



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월07일  
(11) 등록번호 10-1427586  
(24) 등록일자 2014년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0137770

(22) 출원일자 2007년12월26일

심사청구일자 2012년12월10일

(65) 공개번호 10-2009-0069940

(43) 공개일자 2009년07월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070078522 A\*

WO2006028131 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이주형

경기도 과천시 별양로 163, 504동 1203호 (별양동, 주공아파트)

여기환

경기도 용인시 수지구 상현로 67-12, 금호베스트 빌 4단지 132동 604호 (상현동)

조만승

서울특별시 양천구 목동서로 280, 신시가저8단지 아파트 805동 1202호 (신정동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 23 항

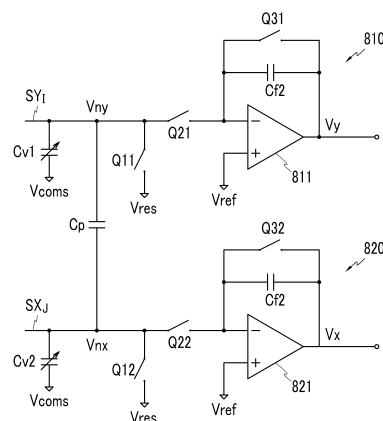
심사관 : 안병철

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

접촉 감지 기능이 있는 표시 장치에서, 제1 감지부가 행 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 제1 감지 신호를 출력하고, 제2 감지부가 열 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 제2 감지 신호를 출력한다. 감지 신호 처리부는 행 감지 데이터선과 열 감지 데이터선에 교대로 리셋 전압을 인가하고, 제1 및 제2 감지 신호에 따라 감지 데이터 신호를 생성하고, 접촉 판단부는 감지 데이터 신호를 처리하여 접촉 정보를 생성한다.

대표도 - 도7



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

행 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 행 감지 데이터선,  
열 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 열 감지 데이터선,  
상기 행 감지 데이터선에 연결되어 있으며, 외부로부터의 접촉에 따라 제1 감지 신호를 출력하는 제1 감지부,  
상기 열 감지 데이터선에 연결되어 있으며, 외부로부터의 접촉에 따라 제2 감지 신호를 출력하는 제2 감지부,  
상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 교대로 리셋 전압을 인가하고, 상기 제1 및 제2 감지 신호에 따라 감지 데이터 신호를 생성하는 감지 신호 처리부, 그리고  
상기 감지 데이터 신호를 처리하여 접촉 정보를 생성하는 접촉 판단부  
를 포함하고,  
상기 행 감지 데이터선은 제1 내지 제3 행 감지 데이터선을 포함하며,  
상기 감지 신호 처리부는 제1 기간 동안 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하고, 제2 기간 동안 상기 제2 및 제3 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하는 제1 출력부를 포함하는  
표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,  
상기 제1 감지부는, 상기 행 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 정전 용량이 변하는 제1 가변 축전기를 포함하며,  
상기 제2 감지부는, 상기 열 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 정전 용량이 변하는 제2 가변 축전기를 포함하는  
표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,  
상기 감지 신호 처리부는,  
제1 기간 동안 상기 제1 감지 신호를 처리하고, 제2 기간 동안 상기 행 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가하는 제1 출력부, 그리고  
상기 제2 기간 동안 상기 제2 감지 신호를 처리하고, 제1 기간 동안 상기 열 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가하는 제2 출력부  
를 포함하는 표시 장치.

### 청구항 4

제3항에서,  
상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 의해 기준 축전기가 형성되며,  
상기 제1 감지 신호는 상기 제1 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 제1 점점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 제1 전류를 포함하고,  
상기 제2 감지 신호는 상기 제2 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 제2 점점 전압과 상기 기준 전압의 차

이에 따른 제2 전류를 포함하는  
표시 장치.

#### 청구항 5

제4항에서,  
상기 제1 출력부는 상기 제1 기간 동안 상기 제1 전류를 적분하여 제1 출력 전압을 생성하고,  
상기 제2 출력부는 상기 제2 기간 동안 상기 제2 전류를 적분하여 제2 출력 전압을 생성하며,  
상기 감지 신호 처리부는 상기 제1 및 제2 출력 전압을 처리하여 상기 감지 데이터 신호를 생성하는  
표시 장치.

#### 청구항 6

제3항에서,  
상기 제1 출력부는,  
출력 단자, 반전 단자 및 기준 전압을 인가받는 비반전 단자를 가지는 제1 증폭기,  
상기 행 감지 데이터선과 상기 리셋 전압 사이에 연결되는 제1 스위칭 소자,  
상기 제1 증폭기의 반전 단자와 상기 행 감지 데이터선 사이에 연결되는 제2 스위칭 소자,  
상기 제1 증폭기의 반전 단자와 출력 단자 사이에 연결되는 제1 축전기, 그리고  
상기 제1 축전기에 병렬로 연결되는 제3 스위칭 소자  
를 포함하며,  
상기 제2 출력부는,  
출력 단자, 반전 단자 및 기준 전압을 인가받는 비반전 단자를 가지는 제2 증폭기,  
상기 열 감지 데이터선과 상기 리셋 전압 사이에 연결되는 제4 스위칭 소자,  
상기 제2 증폭기의 반전 단자와 상기 열 감지 데이터선 사이에 연결되는 제5 스위칭 소자,  
상기 제2 증폭기의 반전 단자와 출력 단자 사이에 연결되는 제2 축전기, 그리고  
상기 제2 축전기에 병렬로 연결되는 제6 스위칭 소자  
를 포함하는  
표시 장치.

#### 청구항 7

제6항에서,  
상기 제1 기간 동안 상기 제2, 제4 및 제6 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제2 기간 동안 상기 제1, 제3 및 제5  
스위칭 소자가 턴온되는 표시 장치.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

제1항에서,  
상기 열 감지 데이터선은 제1 내지 제3 열 감지 데이터선을 포함하고,  
상기 감지 신호 처리부는, 제3 기간 동안 상기 제1 및 제2 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제2 감지 신호를

처리하고, 제4 기간 동안 상기 제2 및 제3 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제2 감지 신호를 처리하는 제2 출력부를 더 포함하며,

상기 제1 출력부는 상기 제3 및 제4 기간 동안 상기 제1 내지 제3 행 감지 데이터선에 리셋 전압을 인가하고,

상기 제2 출력부는 상기 제1 및 제2 기간 동안 상기 제1 내지 제3 열 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가하는

표시 장치.

#### 청구항 10

제1항에서,

상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 의해 기준 축전기가 형성되며,

상기 제1 감지 신호는 상기 제1 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 제1 접점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 전류를 포함하는

표시 장치.

#### 청구항 11

제10항에서,

상기 제1 출력부는 상기 제1 기간 동안 상기 전류를 적분하여 제1 출력 전압을 생성하고, 상기 제2 기간 동안 상기 전류를 적분하여 제2 출력 전압을 생성하며,

상기 감지 신호 처리부는 상기 제1 및 제2 출력 전압을 처리하여 상기 감지 데이터 신호를 생성하는

표시 장치.

#### 청구항 12

제11항에서,

상기 제1 출력 전압이 상기 제2 출력 전압보다 높은 경우, 상기 접촉 판단부는 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선을 기초로 접촉 위치를 결정하는 표시 장치.

#### 청구항 13

제1항에서,

상기 행 감지 데이터선, 상기 열 감지 데이터선, 상기 제1 감지부 및 상기 제2 감지부는 접촉판에 형성되어 있으며,

상기 표시 장치는 상기 접촉판과 마주하며 영상을 표시하는 표시판부를 더 포함하는

표시 장치.

#### 청구항 14

사용자가 접촉을 할 수 있는 제1면과 그 반대 쪽의 제2면을 가지는 절연체,

상기 절연체의 제2면 위에 형성되어 있고, 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 행 감지 신호선,

상기 절연체의 제2면 위에 형성되어 있고, 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 열 감지 신호선,

상기 행 감지 신호선과 상기 열 감지 신호선에 교대로 리셋 전압을 인가하고, 상기 행 감지 신호선에 흐르는 제1 감지 신호 및 상기 열 감지 신호선에 흐르는 제2 감지 신호에 따라 감지 데이터 신호를 생성하는 감지 신호 처리부, 그리고

상기 감지 데이터 신호를 처리하여 접촉 정보를 생성하는 접촉 판단부

를 포함하고,

상기 행 감지 신호선 각각은,

복수의 제1 감지 전극, 그리고

상기 제1 감지 전극을 연결하며 상기 제1 감지 전극보다 너비가 작은 복수의 제1 연결부

를 포함하고,

상기 열 감지 신호선 각각은,

상기 제1 감지 전극과 인접하는 복수의 제2 감지 전극, 그리고

상기 제2 감지 전극을 연결하고 상기 제1 연결부와 교차하며 상기 제2 감지 전극보다 너비가 작은 복수의 제2 연결부

를 포함하며,

상기 감지 신호 처리부는,

상기 행 감지 신호선에 상기 리셋 전압이 인가되고 상기 열 감지 신호선이 고립 상태에 있는 동안 상기 제2 감지 신호를 수신하고,

상기 열 감지 신호선에 상기 리셋 전압이 인가되고 상기 행 감지 신호선이 고립 상태에 있는 동안 상기 제1 감지 신호를 수신하고,

상기 행 감지 데이터선은 제1 내지 제3 행 감지 데이터선을 포함하며,

상기 감지 신호 처리부는 제1 기간 동안 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하고, 제2 기간 동안 상기 제2 및 제3 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하는 제1 출력부를 포함하는

표시 장치.

#### 청구항 15

제14항에서,

상기 제1 및 제2 감지 전극은 마름모꼴이고,

상기 제1 감지 전극과 상기 제2 감지 전극은 제3 방향으로 서로 교대로 배치되어 있으며,

상기 연결부는 상기 마름모꼴의 꼭지점에 연결되어 있는

표시 장치.

#### 청구항 16

제14항에서,

각각의 제1 감지 전극과 이에 인접한 제2 감지 전극은 기준 축전기를 이루는 표시 장치.

#### 청구항 17

제16항에서,

상기 제1 및 제2 감지 전극은 상기 절연체의 제1면에 접촉한 접촉물과 축전기를 이루는 표시 장치.

#### 청구항 18

행 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 행 감지 데이터선, 그리고 열 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 열 감지 데이터선을 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로서,

제1 기간 동안 상기 열 감지 데이터선에 리셋 전압을 인가하는 단계,

상기 제1 기간 동안 외부로부터의 접촉에 따라 상기 행 감지 데이터선을 통해 출력되는 제1 감지 신호를 처리하여 제1 출력 전압을 생성하는 단계,

제2 기간 동안 상기 행 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가하는 단계,  
 상기 제2 기간 동안 외부로부터의 접촉에 따라 상기 열 감지 데이터선을 통해 출력되는 제2 감지 신호를 처리하여 제2 출력 전압을 생성하는 단계,  
 상기 제1 및 제2 출력 전압을 처리하여 감지 데이터 신호를 생성하는 단계, 그리고  
 상기 감지 데이터 신호로부터 접촉 정보를 생성하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 행 감지 데이터선은 제1 내지 제3 행 감지 데이터선을 포함하고,  
 상기 제1 출력 전압 생성 단계는,  
 상기 제1 기간 중 제3 기간 동안 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하여 상기 제1 출력 전압을 생성하는 단계, 그리고  
 상기 제1 기간 중 제4 기간 동안 상기 제2 및 제3 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하여 상기 제1 출력 전압을 생성하는 단계  
 를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 19

제18항에서,  
 상기 제1 출력 전압 생성 단계는, 외부로부터의 접촉에 따라 상기 행 감지 데이터선에 연결되어 있는 제1 가변 축전기의 정전 용량을 변경하는 단계를 포함하며,  
 상기 제2 출력 전압 생성 단계는, 외부로부터의 접촉에 따라 상기 열 감지 데이터선에 연결되어 있는 제2 가변 축전기의 정전 용량을 변경하는 단계를 포함하는  
 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 20

제19항에서,  
 상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 의해 기준 축전기가 형성되며,  
 상기 제1 감지 신호는 상기 제1 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 점점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 제1 전류를 포함하고,  
 상기 제2 감지 신호는 상기 제2 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 점점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 제2 전류를 포함하는  
 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 21

제20항에서,  
 상기 제1 출력 전압 생성 단계는, 상기 제1 전류를 적분하여 상기 제1 출력 전압을 생성하는 단계를 더 포함하며,  
 상기 제2 출력 전압 생성 단계는, 상기 제2 전류를 적분하여 상기 제2 출력 전압을 생성하는 단계를 더 포함하는  
 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 22

삭제

## 청구항 23

제18항에서,

상기 접촉 정보 생성 단계는, 상기 제3 기간에서의 상기 제1 출력 전압과 상기 제4 기간에서의 상기 제1 출력 전압을 비교하여 상기 접촉 정보를 생성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 24

제23항에서,

상기 접촉 정보 생성 단계는, 상기 제3 기간에서의 상기 제1 출력 전압이 상기 제4 기간에서의 상기 제2 출력 전압보다 높은 경우, 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선을 기초로 상기 접촉 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 25

제18항에서,

상기 열 감지 데이터선은 제1 내지 제3 열 감지 데이터선을 포함하며,

상기 제2 출력 전압 생성 단계는,

상기 제2 기간 중 제3 기간 동안 상기 제1 및 제2 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제2 감지 신호를 처리하여 상기 제2 출력 전압을 생성하는 단계, 그리고

상기 제2 기간 중 제4 기간 동안 상기 제2 및 제3 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제2 감지 신호를 처리하여 상기 제2 출력 전압을 생성하는 단계

를 더 포함하고,

상기 접촉 정보 생성 단계는, 상기 제3 기간에서의 상기 제2 출력 전압과 상기 제4 기간에서의 상기 제2 출력 전압을 비교하여 상기 접촉 정보를 생성하는 단계를 포함하는

표시 장치의 구동 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 특히 접촉 감지 기능이 있는 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로 표시 장치에는 복수의 화소가 행렬 형태로 배열되며, 표시 장치는 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다.

