



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월06일
(11) 등록번호 10-1654941
(24) 등록일자 2016년08월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-0043100
(22) 출원일자 2010년05월07일
심사청구일자 2015년02월24일
(65) 공개번호 10-2010-0127700
(43) 공개일자 2010년12월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-126487 2009년05월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문현
US20070262966 A1
US20040217945 A1
US5633659 A

- (73) 특허권자
가부시키가이샤 재팬 디스플레이
일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 3쵸메 7반 1
고
(72) 발명자
타케우치 타케야
일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 주식회사
사내
노구치 코지
일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 주식회사
사내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 19 항

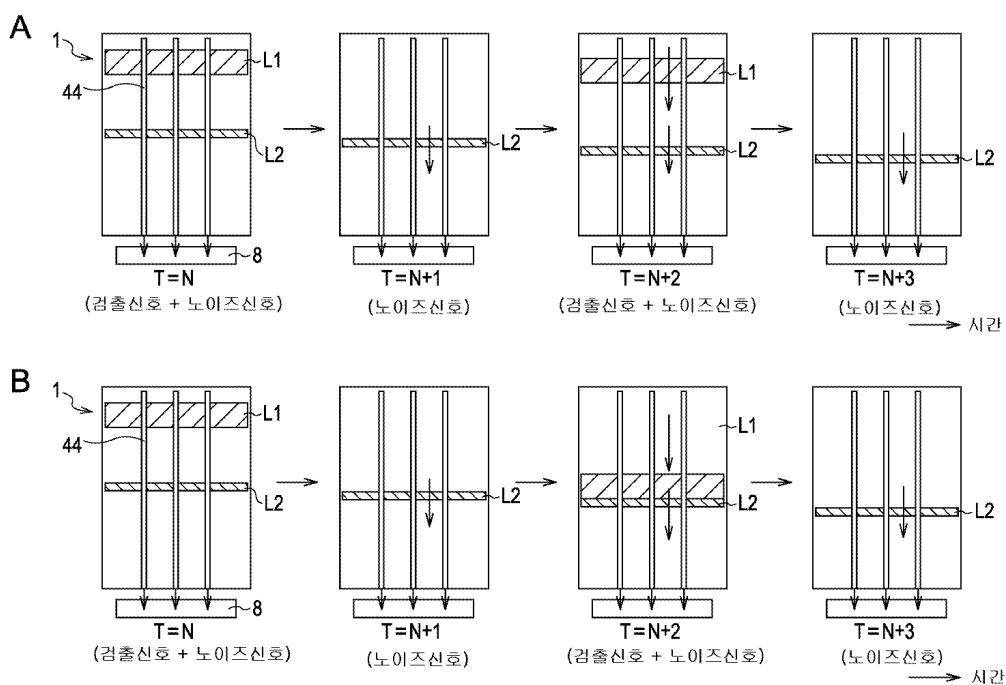
심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 터치 센서, 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

본 발명의 터치 센서는 터치 구동 전극과, 상기 터치 구동 전극과 대향하여, 또는 나열하여 마련되고, 상기 터치 구동 전극과의 사이에 정전용량을 형성하는 터치 검출 전극과, 상기 터치 구동 전극에 대해 터치 센서용 구동 신호를 인가함에 의해 상기 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호에 의거하여, 물체가 접촉 또는 근접하는

(뒷면에 계속)

대표도

위치를 검출하는 터치 검출 회로를 구비하고, 상기 터치 구동 전극이 스트라이프형상의 복수의 전극 패턴으로 분할되어 있음과 함께, 이들 복수의 전극 패턴중의 일부의 전극 패턴에 대해 상기 터치 센서용 구동 신호가 인가됨에 의해, 그 시점에서의 구동 라인이 형성되도록 되어 있고, 상기 터치 검출 회로는 제 1의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 상기 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 상기 제 1 구동 라인보다도 라인 폭이 작은 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여, 검출 동작을 행한다.

(72) 발명자

이시자키 켄지

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

나카니시 타카유키

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

테라니시 야스유키

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

명세서

청구범위

청구항 1

터치 센서에 있어서,

터치 구동 전극과,

상기 터치 구동 전극과 대향하여, 또는 나열하여 마련되고, 상기 터치 구동 전극과의 사이에 정전용량을 형성하는 터치 검출 전극과,

상기 터치 구동 전극에 대해 터치 센서용 구동 신호를 인가함에 의해 상기 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호에 의거하여, 물체가 접촉 또는 근접하는 위치를 검출하는 터치 검출 회로를 구비하고,

상기 터치 구동 전극이 스트라이프형상의 복수의 전극 패턴으로 분할되어 있음과 함께, 이들 복수의 전극 패턴 중의 일부의 전극 패턴에 대해 상기 터치 센서용 구동 신호가 인가됨에 의해, 그 시점에서의 구동 라인이 형성되도록 되어 있고,

상기 터치 검출 회로는 제 1의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 상기 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 상기 제 1 구동 라인보다도 라인 폭이 작은 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여, 검출 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 터치 검출 회로는 상기 제 1 검출 신호와 상기 제 2 검출 신호의 차분 신호에 의거하여, 검출 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 기간과 상기 제 2의 기간이, 1 대 1의 시간 비율로 교대로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 기간과 상기 제 2의 기간이, $n(n : 2$ 이상의 정수) 대 1의 시간 비율로 교대로 설정되어 있음과 함께,

상기 제 1 구동 라인이, 위치 검출용 구동 라인을 포함하여 구성되고,

상기 제 1의 기간 내에서, 상기 위치 검출용 구동 라인에 대해 순차로 구동 동작이 이루어지도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 1 구동 라인이, 상기 위치 검출용 구동 라인과, 상기 제 2 구동 라인과 라인 폭이 동등한 노이즈 검출 용 구동 라인에 의해 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 기간과 상기 제 2의 기간이 1 대 1의 시간 비율로 교대로 설정되어 있는 제 1의 검출 모드와, 상기 제 1의 기간과 상기 제 2의 기간이 n ($n : 2$ 이상의 정수) 대 1의 시간 비율로 교대로 설정되어 있음과 함께, 상기 제 1 구동 라인이 위치 검출용 구동 라인을 포함하여 구성되고, 또한 상기 제 1의 기간 내에서 상기 위치 검출용 구동 라인에 대해 순차로 구동 동작이 이루어지도록 구성되어 있는 제 2의 검출 모드 사이에서, 검출 모드의 전환이 가능해지도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 1 구동 라인이, 상기 위치 검출용 구동 라인과, 상기 제 2 구동 라인과 라인 폭이 동등한 노이즈 검출 용 구동 라인에 의해 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 기간과 상기 제 2의 기간이, 시분할로 교대로 설정되어 있음과 함께,

상기 제 1 구동 라인이, 위치 검출용 구동 라인을 포함하여 구성되고,

상기 제 1의 기간끼리에서, 상기 위치 검출용 구동 라인이, 상기 터치 구동 전극 내에서 서로 다른 임의의 위치에 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 1 구동 라인이, 상기 위치 검출용 구동 라인과, 상기 제 2 구동 라인과 라인 폭이 동등한 노이즈 검출 용 구동 라인에 의해 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 기간에서의 상기 제 1 구동 라인과, 상기 제 2의 기간에서의 상기 제 2 구동 라인이, 상기 터치 구동 전극 내에서 서로 동일한 라인에 위치하여 있는 것을 특징으로 하는 터치 센서.

청구항 11

표시 장치에 있어서,

복수의 표시 화소 전극과,

상기 표시 화소 전극과 대향하여 마련된 공통 전극과,

화상 표시 기능을 갖는 표시 기능층과,

화상 신호에 의거하여, 상기 표시 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 표시용 전압을 인가하여 상기 표시 기능층의 표시 기능을 발휘시키도록 화상 표시 제어를 행하는 표시 제어회로와,

상기 공통 전극과 대향하여, 또는 나열하여 마련되고, 상기 공통 전극과의 사이에 정전용량을 형성하는 터치 검출 전극과,

상기 표시 제어회로에 의해 상기 공통 전극에 인가되는 표시용 구동 전압을 터치 센서용 구동 신호로서 이용하여, 상기 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호에 의거하여, 물체가 접촉 또는 근접하는 위치의 검출 동작을 행하는 터치 검출 회로를 구비하고,

상기 공통 전극이 스트라이프형상의 복수의 전극 패턴으로 분할되어 있음과 함께, 이들 복수의 전극 패턴중의 일부의 전극 패턴에 대해 상기 터치 센서용 구동 신호가 인가됨에 의해, 그 시점에서의 구동 라인이 형성되도록 되어 있고,

상기 터치 검출 회로는 제 1의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 상기 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 상기 제 1 구동 라인보다도 라인 폭이 작은 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여, 검출 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 터치 검출 회로는 상기 제 1 검출 신호와 상기 제 2 검출 신호의 차분 신호에 의거하여, 검출 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 제 1 구동 라인이, 위치 검출용 구동 라인과, 상기 제 2 구동 라인과 라인 폭이 동등한 노이즈 검출용 구동 라인에 의해 구성되고,

상기 노이즈 검출용 구동 라인 및 상기 제 2 구동 라인이 각각, 상기 표시 제어회로에 의해 화상 표시를 행하기 위한 화상 표시용 구동 라인과 공통화되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 표시 제어회로는 상기 복수의 전극 패턴중의 일부인 2 이상의 전극 패턴을 묶어서 이루어지는 상기 구동 라인에 대해, 순차로 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 표시 제어회로가 형성된 회로 기판과,

상기 회로 기판과 대향하여 배설된 대향 기판을 구비하고,

상기 표시 화소 전극이, 상기 회로 기판의, 상기 대향 기판에 가까운측에 배설되고,

상기 공통 전극이, 상기 대향 기판의, 상기 회로 기판에 가까운측에 배설되고,

상기 회로 기판의 상기 표시 화소 전극과, 상기 대향 기판의 상기 공통 전극 사이에, 상기 표시 기능층이 삽설되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 표시 기능층이 액정층인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 표시 제어회로가 형성된 회로 기판과,

상기 회로 기판과 대향하여 배설된 대향 기판을 구비하고,

상기 회로 기판에 상기 공통 전극 및 상기 표시 화소 전극이 절연층을 통하여 차례로 적층되고,

상기 회로 기판의 상기 표시 화소 전극과, 상기 대향 기판 사이에, 상기 표시 기능층이 삽설 되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 표시 기능층이 액정층이고, 횡전계 모드에서의 액정 표시가 행하여지는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

전자기기에 있어서,

터치 센서가 외부에 부착된 표시 장치 또는 터치 센서가 일체 형성된 표시 장치를 구비하고,

상기 표시 장치는

복수의 표시 화소 전극과,

상기 표시 화소 전극과 대향하여 마련된 공통 전극과,

화상 표시 기능을 갖는 표시 기능층과,

화상 신호에 의거하여, 상기 표시 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 표시용 전압을 인가하여 상기 표시 기능층의 표시 기능을 발휘시키도록 화상 표시 제어를 행하는 표시 제어회로와,

상기 공통 전극과 대향하여, 또는 나열하여 마련되고, 상기 공통 전극과의 사이에 정전용량을 형성하는 터치 검출 전극과,

상기 표시 제어회로에 의해 상기 공통 전극에 인가되는 표시용 구동 전압을 터치 센서용 구동 신호로서 이용하고, 상기 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호에 의거하여, 물체가 접촉 또는 근접하는 위치의 검출 동작을 행하는 터치 검출 회로를 가지며,

상기 공통 전극이 스트라이프형상의 복수의 전극 패턴으로 분할되어 있음과 함께, 이들 복수의 전극 패턴중의 일부의 전극 패턴에 대해 상기 터치 센서용 구동 신호가 인가됨에 의해, 그 시점에서의 구동 라인이 형성되도록 되어 있고,

상기 터치 검출 회로는 제 1의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 상기 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 상기 제 1 구동 라인보다도 라인 폭이 작은 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여, 검출 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 등의 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 유저가 손가락 등으로 접촉 또는 근접함에 의해 정보 입력이 가능한 정전용량식의 터치 센서, 및 그와 같은 터치 센서를 구비한 표시 장치 및 전자기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 이른바 터치 패널이라고 불리는 접촉 검출 장치(이하, 터치 센서라고 한다.)를 액정 표시 장치상에 직접 장착함과 함께, 액정 표시 장치에 각종의 버튼을 표시시킴에 의해, 통상의 버튼의 대용으로서 정보 입력을 가능하게 한 표시 장치가 주목받고 있다. 이 기술은 모바일 기기의 화면의 대형화 경향 중에 있어서, 디스플레이와 버튼의 배치의 공용화를 가능하게 하기 때문에, 스페이스 절약화나 부품 갯수의 삭감이라는 큰 메리트를 가져온다. 그러나, 이 기술에는 터치 센서의 장착에 의해 액정 모듈의 전체의 두께가 두꺼워진다는 문제가 있다. 특히 모바일 기기 용도에서는 터치 센서의 상처 방지를 위한 보호층이 필요하게 되기 때문에, 액정 모듈이 점차로 두꺼워지는 경향이 있어서, 박형화의 트렌드에 반한다는 문제가 있다.

[0003] 그래서, 예를 들면 일본국 특개2008-9750호 및 미국 특허6057903호 각각에는 정전용량형의 터치 센서를 형성한 터치 센서 부착 액정 표시 소자가 제안되고, 박형화가 도모되어 있다. 이것은 액정 표시 소자의 관찰측 기판과 그 외면에 배치된 관찰용 편광판 사이에 터치 센서용 도전막을 마련하고, 이 터치 센서용 도전막과 편광판의 외면과의 사이에, 편광판의 외면을 터치면으로 한 정전용량형 터치 센서를 형성하도록 한 것이다. 또한, 예를 들면 일본국 특표소56-500230호(PCT 출원의 번역문)에는 터치 센서를 표시 장치에 내장하도록 한 것이 제안되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

그러나, 상기 일본국 특개2008-9750호 및 미국 특허6057903호 각각에 개시된 터치 센서 부착 액정 표시 소자에서는 원리적으로, 터치 센서용 도전막이 이용자와 동전위에 있을 것이 필요하고, 이용자가 정확히 접지되어 있을 필요가 있다. 따라서 콘센트로부터 전원을 취하고 있는 거치형의 텔레비전 수상기는 어떻든 간에, 모바일 기기 용도에 적용하는 것은 현실적으로 보아 곤란하다. 또한, 상기 기술에서는 터치 센서용 도전막이 이용자의 손가락에 극히 접근하고 있을 것이 필요하기 때문에, 액정 표시 소자의 예를 들면 깊숙한 부분에 배설하는 것이 무리한 등, 배설 부위가 제한된다. 즉, 설계의 자유도가 작다. 또한, 상기 기술에서는 그 구성상, 터치 센서 구동부나 좌표 검출부라는 회로 부분을, 액정 표시 소자의 표시 구동 회로부와는 별개로 마련하여야 하여, 장치 전체로서의 회로의 집적화가 곤란하다.

[0005]

그래서, 원래 표시용 구동 전압의 인가용으로 마련된 공통 전극에 더하여, 이 공통 전극과의 사이에 정전용량을 형성하는 터치 검출 전극을 새롭게 마련하는 것이 생각된다(신규 구조의 정전용량형의 터치 센서를 구비한 표시 장치). 이 정전용량은 물체의 접촉 또는 근접의 유무에 의해 변화하기 때문에, 표시 제어회로에 의해 공통 전극에 인가되는 표시용 구동 전압을 터치 센서용 구동 신호로서도 이용(겸용)하도록 하면, 정전용량의 변화에 응한 검출 신호가 터치 검출 전극으로부터 얻어지기 때문이다. 그래서, 이 검출 신호를 소정의 터치 검출 회로에 입력하도록 하면, 물체의 접촉 또는 근접의 유무가 검출 가능해진다. 또한, 이 수법에 의하면, 이용자의 전위가 일정하지 않는 일이 많은 모바일 기기 용도에도 적합 가능한 터치 센서 부착 표시 장치를 얻을 수 있다. 또한, 표시 기능층의 타입에 응하여 설계의 자유도가 높은 터치 센서 부착 표시 장치를 얻을 수 있음과 함께, 표시용의 회로와 센서용의 회로를 하나의 회로 기판상에 일체로 집적하는 것이 용이해지고, 회로의 집적화도 용이하다는 이점이 있다.

[0006]

여기서, 상기 일본국 특개2008-9750호, 미국 특허6057903호 특허, 일본국 특표소56-500230호는 상기 신구조의 것을 포함하여, 정전용량형의 터치 센서에서는 각 화소의 표시 소자에의 화소 신호(화상 신호)를 기록할 때에, 그 동작에 기인한 노이즈(내부 노이즈)가 검출 신호에 부가되어 버린다는 문제가 있다.

[0007]

그래서, 상기 미국 특허6057903호 특허, 일본국 특표소56-500230호에서는 화상 신호의 기록 동작에 기인하는 노이즈에 의한 오동작(오검출)을 방지하기 위해, 터치 센서와 표시 소자 사이에, 투명한 도전층(실드층)을 마련하고 있다. 그리고, 이 도전층을 일정 전위에 고정함에 의해, 상기한 표시 소자로부터의 노이즈를 실드하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0008]

그런데, 이 수법에서는 검출 신호선과 실드층 사이에 큰 용량이 형성되며 때문에, 검출 신호선에서 얻어지는 검출 신호가 대폭적으로 감쇠되어 버리거나, 구동선의 용량이 매우 커져서 소비 전력 등이 대폭적으로 증대한다는 문제가 있다. 또한, 상기 일본국 특표소56-500230호와 같이, 표시용의 구동 회로의 일부를 이용하여 터치 센서 용의 검출 신호를 생성하고 있는 경우에는 표시 소자와 검출 전극 사이에 실드층을 배치하면, 검출 신호도 실드되어 버려, 검출 동작을 할 수가 없게 되어 버린다.

[0009]

또한, 상기 신구조의 정전용량형의 터치 센서를 구비한 표시 장치에서는 전술한 바와 같이, 표시 패널에서의 기록 과정을 이용하여 위치를 검출하고 있다. 그 때문에, 개구율이나 제조 프로세스 등의 관점에서, 유효 표시에 어리어 내에 실드층을 마련하여 화상 신호의 기록 동작에 기인한 노이즈를 제거하는 것은 어렵다고 생각된다.

[0010]

이와 같이 하여, 정전용량형의 터치 센서에서는 실드층을 이용하는 일 없이, 화상 신호의 기록 동작에 기인한 노이즈(내부 노이즈)를 제거하여 물체의 검출 정밀도를 향상시키는 것은 곤란하였다.

