



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월15일
(11) 등록번호 10-1786102
(24) 등록일자 2017년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/044 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0079905
(22) 출원일자 2011년08월11일
심사청구일자 2016년05월03일
(65) 공개번호 10-2012-0019371
(43) 공개일자 2012년03월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-187221 2010년08월24일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
US06239788 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
가부시키가이샤 채판 디스플레이
일본국 도쿄도 미나토쿠 니시신바시 3쵸메 7반 1
고
(72) 발명자
노구치 코지
일본국 아이치켄 치타군 히가시우라쵸 오아자 오
가와 아자 카미후나키 50 소니 모바일 디스플레이
코퍼레이션 내
키다 요시토시
일본국 아이치켄 치타군 히가시우라쵸 오아자 오
가와 아자 카미후나키 50 소니 모바일 디스플레이
코퍼레이션 내
아즈미 코헤이
일본국 아이치켄 치타군 히가시우라쵸 오아자 오
가와 아자 카미후나키 50 소니 모바일 디스플레이
코퍼레이션 내
(74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 11 항

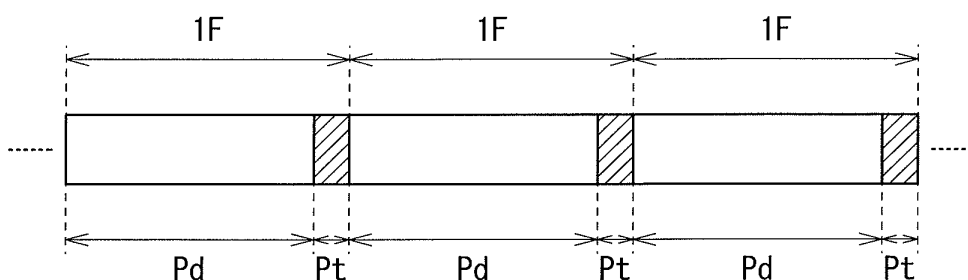
심사관 : 김병균

(54) 발명의 명칭 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치, 제어 회로, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동
방법, 및 전자 기기

(57) 요약

본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치는 화소 신호 및 표시 구동 신호에 의거하여 표시 동작을 각각 행하
는 복수의 표시 소자와, 터치 검출 구동 신호에 의거하여 외부 근접 물체를 검출하는 터치 검출 소자와, 상기 화
소 신호 및 상기 표시 구동 신호를 상기 복수의 표시 소자에 시분할로 순차로 공급함에 의해 표시 주사를
행하고, 상기 터치 검출 구동 신호를 상기 터치 검출 소자에 공급하는 주사 구동부와, 상기 표시 주사의 주기보
다도 짧은 주기로, 상기 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 터치 검출 회
로를 구비하고, 상기 주사 구동부는, 상기 표시 주사를 행하는 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에,
상기 터치 검출 구동 신호를 상기 터치 검출 소자에 공급하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도8



(56) 선행기술조사문헌

US05392058 A*

KR1020000028564 A*

US5448024 A

KR1020090108534 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

화소 신호 및 표시 구동 신호에 의거하여 표시 동작을 각각 행하는 복수의 표시 소자와,
터치 검출 구동 신호에 의거하여 외부 근접 물체를 검출하는 터치 검출 소자와,
상기 화소 신호 및 상기 표시 구동 신호를 상기 복수의 표시 소자에 시분할로 순차로 공급하여 표시 주사를 행하고, 상기 터치 검출 구동 신호를 상기 터치 검출 소자에 공급하는 주사 구동부와,
상기 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 상기 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 터치 검출 회로를 구비하고,
상기 주사 구동부는, 상기 표시 주사를 행하는 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 상기 터치 검출 구동 신호를 상기 터치 검출 소자에 공급하고,
상기 표시 구동 신호는 구형파(rectangular wave) 신호이고,
상기 터치 검출 동작 기간이, 상기 표시 주사의 블랭킹 기간에 대응하고,
한 방향으로 연재되도록 병설된 공통 구동 전극을 구비하고,
상기 주사 구동부는, 상기 공통 구동 전극에 대해, 상기 표시 동작 기간에 상기 표시 구동 신호를 인가하고, 상기 터치 검출 동작 기간에 상기 터치 검출 구동 신호를 인가하고,
상기 터치 검출 소자는, 또한 상기 표시 구동 신호에 의거하여 상기 외부 근접 물체를 검출하고,
상기 터치 검출 회로는, 또한 상기 표시 동작 기간에, 상기 검출 결과를 상기 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 표시 동작 기간은, 상기 표시 주사를 중단함에 의해 복수의 주기로 분단되고,
상기 터치 검출 동작 기간은, 상기 표시 주사가 중단되는 기간에 마련되는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 터치 검출 구동 신호는, 상기 표시 구동 신호의 주파수보다도 높은 주파수를 갖는 구형파 신호이고,
상기 터치 검출 회로는, 상기 터치 검출 구동 신호에 동기한 타이밍에서 상기 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 터치 검출 구동 신호는, 상기 표시 구동 신호의 주파수와 같은 주파수를 갖는 구형파 신호인 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 터치 검출 소자는, 외부 근접 물체의 근접 또는 접촉에 의거한 정전 용량의 변화를 이용하여 상기 외부 근접 물체를 검출하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 터치 검출 회로는, 상기 터치 검출 동작 기간에의 터치 검출과 상기 표시 동작 기간에의 터치 검출을 전환하여 행하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치.

