



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0070194
(43) 공개일자 2016년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0175443

(22) 출원일자 2014년12월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

양준혁

경기 과천시 해솔로 85, 103동 1202호 (목동동, 해솔마을1단지두산위브아파트)

이철원

서울특별시 강서구 화곡로68길 33 (등촌동, 라인아파트) 102동 1904호

노주영

경기 과천시 번영로 55, 116동 1702호 (금촌동, 새꽃마을아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

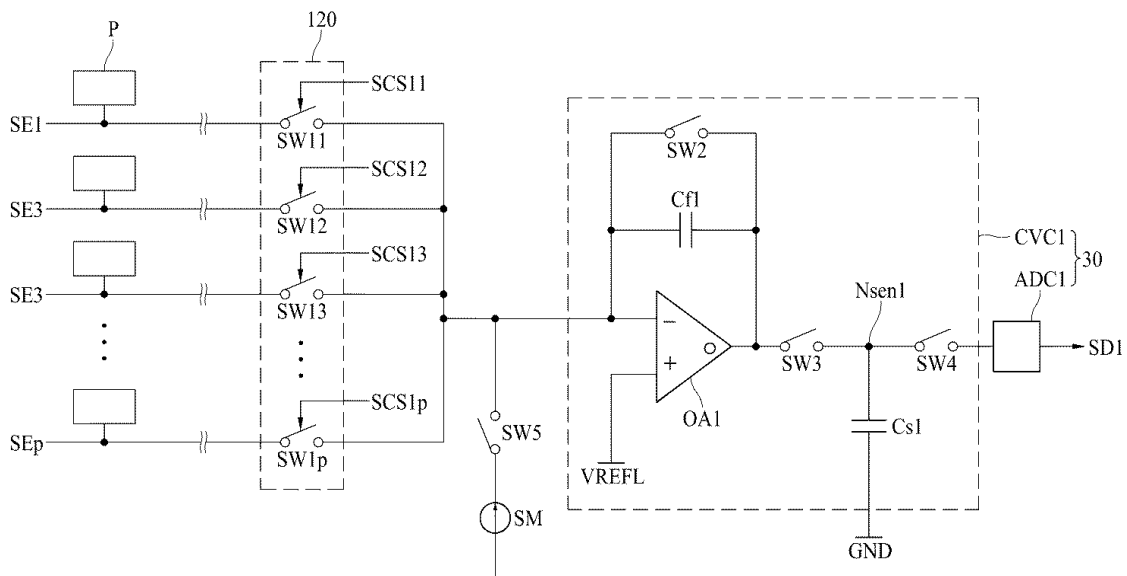
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예는 센싱부들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱부들로부터 출력되는 센싱 데이터 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결함으로써, 센싱 정확도를 높일 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 데이터라인들, 스캔라인들, 센싱라인들, 및 상기 데이터라인들, 상기 스캔라인들 및 상기 센싱라인들에 접속되는 화소들을 포함하는 표시패널; 상기 센싱라인들에 흐르는 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터로 출력하는 센싱 데이터 출력부; 상기 스캔라인들에 스캔신호들을 공급하는 스캔 구동부; 및 상기 데이터라인들에 데이터전압들을 공급하는 데이터전압 공급부와, 미리 정해진 순서대로 상기 센싱라인들을 상기 센싱 데이터 출력부에 접속시키는 스위칭부를 포함하는 소스 드라이브 IC를 구비한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

데이터라인들, 스캔라인들, 센싱라인들, 및 상기 데이터라인들, 상기 스캔라인들 및 상기 센싱라인들에 접속되는 화소들을 포함하는 표시패널;

상기 센싱라인들에 흐르는 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터로 출력하는 센싱 데이터 출력부;

상기 스캔라인들에 스캔신호들을 공급하는 스캔 구동부; 및

상기 데이터라인들에 데이터전압들을 공급하는 데이터전압 공급부와, 미리 정해진 순서대로 상기 센싱라인들을 상기 센싱 데이터 출력부에 접속시키는 스위칭부를 포함하는 소스 드라이브 IC를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소스 드라이브 IC는 제1 스위칭신호들에 의해 스위칭되어 상기 미리 정해진 순서대로 상기 센싱라인들을 상기 센싱 데이터 출력부에 접속시키는 제1 스위치들을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 스위치들 각각은 상기 센싱라인들 각각과 일대일로 접속된 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 데이터 출력부는,

상기 센싱라인에 흐르는 전류를 전압으로 변환하여 출력하는 제1 전류-전압 변환부; 및

상기 제1 전류-전압 변환부로부터 출력된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터로 변환하는 제1 아날로그 디지털 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 전류-전압 변환부는,

상기 스위칭부에 접속되는 반전 단자와 초기화전압이 공급되는 비반전 단자 및 상기 제1 아날로그 디지털 변환부에 접속된 출력 단자를 갖는 제1 연산 증폭기;

상기 제1 연산 증폭기의 반전 단자와 상기 출력 단자 사이에 마련된 제1 피드백 커패시터;

제2 스위칭신호에 따라 스위칭되어 상기 제1 연산 증폭기의 반전 단자와 상기 출력 단자를 접속시키는 제2 스위치;

제3 스위칭신호에 따라 스위칭되어 상기 제1 연산 증폭기의 출력 단자를 제1 센싱 노드에 접속시키는 제3 스위치; 및

제4 스위칭신호에 따라 스위칭되어 상기 제1 센싱 노드를 상기 제1 아날로그 디지털 변환부에 접속시키는 제4 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

제1 기간 동안 제2 및 제3 스위치들을 턴-온시키기 위한 제1 로직 레벨 전압의 제2 및 제3 스위치신호들이 공급되고, 제2 기간 동안 제3 스위치를 턴-온시키기 위한 상기 제1 로직 레벨 전압의 제3 스위치신호가 공급되며, 제3 기간 동안 제4 스위치를 턴-온시키기 위한 상기 제1 로직 레벨 전압의 제4 스위치신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제1 전류-전압 변환부는,

제5 스위치신호에 따라 스위칭되어 상기 연산 증폭기의 비반전 단자를 기준 전류를 공급하는 전류 공급원에 접속시키는 제5 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭부는,

상기 센싱라인들에 접속된 센싱부들을 더 포함하고, 상기 센싱부들 각각의 회로 사이즈는 상기 센싱 데이터 출력부의 회로 사이즈보다 작은 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 센싱부들 각각은,

상기 센싱라인에 흐르는 전류를 전압으로 변환하여 출력하는 제2 전류-전압 변환부; 및

상기 제2 전류-전압 변환부로부터 출력된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터로 변환하는 제2 아날로그 디지털 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제2 전류-전압 변환부는,

상기 센싱라인에 접속되는 반전 단자와 초기화전압이 공급되는 비반전 단자 및 상기 제2 아날로그 디지털 변환부에 접속된 출력 단자를 갖는 제2 연산 증폭기;

상기 제2 연산 증폭기의 반전 단자와 상기 출력 단자 사이에 마련된 제2 피드백 커패시터;

제6 스위치신호에 따라 스위칭되어 상기 제2 연산 증폭기의 반전 단자와 상기 출력 단자를 접속시키는 제6 스위치;

제7 스위치신호에 따라 스위칭되어 상기 제2 연산 증폭기의 출력 단자를 제2 센싱 노드에 접속시키는 제7 스위치; 및

제8 스위치신호에 따라 스위칭되어 상기 제2 센싱 노드를 상기 제2 아날로그 디지털 변환부에 접속시키는 제8 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

제1 기간 동안 제6 및 제7 스위치들을 턴-온시키기 위한 제1 로직 레벨 전압의 제6 및 제7 스위치신호들이 공급되고, 제2 기간 동안 제7 스위치를 턴-온시키기 위한 상기 제1 로직 레벨 전압의 제7 스위치신호가 공급되며, 제3 기간 동안 제8 스위치를 턴-온시키기 위한 상기 제1 로직 레벨 전압의 제8 스위치신호가 공급되는 것을 특

정으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 데이터 출력부가 마련되는 회로보드; 및

상기 소스 드라이브 IC가 마련되는 연성필름을 더 구비하고,

상기 연성필름은 상기 표시패널과 상기 회로보드에 부착되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 화소는,

유기발광다이오드;

게이트전압과 소스전압 간의 전압 차에 따라 상기 유기발광다이오드로 흐르는 전류량을 조정하는 구동 트랜지스터;

상기 스캔라인의 스캔신호에 의해 턴-온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 데이터라인의 데이터 전압을 공급하는 제1 트랜지스터;

상기 센싱신호라인의 센싱신호에 의해 턴-온되어 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극을 상기 센싱라인과 접속시키는 제2 트랜지스터; 및

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 마련된 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 이들 중에서 유기발광 표시장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다. 유기발광 표시장치는 데이터라인들, 스캔라인들, 데이터라인들과 스캔라인들의 교차부에 형성된 다수의 화소들을 구비하는 표시패널, 스캔라인들에 스캔신호들을 공급하는 스캔 구동부, 및 데이터라인들에 데이터전압들을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다. 화소들 각각은 유기발광다이오드(organic light emitting diode), 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드에 공급되는 전류량을 조절하는 구동 트랜지스터(transistor), 스캔라인의 스캔신호에 응답하여 데이터라인의 데이터 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 공급하는 스캔 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 유기발광표시장치의 제조시의 공정 편차 또는 장기간 구동으로 인한 구동 트랜지스터의 문턱전압 쉬프트 등의 원인으로 인하여, 구동 트랜지스터의 문턱전압(threshold voltage)과 전하이동도(mobility)은 화소마다 달라질 수 있다. 따라서, 화소들에 동일한 데이터전압을 인가하는 경우 유기발광다이오드에 공급되는 구동 트랜지스터의 전류(Ids)는 동일하여야 하지만, 화소들에 동일한 데이터전압을 인가하더라도 화소들 사이의 구동 트랜지스터의 문턱전압과 전하이동도의 차이로 인하여 유기발광다이오드에 공급되는 구동 트랜지스터의 전류(Ids)는 화소마다 달라진다. 그 결과, 화소들에 동일한 데이터전압을 인가하더라도, 유기발광다이오드가 발광하는 휘도는

화소마다 달라지는 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위해, 구동 트랜지스터의 문턱전압과 전자기동도를 보상하는 보상 방법이 제안되었다.

