



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년06월28일  
 (11) 등록번호 10-1993856  
 (24) 등록일자 2019년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)  
 G06F 3/041 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0157812  
 (22) 출원일자 2012년12월31일  
 심사청구일자 2017년12월21일  
 (65) 공개번호 10-2014-0087467  
 (43) 공개일자 2014년07월09일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020060108932 A\*  
 KR1020120019371 A\*  
 KR1020120045290 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성디스플레이 주식회사  
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
 (72) 발명자  
 박진우  
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
 박상진  
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
 (74) 대리인  
 김두식, 오종한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 10 항

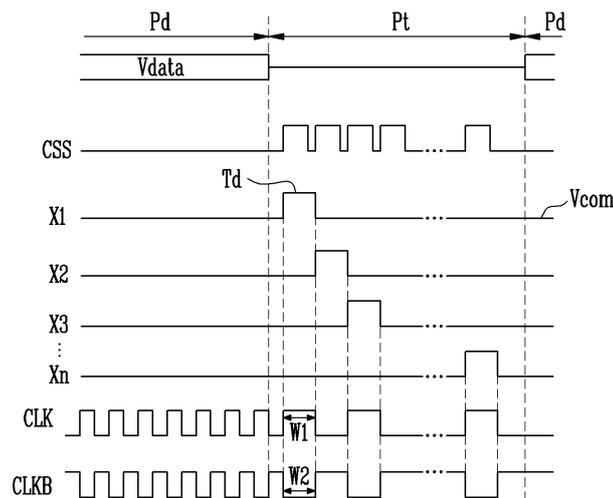
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 터치센서 내장형 액정표시장치

**(57) 요약**

본 발명은 게이트 배선들 및 데이터 배선들과 연결되는 복수의 화소들이 형성된 제1 기판; 상기 제1 기판과 대향하여 위치하는 제2 기판; 상기 화소들에 대응되는 복수의 공통 전극들; 상기 제2 기판에 형성되는 복수의 감지 전극들; 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성된 액정층; 게이트 제어 신호에 대응하여 구동되며, 상기 게이트 배선들을 통해 상기 화소들로 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부; 터치 구동 기간 동안 상기 공통 전극들로 터치 구동 신호를 공급하는 공통전극 구동부; 및 상기 터치 구동 신호와 동기된 게이트 제어 신호를 상기 게이트 구동부로 공급하는 제어부; 를 포함하는 터치센서 내장형 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 게이트 구동부의 제어 신호와 공통 전극들로 공급되는 구동 신호를 동기화함으로써, 화질 이상 및 터치 감도 저하를 방지하는 터치센서 내장형 액정표시장치를 제공할 수 있다.

**대표도** - 도6



(72) 발명자

**하상권**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**이지공**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**요시무라히데오**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

게이트 배선들 및 데이터 배선들과 연결되는 복수의 화소들이 형성된 제1 기관;

상기 제1 기관과 대향하여 위치하는 제2 기관;

상기 화소들에 대응되는 복수의 공통 전극들;

상기 제2 기관에 형성되는 복수의 감지 전극들;

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 형성된 액정층;

게이트 제어 신호에 대응하여 구동되며, 상기 게이트 배선들을 통해 상기 화소들로 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부;

터치 구동 기간 동안 상기 공통 전극들로 터치 구동 신호를 공급하는 공통전극 구동부; 및

상기 터치 구동 신호와 동기된 게이트 제어 신호를 상기 게이트 구동부로 공급하는 제어부; 를 포함하고,

상기 게이트 제어 신호는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함하고,

상기 터치 구동 기간에서, 상기 적어도 하나의 클럭 신호의 폭은 터치 구동 신호의 폭의 정수배로 설정되며,

상기 적어도 하나의 클럭 신호는 디스플레이 기간에서 제1 폭을 갖고, 상기 터치 구동 기간에서 상기 제1 폭으로부터 조절되며 상기 제1 폭과 다른 제2 폭을 갖고,

상기 터치 구동 기간에서 상기 적어도 하나의 클럭 신호의 에지들은 각각 상기 터치 구동 신호의 에지들에 동기하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 게이트 제어 신호는,

서로 위상이 반대되는 제1 클럭 신호와 제2 클럭 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 공통전극 구동부는,

상기 디스플레이 기간 동안 상기 공통 전극들에 동일한 공통 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 디스플레이 기간과 상기 터치 구동 기간은,

교대로 이루어지는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 6**

제4항에 있어서, 상기 터치 구동 신호는,

상기 공통 전압보다 높은 전압을 갖는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 공통 전극들은,

상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판에 위치하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 제1 기판 및 제2 기판의 외측면에 각각 부착되는 제1 편광판과 제2 편광판; 및

상기 제2 편광판의 외측면에 부착되는 윈도우; 를 더 포함하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 감지 전극들은,

상기 제2 기판과 상기 윈도우 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 제1 기판의 하부에 위치하여 광을 제공하는 백라이트; 를 더 포함하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 공통 전극들과 상기 감지 전극들은,

서로 교차하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장형 액정표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 상호 정전용량 방식의 터치센서가 내장된 액정표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

[0003] 한편, 입력의 편리성에 의한 사용자의 요구에 따라 이러한 액정표시장치에도 화면에 나타난 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택하여 사용자의 명령을 입력할 수 있도록 한 터치스크린 기능이 필요하게 되었다.

[0004] 터치센서는 사람의 손 또는 물체가 근접하거나 접촉하는 것을 검출함으로써, 사용자의 명령을 표시장치 등에 입력할 수 있도록 도움을 주는 장치이다.