[0003] 접촉판(touch screen panel)은 화면 위에 손가락 또는 터치 펜(touch pen, stylus) 등을 접촉해 문자나 그림을 쓰고 그리거나, 아이콘을 실행시켜 컴퓨터 등의 기계에 원하는 명령을 수행시키는 장치를 말한다. 접촉판이 부착된 표시 장치는 사용자의 손가락 또는 터치 펜 등이 화면에 접촉하였는지 여부 및 접촉 위치 정보를 알아낼 수 있다.

[0004] 접촉판에는 복수의 감지부가 대략 행렬 형태로 배열되어 있으며, 각 감지부는 사용자의 손가락 등이 접촉판에 닿음으로써 생기는 정전 용량의 변화를 감지함으로써 사용자의 손가락 등이 화면에 접촉하였는지 여부 및 접촉한 위치를 표시 장치가 알아낼 수 있게 한다.

[0005] 이러한 감지부는 접촉에 따라 정전 용량이 바뀌는 가변 축전기와 이에 병렬로 연결된 기준 축전기를 포함한다. 접촉에 의해 가변 축전기의 정전 용량의 바뀌면 정전 용량의 크기에 의존하는 가변 축전기와 기준 축전기 사이

의 점점 전압이 바뀌므로, 표시 장치는 이 전압을 감지하여 접촉 여부를 판단한다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0006] 그런데 가변 축전기와 연결되는 기준 축전기를 형성하기 위해서는 기준 축전기의 한 전극을 가변 축전기의 한 전극과 공유하더라도 다른 하나의 전극이 더 필요하다. 이와 같이 추가되는 전극으로 인해 접촉판을 만들기 위한 공정이 복잡해지거나 접촉판의 두께가 두꺼워질 수 있다.
- [0007] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 가변 축전기와 연결되는 기준 축전기를 별도의 전극을 추가하지 않고 형성할 수 있는 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- [0008] 이러한 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 행 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 행 감지 데이터선, 열 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 열 감지 데이터선, 제1 및 제2 감지부, 감지 신호 처리부, 그리고 접촉 판단부를 포함한다. 상기 제1 감지부는 상기 행 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 제1 감지 신호를 출력하고, 상기 제2 감지부는 상기 열 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 제2 감지 신호를 출력한다. 상기 감지 신호 처리부는 상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 교대로 리셋 전압을 인가하고, 상기 제1 및 제2 감지 신호에 따라 감지 데이터 신호를 생성한다. 상기 접촉 판단부는 상기 감지 데이터 신호를 처리하여 접촉 정보를 생성한다.
- [0009] 상기 제1 감지부는, 상기 행 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 정전 용량이 변하는 제1 가변 축전기를 포함하고, 상기 제2 감지부는, 상기 열 감지 데이터선에 연결되어 있으며 외부로부터의 접촉에 따라 정전 용량이 변하는 제2 가변 축전기를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 감지 신호 처리부는, 제1 기간 동안 상기 제1 감지 신호를 처리하고, 제2 기간 동안 상기 행 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가하는 제1 출력부, 그리고 상기 제2 기간 동안 상기 제2 감지 신호를 처리하고, 제1 기간 동안 상기 열 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가하는 제2 출력부를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 의해 기준 축전기가 형성되며, 상기 제1 감지 신호는 상기 제1 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 제1 점점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 제1 전류를 포함하고, 상기 제2 감지 신호는 상기 제2 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 제2 점점 전압과 상기 기준 전압의 차이에 따른 제2 전류를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 출력부는 상기 제1 기간 동안 상기 제1 전류를 적분하여 제1 출력 전압을 생성하고, 상기 제2 출력부는 상기 제2 기간 동안 상기 제2 전류를 적분하여 제2 출력 전압을 생성하며, 상기 감지 신호 처리부는 상기 제1 및 제2 출력 전압을 처리하여 상기 감지 데이터 신호를 생성할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 출력부는, 출력 단자, 반전 단자 및 기준 전압을 인가받는 비반전 단자를 가지는 제1 증폭기, 상기 행 감지 데이터선과 상기 리셋 전압 사이에 연결되는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 증폭기의 반전 단자와 상기 행 감지 데이터선 사이에 연결되는 제2 스위칭 소자, 상기 제1 증폭기의 반전 단자와 출력 단자 사이에 연결되는 제1 축전기, 그리고 상기 제1 축전기에 병렬로 연결되는 제3 스위칭 소자를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제2 출력부는, 출력 단자, 반전 단자 및 기준 전압을 인가받는 비반전 단자를 가지는 제2 증폭기, 상기 열 감지 데이터선과 상기 리셋 전압 사이에 연결되는 제4 스위칭 소자, 상기 제2 증폭기의 반전 단자와 상기 열 감지 데이터선 사이에 연결되는 제5 스위칭 소자, 상기 제2 증폭기의 반전 단자와 출력 단자 사이에 연결되는 제2 축전기, 그리고 상기 제2 축전기에 병렬로 연결되는 제6 스위칭 소자를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 기간 동안 상기 제2, 제4 및 제6 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제2 기간 동안 상기 제1, 제3 및 제5 스위칭 소자가 턴온될 수 있다.
- [0015] 상기 기준 전압은 상기 리셋 전압보다 높을 수 있다.
- [0016] 상기 행 감지 데이터선은 제1 내지 제3 행 감지 데이터선을 포함하며, 상기 감지 신호 처리부는, 제1 기간 동안 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하고, 제2 기간 동안 상기 제2 및 제3 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하는 제1 출력부를 포함할 수 있다.



- [0017] 상기 감지 신호 처리부는, 제3 기간 동안 상기 제1 및 제2 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제2 감지 신호를 처리하고, 제4 기간 동안 상기 제2 및 제3 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제2 감지 신호를 처리하는 제2 출력부를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 출력부는 상기 제3 및 제4 기간 동안 상기 제1 내지 제3 행 감지 데이터선에 리셋 전압을 인가하고, 상기 제2 출력부는 상기 제1 및 제2 기간 동안 상기 제1 내지 제3 열 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가할 수 있다.
- [0018] 상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 의해 기준 축전기가 형성되며, 상기 제1 감지 신호는 상기 제1 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 제1 점점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 전류를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 출력부는 상기 제1 기간 동안 상기 전류를 적분하여 제1 출력 전압을 생성하고, 상기 제2 기간 동안 상기 전류를 적분하여 제2 출력 전압을 생성하며, 상기 감지 신호 처리부는 상기 제1 및 제2 출력 전압을 처리하여 상기 감지 데이터 신호를 생성할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 출력 전압이 상기 제2 출력 전압보다 높은 경우, 상기 접촉 판단부는 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선을 기초로 접촉 위치를 결정할 수 있다.
- [0021] 상기 행 감지 데이터선, 상기 열 감지 데이터선, 상기 제1 감지부 및 상기 제2 감지부는 접촉판에 형성될 수 있으며, 상기 표시 장치는 상기 접촉판과 마주하며 영상을 표시하는 표시판부를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는, 사용자가 접촉을 할 수 있는 제1면과 그 반대 쪽의 제2면을 가지는 절연체, 상기 절연체의 제2면 위에 형성되어 있고, 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 감지 신호선, 상기 절연체의 제2면 위에 형성되어 있고, 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 감지 신호선, 상기 제1 감지 신호선과 상기 제2 감지 신호선에 교대로 리셋 전압을 인가하고, 상기 제1 감지 신호선에 흐르는 제1 감지 신호 및 상기 제2 감지 신호선에 흐르는 제2 감지 신호에 따라 감지 데이터 신호를 생성하는 감지 신호 처리부, 그리고 상기 감지 데이터 신호를 처리하여 접촉 정보를 생성하는 접촉 판단부를 포함한다. 상기 제1 감지 신호선 각각은, 복수의 제1 감지 전극, 그리고 상기 제1 감지 전극을 연결하며 상기 제1 감지 전극보다 너비가 작은 복수의 제1 연결부를 포함한다. 상기 제2 감지 신호선 각각은, 상기 제1 감지 전극과 인접하는 복수의 제2 감지 전극, 그리고 상기 제2 감지 전극을 연결하고 상기 제1 연결부와 교차하며 상기 제2 감지 전극보다 너비가 작은 복수의 제2 연결부를 포함한다. 상기 감지 신호 처리부는, 상기 제1 감지 신호선에 상기 리셋 전압이 인가되고 상기 제2 감지 신호선이 고립 상태에 있는 동안 상기 제2 감지 신호를 수신하고, 상기 제2 감지 신호선에 상기 리셋 전압이 인가되고 상기 제1 감지 신호선이 고립 상태에 있는 동안 상기 제1 감지 신호를 수신한다.
- [0023] 상기 제1 및 제2 감지 전극은 마름모꼴이고, 상기 제1 감지 전극과 상기 제2 감지 전극은 제3 방향으로 서로 교대로 배치되어 있으며, 상기 연결부는 상기 마름모꼴의 꼭지점에 연결되어 있을 수 있다.
- [0024] 각각의 제1 감지 전극과 이에 인접한 제2 감지 전극은 기준 축전기를 이루고, 상기 제1 및 제2 감지 전극은 상기 절연체의 제1면에 접촉한 접촉물과 축전기를 이룰 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 행 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 행 감지 데이터선, 그리고 열 방향으로 뻗어 있는 적어도 하나의 열 감지 데이터선을 포함하는 표시 장치의 구동 방법이 제공된다. 상기 표시 장치의 구동 방법은, 제1 기간 동안 상기 열 감지 데이터선에 리셋 전압을 인가하는 단계, 상기 제1 기간 동안 외부로부터의 접촉에 따라 상기 행 감지 데이터선을 통해 출력되는 제1 감지 신호를 처리하여 제1 출력 전압을 생성하는 단계, 제2 기간 동안 상기 행 감지 데이터선에 상기 리셋 전압을 인가하는 단계, 상기 제2 기간 동안 외부로부터의 접촉에 따라 상기 열 감지 데이터선을 통해 출력되는 제2 감지 신호를 처리하여 제2 출력 전압을 생성하는 단계, 상기 제1 및 제2 출력 전압을 처리하여 감지 데이터 신호를 생성하는 단계, 그리고 상기 감지 데이터 신호로부터 접촉 정보를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0026] 상기 제1 출력 전압 생성 단계는, 외부로부터의 접촉에 따라 상기 행 감지 데이터선에 연결되어 있는 제1 가변 축전기의 정전 용량을 변경하는 단계를 포함하며, 상기 제2 출력 전압 생성 단계는, 외부로부터의 접촉에 따라 상기 열 감지 데이터선에 연결되어 있는 제2 가변 축전기의 정전 용량을 변경하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 행 감지 데이터선과 상기 열 감지 데이터선에 의해 기준 축전기가 형성되며, 상기 제1 감지 신호는 상기 제1 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 점점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 제1 전류를 포함하고, 상기 제2 감지 신호는 상기 제2 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이의 점점 전압과 기준 전압의 차이에 따른 제2 전류를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제1 출력 전압 생성 단계는, 상기 제1 전류를 적분하여 상기 제1 출력 전압을 생성하는 단계를 더 포함하

며, 상기 제2 출력 전압 생성 단계는, 상기 제2 전류를 적분하여 상기 제2 출력 전압을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0029] 상기 행 감지 데이터선은 제1 내지 제3 행 감지 데이터선을 포함하며, 상기 제1 출력 전압 생성 단계는, 상기 제1 기간 중 제3 기간 동안 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하여 상기 제1 출력 전압을 생성하는 단계, 그리고 상기 제1 기간 중 제4 기간 동안 상기 제2 및 제3 행 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하여 상기 제1 출력 전압을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 접촉 정보 생성 단계는, 상기 제3 기간에서의 상기 제1 출력 전압과 상기 제4 기간에서의 상기 제1 출력 전압을 비교하여 상기 접촉 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 접촉 정보 생성 단계는, 상기 제3 기간에서의 상기 제1 출력 전압이 상기 제4 기간에서의 상기 제2 출력 전압보다 높은 경우, 상기 제1 및 제2 행 감지 데이터선을 기초로 상기 접촉 정보를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 상기 열 감지 데이터선은 제1 내지 제3 열 감지 데이터선을 포함하며, 상기 제2 출력 전압 생성 단계는, 상기 제2 기간 중 제3 기간 동안 상기 제1 및 제2 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하여 상기 제2 출력 전압을 생성하는 단계, 그리고 상기 제2 기간 중 제4 기간 동안 상기 제2 및 제3 열 감지 데이터선으로부터의 상기 제1 감지 신호를 처리하여 상기 제2 출력 전압을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 접촉 정보 생성 단계는, 상기 제3 기간에서의 상기 제2 출력 전압과 상기 제4 기간에서의 상기 제2 출력 전압을 비교하여 상기 접촉 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

## 효 과

[0033] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 별도의 전극 없이 가변 축전기에 병렬로 연결되는 기준 축전기를 형성하여 접촉 위치를 판단할 수 있다. 이에 따라 접촉판의 두께를 얇게 할 수 있다.