[0005] 상기 보상 방법은 크게 내부 보상방법과 외부 보상방법으로 구분된다. 내부 보상방법은 화소의 내부에서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하여 보상하는 방법이다. 상기 보상 방법은 화소에 미리 설정된 데이터 전압을 공급하고, 상기 미리 설정된 데이터 전압에 따라 상기 화소의 구동 트랜지스터의 전류(Ids)를 센싱라인을 통해 센싱하고 디지털 데이터로 변환하며, 센싱된 디지털 데이터를 이용하여 상기 화소에 공급될 디지털 비디오 데이터를 보상하는 방법이다.

[0006] 유기발광표시장치가 외부 보상방법으로, 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱전압과 전자기동도를 보상하는 경우, 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 전류(Ids)를 디지털 데이터로 변환하여 센싱하기 위한 센싱부를 포함한다. 하지만, 동일한 구동 트랜지스터의 전류(Ids)가 센싱부들에 센싱된다고 할지라도, 센싱부들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱부들로부터 출력되는 센싱 데이터 사이에 차이가 발생하는 문제가 발생할 수 있다. 이로 인해, 센싱 정확도가 낮아지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 센싱부들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱부들로부터 출력되는 센싱 데이터 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결함으로써, 센싱 정확도를 높일 수 있는 유기발광표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 데이터라인들, 스캔라인들, 센싱라인들, 및 상기 데이터라인들, 상기 스캔라인들 및 상기 센싱라인들에 접속되는 화소들을 포함하는 표시패널; 상기 센싱라인들에 흐르는 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터로 출력하는 센싱 데이터 출력부; 상기 스캔라인들에 스캔신호들을 공급하는 스캔 구동부; 및 상기 데이터라인들에 데이터전압들을 공급하는 데이터전압 공급부와, 미리 정해진 순서대로 상기 센싱라인들을 상기 센싱 데이터 출력부에 접속시키는 스위칭부를 포함하는 소스 드라이브 IC를 구비한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시예는 스위칭부를 이용하여 센싱라인들을 하나의 센싱 데이터 출력부에 미리 정해진 순서대로 접속시킬 수 있으므로, 하나의 센싱 데이터 출력부를 이용하여 센싱라인들의 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터로 출력할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱 데이터 출력부들로부터 출력되는 제1 센싱 데이터 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결할 수 있으므로, 센싱 정확도를 높일 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부를 소스 드라이브 IC들 각각의 내부에 마련하지 않고, 소스 회로 보드에 마련한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부가 포함되지 않으므로, 소스 드라이브 IC의 회로 복잡도를 낮출 수 있으며, 이로 인해 소스 드라이브 IC의 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부를 소스 회로보드에 마련하므로, 센싱 데이터 출력부의 회로 사이즈에 제약이 없으므로, 센싱 데이터 출력부의 제1 연산 증폭기를 고성능의 연산 증폭기로 사용할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 센싱 정확도를 높일 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 실시예는 전류 공급원으로부터 공급되는 기준전류를 센싱하여 기준 데이터를 출력할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 복수 개의 센싱 데이터 출력부들이 마련되는 경우, 센싱 데이터 출력부들로부터 출력되는 기준 데이터를 서로 비교함으로써, 센싱 데이터 출력부들 사이의 센싱 능력 차이를 보상할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱 데이터 출력부들로부터 출력되는 제1 센싱 데이터 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결할 수 있으므로, 센싱 정확도를 높일 수 있다.

[0012] 나아가, 본 발명의 실시예는 스위칭부를 이용하여 센싱라인들을 하나의 센싱 데이터 출력부에 미리 정해진 순서대로 접속시킬 수 있으므로, 하나의 센싱 데이터 출력부를 이용하여 센싱라인들의 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 스위칭부에 포함된 센싱부들을 이용하여 센싱라인들의 전류들을 센싱하여 제2 센싱 데이터를 출력할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제1 센싱 데이터와 제2 센싱 데이터를 비교함으로써, 센싱부들 사이의 센싱 능력 차이를 보상할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 센싱부들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱부들로부터 출력되는 제2 센싱 데이터 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결할 수 있으므로, 센싱 정확도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치를 보여주는 블록도.
 도 2는 도 1의 표시패널의 하부기판, 소스 드라이브 IC들, 센싱 데이터 출력부, 타이밍 제어부, 및 디지털 데이터 보정부와 연성필름들, 소스 회로보드, 연성 케이블, 및 제어 회로보드를 보여주는 일 예시도면.
 도 3은 도 2의 소스 드라이브 IC를 상세히 보여주는 블록도.
 도 4는 도 1의 화소를 상세히 보여주는 회로도.
 도 5는 도 3의 스위칭부와 센싱 데이터 출력부를 상세히 보여주는 회로도.
 도 6은 도 5의 제1 스위치들에 공급되는 제1 스위치신호들과 제2 내지 제5 스위치들에 공급되는 제2 내지 제5 스위치신호들을 보여주는 파형도.
 도 7은 스위칭부와 센싱 데이터 출력부의 상세히 보여주는 또 다른 회로도.
 도 8은 도 7의 제1 스위치들에 공급되는 제1 스위치신호들과 제2 내지 제8 스위치들에 공급되는 제2 내지 제8 스위치신호들을 보여주는 파형도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소들의 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 명칭과는 상이할 수 있다.

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치를 보여주는 블록도이다. 도 2는 도 1의 표시패널의 하부기판, 소스 드라이브 IC들, 센싱 데이터 출력부, 타이밍 제어부, 및 디지털 데이터 보정부와 연성필름들, 소스 회로보드, 연성 케이블, 및 제어 회로보드를 보여주는 일 예시도면이다. 도 3은 도 2의 소스 드라이브 IC를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 표시패널(10), 데이터 구동부(20), 연성필름(22)들, 센싱 데이터 출력부(30), 스캔 구동부(40), 센싱 구동부(50), 타이밍 제어부(60), 디지털 데이터 보정부(70), 소스 회로보드(80), 제어 회로보드(90), 및 연성 케이블(91)을 포함한다.

[0016] 표시패널(10)은 표시영역(AA)과 표시영역(AA)의 주변에 마련된 비표시영역(NDA)을 포함한다. 표시영역(AA)은 화소(P)들이 마련되어 화상을 표시하는 영역이다. 표시패널(10)에는 데이터라인들(D1~Dm, m은 2 이상의 양의 정수), 센싱라인들(SE1~SEm), 스캔라인들(S1~Sn, n은 2 이상의 양의 정수), 및 센싱신호라인들(SS1~SSn)이 마련된다. 데이터라인들(D1~Dm) 및 센싱라인들(SE1~SEm)은 스캔라인들(S1~Sn) 및 센싱신호라인들(SS1~SSn)과 교차될 수 있다. 데이터라인들(D1~Dm)과 센싱라인들(SE1~SEm)은 서로 나란할 수 있다. 스캔라인들(S1~Sn)과 센싱신호라인들(SS1~SSn)은 서로 나란할 수 있다.

[0017] 화소(P)들 각각은 데이터라인들(D1~Dm) 중 어느 하나, 센싱라인들(SE1~SEm) 중 어느 하나, 스캔라인들(S1~Sn) 중 어느 하나, 및 센싱신호라인들(SS1~SSn) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 도 4와 같이 유기발광다이오드(organic light emitting diode, OLED)와 유기발광다이오드(OLED)에 전류를 공급

하는 화소 구동부(PD)를 포함할 수 있다.

- [0018] 화소 구동부(PD)는 도 4와 같이 구동 트랜지스터(transistor)(DT), 스캔라인의 스캔신호에 의해 제어되는 제1 트랜지스터(T1), 센싱신호라인의 센싱신호에 의해 제어되는 제2 트랜지스터(T2), 및 커패시터(capacitor, C)를 포함할 수 있다. 화소 구동부(PD)는 표시모드에서 화소(P)에 접속된 스캔라인으로부터 스캔신호가 공급될 때 화소(P)에 접속된 데이터라인의 발광 데이터전압을 공급받고, 발광 데이터전압에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 유기발광다이오드(OLED)에 공급한다. 화소 구동부(PD)는 센싱모드에서 화소(P)에 접속된 스캔라인으로부터 스캔신호가 공급될 때 화소(P)에 접속된 데이터라인의 센싱 데이터전압을 공급받고, 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 화소(P)에 접속된 센싱라인으로 흘린다. 화소(P)에 대한 자세한 설명은 도 4를 결부하여 후술한다.
- [0019] 데이터 구동부(20)는 도 2와 같이 다수의 소스 드라이브 IC(21)들을 포함할 수 있다. 소스 드라이브 IC(21)들 각각은 연성필름(22)들 각각에 실장될 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package) 또는 칩 온 필름(chip on film)일 수 있다. 칩 온 필름은 폴리이미드(polyimide)와 같은 베이스 필름과 베이스 필름상에 마련된 복수의 도전성 리드선들을 포함할 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 휘어지거나 구부러질 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 하부기판(11)과 소스 회로보드(80)에 부착될 수 있다. 특히, 연성필름(22)들 각각은 이방성 도전 필름(anisotropic conductive flim)을 이용하여 TAB(tape automated bonding) 방식으로 하부기판(11)상에 부착될 수 있으며, 이로 인해 소스 드라이브 IC(21)들은 데이터라인들(D1~Dm)에 연결될 수 있다.
- [0020] 소스 드라이브 IC(21)들 각각은 도 3과 같이 데이터전압 공급부(110), 스위칭부(120), 및 초기화전압 공급부(130)를 포함할 수 있다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해, 데이터전압 공급부(110)가 p($p=1 \leq p \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 개의 데이터라인들(D1~Dp)에 접속되고, 스위칭부(120)와 초기화전압 공급부(130)가 p 개의 센싱라인들(SE1~SEp)에 접속되는 것을 중심으로 설명하였다.
- [0021] 데이터전압 공급부(110)는 데이터라인들(D1~Dp)에 접속되어 데이터전압들을 공급한다. 데이터전압 공급부(110)는 타이밍 제어부(60)로부터 보정 데이터(CDATA) 또는 미리 정해진 데이터(PDATA)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 입력 받는다. 데이터전압 공급부(110)는 표시모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 따라 보정 데이터(CDATA)를 발광 데이터전압들로 변환하여 데이터라인들(D1~Dp)에 공급한다. 발광 데이터전압은 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)를 소정의 휘도로 발광하기 위한 전압이다. 데이터 구동부(20)에 공급되는 보정 데이터(CDATA)가 8 비트인 경우, 발광 데이터전압은 256 개의 전압들 중 어느 하나로 공급될 수 있다. 데이터전압 공급부(110)는 센싱 모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 따라 미리 정해진 데이터(PDATA)를 센싱 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(D1~Dp)에 공급한다. 센싱 데이터전압은 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위한 전압이다.
- [0022] 스위칭부(120)는 센싱라인들(SE1~SEp)과 센싱 데이터 출력부(30)에 접속된다. 스위칭부(120)는 센싱라인들(SE1~SEp)을 미리 정해진 순서대로 센싱 데이터 출력부(30)에 접속시킨다. 예를 들어, 미리 정해진 순서는 순차적인 순서일 수 있으며, 이 경우 스위칭부(120)는 센싱 데이터 출력부(30)를 제1 센싱라인(SE1)부터 제p 센싱라인(SEp)까지 순차적으로 접속시킬 수 있다.
- [0023] 스위칭부(120)는 도 3과 같이 센싱라인들(SE1~SEp)에 접속된 제1 스위치들(SW11~SW1p)을 포함할 수 있다. 이 경우, 스위칭부(120)는 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 제1 스위치신호들(SCS1)에 의해 제1 스위치들(SW11~SW1p)을 스위칭시킴으로써, 센싱라인들(SE1~SEp)을 미리 정해진 순서대로 센싱 데이터 출력부(30)에 접속시킬 수 있다. 제1 스위치들(SW11~SW1p) 각각은 도 6과 같이 서로 다른 제1 스위치신호(SCS1)를 입력받는다. 스위칭부(120)에 대한 자세한 설명은 도 5 및 도 7을 결부하여 후술한다.
- [0024] 초기화전압 공급부(130)는 센싱라인들(SE1~SEp)에 접속되어 초기화전압을 공급한다. 초기화전압 공급부(130)는 도 3과 같이 초기화 스위치들(SWR1~SWRp)을 포함할 수 있다. 이 경우, 초기화전압 공급부(130)는 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 초기화신호(RS)에 의해 초기화 스위치들(SWR1~SWRp)을 스위칭시킴으로써, 센싱라인들(SE1~SEp)을 초기화전압이 공급되는 초기화전압 라인(VREFL)에 접속시킬 수 있다. 초기화 스위치들(SWR1~SWRp)은 동일한 초기화신호(RS)를 입력받는다.
- [0025] 센싱 데이터 출력부(30)는 도 2와 같이 소스 회로보드(80)에 마련될 수 있다. 소스 회로보드(80)는 연성필름(22)들에 부착되고, 연성 케이블(91)에 의해 제어 회로보드(90)에 연결될 수 있다. 소스 회로보드(80)는 인쇄 회로보드(printed circuit board)일 수 있다.
- [0026] 도 2와 같이 복수 개의 센싱 데이터 출력부(30)들이 소스 회로보드(80)에 마련될 수 있다. 이 경우, 센싱 데이