청구항 11

복수의 표시 소자와,

검출 소자와,

표시 구동 신호를 상기 복수의 표시 소자에 순차로 공급하여 표시 주사를 행하고, 검출 구동 신호를 상기 검출 소자에 공급하는 주사 구동부와,

상기 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 상기 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 터치 검출 회로를 구비하고,

상기 주사 구동부는, 상기 표시 주사를 행하는 표시 동작 기간과는 다른 검출 동작 기간에, 상기 검출 구동 신호를 상기 검출 소자에 공급하고,

상기 표시 구동 신호는 구형파(rectangular wave) 신호이고,

상기 검출 동작 기간이, 상기 표시 주사의 블랭킹 기간에 대응하고,

한 방향으로 연재되도록 병렬된 공통 구동 전극을 구비하고,

상기 주사 구동부는, 상기 공통 구동 전극에 대해, 상기 표시 동작 기간에 상기 표시 구동 신호를 인가하고, 상기 검출 동작 기간에 상기 검출 구동 신호를 인가하고,

상기 검출 소자는, 또한 상기 표시 구동 신호에 의거하여 외부 근접 물체를 검출하고,

상기 터치 검출 회로는, 또한 상기 표시 동작 기간에, 상기 검출 결과를 상기 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 표시 동작 기간은, 상기 표시 주사를 중단함에 의해 복수의 주기로 분단되고,

상기 검출 동작 기간은, 상기 표시 주사가 중단되는 기간에 마련되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

복수의 표시 소자에 대해 화소 신호 및 표시 구동 신호를 시분할로 순차로 공급하여 표시 주사를 행하고, 외부 근접 물체를 검출하는 터치 검출 소자에 대해 터치 검출 구동 신호를 공급하는 주사 구동부와,

상기 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 상기 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 터치 검출 회로를 구비하고,

상기 주사 구동부는, 상기 표시 주사를 행하는 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 상기 터치 검출 구동 신호를 상기 터치 검출 소자에 공급하고,

상기 표시 구동 신호는 구형파(rectangular wave) 신호이고,

상기 터치 검출 동작 기간이, 상기 표시 주사의 블랭킹 기간에 대응하고,

한 방향으로 연재되도록 병설된 공통 구동 전극을 구비하고,

상기 주사 구동부는, 상기 공통 구동 전극에 대해, 상기 표시 동작 기간에 상기 표시 구동 신호를 인가하고, 상기 터치 검출 동작 기간에 상기 터치 검출 구동 신호를 인가하고,

상기 터치 검출 소자는, 또한 상기 표시 구동 신호에 의거하여 상기 외부 근접 물체를 검출하고,

상기 터치 검출 회로는, 또한 상기 표시 동작 기간에, 상기 검출 결과를 상기 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것을 특징으로 하는 제어 회로.

청구항 15

주사 구동부는, 표시 동작 기간에 화소 신호 및 표시 구동 신호를 복수의 표시 소자에 순차로 공급하여 표시 주사를 행하고, 상기 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 터치 검출 구동 신호를 외부 근접 물체를 검출하기 위한 터치 검출 소자에 공급하고,

터치 검출부는, 상기 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 상기 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하도록 구동하고,

상기 표시 구동 신호는 구형파(rectangular wave) 신호이고,

상기 터치 검출 동작 기간이, 상기 표시 주사의 블랭킹 기간에 대응하고,

한 방향으로 연재되도록 병설된 공통 구동 전극을 구비하고,

상기 주사 구동부는, 상기 공통 구동 전극에 대해, 상기 표시 동작 기간에 상기 표시 구동 신호를 인가하고, 상기 터치 검출 동작 기간에 상기 터치 검출 구동 신호를 인가하고,

상기 터치 검출 소자는, 또한 상기 표시 구동 신호에 의거하여 상기 외부 근접 물체를 검출하고,

상기 터치 검출부는, 또한 상기 표시 동작 기간에, 상기 검출 결과를 상기 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

터치 검출 기능을 갖는 표시 장치와,

상기 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치를 이용한 동작 제어를 행하는 제어부를 구비하고,

상기 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치는,

화소 신호 및 표시 구동 신호에 의거하여 표시 동작을 각각 행하는 복수의 표시 소자와,

터치 검출 구동 신호에 의거하여 외부 근접 물체를 검출하는 터치 검출 소자와,

상기 화소 신호 및 상기 표시 구동 신호를 상기 복수의 표시 소자에 시분할로 순차로 공급하여 표시 주사를 행하고, 상기 터치 검출 구동 신호를 상기 터치 검출 소자에 공급하는 주사 구동부와,

상기 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 상기 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 터치 검출 회로를 가지며,

상기 주사 구동부는, 상기 표시 주사를 행하는 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 상기 터치 검출 구동 신호를 상기 터치 검출 소자에 공급하고,

상기 표시 구동 신호는 구형파(rectangular wave) 신호이고,

상기 터치 검출 동작 기간이, 상기 표시 주사의 블랭킹 기간에 대응하고,

한 방향으로 연재되도록 병렬된 공통 구동 전극을 구비하고,

상기 주사 구동부는, 상기 공통 구동 전극에 대해, 상기 표시 동작 기간에 상기 표시 구동 신호를 인가하고, 상기 터치 검출 동작 기간에 상기 터치 검출 구동 신호를 인가하고,

상기 터치 검출 소자는, 또한 상기 표시 구동 신호에 의거하여 상기 외부 근접 물체를 검출하고,

상기 터치 검출 회로는, 또한 상기 표시 동작 기간에, 상기 검출 결과를 상기 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 외부 근접 물체를 검출 가능한 표시 장치에 관한 것으로, 특히 정전 용량의 변화에 의거하여 터치를 검출하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치, 제어 회로, 및 구동 방법, 및 그것들을 구비한 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 이른바 터치 패널이라고 하는 접촉 검출 장치를 액정 표시 장치 등의 표시 장치상에 장착하고, 또는 터치 패널과 표시 장치를 일체화하고, 그 표시 장치상에 각종의 버튼 화상 등을 표시시킴에 의해, 통상의 기계식 버튼의 대용으로서 정보 입력을 가능하게 한 표시 장치가 주목받고 있다. 이와 같은 터치 패널을 갖는 표시 장치는, 키보드나 마우스, 키패드와 같은 입력 장치를 필요로 하지 않기 때문에, 컴퓨터 외에, 휴대전화와 같은 휴대 정보 단말 등에서도 사용이 확대하는 경향이 있다.