[0034] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 하나의 접촉에 대하여 여러 개의 감지부가 접촉을 인식한 경우에도 정확한 접촉 위치를 판단할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0035] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0036] 먼저, 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 6을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0037] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 개략도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에서 표시판부를 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 일부 블록도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에서 한 감지부의 등가 회로도이고, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에서 접촉판의 개략적인 배치도이고, 도 6은 도 5의 접촉판을 포함하는 표시 장치를 VI-VI'선을 따라 자른 단면도이다.

[0038] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 표시판부(display panel unit)(300), 접촉판(touch screen panel)(900) 및 제어부(control unit)(CU)를 포함한다. 표시판부(300)와 접촉판(900)은 정렬해 있으며 제어부(CU)에 의하여 제어된다.

[0039] 도 2에 도시한 바와 같이, 표시판부(300)는 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 각 화소(PX)는 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시할 수 있으며(시간 분할) 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있으며, 공간 분할의 경우 적색, 녹색, 청색을 표시하는 세 개의 화소(PX)가 모여 영상의 기본 단위인 도트(dot)를 이룬다.

[0040] 도 3을 참고하면, 접촉판(900)은 등가 회로로 볼 때 복수의 감지 신호선(SY<sub>1</sub>-SY<sub>N</sub>, SX<sub>1</sub>-SX<sub>M</sub>)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 감지부(SU)를 포함한다. 감지 신호선(SY<sub>1</sub>-SY<sub>N</sub>, SX<sub>1</sub>-SX<sub>M</sub>)은 감지 신호를

전달하는 복수의 행 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ ) 및 복수의 열 감지 데이터선( $SX_1-SX_M$ )을 포함한다.

- [0041] 도 4를 참고하면, 각 감지부(SU)는 하나의 행 또는 열 감지 데이터선(SL1) 및 인접한 두 개의 열 또는 행 감지 데이터선(SL21, SL22)에 의해 정의되는 영역에 형성되어 있으며, 감지 데이터선(SL)에 연결되어 있다. 감지 데이터선(SL1)과 감지 데이터선(SL21, SL22)은 절연막(950)을 사이에 두고 교차하고 있다. 감지부(SU)는 감지 데이터선(SL1)에 연결되어 있는 가변 축전기( $C_v$ )와 감지 데이터선(SL1)과 감지 데이터선(SL21, SL22)에 의해 형성되는 기준 축전기( $C_p$ )를 포함한다.
- [0042] 반면, 도 5 및 도 6에 도시한 구조로 볼 때, 접촉판(900)은 절연 기판(920)과 그 양면에 형성되어 있는 여러 박막 구조물을 포함한다.
- [0043] 표시판부(300)로부터 먼 기판(920) 면은 덮개막(910)으로 덮여 있으며, 표시판부(300)와 가까운 면에는 행 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ , 940)과 열 감지 데이터선( $SX_1-SX_M$ , 960)이 형성되어 있다.
- [0044] 행 감지 데이터선(940)은 가로 방향으로 뻗어 있는 행 감지선(941)과 행 감지선(941)의 일부가 마름모 형태로 확장되어 이루어진 행 감지 전극(942)을 포함한다. 설명의 편의상 앞으로 행 감지선(941)에서 행 감지 전극(942)을 연결하는 부분을 행 연결부라 한다. 열 감지 데이터선( $SX_1-SX_M$ )은 세로 방향으로 뻗어 있는 열 감지선(961)과 열 감지선(961)의 일부가 마름모 형태로 확장되어 이루어진 열 감지 전극(962)을 포함한다. 설명의 편의상 앞으로 열 감지선(961)에서 열 감지 전극(962)을 연결하는 부분을 열 연결부라 한다.
- [0045] 행 감지 전극(942)과 열 감지 전극(962)은 대각선 방향으로 교대로 배치되어 있으며, 둘 사이의 거리가 가까워서 접촉판(900)의 대부분의 면적을 차지한다. 행 연결부와 열 연결부는 서로 교차한다.
- [0046] 기판(920)과 행 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ , 940) 사이에는 보호막(930)이 형성되어 있으며, 행 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ )과 열 감지 데이터선( $SX_1-SX_M$ ) 사이에는 절연막(950)이 형성되어 있다.
- [0047] 감지 전극(942, 962)은 가변 축전기( $C_v$ )의 한쪽 전극을 이루며, 사용자의 손가락 등(앞으로 "접촉물"이라 함)이 가변 축전기( $C_v$ )의 다른 쪽 전극을 이룬다. 접촉이 없을 때에는 가변 축전기( $C_v$ )의 다른 전극인 접촉물이 무한대의 거리에 있는 것과 마찬가지로 정전 용량이 0이다. 그러나 접촉물이 덮개막(910)의 표면에 접촉하면 감지 전극(942, 962)과 접촉물 사이의 거리가 유한한 값이 되어 정전 용량이 0이 아닌 값이 된다. 이때 접촉물과 감지 전극(942, 962) 사이의 기판(920) 및 덮개막(910)이 유전체 역할을 한다.
- [0048] 앞서 설명했듯이 행 감지 전극(942)과 열 감지 전극(962)은 교대로 배치되어 있으므로, 하나의 감지 전극(942/962)은 4개의 다른 감지 전극(962/942)과 인접한다. 즉, 하나의 행 감지 전극(942)은 4개의 열 감지 전극(962)과 인접하고 하나의 열 감지 전극(962)은 4개의 행 감지 전극(942)과 인접한다. 인접한 감지 전극(942, 962)은 절연막(950)을 사이에 낀 축전기를 이루며, 하나의 감지 전극(942/962)에는 인접한 기준 축전기( $C_p$ )가 연결되어 있는 셈이 된다.
- [0049] 행 또는 열 감지 전극(942, 962)의 밀도, 즉 감지부(SU)의 밀도는 표시판부(300)의 도트 밀도와 같거나 낮게 형성될 수 있다. 예를 들면, 행 또는 열 감지 전극(942, 962)의 밀도는 도트 밀도의 약 1/4일 수 있다.
- [0050] 행 감지 전극(942)과 열 감지 전극(962)에는 교대로 소정 전압이 인가되는데, 행 감지 전극(942)에 소정 전압이 인가된 경우에는 열 감지 전극(962)이 고립(floating) 상태가 되고 반대로 열 감지 전극(962)에 소정 전압이 인가된 경우에는 행 감지 전극(942)이 고립 상태가 된다. 감지 전극(942, 962)이 고립 상태에 있을 때 접촉이 일어나 가변 축전기( $C_v$ )의 정전 용량이 바뀌면, 정전 용량의 크기에 의존하는, 기준 축전기( $C_p$ )와 가변 축전기( $C_v$ ) 사이의 점접 전압( $V_n$ )의 크기가 변한다. 변화된 점접 전압( $V_n$ )에 따른 전류가 감지 신호로서 감지 데이터선(SL1)을 통하여 흐르며, 이를 기초로 하여 접촉 여부를 판단할 수 있다.
- [0051] 기준 축전기( $C_p$ )용 전극을 따로 만드는 경우에 비하여 감지 전극(942, 962)의 크기를 작게 하면 접촉에 따라서 생기는 점접 전압( $V_n$ )의 변화를 더욱 용이하게 감지할 수 있다.
- [0052] 도 1 및 도 3을 참고하면, 제어부(CU)는 감지 신호 처리부(800), 접촉 판단부(700) 및 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0053] 감지 신호 처리부(800)는 접촉판(900)의 행 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ )에 각각 연결되어 있는 복수의 출력부(810) 및 열 감지 데이터선( $SX_1-SX_M$ )에 각각 연결되어 있는 복수의 출력부(820)를 포함한다. 출력부(810, 820)는 행

및 열 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ ,  $SX_1-SX_M$ )으로부터의 감지 신호에 따른 출력 전압을 생성한다. 감지 신호 처리부(800)는 이 출력 전압을 디지털 신호로 변환하고 신호 처리하여 디지털 감지 데이터 신호(DSN)를 생성한다.

- [0054] 접촉 판단부(700)는 감지 신호 처리부(800)로부터의 디지털 감지 데이터 신호(DSN)에 소정 연산 처리를 하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단한 후 접촉 정보를 내보낸다.
- [0055] 신호 제어부(600)는 감지 신호 처리부(800) 등의 동작을 제어한다.
- [0056] 이러한 구동 성분(600, 700, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 표시판부(300) 및/또는 접촉판(900) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시판부(300) 및/또는 접촉판(900)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 성분(600, 700, 800)이 표시판부(300)에 집적될 수도 있다.
- [0057] 다음, 감지 신호 처리부의 출력부 및 이를 포함하는 표시 장치의 감지 동작에 대하여 도 7 내지 도 10을 참고하여 상세히 설명한다.
- [0058] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 감지 신호 처리부의 두 출력부의 등가 회로도이고, 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 감지 신호 처리부의 신호 파형도이고, 도 9 및 도 10은 각각 도 7에 도시한 두 출력부의 동작을 나타내는 도면이다.
- [0059] 도 7을 참고하면, 출력부(810), 예를 들면 I번째 행 감지 데이터선( $SY_I$ )에 연결되어 있는 출력부(810)는 증폭기(811), 두 리셋용 스위칭 소자(Q11, Q31), 감지용 스위칭 소자(Q21) 및 축전기(Cf1)를 포함한다.
- [0060] 이와 마찬가지로, 출력부(820), 예를 들면 J번째 열 감지 데이터선( $SX_J$ )에 연결되어 있는 출력부(820)는 증폭기(821), 두 리셋용 스위칭 소자(Q12, Q32), 감지용 스위칭 소자(Q22) 및 축전기(Cf2)를 포함한다.
- [0061] 증폭기(811/821)는 반전 단자(-)와 비반전 단자(+) 및 출력 단자를 가지며, 반전 단자(-)는 감지 데이터선( $SY_I/SX_J$ )에 연결되어 있으며, 비반전 단자(+)는 기준 전압( $V_{ref}$ )에 연결되어 있다.
- [0062] 축전기(Cf1/Cf2)는 증폭기(811/821)의 반전 단자(-)와 출력 단자 사이에 연결되어 있다.
- [0063] 앞서 설명했듯이, 감지 데이터선( $SY_I/SX_J$ )과 접촉물에 의해 가변 축전기( $Cv1/Cv2$ )가 형성되고, 행 감지 데이터선( $SY_I$ )과 열 감지 데이터선( $SX_J$ )에 의해 기준 축전기( $Cp$ )가 형성된다.
- [0064] 증폭기(811/821)와 축전기(Cf1/Cf2)는 전류 적분기로서 증폭기(811/821)의 반전 단자(-)에서 감지 데이터선( $SY_I/SX_J$ ), 즉 가변 축전기( $Cv1/Cv2$ )와 기준 축전기( $Cp$ ) 사이의 점점으로 흐르는 전류를 소정 시간 적분을 하여 출력 전압( $V_y/V_x$ )을 생성하고, 이를 출력 단자로 내보낸다.
- [0065] 감지용 및 리셋용 스위칭 소자(Q11-Q31, Q12-Q32)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 신호 제어부(600)로부터의 감지 제어 신호(CONT)에 의해 동작한다. 이러한 감지 제어 신호(CONT)는 출력부(810)의 감지용 스위칭 소자(Q21)와 출력부(820)의 리셋용 스위칭 소자(Q12, Q32)를 동작시키는 행 감지 제어 신호( $Vq1$ )와 출력부(810)의 리셋용 스위칭 소자(Q11, Q31)와 출력부(820)의 감지용 스위칭 소자(Q22)를 동작시키는 열 감지 제어 신호( $Vq2$ )를 포함한다. 행 및 열 감지 제어 신호( $Vq1$ ,  $Vq2$ )는 감지용 및 리셋용 스위칭 소자(Q11-Q31, Q12-Q32)를 턴온시키는 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 턴오프시키는 게이트 오프 전압의 조합으로 이루어진다.
- [0066] 리셋용 스위칭 소자(Q11/Q12)는 리셋 전압( $V_{res}$ )과 감지 데이터선( $SY_I/SX_J$ ) 사이에 연결되어 있으며, 턴온 시에 감지 데이터선( $SY_I/SX_J$ )의 전압을 리셋 전압( $V_{res}$ )으로 초기화한다. 리셋 전압( $V_{res}$ )은 접지 전압 따위의 전압으로서 기준 전압( $V_{ref}$ )보다 낮은 전압이다.
- [0067] 감지용 스위칭 소자(Q21/Q22)는 감지 데이터선( $SY_I/SX_J$ )의 한쪽 끝과 증폭기(811)의 반전 단자(-) 사이에 연결되어 있으며, 턴온 시에 감지 데이터선( $SY_I/SX_J$ )을 증폭기(811)의 반전 단자(-)에 연결한다.
- [0068] 리셋용 스위칭 소자(Q31/Q32)는 축전기(Cf1/Cf2)에 병렬로, 즉 증폭기(811/821)의 반전 단자(-)와 출력 단자 사이에 연결되어 있으며, 턴온 시에 축전기(Cf1/Cf2)에 충전된 전압을 방전하고 증폭기(811/821)의 출력 전압



( $V_y/V_x$ )을 기준 전압( $V_{ref}$ )으로 초기화한다.

