



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0080862  
(43) 공개일자 2017년07월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/041 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G06F 3/0416 (2013.01)  
G09G 3/20 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0190237
- (22) 출원일자 2015년12월30일
- 심사청구일자 없음

- (71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자  
김형환  
충청북도 청주시 청원구 울봉로 84 5동 807호 (사천동, 신동아아파트)
- (74) 대리인  
특허법인로얄

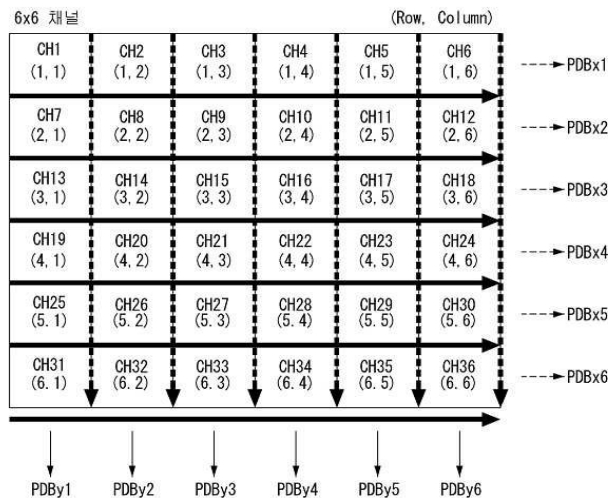
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 터치 스크린을 갖는 표시장치와 그 터치 센싱 채널 선택 방법

**(57) 요약**

본 발명은 터치 스크린을 갖는 표시장치와 그 터치 센싱 채널 선택 방법에 관한 것이다. 표시장치의 터치 센싱 채널 선택 방법은 터치 센서들의 행 위치를 지시하는 제1 채널 선택 신호, 상기 터치 센서들의 열 위치를 지시하는 제2 채널 선택 신호, 및 상기 제1 및 제2 채널 선택 신호들 중 어느 하나를 선택하는 제3 채널 선택 신호를 발생하고, 상기 터치 센서들을 개별 구동하기 위한 센싱 회로의 채널들을 상기 제1 내지 제3 채널 선택 신호들로 선택함으로써 터치 스크린의 단락 검사를 가능하게 함은 물론, 다양한 해상도의 터치 스크린을 동일한 ROIC로 구동할 수 있으므로 다양한 터치 스크린 응용 제품들에 동일한 ROIC를 호환성 있게 연결하여 부품 공용화를 구현할 수 있다.

**대표도 - 도6**



(52) CPC특허분류  
G09G 2310/0297 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

픽셀들과 터치 센서들이 배치된 표시패널;

상기 픽셀들에 입력 영상의 데이터를 기입하는 디스플레이 구동 회로; 및

상기 터치 센서들을 구동하는 센싱 회로를 포함하고,

상기 센싱 회로는 상기 터치 센서들을 개별 구동하는 다수의 채널들을 포함하고,

상기 채널들 각각은 상기 터치 센서들의 행 위치를 지시하는 제1 채널 선택 신호와 상기 터치 센서들의 열 위치를 지시하는 제2 채널 선택 신호, 및 상기 제1 및 제2 채널 선택 신호들 중 어느 하나를 선택하는 제3 채널 선택 신호를 입력 받고,

상기 채널들 각각이 상기 제3 채널 선택 신호에 응답하여 선택된 채널 선택 신호가 온 레벨일 때 구동되는 터치 스크린을 갖는 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 채널들 각각은,

센서 배선을 통해 상기 터치 센서들에 개별 연결되고,

상기 채널들 각각이 상기 센서 배선에 연결된 증폭기, 상기 증폭기에 연결된 적분기, 및 상기 적분기에 연결된 샘플 & 홀더를 포함하는 터치 스크린을 갖는 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 증폭기, 상기 적분기, 및 상기 샘플 & 홀더 각각에 스위치가 연결되고,

상기 스위치가 상기 제3 채널 선택 신호에 응답하여 선택된 채널 선택 신호가 온 레벨일 때 턴-온되어 전원 전압을 상기 증폭기, 상기 적분기, 및 상기 샘플 & 홀더에 공급하는 터치 스크린을 갖는 표시장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 센싱 회로는

$N(N$ 은 4 이상의 양의 정수) 개의 채널 선택 신호들이 공급되는  $N$  개의 공통 배선들;

상기 공통 배선들에 연결되어 상기 제1 채널 선택 신호를 동일한 행에 배열된 채널들에 공급하는 다수의 제1 개별 채널 배선들; 및

상기 공통 배선들에 연결되어 상기 제2 채널 선택 신호를 동일한 열에 배열된 채널들에 공급하는 다수의 제2 개별 채널 배선들을 포함하는 터치 스크린을 갖는 표시장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 채널들 각각은

멀티플렉서를 더 포함하고,

상기 멀티플렉서는 상기 제3 채널 선택 신호에 따라 제1 및 제2 입력 단자를 통해 입력되는 상기 제1 및 제2 채널 선택 신호들 중에서 어느 하나를 선택하여 상기 스위치의 제어 단자에 공급하는 터치 스크린을 갖는 표시장치.

**청구항 6**

터치 센서들의 행 위치를 지시하는 제1 채널 선택 신호, 상기 터치 센서들의 열 위치를 지시하는 제2 채널 선택 신호, 및 상기 제1 및 제2 채널 선택 신호들 중 어느 하나를 선택하는 제3 채널 선택 신호를 발생하는 단계; 및 상기 터치 센서들을 개별 구동하기 위한 센싱 회로의 채널들을 상기 제1 내지 제3 채널 선택 신호들로 선택하는 단계를 포함하는 터치 스크린을 갖는 표시장치의 터치 센싱 채널 선택 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 터치 스크린을 갖는 표시장치와 그 터치 센싱 채널 선택 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유저 인터페이스(User Interface, UI)는 사람(사용자)과 각종 전기, 전자 기기 등의 통신을 가능하게 하여 사용자가 기기를 쉽게 자신이 원하는 대로 쉽게 제어할 수 있게 한다. 유저 인터페이스의 대표적인 예로는 키패드, 키보드, 마우스, 온스크린 디스플레이(On Screen Display, OSD), 적외선 통신 혹은 고주파(RF) 통신 기능을 갖는 원격 제어기(Remote controller) 등이 있다. 유저 인터페이스 기술은 사용자 감성과 조작 편의성을 높이는 방향으로 발전을 거듭하고 있다. 최근, 유저 인터페이스는 터치 UI, 음성 인식 UI, 3D UI 등으로 진화되고 있다.

[0003] 터치 UI는 표시패널 상에 터치 스크린을 구현하여 터치 입력을 감지하여 사용자 입력을 전자기기에 전송한다. 터치 UI는 스마트 폰과 같은 휴대용 정보기기에 필수적으로 채택되고 있으며, 노트북 컴퓨터, 컴퓨터 모니터, 가전 제품 등에 확대 적용되고 있다.

[0004] 최근, 터치 센서들을 표시패널의 픽셀 어레이에 내장하는 기술(이하, "인셀 터치 센서(In-cell touch sensor)"라 함)을 이용하여 터치 스크린을 구현하는 방법이 적용되고 있다. 터치 센서들은 터치 전후 정전 용량의 변화를 바탕으로 터치를 센싱하는 정전 용량 타입의 터치 센서로 구현될 수 있다.

[0005] 인셀 터치 센서 기술은 표시패널의 두께 증가 없이 표시패널에 터치 센서들을 설치할 수 있다. 인셀 터치 센서 기술은 표시패널의 픽셀들에 연결된 전극을 터치 센서 전극으로 활용할 수 있다. 액정표시장치의 경우에, 픽셀들에 공통 전압을 공급하기 위한 공통 전극이 분할되어, 분할된 공통 전극 패턴들 각각이 터치 센서 전극으로 활용될 수 있다. 터치 센서 전극들에는 센서 배선들이 연결된다. 터치 센서들이 표시패널의 픽셀 어레이에 내장되기 때문에 터치 센서들은 기생 용량을 통해 픽셀들에 커플링된다. 픽셀들과 터치 센서들의 커플링으로 인한 상호 영향을 줄이기 위하여, 인셀 터치 센서 기술은 1 프레임 기간을 디스플레이 기간과 터치 센싱 기간으로 시분할한다. 인셀 터치 센서 기술은 디스플레이 기간 동안 터치 센서 전극들에 픽셀의 기준 전압인 공통 전압을 공급하고, 터치 센싱 기간 동안 터치 센서를 구동하여 터치 입력을 센싱한다.