터 출력부(30)들의 개수는 소스 드라이브 IC(21)들의 개수와 동일할 수 있으며, 복수 개의 센싱 데이터 출력부(30)들 각각은 소스 드라이브 IC(21)들 각각에 일대일로 접속될 수 있다.

[0027] 센싱 데이터 출력부(30)는 도 3과 같이 스위칭부(120)에 의해 센싱라인들(SE1~SEp)에 접속되어 센싱라인들(SE1~SEp)에 흐르는 전류들을 센싱한다. 즉, 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하고, 변환된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환한다. 이를 위해, 센싱 데이터 출력부(30)는 도 5 및 도 7과 같이 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하는 제1 전류-전압 변환부(CVC1)와 제1 전류-전압 변환부(CVC1)의 출력전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환하는 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)를 포함할 수 있다. 센싱 데이터 출력부(30)는 제1 센싱 데이터(SD1)를 디지털 데이터 보정부(70)로 출력한다. 센싱 데이터 출력부(30)에 대한 자세한 설명은 도 5 및 도 7을 결부하여 후술한다.

[0028] 한편, 스위칭부(120)는 도 7과 같이 센싱부들(SU1~SU_p)을 더 포함할 수 있다. 센싱부들(SU1~SU_p) 각각은 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 접속되어 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 흐르는 전류를 센싱한다. 센싱부들(SU1~SU_p) 각각은 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하고, 변환된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환한다. 이를 위해, 센싱부들(SU1~SU_p) 각각은 도 7과 같이 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하는 제2 전류-전압 변환부(CVC2)와 제2 전류-전압 변환부(CVC2)의 출력전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환하는 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)를 포함할 수 있다. 센싱부들(SU1~SU_p) 각각은 제2 센싱 데이터(SD2)를 디지털 데이터 보정부(70)로 출력한다. 센싱부들(SU1~SU_p)에 대한 자세한 설명은 도 7을 결부하여 후술한다.

[0029] 스캔 구동부(40)는 스캔라인들(S1~Sn)에 접속되어 스캔신호들을 공급한다. 스캔 구동부(40)는 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 스캔 타이밍 제어신호(SCS)에 따라 스캔라인들(S1~Sn)에 스캔신호들을 공급한다. 스캔 구동부(40)는 스캔라인들(S1~Sn)에 스캔신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다. 표시모드의 스캔 타이밍 제어신호(SCS)와 센싱모드의 스캔 타이밍 제어신호(SCS)은 서로 다를 수 있으며, 이로 인해 표시모드에서 스캔 구동부(40)의 스캔신호 파형과 센싱모드에서 스캔 구동부(40)의 스캔신호 파형은 서로 다를 수 있다.

[0030] 센싱 구동부(50)는 센싱신호라인들(SE1~SEn)에 접속되어 센싱신호들을 공급한다. 센싱 구동부(50)는 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)에 따라 센싱신호라인들(SS1~SSn)에 센싱신호들을 공급한다. 센싱 구동부(50)는 센싱라인들(SE1~SEn)에 센싱신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다. 표시모드의 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)와 센싱모드의 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)은 서로 다를 수 있으며, 이로 인해 표시모드에서 센싱 구동부(50)의 센싱신호 파형과 센싱모드에서 스캔 구동부의 스캔신호 파형은 서로 다를 수 있다.

[0031] 스캔 구동부(40)와 센싱 구동부(50) 각각은 다수의 트랜지스터들을 포함하여 GIP(Gate driver In Panel) 방식으로 표시패널(10)의 비표시영역(NDA)에 직접 형성될 수 있다. 또는, 스캔 구동부(40)와 센싱 구동부(50) 각각은 구동 칩(chip) 형태로 형성되어 표시패널(10)에 접속되는 연성필름(미도시)상에 실장될 수 있다.

[0032] 타이밍 제어부(60)는 디지털 데이터 보정부(70)로부터 보정 데이터(CDATA) 또는 미리 정해진 데이터(PDATA)와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 신호는 수직동기신호(vertical sync signal), 수평동기신호(horizontal sync signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 및 도트 클럭(dot clock)을 포함할 수 있다.

[0033] 타이밍 제어부(60)는 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(40), 및 센싱 구동부(50)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 생성한다. 타이밍 제어신호들은 데이터 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 구동부(40)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 구동부(50)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)를 포함한다.

[0034] 타이밍 제어부(60)는 모드 신호(MODE)에 따라 표시모드와 센싱모드 중 어느 하나의 모드로 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(40), 및 센싱 구동부(50)를 동작시킨다. 표시모드는 표시패널(10)의 화소(P)들이 화상을 표시하는 모드이고, 센싱모드는 표시패널(10)의 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하는 모드이다. 표시모드와 센싱모드 각각에서 화소(P)들 각각에 공급되는 스캔신호의 파형과 센싱신호의 파형이 변경되는 경우, 표시모드와 센싱모드 각각에서 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 타이밍 제어신호(SENCS) 역시 변경될 수 있다. 따라서, 타이밍 제어부(60)는 표시모드와 센싱모드 중 어느 모드인지에 따라 데이터 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)를 생성한다.