[0011]

본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 실드층을 이용하지 않고서 물체의 검출 정밀도를 향상시키는 것이 가능한 정전용량형의 터치 센서, 및 그와 같은 터치 센서를 구비한 표시 장치 및 전자기기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0012]

본 발명의 터치 센서는 터치 구동 전극과, 이 터치 구동 전극과 대향하여, 또는 나열하여 마련되고, 터치 구동 전극과의 사이에 정전용량을 형성하는 터치 검출 전극과, 터치 구동 전극에 대해 터치 센서용 구동 신호를 인가함에 의해 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호에 의거하여, 물체가 접촉 또는 근접하는 위치를 검출하는 터치 검출 회로를 구비한 것이다. 여기서, 상기 터치 구동 전극이 스트라이프형상의 복수의 전극 패턴으로 분할되어 있음과 함께, 이를 복수의 전극 패턴중의 일부의 전극 패턴에 대해 터치 센서용 구동 신호가 인가됨에 의해, 그 시점에서의 구동 라인이 형성되도록 되어 있다. 또한, 상기 터치 검출 회로는 제 1의 기간에서 형성되

는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인보다도 라인 폭이 작은 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여, 검출 동작을 행하도록 되어 있다.

[0013] 본 발명의 표시 장치는 복수의 표시 화소 전극과, 이들의 표시 화소 전극과 대향하여 마련된 공통 전극과, 화상 표시 기능을 갖는 표시 기능층과, 화상 신호에 의거하여, 표시 화소 전극과 공통 전극 사이에 표시용 전압을 인가하여 표시 기능층의 표시 기능을 발휘시키도록 화상 표시 제어를 행하는 표시 제어회로와, 공통 전극과 대향하여, 또는 나열하여 마련되고, 공통 전극과의 사이에 정전용량을 형성하는 터치 검출 전극과, 표시 제어회로에 의해 공통 전극에 인가되는 표시용 구동 전압을 터치 센서용 구동 신호로서 이용하고, 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호에 의거하여, 물체의 접촉 위치의 검출 동작을 행하는 터치 검출 회로를 구비한 것이다. 여기서, 상기 공통 전극이 스트라이프형상의 복수의 전극 패턴으로 분할되어 있음과 함께, 이들 복수의 전극 패턴 중의 일부의 전극 패턴에 대해 터치 센서용 구동 신호가 인가됨에 의해, 그 시점에서의 구동 라인이 형성되도록 되어 있다. 또한, 상기 터치 검출 회로는 제 1의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인보다도 라인 폭이 작은 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여, 검출 동작을 행하도록 되어 있다.

[0014] 본 발명의 전자기기는 상기 본 발명의 표시 장치를 구비한 것이다.

[0015] 본 발명의 터치 센서, 표시 장치 및 전자기기에서는 원래 표시용 구동 전압의 인가용으로 마련된 공통 전극 또는 터치 구동 전극과, 터치 검출 전극과의 사이에, 정전용량이 형성된다. 이 정전용량은 물체의 접촉 또는 근접의 유무에 의해 변화한다. 따라서, 공통 전극 또는 터치 구동 전극에 인가되는 터치 센서용 구동 신호를 이용하여, 정전용량의 변화에 응한 검출 신호가 터치 검출 전극으로부터 얻어진다. 그리고, 이 검출 신호를 터치 검출 회로에 입력함에 의해, 물체의 접촉 또는 근접 위치(물체의 접촉 또는 근접의 유무 등)가 검출된다. 이 때, 터치 검출 회로는 제 1의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 이 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 상기 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여, 검출 동작을 행한다. 여기서, 제 2 구동 라인의 라인 폭이 제 1 구동 라인의 라인 폭보다도 작기 때문에, 각각의 구동 라인으로부터 얻어진 제 1 검출 신호 및 제 2 검출 신호를 이용함에 의해(예를 들면, 2개의 검출 신호의 차분을 취함에 의해), 화상 표시 제어할 때의 화상 신호의 기록 동작에 기인하여 검출 신호에 포함되는 노이즈(내부 노이즈)의 영향을 저감하면서, 검출 동작을 행할 수가 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 터치 센서, 표시 장치 및 전자기기에 의하면, 정전용량의 변화에 응하여 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호에 의거하여 물체의 접촉 또는 근접 위치를 검출함과 함께, 터치 검출 회로에서, 상기 제 1의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인으로부터 얻어지는 제 1 검출 신호와, 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 제 1 구동 라인보다도 라인 폭이 작은 제 2 구동 라인으로부터 얻어지는 제 2 검출 신호에 의거하여 검출 동작을 행하도록 하였기 때문에, 종래와 같은 실드층을 이용하는 일 없이, 상기 내부 노이즈의 영향을 저감하면서 검출 동작을 행할 수가 있다. 따라서, 정전용량형의 터치 센서에 있어서, 실드층을 이용하지 않고서 물체의 검출 정밀도를 향상시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1의 a 및 b는 본 발명에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 도면으로, 손가락 비접촉시의 상태를 도시하는 도면.

도 2의 a 및 b는 본 발명에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 도면으로, 손가락 접촉시의 상태를 도시하는 도면.

도 3의 a 및 b는 본 발명에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 도면으로, 터치 센서의 구동 신호 및 검출 신호의 파형의 한 예를 도시하는 도면.

도 4는 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치의 개략 단면 구조를 도시하는 단면도.

도 5는 도 4에 도시한 표시 장치의 주요부(공통 전극 및 센서용 검출 전극)의 한 구성례를 도시하는 사시도.

도 6은 도 4에 도시한 표시 장치에서의 화소 구조 및 드라이버의 상세 구성의 한 예를 도시하는 블록도.

도 7은 도 4에 도시한 표시 장치에서의 화소 구조 및 드라이버의 상세 구성의 다른 예를 도시하는 블록도.

도 8은 도 4에 도시한 표시 장치에서의 검출 회로 등의 한 구성례를 도시하는 회로도.

도 9의 a 내지 c는 공통 전극의 선순차 동작 구동의 한 예를 도시하는 모식도.

도 10의 a 내지 c는 표시 장치에서의 검출 동작할 때의 표시 기록 동작에 기인한 노이즈(내부 노이즈)에 관해 설명하기 위한 타이밍 파형도.

도 11의 a 및 b는 제 1의 실시의 형태에 관한 내부 노이즈의 제거 방법의 한 예에 관해 설명하기 위한 타이밍도.

도 12의 a 및 b는 도 11에 도시한 내부 노이즈 제거할 때의 검출 신호 및 노이즈 신호의 파형의 한 예를 도시하는 타이밍 파형도.

도 13의 a 및 b는 도 11에 도시한 내부 노이즈 제거할 때의 노이즈 신호의 파형의 한 예를 도시하는 타이밍 파형도.

도 14의 a 내지 c는 도 11에 도시한 내부 노이즈 제거 방법을 적용한 경우에 있어서의 백 기록시 및 흑 기록시의 파형의 한 예를 도시하는 타이밍 파형도.

도 15의 a 및 b는 제 1의 실시의 형태의 변형례에 관한 내부 노이즈의 제거 방법에 관해 설명하기 위한 타이밍도.

도 16은 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치의 개략 단면 구조를 도시하는 단면도.

도 17의 a 및 b는 도 16에 도시한 표시 장치에서의 화소 기판의 일부의 상세 구성으로 도시하는 단면도 및 평면도.

도 18의 a 및 b는 도 16에 도시한 표시 장치의 주요부의 확대 사시도.

도 19의 a 및 b는 도 16에 도시한 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 단면도.

도 20은 제 2의 실시의 형태의 변형례에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치의 개략 단면 구조를 도시하는 단면도.

도 21은 제 2의 실시의 형태의 다른 변형례에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치의 개략 단면 구조를 도시하는 단면도.

도 22는 상기 각 실시의 형태 등의 표시 장치의 적용례 1에 있어서의 외관을 도시하는 사시도.

도 23의 a 및 b는 적용례 2의 표측에서 본 외관을 도시하는 사시도와 이측에서 본 외관을 도시하는 사시도.

도 24는 적용례 3의 외관을 도시하는 사시도.

도 25는 적용례 4의 외관을 도시하는 사시도.

도 26의 a 내지 g는 적용례 5의 연 상태에서의 각각의 정면도, 그 측면도, 단은 상태의 정면도, 좌측면도, 우측면도, 상면도, 하면도.

도 27의 a 및 b는 본 발명의 변형례에 관한 내부 노이즈의 제거 방법에 관해 설명하기 위한 타이밍도.

도 28은 본 발명의 다른 변형례에 관한 터치 센서의 주요부 구성을 도시하는 단면도.

도 29는 도 28에 도시한 터치 센서에서의 구동 라인의 한 예를 도시하는 모식도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 설명은 이하의 순서로 행한다.
- [0019] 터치 검출 방식의 기본원리
- [0020] 1. 제 1의 실시의 형태(다른 폭의 2개의 구동 라인을 이용한 내부 노이즈 제거 방법의 예)
- [0021] 2. 제 2의 실시의 형태(표시 소자로서 횡전계 모드의 액정 소자를 이용한 예)

[0022] 3. 적용례(터치 센서 부착의 표시 장치의 전자기기에의 적용례)

[0023] 4. 그 밖의 변형례

[0024] <터치 검출 방식의 기본원리>

[0025] 우선 최초에, 도 1의 a 내지 도 3의 b를 참조하여, 본 발명의 터치 센서 부착의 표시 장치에 있어서의 터치 검출 방식의 기본원리에 관해 설명한다. 이 터치 검출 방식은 정전용량형 터치 센서로서 구현화된 것이고, 예를 들면 도 1의 a에 도시한 바와 같이, 유전체(D)를 끼우고 서로 대향 배치된 한 쌍의 전극(구동 전극(E1) 및 검출 전극(E2))을 이용하여, 용량 소자를 구성한다. 이 구조는 도 1의 b에 도시한 등가 회로로서 표시된다. 구동 전극(E1), 검출 전극(E2) 및 유전체(D)에 의해, 용량 소자(C1)가 구성된다. 용량 소자(C1)는 그 일단이 교류 신호원(구동 신호원)(S)에 접속되고, 타단(P)은 저항기(R)를 통하여 접지됨과 함께, 전압 검출기(검출 회로)(DET)에 접속된다. 교류 신호원(S)으로부터 구동 전극(E1)(용량 소자(C1)의 일단)에 소정의 주파수(예를 들면 수kHz 내지 10수kHz 정도)의 교류 구형파(Sg)(도 3의 b)를 인가하면, 검출 전극(E2)(용량 소자(C1)의 타단(P))에, 도 3의 a에 도시한 바와 같은 출력 과형(검출 신호(Vdet))이 나타난다. 또한, 이 교류 구형파(Sg)는 후술하는 커먼 구동 신호(Vcom)에 상당하는 것이다.

[0026] 손가락이 접촉(또는 근접)하지 않은 상태에서는 도 1의 b에 도시한 바와 같이, 용량 소자(C1)에 대한 충방전에 수반하여, 용량 소자(C1)의 용량치에 응한 전류(I0)가 흐른다. 이 때의 용량 소자(C1)의 타단(P)의 전위 과형은 예를 들면 도 3의 a의 과형(V0)과 같이 되고, 이것이 전압 검출기(DET)에 의해 검출된다.

[0027] 한편, 손가락이 접촉(또는 근접)한 상태에서는 도 2의 a 및 b에 도시한 바와 같이, 손가락에 의해 형성되는 용량 소자(C2)가 용량 소자(C1)에 직렬로 추가된 형태가 된다. 이 상태에서는 용량 소자(C1, C2)에 대한 충방전에 수반하여, 각각 전류(I1, I2)가 흐른다. 이 때의 용량 소자(C1)의 타단(P)의 전위 과형은 예를 들면 도 3의 a의 과형(V1)과 같이 되고, 이것이 전압 검출기(DET)에 의해 검출된다. 이 때, 점(P)의 전위는 용량 소자(C1, C2)를 흐르는 전류(I1, I2)의 값에 의해 정해지는 분압 전위가 된다. 이 때문에, 과형(V1)은 비접촉 상태에서의 과형(V0)보다도 작은 값이 된다. 전압 검출기(DET)는 후술하는 바와 같이, 검출한 전압을 소정의 임계치 전압(Vth)과 비교하고, 이 임계치 전압 이상이면 비접촉 상태라고 판단하는 한편, 임계치 전압 미만이면 접촉 상태라고 판단한다. 이와 같이 하여, 터치 검출이 가능해진다.

[0028] <1. 제 1의 실시의 형태>

[0029] [표시 장치(1)의 구성례]

[0030] 도 4는 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 터치 센서 부착의 표시 장치(1)의 주요부 단면 구조를 도시하는 것이다. 이 표시 장치(1)는 표시 소자로서 액정 표시 소자를 이용함과 함께, 이 액정 표시 소자에 원래 구비되어 있는 전극의 일부(후술하는 공통 전극(43)) 및 표시용 구동 신호(후술하는 커먼 구동 신호(Vcom))를 겸용하여 정전용량형 터치 센서를 구성한 것이다.

[0031] 도 4에 도시한 바와 같이, 이 표시 장치(1)는 화소 기판(2)과, 이 화소 기판(2)에 대향하여 배치된 대향 기판(4)과, 화소 기판(2)과 대향 기판(4) 사이에 삽입된 액정층(6)을 구비하고 있다.

[0032] 화소 기판(2)은 회로 기판으로서의 TFT 기판(21)과, 이 TFT 기판(21)상에 매트릭스형상으로 배설된 복수의 화소 전극(22)을 갖는다. TFT 기판(21)에는 각 화소 전극(22)을 구동하기 위한 도시하지 않은 표시 드라이버나 TFT(박막 트랜지스터) 외에, 각 화소 전극에 화상 신호를 공급하는 소스선(후술하는 소스선(25))이나, 각 TFT를 구동하는 게이트선(후술하는 게이트선(26)) 등의 배선이 형성되어 있다. TFT 기판(21)에는 또한, 후술하는 터치 검출 동작을 행하는 검출 회로(도 8)가 형성되어 있어도 좋다.

[0033] 대향 기판(4)은 유리 기판(41)과, 이 유리 기판(41)의 한쪽의 면에 형성된 컬러 필터(42)와, 이 컬러 필터(42)의 위에 형성된 공통 전극(43)을 갖는다. 컬러 필터(42)는 예를 들면 적(R), 녹(G), 청(B)의 3색의 컬러 필터층을 주기적으로 배열하여 구성한 것으로, 각 표시 화소(화소 전극(22))마다 R, G, B의 3색이 한개의 조로서 대응시켜져 있다. 공통 전극(43)은 터치 검출 동작을 행하는 터치 센서의 일부를 구성하는 센서용 구동 전극으로서도 겸용되는 것이고, 도 1의 a에서의 구동 전극(E1)에 상당한다.

[0034] 공통 전극(43)은 콘택트 도전기둥(7)에 의해 TFT 기판(21)과 연결되어 있다. 이 콘택트 도전기둥(7)을 통하여, TFT 기판(21)으로부터 공통 전극(43)에 교류 구형파형의 커먼 구동 신호(Vcom)가 인가되도록 되어 있다. 이 커먼 구동 신호(Vcom)는 화소 전극(22)에 인가되는 화소 전압과 함께 각 화소의 표시 전압을 구획하는 것인데, 터치 센서의 구동 신호로서도 겸용되는 것이고, 도 1의 a 및 b의 구동 신호원(S)으로부터 공급되는 교류 구형파

(Sg)에 상당한다. 즉, 이 커먼 구동 신호(Vcom)는 소정의 주기마다 극성 반전하는 것으로 되어 있다.

[0035] 유리 기판(41)의 다른쪽의 면에는 센서용 검출 전극(터치 검출 전극)(44)이 형성되고, 또한, 이 센서용 검출 전극(44)의 위에는 편광판(45)이 배설되어 있다. 센서용 검출 전극(44)은 터치 센서의 일부를 구성하는 것으로, 도 1의 a에서의 검출 전극(E2)에 상당한다.

[0036] 액정층(6)은 전계의 상태에 응하여 그곳을 통과하는 광을 변조하는 것이고, 예를 들면, TN(트위스티드 네마틱), VA(수직 배향), ECB(전계 제어 복굴절) 등의 각종 모드의 액정이 사용된다.

[0037] 또한, 액정층(6)과 화소 기판(2)의 사이, 및 액정층(6)과 대향 기판(4)의 사이에는 각각 배향막이 배설되고, 또한, 화소 기판(2)의 하면측에는 입사측 편광판이 배치되지만, 여기서는 도시를 생략하고 있다.

[0038] (공통 전극(43) 및 센서용 검출 전극(44)의 상세 구성례)

[0039] 도 5는 대향 기판(4)에서의 공통 전극(43) 및 센서용 검출 전극(44)의 한 구성례를 사시 상태로 도시한 것이다. 이 예에서는 공통 전극(43)은 도면의 좌우 방향으로 연재되는 복수의 스트라이프형상의 전극 패턴(여기서는 한 예로서 n개(n : 2 이상의 정수)의 공통 전극(431 내지 43n)으로 이루어진다)로 분할되어 있다. 각 전극 패턴에는 공통 전극 드라이버(43D)에 의해 커먼 구동 신호(Vcom)가 순차로 공급되고, 후술하는 바와 같이 시분할적으로 선순차 주사 구동이 행하여지게 되어 있다. 한편, 센서용 검출 전극(44)은 공통 전극(43)의 전극 패턴의 연재 방향과 직교하는 방향으로 늘어나는 복수의 스트라이프형상의 전극 패턴으로 구성되어 있다. 센서용 검출 전극(44)의 각 전극 패턴으로부터는 각각, 검출 신호(Vdet)가 출력되고, 도 6 내지 도 8 등에 도시하는 검출 회로(8)에 입력되도록 되어 있다.

[0040] (화소 구조 및 드라이버의 구성례)

[0041] 도 6 및 도 7은 표시 장치(1)에서의 화소 구조 및 각종 드라이버의 구성례를 도시한 것이다. 표시 장치(1)에서는 유효 표시 에어리어(100) 내에, TFT 소자(Tr)와 액정 소자(LC)를 갖는 복수의 화소(표시 화소(20))가 매트릭스형상으로 배치되어 있다.