[0005] 이를 위해, 터치센서는 영상표시장치에 구비되어 사람의 손 또는 물체에 의해 접촉된 접촉위치를 전기적 신호로 변환한다. 이에 따라, 접촉위치에서 선택된 지시 내용이 입력신호로 받아들여진다.

[0006] 이와 같은 터치센서는 키보드 및 마우스와 같이 영상표시장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력장치를 대체할 수 있기 때문에 그 이용범위가 점차 확장되고 있는 추세이다.

[0007] 터치센서를 구현하는 방식으로는 저항막 방식, 광감지 방식 및 정전용량 방식 등이 알려져 있으며, 이 중 정전용량 방식의 터치센서는 사람의 손 또는 물체가 접촉될 때 도전성 전극이 주변의 다른 전극 또는 접지 전극 등

과 형성하는 정전용량의 변화를 감지함으로써, 접촉위치를 검출해 낼 수 있다.

[0008] 이와 같은 터치센서는 액정표시장치의 외면에 부착되어 제품화되는 경우가 많았다.

[0009] 그러나, 이와 같이 터치센서가 액정표시장치의 외면에 부착되는 경우 터치센서와 액정표시장치 사이의 접촉층이 필요하고, 액정표시장치와는 별도로 터치센서의 형성 공정이 요구되므로 공정 시간 및 공정 비용이 증가되는 단점이 있다.

[0010] 따라서, 최근에는 액정표시장치의 공통전극을 터치 센싱 전극으로 활용하는 터치센서 내장형 액정표시장치가 주목받고 있다.

[0011] 종래의 터치센서 내장형 액정표시장치에서는 디스플레이 기간과 터치 구동 기간을 나누어 동작하는데, 터치 구동 기간 동안 게이트 구동부로 공급되는 제어신호들과 공통전극들로 공급되는 구동신호 사이의 커플링 현상으로 인하여 화질 이상 및 터치 감도 저하가 발생하는 문제점이 존재하고 있었다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0012] 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은 게이트 구동부의 제어 신호와 공통 전극들로 공급되는 구동 신호를 동기화함으로써, 화질 이상 및 터치 감도 저하를 방지하는 터치센서 내장형 액정표시장치를 제공하는데 위한 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0013] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 게이트 배선들 및 데이터 배선들과 연결되는 복수의 화소들이 형성된 제1 기판, 상기 제1 기판과 대향하여 위치하는 제2 기판; 상기 화소들에 대응되는 복수의 공통 전극들, 상기 제2 기판에 형성되는 복수의 감지 전극들; 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성된 액정층, 게이트 제어 신호에 대응하여 구동되며, 상기 게이트 배선들을 통해 상기 화소들로 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 터치 구동 기간 동안 상기 공통 전극들로 터치 구동 신호를 공급하는 공통전극 구동부 및 상기 터치 구동 신호와 동기된 게이트 제어 신호를 상기 게이트 구동부로 공급하는 제어부를 포함한다.

[0014] 또한, 상기 게이트 제어 신호의 폭은, 상기 터치 구동 신호의 폭의 정수배로 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 게이트 제어 신호는, 서로 위상이 반대되는 제1 클럭 신호와 제2 클럭 신호를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 공통전극 구동부는, 디스플레이 기간 동안 상기 공통 전극들에 동일한 공통 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 디스플레이 기간과 상기 터치 구동 기간은, 교대로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 터치 구동 신호는, 상기 공통 전압보다 높은 전압을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 공통 전극들은, 상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 제1 기판 및 제2 기판의 외측면에 각각 부착되는 제1 편광판과 제2 편광판 및 상기 제2 편광판의 외측면에 부착되는 윈도우를 더 포함한다.

[0021] 또한, 상기 감지 전극들은, 상기 제2 기판과 상기 윈도우 사이에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 제1 기판의 하부에 위치하여 광을 제공하는 백라이트를 더 포함한다.

[0023] 또한, 상기 공통 전극들과 상기 감지 전극들은, 서로 교차하는 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 효과

[0024] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 게이트 구동부의 제어 신호와 공통 전극들로 공급되는 구동 신호를 동기화함으로써, 화질 이상 및 터치 감도 저하를 방지하는 터치센서 내장형 액정표시장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 화소의 등가 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 일 영역에 대한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 공통 전극과 감지 전극을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 1에 도시된 게이트 구동부의 일 실시예를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 구동 동작을 나타낸 파형도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 구동 동작을 나타낸 파형도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 일 영역에 대한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0027] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0028] 이하, 본 발명의 실시예들 및 이를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치에 대해 설명하도록 한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치를 나타낸 블록도이다. 특히, 도 1은 터치센서 내장형 액정표시장치의 화상을 표시하기 위한 구성을 위주로 도시하였다. 도 2는 도 1에 도시된 화소의 등가 회로도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 일 영역에 대한 단면도이다.
- [0030] 또한, 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 공통 전극과 감지 전극을 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치는 제1 방향(예를 들어, 수평 방향)으로 배열된 게이트 배선들(G1 내지 Gn)로 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부(3), 제1 방향과 교차되는 제2 방향(예를 들어, 수직방향)으로 배열된 데이터 배선들(D1 내지 Dm)로 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부(4), 상기 게이트 배선들(G1 내지 Gn) 및 데이터 배선들(D1 내지 Dm)과 접속하는 복수의 화소들(P), 공통 전극(70)의 제어를 담당하는 공통전극 구동부(5) 및, 게이트 구동부(3), 데이터 구동부(4) 및 공통전극 구동부(5) 등을 제어하기 위한 제어부(6)를 포함할 수 있다.
- [0032] 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 화상을 구현하는 표시장치로서, 상기 액정은 분자 구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 갖는 광학적 이방성과 전기장 내에 놓일 경우에 그 크기에 따라 분자배열 방향에 변화되는 분극성질을 띤다.
- [0033] 이에 액정표시장치는 화소 전극, 공통 전극 및 액정층을 사이에 두고 제1 기판과 제2 기판을 합착시켜 구성된 액정패널을 필수 구성요소로 하며, 게이트 신호에 의해 선택된 화소들의 화소 전극과 공통 전극 사이에 각각 데이터 신호 및 공통 전압을 인가하여 소정의 전계를 형성한 후, 이에 의해 변화된 액정의 배열각에 따라 백라이트로부터 공급되는 빛의 투과도를 조절하여 영상을 표시한다.
- [0034] 이러한 액정표시장치는 액정층의 배열을 조절하는 방식에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, PLS(Plane to Line Switching) 모드 등이 있다.
- [0035] 이 중 IPS 모드와 PLS 모드는 하부 기판(예를 들어, 제1 기판(11)) 상에 화소 전극(50)과 공통 전극(70)을 모두 배치하여, 화소 전극(50)과 공통 전극(70) 사이의 전계에 의해 액정층의 배열을 조절하는 방식이다.
- [0036] 도 2에서는 공통 전극(70)이 제2 기판(61)에 위치하는 것을 일 실시예로 도시하였으나, 공통 전극(70)이 화소