- [0035] 타이밍 제어부(60)는 보정 데이터(CDATA) 또는 미리 정해진 데이터(PDATA)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 타이밍 제어부(60)는 스캔 타이밍 제어신호(SCS)를 스캔 구동부(40)로 출력한다. 타이밍 제어부(60)는 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)를 센싱 구동부(50)로 출력한다.
- [0036] 또한, 타이밍 제어부(60)는 데이터 구동부(20)의 스위칭부(120)의 제1 스위치들(SW11~SW1p)을 제어하기 위한 제1 스위칭 제어신호(SCS1)들을 스위칭부(120)로 출력할 수 있다. 타이밍 제어부(60)는 데이터 구동부(20)의 초기화전압 공급부(130)의 초기화 스위치들(SWR1~SWRp)을 제어하기 위한 초기화신호(RS)를 초기화전압 공급부(130)로 공급한다. 센싱 데이터 출력부(30)가 도 5 및 도 7과 같이 제2 내지 제5 스위치들(SW2, SW3, SW4, SW5)을 포함하는 경우, 제2 내지 제5 스위치들(SW2, SW3, SW4, SW5)을 제어하기 위한 제2 내지 제5 스위칭 제어신호들(SCS2, SCS3, SCS4, SCS5)을 센싱 데이터 출력부(30)로 출력할 수 있다. 나아가, 데이터 구동부(20)의 스위칭부(120)가 도 7과 같이 제6 내지 제8 스위치들(SW6, SW7, SW8)을 포함하는 경우, 제6 내지 제8 스위치들(SW6, SW7, SW8)을 스위칭부(120)로 출력할 수 있다.
- [0037] 또한, 타이밍 제어부(60)는 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(40), 센싱 구동부(50), 및 디지털 데이터 보정부(70)를 표시모드와 센싱모드 중에 어느 모드로 구동할지에 따라 모드신호(MODE)를 생성한다. 타이밍 제어부(60)는 내부적으로 모드신호(MODE)에 따라 모드 신호(MODE)에 따라 표시모드와 센싱모드 중 어느 하나의 모드로 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(40), 및 센싱 구동부(50)를 동작시킨다. 타이밍 제어부(60)는 모드신호(MODE)를 디지털 데이터 보정부(70)로 출력한다.
- [0038] 디지털 데이터 보정부(70)는 데이터 구동부(20)로부터 제1 센싱 데이터(SD1) 또는 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)를 입력받는다. 디지털 데이터 보정부(70)는 스위칭부(120)가 도 5와 같이 제1 스위치들(SW11~SW1p)만을 포함하는 경우 제2 센싱 데이터(SD2)를 입력받지 않으며, 스위칭부(120)가 도 7과 같이 센싱부들(SU1~SUP)을 포함하는 경우 센싱부들(SU1~SUP)로부터 제2 센싱 데이터(SD2)를 입력받는다. 디지털 데이터 보정부(70)는 제1 센싱 데이터(SD1) 또는 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)를 메모리(미도시)에 저장할 수 있다. 또한, 디지털 데이터 보정부(70)는 외부로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)를 입력 받고, 타이밍 제어부(60)로부터 모드신호(MODE)를 입력받는다. 디지털 데이터 보정부(70)는 모드신호(MODE)에 따라 디지털 데이터를 타이밍 제어부(60)로 출력한다.
- [0039] 디지털 데이터 보정부(70)는 표시모드에서 제1 센싱 데이터(SD1) 또는 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)에 기초하여 디지털 비디오 데이터(DATA)를 보정 데이터(CDATA)로 보정함으로써, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 전하이동도를 외부 보상할 수 있다. 구체적으로, 제1 센싱 데이터(SD1) 또는 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)는 소정의 데이터전압을 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급하였을 때 구동 트랜지스터(DT)를 통해 흐르는 전류를 센싱한 데이터이다. 보정 데이터(CDATA)는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 전하이동도를 보정한 데이터이다. 디지털 데이터 보정부(70)는 소정의 알고리즘을 이용하여 제1 센싱 데이터(SD1) 또는 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)로부터 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 전하이동도를 보상하기 위한 데이터를 산출할 수 있으며, 산출된 데이터를 디지털 비디오 데이터(DATA)에 적용하여 보정 데이터(CDATA)를 산출할 수 있다. 디지털 데이터 보정부(70)는 표시모드에서 보정 데이터(CDATA)를 타이밍 제어부(60)에 공급한다.
- [0040] 디지털 데이터 보정부(70)는 센싱모드에서 메모리(미도시)에 저장된 미리 정해진 데이터(PDATA)를 타이밍 제어부(60)에 공급한다. 미리 정해진 데이터(PDATA)는 화소(P)들 각각에서 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위한 데이터이다.
- [0041] 타이밍 제어부(60)와 디지털 데이터 보정부(70)는 도 2와 같이 제어 회로보드(90)에 실장될 수 있다. 디지털 데이터 보정부(70)는 타이밍 제어부(60)에 내장될 수 있다. 제어 회로보드(90)는 연성 케이블(91)에 의해 소스 회로보드(80)에 연결될 수 있다. 제어 회로보드(90)는 인쇄회로보드(printed circuit board)일 수 있다.
- [0042] 도 4는 도 1의 화소를 상세히 보여주는 회로도이다. 도 4에서는 설명의 편의를 위해 제j(j는 $1 \leq j \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 데이터라인(Dj), 제j 센싱라인(SEj), 제k(k는 $1 \leq k \leq n$ 을 만족하는 양의 정수) 스캔라인(Sk), 및 제k 센싱신호라인(SSk)에 접속된 화소(P)만을 도시하였다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 표시패널(10)의 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)와 제j 센싱라인(SEj)으로 전류를 공급하는 화소 구동부(PD)를 포함한다. 화소 구동부(PD)는 도 4와 같이 구동 트랜지스터(DT), 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2), 및 커패시터(C)를 포함할 수 있다.

- [0044] 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)를 통해 공급되는 전류에 따라 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속되고, 캐소드 전극은 고전위전압보다 낮은 저전위전압이 공급되는 저전위전압라인(VSSL)에 접속될 수 있다.
- [0045] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드 전극(anode electrode), 정공 수송층(hole transporting layer), 유기발광층(organic light emitting layer), 전자 수송층(electron transporting layer), 및 캐소드 전극(cathode electrode)을 포함할 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전극과 캐소드전극에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동되며, 유기발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속되고, 캐소드 전극은 제2 전원전압이 공급되는 제2 전원전압라인(ELVSSL)에 접속될 수 있다.
- [0046] 구동 트랜지스터(DT)는 제1 전원전압라인(VDDL)과 유기발광다이오드(OLED) 사이에 마련된다. 구동 트랜지스터(DT)는 게이트 전극과 소스 전극의 전압 차에 따라 제1 전원전압라인(VDDL)으로부터 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 전류를 조정한다. 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극은 제1 트랜지스터(ST1)의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속되며, 드레인 전극은 제1 전원전압이 공급되는 제1 전원전압라인(ELVDDL)에 접속될 수 있다.
- [0047] 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)의 제k 스캔신호에 의해 턴-온되어 제j 데이터라인(Dj)의 전압을 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 제1 트랜지스터(ST1)의 게이트 전극은 제k 스캔라인(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 접속되며, 제2 전극은 제j 데이터라인(Dj)에 접속될 수 있다. 제1 트랜지스터(ST1)는 스캔 트랜지스터로 통칭될 수 있다.
- [0048] 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SSk)의 제k 센싱신호에 의해 턴-온되어 제j 센싱라인(SEj)을 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속시킨다. 제2 트랜지스터(ST2)의 게이트 전극은 제k 초기화라인(SENk)에 접속되고, 제1 전극은 제j 센싱라인(SEj)에 접속되며, 제2 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속될 수 있다. 제2 트랜지스터(ST2)는 센싱 트랜지스터로 통칭될 수 있다.
- [0049] 제1 커패시터(C1)는 제1 구동 트랜지스터(DT1)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 마련된다. 제1 커패시터(C1)는 제1 구동 트랜지스터(DT1)의 게이트전압과 소스전압 간의 차전압을 저장한다.
- [0050] 도 2에서는 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2)이 N 타입 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)으로 형성된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는 것에 주의하여야 한다. 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2)은 P 타입 MOSFET으로 형성될 수도 있다. 또한, 제1 전극은 소스 전극일 수 있고 제2 전극은 드레인 전극일 수 있으나, 이에 한정되지 않는 것에 주의하여야 한다. 즉, 제1 전극은 드레인 전극일 수 있고 제2 전극은 소스 전극일 수 있다.
- [0051] 한편, 표시모드에서 제k 스캔라인(Sk)에 스캔신호가 공급될 때 제j 데이터라인(Dj)의 발광 데이터전압이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급되고, 제k 센싱신호라인(SSk)에 센싱신호가 공급될 때 제j 센싱라인(SEj)의 초기화 전압이 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 공급된다. 이로 인해, 표시모드에서 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극의 전압과 소스 전극의 전압 간의 전압 차에 따라 흐르는 구동 트랜지스터(DT)의 전류가 유기발광다이오드(OLED)에 공급되며, 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 전류에 따라 발광한다. 이때, 발광 데이터전압은 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 전자기동도를 보상한 전압이므로, 구동 트랜지스터(DT)의 전류는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 전자기동도에 의존하지 않는다.
- [0052] 또한, 센싱모드에서 제k 스캔라인(Sk)에 스캔신호가 공급될 때 제j 데이터라인의 센싱 데이터전압이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급되고, 제k 센싱신호라인(SSk)에 센싱신호가 공급될 때 제j 센싱라인(SEj)의 초기화 전압이 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 공급된다. 또한, 센싱모드에서 제k 센싱신호라인(SSk)에 센싱신호에 의해 제2 트랜지스터(ST2)를 턴-온시켜 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극의 전압과 소스 전극의 전압 간의 전압 차에 따라 흐르는 구동 트랜지스터(DT)의 전류가 제j 센싱라인(SEj)으로 흐르도록 한다. 그 결과, 센싱 데이터 출력부(30)는 스위칭부(120)의 스위칭에 따라 제j 센싱라인(SEj)에 흐르는 전류를 센싱하여 제1 센싱 데이터(SD1)를 출력할 수 있으며, 디지털 데이터 보정부(70)는 제1 센싱 데이터(SD1)를 이용하여 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 전자기동도를 외부 보상할 수 있다.
- [0053] 도 5는 도 3의 스위칭부와 센싱 데이터 출력부를 상세히 보여주는 회로도이다. 도 5를 참조하면, 스위칭부

(120)는 센싱라인들(SE1~SEp)에 접속되는 제1 스위치들(SW11~SW1p)을 포함한다.