[0003] 터치 검출 장치의 방식으로서, 광학식이나 저항식 등 몇 가지의 방식이 존재하는데, 특히 휴대 단말 등에서는, 비교적 단순한 구조를 가지며, 또한 저소비 전력을 실현할 수 있는, 정전 용량형의 터치 검출 장치가 기대되고 있다. 예를 들면, 일본국 특개2009-244958호 공보에는, 표시 장치에 원래 구비되어 있는 표시용의 공통 전극을, 한 쌍의 터치 센서용 전극 중의 한쪽으로서 겸용하고, 다른 쪽의 전극(터치 검출 전극)을 상기 공통 전극과 교차하도록 배치한 표시 장치가 제안되어 있다. 상기 공통 전극과 터치 검출 전극의 사이에는 정전 용량이 형성되고, 외부 근접 물체에 응하여 그 정전 용량이 변화한다. 상기 표시 장치는, 이것을 이용하여, 공통 전극에 터치 검출용의 구동 신호를 인가한 때에 터치 검출 전극에 나타나는 터치 검출 신호를 해석함에 의해, 외부 근접 물체를 검출하도록 되어 있다. 상기 표시 장치에서는, 공통 전극에 구동 신호를 순차로 인가하고, 선순차 주사(line-sequential scanning)를 행함에 의해 표시 동작이 행하여짐과 함께, 그 구동 신호에 응하여, 표시 주사의 주기(period)로 터치 검출 전극에 나타나는 터치 검출 신호를 해석함에 의해 터치 검출 동작이 행하여진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 동작의 안정성이나 터치 검출 감도의 관점에서, 터치 검출 장치에서는 노이즈의 영향을 받지 않는 것이 요망되고 있다. 그러나, 정전 용량형의 터치 검출 장치에는, 인버터 형광등이나 AM파, AC 전원 등에 기인하는 노이즈에 대해, 인체가 안테나의 역할을 하여 그 노이즈가 터치 검출 장치에 전파될 가능성이 있다. 또한, 터치 검출 기능을 표시 장치에 내장한 경우나, 터치 검출 장치를 표시 장치상에 장착한 경우에는 표시 장치에서 이용되는 각종 구동 신호가 터치 검출 장치에 노이즈(이하, 내부 노이즈라고 한다)로서 전해질 우려가 있다.