[0006] 표시장치는 표시패널의 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 표시패널의 게이트 라인들에 게이트 펄스(또는 스캔 펄스)를 공급하는 게이트 구동부(또는 스캔 구동부), 터치 센서들을 구동하여 터치 입력을 센싱하는 터치 센싱 회로를 포함한다.

[0007] 터치 센싱 회로는 터치 ROIC(Read Out Integrated Circuit 이하, "ROIC"라 함)와, 마이크로 콘트롤 유닛(Micro Control Unit, 이하 "MCU"라 함)을 포함할 수 있다. ROIC는 센서 배선의 신호 변화를 바탕으로 터치 센서의 정전 용량 변화를 검출하여 디지털 데이터로 변환한다. ROIC는 디지털 데이터를 터치 로 데이터(Touch Raw Data, 이하 "터치 데이터"라 함)로서 MCU로 전송한다. MCU는 터치 데이터를 분석하는 연산 로직 회로를 포함한다. MCU는 터치 로 데이터를 미리 설정된 문턱값과 비교하여 문턱값 이상의 데이터를 터치 입력으로 판정한다. MCU는 터치 입력 위치 각각의 좌표 정보와 터치 입력 각각을 구분하는 식별 코드를 포함한 터치 리포트(Touch Report)를 출력한다. ROIC와 MUC는 SPI(Serial Peripheral Interface)를 통해 연결될 수 있다.

[0008] 터치 센싱 회로는 필요에 따라 터치 센서들에 연결되는 채널들을 부분적으로 선택할 필요가 있다. 예를 들어,

터치 센싱 회로 내에서 구동되는 채널들을 능동적으로 선택하면, 터치 센서들의 단락(short circuit) 검사나 터치 스크린의 해상도가 다른 응용 제품들(application)에서 ROIC를 공용화하기에 유리하다. 그러나 현재 상용 제품에서 ROIC는 내부 회로를 부분적으로 구동시킬 수 있는 기능이 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명은 터치 센싱 회로에서 원하는 채널들을 선택할 수 있는 터치 스크린을 갖는 표시장치와 그 터치 센싱 채널 선택 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 표시장치는 픽셀들과 터치 센서들이 배치된 표시패널, 상기 픽셀들에 입력 영상의 데이터를 기입하는 디스플레이 구동 회로, 및 상기 터치 센서들을 구동하는 센싱 회로를 포함한다

[0011] 상기 센싱 회로는 상기 터치 센서들을 개별 구동하는 다수의 채널들을 포함한다. 상기 채널들 각각은 상기 터치 센서들의 행 위치를 지시하는 제1 채널 선택 신호와 상기 터치 센서들의 열 위치를 지시하는 제2 채널 선택 신호, 및 상기 제1 및 제2 채널 선택 신호들 중 어느 하나를 선택하는 제3 채널 선택 신호를 입력받는다.

[0012] 상기 채널들 각각은 상기 제3 채널 선택 신호에 응답하여 선택된 채널 선택 신호가 온 레벨일 때 구동된다.

[0013] 상기 표시장치의 터치 센싱 채널 선택 방법은 터치 센서들의 행 위치를 지시하는 제1 채널 선택 신호, 상기 터치 센서들의 열 위치를 지시하는 제2 채널 선택 신호, 및 상기 제1 및 제2 채널 선택 신호들 중 어느 하나를 선택하는 제3 채널 선택 신호를 발생하는 단계, 및 상기 터치 센서들을 개별 구동하기 위한 센싱 회로의 채널들을 상기 제1 내지 제3 채널 선택 신호들로 선택하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0014] 본 발명은 채널 선택 신호를 이용하여 터치 스크린 상에서 행 방향이나 열 방향을 따라 터치 센서를 구동하는 센싱 회로의 채널을 온/오프 제어할 수 있다. 따라서, 본 발명은 센싱 회로의 채널을 자유롭게 선택함으로써 터치 스크린의 단락 검사를 가능하게 함은 물론, 다양한 해상도의 터치 스크린을 동일한 ROIC로 구동할 수 있으므로 다양한 터치 스크린 응용 제품들에 동일한 ROIC를 호환성 있게 연결하여 부품 공용화를 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 보여 주는 블록도들이다.
- 도 3은 터치 센서들의 평면 배치와 터치 센싱 회로의 회로 구성을 보여 주는 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 센싱 회로의 구성을 보여 주는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 구동 신호를 보여 주는 파형도이다.
- 도 6은 6x6 센싱 회로의 6x6 개의 채널들을 터치 센서들과 맵핑한 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 센싱 회로의 채널들의 채널 선택 신호를 보여 주는 도면이다.
- 도 8은 도 6에 도시된 센싱 회로의 채널들에서 일부 행들을 따라 배열된 터치 센서들을 구동하는 채널들만 선택적으로 구동되는 예를 보여 주는 도면들이다.
- 도 9는 도 6에 도시된 센싱 회로의 채널들에서 일부 열들을 따라 배열된 터치 센서들을 구동하는 채널들만 선택적으로 구동되는 예를 보여 주는 도면들이다.
- 도 10은 센싱 회로의 채널들에 연결되는 PDB 배선들을 보여 주는 도면이다.
- 도 11은 센싱 회로의 채널들 각각에 배치되는 멀티플렉서를 보여 주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 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.