- [0054] 제1 스위치들(SW11~SW1p) 각각은 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1p) 각각에 의해 스위칭된다. 구체적으로, 제1 스위치들(SW11~SW1p) 각각은 제1 로직 레벨 전압들의 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1p) 각각이 공급되는 경우 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압들의 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1p) 각각이 공급되는 경우 턴-오프될 수 있다.
- [0055] 제1 스위치들(SW11~SW1p)은 동시에 턴-온되지 않도록 제어된다. 이로 인해, 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 접속될 수 있다. 그러므로, 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 흐르는 전류를 센싱하여 제1 센싱 데이터(SD1)로 출력할 수 있다.
- [0056] 제1 스위치들(SW11~SW1p) 각각은 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 일대일로 접속된다. 이 경우, 센싱라인들(SE1~SEp) 각각은 제1 스위치들(SW11~SW1p)의 스위칭에 의해 센싱 데이터 출력부(30)에 미리 정해진 순서대로 접속될 수 있다. 따라서, 센싱 데이터 출력부(30)는 미리 정해진 순서대로 접속되는 센싱라인들(SE1~SEp) 각각의 전류를 센싱하여 제1 센싱 데이터(SD)를 출력할 수 있다.
- [0057] 센싱 데이터 출력부(30)는 제1 전류-전압 변환부(CVC1)와 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)를 포함한다. 제1 전류-전압 변환부(CVC1)는 제q(q 는 $1 \leq q \leq p$ 를 만족하는 양의 정수) 센싱라인(SEq)에 흐르는 전류를 전압으로 변환한다. 제1 전류-전압 변환부(CVC1)는 제1 연산 증폭기(OA1), 제1 피드백 커패시터(Cf1), 제2 내지 제5 스위치들(SW2, SW3, SW4, SW5)을 포함할 수 있다.
- [0058] 제1 연산 증폭기(OA1)는 반전 단자(-), 비반전 단자(+), 및 출력 단자(o)를 포함한다. 제1 연산 증폭기(OA1)의 반전 단자(-)는 제1 스위치(SW11)를 통해 제q 센싱라인(SEq)에 접속되며, 비반전 단자(+)는 직류전압인 초기화 전압이 공급되는 초기화전압라인(VREFL)에 접속되고, 출력 단자(o)는 제2 스위치(SW2)에 접속된다.
- [0059] 제2 스위치(SW2)는 제2 스위치신호(SCS2)에 따라 스위칭된다. 제2 스위치(SW2)는 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-온되어 제1 연산 증폭기(OA1)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)를 접속시킨다.
- [0060] 제3 스위치(SW3)는 제3 스위치신호(SCS3)에 따라 스위칭된다. 제3 스위치(SW3)는 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-온되어 제1 연산 증폭기(OA1)의 출력 단자(o)와 제1 센싱 노드(Nsen1)를 접속시킨다.
- [0061] 제4 스위치(SW4)는 제4 스위치신호(SCS4)에 따라 스위칭된다. 제4 스위치(SW4)는 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-온되어 제1 센싱 노드(Nsen1)와 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)를 접속시킨다.
- [0062] 제5 스위치(SW5)는 제5 스위치신호(SCS5)에 따라 스위칭된다. 제5 스위치(SW5)는 제5 스위치신호(SCS5)에 의해 턴-온되어 제1 전류-전압 변환회로(CVC1)와 전류 공급원(SM)을 접속시킨다. 전류 공급원(SM)은 제1 전류-전압 변환회로(CVC1)에 소정의 기준 전류를 공급한다.
- [0063] 제1 피드백 커패시터(Cf1)는 제1 연산 증폭기(OA1)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o) 사이에 접속된다. 제1 피드백 커패시터(Cf1)는 제2 스위치(SW2)가 턴-온되는 경우, 제1 연산 증폭기(OA1)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)가 단락(short)되므로, 0V(zero voltage)로 초기화될 수 있다. 또한, 제1 피드백 커패시터(Cf1)는 제2 스위치(SW2)가 턴-오프되고 제3 스위치(SW3)가 턴-온되는 경우, 제q 센싱라인(SEq)의 전류를 충전함으로써 제1 연산 증폭기(OA1)의 출력 단자(o)로 출력되는 전압을 변화시킨다.
- [0064] 제1 저장 커패시터(Cs1)는 제1 센싱 노드(Nsen1)와 그라운드 전압원(GND) 사이에 접속된다. 제1 저장 커패시터(Cs1)는 제2 및 제4 스위치들(SW2, SW4)이 턴-오프되고 제3 스위치(SW3)가 턴-온되는 경우, 제1 연산 증폭기(OA1)로부터 출력되는 전압, 즉 제1 센싱 노드(Nsen1)의 전압을 저장한다.
- [0065] 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)는 제4 스위치(SW4)가 턴-온되는 경우, 제1 센싱 노드(Nsen1)의 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환한다. 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)는 제1 센싱 데이터(SD1)를 디지털 데이터 보정부(70)로 출력한다.
- [0066] 한편, 종래에는 센싱라인들(SE1~SEp) 각각이 센싱부에 접속되어 센싱 데이터를 출력한 반면에, 본 발명의 실시예에는 스위칭부(120)를 이용하여 센싱라인들(SE1~SEp)을 하나의 센싱 데이터 출력부(30)에 미리 정해진 순서대로 접속시킬 수 있으므로, 하나의 센싱 데이터 출력부(30)를 이용하여 센싱라인들(SE1~SEp)의 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터(SD1)로 출력할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예에는 센싱 데이터 출력부(30)들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱 데이터 출력부(30)들로부터 출력되는 제1 센싱 데이터(SD1) 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결할 수 있으므로, 센싱 정확도를 높일 수 있다.
- [0067] 또한, 본 발명의 실시예에는 도 2와 같이 센싱 데이터 출력부(30)를 소스 드라이브 IC(21)들 각각의 내부에 마련

하지 않고, 소스 회로보드(80)에 마련한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부(30)가 포함되지 않으므로, 소스 드라이브 IC(21)의 회로 복잡도를 낮출 수 있으며, 이로 인해 소스 드라이브 IC(21)의 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부(30)를 소스 회로보드(80)에 마련하므로, 센싱 데이터 출력부(30)의 회로 사이즈에 제약이 없으므로, 센싱 데이터 출력부(30)의 제1 연산 증폭기(OA1)를 고성능의 연산 증폭기로 사용할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 센싱 정확도를 높일 수 있다.

[0068] 도 6은 도 5의 제1 스위치들에 공급되는 제1 스위치신호들과 제2 내지 제5 스위치들에 공급되는 제2 내지 제5 스위치신호들을 보여주는 파형도이다. 도 6에는 센싱모드에서 공급되는 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1p)과 제2 내지 제5 스위치신호들(SCS2~SCS5)이 나타나 있다. 표시모드에서 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1p)과 제2 내지 제5 스위치신호들(SCS2~SCS5)은 제2 로직 레벨 전압(V2)들로 공급될 수 있다.

[0069] 도 6을 참조하면, 센싱모드에서 제1 로직 레벨 전압(V1)들을 갖는 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1p)의 펄스들은 미리 정해진 순서대로 공급될 수 있다. 미리 정해진 순서는 도 6과 같이 순차적인 순서일 수 있다. 이로 인해, 제1 스위치들(SW11~SW1p)은 미리 정해진 순서대로 턴-온될 수 있으며, 센싱라인들(SE1~SEp) 각각은 미리 정해진 순서대로 센싱 데이터 출력부(30)에 접속될 수 있다.

[0070] 또한, 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1p)의 펄스들은 도 6과 같이 서로 중첩되지 않는다. 이로 인해, 제1 스위치들(SW11~SW1p)은 제1 센싱라인(SE1)에 접속된 제1 스위치(SW11)부터 제p 센싱라인(SEp)에 접속된 제1 스위치(SW1p)까지 순차적인 순서로 턴-온될 수 있다.

[0071] 센싱모드에서 제1 스위치신호들(SW11~SW1p)의 펄스들 각각은 도 6과 같이 제1 내지 제3 기간들(t1~t3)들로 구분될 수 있다. 센싱모드에서 제2 스위치신호(SCS2)는 제1 기간(t1) 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)을 가지며, 제2 및 제3 기간들(t2, t3) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)을 갖는다. 센싱모드에서 제3 스위치신호(SCS3)는 제1 및 제2 기간들(t1, t2) 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)을 가지고, 제3 기간(t3) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)을 가진다. 센싱모드에서 제4 스위치신호(SCS4)는 제1 및 제2 기간들(t1, t2) 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)을 가지고, 제3 기간(t3) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)을 가진다.

[0072] 제1 로직 레벨 전압(V1)을 갖는 제5 스위치신호(SCS5)의 펄스는 제1 스위치신호들(SW11~SW1p)의 펄스들에 이어 발생할 수 있으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 제5 스위치신호(SCS5)의 펄스는 제1 스위치신호들(SW11~SW1p)의 펄스들보다 이전에 발생할 수도 있다. 제5 스위치신호(SCS5)의 펄스 폭은 제1 스위치신호들(SW11~SW1p)의 펄스들 각각의 폭과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0073] 이하에서는, 도 5 및 도 6을 결부하여 제1 센싱라인(SE1)에 접속된 제1 스위치(SW11)에 공급되는 제1 스위치신호(SCS11)의 펄스의 제1 내지 제3 기간들(t1~t3) 동안 센싱 데이터 출력부(30)의 동작을 상세히 살펴본다. 이 경우, 제1 센싱라인(SE1)에 접속된 제1 스위치(SW11)는 턴-온되고, 나머지 센싱라인들(SE2~SEp)에 접속된 나머지 스위치들(SW12~SW1p)은 턴-오프된다. 따라서, 센싱 데이터 출력부(30)는 제1 센싱라인(SE1)에 접속된다. 또한, 제1 내지 제3 기간들(t1~t3) 동안 제5 스위치신호(SCS5)는 제2 로직 레벨 전압(V2)으로 공급되므로, 제5 스위치(SW5)는 턴-오프된다.

[0074] 첫 번째로, 제1 기간(t1) 동안 제2 스위치(SW2)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-온되고, 제3 스위치(SW3)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-온되며, 제4 스위치(SW4)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-오프된다. 제1 기간(t1) 동안 제2 및 제3 스위치들(SW2, SW3)의 턴-온으로 인해, 제1 연산 증폭기(OA1)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)가 단락(short)된다. 그러므로, 제1 피드백 커패시터(Cf1)는 0V(zero voltage)로 초기화된다.

[0075] 두 번째로, 제2 기간(t2) 동안 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-오프되고, 제3 스위치(SW3)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-온되며, 제4 스위치(SW4)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-오프된다. 제2 스위치(SW2)의 턴-오프로 인해, 제1 연산 증폭기(OA1)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)는 더이상 접속되지 않으므로, 제1 연산 증폭기(OA1)는 적분기로 동작한다. 또한, 제3 스위치(SW3)의 턴-온으로 인해, 제1 연산 증폭기(OA1)의 출력 단자(o)는 제1 센싱 노드(Nsen1)에 접속된다. 따라서, 제1 연산 증폭기(OA1)는 제1 센싱라인(SE1)에 흐르는 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 전압으로 변환하며, 변환된 전압은 제1 저장 커패시터(Cs1)에 저장된다.

[0076] 세 번째로, 제3 기간(t3) 동안 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-오프되고, 제3 스위치(SW3)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-오프되며, 제4 스위치

(SW4)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-온된다. 제3 스위치(SW3)의 턴-오프로 인해, 제1 연산 증폭기(OA1)의 출력 단자(o)와 제1 센싱 노드(Nsen1)의 접속은 차단된다. 제4 스위치(SW4)의 턴-온으로 인해, 제1 센싱 노드(Nsen1)는 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)에 접속된다. 따라서, 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)는 저장 커패시터(Cs1)에 저장된 제1 센싱 노드(Nsen1)의 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환한다. 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)는 제1 센싱 데이터(SD1)를 디지털 데이터 보정부(70)로 출력한다.

[0077] 한편, 제1 스위치신호들(SCS12~SCS1p)의 나머지 펄스들과 제5 스위치신호(SCS5)의 펄스 각각의 제1 내지 제3 기간들(t1~t3) 동안 센싱 데이터 출력부(30)의 동작은 위에서 설명한 바와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0078] 센싱 데이터 출력부(60)는 전류 공급원(SM)으로부터 공급되는 기준전류를 센싱하여 기준 데이터를 출력할 수 있다. 즉, 제5 스위치(SW5)가 제5 스위치신호(SCS5)에 의해 턴-온되는 경우, 전류 공급원(SM)으로부터 기준전류는 제1 전류-전압 변환부(CVC1)에 의해 전압으로 변환되고, 변환된 전압은 제1 아날로그 디지털 변환부(ADC1)에 의해 디지털 데이터인 기준 데이터로 변환될 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 도 2와 같이 복수 개의 센싱 데이터 출력부(30)들이 마련되는 경우, 센싱 데이터 출력부(30)들로부터 출력되는 기준 데이터를 서로 비교함으로써, 센싱 데이터 출력부(30)들 사이의 센싱 능력 차이를 보상할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 센싱 데이터 출력부(30)들 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱 데이터 출력부(30)들로부터 출력되는 제1 센싱 데이터(SD1) 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결할 수 있으므로, 센싱 정확도를 높일 수 있다.