[0005] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 노이즈의 영향을 억제하면서 터치 검출을 행할 수 있는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치, 제어 회로, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법, 및 전자 기기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치는, 복수의 표시 소자와, 터치 검출 소자와, 주사 구동부와, 터치 검출 회로를 구비하고 있다. 복수의 표시 소자는, 화소 신호 및 표시 구동 신호에 의거하여 표시 동작을 행하는 것이다. 터치 검출 소자는, 터치 검출 구동 신호에 의거하여 외부 근접 물체를 검출하는 것이다. 주사 구동부는, 화소 신호 및 표시 구동 신호를 복수의 표시 소자에 시분할로 순차로 공급함에 의해 표시 주사를 행하고, 터치 검출 구동 신호를 터치 검출 소자에 공급하는 것이다. 터치 검출 회로는, 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것이다. 상기 주사 구동부는, 표시 주사를 행하는 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 터치 검출 구동 신호를 터치 검출 소자에 공급하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 제어 회로는, 주사 구동부와, 터치 검출 회로를 구비하고 있다. 주사 구동부는, 복수의 표시 소자에 대해 화소 신호 및 표시 구동 신호를 시분할로 순차로 공급함에 의해 표시 주사를 행하고, 외부 근접 물체를 검출하는 터치 검출 소자에 대해 터치 검출 구동 신호를 공급하는 것이다. 터치 검출 회로는, 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것이다. 상기 주사 구동부는, 표시 주사를 행하는 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 터치 검출 구동 신호를 터치 검출 소자에 공급하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법은, 표시 동작 기간에 화소 신호 및 표시 구동 신호를 복수의 표시 소자에 순차로 공급하여 표시 주사함과 함께, 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 터치 검출 구동 신호를 외부 근접 물체를 검출하기 위한 터치 검출 소자에 공급하고, 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로, 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하도록 구동하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 전자 기기는, 상기 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치를 구비한 것이고, 예를 들면, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 퍼스널 컴퓨터, 비디오 카메라 또는 휴대전화 등의 휴대 단말 장치 등이 해당된다.
- [0010] 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치, 제어 회로, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법, 및 전자 기기에 있어서, 터치 검출 동작은, 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에 행하여진다. 그 때, 터치 검출 소자로부터의 검출 결과는, 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로 샘플링됨에 의해 터치 검출이 행하여진다.
- [0011] 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에서는, 예를 들면, 표시 구동 신호는, 구형파(rectangular wave) 신호를 이용할 수 있다. 또한, 예를 들면, 터치 검출 동작 기간은, 표시 주사의 블랭킹 기간에 대응하여도 좋다. 또는, 예를 들면, 표시 동작 기간은, 표시 주사를 중단함에 의해 복수의 주기로 분단되고, 터치 검출 동작 기간은, 표시 주사가 중단되는 기간에 마련되어 있어도 좋다. 터치 검출 구동 신호는, 예를 들면, 표시 구동 신호보다도 높은 주파수를 갖는 구형파 신호이고, 터치 검출 회로는, 터치 검출 구동 신호에 동기한 타이밍에서 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를 샘플링하도록 하여도 좋다. 또한, 예를 들면, 터치 검출 구동 신호는, 표시 구동 신호의 주파수와 같은 주파수를 갖는 구형파 신호라도 좋다. 터치 검출 소자는, 외부 근접 물체의 근접 또는 접촉에 의거한 정전 용량의 변화를 이용하여 그 외부 근접 물체를 검출하는 것이라도 좋다.
- [0012] 또한, 예를 들면, 한 방향으로 연재되도록 병설된 공통 구동 전극을 구비하고, 주사 구동부는, 공통 구동 전극에 대해, 표시 동작 기간에 표시 구동 신호를 인가하고, 터치 검출 동작 기간에 터치 검출 구동 신호를 인가하도록 하여도 좋다. 상기의 경우에, 예를 들면, 터치 검출 소자는, 또한 표시 구동 신호에 의거하여 외부 근접 물체를 검출하고, 터치 검출 회로는, 또한 표시 동작 기간에, 검출 결과를 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하도록 하여도 좋다. 터치 검출 회로는, 터치 검출 동작 기간에의 터치 검출과 표시 동작 기간에의 터치 검출을 전환하여 행하도록 하여도 좋다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치, 제어 회로, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법, 및 전자 기기에 의하면, 표시 동작 기간과는 다른 터치 검출 동작 기간에, 터치 검출 소자로부터의 검출 결과를, 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하도록 하였기 때문에, 노이즈의 영향을 억제하면서 터치 검출을 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1은 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에서의 터치 검출 방식의 기본 원리를 설명하기 위한 도면이고, 손가락이 접촉하지 않거나 근접하지 않은 상태를 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에서의 터치 검출 방식의 기본 원리를 설명하기 위한 도면이고, 손가락이 접촉 또는 근접한 상태를 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에서의 터치 검출 방식의 기본 원리를 설명하기 위한 도면이고, 구동 신호 및 터치 검출 신호의 파형의 한 예를 도시하는 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 한 구성례를 도시하는 블록도.

도 5는 제1의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시부의 개략 단면 구조를 도시하는 단면도.

도 6은 제1의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시부의 화소 배열을 도시하는 회로도.

도 7은 제1의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시부의 구동 전극 및 터치 검출 전극의 한 구성례를 도시하는 사시도.

도 8은 제1의 실시예에 관한 표시 동작 기간과 터치 검출 동작 기간과의 관계를 도시하는 모식도.

도 9는 제1의 실시예에 관한 구동 전극 드라이버의 한 동작례를 도시하는 모식도.

도 10은 제1의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 표시 동작 기간의 한 동작례를 도시하는 타이밍 파형도.

도 11은 제1의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 터치 검출 동작 기간의 한 동작례를 도시하는 타이밍 파형도.

도 12는 실시예에 관한 터치 검출 회로의 노이즈 저감에 관해 설명하기 위한 스펙트럼의 한 예를 도시하는 도면.

도 13은 제1의 실시예의 변형례에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 터치 검출 동작 기간의 한 동작례를 도시하는 타이밍 파형도.

도 14는 제1의 실시예의 변형례에 관한 구동 전극 드라이버의 한 동작례를 도시하는 모식도.

도 15는 제1의 실시예의 변형례에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 터치 검출 동작의 한 동작례를 도시하는 타이밍 파형도.

도 16은 제1의 실시예의 변형례에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시부의 개략 단면 구조를 도시하는 단면도.

도 17은 제2의 실시예에 관한 표시 동작 기간과 터치 검출 동작 기간과의 관계를 도시하는 모식도.

도 18은 제2의 실시예에 관한 표시 동작 기간을 설명하기 위한 모식도.

도 19는 제3의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 표시 동작 기간의 한 동작례를 도시하는 타이밍 파형도.

도 20은 실시예를 적용한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치 중, 적용례 1의 외관 구성을 도시하는 사시도.

도 21은 적용례 2의 외관 구성을 도시하는 사시도.

도 22는 적용례 3의 외관 구성을 도시하는 사시도.

도 23은 적용례 4의 외관 구성을 도시하는 사시도.

도 24는 적용례 5의 외관 구성을 도시하는 정면도, 측면도, 상면도 및 하면도.

도 25는 각 실시예 등의 변형례에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시부의 개략 단면 구조를 도시하는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

이하, 본 발명의 실시예에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 설명은 이하의 순서로 행한다.