- [0017] 본 발명의 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display, OLED Display) 등의 평판 표시장치를 기반으로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서, 평판 표시소자의 일 예로서 액정표시장치를 중심으로 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 본 발명의 표시장치는 터치 스크린과 결합될 수 있는 어떠한 표시장치도 가능하다.
- [0018] 본 발명의 터치 센서는 픽셀 어레이에 내장 가능한 정전 용량 타입의 터치 센서 예를 들면, 상호 용량(mutual capacitance) 센서 또는 자기 용량(Self capacitance) 센서로 구현될 수 있다. 이하에서 터치 센서를 자기 용량 센서 중심으로 설명하지만 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 터치 센서는 실시예에서 인셀 터치 센서 기술을 중심으로 설명되지만 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 본 발명의 터치 스크린은 표시패널 상에 접착되거나 표시패널의 기관과 편광판 사이에 배치될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 터치 센싱 회로는 터치 센서들을 개별 구동하는 다수의 채널들을 포함하고, 채널들의 온/오프(On/off)를 자동 선택할 수 있는 기능을 갖는다.
- [0020] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 보여 주는 블록도들이다. 도 3 및 도 4는 터치 센서들의 평면 배치와 터치 센싱부의 회로 구성을 보여 주는 도면이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 구동 신호를 보여 주는 파형도이다.
- [0021] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 표시장치는 표시패널(100), 디스플레이 구동회로, 터치 센싱 회로 등을 포함한다.
- [0022] 표시패널(100)의 1 프레임 기간은 하나 이상의 디스플레이 기간(Td1, Td2)과, 하나 이상의 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2)으로 시분할될 수 있다. 표시패널(100)의 화면(픽셀 어레이)은 둘 이상의 블록들(B1~BM)로 시분할 구동된다. 블록들(B1, B2)은 물리적으로 분할될 필요가 없다. 도 1은 표시패널(100)의 화면이 두 개의 블록들(B1, B2)로 분할된 예이고, 도 2는 표시패널(100)의 화면이 M(M은 3이상의 양의 정수) 개의 블록들(B1~BM)로 분할된 예이다. 블록들(B1~BM) 각각은 다수의 픽셀들(11)을 포함한다.
- [0023] 표시패널(100)의 블록들(B1~BM)은 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2)을 사이에 두고 시분할 구동된다. 예를 들어, 제1 디스플레이 기간(Td1) 동안 제1 블록(B)의 픽셀들(11)이 구동되어 그 픽셀들(11)에 현재 프레임 데이터가 기입된 후, 제1 터치 센싱 기간(Tt1) 동안 터치 입력이 센싱된다. 제1 터치 센싱 기간(Tt1)에 이어서, 제2 디스플레이 기간(Td2) 동안 제2 블록(B)의 픽셀들(11)이 구동되어 그 픽셀들(11)에 현재 프레임 데이터가 기입된다.
- [0024] 표시패널(100)의 화면은 입력 영상이 재현되는 픽셀 어레이(pixel array)를 포함한다. 픽셀 어레이는 m(m은 양의 정수) 개의 데이터라인들(S1~Sm)과 n(n은 양의 정수) 개의 게이트라인들(G1~Gn)에 의해 정의된 픽셀 영역에 형성된 m×n 개의 픽셀들(11)을 포함한다. 픽셀들(11) 각각은 데이터라인들(S1~Sm)과 게이트라인들(G1~Gn)의 교차부들에 형성된 TFT들(Thin Film Transistor), 데이터전압을 충전하는 픽셀 전극, 픽셀 전극에 접속되어 데이터 전압을 유지하는 스토리지 커패시터(Storage Capacitor, Cst) 등을 포함하여 입력 영상을 표시한다. 평판 표시장치의 구동 특성에 따라 픽셀들(11)의 구조는 변경될 수 있다.
- [0025] 표시패널(100)의 픽셀 어레이는 터치 센서들(Cs)과, 터치 센서 전극들(C1~C4)과 연결된 센서 배선들(L1~Li, i는 m, n 보다 작은 양의 정수)을 더 포함한다. 터치 센서 전극들(C1~C4)은 다수의 픽셀들에 연결되는 공통 전극을 분할하는 방법으로 구현될 수 있다. 하나의 터치 센서 전극(C1~C4)은 다수의 픽셀들(11)에 공통으로 연결되고 하나의 터치 센서(Cs)를 형성한다. 따라서, 터치 센서들은 디스플레이 기간(Td1, Td2) 동안 픽셀들(11)에 동일 전위의 공통전압을 공급하고, 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2) 동안 터치 센싱 회로에 의해 구동되어 터치 입력을 센싱한다.
- [0026] 픽셀 어레이에 내장된 터치 센서들은 정전 용량(capacitance) 타입의 터치 센서들로 구현될 수 있다. 정전 용량 방식은 자기 정전 용량(Self capacitance)이나 상호 정전 용량(Mutual capacitance)으로 나뉘어질 수 있다. 자기 정전 용량은 한 방향으로 형성된 단층의 도체 배선을 따라 형성된다. 상호 정전 용량은 직교하는 두 도체 배선들 사이에 형성된다. 도 10은 자기 정전 용량 타입의 터치 센서를 도시하였으나, 터치 센서들은 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 표시패널(100)의 상부 기관에는 블랙 매트릭스(black matrix), 컬러 필터(color filter) 등이 형성될 수 있다.

- [0028] 디스플레이 구동회로는 데이터 구동부(102), 게이트 구동부(104) 및 타이밍 콘트롤러(106)를 포함하여 시분할된 디스플레이 기간(Td1, Td2) 동안 입력 영상의 데이터를 표시패널(100)의 픽셀들(11)에 기입한다. 모바일 기기에서, 데이터 구동부(102)와 타이밍 콘트롤러(106)는 하나의 드라이브 IC 내에 집적될 수 있다.
- [0029] 데이터 구동부(102)는 디스플레이 기간(Td1, Td2) 동안 타이밍 콘트롤러(106)로부터 입력되는 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 감마보상전압으로 변환하여 출력 채널들을 통해 데이터전압을 출력한다. 데이터 구동부(102)로부터 출력된 데이터전압은 디스플레이 기간(Td1, Td2) 동안 데이터라인들(S1~Sm)에 공급된다. 데이터 구동부(102)의 출력 채널들은 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2) 동안 데이터 라인들(S1~Sm)과 분리되어 하이 임피던스(high impedance) 상태를 유지할 수 있다. 픽셀들(11)의 전압은 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2) 동안 TFT들이 턴-온(turn-on)되지 않으므로 스토리지 커패시터에 의해 데이터 전압으로 유지된다.
- [0030] 데이터 구동부(102)와 데이터 라인들(S1~Sm) 사이에 도시하지 않은 멀티플렉서(Multiplexer)가 배치될 수 있다. 이 멀티플렉서는 표시패널(100)의 기판 상에 형성되거나 데이터 구동부(102)와 함께 드라이브 IC 내에 집적될 수 있다. 멀티플렉서는 타이밍 콘트롤러(106)의 제어 하에 데이터 구동부(102)로부터 입력되는 데이터 전압을 데이터 라인들(S1~Sm)에 분배한다. 1:2 멀티플렉서의 경우에, 멀티플렉서는 데이터 구동부(102)의 한 개 출력 채널을 통해 입력되는 데이터 전압을 시분할하여 두 개의 데이터 라인들(S1, S2)로 시분할 공급한다. 따라서, 1:2 멀티플렉서를 사용하면, 드라이브 IC의 채널 수를 1/2로 줄일 수 있다. 데이터 구동부(102)는 COG(Chip on glass) 공정으로 표시패널(100)의 기판 상에 직접 접촉될 수 있다.
- [0031] 게이트 구동부(104)는 응답하여 표시패널(100)의 게이트 라인들(G1~Gn)에 게이트 펄스를 순차적으로 출력하는 시프트 레지스터를 포함한다. 게이트 구동부(104)는 디스플레이 기간(Td1, Td2) 동안 시프트 레지스터를 이용하여 데이터 전압에 동기되는 게이트 펄스(또는 스캔 펄스)를 게이트 라인들(G1~Gm)에 순차적으로 공급하여 데이터 전압이 기입되는 표시패널(100)의 라인을 선택한다. 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2) 동안, 게이트 구동부(104)에는 시프트 클럭이 입력되지 않는다. 그 결과, 게이트 구동부(104)는 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2) 동안 게이트 펄스를 출력하지 않는다. 게이트 구동부(104)는 표시패널(100)의 하부 기판 상에서 픽셀 어레이와 함께 형성되는 GIP(Gate In Panel) 회로로 구현될 수 있고, 별도의 IC로 접촉될 수 있다.
- [0032] 타이밍 콘트롤러(106)는 도시하지 않은 호스트 시스템으로부터 수신되는 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 데이터 구동부(102)로 전송한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(106)는 입력 영상 데이터에 동기하여 수신되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(MCLK) 등의 타이밍신호를 입력 받아 데이터 구동부(102)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호와, 게이트 구동부(104)의 동작 타이밍을 동작 타이밍을 제어시키기 위한 게이트 타이밍 제어신호를 출력한다. 게이트 타이밍 제어신호는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 시프트 클럭(Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 데이터 타이밍 제어신호는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 극성제어신호(Polarity, POL), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display, OLED Display)는 데이터 전압의 극성이 반전되지 않으므로 데이터 전압의 극성을 반전시키기 위한 극성제어신호(Polarity, POL)가 필요 없다.
- [0033] 호스트 시스템은 텔레비전 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 호스트 시스템은 스케일러 scaler)를 내장한 SoC(System on chip)을 포함하여 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 표시패널(100)에 표시하기에 적합한 포맷으로 변환한다. 호스트 시스템은 입력 영상의 디지털 비디오 데이터와 함께 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE, MCLK)을 타이밍 콘트롤러(106)로 전송한다. 호스트 시스템은 터치 센싱 회로로부터 수신된 터치 입력의 좌표 정보와 연계된 응용 프로그램을 실행한다. 호스트 시스템이나 타이밍 콘트롤러는 터치 센싱 회로의 구동 모드를 지시하는 신호를 발생하여 터치 센싱 회로에서 구동되는 채널을 선택할 수 있다.
- [0034] 터치 센싱 회로는 센싱부(110)와 MCU(120)를 포함한다. 센싱부(110)는 ROIC에 집적될 수 있다. 센싱부(110)는 센서 배선(L1~Li)의 신호 변화를 바탕으로 터치 센서(Cs)의 정전 용량 변화를 검출하여 디지털 데이터로 변환함으로써 터치 데이터를 발생한다. 센싱부(110)는 터치 데이터를 MCU(120)로 전송한다. MCU(120)는 터치 데이터를 미리 설정된 문턱값과 비교하여 문턱값 이상의 데이터를 터치 입력으로 판정한다. MCU는 터치 입력 위치 각각의 좌표 정보와 터치 입력 각각을 구분하는 식별 코드를 포함한 터치 리포트(Touch Report)를 출력한다. ROIC와 MUC는 SPI를 통해 연결될 수 있다.
- [0035] 센싱부(110)는 타이밍 콘트롤러(106) 또는 호스트 시스템으로부터 입력되는 동기 신호(Tsync)에 응답하여 터치

센싱 기간(Tt1, Tt2) 동안 터치 센서들(Cs)을 구동한다. 센싱부(110)는 터치 센싱 기간(Tt1, Tt2) 동안 터치 구동 신호를 센서 배선들(L1~Li)에 공급하여 터치 입력을 센싱한다. MCU(120)는 터치 데이터를 분석하여 터치 입력 유무에 따라 달라지는 터치 센서의 전하 변화량을 분석하여 터치 입력을 판단하고, 터치 입력 위치의 좌표를 계산한다. 터치 입력 위치의 좌표 정보는 호스트 시스템으로 전송된다.