전극(50)과 함께 제1 기판(11)에 위치하는 IPS 모드와 PLS 모드에서도 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.

- [0037] 이를 위해 도 2 및 도 3에 도시된 실시예를 참조하면, 터치센서 내장형 액정표시장치는 액정층(90)을 사이에 두고 제1 기판(11)과 제2 기판(61)이 대면 합착된 구성을 갖는데, 이중 하부의 제1 기판(11)에는 상면으로 중형 교차되는 게이트 배선들(G1 내지 Gn)과 데이터 배선들(D1 내지 Dm)이 배열되며, 상기 게이트 배선들(G1 내지 Gn)과 데이터 배선들(D1 내지 Dm)의 교차 지점에는 트랜지스터(Tr)가 구비되어 각 화소(P)에 형성된 화소 전극(50)과 일대일 대응 접촉되어 있다.
- [0038] 도 2를 참조하여, 이를 자세히 살펴보면 i번째 게이트 배선(Gi)과 j번째 데이터 배선(Dj)에 연결된 화소(P)는, 상기 i번째 게이트 배선(Gi) 및 j번째 데이터 배선(Dj)에 연결되는 트랜지스터(Tr), 상기 트랜지스터(Tr)에 연결되는 화소 전극(50), 화소 전극(50)과 공통 전극(70) 사이에 위치하는 액정 커패시터(liquid crystal capacitor, Clc) 및 스토리지 커패시터(storage capacitor, Cst)를 포함할 수 있다.
- [0039] 이 때, 스토리지 커패시터(Cst)는 필요에 따라 생략될 수 있다.
- [0040] 상기 트랜지스터(Tr)는 도 3에 도시된 바와 같이 게이트 배선과 연결되는 게이트 전극(15), 소스/드레인 전극(33, 35), 상기 게이트 전극(15)과 소스/드레인 전극 사이(33, 35)에 형성되는 반도체층(23)으로 구성될 수 있다. 여기서, 상기 반도체층(23)은 액티브층(23a)과 오픈 콘택층(23b)을 포함할 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 게이트 전극(15) 상부에는 게이트 절연막(20)이 형성되고, 소스/드레인 전극(33, 35) 상부에는 보호층(40)이 형성되어 있으며, 상기 보호층(40)은 드레인 전극(35)을 드러내는 콘택홀(43)을 구비할 수 있다.
- [0042] 또한, 보호층(40) 상부에는 화소 전극(50)이 형성되어 있으며, 상기 화소 전극(50)은 콘택홀(43)을 통해 드레인 전극(35)과 연결될 수 있다.
- [0043] 또한, 트랜지스터(tr)는 도 3에 도시된 구조에 한정되지 않으며, 다른 구조로 변형될 수 있다.
- [0044] 상기 액정 커패시터(Clc)는 상기 화소 전극(50)과 제2 기판(61)의 공통 전극(70)을 두 단자로 하며, 두 전극(50, 70) 사이의 액정층(90)은 유전체로서 기능할 수 있다.
- [0045] 제2 기판(61)의 배면에는 게이트 배선들(G1 내지 Gn), 데이터 배선들(D1 내지 Dm) 및 트랜지스터(Tr) 등의 비표시 영역을 가리도록 각 화소(P) 영역을 둘러싸는 격자 형상의 블랙 매트릭스(63)가 형성될 수 있다.
- [0046] 또한, 블랙 매트릭스(63) 내부에는 각 화소(P)에 대응되도록 배열되는 컬러필터 패턴(66)이 존재할 수 있으며, 상기 컬러필터 패턴(66) 하부에는 다수의 공통전극(70)이 존재할 수 있다.
- [0047] 이 때, 컬러필터 패턴(66)은 순차적으로 반복 배열되는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(R, G, B)으로 이루어 질 수 있다.
- [0048] 여기서, 컬러필터 패턴(66)과 공통 전극(70) 사이에는 오버코트층(미도시)이 더 형성될 수 있다.
- [0049] 또한, 블랙 매트릭스(63)와 컬러필터 패턴(66)의 위치는 변경될 수 있으므로, 블랙매트릭스(63)와 컬러필터 패턴(66)이 다른 위치에 형성되는 경우 공통 전극(70)은 제 2기판(61)의 내측면에 형성될 수 있다.
- [0050] 공통 전극(70)은 투명 도전성 물질로 형성되는 것이 바람직하나, 불투명 금속 등과 같은 여타 도전성 물질로도 형성될 수 있다.
- [0051] 일례로, 공통 전극(70)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 그래핀(Graphene), 탄소나노튜브(Carbon nanotube), AgNWs(Silver Nanowires) 등으로 형성될 수 있다.
- [0052] 도 2에서는 공통 전극(70)이 제2 기판(61)에 위치하는 것을 일 실시예로 도시하였으나, 공통 전극(70)은 제2 기판(61)이 아닌 제1 기판(11) 상에도 위치할 수 있다.
- [0053] 이 때, 공통 전극(70)은 액정 모드에 따라 화소 전극(50)과 동일한 층에 형성되거나, 화소 전극(50)과 다른 층에 형성될 수 있다.
- [0054] 이와 같은 구조를 갖는 터치센서 내장형 액정표시장치의 화상 표시 동작을 간략히 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 먼저 각 화소(P)에 구비된 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극(15)으로 게이트 신호가 인가되면 상기 액티브층(23a)이 활성화되며, 이에 소스 전극(33)은 상기 소스 전극(33)과 연결된 데이터 배선(30)으로부터 인가되는 데이터 신호를 하부의 액티브층(23a)을 거쳐 소정 간격 이격된 드레인 전극(35)으로 전달한다.