[0042] 도 6에 도시한 예에서는 표시 화소(20)에는 게이트 드라이버(26D)에 접속된 게이트선(26)과, 도시하지 않은 소스 드라이버에 접속된 신호선(소스선)(25)과, 공통 전극 드라이버(43D)에 접속된 공통 전극(431 내지 43n)이 접속되어 있다. 공통 전극 드라이버(43)는 전술한 바와 같이, 공통 전극(431 내지 43n)에 대해 커먼 구동 신호(Vcom)(Vcom(1) 내지 Vcom(n))를 순차로 공급하는 것이다. 이 공통 전극 드라이버(43D)는 예를 들면, 시프트 레지스터(43D1)와, COM 셀렉트부(43D2)와, 레벨 시프터(43D3)와, COM 버퍼(43D4)를 갖고 있다.

[0043] 시프트 레지스터(43D1)는 입력 펄스를 순차로 전송하기 위한 로직 회로이다. 구체적으로는 이 시프트 레지스터(43D1)에 대해 전송 트리거 펄스(스타트 펄스)를 입력함에 의해, 클록 전송을 시작하게 되어 있다. 또한, 1프레임 기간 내에 복수회의 스타트 펄스를 입력하도록 한 경우에는 그 때마다 전송을 반복할 수 있도록 되어 있다. 또한, 시프트 레지스터(43D1)로서는 복수개의 공통 전극(431 내지 43n)을 각각 제어하기 위해, 각각 독립한 전송 로직 회로로 하여도 좋다. 단, 그 경우에는 제어회로 규모가 커지기 때문에, 후술하는 도 7에 도시한 바와 같이, 전송 로직 회로는 게이트 드라이버와 공통 전극 드라이버에서 공용하도록 하는 것이 바람직하고, 나아가서는 공통 전극(43)의 개수에 관계없이 단일한 것이 바람직하다.

[0044] COM 셀렉트부(43D2)는 커먼 구동 신호(Vcom)를, 유효 표시 에어리어(100) 내의 각 표시 화소(20)에 대해 출력하는지의 여부를 제어하는 로직 회로이다. 즉, 커먼 구동 신호(Vcom)의 출력을, 유효 표시 에어리어(100) 내의 위치 등에 응하여 제어하고 있다. 또한, 상세는 후술하지만, 이 COM 셀렉트부(43D2)에 대해 입력하는 제어 펄스를 가변으로 함에 의해, 예를 들면 1수평 라인마다 커먼 구동 신호(Vcom)의 출력 위치를 임의로 이동시키거나, 복수의 수평 기간 후에 출력 위치를 이동시키거나 하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0045] 레벨 시프터(43D3)는 COM 셀렉트부(43D2)로부터 공급되는 제어 신호를, 커먼 구동 신호(Vcom)를 제어하는데 충분한 전위 레벨까지 시프트시키기 위한 회로이다.

[0046] COM 버퍼(43D4)는 커먼 구동 신호(Vcom)(Vcom(1) 내지 Vcom(n))를 순차로 공급하기 위한 최종 출력 로직 회로이고, 출력 버퍼 회로 또는 스위치 회로 등을 포함하여 구성되어 있다.

[0047] 한편, 도 7에 도시한 예에서는 표시 화소(20)에는 게이트 공통 전극 드라이버(40D)에 접속된 게이트선(26) 및 공통 전극(431 내지 43n)과, 도시하지 않은 소스 드라이버에 접속된 신호선(소스선)(25)이 접속되어 있다. 게이트 공통 전극 드라이버(40D)는 게이트선(26)을 통하여 각 표시 화소(20)에 대해 게이트 구동 신호를 공급함과

함께, 공통 전극(431 내지 43n)에 대해 커먼 구동 신호(Vcom)(Vcom(1) 내지 Vcom(n))를 순차로 공급하는 것이다. 이 게이트 공통 전극 드라이버(40D)는 예를 들면, 시프트 레지스터(40D1)와, 이네이블 컨트롤부(40D2)와, 게이트/COM 셀렉트부(40D3)와, 레벨 시프터(40D4)와, 게이트/COM 버퍼(40D5)를 갖고 있다.

[0048] 시프트 레지스터(40D1)는 게이트 드라이버와 공통 전극 드라이버로 공용되고 있는 것 이외는 전술한 시프트 레지스터(43D1)와 같은 기능을 갖고 있다.

[0049] 이네이블 컨트롤부(40D2)는 시프트 레지스터(40D1)로부터 전송된 클록 펄스를 이용하여 이네이블 펄스를 받아들임에 의해, 게이트선(26)을 제어하기 위한 펄스를 생성하는 것이다.

[0050] 게이트/COM 셀렉트부(40D3)는 커먼 구동 신호(Vcom) 및 게이트 신호(VG)를 각각, 유효 표시 에어리어(100) 내의 각 표시 화소(20)에 대해 출력하는지의 여부를 제어하는 로직 회로이다. 즉, 커먼 구동 신호(Vcom) 및 게이트 신호(VG)의 출력을 각각, 유효 표시 에어리어(100) 내의 위치 등에 응하여 제어하고 있다.

[0051] 레벨 시프터(40D4)는 게이트/COM 셀렉트부(40D3)로부터 공급되는 제어 신호를, 게이트 신호(VG) 및 커먼 구동 신호(Vcom)를 각각 제어하는데 충분한 전위 레벨까지 시프트시키기 위한 회로이다.

[0052] 게이트/COM 버퍼(40D5)는 커먼 구동 신호(Vcom)(Vcom(1) 내지 Vcom(n)) 및 게이트 신호(VG)(VG(1) 내지 VG(n))를 각각 순차로 공급하기 위한 최종 출력 로직 회로이고, 출력 버퍼회로 또는 스위치 회로 등을 포함하여 구성되어 있다.

[0053] 또한, 도 7에 도시한 예에서는 표시 장치(1) 내에서 이들 외에, T/G DC/DC 컨버터(20D)가 마련되어 있다. 이 T/G DC/DC 컨버터(20D)는 T/G(타이밍 제너레이터) 및 DC/DC 컨버터로서의 역할을 다하는 것이다.

[0054] (구동 신호원(S) 및 검출 회로(8)의 회로 구성례)

[0055] 도 8은 도 1에 도시한 구동 신호원(S)과 터치 검출 동작을 행하는 검출 회로(8)의 회로 구성을, 타이밍 제너레이터로서의 타이밍 제어부(9)와 함께 도시한 것이다. 이 도면에서, 용량 소자(C11 내지 C1n)는 도 5에 도시한 각 공통 전극(431 내지 43n)과 센서용 검출 전극(44) 사이에 형성되는 (정전)용량 소자에 대응하는 것이다.

[0056] 구동 신호원(S)은 각 용량 소자(C11 내지 C1n)마다 하나씩 마련되어 있다. 이 구동 신호원(S)은 SW 제어부(11)와, 2개의 스위치 소자(12, 15)와, 2개의 인버터(논리 부정) 회로(131, 132)와, 오페앰프(14)를 갖고 있다. SW 제어부(11)는 스위치 소자(12)의 온 오프 상태를 제어하는 것이고, 이에 의해 전원(+V)과 인버터 회로(131, 132) 사이의 접속 상태가 제어되도록 되어 있다. 인버터 회로(131)의 입력단자는 스위치 소자(12)의 일단(전원(+V)과는 반대측의 단자) 및 인버터 회로(132)의 출력단자에 접속되어 있다. 인버터 회로(131)의 출력단자는 인버터 회로(132)의 입력단자 및 오페앰프(14)의 입력단자에 접속되어 있다. 이에 의해, 이들의 인버터 회로(131, 132)가, 소정의 펄스 신호를 출력하는 발진 회로로서 기능하도록 되어 있다. 오페앰프(14)는 2개의 전원(+V, -V)에 접속되어 있다. 스위치 소자(15)는 타이밍 제어부(9)로부터 공급되는 타이밍 제어 신호(CTL1)에 따라 온 오프 상태가 제어되도록 되어 있다. 구체적으로는 이 스위치 소자(15)에 의해, 용량 소자(C11 내지 C1n)의 일단 측(공통 전극(431 내지 43n) 측)이, 오페앰프(14)의 출력단자(커먼 구동 신호(Vcom)의 공급원측) 또는 접지에 접속된다. 이에 의해, 각 구동 신호원(S)으로부터 각 용량 소자(C11 내지 C1n)에, 커먼 구동 신호(Vcom)가 공급되도록 되어 있다.

[0057] 검출 회로(8)(전압 검출기(DET))는 증폭부(81)와, A/D(아날로그/디지털) 변환부(83)와, 신호 처리부(84)와, 프레임 메모리(86)와, 좌표 추출부(85)와, 전술한 저항기(R)를 갖고 있다. 또한, 이 검출 회로(8)의 입력단자(Tin)는 각 용량 소자(C11 내지 C16)의 바깥단측(센서용 검출 전극(44)측)에 공통으로 접속되어 있다.

[0058] 증폭부(81)는 입력단자(Tin)로부터 입력되는 검출 신호(Vdet)를 증폭하는 부분이고, 신호 증폭용의 오페앰프(811)와, 2개의 저항기(812R, 813R)와, 2개의 커패시터(812C, 813C)를 갖고 있다. 오페앰프(811)의 정(positive) 입력단(+)은 입력단자(Tin)에 접속되고, 출력단은 후술하는 A/D 변환부(83)의 입력단에 접속되어 있다. 저항기(812R) 및 커패시터(812C)의 일단은 모두 오페앰프(811)의 출력단에 접속되고, 저항기(812R) 및 커패시터(812C)의 타단은 모두 오페앰프(811)의 부(負) 입력단(-)에 접속되어 있다. 또한, 저항기(813R)의 일단은 저항기(812R) 및 커패시터(812C)의 타단에 접속되고, 저항기(813R)의 타단은 커패시터(813C)를 통하여 접지에 접속되어 있다. 이에 의해, 저항기(812R) 및 커패시터(812C)가, 고역을 컷트하고 저역을 통과시키는 로우패스 필터(LPF)로서 기능함과 함께, 저항기(813R) 및 커패시터(813C)가, 고역을 통과시키는 하이패스 필터(HPF)로서 기능한다.

[0059] 저항기(R)는 오페앰프(811)의 정 입력단(+)측의 접속점(P)과, 접지 사이에 배치되어 있다. 이 저항기(R)는 센서

용 검출 전극(44)이 플로팅 상태가 되어 버리는 것을 회피하여 안정 상태를 유지하기 위한 것이다. 이에 의해, 검출 회로(8)에서, 검출 신호(Vdet)의 신호치가 흔들려서 변동하여 버리는 것이 회피됨과 함께, 이 저항기(R)를 통하여 정전기를 접지에 놓아줄 수 있다는 이점도 있다.

[0060] A/D 변환부(83)는 증폭부(81)에서 증폭된 아날로그의 검출 신호(Vdet)를, 디지털의 검출 신호로 변환하는 부분이고, 도시하지 않은 콤퍼레이터를 포함하여 구성되어 있다. 이 콤퍼레이터는 입력된 검출 신호와 소정의 임계치 전압(Vth)(도 3 참조)과의 전위를 비교하는 것이다. 또한, 이 A/D 변환부(83)에서의 A/D 변환할 때의 샘플링 타이밍은 타이밍 제어부(9)로부터 공급되는 타이밍 제어 신호(CTL2)에 의해 제어되도록 되어 있다.

[0061] 신호 처리부(84)는 A/D 변환부(83)로부터 출력되는 디지털의 검출 신호에 대해, 소정의 신호 처리(예를 들면, 디지털적인 노이즈 제거 처리나, 주파수 정보를 위치 정보로 변환하는 처리 등의 신호 처리)를 시행하는 것이다. 이 신호 처리부(84)는 또한, 상세는 후술하지만, 프레임 메모리(86)와 함께, 화상 신호의 기록 동작에 기인한 노이즈(내부 노이즈)의 영향을 제거(억제)하기 위한 소정의 연산 처리를 행하도록 되어 있다.

[0062] 좌표 추출부(85)는 신호 처리부(84)로부터 출력되는 검출 신호(상기한 내부 노이즈 제거 후의 검출 신호)에 의거하여, 검출 결과(터치되었는지의 여부, 및 터치된 경우에는 그 부분의 위치 좌표)를 구하고, 출력단자(Tout)로부터 출력하는 것이다.

[0063] 또한, 이와 같은 검출 회로(8)는 대향 기판(4)상의 주변 영역(비표시 영역 또는 액자 영역)에 형성하도록 하여도 좋고, 또는 화소 기판(2)상의 주변 영역에 형성하도록 하여도 좋다. 단, 화소 기판(2)상에 형성하면, 원래 화소 기판(2)상에 형성되어 있는 표시 제어용의 각종 회로 소자 등과의 접착화가 도모될 수 있기 때문에, 회로의 접착화에 의한 간략화라는 관점에서 보다 바람직하다. 이 경우에는 콘택트 도전기등(7)과 같은한 콘택트 도전기등(도시 생략)에 의해, 센서용 검출 전극(44)의 각 전극 패턴과 화소 기판(2)의 검출 회로(8) 사이를 접속하고, 검출 신호(Vdet)를 센서용 검출 전극(44)으로부터 검출 회로(8)에 전송하도록 하면 좋다.

[0064] [표시 장치(1)의 작용 효과]

[0065] 다음에, 본 실시의 형태의 표시 장치(1)에서의 작용 및 효과에 관해 설명한다.

[0066] (기본동작)

[0067] 이 표시 장치(1)에서는 화소 기판(2)의 표시 드라이버(공통 전극 드라이버(43D) 등)가, 공통 전극(43)의 각 전극 패턴(공통 전극(431 내지 43n))에 대해 커먼 구동 신호(Vcom)를 선순차로 공급한다. 이 표시 드라이버는 또한, 소스선(25)을 통하여 화소 전극(22)에 화소 신호(화상 신호)를 공급함과 함께, 이에 동기하여, 게이트선(26)을 통하여 각 화소 전극의 TFT(TFT 소자(Tr))의 스위칭을 선순차로 제어한다. 이에 의해, 액정층(6)에는 표시 화소(20)마다, 커먼 구동 신호(Vcom)와 각 화상 신호에 의해 정하여지는 종방향(기판에 수직 야채 방향)의 전계가 인가되고, 액정 상태의 변화가 행하여진다. 이와 같이 하여, 이른바 반전 구동에 의한 표시가 행하여진다.

[0068] 한편, 대향 기판(4)의 측에서는 공통 전극(43)의 각 전극 패턴과, 센서용 검출 전극(44)의 각 전극 패턴의 교차 부분에 각각, 용량 소자(C1)(용량 소자(C11 내지 C1n))가 형성된다. 여기서, 예를 들면 도 5 중의 화살표(스캔 방향)로 도시한 바와 같이, 공통 전극(43)의 각 전극 패턴에, 커먼 구동 신호(Vcom)를 시분할적으로 순차로 인가하여 가면, 이하와 같이 된다. 즉, 인가된 공통 전극(43)의 전극 패턴과 센서용 검출 전극(44)의 각 전극 패턴과의 교차부분에 형성되어 있는 1렬분의 용량 소자(C11 내지 C1n)의 각각에 대해, 충방전이 행하여진다. 그 결과, 용량 소자(C1)의 용량치에 응한 크기의 검출 신호(Vdet)가, 센서용 검출 전극(44)의 각 전극 패턴으로부터 각각 출력된다. 대향 기판(4)의 표면에 유저의 손가락이 닿지 않은 상태에서는 이 검출 신호(Vdet)의 크기는 거의 일정하게 된다. 커먼 구동 신호(Vcom)의 스캔에 수반하여, 충방전의 대상이 되는 용량 소자(C1)의 열이 선순차로 이동하여 간다.

[0069] 또한, 이와 같은 공통 전극(43)의 각 전극 패턴의 선순차 구동할 때에는 예를 들면 도 9의 a 내지 c에 도시한 바와 같이, 공통 전극(43)의 각 전극 패턴중의 일부의 전극 패턴을 묶어서, 선순차 구동 동작을 행하도록 하는 것이 바람직하다. 구체적으로는 이 일부의 전극 패턴으로 이루어지는 구동 라인(L)을, 복수 라인의 전극 패턴으로 이루어지는 위치 검출용 구동 라인(L1)과, 소수(small number) 라인(여기서는 1라인)의 전극 패턴으로 이루어지는 표시용 구동 라인(L2)으로부 구성하도록 한다. 이에 의해, 공통 전극(43)의 전극 패턴의 형상에 대응한 출무늬나 반점 등이 생김에 의한 화질 열화를 억제하는 것이 가능해진다.

[0070] 여기서, 대향 기판(4)의 표면의 어느 하나의 장소에 유저의 손가락이 닿으면, 그 터치 개소에 원래 형성되어 있

는 용량 소자(C1)에, 손가락에 의한 용량 소자(C2)가 부가된다. 그 결과, 그 터치 개소가 스캔된 시점(즉, 공통 전극(43)의 전극 패턴중, 그 터치 개소에 대응하는 전극 패턴에 커먼 구동 신호(Vcom)가 인가된 때)의 검출 신호(Vdet)의 값이, 다른 개소보다도 작아진다. 검출 회로(8)(도 8)는 이 검출 신호(Vdet)를 임계치 전압(Vth)과 비교하여, 임계치 전압(Vth) 미만인 경우에, 그 개소를 터치 개소로서 판정한다. 이 터치 개소는 커먼 구동 신호(Vcom)의 인가 타이밍과, 임계치 전압(Vth) 미만의 검출 신호(Vdet)의 검출 타이밍으로부터 산출해 낼 수 있다.

[0071] 이와 같이 하여, 본 실시의 형태의 터치 센서 부착의 표시 장치(1)에서는 액정 표시 소자에 원래 구비되어 있는 공통 전극(43)이, 구동 전극과 검출 전극으로 이루어지는 한 쌍의 터치 센서용 전극중의 한쪽으로서 검용되어 있다. 또한, 표시용 구동 신호로서의 커먼 구동 신호(Vcom)가, 터치 센서용 구동 신호로서 공용되고 있다. 이에 의해, 정전용량형의 터치 센서에 있어서, 새롭게 마련한 전극은 센서용 검출 전극(44)만이면 좋고, 또한, 터치 센서용 구동 신호를 새롭게 준비할 필요가 없다. 따라서 구성이 간단하다.

[0072] 또한, 종래의 터치 센서 부착 표시 장치(일본국 공개공보 제2008-9705호)에서는 센서에 흐르는 전류의 크기를 정확하게 측정하고, 그 측정치에 의거하여 터치 위치를 아날로그 연산에 의해 구하도록 하고 있다. 이에 대해, 본 실시의 형태의 표시 장치(1)에서는 터치의 유무에 딸렸던` 전류의 상대 변화(전위 변화)의 유무를 디지털적으로 검지할 뿐이면 좋기 때문에, 간단한 검출 회로 구성으로 검출 정밀도를 높일 수 있다. 또한, 커먼 구동 신호(Vcom)의 인가용으로 원래 마련되어 있는 공통 전극(43)과, 새롭게 마련한 센서용 검출 전극(44) 사이에 정전 용량을 형성하고, 이 정전용량이 이용자의 손가락의 접촉에 의해 변화하는 것을 이용하여 터치 검출을 행하도록 하고 있다. 이 때문에, 이용자의 전위가 부정한 일이 많은 모바일 기기 용도에도 적합 가능하다.