- [0036] 센싱부(110)의 적어도 일부는 데이터 구동부(102)와 함께 하나의 IC에 집적될 수 있다.
- [0037] 센싱부(110)는 멀티플렉서(111), 센싱 회로(112) 및 타이밍 발생부(Timing generator, TG)(113)를 포함한다.
- [0038] 멀티플렉서(111)는 MCU(120)의 제어 하에 센싱 회로(112)에 연결되는 센서 배선들(L1~L3)을 미리 정해진 순서대로 순차적으로 선택한다. 멀티플렉서(111)는 MCU(120)의 제어 하에 공통 전압을 공급할 수 있다. 멀티플렉서(111) 각각은 배선들(L1~L3)을 센싱 회로(112)의 채널에 순차적으로 함으로써 센싱 회로(112)의 채널 개수를 줄인다.
- [0039] 센싱 회로(112)는 멀티플렉서(111)를 통해 수신되는 센서 배선 신호의 전하량을 증폭하여 적분하고 디지털 데이터로 변환한다. 센싱 회로(112)는 센서 배선(L1~Li)을 통해 터치 센서들(Cs)에 개별 연결된 다수의 채널들을 포함한다. 채널들은 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)에 응답하여 터치 센서들을 개별 구동한다.
- [0040] 센싱 회로(112)의 채널들 각각은 도 4와 같이 수신된 터치 센서 신호를 증폭하는 증폭기(Pre-amplifier)(51), 증폭기(51)의 출력 전압을 누적하는 적분기(Integrator)(52), 및 적분기(52)의 출력 전압을 샘플링하는 샘플 & 홀더(Sample and holder)(53)를 포함한다. 또한, 센싱 회로(112)는 도시하지 않은 아날로그 디지털 변환기(Analog-to-Digital Converter, 이하 "ADC"라 함)를 더 포함한다. ADC는 샘플 & 홀더(53)의 출력 전압을 디지털 데이터로 변환하여 터치 데이터를 출력한다. ADC로부터 출력된 터치 데이터는 MCU(120)로 전송된다.
- [0041] 타이밍 발생부(113)는 센싱 회로(112)를 구성하는 회로들 각각의 동작 타이밍을 제어한다. 그리고 타이밍 발생부(113)는 센싱 회로(112)의 채널을 선택하기 위한 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)를 발생하여 센싱 채널을 선택한다. 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)는 버퍼(Buffer)나 레벨 시프터(level shifter)를 통해 센싱 회로(112)의 채널들에 공급될 수 있다.
- [0042] 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)는 센싱 회로(112)를 구성하는 증폭기(51), 적분기(52), 및 샘플 & 홀더(53)의 온/오프를 제어한다. 적분기(52), 증폭기(51), 및 샘플 & 홀더(53) 각각은 도 4와 같이 연산 증폭기(OP)를 포함한다. 연산 증폭기(OP)는 스위치(SW)를 통해 전원 전압(Vdd)을 공급받아 구동한다. 스위치(SW)는 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)에 응답하여 턴-온(turn-on)되어 연산 증폭기(OP)에 전원 전압(Vdd)을 공급 받아 연산 증폭기(OP)를 동작시킨다. 스위치(SW)가 턴-오프되면 연산 증폭기(OP)가 동작하지 않는다. 타이밍 제어부(113)는 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)를 이용하여 센싱부(110)의 채널들을 선택한다.
- [0043] 타이밍 발생부(113)는 호스트 시스템 또는 타이밍 컨트롤러(106)로부터 수신된 구동 모드나 채널 선택 정보에 따라 채널을 선택할 수 있다. 구동 모드는 검사 모드 또는 정상 구동 모드를 지시할 수 있다. 타이밍 발생부(113)는 검사 모드에서 채널들을 부분적으로 선택하여 터치 센서들의 단락(short circuit) 검사를 제어한다. 타이밍 발생부(113)는 정상 구동 모드에서 터치 센서들에 연결된 모든 센서들을 선택한다. 타이밍 발생부(113)는 채널 선택 정보에 따라 응용 제품에 따라 달라지는 터치 스크린의 해상도에 맞게 채널들을 선택한다.
- [0044] 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)는 터치 스크린에서 매트릭스 형태로 배열된 터치 센서들의 위치를 x축과 y축의 좌표 상에서 선택한다. 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)는 행(row) 방향(X축 방향)에서 터치 센서(Cs)의 위치를 지시하는 제1 채널 선택 신호(PDBx), 열(column) 방향(Y축 방향)에서 터치 센서(Cs)의 위치를 지시하는 제2 채널 선택 신호(PDBy) 및 제1 채널 선택 신호(PDBx)와 제2 채널 선택 신호(PDBy) 중 어느 하나를 선택하는 제3 채널 선택 신호(SEL)를 포함한다.
- [0045] 본 발명은 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)를 이용하여 터치 스크린 상에서 행 방향이나 열 방향을 따라 터치 센서를 구동하는 센싱 회로(112)의 채널을 온/오프(on/off) 제어할 수 있다. 본 발명은 센싱 회로(112)의 채널을 자유롭게 선택함으로써 터치 스크린의 단락 검사를 가능하게 함은 물론, 다양한 해상도의 터치 스크린을 동일한 ROIC로 구동할 수 있으므로 다양한 터치 스크린 응용 제품들에 동일한 ROIC를 호환성 있게 연결하여 부품 공용화를 구현할 수 있다.
- [0046] 도 6은 6x6 센싱 회로(112)의 6x6 개의 채널들을 터치 센서들과 맵핑한 도면이다. 도 7은 도 6에 도시된 센싱 회로의 채널들의 채널 선택 신호를 보여 주는 도면이다
- [0047] 도 6 및 도 7을 참조하면, 센싱 회로(112)의 채널들 각각은 제1 및 제2 채널 선택 신호(PDBx, PDBy)를 입력 받

는다. 제1 및 제2 채널 선택 신호(PDBx, PDBy)는 터치 센서의 2차원 좌표를 지시한다. PDBx는 x축에서의 터치 센서 위치를 나타낸다. PDBy는 y축에서의 터치 센서 위치를 나타낸다. 도 6에서 (x, y)는 2 차원 좌표계에서 터치 센서의 위치를 나타낸다.

[0048] 제1 채널(CH1)은 제1 터치 센서(1, 1)에 연결되어 제1 터치 센서(1, 1)를 구동하여 제1 터치 센서(1, 1)의 전하 변화량을 센싱한다. 제2 채널(CH2)은 제2 터치 센서(1, 2)에 연결되어 제2 터치 센서(1, 2)를 구동하여 제2 터치 센서(1, 2)의 전하 변화량을 센싱한다. 제7 채널(CH7)은 제7 터치 센서(2, 1)에 연결되어 제7 터치 센서(2, 1)를 구동하여 제7 터치 센서(2, 1)의 전하 변화량을 센싱한다. 제8 채널(CH8)은 제2 터치 센서(2, 2)에 연결되어 제8 터치 센서(2, 2)를 구동하여 제8 터치 센서(2, 2)의 전하 변화량을 센싱한다.