- [0056] 이 때, 상기 드레인 전극(35)은 콘택홀(43)을 통해 화소 전극(50)과 전기적으로 연결되므로, 상기 데이터 신호의 전압은 화소 전극(50)에 인가되고, 이는 각 화소(P)에 구비된 스토리지 캐패시터(Cst)에 저장될 수 있다.
- [0057] 이에 상기 화소 전극(50)에 인가된 전압과 공통 전극(70)에 인가된 전압의 차이에 해당하는 전압에 대응하여 그 사이의 액정분자 배열이 조절됨으로써 소정의 화상이 표시되는 것이다.
- [0058] 종래의 일반적인 액정표시장치의 경우, 공통 전극(70)이 제 2기관(61) 하부 전면에 일체로 형성되어 동일한 전압을 인가 받는다.
- [0059] 이에 반해 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치는, 상호 분할된 다수의 공통전극들(70)를 구비함으로써, 상기 공통 전극들(70)을 상호 정전용량 방식 터치센서의 터치 센싱 전극으로 활용할 수 있다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 공통 전극(70)은 제1 방향(예를 들어, X축 방향)으로 길게 형성되어 제1 방향과 교차하는 제2 방향(예를 들어, Y축 방향)을 따라 복수개가 배열될 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 공통 전극(70)은 제1 공통 전극(X1) 내지 제n 공통 전극(Xn)으로 이루어질 수 있다. 즉, 도 4에서는 n개의 공통 전극(X1~Xn)이 존재하는 경우를 일 예로 도시하였다.
- [0062] 이 때, 감지 전극(72)은 공통 전극(70)과 이격 위치됨으로써, 상기 공통 전극(70)과 함께 정전용량 방식의 터치 센서로 동작할 수 있다.
- [0063] 이를 위하여, 감지 전극(72)은 공통 전극(70)과 교차되도록 제2 기관(61) 상에 위치할 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 감지 전극(72)은 제2 방향으로 길게 형성되어 제1 방향을 따라 복수개가 배열될 수 있다.
- [0065] 그러므로, 상기와 같은 공통 전극(70)과 감지 전극(72)의 배열에 의해, 서로 교차되는 지점에 대해서는 공통 전극(70)과 감지 전극(72) 간의 상호 정전용량(Mutual Capacitance)이 형성되며, 상기 상호 정전용량이 형성되는 각 교차점은 터치 인식을 구현하는 각각의 감지셀(100)로 동작할 수 있다.
- [0066] 이 때, 감지 전극(72)은 투명 도전성 물질로 형성되는 것이 바람직하나, 불투명 금속 등과 같은 여타 도전성 물질로도 형성될 수 있다.
- [0067] 일례로, 감지 전극(72)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 그래핀(Graphene), 탄소나노튜브(Carbon nanotube), AgNWs(Silver Nanowires) 등으로 형성될 수 있다.
- [0068] 제어부(6)는 외부로부터 입력된 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신하고, 영상 신호(DAT) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 데이터 구동부(4)에 제공할 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 제어부(6)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(Mclk), 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 입력 제어 신호를 입력받아 데이터 제어 신호(DCS)를 출력할 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 데이터 제어 신호(DCS)에는 소스 스타트 펄스(SSP), 소스 쉬프트 클럭 신호(SSC), 소스 출력 인에이블 신호(SOE), 극성 제어 신호(POL) 등이 포함될 수 있다.
- [0071] 이에 따라, 데이터 구동부(4)는 영상 신호(DAT), 데이터 제어 신호(DCS)를 제공받아, 영상 신호(DAT)에 대응하는 데이터 신호를 각 데이터 배선들(D1~Dm)로 공급할 수 있다.
- [0072] 한편, 제어부(6)는 게이트 구동부(3)의 제어를 위한 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 구동부(3)에 제공할 수 있다. 또한, 제어부(6)는 게이트 제어 신호(GCS)와 더불어 스캔 개시 신호(STV)를 게이트 구동부(3)에 공급할 수 있다.
- [0073] 이에 따라, 게이트 구동부(3)는 게이트 제어 신호(GCS)와 스캔 개시 신호(STV)를 제공받아, 게이트 신호를 게이트 배선들(G1 내지 Gn)로 공급할 수 있다.
- [0074] 따라서, 게이트 배선들(G1 내지 Gn)로 게이트 신호가 순차적으로 공급되면 화소들(P)이 라인별로 순차적으로 선택되고, 선택된 화소들(P)은 데이터 배선들(D1 내지 Dm)로부터 전달되는 데이터 신호를 공급받을 수 있다.
- [0075] 제어부(6)로부터 게이트 구동부(3)로 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)는 제1 클럭 신호(CLK)와 제2 클럭 신호(CLKB)를 포함할 수 있다.
- [0076] 이 때, 제1 클럭 신호(CLK)와 제2 클럭 신호(CLKB)는 위상이 서로 반대일 수 있다.
- [0077] 도 5는 도 1에 도시된 게이트 구동부의 일 실시예를 나타낸 도면이다.