[0016]

1. 정전 용량식 터치 검출의 기본 원리

- [0017] 2. 제1의 실시예
- [0018] 3. 제2의 실시예
- [0019] 4. 제3의 실시예
- [0020] 5. 적용례
- [0021] [1. 정전 용량형 터치 검출의 기본 원리]
- [0022] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에서의 터치 검출의 기본 원리에 관해 설명한다. 상기 터치 검출 방식은, 정전 용량형의 터치 센서로서 구현되는 것으로, 예를 들면 도 1(A)에 도시한 바와 같이, 유전체(D)를 끼우고 서로 대향 배치된 한 쌍의 전극(구동 전극(E1) 및 터치 검출 전극(E2))을 이용하여, 용량 소자를 구성한다. 상기 구조는, 도 1(B)에 도시한 등가 회로로서 표시된다. 구동 전극(E1), 터치 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(터치 검출 회로)(DET)에 접속된다. 교류 신호원(S)으로부터 구동 전극(E1)(용량 소자(C1)의 일단)에 소정의 주파수(예를 들면, 수 kHz 내지 수백 kHz 정도)의 교류 구형파(Sg)(도 3(B))를 인가하면, 터치 검출 전극(E2)(용량 소자(C1)의 타단(P))에, 도 3(A)에 도시한 바와 같은 출력 파형(터치 검출 신호(Vdet))가 나타난다. 또한, 상기 교류 구형파(Sg)는, 후술하는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)에 대응한다.
- [0023] 손가락이 접촉(또는 근접)하지 않은 상태에서는, 도 1에 도시한 바와 같이, 용량 소자(C1)에 대한 충전 및 방전에 수반하여, 용량 소자(C1)의 용량치에 응한 전류(I0)가 흐른다. 이때의 용량 소자(C1)의 타단(P)의 전위 파형은, 예를 들면 도 3(A)의 파형(V0)과 같이 되고, 이것이 전압 검출기(DET)에 의해 검출된다.
- [0024] 한편, 손가락이 접촉(또는 근접)한 상태에서는, 도 2에 도시한 바와 같이, 손가락에 의해 형성되는 용량 소자(C2)가 용량 소자(C1)에 직렬로 추가된 형태가 된다. 상기 상태에서는, 용량 소자(C1, C2)에 대한 충전 및 방전에 수반하여, 각각 전류(I1, I2)가 흐른다. 이때의 용량 소자(C1)의 타단(P)의 전위 파형은, 예를 들면 도 3(A)의 파형(V1)과 같이 되고, 이것이 전압 검출기(DET)에 의해 검출된다. 이때, 점(P)의 전위는, 용량 소자(C1, C2)를 흐르는 전류(I1, I2)의 값에 의해 정해지는 분압 전위가 된다. 이 때문에, 파형(V1)은, 비접촉 상태에서의 파형(V0)보다도 작은 값이 된다. 전압 검출기(DET)는, 검출한 전압을 소정의 임계치 전압(Vth)과 비교하고, 상기 임계치 전압 이상이면 비접촉 상태라고 판단하는 한편, 임계치 전압 미만이면 접촉 상태라고 판단한다. 이와 같이 하여, 터치 검출이 가능해진다.
- [0025] [2. 제1의 실시예]
- [0026] [구성례]
- [0027] (전체 구성례)
- [0028] 도 4는, 본 발명의 제1의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 한 구성례를 도시하는 것이다. 또한, 본 발명의 실시예에 관한 제어 회로 및 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법은, 본 실시예에 의해 구현되기 때문에, 함께 설명한다. 상기 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치는, 표시 소자로서 액정 표시 소자를 이용하고, 그 액정 표시 소자에 의해 구성되는 액정 표시부와 정전 용량형의 터치 검출부를 일체화한 이른바 인셀 타입(in-cell type)의 장치이다.
- [0029] 이 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)는, 제어부(11)와, 게이트 드라이버(12)와, 소스 드라이버(13)와, 구동 전극 드라이버(14)와, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)와, 터치 검출 회로(40)를 구비하고 있다.
- [0030] 제어부(11)는, 외부로부터 공급된 영상 신호(Vdisp)에 의거하여, 게이트 드라이버(12), 소스 드라이버(13), 구동 전극 드라이버(14), 및 터치 검출 회로(40)에 대해 각각 제어 신호를 공급하고, 이들이 서로 동기하여 동작하도록 제어하는 회로이다.
- [0031] 게이트 드라이버(12)는, 제어부(11)로부터 공급되는 제어 신호에 의거하여, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)의 표시 구동의 대상이 되는 1 수평 라인을 순차로 선택하는 기능을 갖고 있다. 구체적으로는, 게이트 드라이버(12)는, 후술하는 바와 같이, 주사 신호(Vscan)를, 주사 신호선(GCL)을 통하여, 화소(Pix)의 TFT 소자(Tr)의 게이트에 인가함에 의해, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)의 액정 표시부(20)에 매트릭스 형상으로 형성되어 있는 화소(Pix) 중의 1 행(1 수평 라인)을 표시 구동의 대상으로 하여 순차로 선택하도록 되어 있다.