[0049] 센싱 회로(112)에서, 제1 채널(CH1)은 PDBx1 또는 PDBy1이 온 레벨(On level)일 때 구동되는 반면, PDBx1와 PDBy1 모두 오프 레벨(Off level)일 때 구동되지 않는다. 제2 채널(CH2)은 PDBx1 또는 PDBy2가 온 레벨일 때 구동되는 반면, PDBx1와 PDBy2 모두 오프 레벨일 때 구동되지 않는다. 제7 채널(CH7)은 PDBx2 또는 PDBy1가 온 레벨일 때 구동되는 반면, PDBx2와 PDBy1 모두 오프 레벨일 때 구동되지 않는다. 제8 채널(CH8)은 PDBx2 또는 PDBy2가 온 레벨일 때 구동되는 반면, PDBx2와 PDBy2 모두 오프 레벨일 때 구동되지 않는다. 온 레벨은 하이 논리 레벨(high logic level) 또는 '1'일 수 있다. 오프 레벨은 로우 논리 레벨(low logic level) 또는 '0'(zero)를 의미한다.

[0050] 본 발명은 채널 선택 신호(PDBx, PDBy, SEL)를 이용하여 터치 스크린 상에서 행 방향 또는 열 방향으로 구동되는 채널들을 자유롭게 선택할 수 있다. 본 발명의 채널 선택 동작의 원리는 도 8 및 도 9로 설명될 수 있다.

[0051] 도 8의 예와 같이, PDBx2~PDBx6만 온 레벨로 발생되고 나머지 채널 선택 신호들(PDBx1, PDBy1~PDBy6)이 오프 레벨로 발생되면, 제2 내지 제6 행들을 따라 배열된 터치 센서들((2,1)~(6,6))에 연결된 채널들(CH7~CH36)만 구동된다. 이 때, 터치 스크린 상에서 제2 내지 제6 행들을 따라 배열된 터치 센서들((2,1)~(6,6))의 전하 변화량이 센싱된다.

[0052] 도 9의 예와 같이, PDBy5~PDBy6만 온 레벨로 발생되고 나머지 채널 선택 신호들(PDBx1~PDBx6, PDBy1~PDBy4)이 오프 레벨로 발생되면, 제5 및 제6 열에 배열된 터치 센서들에 연결된 센싱 회로(112)의 채널들(CH5, CH6, CH11, CH12, CH17, CH18, CH23, CH24, CH29, CH30, CH35, CH36)만 구동된다. 이 때, 터치 스크린 상에서 제5 및 제6내지 제6 행들을 따라 배열된 터치 센서들((1,5), (1,6), (2,5), (2,6), (3,5), (3,6), (4,5), (4,6), (5,5), (5,6), (6,5), (6,6))의 전하 변화량이 센싱된다.

[0053] 도 8 및 도 9와 같은 채널 선택 방법은 하드웨어에서 도 10과 같이 구현될 수 있다. 이 하드웨어 구현 방법은 도 6, 8 및 9와 같이 행, 열 각각에서 PDB 신호를 추가하지 않고 공통 배선과 멀티플렉서를 이용하여 최소의 면적으로 행과 열 방향 각각에서 센싱 회로의 채널을 선택할 수 있다.

[0054] 도 10은 센싱 회로의 채널들에 연결되는 PDB 배선들을 보여 주는 도면이다. 도 10에서, 도 6에서 2 행의 채널들만 보여 주고 있다. 도 11은 센싱 회로의 채널들을 각각에 배치되는 멀티플렉서를 보여 주는 도면이다.

[0055] 도 10 및 도 11을 참조하면, 센싱 회로(112)는 PDB 배선들(71~73)을 포함한다. PDB 배선들(71~73)은 N(N은 4 이상의 양의 정수) 개의 채널 선택 신호들(PDB1~PDB6)이 공급되는 N 개의 공통 PDB 배선들(71), 공통 PDB 배선들(71)을 동일한 행에 배열된 채널들에 연결하여 제1 채널 선택 신호(PDBx)를 그 채널들에 공급하는 다수의 제1 개별 채널 배선(72), 및 공통 PDB 배선들(71)을 동일한 열에 배열된 채널들에 연결하여 제2 채널 선택 신호(PDBy)를 그 채널들에 공급하는 다수의 제2 개별 채널 배선들(73)을 포함한다. 도 10에서 N = 6을 예시하였지만 이에 한정되지 않는다.

[0056] 제1 채널(CH1)은 제2 및 제3 개별 채널 배선들(72, 73)을 통해 PDBx = PDB1과 PDBy = PDB1을 입력 받는다. 제2 채널(CH2)은 제2 및 제3 개별 채널 배선들(72, 73)을 통해 PDBx = PDB1와 PDBy = PDB2를 입력 받는다. 제3 채널(CH3)은 제2 및 제3 개별 채널 배선들(72, 73)을 통해 PDBx = PDB1와 PDBy = PDB3를 입력 받는다. 제7 채널(CH7)은 제2 및 제3 개별 채널 배선들(72, 73)을 통해 PDBx = PDB2와 PDBy = PDB1를 입력 받는다. 제8 채널(CH8)은 제2 및 제3 개별 채널 배선들(72, 73)을 통해 PDBx = PDB2와 PDBy = PDB2를 입력 받는다.

[0057] 채널들(CH1~12) 각각은 멀티플렉서(MUX)를 더 포함한다. 멀티플렉서(MUX)는 제3 채널 선택 신호(SEL)에 따라 제1 및 제2 입력 단자를 통해 입력되는 제1 및 제2 채널 선택 신호들(PDBx, PDBy) 중에서 어느 하나를 선택하여 최종 채널 선택 신호(PDB)를 출력한다. 멀티플렉서(MUX)의 제1 입력 단자는 제2 개별 채널 배선(72)에 연결되고, 멀티플렉서(MUX)의 제2 입력 단자는 제3 개별 채널 배선(73)에 연결된다. 멀티플렉서(MUX)의 제어 단자는

제3 채널 선택 신호(SEL)가 입력된다. 제3 채널 선택 신호(SEL)는 행과 열 중 어느 하나를 지시한다.

[0058] 제1 멀티플렉서(MUX)는 제1 채널 선택 신호(PDBx = PDB1)와 제2 채널 선택 신호(PDBy = PDB1)를 입력 받아 제1 채널(CH1)의 온/오프를 제어하는 채널 선택 신호(PDB)를 출력한다. 제2 멀티플렉서(MUX)는 제1 채널 선택 신호(PDBx = PDB1)와 제2 채널 선택 신호(PDBy = PDB2)를 입력 받아 제2 채널(CH2)의 온/오프를 제어하는 채널 선택 신호(PDB)를 출력한다. 제3 멀티플렉서(MUX)는 제1 채널 선택 신호(PDBx = PDB1)와 제2 채널 선택 신호(PDBy = PDB3)를 입력 받아 제3 채널(CH3)의 온/오프를 제어하는 채널 선택 신호(PDB)를 출력한다. 제7 멀티플렉서(MUX)는 제1 채널 선택 신호(PDBx = PDB2)와 제2 채널 선택 신호(PDBy = PDB1)를 입력 받아 제7 채널(CH7)의 온/오프를 제어하는 채널 선택 신호(PDB)를 출력한다. 제8 멀티플렉서(MUX)는 제1 채널 선택 신호(PDBx = PDB2)와 제2 채널 선택 신호(PDBy = PDB2)를 입력 받아 제8 채널(CH8)의 온/오프를 제어하는 채널 선택 신호(PDB)를 출력한다.

[0059] 채널들(CH1~CH3) 각각은 제3 채널 선택 신호(SEL)에 의해 선택된 채널 선택 신호(PDBx 또는 PDBy)가 온 레벨일 때 구동된다. 채널들(CH1~CH36) 각각에서 발생하는 채널 선택 신호(PDB)는 도 4에 도시된 바와 같이 스위치(SW)의 제어 단자에 인가되어 증폭기(51), 적분기(52) 및 샘플 & 홀더(53)를 채널별로 온/오프시킨다.

[0060] 본 발명은 센싱 회로(112)에 최소의 회로 구성만을 추가하여 채널들(CH1~CH6) 각각을 자유롭게 선택할 수 있다. 따라서, 본 발명은 ROIC를 다양한 구동 모드로 구동할 수 있고, 다양한 해상도를 갖는 터치 스크린에서 동일한 ROIC를 공용화할 수 있을 뿐 아니라, ROIC의 칩 사이즈 증가를 최소화하여 ROIC에 채널 선택 회로를 구현할 수 있다.