[0073] 또한, 센서용 검출 전극(44)이 복수의 전극 패턴으로 분할됨과 함께, 각 전극 패턴이 개별적으로 시분할적으로 구동되기 때문에, 터치 위치의 검출도 가능해진다.

[0074] (특징적 부분의 작용; 노이즈 제거 처리를 이용한 검출 동작)

[0075] 다음에, 도 10의 a 내지 도 14의 c를 참조하여, 본 발명이 특징적 부분의 하나인 노이즈 제거 처리를 이용한 검출 동작에 관해, 상세히 설명한다.

[0076] 우선, 도 10의 a에 도시한 바와 같이, 커먼 구동 신호(Vcom)가, 도 10의 b, 도 10의 c에 도시한 바와 같은 화상 표시 제어할 때의 구동 주기(1H 기간)와 동기하여 극성 반전을 행하는 경우, 검출 신호(Vdet)의 검출 파형은 예를 들면 도 10의 d 내지 f에 도시한 바와 같이 된다. 즉, 이 극성 반전과 동기하여 극성 반전을 행함과 함께, 전술한 저항기(R)에 흐르는 리크 전류에 기인하여, 극성 반전 후에 서서히 신호치가 감쇠하여 간다.

[0077] 이 때, 예를 들면 도 10의 b, 도 10의 c에 도시한 바와 같은 백 기록시나 흑 기록시 등의 화소 신호(화상 신호)의 기록시에는 검출 신호(Vdet)의 검출 파형은 예를 들면 도 10의 e, 도 10의 f에 도시한 바와 같이, 이 기록에 기인한 노이즈가 포함되게 된다. 구체적으로는 1H 기간은 화상 신호가 인가되지 않는 비기록 기간(ΔtA)과, 화상 신호가 인가되어 있는 기록 기간(ΔtB)으로 구성되어 있지만, 이 중의 기록 기간(ΔtB)에서, 화상 신호의 계조 레벨에 응한 검출 파형의 변동이 생기고 있다. 즉, 그 시점에서의 (극성 반전 후의)화상 신호의 계조 레벨에 응하여, 도 10(E), (F)중의 화살표로 도시한 바와 같은 극성 반전 후의 화상 신호에 기인한 노이즈(내부 노이즈)가, 검출 신호(Vdet)의 검출 파형에 포함되어 있다. 구체적으로는 흑 기록시에는 커먼 구동 신호(Vcom)와 동상(同相)으로, 백 기록시에는 커먼 구동 신호(Vcom)와 역상으로 반전 후 노이즈가 포함되게 된다. 이와 같이 하여, 기록 기간(ΔtB)에서는 검출 신호(Vdet)의 검출 파형이, 내부 노이즈에 의해 화상 신호의 계조 레벨에 응하여 변동하여 버리기 때문에, 물체의 접촉의 유무 등에 의한 검출 파형의 변화(도 3)와 분간하는 것이 곤란하게 된다.

[0078] 그래서, 본 실시의 형태에서는 검출 회로(8) 내의 신호 처리부(84), 프레임 메모리(86) 및 좌표 추출부(85)에서, 예를 들면 도 11의 a 및 b에 도시한 바와 같이 하여, 상기한 바와 같은 내부 노이즈를 제거한 물체 검출을 행하고 있다. 구체적으로는 신호 처리부(84) 및 프레임 메모리(86)에서는 서로 다른 기간에서 다른 라인 폭의 구동 라인(L)으로부터 각각 얻어지는 2개의 검출 신호(Vdet)에 의거하여, 상기한 화상 신호에 기인한 노이즈(내부 노이즈)를 제거(저감)하는 처리를 행한다. 그리고, 좌표 추출부(85)에서는 그와 같은 노이즈 제거(저감) 후의 검출 신호를 이용하여 검출 동작을 행한다.

[0079] 보다 구체적으로는 도 11의 a 및 b에 도시한 예에서는 위치 검출용 구동 라인(L1)($m(2$ 이상의 정수)라인)과, 그 보다도 라인 폭이 작은 (여기서는 1라인)의 표시용 구동 라인(L2)을, 도면중의 화살표로 도시한 바와 같이 선순차 구동할 때에, 이하와 같이 제어하고 있다. 즉, 우선, 타이밍 제어부(9)는 $T=N$, $N+2(N$: 정수) 등의 수평 기

간(제 1의 기간)에서는 라인 폭이 큰 위치 검출용 구동 라인(L1)과 라인 폭이 작은 표시 구동용 라인(L2)의 쌍방이 존재하도록 제어한다. 또한, $T=N+1$, $N+3$ 등의 수평 기간(제 2의 기간)에서는 이하 설명하는 바와 같이 노이즈 검출 라인으로서도 기능하는 라인 폭이 작은 표시 구동용 라인(L2)만이 존재하도록 제어한다. 그리고, 이 도 11에 도시한 예에서는 상기한 제 1의 기간과 제 2의 기간이, 1 대 1의 시간 비율로 교대로 설정되어 있다.

[0080] 이 때, 제 1의 기간에서, 위치 검출용 구동 라인(L1) 및 표시 구동용 라인(L2)의 쌍방에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_a)(제 1 검출 신호)의 파형은 예를 들면 도 12의 b에 도시한 바와 같이 된다. 여기서, 용량 소자(C11 내지 C1n)의 각 용량치를 C_p , 이러한 용량 소자(C11 내지 C1n) 이외에 존재하는 용량 성분(기생 용량)의 용량치를 C_c , 교류 신호원(S)에 의한 교류 전압의 실효치를 V_1 , 화상 신호에 기인한 노이즈 내부의 신호의 실효가를 V_n 으로 한다. 그리고, 간이적으로 $C_p=C_c$ 라고 하면, 제 1의 기간에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_a)는 이하의 (1)식으로 표시된다. 즉, 이 검출 신호(Vdet_a)는 교류 신호원(S)에 의한 전위 변동 성분(V_a)($=\frac{m \times V_1}{n+1}$)과, 노이즈에 의한 전위 변동 성분(V_b)($=V_n$)으로 구성되게 된다.

[0081] [수식 1]

$$\begin{aligned}
 V_{det_a} &= V_1 \times \frac{\frac{m \times C_p}{n \times C_p + C_c} + V_n}{\frac{m C_p}{(n+1) C_p} + V_n} \\
 &= V_1 \times \frac{\frac{m C_p}{(n+1) C_p} + V_n}{\frac{m V_1}{n+1} + V_n} \\
 &= \frac{\frac{m V_1}{n+1} + V_n}{\frac{m V_1}{n+1} + V_n} \quad \dots \dots \dots (1)
 \end{aligned}$$

[0082]

[0083] 한편, 제 2의 기간에서, 표시 구동용 라인(L2)만으로부터 얻어지는 검출 신호(Vdet_b)(제 2 검출 신호)의 파형은 예를 들면 도 13의 b에 도시한 바와 같이 되고, 이 제 2의 기간에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_b)는 이하의 (2)식으로 표시된다. 즉, 이 검출 신호(Vdet_b)도, 기본적으로는 교류 신호원(S)에 의한 전위 변동 성분(V_a)($=V_1/(n+1)$)과, 노이즈에 의한 전위 변동 성분(V_b)($=V_n$)으로 구성되게 된다. 단, 예를 들면, 표시 화소(20)의 해상도의 한 예로서 WVGA(Wide Video Graphics Array)라고 하면, $n=864$ 가 됨과 함께, $m=100$ 이라고 하면, (1), (2)식은 각각, $(100/864)V_1+V_n$, $(1/864)V_1+V_n$ 이 된다. 따라서 (2)식에서의 전위 변동 성분(V_a)의 값은 (1)식에서의 전위 변동 성분(V_a)의 값의 $(1/100)$ 이 되고, 노이즈에 의한 전위 변동 성분(V_b)(V_n)에 대해 충분히 작아진다. 즉, (2)식에서의 교류 신호원(S)에 의한 전위 변동분(V_a)은 무시할 수 있을 만큼 충분히 작기 때문에, 이 (2)식에서의 검출 신호(Vdet_b)의 성분은 노이즈에 의한 전위 변동 성분(V_b)만이라고 생각할 수 있다.

[0084] [수식 2]

$$\begin{aligned}
 V_{det_b} &= V_1 \times \frac{\frac{C_p}{n \times C_p + C_c} + V_n}{\frac{C_p}{(n+1) C_p} + V_n} \\
 &= V_1 \times \frac{\frac{C_p}{(n+1) C_p} + V_n}{\frac{V_1}{n+1} + V_n} \\
 &= \frac{\frac{V_1}{n+1} + V_n}{\frac{V_1}{n+1} + V_n} \quad \dots \dots \dots (2)
 \end{aligned}$$

[0085]

[0086] 따라서 신호 처리부(84) 및 프레임 메모리(86)에서는 이하의 (3)식으로 표시한 바와 같이, 제 1의 기간에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_a)와, 제 2의 기간에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_b)의 차분 신호를 생성하고 있다. 이에 의해, 노이즈에 의한 전위 변동 성분(V_b)(V_n ; 노이즈 신호)이 제거되고, 교류 신호원(S)에 의한 전위 변동 성분(V_a)(검출 신호)만으로 이루어지는 차분 신호를 얻을 수 있다. 따라서 좌표 추출부(85)에서, 그와 같은 노이즈 제거(저감) 후의 검출 신호를 이용하여 검출 동작을 행함에 의해, 화상 신호의 기록 동작에 기인하여 검출 신호

(Vdet)에 포함되는 노이즈(내부 노이즈)의 영향을 제거(저감)할 수 있고, 정확한 검출 동작을 행할 수가 있다.

[0087] [수식 3]

[0088] Vdet_a - Vdet_b

[0089] =(검출 신호 + 노이즈 신호) - (노이즈 신호)

[0090] (검출 신호)(3)

[0091]

[0092] 또한, 도 11의 a에 도시한 예에서는 위치 검출용 구동 라인(L1) 및 표시용 구동 라인(L2)이 각각, 1라인씩 선순차 구동하도록 제어하고 있다. 한편, 도 11의 b에 도시한 예에서는 제 1의 기간끼리에서, 위치 검출용 구동 라인(L1)이, 공통 전극(43) 내에서 서로 다른 임의의 위치(랜덤한 위치)가 되도록 설정되어 있다. 이와 같이 구성한 경우, 도 11의 a의 경우에 비하여, 평균적인 위치 검출 속도를 향상시킬 수 있다.

[0093] 여기서, 도 14의 a 내지 c는 백 기록시 및 흑 기록시에 있어서의, (A) 검출 신호+노이즈 신호(검출 신호(Vdet_a)에 매우), (B) 노이즈 신호(검출 신호(Vdet_b)에 상당), (C) 검출 신호(차분 신호(Vdet_a-Vdet_b)에 상당)의 실측 과형례를 도시하고 있다. 이 도 14의 a 내지 c에 의해, 본 실시의 형태의 수법에 의해 얻어지는 차분 신호(Vdet_a-Vdet_b)에서는 검출 신호(Vdet)에 포함되는 내부 노이즈의 영향이 제거(저감)되어 있고, 정확한 검출 동작을 실현 가능하게 되어 있음을 알 수 있다.

[0094] 이상과 같이 본 실시의 형태에서는 정전용량의 변화에 응하여 터치 검출 전극으로부터 얻어지는 검출 신호(Vdet)에 의거하여 물체의 접촉(근접) 위치를 검출함과 함께, 검출 회로(8)에서, 상기 제 1의 기간에서 형성된 위치 검출용 구동 라인(L1) 및 표시 구동용 라인(L2)의 쌍방에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_a)와, 제 1의 기간과는 다른 제 2의 기간에서 형성되는 표시 구동용 라인(L2)으로부터 얻어지는 검출 신호(Vdet_b)에 의거하여 검출 동작을 행하도록 하였기 때문에, 종래와 같은 실드층을 이용하는 일 없이, 상기 내부 노이즈의 영향을 제거(저감)하면서 검출 동작을 행할 수가 있다. 따라서, 정전용량형의 터치 센서에 있어서, 실드층을 이용하지 않고서 물체의 검출 정밀도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0095] 구체적으로는 제 1의 기간에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_a)와, 제 2의 기간에서 얻어지는 검출 신호(Vdet_b)의 차분 신호(Vdet_a-Vdet_b)에 의거하여 검출 동작을 행하도록 하였기 때문에, 상기한 바와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0096] 또한, 제 1의 기간과 제 2의 기간이 1 대 1의 시간 비율로 교대로 설정되어 있도록 하였기 때문에, 이하 설명하는 도 15의 a, 도 15의 b에 도시한 경우에 비하여 빈번하게 노이즈 검출을 행하게 되기 때문에, 노이즈 검출 정밀도가 높아지고, 보다 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0097] 또한, 예를 들면 도 15의 a(도 11의 a에 대응) 및 도 15의 b(도 11의 b에 대응)에 도시한 바와 같이, 제 1의 기간과 상기 제 2의 기간이 x(x : 2 이상의 정수) 대 1의 시간 비율로 교대로 설정되어 있도록 하여도 좋다. 그리고, 이들 도 15의 a, 도 15의 b에 도시한 예에서는 제 1의 기간 내에서, 위치 검출용 구동 라인(L1)에 대해 순차로 구동 동작이 이루어지도록, 즉, 제 1의 기간이 복수(여기서는 x개)의 수평 기간에 의해 구성되어 있다. 이와 같이 구성한 경우, 복수의 수평 기간에서의 검출 결과에 의거하여 위치 검출을 행하는 등을 할 수 있기 때문에, 상기한 도 11의 a, 도 11의 b에 도시한 경우에 비하여 위치 검출 정밀도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0098] 또한, 도 11의 a 및 도 11의 b에 도시한 검출 모드(제 1의 검출 모드)와, 도 15의 a 및 도 15의 b에 도시한 검출 모드(제 2의 검출 모드)의 사이에서, 검출 모드의 전환이 가능해지도록 구성하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 노이즈 검출 정밀도의 향상(제 1의 검출 모드)과 위치 검출 정밀도의 향상(제 2의 검출 모드)중, 사용 상황이나 용도에 응하여 어느쪽을 중시할는지 등을 적절히 조정하는 것이 가능해진다.

[0099] <2. 제 2의 실시의 형태>

[0100] 다음에, 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관해 설명한다. 본 실시의 형태는 상기 제 1의 실시의 형태의 경우와 달리, 표시 소자로서 횡전계 모드의 액정 소자를 이용하도록 한 것이다.

[0101] [표시 장치(1B)의 구성례]

[0102] 도 16은 본 실시의 형태의 터치 센서 부착의 표시 장치(1B)의 주요부 단면 구조를 도시하는 것이다. 도 17의 a 및 b는 이 표시 장치(1B)에서의 화소 기판(후술하는 화소 기판(2B))의 상세 구성을 도시하는 것으로서 도 17의

a는 단면 구성을, 도 17의 b는 평면 구성을 도시하고 있다. 도 18의 a 및 b는 표시 장치(1B)의 사시 구조를 도시하는 것이다. 또한, 이들의 도면에서, 상기 제 1의 실시의 형태의 도 4 등과 동일 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

[0103] 본 실시의 형태의 표시 장치(1B)는 화소 기판(2B)과, 이 화소 기판(2B)에 대향하여 배치된 대향 기판(4B)과, 화소 기판(2B)과 대향 기판(4B) 사이에 삽설된 액정층(6)을 구비하고 있다.

[0104] 화소 기판(2B)은 TFT 기판(21)과, 이 TFT 기판(21)상에 마련된 공통 전극(43)과, 이 공통 전극(43)의 위에 절연층(23)을 통하여 매트릭스형상으로 배설된 복수의 화소 전극(22)을 갖는다. TFT 기판(21)에는 각 화소 전극(22)을 구동하기 위한 도시하지 않은 표시 드라이버나 TFT 외에, 절연층(231, 232)을 통하여, 각 화소 전극에 화상 신호를 공급하는 신호선(소스선)(25)이나, 각 TFT를 구동하는 게이트선(26) 등의 배선이 형성되어 있다(도 17). TFT 기판(21)에는 또한, 터치 검출 동작을 행하는 검출 회로(8)(도 8)가 형성되어 있다. 공통 전극(43)은 터치 검출 동작을 행하는 터치 센서의 일부를 구성하는 센서용 구동 전극으로서도 겸용되는 것이고, 도 1의 a에서의 구동 전극(E1)에 상당한다.

[0105] 대향 기판(4B)은 유리 기판(41)과, 이 유리 기판(41)의 한쪽의 면에 형성된 컬러 필터(42)를 갖는다. 유리 기판(41)의 다른쪽의 면에는 센서용 검출 전극(44)이 형성되고, 또한, 이 센서용 검출 전극(44)의 위에 편광판(45)이 배설되어 있다. 센서용 검출 전극(44)은 터치 센서의 일부를 구성하는 것으로, 도 1의 a에서의 검출 전극(E2)에 상당한다. 센서용 검출 전극(44)은 도 5에 도시한 바와 같이, 복수의 전극 패턴으로 분할되어 구성된다. 센서용 검출 전극(44)은 박막 프로세스에 의해 대향 기판(4B)의 위에 직접 형성하여도 좋지만, 간접적으로 형성하여도 좋다. 이 경우에는 터치 검출 전극(44)을 도시하지 않은 필름 기체(base)상에 형성함과 함께, 이 터치 검출 전극(44)이 형성된 필름 기체를 대향 기판(4B)의 표면에 부착하도록 하면 좋다. 이 경우, 유리와 편광판의 사이뿐만 아니라 편광판의 윗면에 부착하는 것도 가능하고, 나아가서는 편광판을 구성하는 필름 내에 작성하여도 좋다.

[0106] 공통 전극(43)은 TFT 기판(21)으로부터 교류 구형파형의 커먼 구동 신호(Vcom)가 인가되도록 되어 있다. 이 커먼 구동 신호(Vcom)는 화소 전극(22)에 인가되는 화소 전압과 함께 각 화소의 표시 전압을 구획한 것이지만, 터치 센서의 구동 신호로서도 겸용되는 것이고, 도 1의 a 및 도 1의 b의 구동 신호원(S)으로부터 공급되는 교류 구형파(Sg)에 상당한다.

