 구동 TFT의 이동도를 센싱해서 구동 TFT의 이동도 오차를 보정하는 제 2 단계와; 구동 TFT의 문턱전압 및 보정된 이동도가 보상된 데이터 전압을 데이터 라인을 통해 각 화소에 공급하는 제 3 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도2



(56) 선행기술조사문현

KR1020100089112 A*

US20060061560 A1

US20100259527 A1

US20110254871 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

데이터 라인을 통해 각 화소에 제 1 센싱전압을 공급하고 각 화소에 대한 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하는 제 1 단계와;

상기 센싱된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도가 보상된 제 2 센싱전압을 상기 데이터 라인을 통해 각 화소에 공급하고, 각 화소에 대한 상기 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱해서 상기 구동 TFT의 이동도 오차를 보정하는 제 2 단계와;

상기 구동 TFT의 문턱전압 및 상기 보정된 이동도가 보상된 데이터 전압을 상기 데이터 라인을 통해 각 화소에 공급하는 제 3 단계를 포함하는 발광표시장치의 구동방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계는

상기 구동 TFT의 이동도의 균일도가 기준값을 만족할 때까지 상기 구동 TFT의 이동도 오차를 보정하는 동작을 반복하는 발광표시장치의 구동방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는

각 화소에 공급된 상기 제 1 센싱전압에 대응하여 상기 구동 TFT로부터 공급받은 신호의 양과, 공급받은 신호의 기울기를 센싱하여 상기 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하여 저장하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 단계는

각 화소에 공급된 상기 제 2 센싱전압에 대응하여 상기 구동 TFT로부터 공급받은 신호의 기울기를 다시 센싱하여 상기 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱하고, 다시 센싱된 이동도를 이용하여 상기 저장된 구동 TFT의 이동도의 오차를 보정하고 상기 보정된 이동도를 저장하는 단계를 포함하는 발광표시장치의 구동방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 단계는

각 화소에 공급된 상기 제 2 센싱전압에 대응하여 상기 구동 TFT로부터 공급받은 신호의 기울기를 다시 센싱하여 각 화소 별 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱하는 A 단계와;

상기 A 단계에서 센싱된 각 화소 별 구동 TFT의 이동도의 균일도를 측정하고, 측정된 균일도가 기 설정된 기준값보다 클 경우 상기 제 3 단계를 수행하도록 하는 B 단계와;

상기 측정된 균일도가 상기 기준값보다 작거나 같을 경우 상기 A 단계에서 센싱된 각 화소 별 구동 TFT의 이동도 중에서 기준되는 기준 이동도를 설정하는 단계와;

상기 A 단계에서 센싱된 각 화소 별 구동 TFT의 이동도와 상기 기준 이동도와의 편차율을 구하는 D 단계와;

상기 제 1 단계에서 저장된 구동 TFT의 이동도를 상기 편차율만큼 보정하여 보정된 이동도를 저장한뒤 상기 제 2 단계를 반복하게 하는 E 단계를 포함하는 발광표시장치의 구동방법.

청구항 5

복수의 화소를 포함하는 표시패널과,

상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부와,

상기 데이터 구동부를 통해, 상기 표시패널의 각 화소에 제 1 센싱전압을 공급되게 한 다음 각 화소에 대한 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하고, 센싱된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도가 보상된 제 2 센싱전압을 각 화소에 공급되게 하고, 각 화소에 대한 상기 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱하여 상기 구동 TFT의 이동도 오차를 보정하고, 상기 구동 TFT의 문턱전압 및 상기 보정된 이동도가 보상된 데이터 전압을 각 화소에 공급되게 하는 타이밍 제어부를 포함하는 발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 제 1 센싱전압을 이용하여 센싱된 구동 TFT의 문턱전압 및 이동도를 메모리에 저장하고,

상기 제 2 센싱전압을 이용하여 다시 센싱된 구동 TFT의 이동도와 기 설정된 기준 이동도와의 편차율을 구하고, 상기 저장된 구동 TFT의 이동도를 상기 편차율만큼 보정하여 상기 메모리에 저장하는 발광표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 화소별 구동 TFT의 이동도의 균일도가 기준값을 만족할 때까지 상기 구동 TFT의 이동도를 보정하는 동작을 반복하는 발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 각 화소별 구동 스위칭소자들 간의 전류 구동능력 편차를 최소화하여 화질을 향상시킬 수 있는 발광표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광표시장치의 화소들은 정전류소자인 구동 TFT를 포함한다. 이 구동 TFT들의 전류 구동능력은 이들의 문턱전압에 많은 영향을 받는다.