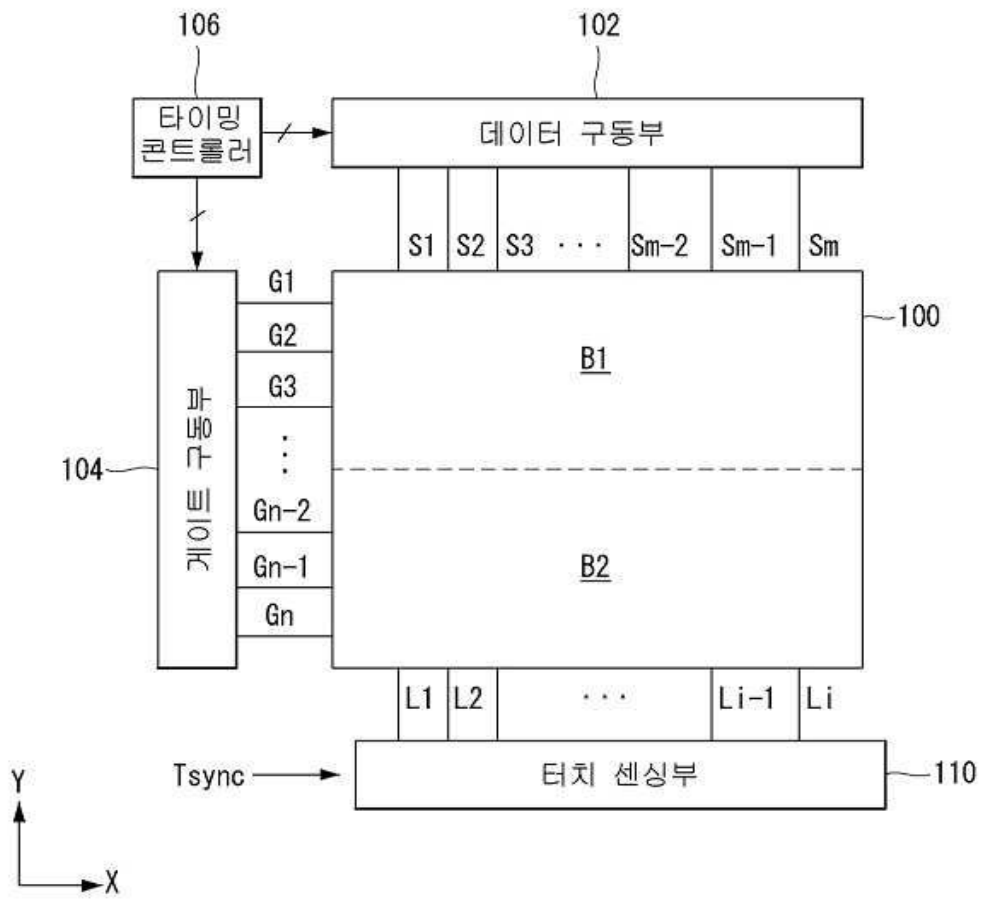
[0061] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

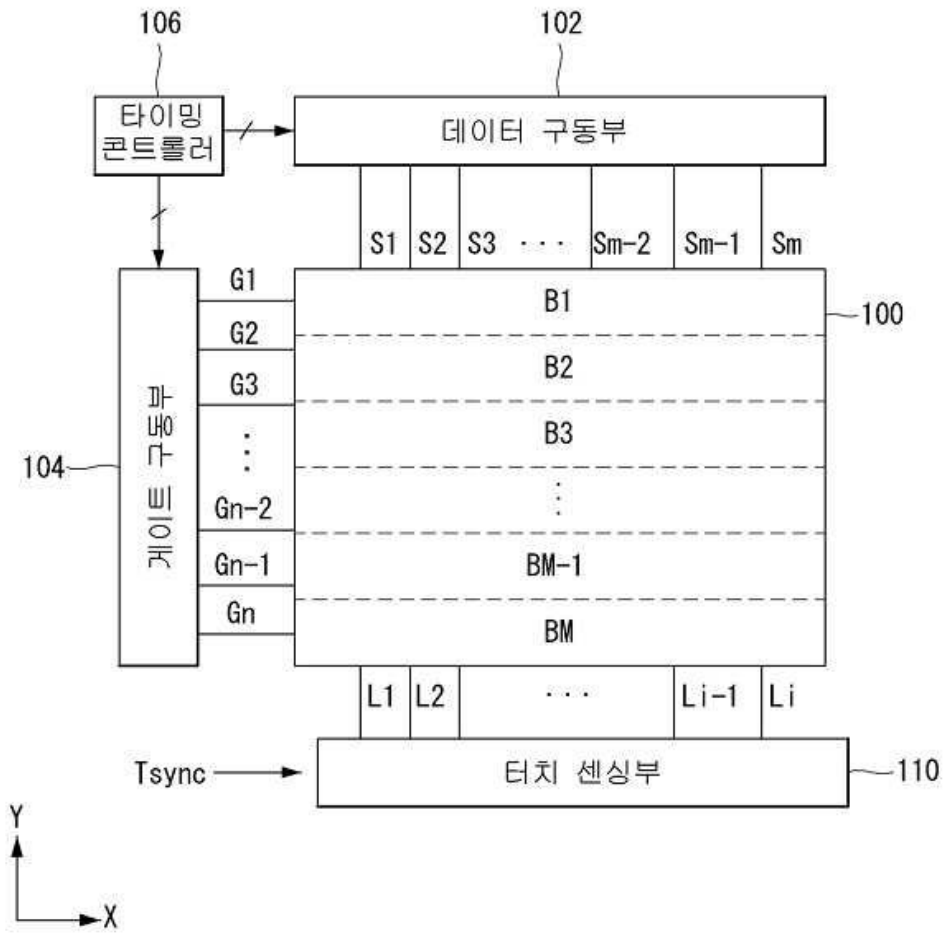
- [0062] 11 : 픽셀      111, MUX : 멀티플렉서
- 51 : 증폭기      52 : 적분기
- 53 : 샘플 & 홀더      SW : 스위치
- 100 : 표시패널      102 : 데이터 구동부
- 104 : 스캔 구동부      106 : 타이밍 컨트롤러
- 110 : 센싱부      112 : 센싱 회로
- 120 : MCU