[0079] 도 7은 스위칭부와 센싱 데이터 출력부의 상세히 보여주는 또 다른 회로도이다. 도 7을 참조하면, 스위칭부(120)는 센싱라인들(SE1~SEp)에 접속되는 제1 스위치들(SW11~SW1p)과 센싱라인들(SE1~SEp)에 접속되는 센싱부들(SU1~SUP)을 포함한다. 도 7에서는 설명의 편의를 위해 제1 및 제p 센싱라인들(SE1, SEp)에 접속된 센싱부들(SU1, SUP)와 스위치들(SW11, SW1p)만을 도시하였다. 도 7에 도시된 제1 스위치들(SW11~SW1p) 및 센싱 데이터 출력부(30)는 도 5에 도시된 제1 스위치들(SW11~SW1p) 및 센싱 데이터 출력부(30)와 실질적으로 동일한 바, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0080] 센싱부들(SU1~SUP) 각각은 센싱라인들(SE1~SEp) 각각에 일대일로 접속된다. 센싱부들(SU1~SUP) 각각은 제2 전류-전압 변환부(CVC2)와 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)를 포함한다. 제2 전류-전압 변환부(CVC2)는 제q 센싱라인(SEq)에 흐르는 전류를 전압으로 변환한다. 제2 전류-전압 변환부(CVC2)는 제2 연산 증폭기(OA2), 제2 피드백 커패시터(Cf2), 및 제6 내지 제8 스위치들(SW6, SW7, SW8)을 포함할 수 있다.

[0081] 제2 연산 증폭기(OA2)는 반전 단자(-), 비반전 단자(+), 및 출력 단자(o)를 포함한다. 제2 연산 증폭기(OA2)의 반전 단자(-)는 제q 센싱라인(SEq)에 접속되며, 비반전 단자(+)는 직류전압인 초기화전압이 공급되는 초기화전압라인(VREFL)에 접속되고, 출력 단자(o)는 제7 스위치(SW7)에 접속된다.

[0082] 제6 스위치(SW6)는 제6 스위치신호(SCS6)에 따라 스위칭된다. 제6 스위치(SW6)는 제6 스위치신호(SCS6)에 의해 턴-온되어 제2 연산 증폭기(OA2)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)를 접속시킨다.

[0083] 제7 스위치(SW7)는 제7 스위치신호(SCS7)에 따라 스위칭된다. 제7 스위치(SW7)는 제7 스위치신호(SCS7)에 의해 턴-온되어 제2 연산 증폭기(OA2)의 출력 단자(o)와 제2 센싱 노드(Nsen2)를 접속시킨다.

[0084] 제8 스위치(SW8)는 제8 스위치신호(SCS8)에 따라 스위칭된다. 제8 스위치(SW8)는 제8 스위치신호(SCS8)에 의해 턴-온되어 제2 센싱 노드(Nsen2)와 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)를 접속시킨다.

[0085] 제2 피드백 커패시터(Cf2)는 제2 연산 증폭기(OA2)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o) 사이에 접속된다. 제2 피드백 커패시터(Cf2)는 제6 스위치(SW6)가 턴-온되는 경우, 제2 연산 증폭기(OA2)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)가 단락(short)되므로, 0V(zero voltage)로 초기화될 수 있다. 또한, 제2 피드백 커패시터(Cf2)는 제6 스위치(SW6)가 턴-오프되고 제7 스위치(SW7)가 턴-온되는 경우, 제q 센싱라인(SEq)의 전류를 충전함으로써 제2 연산 증폭기(OA2)의 출력 단자(o)로 출력되는 전압을 변화시킨다.

[0086] 제2 저장 커패시터(Cs2)는 제2 센싱 노드(Nsen2)와 그라운드 전압원(GND) 사이에 접속된다. 제2 저장 커패시터(Cs2)는 제6 및 제8 스위치들(SW6, SW8)이 턴-오프되고 제7 스위치(SW7)가 턴-온되는 경우, 제2 연산 증폭기(OA2)로부터 출력되는 전압, 즉 제2 센싱 노드(Nsen2)의 전압을 저장한다.

[0087] 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)는 제8 스위치(SW8)가 턴-온되는 경우, 제2 센싱 노드(Nsen2)의 전압을 디지

털 데이터인 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환한다. 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)는 제2 센싱 데이터(SD2)를 디지털 데이터 보정부(70)로 출력한다.

[0088] 한편, 센싱부들(SU1~SU_p) 각각의 회로 사이즈는 센싱 데이터 출력부(30)의 회로 사이즈보다 작은 것이 바람직하다. 센싱부들(SU1~SU_p)은 소스 드라이브 IC(21)에 포함되므로 센싱부들(SU1~SU_p)은 센싱 데이터 출력부(30)에 비해 회로 사이즈에 제약이 큰 반면에, 센싱 데이터 출력부(30)는 소스 회로보드(80)에 마련되므로, 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱부들(SU1~SU_p)에 비해 회로 사이즈의 제약이 상대적으로 작기 때문이다.

[0089] 본 발명의 실시예는 스위칭부(120)를 이용하여 센싱라인들(SE1~SE_p)을 하나의 센싱 데이터 출력부(30)에 미리 정해진 순서대로 접속시킬 수 있으므로, 하나의 센싱 데이터 출력부(30)를 이용하여 센싱라인들(SE1~SE_p)의 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터(SD1)를 출력할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 스위칭부(120)에 포함된 센싱부들(SU1~SU_p)을 이용하여 센싱라인들(SE1~SE_p)의 전류들을 센싱하여 제2 센싱 데이터(SD2)를 출력할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제1 센싱 데이터(SD1)와 제2 센싱 데이터(SD2)를 비교함으로써, 센싱부들(SU1~SU_p)사이의 센싱 능력 차이를 보상할 수 있다. 이 경우, 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱부들(SU1~SU_p)의 센싱 능력 차이를 보상하기 위한 용도로 사용되고, 센싱부들(SU1~SU_p)을 이용하여 센싱라인들(SE1~SE_p)의 전류들을 센싱할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 센싱부들(SU1~SU_p) 사이의 센싱 능력 차이로 인하여 센싱부들(SU1~SU_p)로부터 출력되는 제2 센싱 데이터(SD2) 사이에 차이가 발생하는 문제를 해결할 수 있으므로, 센싱 정확도를 높일 수 있다.

[0090] 도 8은 도 7의 제1 스위치들에 공급되는 제1 스위치신호들과 제2 내지 제8 스위치들에 공급되는 제2 내지 제8 스위치신호들을 보여주는 파형도이다. 도 8에는 센싱모드에서 공급되는 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1_p)과 제2 내지 제8 스위치신호들(SCS2~SCS8)이 나타나 있다. 표시모드에서 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1_p)과 제2 내지 제8 스위치신호들(SCS2~SCS8)은 제2 로직 레벨 전압(V2)들로 공급될 수 있다.

[0091] 도 8을 참조하면, 센싱모드는 내부 센싱기간(IS)과 외부 센싱기간(OS)으로 구분될 수 있다. 내부 센싱기간(IS)은 소스 드라이브 IC(21)의 내부에 포함된 스위칭부(120)의 센싱부들(SU1~SU_p)을 이용하여 센싱라인들(SE1~SE_p)의 전류들을 센싱하여 제2 센싱 데이터(SD2)를 출력하는 기간을 지시한다. 외부 센싱기간(OS)은 소스 드라이브 IC(21)의 내부에 마련된 센싱 데이터 출력부(30)를 이용하여 센싱라인들(SE1~SE_p)의 전류들을 센싱하여 제1 센싱 데이터(SD1)를 출력하는 기간을 지시한다.

[0092] 내부 센싱기간(IS)은 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3')로 구분될 수 있다. 내부 센싱기간(IS)의 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)들의 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1_p), 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2), 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3), 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제4 스위치신호(SCS4), 및 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제5 스위치신호(SCS5)가 공급된다. 제6 스위치신호(SCS6)는 제1 기간(t1') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)을 가지며, 제2 및 제3 기간들(t2', t3') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)을 갖는다. 제7 스위치신호(SCS7)는 제1 및 제2 기간들(t1', t2') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)을 가지고, 제3 기간(t3') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)을 가진다. 제8 스위치신호(SCS8)는 제1 및 제2 기간들(t1', t2') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)을 가지고, 제3 기간(t3') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)을 가진다.

[0093] 외부 센싱기간(OS) 동안 제1 스위치신호들(S11~S1_p)과 제2 내지 제5 스위치신호들(SCS2~SCS5)은 도 6을 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 외부 센싱기간(OS) 동안 제1 스위치신호들(S11~S1_p)과 제2 내지 제5 스위치신호들(SCS2~SCS5)에 대한 자세한 설명은 생략한다. 외부 센싱기간(OS) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제6 스위치신호(SCS6), 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제7 스위치신호(SCS7), 및 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제8 스위치신호(SCS8)가 공급된다.

[0094] 이하에서는, 도 7 및 도 8을 결부하여 내부 센싱기간(IS) 동안 제1 센싱라인(SE1)에 접속된 센싱부(SU1)의 동작을 상세히 살펴본다.

[0095] 내부 센싱기간(IS) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)들의 제1 스위치신호들(SCS11~SCS1_p)이 공급되므로, 제1 스위치들(SW11~SW1_p)은 턴-오프된다. 이로 인해, 내부 센싱기간(IS) 동안 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱라인들(SE1~SE_p)에 접속되지 않는다.

[0096] 첫 번째로, 제1 기간(t1') 동안 제6 스위치(SW6)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제6 스위치신호(SCS6)에 의해 턴-온되고, 제7 스위치(SW7)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제7 스위치신호(SCS7)에 의해 턴-온되며, 제8 스위치(SW8)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제8 스위치신호(SCS8)에 의해 턴-오프된다. 제1 기간(t1') 동안 제6 및 제7

스위치들(SW6, SW7)의 턴-온으로 인해, 제2 연산 증폭기(OA2)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)가 단락(short)된다. 그러므로, 제2 피드백 커패시터(Cf2)는 0V(zero voltage)로 초기화된다.