[0003] 따라서, 화소별 구동 TFT들 간의 전류 구동능력 편차를 보정하기 위한 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 각 화소별 구동 TFT들 간의 전류 구동능력 편차를 최소화하여 화질을 향상시킬 수 있는 발광표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 일 실시예에 따른 발광표시장치의 구동방법은 데이터 라인을 통해 각 화소에 제 1 센싱전압을 공급하고 각 화소에 대한 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하는 제 1 단계와; 센싱된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도가 보상된 제 2 센싱전압을 데이터 라인을 통해 각 화소에 공급하고, 각 화소에 대한 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱해서 구동 TFT의 이동도 오차를 보정하는 제 2 단계와; 구동 TFT의 문턱전압 및 보정된 이동도가 보상된 데이터 전압을 데이터 라인을 통해 각 화소에 공급하는 제 3 단계를 포함한다. 제 2 단계는 구동 TFT의 이동도의 균일도가 기준값을 만족할 때까지 구동 TFT의 이동도 오차를 보정하는 동작을 반복한다.

[0006] 일 실시예에 따른 발광표시장치는 복수의 화소를 포함하는 표시패널과, 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부와, 타이밍 제어부를 포함한다. 타이밍 제어부는 데이터 구동부를 통해, 표시패널의 각 화소에 제1 센싱전압을 공급되게 한 다음 각 화소에 대한 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하고, 센싱된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도가 보상된 제2 센싱전압을 각 화소에 공급되게 하고, 각 화소에 대한 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱하여 구동 TFT의 이동도 오차를 보정하고, 구동 TFT의 문턱전압 및 보정된 이동도가 보상된 데이터 전압을 각 화소에 공급되게 한다. 타이밍 제어부는 화소별 구동 TFT의 이동도의 균일도가 기준값을 만족할 때까지 구동 TFT의 이동도를 보정하는 동작을 반복한다.

[0007] 타이밍 제어부는 제1 센싱전압을 이용하여 센싱된 구동 TFT의 문턱전압 및 이동도를 메모리에 저장하고, 제2 센싱전압을 이용하여 다시 센싱된 구동 TFT의 이동도와 기 설정된 기준 이동도와의 편차율을 구하고, 저장된 구동 TFT의 이동도를 편차율만큼 보정하여 메모리에 저장한다.

[0008] 삭제

[0009] 삭제

발명의 효과

[0010] 본 발명은 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하고, 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱해서 구동 TFT의 이동도의 오차를 보정한다. 그리고 구동 TFT의 이동도의 오차가 특정 비율 이상으로 보정되었다고 판단되면, 구동 TFT의 이동도 및 문턱전압이 보상된 데이터 전압을 다수의 데이터 라인에 공급한다. 이에 따라, 본 발명은 각 화소별 구동 TFT들 간의 전류 구동능력 편차를 최소화하여 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 실시 예에 따른 발광표시장치의 구성도이다.

도 2는 실시 예에 따른 발광표시장치의 구동방법을 나타낸 순서도이다.

도 3은 도 2에 도시된 제1 단계를 구체적으로 나타낸 순서도이다.

도 4는 도 2에 도시된 제2 단계를 구체적으로 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 발광표시장치의 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0013] 도 1은 실시 예에 따른 발광표시장치의 구성도이다.

[0014] 도 1에 도시된 발광표시장치는 표시패널(2)과, 데이터 구동부(4)와, 게이트 구동부(6)와, 타이밍 제어부(8)와, 전원 공급부(10)를 포함한다.

[0015] 표시패널(2)은 서로 교차되는 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)과, 매트릭스 형태로 배치된 화소(P)들을 포함한다. 각 화소(P)는 발광다이오드(OLED)와, 발광다이오드(OLED)에 구동전류를 공급하는 구동 TFT와, 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 보상하기 위한 다수의 TFT를 포함한다.