- [0069] 도 8 및 도 9를 참고하면, 행 감지 기간( $TS_1$ ) 동안 신호 제어부(600)는 게이트 온 전압( $V_{on}$ )의 행 감지 제어 신호( $V_{q1}$ )와 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )의 열 감지 제어 신호( $V_{q2}$ )를 출력한다. 그러면, 출력부(810)의 감지용 스위칭 소자( $Q_{12}$ )와 출력부(820)의 리셋용 스위칭 소자( $Q_{21}$ ,  $Q_{23}$ )가 턴온된다. 이에 따라 행 감지 데이터선( $SX_1$ )의 전압과 출력 전압( $V_y$ )은 기준 전압( $V_{ref}$ )이 되고, 열 감지 데이터선( $SX_j$ )의 전압은 리셋 전압( $V_{res}$ )으로 초기화된다. 따라서 가변 축전기( $Cv1$ )와 기준 축전기( $Cp$ )는 한 단자가 행 감지 데이터선( $SX_1$ )에 연결되어 있고, 다른 단자가 접지 전압 따위의 전압을 인가받는다.
- [0070] 행 감지 데이터선( $SX_1$ )이 위치한 영역에 접촉이 일어나면, 가변 축전기( $Cv1$ )의 정전 용량이 커진다. 이에 따라, 가변 축전기( $Cv1$ )와 기준 축전기( $Cp$ )의 점점 전압( $V_{ny}$ ), 즉 행 감지 데이터선( $SX_1$ )의 전압이 낮아져서, 증폭기(811)의 반전 단자(-)에서 스위칭 소자( $Q_{21}$ )를 통해 행 감지 데이터선( $SX_1$ )으로 전류가 흐른다. 이 전류에 의해 축전기( $Cf1$ )가 서서히 충전되어 증폭기(811)의 출력 전압( $V_y$ )이 서서히 커진다. 접촉이 일어나지 않으면 증폭기(811)의 출력 전압( $V_y$ )은 기준 전압( $V_{ref}$ )을 유지한다. 여기서, 출력 전압( $V_y$ )은 행 감지 기간( $TS_1$ )의 길이에 비례하고 축전기( $Cf1$ )의 정전 용량의 크기에 반비례하므로, 행 감지 기간( $TS_1$ )을 길게 하거나 축전기( $Cf1$ )의 정전 용량의 크기를 작게 하여서 미세한 접촉을 감지할 수 있다.
- [0071] 한편, 리셋용 스위칭 소자( $Q_{32}$ )의 턴온에 의해 출력부(820)의 축전기( $Cf2$ )에 저장된 전압이 방전되고 증폭기(821)의 출력 전압( $V_x$ )이 기준 전압( $V_{ref}$ )으로 초기화된다.
- [0072] 이어, 판독 기간( $TR_1$ ) 동안 행 감지 제어 신호( $V_{q1}$ )가 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )으로 되어 모든 스위칭 소자( $Q_{11}$ ~ $Q_{31}$ ,  $Q_{12}$ ~ $Q_{32}$ )가 턴오프 상태가 된다. 그러면, 증폭기(811, 821)의 반전 단자(-)가 부유 상태로 되어 증폭기(811, 821)는 출력 전압( $V_y$ ,  $V_x$ )을 유지한다. 감지 신호 처리부(800)는 증폭기(811)의 출력 전압( $V_y$ )을 읽어 들인 후, 이를 디지털 감지 데이터 신호( $DSN$ )로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0073] 다음, 도 8 및 도 10을 참고하면, 열 감지 기간( $TS_2$ ) 동안 열 감지 제어 신호( $V_{q2}$ )가 게이트 온 전압( $V_{on}$ )으로 된다. 그러면, 출력부(820)의 감지용 스위칭 소자( $Q_{22}$ )와 출력부(810)의 리셋용 스위칭 소자( $Q_{11}$ ,  $Q_{31}$ )가 턴온된다. 이에 따라 열 감지 데이터선( $SX_j$ )의 전압과 출력 전압( $V_x$ )은 기준 전압( $V_{ref}$ )으로 되고, 행 감지 데이터선( $SX_1$ )의 전압은 리셋 전압( $V_{res}$ )으로 초기화된다. 따라서 가변 축전기( $Cv2$ )와 기준 축전기( $Cp$ )는 한 단자가 열 감지 데이터선( $SX_j$ )에 연결되어 있고, 다른 단자가 접지 전압 따위의 전압을 인가받는다.
- [0074] 열 감지 데이터선( $SX_j$ )이 위치한 영역에 접촉이 일어나면, 가변 축전기( $Cv2$ )의 정전 용량이 커져서 가변 축전기( $Cv2$ )와 기준 축전기( $Cp$ )의 점점 전압( $V_{nx}$ ), 즉 열 감지 데이터선( $SX_j$ )의 전압이 낮아진다. 이에 따라 증폭기(821)의 반전 단자(-)에서 스위칭 소자( $Q_{22}$ )를 통해 열 감지 데이터선( $SX_j$ )으로 전류가 흐르고, 이 전류에 의해 축전기( $Cf2$ )가 서서히 충전되어 증폭기(821)의 출력 전압( $V_x$ )이 서서히 커진다. 접촉이 일어나지 않으면, 증폭기(821)의 출력 전압( $V_x$ )은 행 감지 기간( $TS_1$ )에서 초기화된 기준 전압( $V_{ref}$ )을 유지한다.
- [0075] 한편, 리셋용 스위칭 소자( $Q_{31}$ )의 턴온에 의해 출력부(810)의 축전기( $Cf1$ )에 저장된 전압이 방전되고 출력 전압( $V_y$ )이 기준 전압( $V_{ref}$ )으로 초기화된다.
- [0076] 이어, 판독 기간( $TR_2$ ) 동안 열 감지 제어 신호( $V_{q2}$ )가 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )으로 되어 모든 스위칭 소자( $Q_{11}$ ~ $Q_{31}$ ,  $Q_{12}$ ~ $Q_{32}$ )가 턴오프 상태로 된다. 그러면, 증폭기(811, 821)는 출력 전압( $V_y$ ,  $V_x$ )을 유지하고, 감지 신호 처리부(800)는 증폭기(821)의 출력 전압( $V_x$ )을 디지털 감지 데이터 신호( $DSN$ )로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0077] 접촉 판단부(700)는 모든 행 및 열 감지 데이터선( $SX_1$ ~ $SX_N$ ,  $SX_1$ ~ $SX_M$ )에 대한 디지털 감지 데이터 신호( $DSN$ )에 기초하여 행 및 열 감지 데이터선( $SX_1$ ~ $SX_N$ ,  $SX_1$ ~ $SX_M$ )에서의 접촉 여부를 판단한다. 이때, 행 감지 데이터선( $SX_1$ )과 열 감지 데이터선( $SX_j$ )에서 접촉이 일어난 것으로 판단하면, 접촉 판단부(700)는 행 감지 데이터선( $SX_1$ )과 열 감지 데이터선( $SX_j$ )의 좌표(I, J)를 접촉 위치로 결정하고, 이에 따른 접촉 정보를 외부 장치 또는 신호 제어부(600) 등으로 내보낸다.
- [0078] 이상, 본 발명의 한 실시예에서는 행 및 열 감지 데이터선( $SX_1$ ~ $SX_N$ ,  $SX_1$ ~ $SX_M$ )에 출력부(810, 820)가 일대일로 대

응하는 것으로 설명하였다. 그런데 접촉판(900)에서 감지부의 밀도가 높아지는 경우에, 외부로부터 하나의 접촉이 발생하여도 여러 개의 감지부(SU)가 접촉이 발생한 것으로 인식할 수 있다. 그러면 정확한 접촉 위치를 판단할 수 없을 수 있다. 아래에서는 여러 개의 감지부(SU)가 접촉을 인식하는 경우에 정확한 접촉 위치를 판단하기 위한 실시예에 대하여 도 11 내지 도 18을 참고하여 상세히 설명한다.

- [0079] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 감지 신호 처리부의 블록도이고, 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 감지 신호 처리부의 신호 파형도이고, 도 13 내지 도 18은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 감지 신호 처리부의 두 출력부의 동작을 나타내는 도면이다.
- [0080] 도 11을 참고하면, 감지 신호 처리부(800)는 복수의 출력부(810, 820)와 이들에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭부(830, 840)를 포함한다.
- [0081] 각 출력부(810/820)는 해당 스위칭부(830/840)의 동작에 의해 적어도 두 개, 예를 들면 세 개의 행 또는 열 감지 데이터선( $SY_1-SY_N/SX_1-SX_M$ )에 선택적으로 연결되어 이들로부터의 감지 신호에 따른 출력 전압을 생성한다.
- [0082] 각 스위칭부(830), 예를 들면 (I-2)번째 내지 (I+2)번째 행 감지 데이터선( $SY_{I-2}-SY_{I+2}$ ) 중 세 개를 선택하여 출력부(810)에 연결하는 스위칭부(830)는 세 스위칭 소자(SW1-SW3)를 포함한다. 세 스위칭 소자(SW1-SW3)는 한 단자가 출력부(810)에 연결되어 있으며, 다른 단자가 행 감지 데이터선( $SY_{I-2}-SY_{I+2}$ ) 중 인접한 세 개에 연결되고, 인접한 세 개의 조합이 시간에 따라 변한다. 스위칭 소자(SW1)가 (I-2)번째 행 감지 데이터선( $SY_{I-2}$ )에 연결되는 경우 두 스위칭 소자(SW2, SW3)는 각각 (I-1)번째 및 I번째 행 감지 데이터선( $SY_{I-1}$ ,  $SY_I$ )에 연결된다. 다음, 스위칭 소자(SW1)가 (I-1)번째 행 감지 데이터선( $SY_{I-1}$ )에 연결되는 경우 두 스위칭 소자(SW2, SW3)는 각각 I번째 및 (I+1)번째 행 감지 데이터선( $SY_I$ ,  $SY_{I+1}$ )에, 스위칭 소자(SW1)가 I번째 행 감지 데이터선( $SY_I$ )에 연결되는 경우 두 스위칭 소자(SW2, SW3)는 각각 (I+1)번째 및 (I+2)번째 행 감지 데이터선( $SY_{I+1}$ ,  $SY_{I+2}$ )에 연결된다.
- [0083] 이 스위칭부(830)에 인접한 다른 스위칭부(830)는 (I+1)번째 내지 (I+5)번째 행 감지 데이터선( $SY_{I+1}-SY_{I+5}$ ) 중 세 개를 선택하여 해당 출력부(810)에 연결한다.
- [0084] 이와 마찬가지로, (J-2)번째 내지 (J+2)번째 열 감지 데이터선( $SX_{J-2}-SX_{J+2}$ ) 중 세 개를 선택하여 출력부(820)에 연결하는 스위칭부(840)의 세 스위칭 소자(SW4-SW6)는 열 감지 데이터선( $SX_{J-2}-SX_{J+2}$ ) 중 인접한 세 개에 연결되고, 인접한 세 개의 조합이 시간에 따라 변한다. 또한, 이 스위칭부(840)에 인접한 다른 스위칭부(840)는 (J+1)번째 내지 (J+5)번째 열 감지 데이터선( $SX_{J+1}-SX_{J+5}$ ) 중 세 개를 선택하여 해당 출력부(820)에 연결한다.
- [0085] 이와 같이, 감지 신호 처리부(800)는 스위칭부(830, 840)를 통해 출력부(810, 820)에 연결되는 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ ,  $SX_1-SX_M$ )의 조합을 변경하면서 출력부(810, 820)의 출력 전압에 따른 디지털 감지 데이터(DSN)를 생성한다. 접촉 판단부(700)는 디지털 감지 데이터 신호(DSN)을 기초로 가장 높은 출력 전압이 생성되는 감지 데이터선( $SY_1-SY_N$ ,  $SX_1-SX_M$ )의 조합을 판단하고, 이를 기초로 접촉 정보를 생성한다.
- [0086] 이에 대하여 도 12 내지 도 18을 참고하여 상세히 설명한다.
- [0087] 도 12 내지 도 18에서는 세 개의 행 감지 데이터선( $SY_1-SY_{I+2}$ )이 형성된 영역에서 접촉이 발생하는 것으로 가정하고, 복수의 스위칭부(830) 중 이들 행 감지 데이터선( $SY_1-SY_{I+2}$ )에 연결되는 스위칭부(830a, 830b)와 복수의 출력부(810) 중 스위칭부(830a, 830b)에 연결되는 출력부(810a, 810b)를 예로 들어 설명한다.
- [0088] 도 12 및 도 13을 참고하면, 행 감지 기간(TS11) 동안 신호 제어부(600)는 게이트 온 전압(Von)의 행 감지 제어 신호(Vq1)와 게이트 오프 전압(Voff)의 열 감지 제어 신호(Vq2)를 출력한다. 그러면, 출력부(810a, 810b)의 감지용 스위칭 소자(Q12)가 턴온되고, 열 감지 데이터선( $SX_1-SX_M$ )에 연결된 출력부(820)의 리셋용 스위칭 소자(Q21, Q23)가 턴온되어 기준 축전기( $C_p$ )의 다른 단자에 리셋 전압(Vres)이 인가된다. 또한, 스위칭부(810a)의 스위칭 소자(SW1-SW3)가 각각 행 감지 데이터선( $SY_{I-1}-SY_{I+1}$ )에 연결되고 스위칭부(810b)의 스위칭 소자(SW1-SW3)가 각각 행 감지 데이터선( $SY_{I+2}-SY_{I+4}$ )에 연결된다.