[0097] 두 번째로, 제2 기간(t2') 동안 제6 스위치(SW6)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제6 스위치신호(SCS6)에 의해 턴-오프되고, 제7 스위치(SW7)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제7 스위치신호(SCS7)에 의해 턴-온되며, 제8 스위치(SW8)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제8 스위치신호(SCS8)에 의해 턴-오프된다. 제6 스위치(SW6)의 턴-오프로 인해, 제2 연산 증폭기(OA2)의 반전 단자(-)와 출력 단자(o)는 더이상 접속되지 않으므로, 제2 연산 증폭기(OA2)는 적분기로 동작한다. 또한, 제7 스위치(SW7)의 턴-온으로 인해, 제2 연산 증폭기(OA2)의 출력 단자(o)는 제2 센싱 노드(Nsen2)에 접속된다. 따라서, 제2 연산 증폭기(OA2)는 제1 센싱라인(SE1)에 흐르는 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 전압으로 변환하며, 변환된 전압은 제2 저장 커패시터(Cs2)에 저장된다.

[0098] 세 번째로, 제3 기간(t3') 동안 제6 스위치(SW6)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제6 스위치신호(SCS6)에 의해 턴-오프되고, 제7 스위치(SW7)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제7 스위치신호(SCS7)에 의해 턴-오프되며, 제8 스위치(SW8)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제8 스위치신호(SCS8)에 의해 턴-온된다. 제6 스위치(SW6)의 턴-오프로 인해, 제2 연산 증폭기(OA2)의 출력 단자(o)와 제2 센싱 노드(Nsen2)의 접속은 차단된다. 제7 스위치(SW7)의 턴-온으로 인해, 제2 센싱 노드(Nsen2)는 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)에 접속된다. 따라서, 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)는 제2 저장 커패시터(Cs2)에 저장된 제2 센싱 노드(Nsen2)의 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환한다. 제2 아날로그 디지털 변환부(ADC2)는 제2 센싱 데이터(SD2)를 디지털 데이터 보정부(70)로 출력한다.

[0099] 외부 센싱기간(OS) 동안 제1 센싱라인(SE1)에 접속된 제1 센싱라인(SE1)에 접속된 제1 스위치(SW11)에 공급되는 제1 스위치신호(SCS11)의 펄스의 제4 내지 제6 기간들(t4'~t6') 동안 센싱 데이터 출력부(30)의 동작은 도 5 및 도 6을 결부하여 설명한 제1 내지 제3 기간들(t1~t3) 동안 센싱 데이터 출력부(30)의 동작과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0100] 외부 센싱기간(OS) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제6 스위치신호(SCS6)에 의해 제6 스위치(SW6)는 턴-오프되고, 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제7 스위치신호(SCS7)에 의해 제7 스위치(SW7)는 턴-오프되며, 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제8 스위치신호(SCS8)에 의해 제8 스위치(SW8)는 턴-오프된다. 이로 인해, 외부 센싱기간(OS) 동안 센싱부들(SU1~SUP) 각각은 동작하지 않는다.

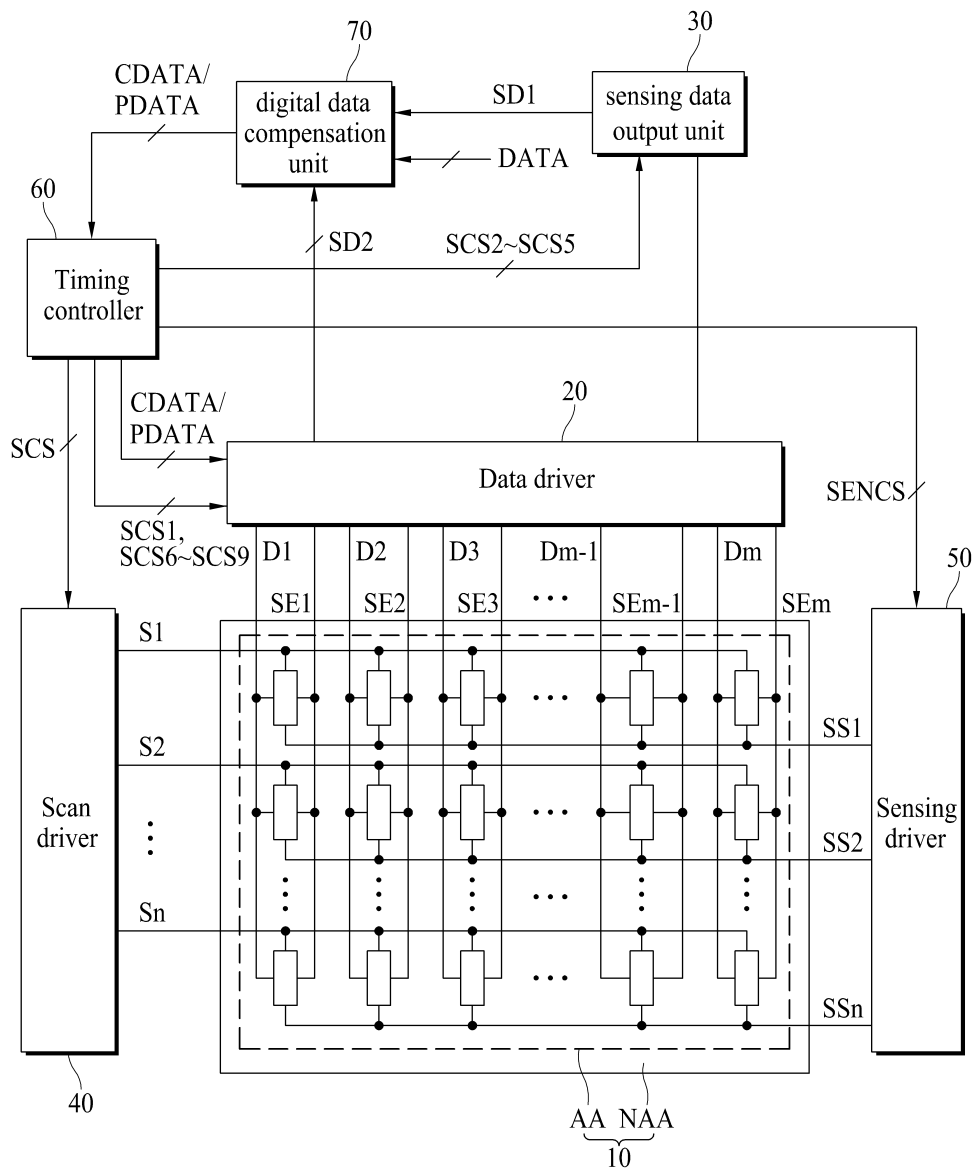
[0101] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

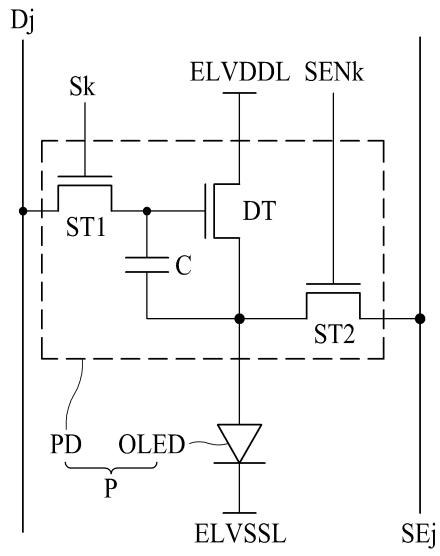
- [0102] 10: 표시패널 20: 데이터 구동부
- 21: 소스 드라이브 IC 22: 연성필름
- 30: 센싱 데이터 출력부 40: 스캔 구동부
- 50: 센싱 구동부 60: 타이밍 제어부
- 70: 디지털 데이터 보정부 80: 소스 회로보드
- 90: 제어 회로보드 91: 연성 케이블
- 110: 데이터전압 공급부 120: 스위칭부
- 130: 초기화전압 공급부 CVC1: 제1 전류-전압 변환부
- ADC1: 제1 아날로그 디지털 변환부 CVC2: 제2 전류-전압 변환부
- ADC2: 제2 아날로그 디지털 변환부