[0016] 데이터 구동부(4)는 적어도 하나의 소스 드라이브 IC(미도시)를 포함한다. 소스 드라이브 IC는 타이밍 제어부(8)로부터 디지털 비디오 데이터들(RGB)을 입력 받는다. 그리고 소스 드라이브 IC는 타이밍 제어부(8)로부터의 데이터 제어신호(DCS)에 응답하여 디지털 비디오 데이터들(RGB)을 감마보상전압으로 변환하여 데이터전압을 발생하고, 그 데이터전압을 표시패널(2)의 데이터 라인(DL)들에 공급한다. 그리고 소스 드라이브 IC들은 타이밍 제어부(8)로부터의 센싱 제어신호(SCS)에 응답하여 다수의 데이터 라인(DL)을 통해 각 화소(P)에 구비된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하고, 이를 검출신호로서 타이밍 제어부(8)에 공급한다. 이러한 소스 드라이브 IC들은 COG(Chip On Glass) 공정이나 TAB(Tape Automated Bonding) 공정으로 표시패널(2)의 데이터 라인(DL)들에 접속될 수 있다.

[0017] 게이트 구동부(6)는 타이밍 제어부(8)로부터의 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 다수의 게이트 신호를 출력한다. 다수의 게이트 신호는 다수의 스캔펄스와, 다수의 발광제어신호 등을 포함할 수 있다. 게이트 구동부(6)는

다수의 게이트 신호들을 첫 번째 게이트 라인(GL)부터 마지막 번째 게이트 라인(GL)까지 순차적으로 출력한다. 이와 같은 게이트 구동부(6)는 GIP(Gate In Panel) 방식으로 표시패널(2)의 하부 기판 상에 직접 형성되거나 TAB 방식으로 표시패널(2)의 게이트 라인(GL)들과 타이밍 제어부(8) 사이에 연결될 수 있다.

[0018] 타이밍 제어부(8)는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 외부의 호스트 컴퓨터로부터 디지털 비디오 데이터(RGB)를 입력 받는다. 타이밍 제어부(8)는 호스트 컴퓨터로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 소스 드라이브 IC들로 전송한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 LVDS 또는 TMDS 인터페이스 수신회로를 통해 호스트 컴퓨터로부터 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 도트 클럭(DCLK) 등의 타이밍신호를 입력 받는다. 타이밍 제어부(2)는 호스트 컴퓨터로부터의 타이밍 신호를 기준으로 데이터 및 게이트 구동부(4, 6)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DCS, GCS)을 발생한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 각 화소(P)에 구비된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 보상하기 위해 센싱 제어신호(SCS)를 발생한다.

타이밍 제어부(8)는 각 화소(P)에 구비된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 데이터 구동부(4)를 통해 센싱하도록 센싱 제어신호(SCS)를 발생한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 센싱된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 이용하여 영상 데이터(RGB)를 보상하고, 구동 TFT의 문턱전압과 이동도가 보상된 영상 데이터(RGB)를 데이터 구동부(4)에 공급한다. 그러면, 데이터 구동부(4)의 소스 드라이브 IC들은 구동 TFT의 문턱전압과 이동도가 보상된 데이터 전압을 발생하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급하게 된다.

[0019] 특히, 실시 예는 타이밍 제어부(8)가 각 화소(P)에 구비된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 데이터 라인(DL) 및 데이터 구동부(4)를 통해 센싱하고, 센싱된 구동 TFT의 문턱전압 및 이동도를 메모리에 저장한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱해서 메모리에 저장된 구동 TFT의 이동도의 오차를 보정하여 메모리에 저장한다. 그리고 타이밍 제어부(8)는 메모리에 저장된 구동 TFT의 문턱전압과, 오차가 보정되어 메모리에 저장된 이동도에 따라 영상 데이터(RGB)를 보정하여 데이터 구동부(4)에 공급한다. 이에 따라, 실시 예는 각 화소별 구동 TFT들 간의 전류 구동능력 편차를 최소화하여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0020] 이하, 실시 예에 따른 발광표시장치의 구동방법을 상세히 설명한다.

[0021] 도 2는 실시 예에 따른 발광표시장치의 구동방법을 나타낸 순서도이다. 그리고 도 3은 도 2에 도시된 제 1 단계를 구체적으로 나타낸 순서도이다. 그리고 도 4는 도 2에 도시된 제 2 단계를 구체적으로 나타낸 순서도이다.

[0022] 도 2에 도시된 순서도는 제 1 내지 제 3 단계(S1, S2, S3)를 포함한다.

[0023] 제 1 단계(S1)는 타이밍 제어부(8)가 데이터 구동부(4) 및 다수의 데이터 라인(DL)을 통해 각 화소(P)에 구비된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하는 단계이다. 이러한 제 1 단계(S1)는 타이밍 제어부(8)가 센싱된 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 메모리에 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

제 2 단계(S2)는 타이밍 제어부(8)가 데이터 구동부(4) 및 다수의 데이터 라인(DL)을 통해 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱해서, 메모리에 저장된 구동 TFT들의 이동도의 오차를 보정하는 단계이다.