도면

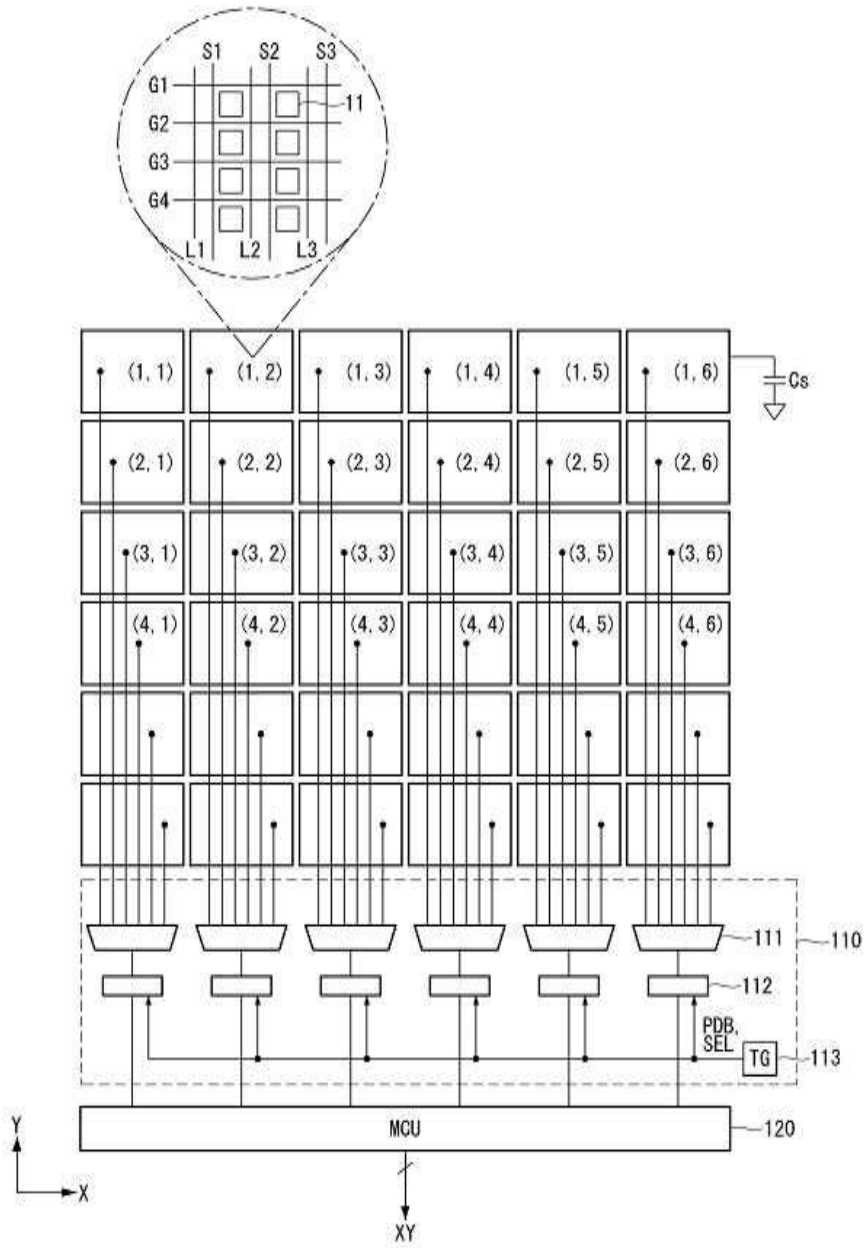
도면1



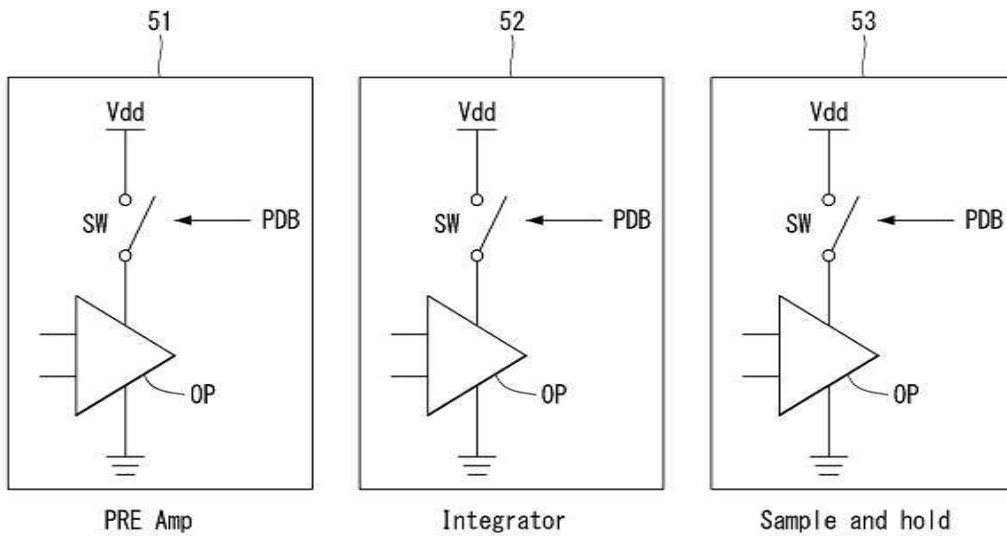
도면2



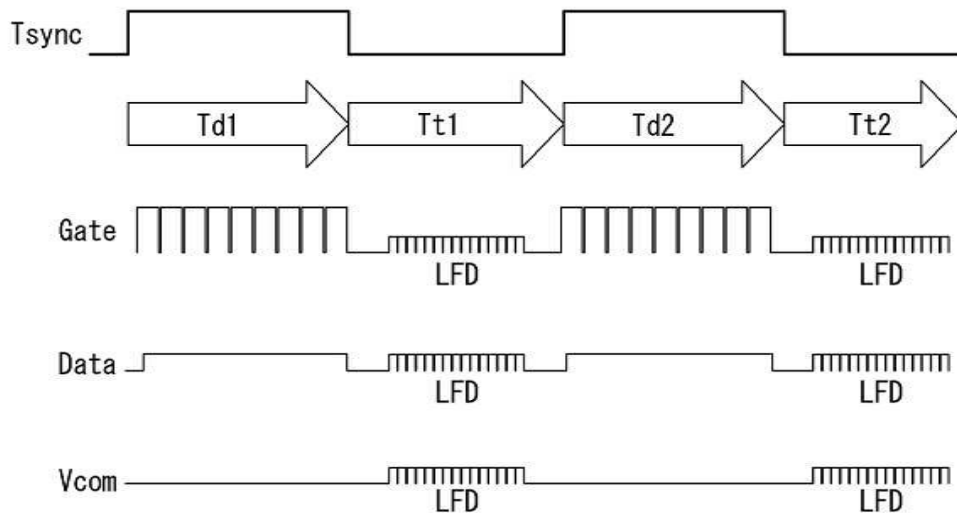
도면3



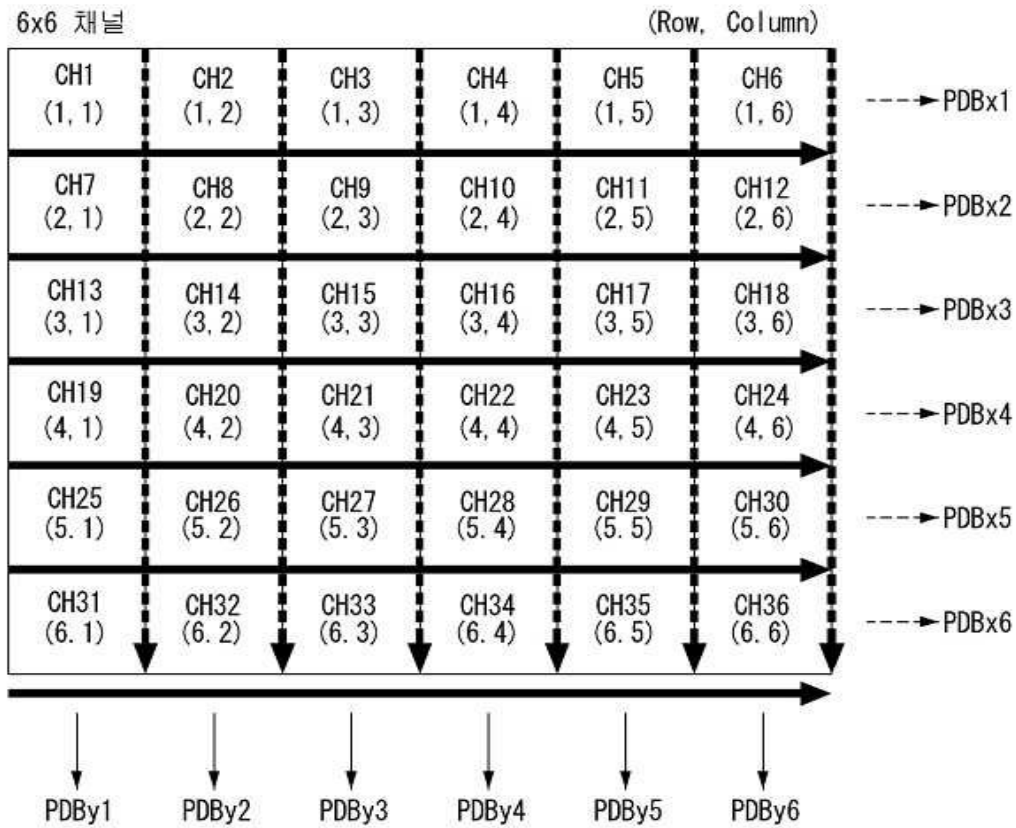
도면4



도면5



도면6

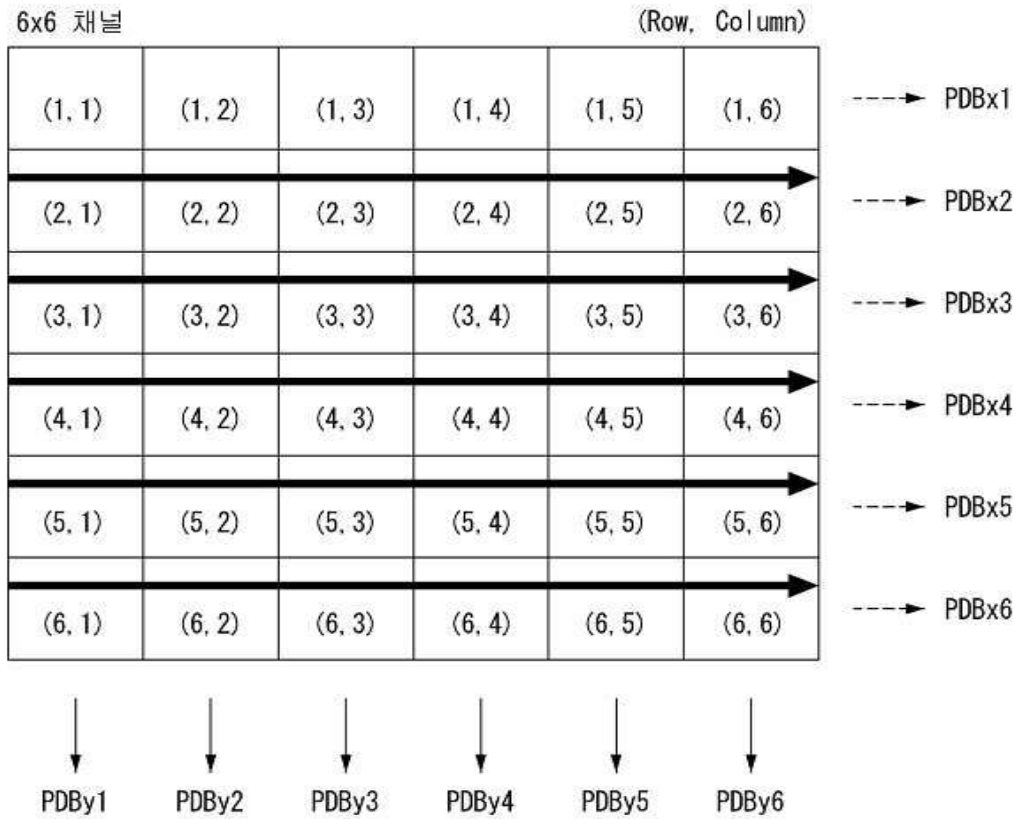


도면7

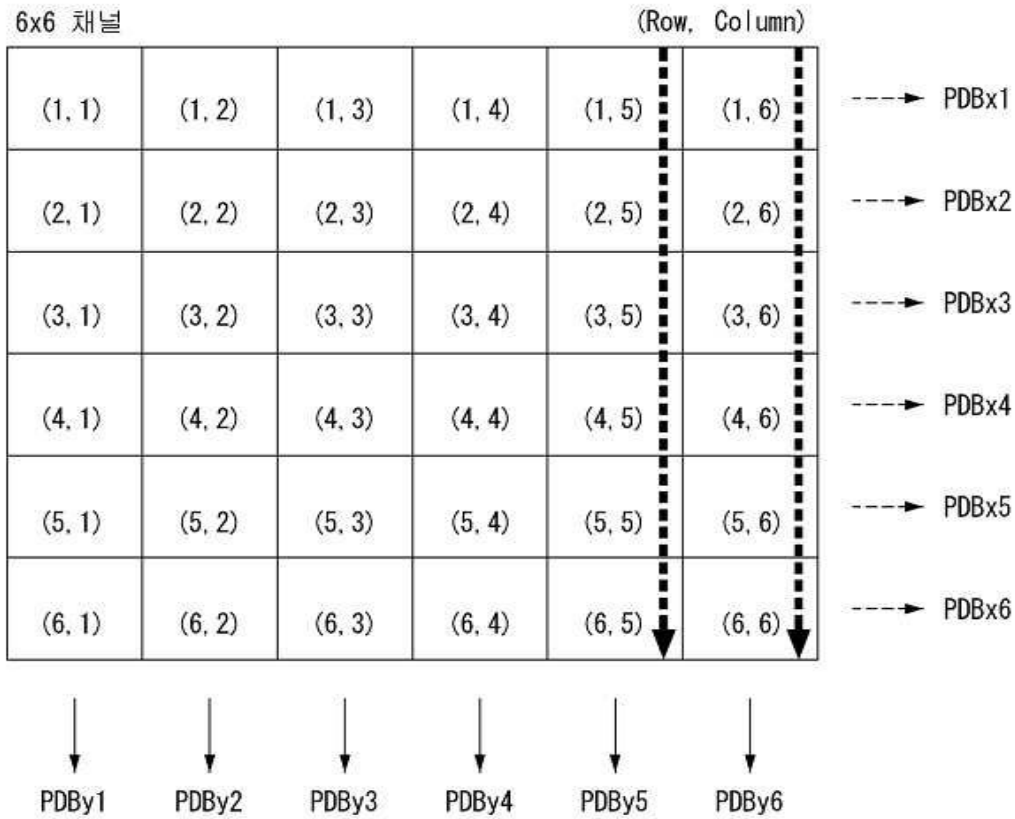
6x6 채널 (Row, Column)

PDBx1 PDBy1	PDBx1 PDBy2	PDBx1 PDBy3	PDBx1 PDBy4	PDBx1 PDBy5	PDBx1 PDBy6