- [0089] 행 감지 데이터선( $SY_I-SY_{I+2}$ )이 형성된 영역에 접촉이 일어나면, 행 감지 데이터선( $SY_I-SY_{I+2}$ )에 연결된 가변 축전기( $Cv1$ )의 정전 용량이 커져서 이들 가변 축전기( $Cv1$ )와 기준 축전기( $Cp$ )의 점점 전압( $V_{ny}$ ), 즉 행 감지 데이터선( $SY_I-SY_{I+2}$ )의 전압이 낮아진다. 따라서, 출력부(810a)의 증폭기(811)의 반전 단자(-)에서 두 개의 행 감지 데이터선( $SY_I, SY_{I+1}$ )으로 전류가 흘러서 증폭기(811)의 출력 전압( $Vy1$ )이  $Vs1$  전압까지 증가한다. 또한, 출력부(810b)의 증폭기(811)의 반전 단자(-)에서 하나의 행 감지 데이터선( $SY_{I+2}$ )으로 전류가 흘러서, 증폭기(811)의 출력 전압( $Vy2$ )이  $Vs1$  전압보다 낮은  $Vs2$  전압까지 증가한다.
- [0090] 이어, 판독 기간( $TR11$ ) 동안 행 감지 제어 신호( $Vq1$ )가 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )으로 되어 모든 스위칭 소자( $Q11-Q31, Q12-Q32$ )가 턴오프 상태로 된다. 감지 신호 처리부(800)는 두 출력부(810a, 810b)의 출력 전압( $Vy1, Vy2$ )을 읽어 들인 후, 이를 디지털 감지 데이터 신호( $DSN$ )로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0091] 다음, 도 12 및 도 14를 참고하면, 열 감지 기간( $TS21$ ) 동안 열 감지 제어 신호( $Vq2$ )가 게이트 온 전압( $V_{on}$ )으로 된다. 그러면, 출력부(810a, 810b)의 리셋용 스위칭 소자( $Q11, Q31$ )가 턴온되어 행 감지 데이터선( $SY_{I-1}-SY_{I+4}$ )의 전압은 리셋 전압( $V_{res}$ )으로 초기화되고 축전기( $Cf1$ )에 저장된 전압이 방전된다. 또한, 도시하지 않았지만, 스위칭부(840)에 의해 각 출력부(820)가 열 감지 데이터선( $SX_I-SX_M$ ) 중 해당하는 조합에 연결되고 감지용 스위칭 소자( $Q22$ )가 턴온된다. 그러면, 각 출력부(820)는 연결된 열 감지 데이터선( $SX_I-SX_M$ )이 형성된 영역의 접촉 여부에 따른 출력 전압을 출력한다.
- [0092] 이어, 판독 기간( $TR21$ ) 동안 열 감지 제어 신호( $Vq2$ )가 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )으로 되어 감지 신호 처리부(800)는 출력부(820)의 출력 전압을 디지털 감지 데이터 신호( $DSN$ )로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0093] 도 12 및 도 15를 참고하면, 다음 행 감지 기간( $TS12$ ) 동안 행 감지 제어 신호( $Vq1$ )가 다시 게이트 온 전압( $V_{on}$ )으로 되고, 스위칭부(810a)의 스위칭 소자( $SW1-SW3$ )가 각각 행 감지 데이터선( $SY_I-SY_{I+2}$ )에 연결되고, 스위칭부(810b)의 스위칭 소자( $SW1-SW3$ )가 각각 행 감지 데이터선( $SY_{I+3}-SY_{I+5}$ )에 연결된다.
- [0094] 이 경우, 출력부(810a)의 증폭기(811)의 반전 단자(-)에서 세 개의 행 감지 데이터선( $SY_I-SY_{I+2}$ )으로 전류가 흘러서 증폭기(811)의 출력 전압( $Vy1$ )이  $Vs1$  전압보다 높은  $Vs3$  전압까지 증가한다. 반면, 행 감지 데이터선( $SY_{I+3}-SY_{I+5}$ )에 연결된 가변 축전기( $Cv1$ )의 정전 용량은 변하지 않으므로, 출력부(810b)의 증폭기(811)는 출력 전압( $Vy2$ )을 기준 전압( $V_{ref}$ )으로 유지한다.
- [0095] 이어, 판독 기간( $TR12$ ) 동안 행 감지 제어 신호( $Vq1$ )가 다시 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )으로 되고, 감지 신호 처리부(800)는 두 출력부(810a, 810b)의 출력 전압( $Vy1, Vy2$ )을 디지털 감지 데이터 신호( $DSN$ )로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0096] 도 12 및 도 16을 참고하면, 다음 열 감지 기간( $TS22$ ) 동안 열 감지 제어 신호( $Vq2$ )가 다시 게이트 온 전압( $V_{on}$ )으로 되어, 행 감지 데이터선( $SY_I-SY_{I+5}$ )의 전압은 리셋 전압( $V_{res}$ )으로 초기화되고 축전기( $Cf1$ )에 저장된 전압이 방전된다. 또한, 스위칭부(840)에 의해 열 감지 기간( $TS21$ )과는 다른 조합으로 각 출력부(820)가 열 감지 데이터선( $SX_I-SX_M$ )에 연결되고, 감지용 스위칭 소자( $Q22$ )가 턴온된다. 이에 따라 각 출력부(820)는 연결된 열 감지 데이터선( $SX_I-SX_M$ )이 형성된 영역의 접촉 여부에 따른 출력 전압을 출력한다.
- [0097] 이어, 판독 기간( $TR22$ ) 동안 열 감지 제어 신호( $Vq2$ )가 다시 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )으로 되어 감지 신호 처리부(800)는 출력부(820)의 출력 전압을 디지털 감지 데이터 신호( $DSN$ )로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0098] 도 12 및 도 17을 참고하면, 다음 행 감지 기간( $TS13$ ) 동안 행 감지 제어 신호( $Vq1$ )가 다시 게이트 온 전압( $V_{on}$ )으로 되고, 스위칭부(810a)의 스위칭 소자( $SW1-SW3$ )가 각각 행 감지 데이터선( $SY_{I-2}-SY_I$ )에 연결되고 스위칭부(810b)의 스위칭 소자( $SW1-SW3$ )가 각각 행 감지 데이터선( $SY_{I+1}-SY_{I+3}$ )에 연결된다.
- [0099] 이에 따라, 출력부(810a)의 증폭기(811)의 반전 단자(-)에서 하나의 행 감지 데이터선( $SY_I$ )으로 전류가 흘러서 증폭기(811)의 출력 전압( $Vy1$ )이  $Vs2$  전압까지 증가한다. 또한, 출력부(810b)의 증폭기(811)의 반전 단자(-)에서 두 개의 행 감지 데이터선( $SY_{I+1}, SY_{I+2}$ )으로 전류가 흘러서 증폭기(811)의 출력 전압( $Vy1$ )이  $Vs1$  전압까지 증가한다.

- [0100] 이어, 판독 기간(TR13) 동안 행 감지 제어 신호(Vq1)가 다시 게이트 오프 전압(Voff)으로 되고, 감지 신호 처리부(800)는 두 출력부(810a, 810b)의 출력 전압(Vy1, Vy2)을 디지털 감지 데이터 신호(DSN)로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0101] 도 12 및 도 18을 참고하면, 다음 열 감지 기간 동안(TS23) 동안 열 감지 제어 신호(Vq2)가 게이트 온 전압(Von)으로 되어, 행 감지 데이터선(SY<sub>1-2</sub>-SY<sub>1+3</sub>)의 전압은 리셋 전압(Vres)으로 초기화되고 축전기(Cf1)에 저장된 전압이 방전된다. 또한, 스위칭부(840)에 의해 열 감지 기간(TS21, TS22)과는 다른 조합으로 각 출력부(820)가 열 감지 데이터선(SX<sub>1</sub>-SX<sub>M</sub>)에 연결되어, 각 출력부(820)는 스위칭부(840)에 의해 연결된 열 감지 데이터선(SX<sub>1</sub>-SX<sub>M</sub>)이 형성된 영역에서 발생한 접촉에 따른 출력 전압(Vx)을 출력한다.
- [0102] 이어, 판독 기간(TR22) 동안 열 감지 제어 신호(Vq2)가 게이트 오프 전압(Voff)으로 되어 감지 신호 처리부(800)는 출력부(820)의 출력 전압(Vx)을 디지털 감지 데이터 신호(DSN)로 변환하여 접촉 판단부(700)로 내보낸다.
- [0103] 다음, 접촉 판단부(700)는 디지털 감지 데이터 신호(DSN)로 세 개의 조합 중에서 가장 높은 출력 전압이 생성된 조합을 판단하고, 이에 따라 접촉 정보를 생성한다. 위의 경우, 행 감지 기간(T12)에서 출력부(810a)가 가장 높은 출력 전압(Vs3)을 생성하였으므로, 접촉 판단부(700)는 행 감지 기간(T12)에서 출력부(810a)에 연결된 세 개의 행 감지 데이터선(SY<sub>1</sub>-SY<sub>1+2</sub>) 중 가운데 행 감지 데이터선(SY<sub>1</sub>)을 행 방향의 접촉 위치로 판단할 수 있다. 이와 마찬가지로, 접촉 판단부(700)는 가장 높은 출력 전압을 생성한 출력부(820)에 연결된 열 감지 데이터선의 조합을 통해, 열 방향의 접촉 위치를 판단할 수 있다.
- [0104] 이와 같은 일련의 과정을 통하여 접촉 판단부(700)는 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단하며 제어부(CU)는 이 정보를 토대로 표시판부(300)의 영상을 바꾸는 등의 작업을 수행한다.
- [0105] 그러면 이러한 표시 장치의 한 예로서 액정 표시 장치에 대하여 도 19 및 도 20을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0106] 도 19는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 20은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0107] 도 19 및 도 20을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 표시판부(300), 접촉판(touch screen panel)(900), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550), 신호 제어부(600), 접촉 판단부(700) 및 감지 신호 처리부(800)를 포함한다.
- [0108] 도 19에 도시한 바와 같이, 표시판부(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>, D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 반면, 도 20에 도시한 구조로 볼 때, 표시판부(300)는 서로 마주하는 상부 및 하부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0109] 표시 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>, D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)과 데이터 신호, 즉 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)을 포함한다.
- [0110] 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)은 대략 행 방향으로 뻗어 있고 서로가 거의 평행하며, 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)은 대략 열 방향으로 뻗어 있고 서로가 거의 평행하다.
- [0111] 도 20을 참고하면, 각 화소(PX), 예를 들면 i번째(i=1, 2, ..., n) 게이트선(G<sub>i</sub>)과 j번째(j=1, 2, ..., m) 데이터선(D<sub>j</sub>)에 연결된 화소(PX)는 표시 신호선(G<sub>i</sub>, D<sub>j</sub>)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0112] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G<sub>i</sub>)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D<sub>j</sub>)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.
- [0113] 액정 축전기(C1c)는 상부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 하부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며, 공통 전극(270)은 하부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 도 20에서와는 달리 공통 전극(270)이 상부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중



적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

- [0114] 액정 축전기(Clc)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 상부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선( $G_{i-1}$ )과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0115] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 20은 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 하부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 20과는 달리 색 필터(230)는 상부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 둘 수도 있다.
- [0116] 표시판부(300)에는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있다.
- [0117] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(550)는 화소의 투과율과 관련된 두 별의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.
- [0118] 게이트 구동부(400)는 표시판부(300)의 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 연결되어 스위칭 소자(Q)를 턴온시키는 스위치 온 전압과 턴오프시키는 스위치 오프 전압의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 인가한다. 스위치 온 전압과 스위치 오프 전압은 각각 도 8에 도시한 게이트 온 전압(Von) 및 게이트 오프 전압(Voff)과 동일할 수 있으며, 이는 특히 도 7에 도시한 감지용 스위칭 소자(Q11-Q31) 및 리셋용 스위칭 소자(Q12-Q32)가 스위칭 소자(Q)와 동일한 채널의 트랜지스터로 형성되는 경우에 그러하다.
- [0119] 데이터 구동부(500)는 표시판부(300)의 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(550)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(550)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.
- [0120] 감지 신호 처리부(800) 및 접촉 판단부(700)의 구조 및 기능은 도 3에 도시한 것과 실질적으로 동일하므로 상세한 설명을 생략한다.
- [0121] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550), 그리고 감지 신호 처리부(800) 등의 동작을 제어한다.
- [0122] 이러한 구동 성분(400, 500, 550, 600, 700, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 표시판부(300) 및/또는 접촉판(900) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP의 형태로 표시판부(300) 및/또는 접촉판(900)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 550, 600, 700, 800)가 신호선( $G_1$ - $G_n$ ,  $D_1$ - $D_m$ ) 및 박막 트랜지스터(Q) 따위와 함께 표시판부(300)에 집적될 수도 있다.
- [0123] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0124] 접촉 판단부(700)는 접촉 여부 및 접촉 위치를 알려 주는 접촉 정보(CI)를 외부에 제어기에 출력하며 외부의 제어기(도시하지 않음)는 이에 기초하여 표시판부(300)가 표시할 영상을 결정한다. 외부의 제어기는 결정한 영상을 나타내는 입력 영상 신호(R, G, B)와 그 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 생성하여 신호 제어부(600)에 공급한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면  $1024(=2^{10})$ ,  $256(=2^8)$  또는  $64(=2^6)$  개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0125] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 표시판부(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호

(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

- [0126] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호와 스위치 온 전압의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 스위치 온 전압의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호를 더 포함할 수 있다.
- [0127] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호와 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 아날로그 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호 및 데이터 클럭 신호를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호를 더 포함할 수 있다.
- [0128] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가한다.
- [0129] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 스위치 온 전압을 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 인가하여 이 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- [0130] 화소(PX)에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C1c)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.
- [0131] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 대하여 차례로 스위치 온 전압을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임의 영상을 표시한다.
- [0132] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 주기적으로 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).
- [0133] 도 19 및 20에서는 표시 장치의 예로서 액정 표시 장치를 설명하였으나 이에 한정되지 않으며, 플라스마 표시 장치(plasma display), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display) 등과 같은 표시 장치에도 동일하게 적용할 수 있다.
- [0134] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 도면의 간단한 설명

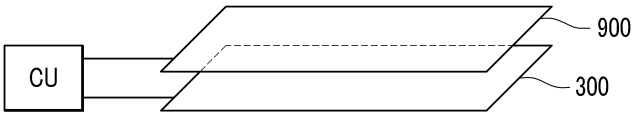
- [0135] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 블록도이다.
- [0136] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에서 표시판부를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0137] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 일부 블록도이다.
- [0138] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에서 한 감지부의 등가 회로도이다.
- [0139] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에서 접촉판의 개략적인 배치도이다.
- [0140] 도 6은 도 5의 접촉판을 포함하는 표시 장치를 VI-VI'선을 따라 자른 단면도이다.
- [0141] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 감지 신호 처리부의 두 출력부의 등가 회로도이다.