제 3 단계(S3)는 타이밍 제어부(8)가 오차가 보정되어 메모리에 저장된 구동 TFT의 이동도와, 메모리에 저장된 구동 TFT의 문턱전압을 이용하여 영상 데이터(RGB)를 보상하여 데이터 구동부(4)에 공급하고, 데이터 구동부(4)가 보상된 영상 데이터(RGB)를 제공받아 데이터 전압을 다수의 데이터 라인(DL)에 공급하는 단계이다.

[0024] 도 3을 참조하면, 제 1 단계(S1)는 제 1-1 단계(S1-1)와, 제 1-2 단계(S1-2)를 포함한다.

제 1-1 단계(S1-1)는 타이밍 제어부(8)가 데이터 구동부(4)를 통해 다수의 데이터 라인(DL)에 제 1 센싱전압이 인가되게 하고, 데이터 라인(DL)에 인가된 제 1 센싱전압이 각 화소(P)에 구비된 구동 TFT를 통해 방전되도록 하는 단계이다.

[0025] 제 1-2 단계(S1-2)는 타이밍 제어부(8)가 데이터 구동부(4) 및 데이터 라인(DL)을 통해 제 1 센싱전압이 구동 TFT들을 통해 방전되는 양파, 방전되는 기울기를 센싱하는 단계이다. 그리고 제 1-2 단계(S1-2)는 타이밍 제어부(8)가 제 1 센싱전압에 따른 센싱값을 이용하여 구동 TFT들의 문턱전압과 이동도를 산출하여 메모리에 저장하는 단계를 포함한다.

[0026] 도 4를 참조하면, 제 2 단계(S2)는 제 2-1 단계(S2-1)와, 제 2-2 단계(S2-1)를 포함한다.

[0027] 제 2-1 단계(S2-1)는 타이밍 제어부(8)가 데이터 구동부(4)를 통해, 제 1 단계(S1)에서 센싱된 구동 TFT들의 문턱전압과 이동도가 보상된 제 2 센싱전압을 데이터 라인(DL)에 인가되게 하고, 데이터 라인(DL)에 인가된 제 2

센싱전압이 각 화소(P)에 구비된 구동 TFT를 통해 방전되도록 하는 단계이다.

[0028] 제 2-2 단계(S2-2)는 타이밍 제어부(8)가 데이터 구동부(4) 및 데이터 라인(DL)을 통해 제 2 센싱전압이 구동 TFT들을 통해 방전되는 기울기를 센싱하는 단계이다. 그리고 제 2-2 단계(S2-2)는 타이밍 제어부(8)가 제 2 센싱전압에 따른 센싱값을 이용하여 제 1 단계(S1)에서 메모리에 저장된 구동 TFT들의 이동도의 오차를 보정하는 단계를 포함한다. 이러한 제 2-2 단계(S2-2)를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

도 4에 도시한 바와 같이, 제 2-2 단계(S2-2)는 A, B, C, D, E 단계(A, B, C, D, E)를 포함한다.

[0030] A 단계(A)는 제 2 센싱전압이 구동 TFT들을 통해 방전되는 기울기를 센싱하여 각 화소(P) 별 구동 TFT의 이동도를 센싱하는 단계이다.

[0031] B 단계(B)는 A 단계(A)에서 센싱된 각 화소 별 구동 TFT의 이동도의 균일도를 측정하고, 측정된 균일도(U)가 기 설정된 기준값(Uref)보다 클 경우 제 3 단계(S3)를 수행하도록 하는 단계이다.

[0032] C 단계(C)는 B 단계(B)에서 측정된 균일도(U)가 상기 기준값(Uref)보다 작거나 같을 경우 A 단계(A)에서 센싱된 각 화소 별 구동 TFT의 이동도 중에서 기준 이동도를 설정하는 단계이다.

[0033] D 단계(D)는 A 단계에서 센싱된 각 화소 별 구동 TFT의 이동도와 상기 기준 이동도와의 편차율을 구하는 단계이다. D 단계(D)에서 편차율은 수학식 1과 같이 구해진다. 수학식 1을 참조하면, 편차율은 기준 이동도에 대한 기준 이동도와 측정된 이동도의 차의 비율이 된다.