- [0032] 소스 드라이버(13)는, 제어부(11)로부터 공급되는 제어 신호에 의거하여, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)의 각 화소(Pix)(후술)에 화소 신호(Vpix)를 공급하는 회로이다. 구체적으로는, 소스 드라이버(13)는, 후술하는 바와 같이, 화소 신호(Vpix)를, 화소 신호선(SGL)을 통하여, 게이트 드라이버(12)에 의해 순차로 선택되는 1 수평 라인을 구성하는 각 화소(Pix)에 각각 공급하는 것이다. 그리고, 이들의 화소(Pix)에서는, 공급되는 화소 신호(Vpix)에 응하여, 1 수평 라인의 표시가 행하여지도록 되어 있다.
- [0033] 구동 전극 드라이버(14)는, 제어부(11)로부터 공급되는 제어 신호에 의거하여, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)의 구동 전극(COML)(후술)에 구동 신호(Vcom)를 공급하는 회로이다. 구체적으로는, 구동 전극 드라이버(14)는, 후술하는 바와 같이, 소정의 개수의 구동 전극(COML)으로 이루어지는 블록(구동 전극 블록(B))마다 구동 전극(COML)을 구동하는 것이고, 표시 동작을 행하는 표시 동작 기간(Pd)에는 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가하고, 터치 검출 동작을 행하는 터치 검출 동작 기간(Pt)에는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가한다. 여기서, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)는 표시 구동 신호(Vcomd)보다도 높은 주파수를 갖는 것이고, 예를 들면 표시 구동 신호(Vcomd)의 주파수의 10배 정도로 할 수 있다. 터치 검출 동작에서는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를, 구동 전극 블록(B)마다 시분할로 순차로 인가함에 의해, 터치 검출 동작을 행하는 블록(검출 블록)을 순차로 선택한다. 그리고, 터치 검출부(30)는, 복수의 터치 검출 전극(TDL)(후술)으로부터, 검출 블록마다 터치 검출 신호(Vdet)를 출력하고, 터치 검출 회로(40)에 공급하도록 되어 있다.
- [0034] 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)는, 터치 검출 기능을 내장한 표시부이다. 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)는, 액정 표시부(20)와, 터치 검출부(30)를 갖는다. 액정 표시부(20)는, 후술하는 바와 같이, 게이트 드라이버(12)로부터 공급되는 주사 신호(Vscan)에 따라, 1 수평 라인씩 순차로 주사하여 표시를 행한다. 터치 검출부(30)는, 상술한 정전 용량형 터치 검출의 기본 원리에 의거하여 동작하고, 터치 검출 신호(Vdet)를 출력하는 것이다. 상기 터치 검출부(30)는, 후술하는 바와 같이, 구동 전극 드라이버(14)로부터 공급되는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)에 따라, 1 검출 블록씩 순차로 주사하여 터치 검출을 행하도록 되어 있다.
- [0035] 터치 검출 회로(40)는, 제어부(11)로부터 공급되는 제어 신호와, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)의 터치 검출부(30)로부터 공급된 터치 검출 신호(Vdet)에 의거하여, 터치 검출부(30)에 대한 터치의 유무를 검출하고, 터치가 있는 경우에 터치 검출 영역에서의 그 좌표 등을 구하는 회로이다. 상기 터치 검출 회로(40)는 아날로그 LPF(Low Pass Filter)부(42)와, A/D 변환부(43)와, 신호 처리부(44)와, 좌표 추출부(45)와, 검출 타이밍 제어부(46)를 갖고 있다. 아날로그 LPF부(42)는, 터치 검출부(30)로부터 공급되는 터치 검출 신호(Vdet)에 포함되는 높은 주파수 성분(노이즈 성분)을 제거하고, 터치 성분을 취출하여 각각 출력하는 저역 통과 아날로그 필터이다. 아날로그 LPF부(42)의 입력 단자의 각각과 접지의 사이에는, 직류 전위(0V)를 주기 위한 저항(R)이 접속되어 있다. 또한, 상기 저항(R)을 대신하여, 예를 들면 스위치를 마련하고, 소정의 시간에 상기 스위치를 온 상태로 함에 의해 직류 전위(0V)를 주도록 하여도 좋다. A/D 변환부(43)는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)에 동기한 타이밍에서, 아날로그 LPF부(42)로부터 출력되는 아날로그 신호를 각각 샘플링하여 디지털 신호로 변환하는 회로이다. 신호 처리부(44)는, A/D 변환부(43)의 출력 신호에 의거하여, 터치 검출부(30)에 대한 터치의 유무를 검출하는 논리 회로이다. 좌표 추출부(45)는, 신호 처리부(44)에서 터치 검출이 이루어진 때에, 그 터치 패널 좌표를 구하는 논리 회로이다. 검출 타이밍 제어부(46)는, 이들의 회로가 동기하여 동작하도록 제어한다.
- [0036] (터치 검출 기능을 갖는 표시부(10))
- [0037] 다음에, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)의 구성례를 상세히 설명한다.
- [0038] 도 5는, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)의 주요부 단면 구조의 예를 도시하는 것이다. 상기 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)는, 화소 기관(2)과, 상기 화소 기관(2)에 대향하여 배치된 대향 기관(3)과, 화소 기관(2)과 대향 기관(3)의 사이에 삽입된 액정층(6)을 구비하고 있다.
- [0039] 화소 기관(2)은, 회로 기관으로서의 TFT 기관(21)과, 상기 TFT 기관(21)상에 매트릭스 형상으로 배설된 복수의 화소 전극(22)을 갖는다. TFT 기관(21)에는, 도시하고 있지 않지만, 각 화소의 박막 트랜지스터(TFT)나, 각 화소 전극(22)에 화소 신호(Vpix)를 공급하는 화소 신호선(SGL), 각 TFT를 구동하는 주사 신호선(GCL) 등의 배선이 형성되어 있다.
- [0040] 대향 기관(3)은, 유리 기관(31)과, 상기 유리 기관(31)의 한쪽의 면에 형성된 컬러 필터(32)와, 상기 컬러 필터(32)의 위에 형성된 복수의 구동 전극(COML)을 갖는다. 컬러 필터(32)는, 예를 들면 적(R), 녹(G), 청(B)의 3색의 컬러 필터층을 주기적으로 배열하여 구성되고, R, G, B의 3색의 1 조(set)가 각 표시 화소에 대응된다. 구동 전극(COML)은, 액정 표시부(20)의 공통 구동 전극으로서 기능 함과 함께, 터치 검출부(30)의 구동 전극으로서도