- [0078] 도 5를 참조하면, 게이트 구동부(3)는 복수의 스테이지들(ST1~STn+1)를 포함하는데, 각 스테이지들(ST1~STn+1)은 캐스케이드(cascade)로 연결되어 있으며, 각 스테이지들(ST1~STn+1)의 출력 단자(OUT)는 다음 스테이지의 입력 단자(IN)에 연결될 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 게이트 배선 수가 100개인 경우, 스테이지들은 게이트 배선들에 대응하는 100개의 스테이지들(SR1~SR100)과 하나의 더미 스테이지(SR101)로 구성될 수 있다.
- [0080] 각 스테이지들(ST1~STn+1)는 입력 단자(IN), 출력 단자(OUT), 제어 단자(CT), 클럭 신호 입력 단자(CK), 게이트 온 전압(VON) 단자, 게이트 오프 전압(VOFF) 단자를 가질 수 있다.
- [0081] 첫 번째 스테이지(ST1)의 입력 단자(IN)에는 제어부(6)로부터 출력되는 스캔 개시 신호(STV)가 입력될 수 있다.
- [0082] 각 스테이지들(ST1~STn+1)의 출력 신호(S1~Sn)는 각 게이트 라인을 구동하기 위한 게이트 신호로서, 대응하는 각 게이트 라인(G1~Gn)으로 출력된다.
- [0083] 홀수 번째 스테이지들(ST1, ST3, ...)에는 제1 클럭 신호(CLK)가 제공되고, 짝수번째 스테이지들(ST2, ST4, ...)에는 제2 클럭 신호(CLKB)가 제공될 수 있다.
- [0084] 제1 클럭 신호(CLK)는 제2 클럭 신호(CLKB)의 역 위상으로 설정될 수 있다.
- [0085] 각 스테이지들(ST1~STn+1)의 제어 단자(CT)에는 다음 스테이지의 출력 신호가 제어 신호로 입력될 수 있다.
- [0086] 제어 단자(CT)로 입력되는 제어 신호는 자신의 출력 신호의 듀티 기간만큼 지연된 신호가 된다. 따라서, 각 스테이지들(ST1~STn+1)의 출력 신호들(S1~Sn)이 순차적으로 활성화 구간을 가지고 발생되므로, 각 출력 신호(S1~Sn)의 활성화 구간에 대응되는 게이트 라인(G1~Gn)이 동작될 수 있다.
- [0087] 예를 들어, 게이트 구동부(3)의 각 스테이지들(ST1~STn+1)은 비정질 박막 트랜지스터로 형성된 비정질 실리콘 게이트(ASG: Amorphous Silicon Gate) 회로일 수 있다.
- [0088] 또한, 게이트 구동부(3)의 각 스테이지들(ST1~STn+1)은 제1 클럭 신호(CLK)와 제2 클럭 신호(CLKB)를 이용하는 다양한 회로로 구현될 수 있다.
- [0089] 공통전극 구동부(5)는 다수의 공통 전극(70)을 제어하는 역할을 수행한다. 이 때, 공통전극 구동부(5)는 제어부(6)로부터 공급되는 제어신호(CSS)를 참조하여 공통 전극(70)을 구동시킬 수 있다.
- [0090] 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 구동 동작을 나타낸 파형도이다. 특히, 도 6에서는 공통 전극(70)이 제1 공통 전극(X1) 내지 제n 공통 전극(Xn)으로 이루어진 경우를 나타내었다.
- [0091] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치는 디스플레이 기간(Pd)과 터치 구동 기간(Pt)을 구분하여 동작할 수 있다.
- [0092] 이 때, 디스플레이 기간(Pd)과 터치 구동 기간(Pt)은 상호 교대로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0093] 디스플레이 기간(Pd)은 화소들(P)에 공급되는 데이터 신호(Vdata)에 따라 소정의 화상이 표시되는 기간을 의미한다.
- [0094] 따라서, 화상이 정상적으로 표시되기 위해서는 공통 전극(70)의 전압이 일정하게 유지되어야 하므로, 각 공통 전극(70)에는 모두 동일한 크기의 공통 전압(Vcom)이 공급된다.
- [0095] 이를 위하여, 공통전극 구동부(5)는 디스플레이 기간(Pd) 동안 각 공통 전극(70)으로 동일한 크기의 공통 전압(Vcom)을 공급할 수 있다.
- [0096] 터치 구동 기간(Pt)은 터치 인식을 위하여 정전용량 방식의 터치 센서로 구동되는 기간을 의미하는 것으로서, 이 기간 동안에는 공통 전극(70)이 감지 전극(72)과 함께 터치 센싱 전극으로 사용될 수 있다.
- [0097] 이를 위하여, 다수의 공통 전극(70)에는 순차적으로 터치 구동 신호(Td)가 공급될 수 있다.
- [0098] 예를 들어, 공통 전극(70)이 제1 공통 전극(X1) 내지 제n 공통 전극(Xn)으로 이루어진 경우, 제1 공통 전극(X1)으로부터 제n 공통 전극(Xn)까지 터치 구동 신호(Td)가 순차적으로 공급될 수 있다.
- [0099] 따라서, 공통전극 구동부(5)는 터치 구동 기간(Pt) 동안 각 공통 전극(70)으로 터치 구동 신호(Td)를 순차적으로 공급할 수 있다.