[0142]	도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 감지 신호 처리부의 신호 파형도이다.	
[0143]	도 9 및 도 10은 각각 도 7에 도시한 두 출력부의 동작을 나타내는 도면이다.	
[0144]	도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 감지 신호 처리부의 블록도이다.	
[0145]	도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 감지 신호 처리부의 신호 파형도이다.	
[0146]	도 13 내지 도 18은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 감지 신호 처리부의 두 출력부의 동작을 나타내는 도면이다.	
[0147]	도 19는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.	
[0148]	도 20은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.	
[0149]	<도면 부호에 대한 설명>	
[0150]	3: 액정층	100: 하부 표시판
[0151]	191: 화소 전극	200: 상부 표시판
[0152]	230: 색 필터	270: 공통 전극
[0153]	300: 표시판부	400: 게이트 구동부
[0154]	500: 데이터 구동부	550: 게조 전압 생성부
[0155]	600: 신호 제어부	700: 접촉 판단부
[0156]	800: 감지 신호 처리부	810, 820, 810a, 810b: 출력부
[0157]	811, 821: 증폭기	830, 840, 830a, 830b: 스위칭부
[0158]	900: 접촉판	910: 덮개막
[0159]	920: 기판	930: 보호막
[0160]	940, SY <sub>1</sub> -SY <sub>N</sub> : 행 감지 데이터선	941: 행 감지선
[0161]	942: 행 감지 전극	950: 절연막
[0162]	960, SX <sub>1</sub> -SX <sub>M</sub> : 열 감지 데이터선	961: 열 감지선
[0163]	962: 열 감지 전극	CU: 제어부
[0164]	PX: 화소	SU: 감지부
[0165]	SL1, SL21, SL22: 감지 데이터선	Cv, Cv1, Cv2: 가변 축전기
[0166]	Cp: 기준 축전기	Q11, Q31, Q12, Q32: 리셋용 스위칭 소자
[0167]	Q12, Q22: 감지용 스위칭 소자	Qf1, Qf2: 축전기
[0168]	SW1-SW6, Q: 스위칭 소자	CONT: 감지 제어 신호
[0169]	Vq1: 행 감지 제어 신호	Vq2: 열 감지 제어 신호
[0170]	Von: 게이트 온 전압	Voff: 게이트 오프 전압
[0171]	DSN: 디지털 감지 데이터 신호	Vcom: 공통 전압
[0172]	D <sub>1</sub> -D <sub>m</sub> : 데이터선	G <sub>1</sub> -G <sub>n</sub> : 게이트선
[0173]	C1c: 액정 축전기	Cst: 유지 축전기
[0174]	R, G, B: 입력 영상 데이터	DE: 데이터 인에이블 신호
[0175]	MCLK: 메인 클록 신호	Hsync: 수평 동기 신호

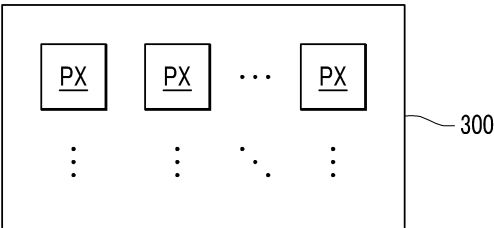
- [0176] Vsync: 수직 동기 신호                      DAT: 디지털 영상 신호
- [0177] CONT1: 게이트 제어 신호                    CONT2: 데이터 제어 신호