수학식 1

$$\text{편차율} = \frac{\text{기준 이동도} - \text{측정된 이동도}}{\text{기준 이동도}}$$

[0034]

[0035] E 단계(E)는 제 1-2 단계(S1-2)에서 저장된 구동 TFT들의 이동도를 편차율만큼 보정한뒤 제 2-1 단계(S2-1)를 수행하도록 하는 단계이다. E 단계(E)에서 구동 TFT의 이동도는 수학식 2와 같이 보정된다. 수학식 2를 참조하면, 구동 TFT의 이동도는 구동 TFT의 이동도에 편차율을 곱한 보정값을 구동 TFT 이동도에 합한 값으로 보정된다.

수학식 2

$$\text{보정된 이동도} = \text{이동도} + \text{이동도} \times \text{편차율}$$

[0036]

[0037] 한편, 제 3 단계(S3)는 제 1-2 단계(S1-2)에서 저장된 문턱전압과 제 2-2 단계(S2-2)에서 보정된 이동도에 따라 영상 데이터(RGB)를 보상하고, 데이터 구동부(4)가 보상된 영상 데이터(RGB)를 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급하는 단계이다.

[0038] 이와 같이, 실시 예는 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 센싱하고, 구동 TFT의 이동도를 다시 센싱해서 구동 TFT의 이동도의 오차를 보정한다. 그리고 구동 TFT의 이동도의 오차가 특정 비율 이상으로 보정되었다고 판단되면, 구동 TFT의 이동도 및 문턱전압이 보상된 데이터 전압을 다수의 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이에 따라, 실시 예는 각 화소별 구동 TFT들 간의 전류 구동능력 편차를 최소화하여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0039] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

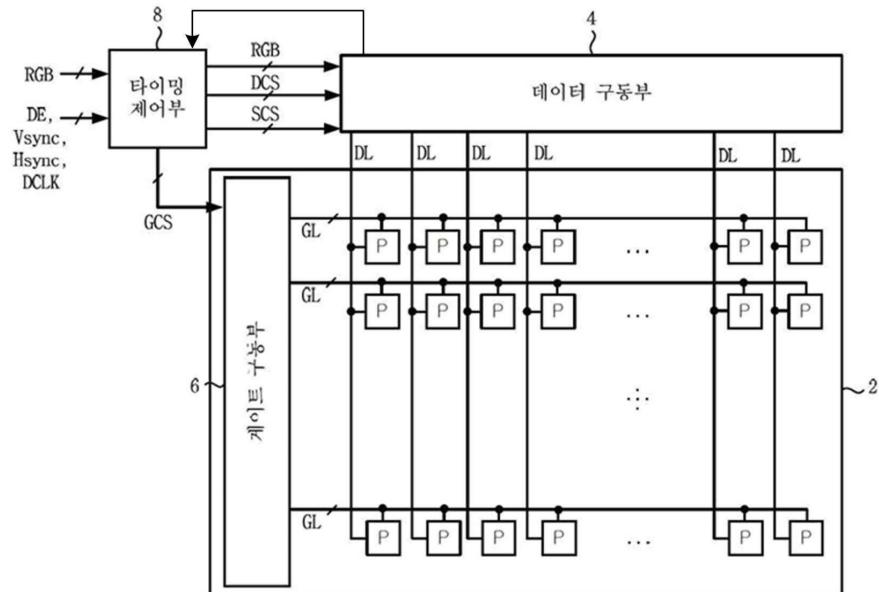
[0040] DCS: 데이터 제어신호

GCS: 게이트 제어신호

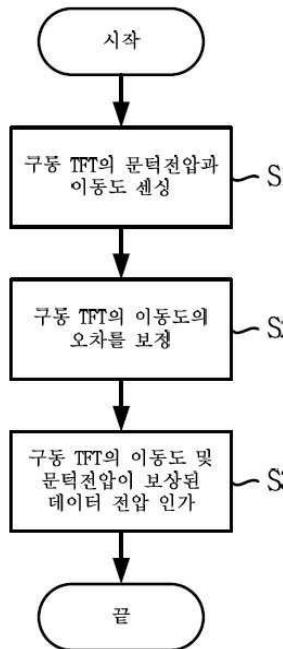
SCS: 센싱 제어신호

도면

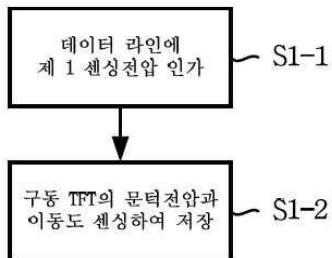
도면1



도면2



도면3

S1

도면4

S2