- [0100] 이 때, 터치 구동 신호(Td)는 터치 위치를 결정하기 위한 것으로서, 상기 공통 전압(Vcom) 보다 높은 전압 값을 갖는 것이 바람직하다.
- [0101] 터치 구동 기간(Pt) 동안, 게이트 구동부(3)로 공급되는 제1 클럭 신호(CLK)와 제2 클럭 신호(CLKB)는 터치 구동 신호(Td)와 동기되는 것이 바람직하다.
- [0102] 즉, 제1 클럭 신호(CLK)의 라이징 에지(rising edge)와 폴링 에지(falling edge)는 터치 구동 신호(Td)의 라이징 에지 또는 폴링 에지와 일치하도록 설정될 수 있다.
- [0103] 또한, 제2 클럭 신호(CLKB)의 라이징 에지와 폴링 에지 역시 터치 구동 신호(Td)의 라이징 에지 또는 폴링 에지와 일치하도록 설정될 수 있다.
- [0104] 특히, 도 6에서는 게이트 제어 신호(GCS)의 폭이 터치 구동 신호(Td)와 동일한 경우를 도시하였다.
- [0105] 즉, 게이트 제어 신호(GCS)와 터치 구동 신호(Td)의 동기화를 위하여, 제1 클럭 신호(CLK)의 폭(W1)은 터치 구동 신호(Td)의 폭과 동일하게 설정될 수 있으며, 제2 클럭 신호(CLKB)의 폭(W2) 역시 터치 구동 신호(Td)의 폭과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0106] 따라서, 게이트 제어 신호(GCS)와 터치 구동 신호(Td) 간의 간섭 현상이 최소화될 수 있어, 화질 이상 및 터치 감도 저하를 방지할 수 있게 된다.
- [0107] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 구동 동작을 나타낸 파형도이다.
- [0108] 특히, 도 7에서는 게이트 제어 신호(GCS)의 폭이 터치 구동 신호(Td)의 정수배로 설정된 경우를 도시하였다.
- [0109] 예를 들어, 게이트 제어 신호(GCS)와 터치 구동 신호(Td)의 동기화를 위하여, 제1 클럭 신호(CLK)의 폭(W1)은 터치 구동 신호(Td)의 폭의 두 배로 설정될 수 있으며, 제2 클럭 신호(CLKB)의 폭(W2) 역시 터치 구동 신호(Td)의 폭의 두 배로 설정될 수 있다.
- [0110] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 터치센서 내장형 액정표시장치의 일 영역에 대한 단면도이다. 이하에서는 상술한 실시예와 중복되는 설명에 관해서는 생략하도록 하겠다.
- [0111] 도 8을 참조하면, 제1, 2 기관(11, 61)의 외측면에는 각각 제 1, 2편광판(80, 82)이 부착될 수 있다.
- [0112] 또한, 화상이 표시되는 방향에 위치한 편광판(82) 상에는 투명성을 갖는 윈도우(190)가 부착될 수 있다.
- [0113] 도 8에 도시된 실시예는 백라이트(300)가 제1 기관(11) 하부에 위치하는 구조이므로, 화상이 제2 기관(61) 방향으로 표시되며, 이에 상기 윈도우(190)는 점착층(192)에 의하여 상기 제2 편광판(82) 상에 부착될 수 있다.
- [0114] 도 8에 도시된 실시예에서는 제1 편광판(80)이 구비되었기 때문에 백라이트(300)가 제1 편광판(80) 하부에 위치할 수 있다.
- [0115] 제2 편광판(82)과 윈도우(190)가 설치된 경우에는 제2 기관(61)과 윈도우(190) 사이에 감지 전극들(72)이 위치할 수 있다.
- [0116] 따라서, 구체적인 예로서 도 8에 도시된 바와 같이 감지전극들(72)이 제2 편광판(82) 상면에 위치할 수도 있으며, 감지전극들(72)이 윈도우(190) 하면에 위치할 수도 있고, 감지전극들이(72)이 제 2기관(61)의 상면 또는 제 2편광판(82)의 하면에도 위치할 수 있다.
- [0117] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