도면

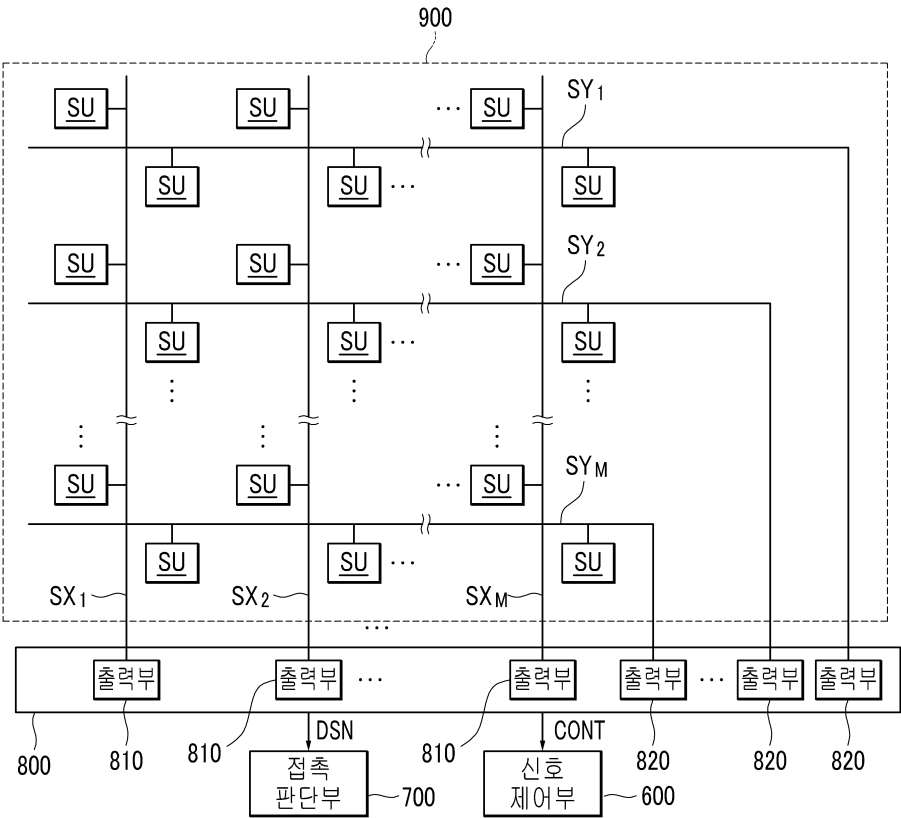
도면1



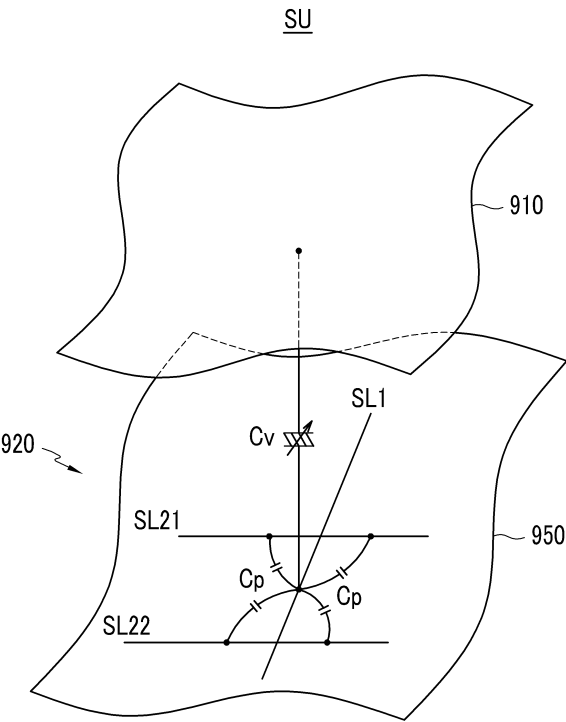
도면2



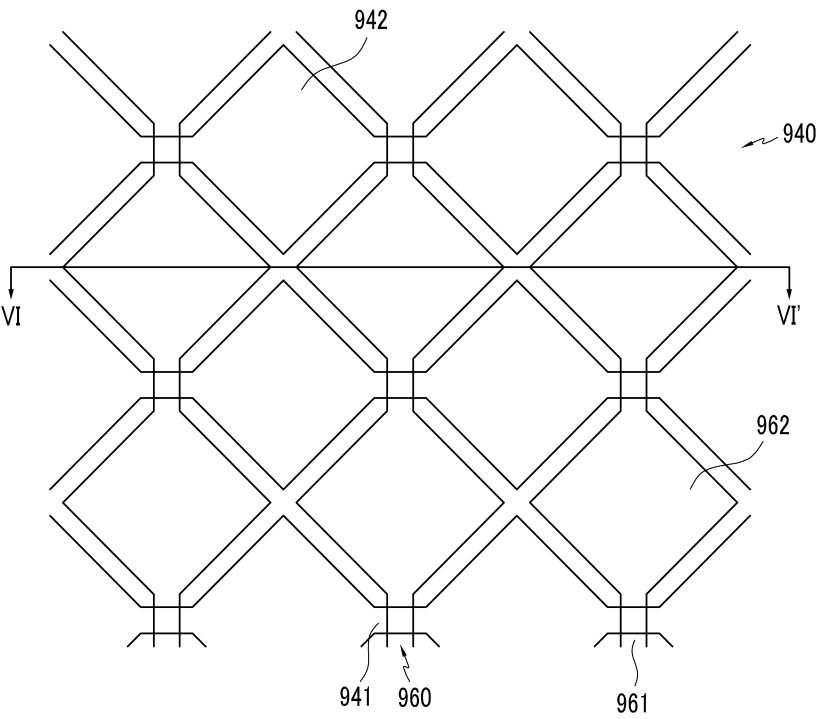
도면3



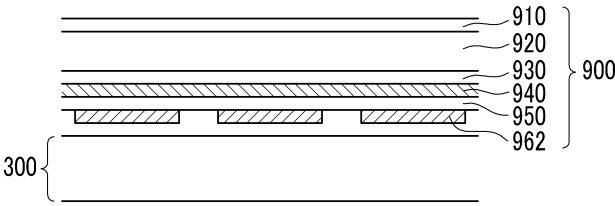
도면4



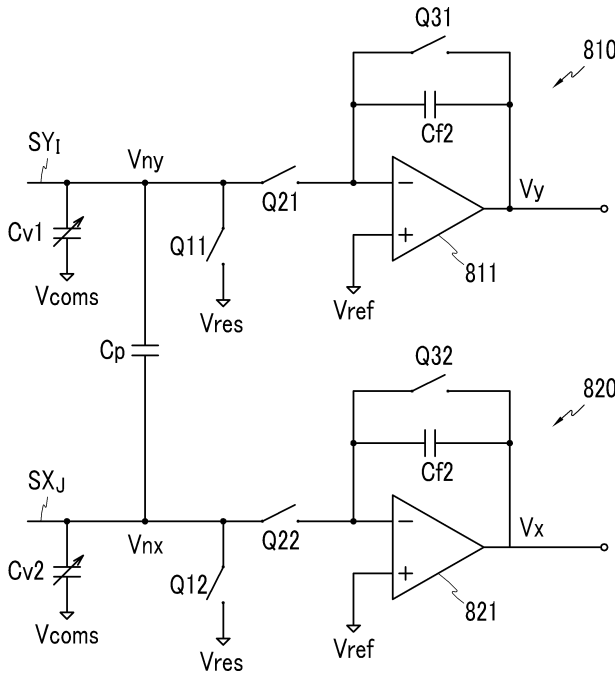
도면5



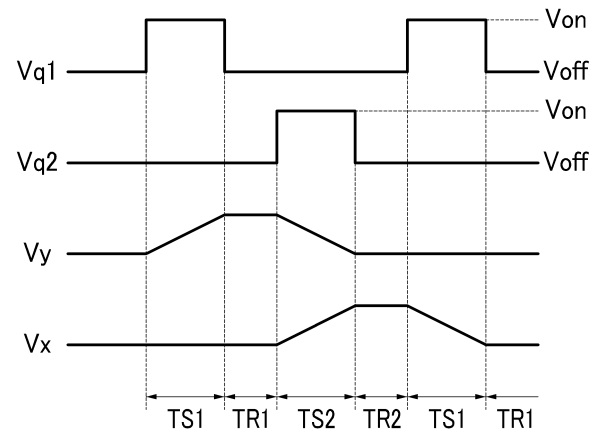
도면6



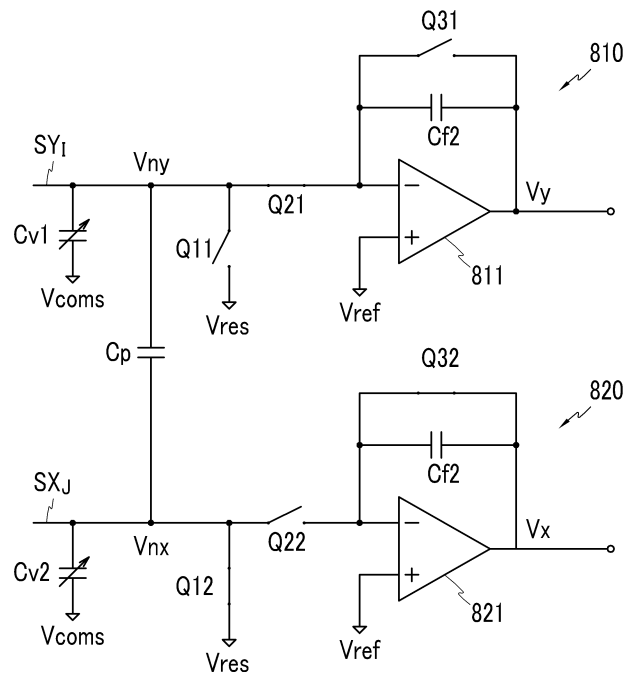
도면7



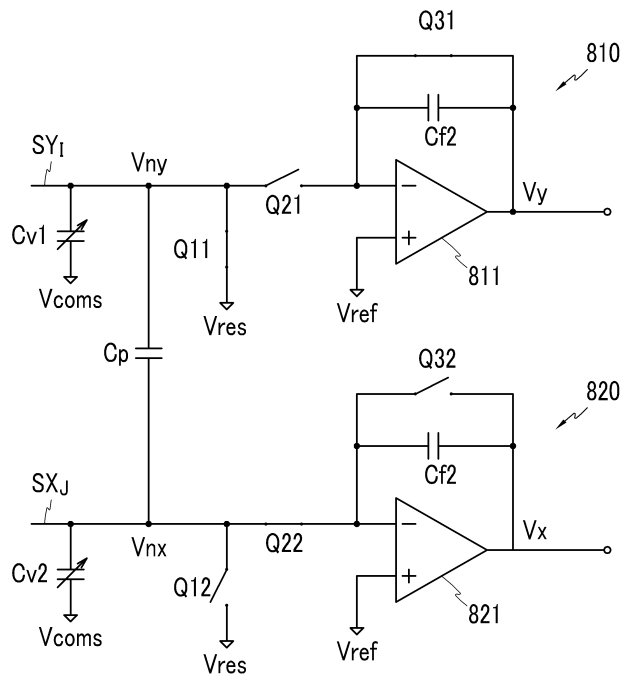
도면8



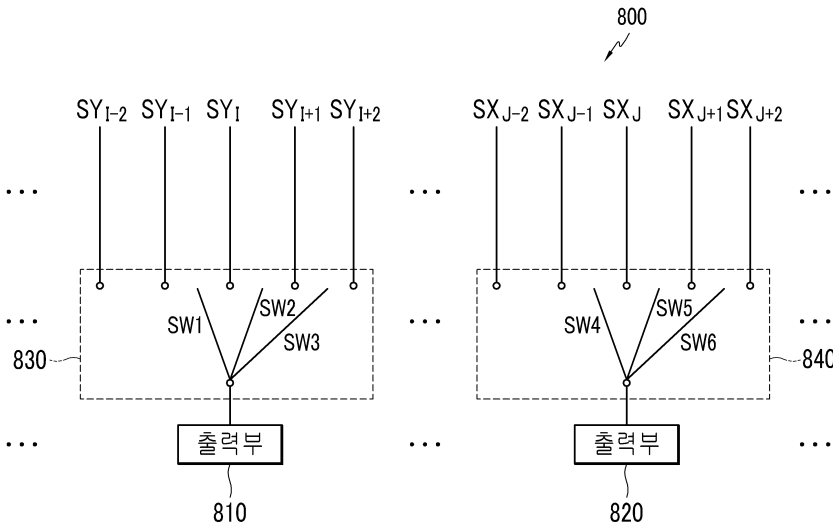