[0107] 액정층(6)은 전계의 상태에 응하여 그곳을 통과하는 광을 변조하는 것이고, 예를 들면, FFS(프린지 필드 스위칭) 모드나, IPS(인 플레인 스위칭) 모드 등의 횡전계 모드의 액정이 사용된다.

[0108] 화소 기판(2B)에서의 공통 전극(43) 및 대향 기판(4B)에서의 센서용 검출 전극(44)의 구성은 예를 들면 도 5에 도시한 것과 마찬가지이고, 양쪽 모두, 서로 교차하도록 연재되는 복수의 전극 패턴으로서 형성되어 있다.

[0109] 여기서, 도 18의 a 및 b를 참조하여, 보다 상세히 설명한다. 여기에 도시한 바와 같은 FFS 모드의 액정 소자에서는 화소 기판(2B)상에 형성된 공통 전극(43)의 위에, 절연층(23)을 통하여, 즐치(comb-teeth)형상으로 패터닝된 화소 전극(22)이 배치되고, 이것을 덮도록 배향막(26)이 형성된다. 이 배향막(26)과, 대향 기판(4B)측의 배향막(46) 사이에, 액정층(6)이 끼여지지된다. 2장의 편광판(24, 45)은 직물 니콜의 상태로 배치된다. 2장의 배향막(26, 46)의 러빙 방향은 2장의 편광판(24, 45)의 한쪽의 투과축과 일치하고 있다. 여기서는 러빙 방향이 출사측의 편광판(45)의 투과축과 일치하고 있는 경우를 도시하고 있다. 또한, 2장의 배향막(26, 46)의 러빙 방향 및 편광판(45)의 투과축의 방향은 액정 문자가 회전하는 방향이 규정되는 범위에서, 화소 전극(22)의 연장 설치 방향(즐치 길이 방향)과 거의 평행하게 설정되어 있다.

[0110] [표시 장치(1B)의 작용 효과]

[0111] 다음에, 본 실시의 형태의 표시 장치(1B)에서 작용 및 효과에 관해 설명한다.

[0112] 최초에, 도 1의 a 및 b, 도 19의 a 및 b를 참조하여, FFS 모드의 액정 소자의 표시 동작 원리에 관해 간단히 설명한다. 여기서, 도 19의 a 및 b는 액정 소자의 주요부 단면을 확대하여 도시한 것이다. 이들의 도면에서, 도 19의 a는 전계 비인가시, 도 19의 b는 전계 인가시에 있어서의 액정 소자의 상태를 도시한다.

[0113] 공통 전극(43)과 화소 전극(22) 사이에 전압을 인가하지 않은 상태에서는(도 18의 a, 도 19의 a) 액정층(6)을 구성하는 액정 문자(61)의 축이 입사측의 편광판(24)의 투과축과 직교하고, 또한, 출사측의 편광판(45)의 투과축과 평행한 상태가 된다. 이 때문에, 입사측의 편광판(24)을 투과한 입사광(h)은 액정층(6) 내에서 위상차가 생기는 일 없이 출사측의 편광판(45)에 달하고, 여기서 흡수되기 때문에, 흑 표시가 된다. 한편, 공통 전극(4

3)과 화소 전극(22) 사이에 전압을 인가한 상태에서는(도 18의 b, 도 19의 b, 액정 분자(61)의 배향 방향이, 화소 전극 사이에 생기는 횡전계(E)에 의해, 화소 전극(22)의 연장 설치 방향에 대해 경사 방향으로 회전한다. 이 때, 액정층(6)의 두께 방향의 중앙에 위치하는 액정 분자(61)가 약 45도 회전하도록 백 표시시의 전기장 강도를 최적화한다. 이에 의해, 입사축의 편광판(24)을 투과한 입사광(h)에는 액정층(6) 내를 투과하는 동안에 위상차가 생기고, 90도 회전한 직선 편광이 되어, 출사축의 편광판(45)을 통과하기 때문에, 백 표시가 된다.

[0114] 다음에, 표시 장치(1B)에서의 표시 제어 동작 및 터치 검출 동작에 관해 설명한다. 이들의 동작은 상기 제 1의 실시의 형태에서의 동작과 마찬가지이므로, 적절히 생략한다.

[0115] 화소 기판(2B)의 표시 드라이버(도시 생략)는 공통 전극(43)의 각 전극 패턴에 대해 커먼 구동 신호(Vcom)를 선 순차로 공급한다. 표시 드라이버는 또한, 소스선(25)을 통하여 화소 전극(22)에 화상 신호를 공급함과 함께, 이에 동기하여, 게이트선(26)을 통하여 각 화소 전극의 TFT의 스위칭을 선순차로 제어한다. 이에 의해, 액정층(6)에는 화소마다, 커먼 구동 신호(Vcom)와 각 화상 신호에 의해 정해지는 횡방향(기판에 평행한 방향)의 전계가 인가되어 액정 상태의 변화가 행하여진다. 이와 같이 하여, 이를바 반전 구동에 의한 표시가 행하여진다.

[0116] 한편, 대향 기판(4B)의 측에서는 공통 전극(43)의 각 전극 패턴에, 커먼 구동 신호(Vcom)를 시분할적으로 순차로 인가하여 간다. 그러면, 그 인가된 공통 전극(43)의 전극 패턴과 센서용 검출 전극(44)의 각 전극 패턴의 교차부분에 형성된 1렬분의 용량 소자(C1)(C11 내지 C1n)의 각각에 대해, 충방전이 행하여진다. 그리고, 용량 소자(C1)의 용량치에 응한 크기의 검출 신호(Vdet)가, 센서용 검출 전극(44)의 각 전극 패턴으로부터 각각 출력된다. 대향 기판(4A)의 표면에 유저의 손가락이 닿지 않은 상태에서는 이 검출 신호(Vdet)의 크기는 거의 일정가 된다. 대향 기판(4B)의 표면의 어느 하나의 장소에 유저의 손가락이 닿으면, 그 터치 개소에 원래 형성되어 있는 용량 소자(C1)에, 손가락에 의한 용량 소자(C2)가 부가되는 결과, 그 터치 개소가 스캔된 시점의 검출 신호(Vdet)의 값이 다른 부분보다도 작아진다. 검출 회로(8)(도 8)는 이 검출 신호(Vdet)를 임계치 전압(Vth)과 비교하여, 임계치 전압(Vth) 미만인 경우에, 그 개소를 터치 개소로서 판정한다. 이 터치 개소는 커먼 구동 신호(Vcom)의 인가 타이밍과, 임계치 전압(Vth) 미만의 검출 신호(Vdet)의 검출 타이밍으로부터 산출된다.

[0117] 이상과 같이 본 실시의 형태에서는 상기 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로, 액정 표시 소자에 원래 구비되어 있는 공통 전극(43)을, 구동 전극과 검출 전극으로 이루어지는 한 쌍의 터치 센서용 전극중의 한쪽으로서 겸용함과 함께, 표시용 구동 신호로서의 커먼 구동 신호(Vcom)를, 터치 센서용 구동 신호로서 공용하여 정전용량형 터치 센서를 구성하였기 때문에, 새롭게 마련하는 전극은 센서용 검출 전극(44)만이면 좋고, 또한, 터치 센서용 구동 신호를 새롭게 준비할 필요가 없다. 따라서 구성이 간단하다.

[0118] 또한, 본 실시의 형태에서도, 상기 제 1의 실시의 형태에서 설명한 검출 회로(8)를 마련하도록 하였기 때문에, 상기 제 1의 실시의 형태와 같은 작용에 의해 같은 효과를 얻는 것이 가능해진다. 즉, 정전용량형의 터치 센서를 구비한 표시 장치에 있어서, 실드층을 이용하지 않고서 물체의 검출 정밀도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0119] 특히, 본 실시의 형태에서는 터치 센서용 구동 전극으로서의 공통 전극(43)이 화소 기판(2B)의 측(TFT 기판(21)의 위)에 마련된 구조를 갖고 있기 때문에, TFT 기판(21)으로부터 공통 전극(43)에 커먼 구동 신호(Vcom)를 공급한 것이 극히 용이함과 함께, 필요한 회로나 전극 패턴 및 배선 등을 화소 기판(2)에 집중시킬 수 있고, 회로의 집적화가 도모된다. 따라서 상기 제 1의 실시의 형태에서 필요하였던, 화소 기판(2)측부터 대향 기판(4)측으로의 커먼 구동 신호(Vcom)의 공급 경로(콘택트 도전기등(7))가 불필요하게 되고, 구조가 보다 간단하게 된다.

[0120] 또한, 상기한 바와 같이, 터치 센서용 구동 전극으로서의 공통 전극(43)이 화소 기판(2B)의 측에 마련됨과 함께, 이 화소 기판(2B)상에 소스선(25)이 게이트선(26)도 마련되어 있기 때문에, 본 실시의 형태에서는 특히 전술한 내부 노이즈의 영향을 받기 쉬운 구조로 되어 있다. 이것으로부터, 본 실시의 형태의 표시 장치(1B)에서는 그와 같은 내부 노이즈의 영향을 제거하여 검출 동작을 행하는 이점이 특히 크다고 말할 수 있다.

[0121] 또한, 검출 회로(8)(도 8)는 대향 기판(4B)상의 주변 영역(비표시 영역 또는 액자 영역)에 형성하도록 하여도 좋지만, 화소 기판(2B)상의 주변 영역에 형성하는 것이 바람직하다. 화소 기판(2B)상에 형성하면, 원래 화소 기판(2B)상에 형성되어 있는 표시 제어용의 각종 회로 소자 등과의 집적화가 도모될 수 있기 때문이다.

[0122] [제 2의 실시의 형태의 변형]

[0123] 또한, 본 실시의 형태에서는 센서용 검출 전극(44)을 유리 기판(41)의 표면측(액정층(6)과 반대측)에 마련하도록 하였지만, 다음과 같은 변형이 가능하다.

- [0124] 예를 들면 도 20에 도시한 표시 장치(1C)와 같이, 대향 기판(4C)에 있어서, 센서용 검출 전극(44)을 컬러 필터(42)보다도 액정층(6)의 측에 마련하도록 하여도 좋다.
- [0125] 또는 도 21에 도시한 표시 장치(1D)와 같이, 대향 기판(4D)에 있어서, 센서용 검출 전극(44)을 유리 기판(41)과 컬러 필터(42) 사이에 마련하도록 하여도 좋다. 여기서, 횡전계 모드인 경우, 종방향에 전극이 있으면 종방향으로 전계가 걸려, 액정이 일어나 버려 시야각 등이 크게 약화하여 버린다. 따라서 이 표시 장치(1D)와 같이, 컬러 필터(42) 등의 유전체를 끼우고 센서용 검출 전극(44)을 배치하면, 이 문제는 크게 저감할 수 있다.
- [0126] <3. 적용례>
- [0127] 다음에, 도 22 내지 도 26의 g를 참조하여, 상기 실시의 형태 및 변형례에서 설명한 터치 센서 부착의 표시 장치의 적용례에 관해 설명한다. 상기 실시의 형태 등의 표시 장치는 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대전화 등의 휴대 단말 장치 또는 비디오 카메라 등의 모든 분야의 전자기기에 적용하는 것이 가능하다. 환언하면, 상기 실시의 형태 등의 표시 장치는 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 또는 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자기기에 적용하는 것이 가능하다.
- [0128] (적용례 1)
- [0129] 도 22는 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 텔레비전 장치는 예를 들면, 프론트 패널(511) 및 필터 유리(512)를 포함하는 영상 표시 화면부(510)를 갖고 있고, 이 영상 표시 화면부(510)는 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- [0130] (적용례 2)
- [0131] 도 23의 a 및 b는 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 디지털 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 디지털 카메라는 예를 들면, 플래시용의 발광부(521), 표시부(522), 메뉴 스위치(523) 및 셔터 버튼(524)을 갖고 있고, 그 표시부(522)는 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- [0132] (적용례 3)
- [0133] 도 24는 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도시한 것이다. 이 노트형 퍼스널 컴퓨터는 예를 들면, 본체(531), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(532) 및 화상을 표시하는 표시부(533)를 갖고 있고, 그 표시부(533)는 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- [0134] (적용례 4)
- [0135] 도 25는 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 비디오 카메라는 예를 들면, 본체부(541), 이 본체부(541)의 전방 측면에 마련된 피사체 촬영용의 렌즈(542), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(543) 및 표시부(544)를 갖고 있다. 그리고, 그 표시부(544)는 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- [0136] (적용례 5)
- [0137] 도 26의 a 내지 g는 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 휴대전화기의 외관을 도시한 것이다. 이 휴대전화기는 예를 들면, 상측 몸체(710)와 하측 몸체(720)를 연결부(힌지부)(730)로 연결한 것이고, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 꼭쳐 라이트(760) 및 카메라(770)를 갖고 있다. 그 디스플레이(740) 또는 서브 디스플레이(750)는 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- [0138] <4. 그 밖의 변형례>
- [0139] 이상, 몇가지의 실시의 형태, 변형례 및 적용례를 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이들의 실시의 형태 등으로 한정되지 않고, 여러가지의 변형이 가능하다.
- [0140] 예를 들면, 상기 실시의 형태 등에서는 제 1 및 제 2의 기간에서, 표시 구동 라인(L2)이 노이즈 검출용 라인과 공용(공통화)되어 있는 경우에 관해 설명하였지만, 예를 들면 도 27의 a 및 b에 도시한 바와 같이 하여도 좋다. 즉, 제 1 및 제 2의 기간에서, 표시 구동 라인(L2)과 노이즈 검출용 라인(L3)이 별개로 마련되어 있도록 하여도 좋다. 단, 상기 실시의 형태 등과 같이 그들을 공통화(겸용)하도록 한 편이, 회로 구성이나 제어 수법이 간단하게 되기 때문에, 바람직하다고 말할 수 있다.
- [0141] 또한, 예를 들면, 제 1의 기간에서의 위치 검출용 구동 라인(L1) 및 표시 구동용 라인(L2)(제 1 구동 라인)과,

제 2의 기간에서의 표시 구동용 라인(L2)(제 2 구동 라인)이, 공통 전극(43) 내에서 서로 거의 동일한 수평 라인에 위치하고 있도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 공통 전극(43) 내의 거의 동일의 화소 영역에서 얻어지는 내부 노이즈 사이의 차분을 취하여 제거하는 것이 되기 때문에, 장소 의존성을 회피하여 보다 노이즈 검출 정밀도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0142] 또한, 상기 제 2의 실시의 형태에서는 횡전계 모드로서 FFS 모드의 액정 소자를 예로 설명하였지만, IPS 모드의 액정에 관해 마찬가지로 적용 가능하다.

[0143] 더하여, 상기 실시의 형태 등에서는 표시 소자로서 액정 표시 소자를 이용한 표시 장치에 관해 설명하였지만, 그 밖의 표시 소자, 예를 들면 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치에도 적용 가능하다.

[0144] 더하여 또한, 상기 실시의 형태 등에서는 터치 센서를 표시 장치 내에 내장시킨 경우(터치 센서 부착의 표시 장치)에 관해 설명하였지만, 본 발명의 터치 센서는 이 경우로는 한정되지 않고, 예를 들면 표시 장치의 외측(표면 부착 형의 터치 센서)에도 적용한 것이 가능하다. 구체적으로는 예를 들면 도 28에 도시한 바와 같은 터치 센서(10)를, 표시 장치의 외측에 마련하도록 하여도 좋다. 이 터치 센서(10)는 예를 들면 유리 등으로 이루어지는 한 쌍의 절연 기판(411, 412)과, 이들의 기판 사이에 형성된 센서용 구동 전극(터치 구동 전극)(430), 센서용 검출 전극(44) 및 절연층(230)을 구비하고 있다. 센서용 구동 전극(430)은 절연 기판(411)상에 형성되어 있고, 터치 센서용의 구동 신호가 인가되도록 되어 있다. 센서용 검출 전극(44)은 절연 기판(412)상에 형성되어 있고, 상기 실시의 형태 등과 마찬가지로, 검출 신호(Vdet)를 얻기 위한 전극이다. 절연층(230)은 이들 센서용 구동 전극(430)과 센서용 검출 전극(44) 사이에 형성되어 있다. 또한, 터치 센서(10)의 사시 구조는 예를 들면 도 5 등에 도시한 상기 실시의 형태 등의 것과 마찬가지로 되어 있다. 또한, 구동 신호원(S), 검출 회로(8) 및 타이밍 제어부(9)의 회로 구성 등도, 예를 들면 도 8에 도시한 상기 실시의 형태 등의 것과 마찬가지로 되어 있다. 이와 같은 구성의 터치 센서(10)에서는 예를 들면 도 29에 도시한 위치 검출용 구동 라인(L1) 및 노이즈 검출용 구동 라인(L3)과 같이 하여도 좋다. 즉, 위치 검출용 구동 라인(L1) 및 노이즈 검출용 구동 라인(L3)이, 공통 전극(430-1, 430-3, 430-5, 430-7) 등이나, 공통 전극(430-2, 430-4, 430-6, 430-8) 등과 같이, 단일한 공통 전극으로 구성되어 있어도 좋다. 또한, 이와 같은 구성의 터치 센서(10)에서는 반드시 노이즈 검출용 구동 라인(L3)이 마련되어 있지 않아도 좋지만, 검출 정밀도 향상 등의 관점에서는 마련되어 있도록 하는 것이 바람직하다.

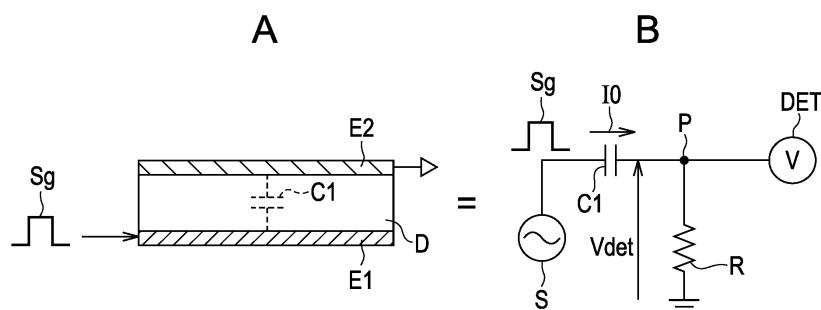
[0145] 또한, 상기 실시의 형태 등에서 설명한 일련의 처리는 하드웨어에 의해 행할 수도 있고, 소프트웨어에 의해 행할 수도 있다. 일련의 처리를 소프트웨어에 의해 행하는 경우에는 그 소프트웨어를 구성한 프로그램이, 범용의 컴퓨터 등에 인스톨되도록 되어 있다. 이와 같은 프로그램은 컴퓨터에 내장되어 있는 기록 매체에 미리 기록시켜 두도록 하여도 좋다.