기능 하는 것이고, 상기 예에서는, 하나의 구동 전극(COML)이 하나의 화소 전극(22)(1 행을 구성하는 화소 전극(22))에 대응하도록 배치되어 있다. 구동 전극(COML)은, 도시하지 않은 콘택트 도전주(contact conducting cylinder)에 의해 TFT 기관(21)과 연결되고, 상기 콘택트 도전주를 통하여, TFT 기관(21)으로부터 구동 전극(COML)에 교류 구형파형의 구동 신호(Vcom)(표시 구동 신호(Vcomd) 및 터치 검출 구동 신호(Vcomt))가 인가되도록 되어 있다. 유리 기관(31)의 다른 쪽 면에는, 터치 검출부(30)의 검출 전극인 터치 검출 전극(TDL)이 형성되고, 또한, 상기 터치 검출 전극(TDL)의 위에는, 편광판(35)이 배치되어 있다.

[0041] 액정층(6)은, 전계의 상태에 따라 그곳을 통과하는 광을 변조하는 것이고, 예를 들면, TN(트위스티드 네마틱), VA(수직 배향), ECB(전계 제어 복굴절) 등의 각종 모드의 액정이 사용된다.

[0042] 또한, 액정층(6)과 화소 기관(2)의 사이, 및 액정층(6)과 대향 기관(3)의 사이에는, 각각 배향막이 배치되고, 또한, 화소 기관(2)의 하면측에는 입사측 편광판이 배치되지만, 여기서는 도시를 생략한다.

[0043] 도 6은, 액정 표시부(20)에서의 화소 구조의 구성례를 도시하는 것이다. 액정 표시부(20)는, 매트릭스 형상으로 배열한 복수의 화소(Pix)를 갖고 있다. 화소(Pix)는, TFT 소자(Tr) 및 액정 소자(LC)를 갖고 있다. TFT 소자(Tr)는, 박막 트랜지스터에 의해 구성되는 것이고, 상기 예에서는, n채널의 MOS(Metal Oxide Semiconductor)형의 TFT로 구성되어 있다. TFT 소자(Tr)의 소스는 화소 신호선(SGL)에 접속되고, 게이트는 주사 신호선(GCL)에 접속되고, 드레인에는 액정 소자(LC)의 일단에 접속되어 있다. 액정 소자(LC)는, 일단이 TFT 소자(Tr)의 드레인에 접속되고, 타단이 구동 전극(COML)에 접속되어 있다.

[0044] 화소(Pix)는, 주사 신호선(GCL)에 의해, 액정 표시부(20)의 같은 행에 속하는 다른 화소(Pix)와 서로 접속되어 있다. 주사 신호선(GCL)은, 게이트 드라이버(12)와 접속되고, 게이트 드라이버(12)로부터 주사 신호(Vscan)가 공급된다. 또한, 화소(Pix)는, 화소 신호선(SGL)에 의해, 액정 표시부(20)의 같은 열에 속하는 다른 화소(Pix)와 서로 접속되어 있다. 화소 신호선(SGL)은, 소스 드라이버(13)에 접속되고, 소스 드라이버(13)로부터 화소 신호(Vpix)가 공급된다.

[0045] 또한, 화소(Pix)는, 구동 전극(COML)에 의해, 액정 표시부(20)의 같은 행에 속하는 다른 화소(Pix)와 서로 접속되어 있다. 구동 전극(COML)은, 구동 전극 드라이버(14)와 접속되고, 구동 전극 드라이버(14)로부터 구동 신호(Vcom)(표시 구동 신호(Vcomd) 및 터치 검출 구동 신호(Vcomt))가 공급된다. 즉, 상기 예에서는, 같은 1 행에 속하는 복수의 화소(Pix)가 1 개의 구동 전극(COML)을 공유하도록 되어 있다.

[0046] 이 구성에 의해, 액정 표시부(20)에서는, 게이트 드라이버(12)가 주사 신호선(GCL)을 시분할로 선순차 주사(line-sequential scanning)하도록 구동함에 의해, 1 수평 라인이 순차로 선택되고, 상기 1 수평 라인에 속하는 화소(Pix)에 대해, 소스 드라이버(13)가 화소 신호(Vpix)를 공급함에 의해, 1 수평 라인씩 표시가 행하여지도록 되어 있다. 상기 표시 동작을 행할 때, 구동 전극 드라이버(14)는, 상기 1 수평 라인에 대응하는 구동 전극(COML)을 포함하는 구동 전극 블록(B)에 대해 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가하도록 되어 있다.

[0047] 도 7은, 터치 검출부(30)의 한 구성례의 사시도이다. 터치 검출부(30)는, 대향 기관(3)에 마련된, 구동 전극(COML) 및 터치 검출 전극(TDL)에 의해 구성되어 있다. 구동 전극(COML)은, 도면의 좌우 방향으로 연재되는 복수의 스트라이프 형상의 전극 패턴으로 분할되어 있다. 터치 검출 동작을 행할 때는, 각 전극 패턴에는, 구동 전극 드라이버(14)에 의해 터치 검출 구동 신호(Vcomt)가 구동 신호 블록(B)에 대해 순차로 공급되고, 후술하는 바와 같이 시분할로 선순차 주사 구동이 행하여지도록 되어 있다. 터치 검출 전극(TDL)은, 구동 전극(COML)의 전극 패턴의 연재 방향과 교차하는 방향으로 늘어나는 스트라이프 형상의 전극 패턴으로 구성되어 있다. 터치 검출 전극(TDL)의 각 전극 패턴은, 터치 검출 회로(40)의 아날로그 LPF부(42)의 입력에 각각 접속되어 있다. 서로 교차하는 구동 전극(COML)의 전극 패턴과 터치 검출 전극(TDL)의 전극 패턴은 그 교차 부분에서 정전 용량을 형성하고 있다.