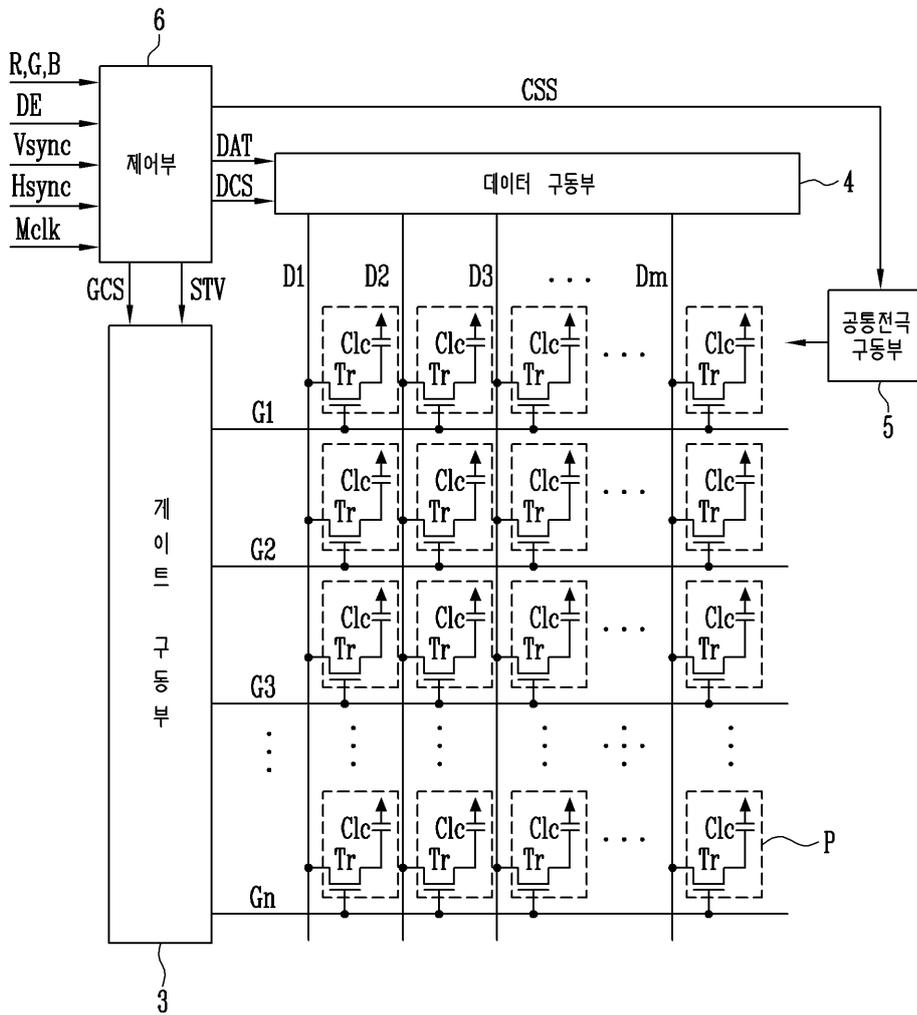
**부호의 설명**

- [0118] 3: 게이트 구동부
- 4: 데이터 구동부
- 5: 공통전극 구동부

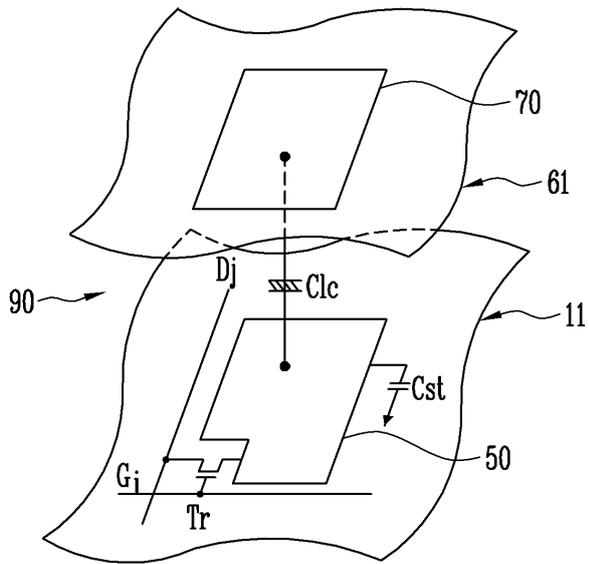
- 6: 제어부
- 11: 제1 기관
- 61: 제2 기관
- 70: 공통 전극
- 72: 감지 전극
- 90: 액정층