[0146] 본 발명은 JP2009-126487호(2009년 5월 26일)의 우선권주장출원이다.

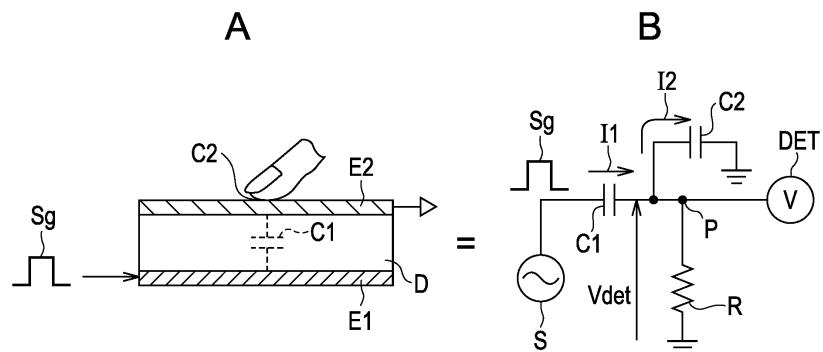
[0147] 이상, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상술하여 왔지만, 구체적인 구성은 이 실시예에 한 정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계의 변경등이 있더라도 본 발명에 포함된다.

도면

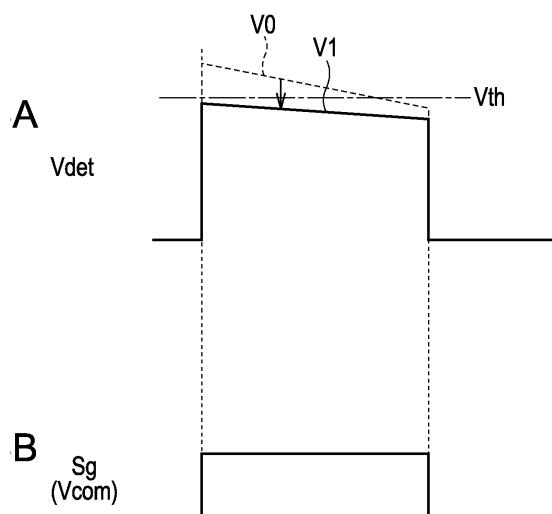
도면1



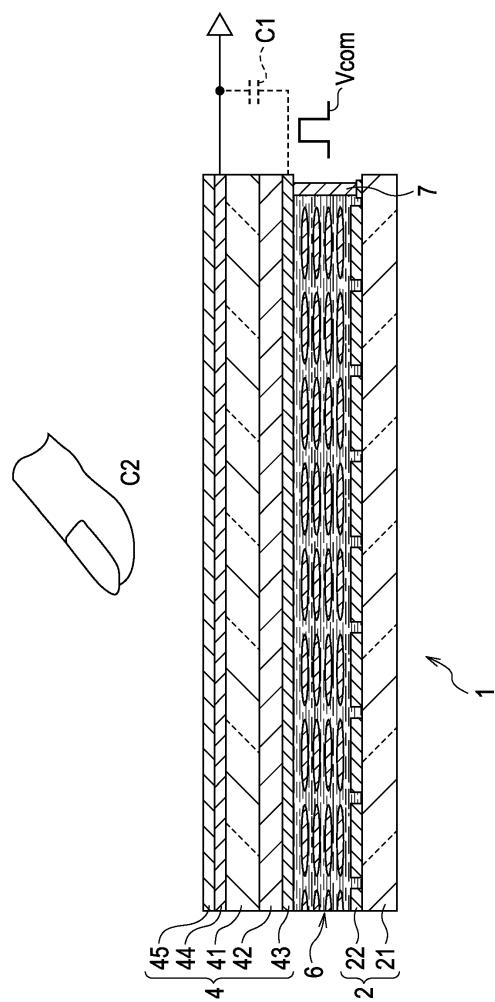
도면2



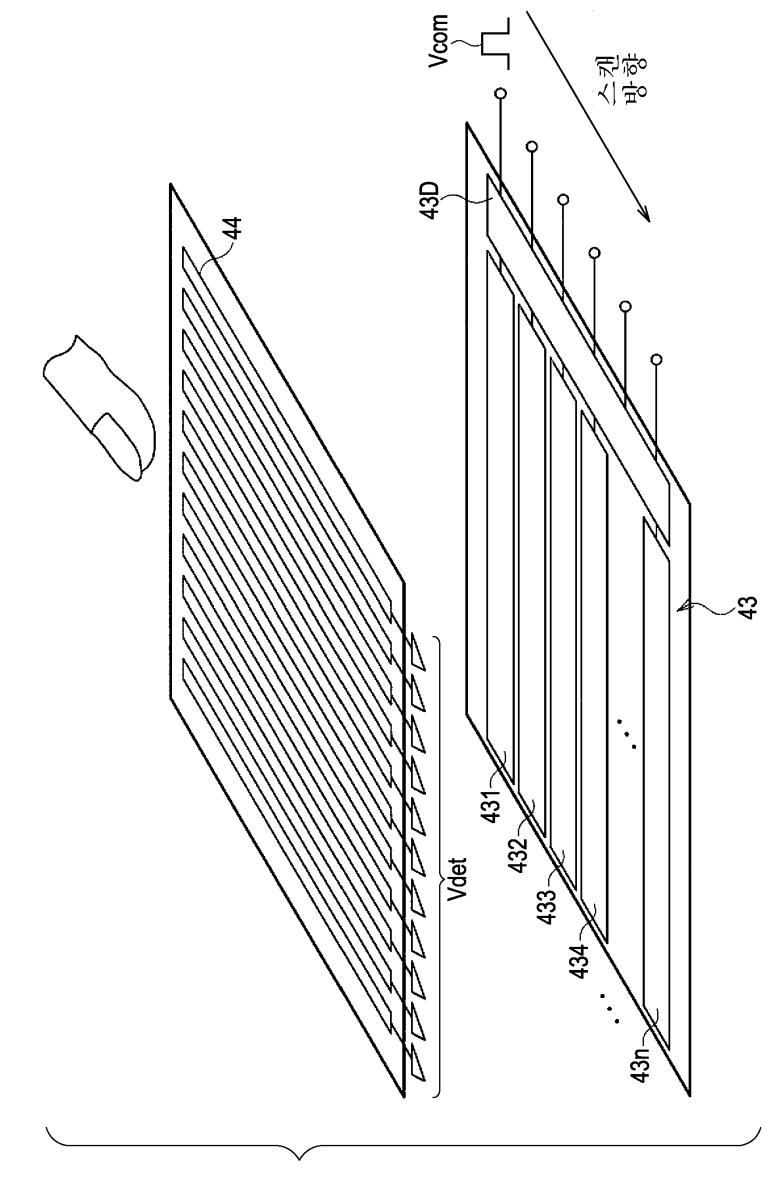
도면3



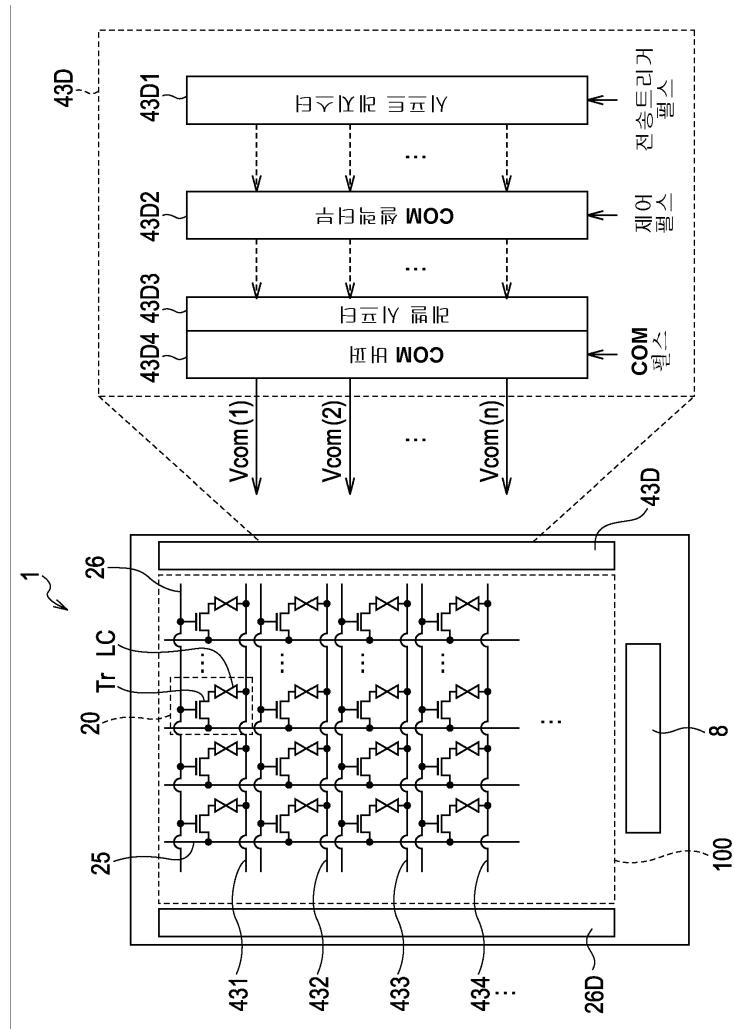
도면4



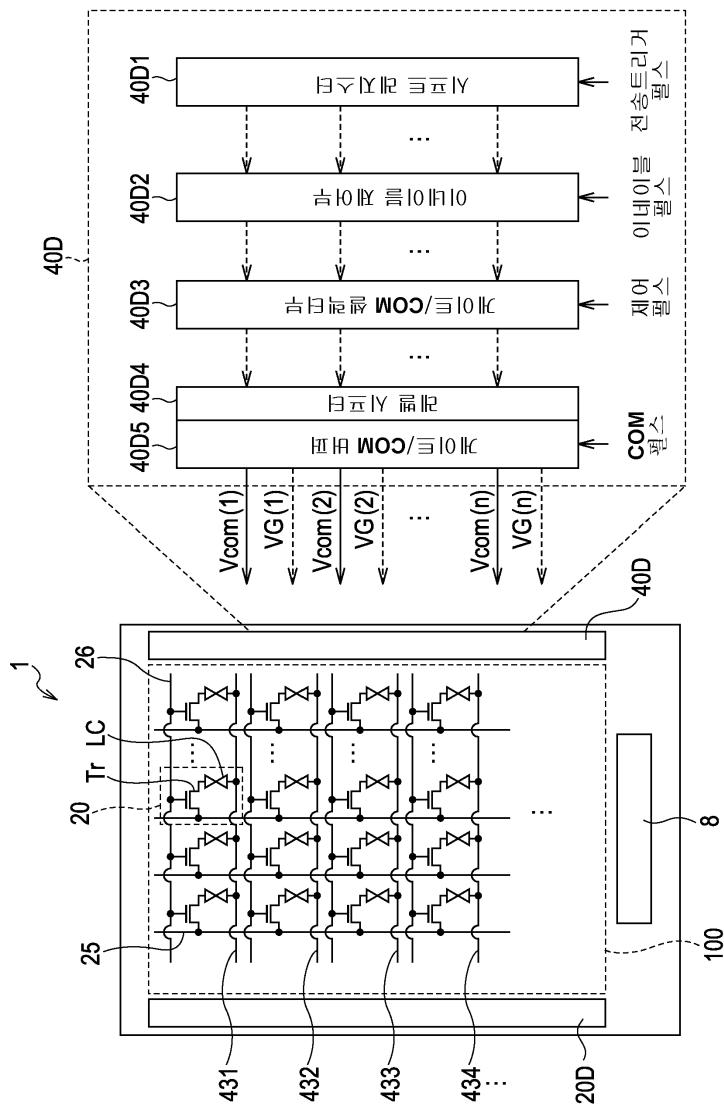
도면5