PDBx2 PDBy1	PDBx2 PDBy2	PDBx2 PDBy3	PDBx2 PDBy4	PDBx2 PDBy5	PDBx2 PDBy6
PDBx3 PDBy1	PDBx3 PDBy2	PDBx3 PDBy3	PDBx3 PDBy4	PDBx3 PDBy5	PDBx3 PDBy6
PDBx4 PDBy1	PDBx4 PDBy2	PDBx4 PDBy3	PDBx4 PDBy4	PDBx4 PDBy5	PDBx4 PDBy6
PDBx5 PDBy1	PDBx5 PDBy2	PDBx5 PDBy3	PDBx5 PDBy4	PDBx5 PDBy5	PDBx5 PDBy6
PDBx6 PDBy1	PDBx6 PDBy2	PDBx6 PDBy3	PDBx6 PDBy4	PDBx6 PDBy5	PDBx6 PDBy6

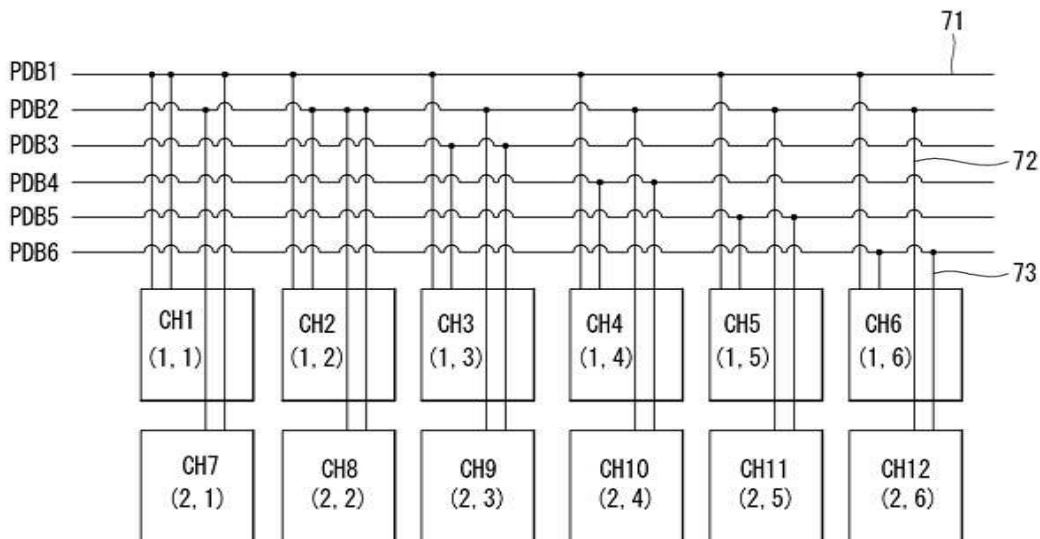
도면8



도면9



도면10



도면11