도면

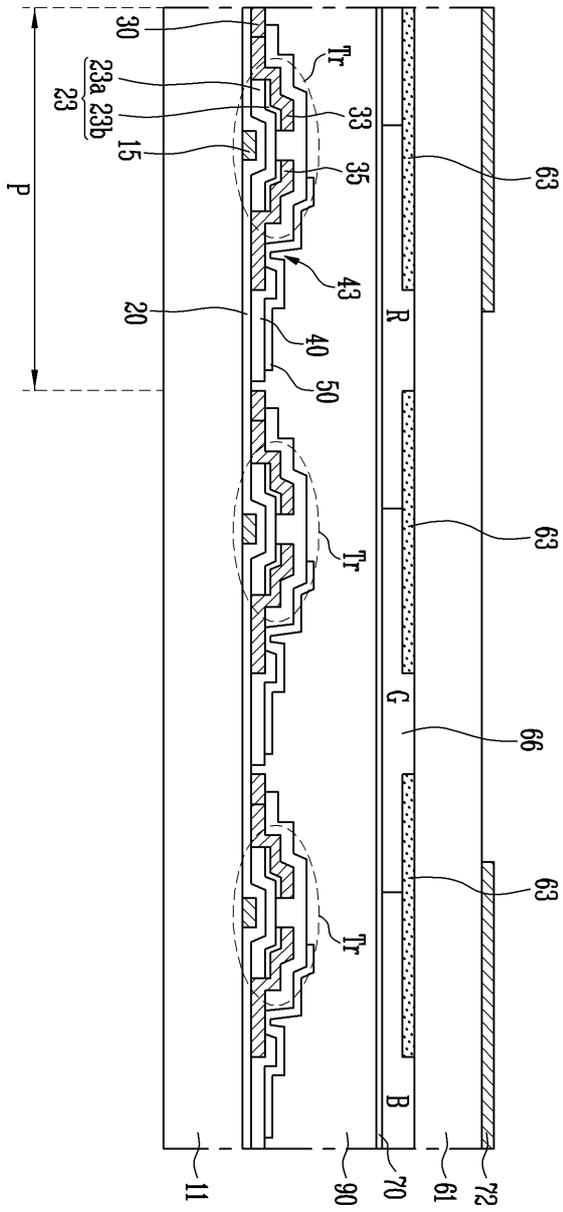
도면1



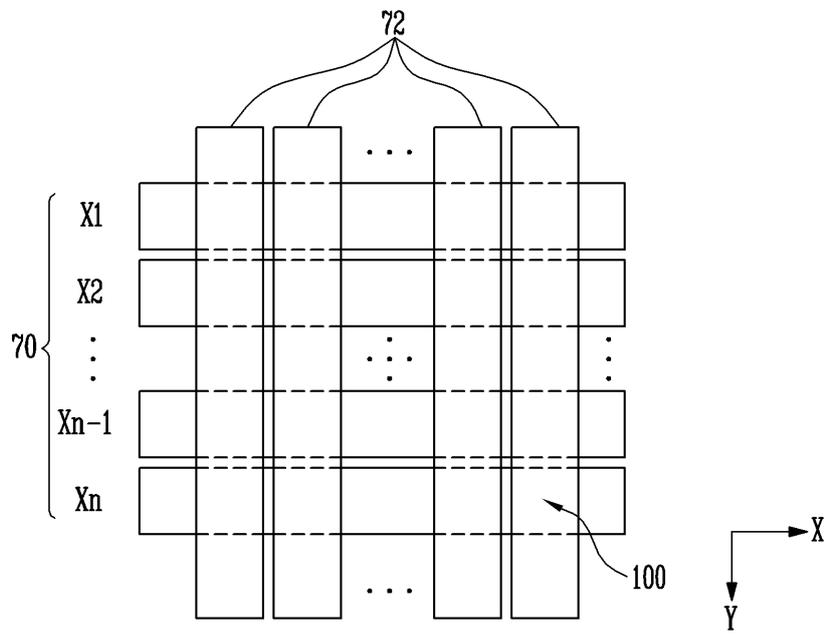
도면2



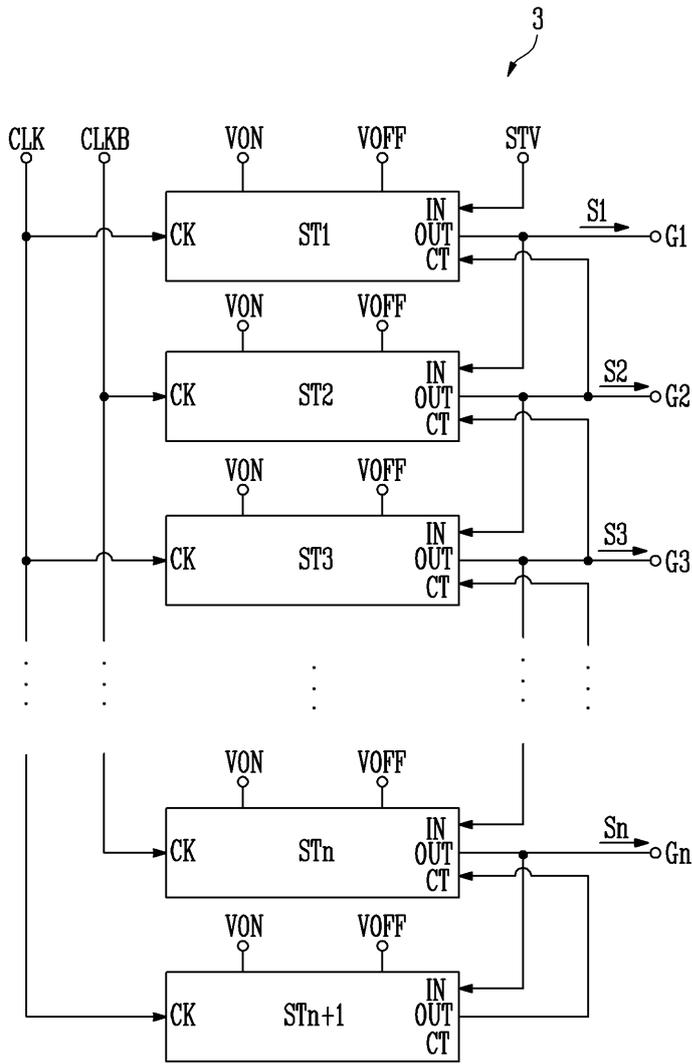
도면3



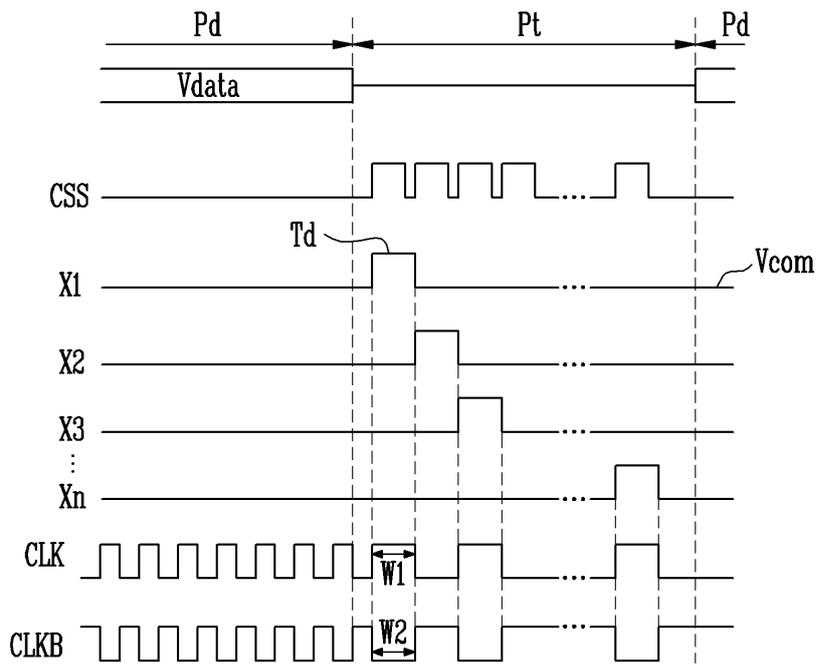
도면4



도면5



도면6



도면7