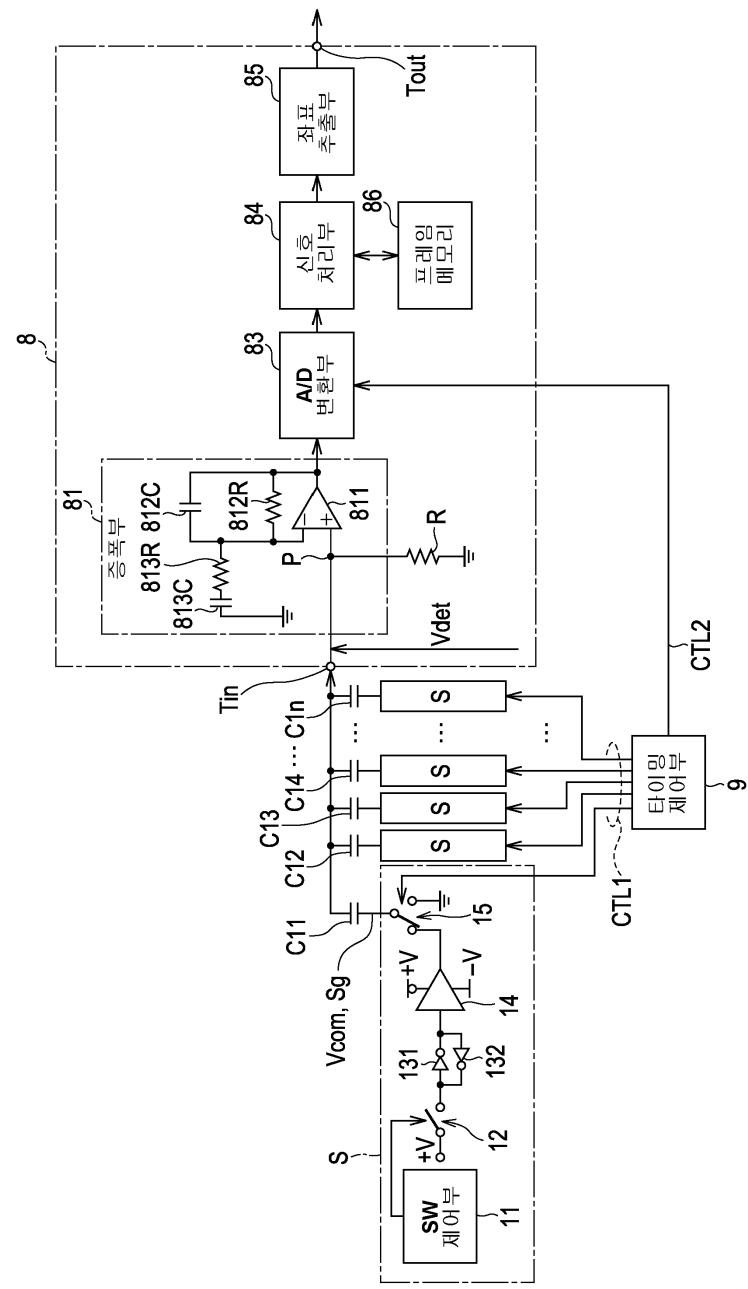
도면6



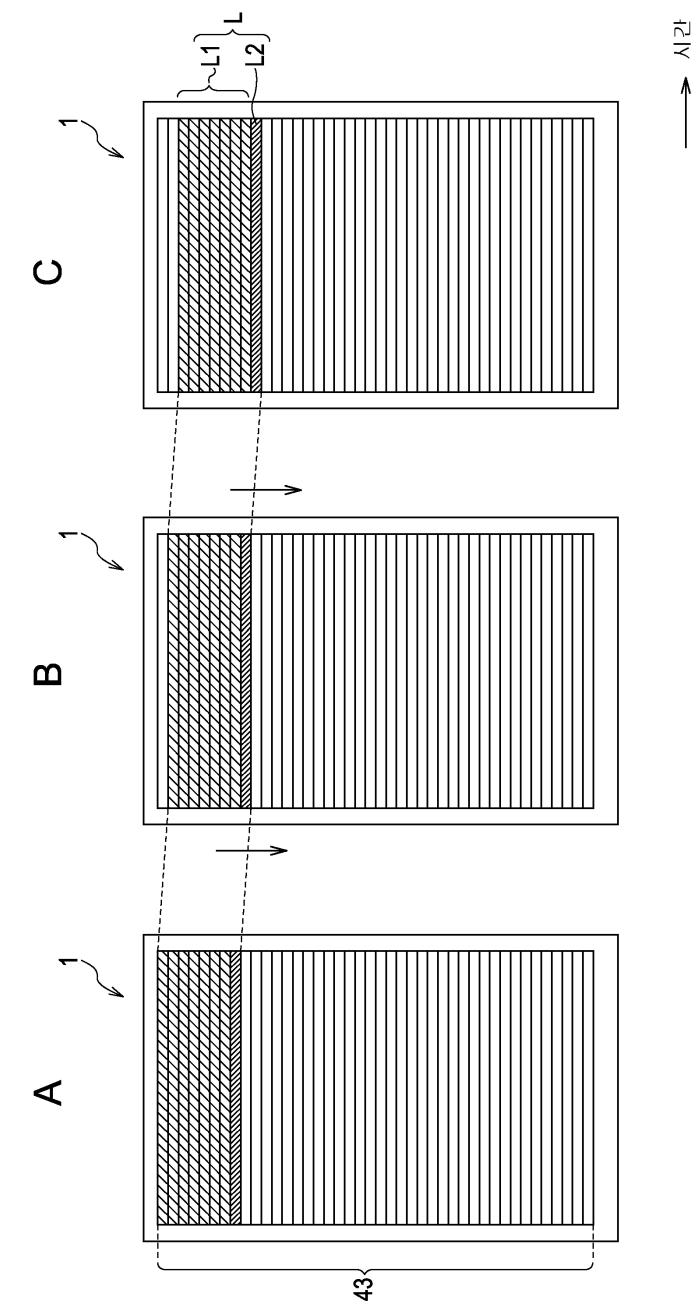
도면7



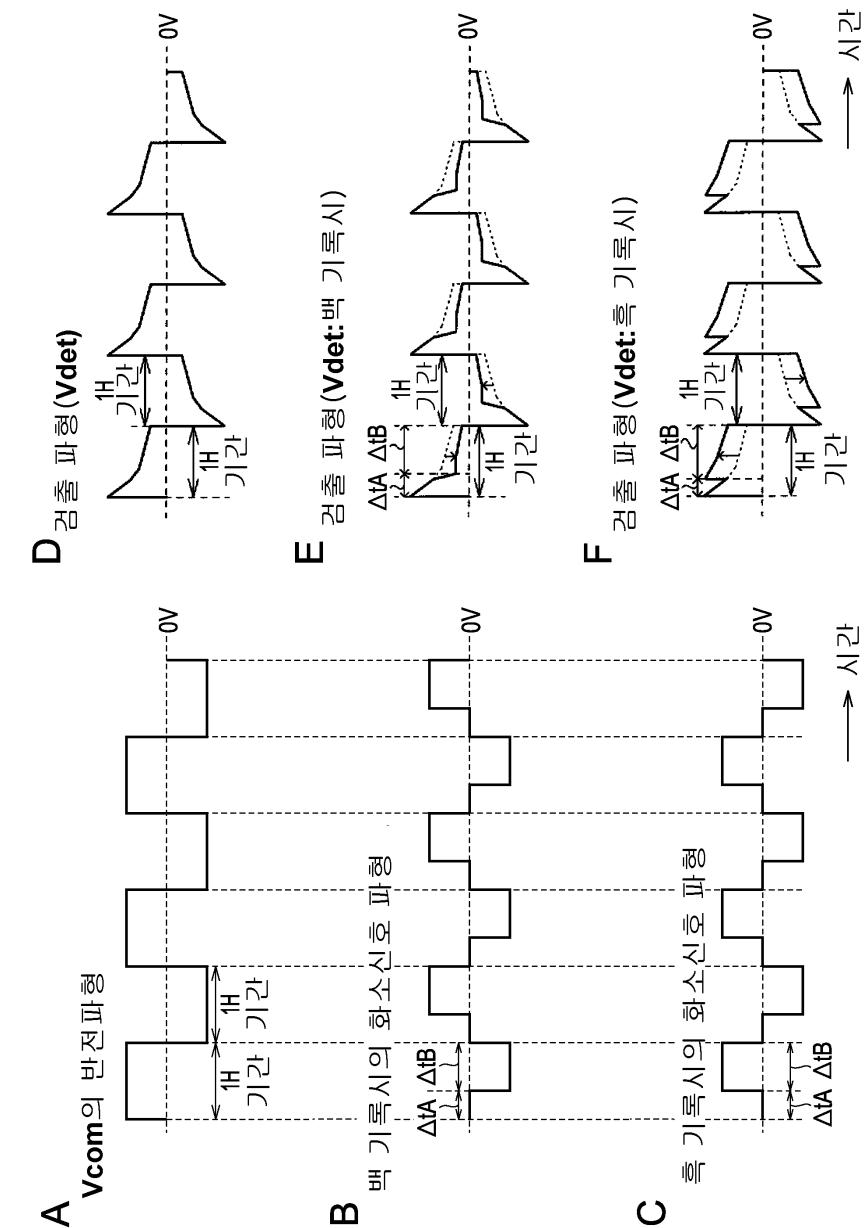
도면8



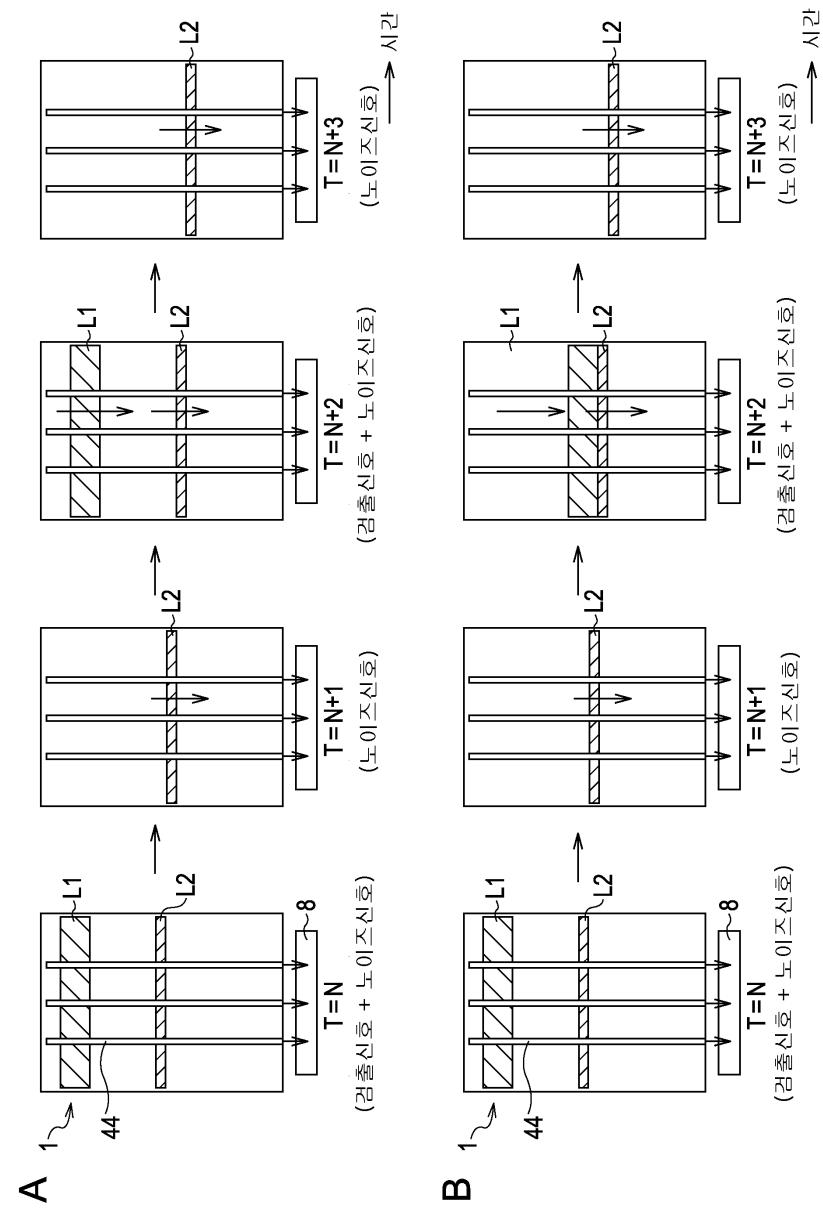
도면9



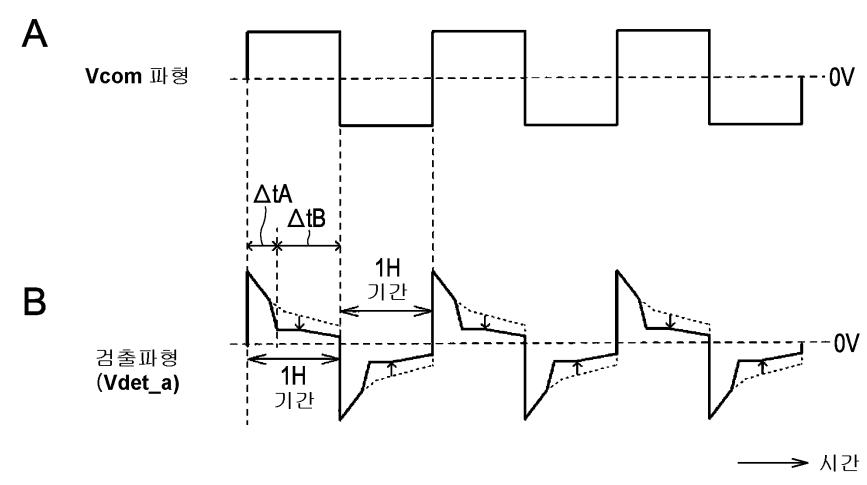
도면 10



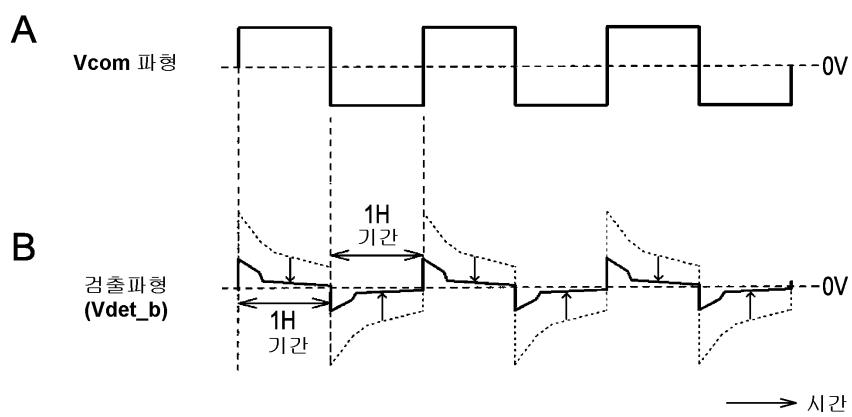
도면11



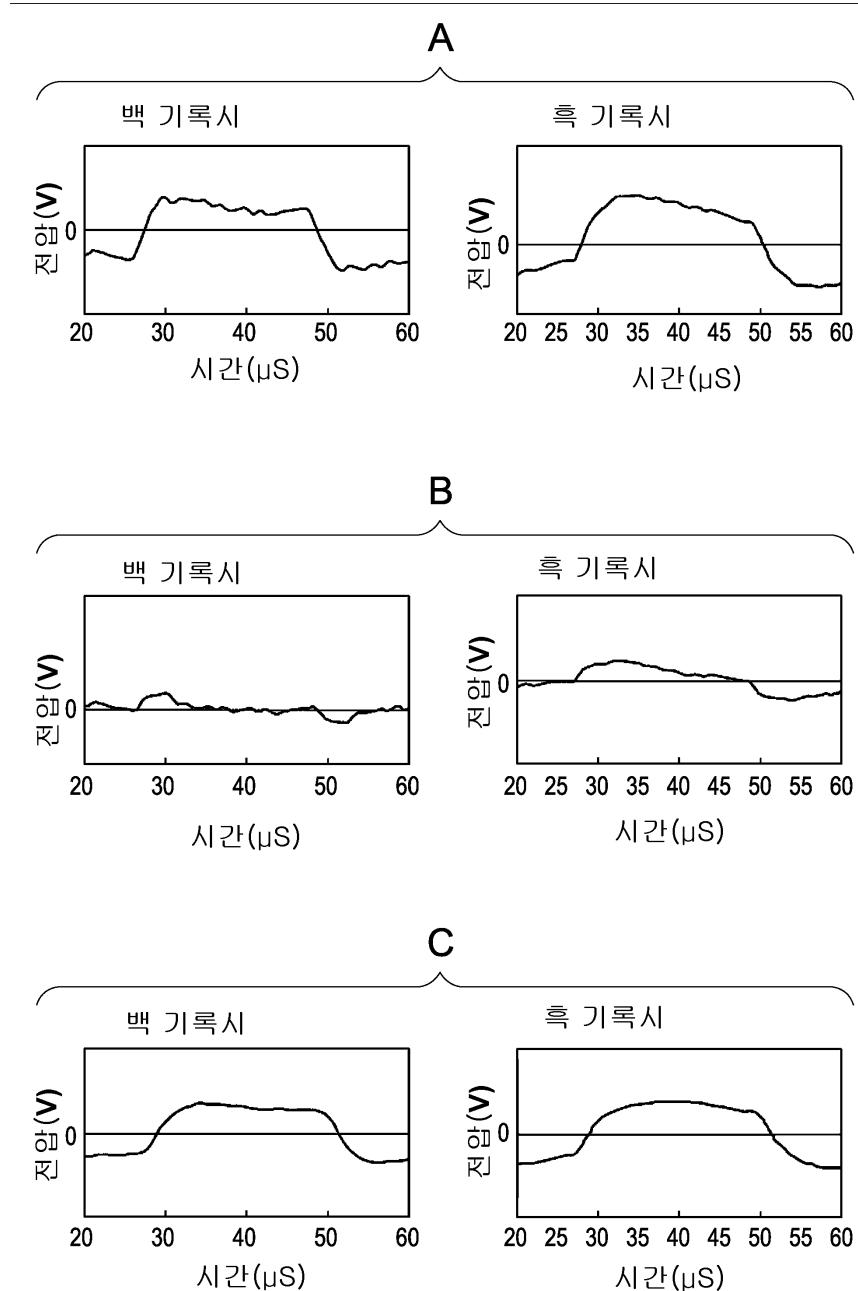
도면12



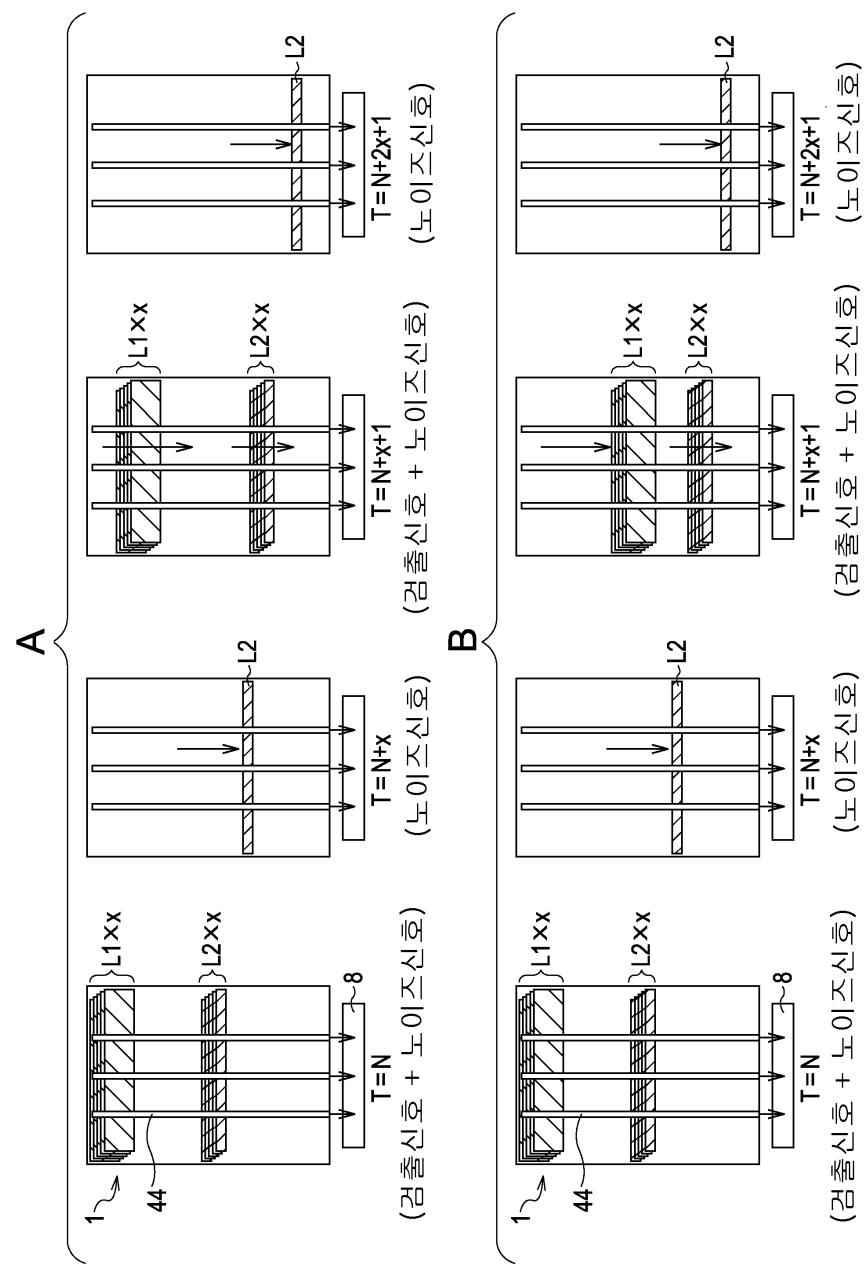
도면13



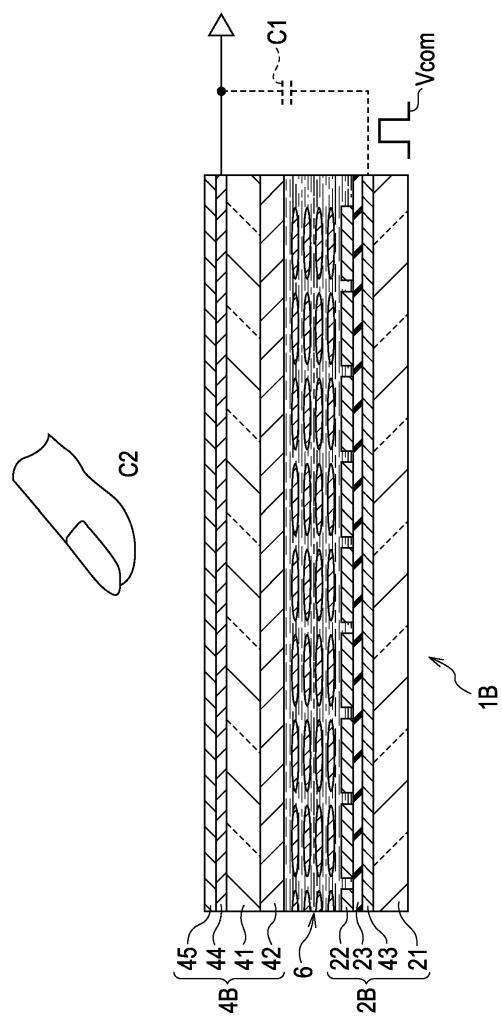
도면14



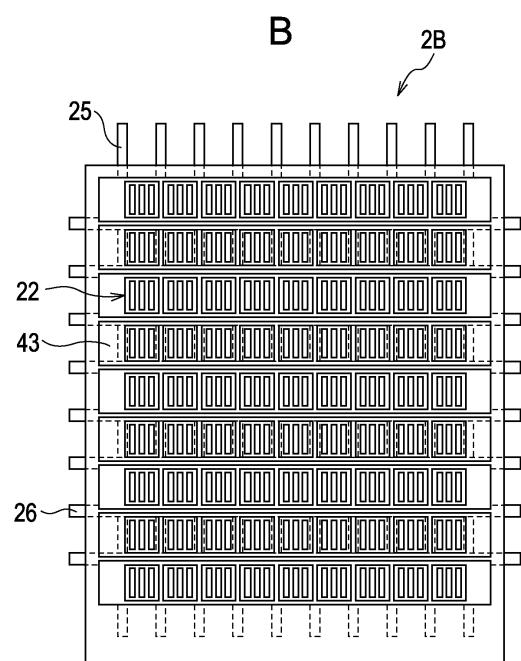
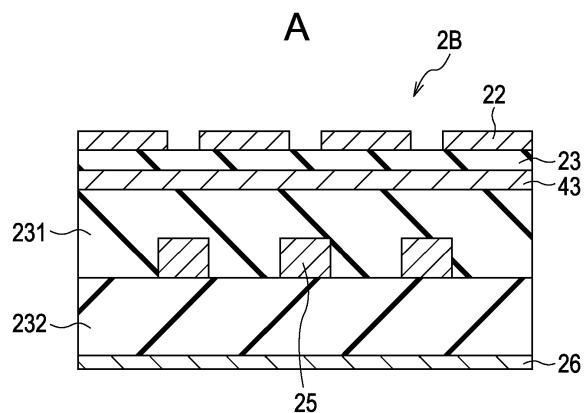
도면15