도면9



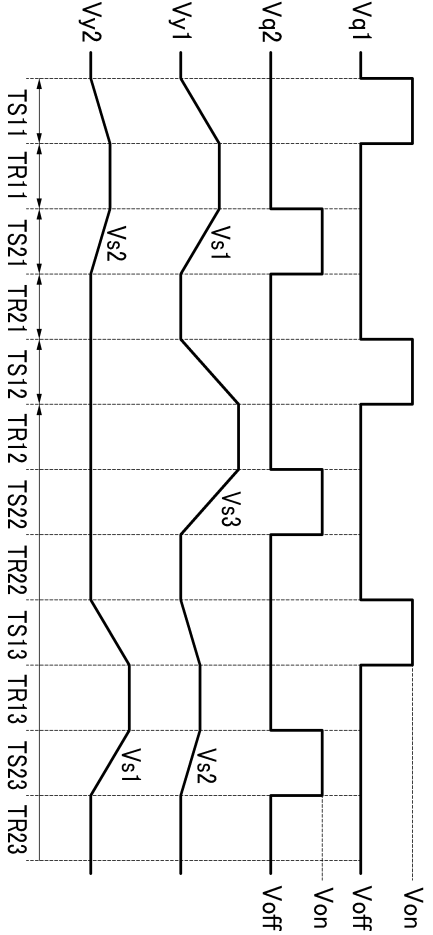
도면10



도면11

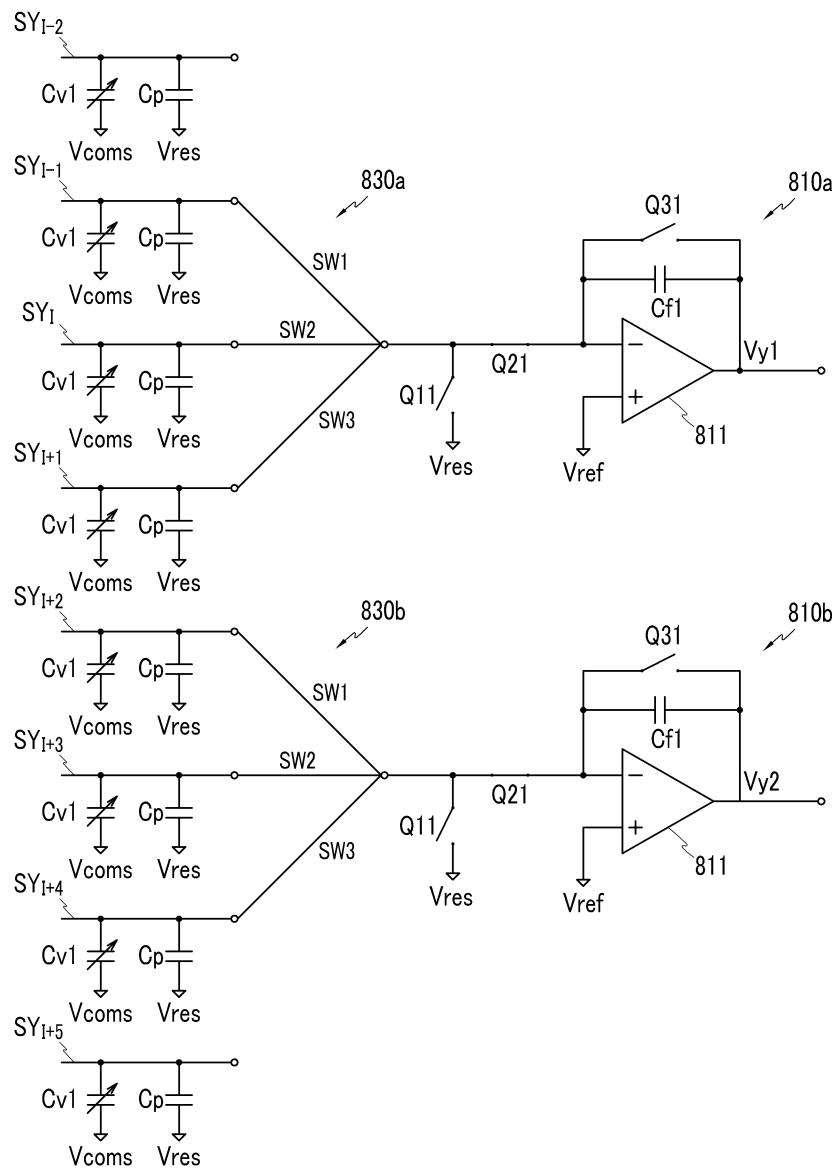


도면12

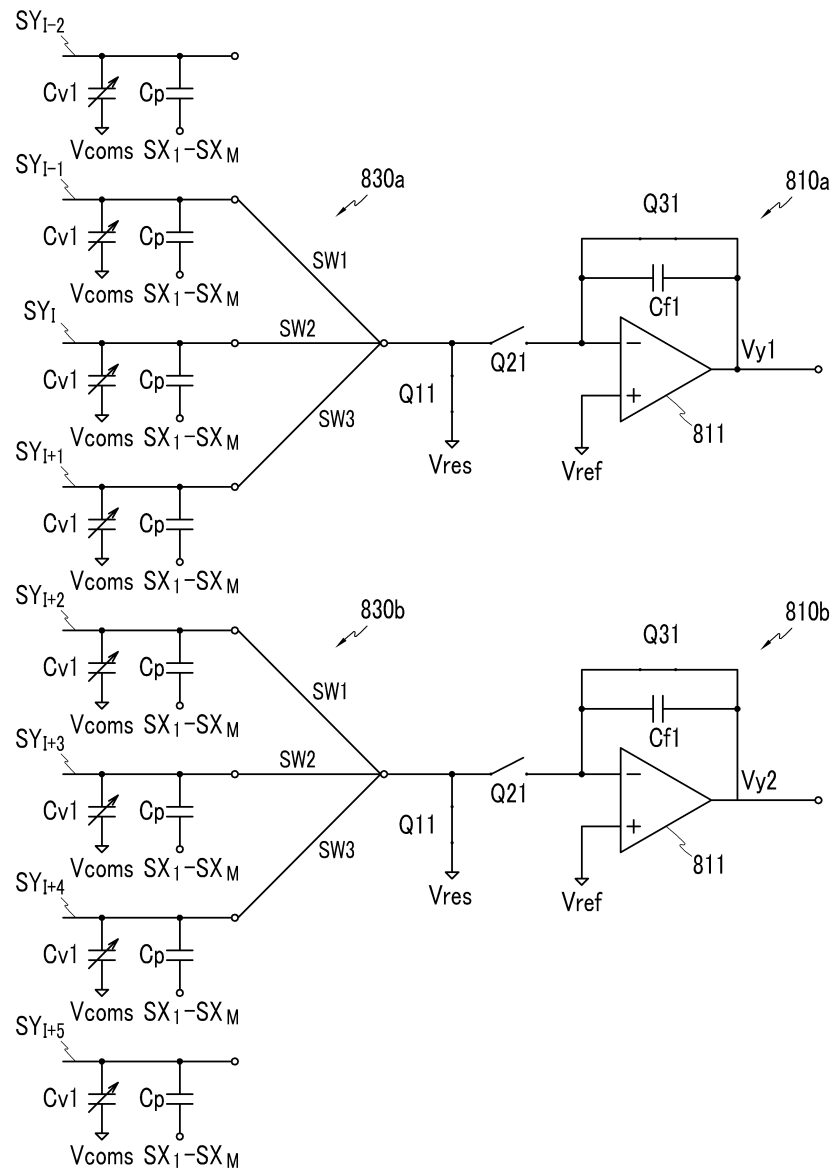




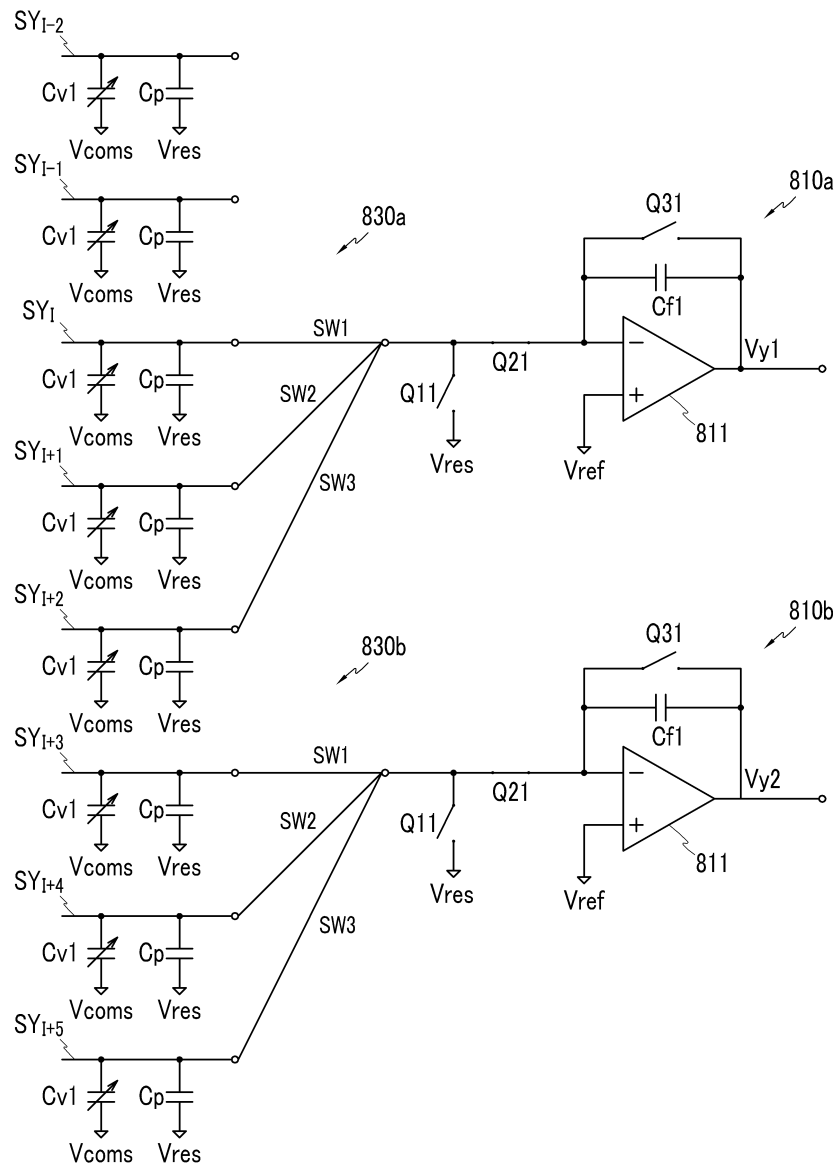
도면13



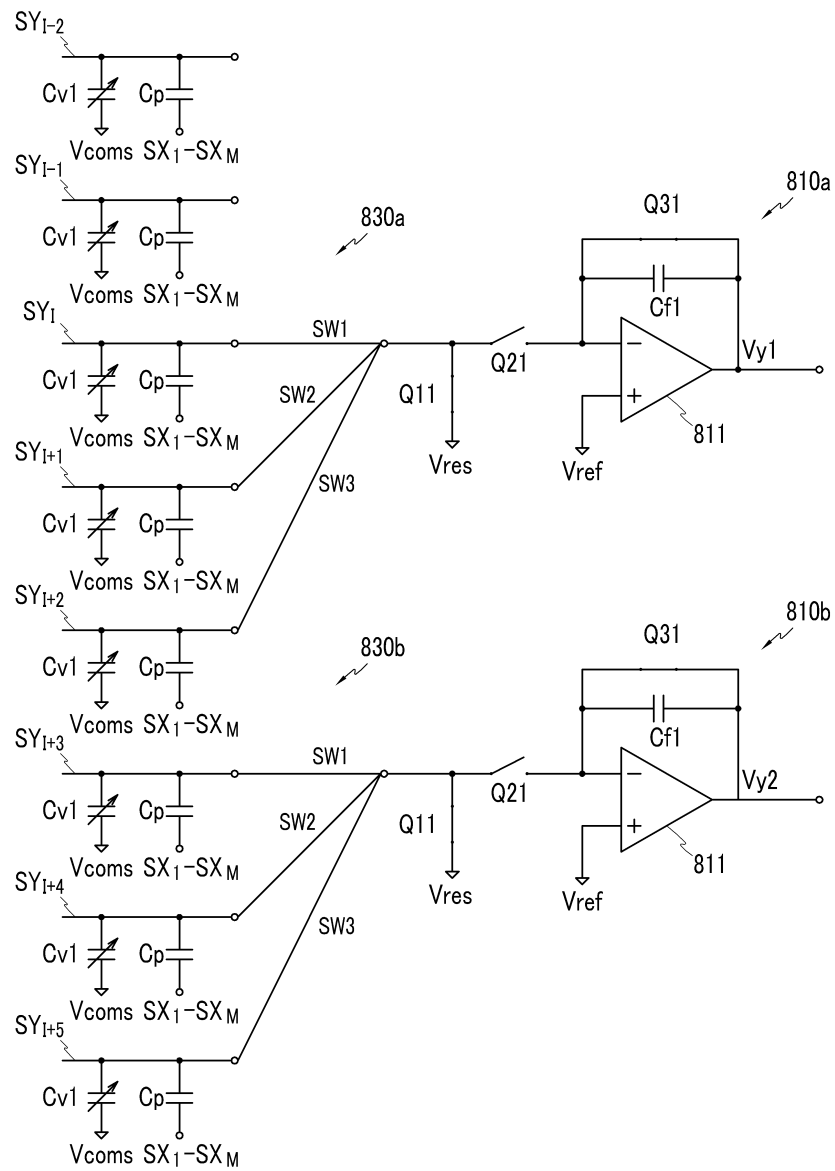
도면14



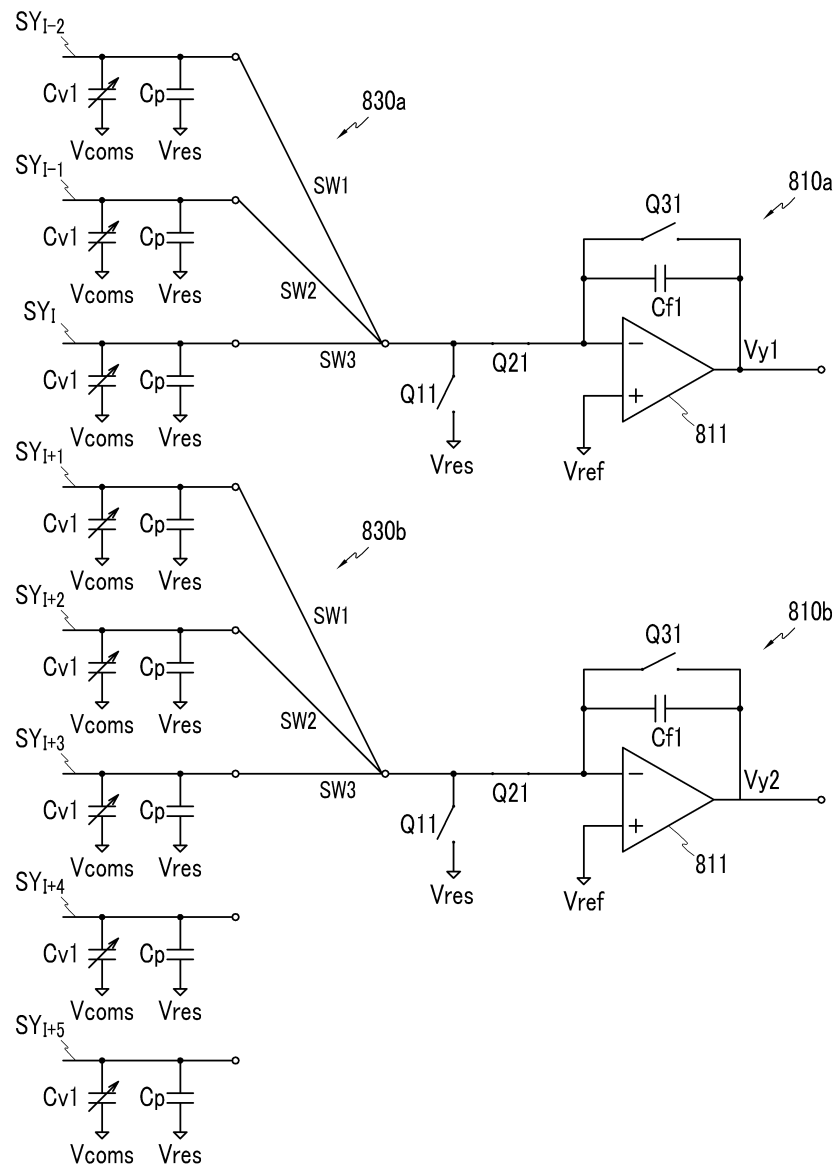
도면15



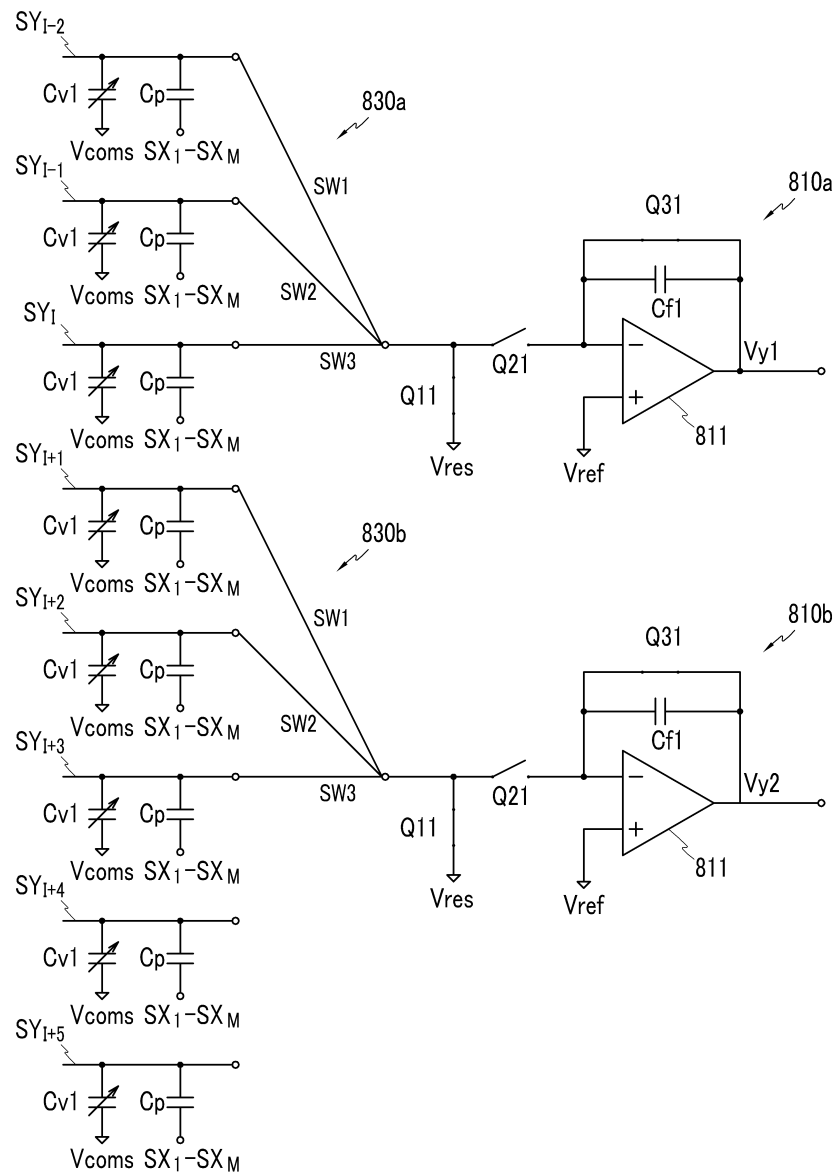
도면16



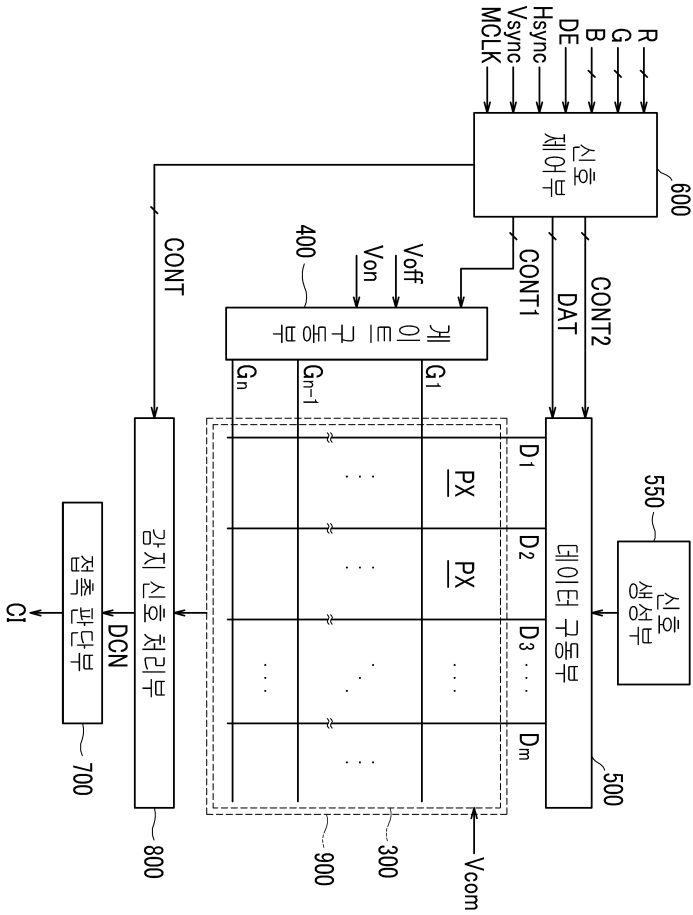
도면17



도면18



도면19



도면20