도면

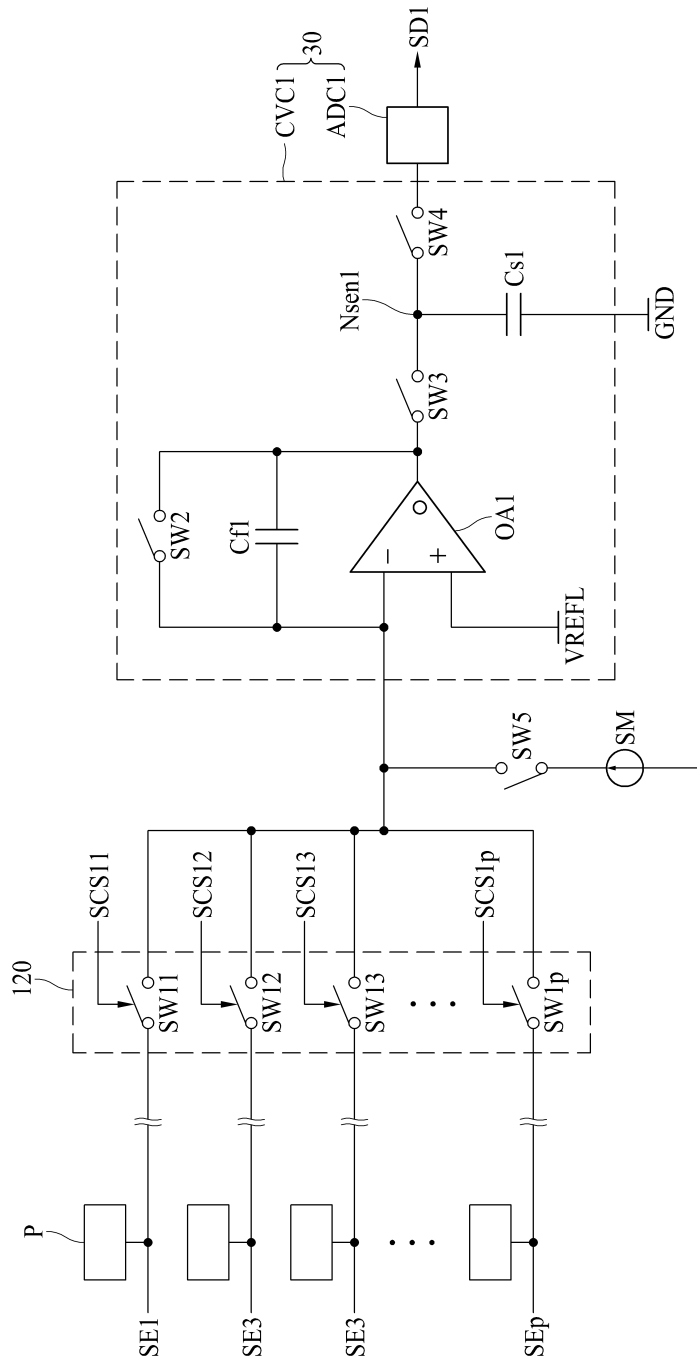
도면1



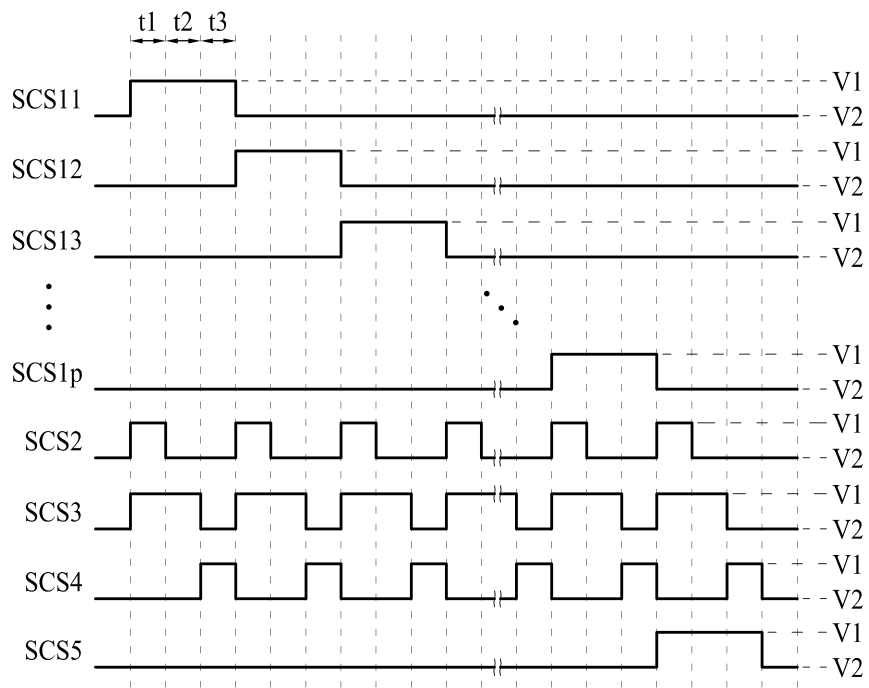
도면4



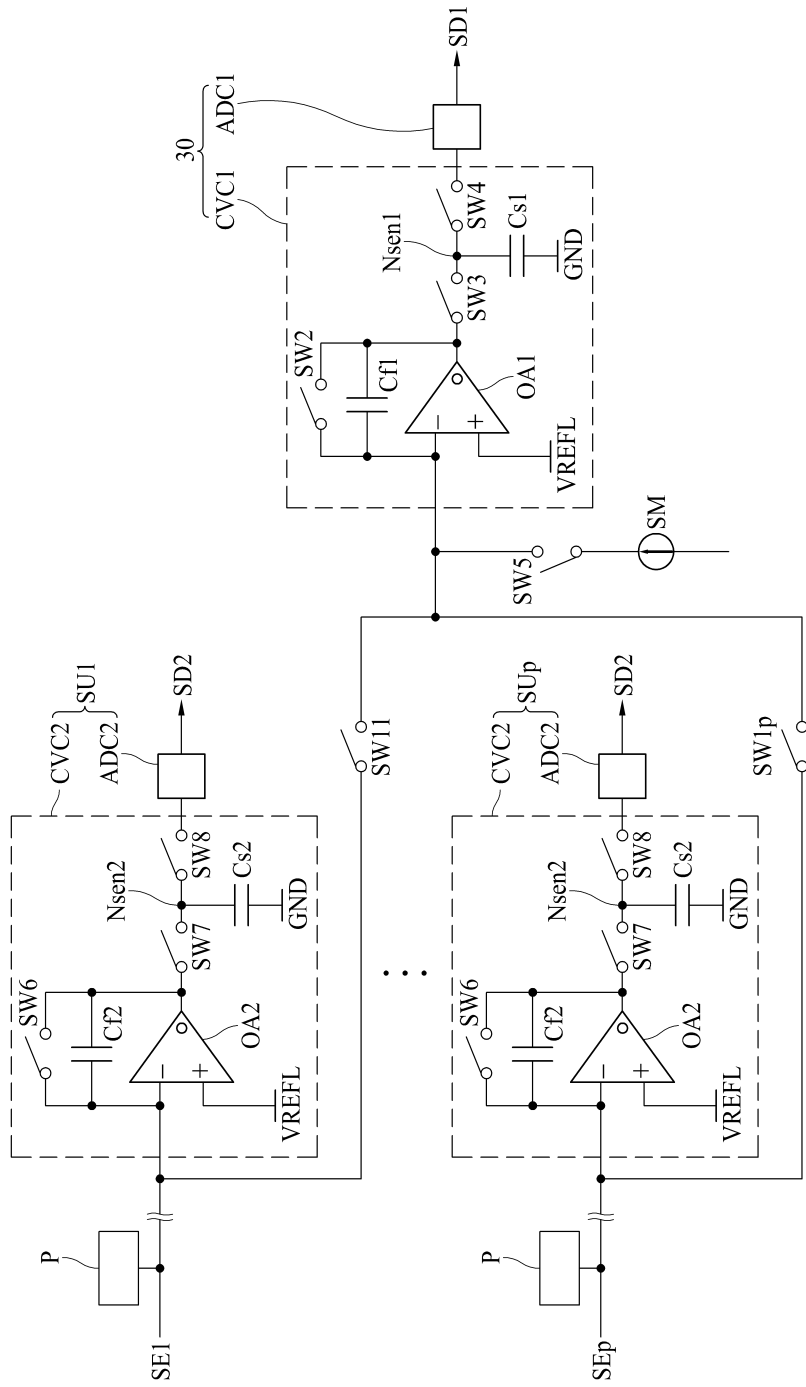
도면5



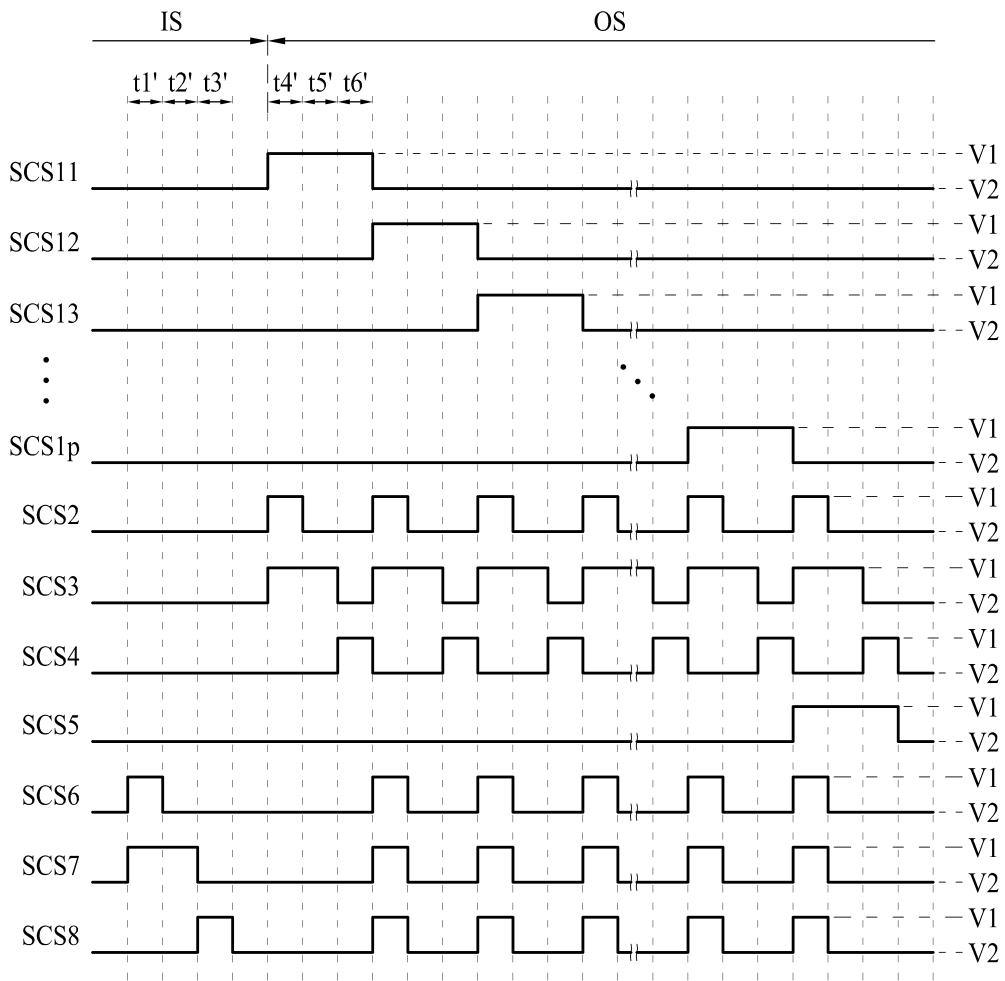
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160070194A	公开(公告)日	2016-06-20
申请号	KR1020140175443	申请日	2014-12-09
[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	JUNHYEOK YANG 양준혁 CHULWON LEE 이철원 JU YOUNG NOH 노주영		
发明人	양준혁 이철원 노주영		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3202 H01L27/3204		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施例涉及有机发光显示装置，其解决了由于感测部分之间的感测部分之间的感测能力差异而产生差异的问题，并且以这种方式可以提高感测精度。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括数据线，扫描线和包括显示面板的源驱动集成电路，感测数据输出级，扫描驱动器向扫描线提供扫描信号，数据电压供应单元向数据线提供数据电压，并且切换单元将预定感测线与包括感测线和数据线的感测数据输出级连接，以及扫描线和连接到感测线的像素。感测数据输出级感测感测线中的流动电流并输出到第一感测数据。