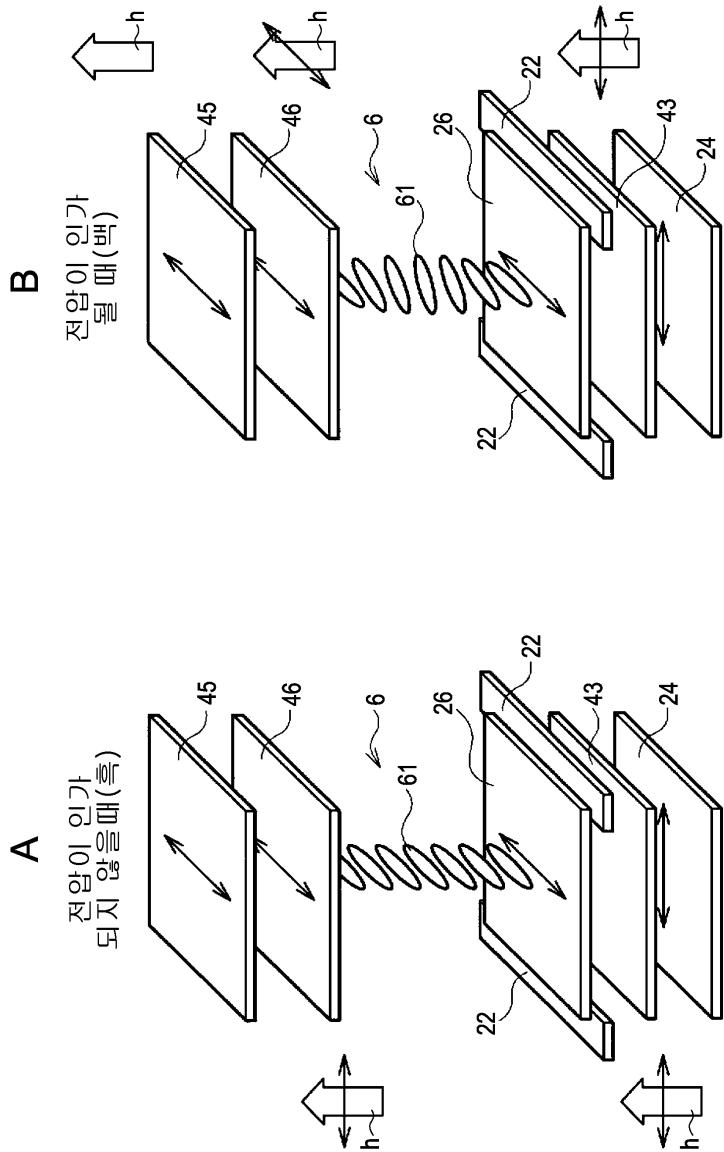
도면16



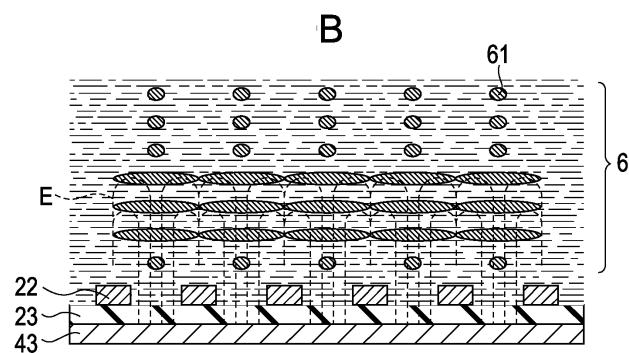
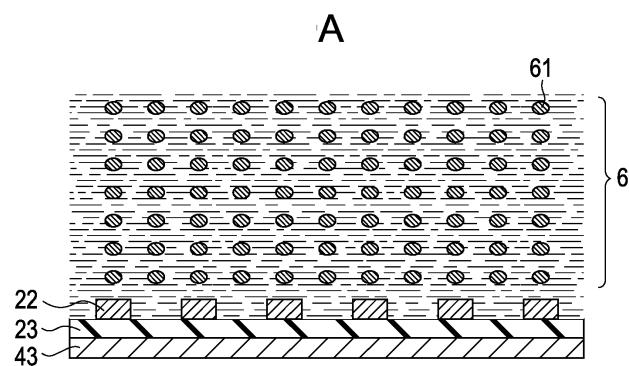
도면17



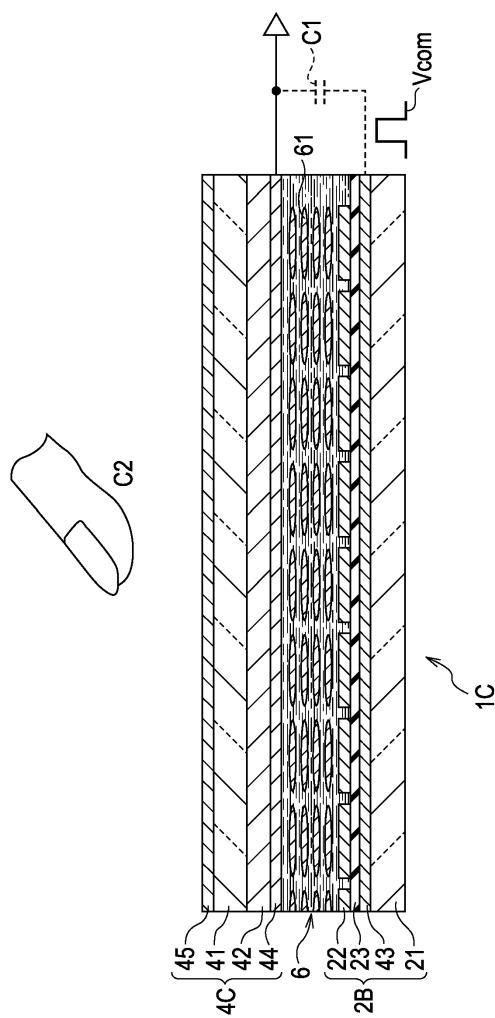
도면18



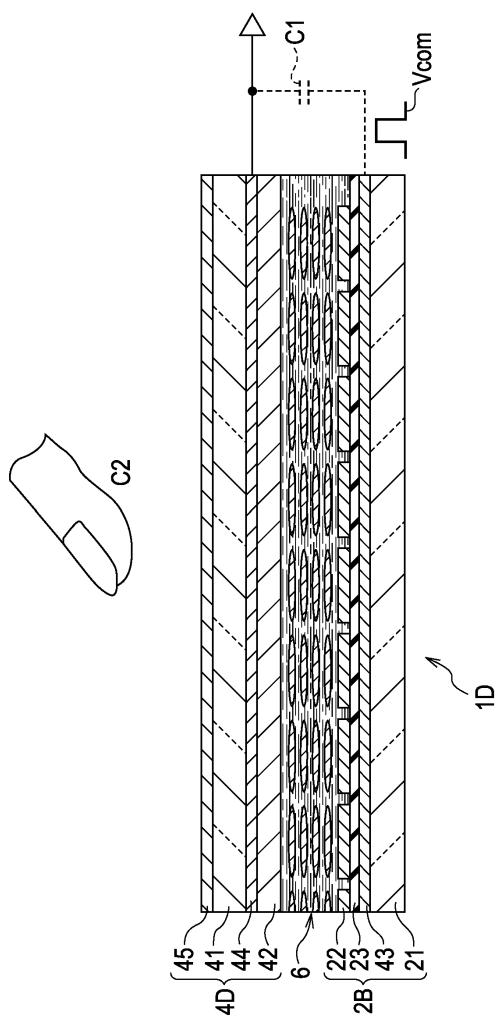
도면19



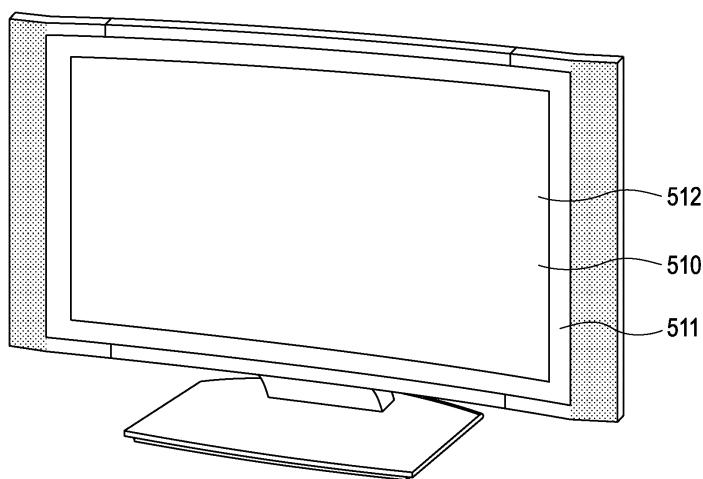
도면20



도면21

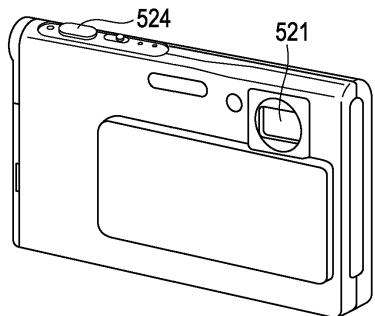


도면22

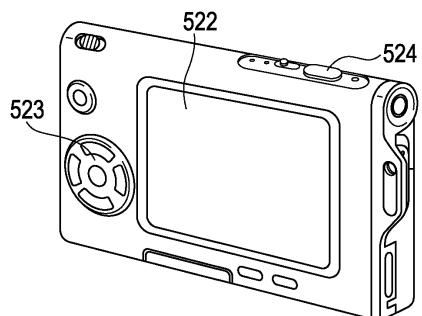


도면23

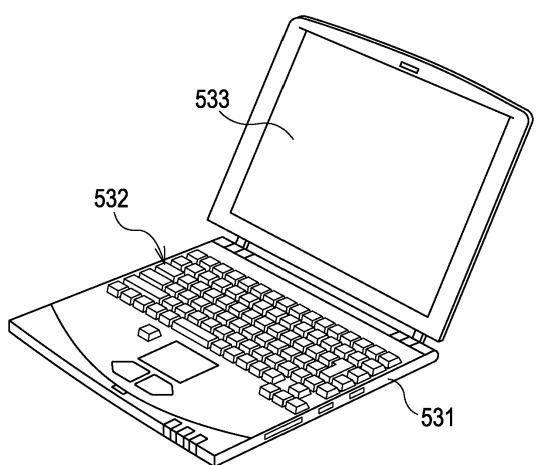
A



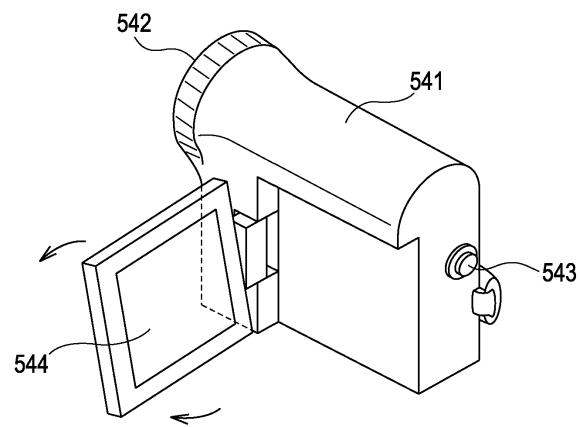
B



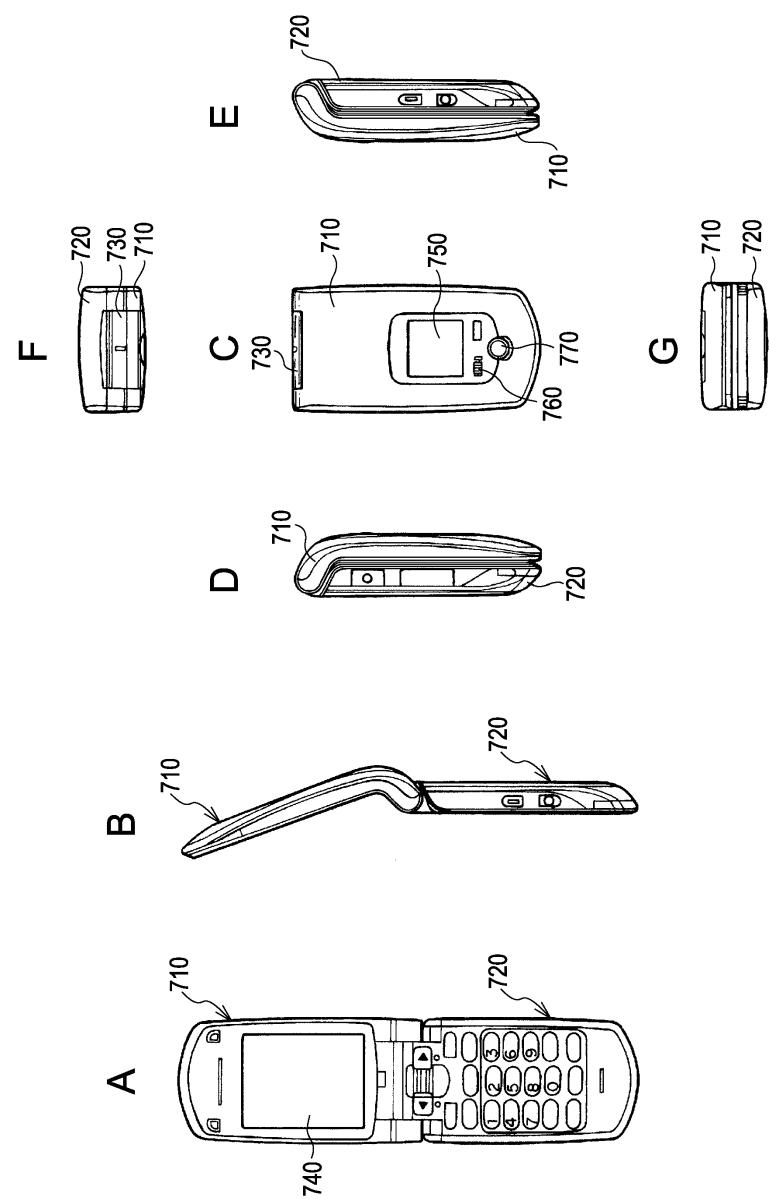
도면24



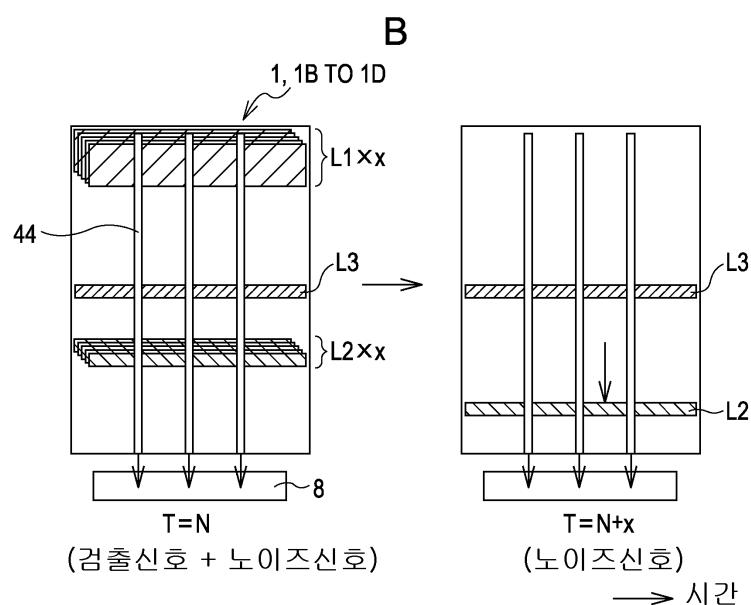
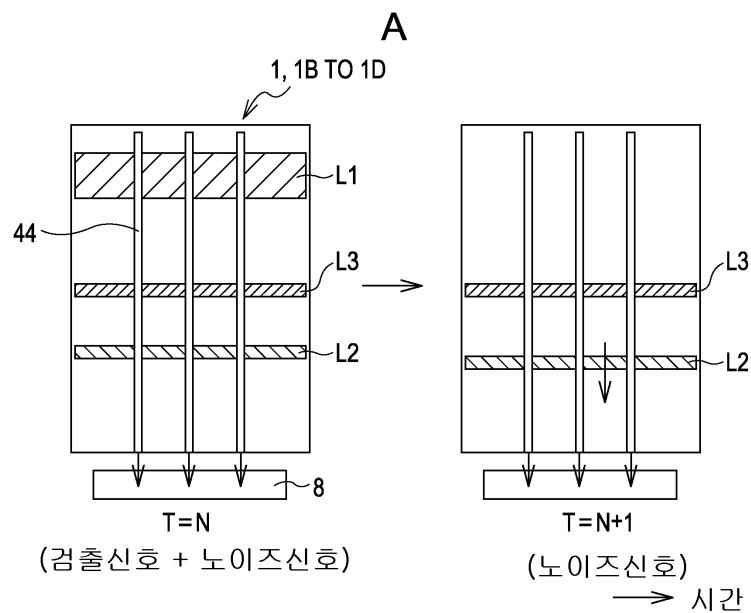
도면25



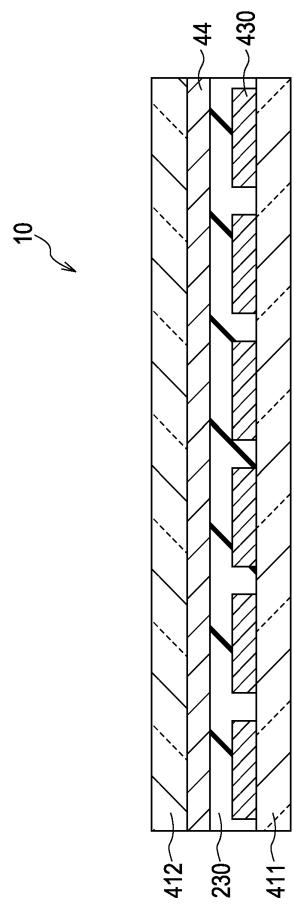
도면26



도면27



도면28



도면29