[0048] 이 구성에 의해, 터치 검출부(30)에서는, 터치 검출 동작을 행할 때, 구동 전극 드라이버(14)가 구동 전극 블록(B)을 시분할로 선순차 주사하도록 구동함에 의해, 1 검출 블록이 순차로 선택되고, 터치 검출 전극(TDL)으로부터 터치 검출 신호(Vdet)를 출력함에 의해, 1 검출 블록의 터치 검출이 행하여지도록 되어 있다. 즉, 구동 전극 블록(B)은, 도 1 내지 도 3에 도시한 터치 검출의 기본 원리에서의 구동 전극(E1)에 대응하고, 터치 검출 전극(TDL)은, 터치 검출 전극(E2)에 대응하는 것이고, 터치 검출부(30)는 상기 기본 원리에 따라 터치를 검출하도록 되어 있다. 도 7에 도시한 바와 같이, 서로 교차하는 전극 패턴은, 정전 용량식 터치 센서를 매트릭스 형상으로 구성하고 있다. 따라서, 터치 검출부(30)의 터치 검출면 전체에 걸쳐서 주사함에 의해, 외부 근접 물체의 접촉 또는 근접이 생긴 위치의 검출도 가능하게 되어 있다.

- [0049] 여기서, 액정 소자(LC)는, 본 발명에서의 "표시 소자"의 한 구체예에 대응한다. 게이트 드라이버(12) 및 구동 전극 드라이버(14)는, 본 발명에서의 "주사 구동부"의 한 구체예에 대응한다. 구동 전극(COML)은, 본 발명에서의 "공통 구동 전극"의 한 구체예에 대응한다.
- [0050] [동작 및 작용]
- [0051] 계속해서, 본 실시예의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)의 동작 및 작용에 관해 설명한다.
- [0052] (전체 동작 개요)
- [0053] 제어부(11)는, 외부로부터 공급된 영상 신호(Vdisp)에 의거하여, 게이트 드라이버(12), 소스 드라이버(13), 구동 전극 드라이버(14), 및 터치 검출 회로(40)에 대해 각각 제어 신호를 공급하고, 이들이 서로 동기하여 동작하도록 제어한다. 게이트 드라이버(12)는, 표시 동작 기간(Pd)에, 액정 표시부(20)에 주사 신호(Vscan)를 공급하고, 표시 구동의 대상이 되는 1 수평 라인을 순차로 선택한다. 소스 드라이버(13)는, 표시 동작 기간(Pd)에, 게이트 드라이버(12)에 의해 선택되는 1 수평 라인을 구성하는 각 화소(Pix)에, 화소 신호(Vpix)를 공급한다. 구동 전극 드라이버(14)는, 표시 동작 기간(Pd)에는, 1 수평 라인에 관한 구동 전극 블록(B)에 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가하고, 터치 검출 동작 기간(Pt)에는, 터치 검출 동작에 관한 구동 전극 블록(B)에 대해 표시 구동 신호(Vcomd)보다도 주파수가 높은 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 순차로 인가하고, 1 검출 블록을 순차로 선택한다. 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)는, 표시 동작 기간(Pd)에는, 게이트 드라이버(12), 소스 드라이버(13), 및 구동 전극 드라이버(14)에 의해 공급된 신호에 의거하여 표시 동작을 행함과 함께, 터치 검출 동작 기간(Pt)에는, 구동 전극 드라이버(14)에 의해 공급된 신호에 의거하여 터치 검출 동작을 행하고, 터치 검출 전극(TDL)으로부터 터치 검출 신호(Vdet)를 출력한다. 아날로그 LPF부(42)는, 터치 검출 신호(Vdet)의 높은 주파수 성분을 제거하여 출력한다. A/D 변환부(43)는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)에 동기한 타이밍에서, 아날로그 LPF부(42)로부터 출력되는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다. 신호 처리부(44)는, A/D 변환부(43)의 출력 신호에 의거하여, 터치 검출부(30)에 대한 터치의 유무를 검출한다. 좌표 추출부(45)는, 신호 처리부(44)에서 터치 검출이 이루어진 때에, 그 터치 패널 좌표를 구한다. 검출 타이밍 제어부(46)는, 아날로그 LPF부(42), A/D 변환부(43), 신호 처리부(44), 좌표 추출부(45)가 동기하여 동작하도록 제어한다.
- [0054] (상세 동작)
- [0055] 다음에, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)의 상세 동작을 설명한다.
- [0056] 도 8은, 표시 동작 기간(Pd)과 터치 검출 동작 기간(Pt)과의 관계를 모식적으로 도시하는 것이다. 도 8에 도시한 바와 같이, 1 프레임 기간(1F)은, 표시 동작 기간(Pd) 및 터치 검출 동작 기간(Pt)에 의해 구성된다. 환언하면, 터치 검출 동작 기간(Pt)은, 표시 동작의 수직 블랭킹 기간에 배치된다. 각 터치 검출 동작 기간(Pt)에서, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)는, 예를 들면, 표시면/터치 검출면(S)(후술)의 1 화면 분의 터치 검출을 행한다. 또한, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면 1 화면 분 이상 또는 1 화면 분 이하의 터치 검출을 행하여도 좋다.
- [0057] 터치 검출 동작이 행하여지는 터치 검출 동작 기간(Pt)(수직 블랭킹 기간)에서는, 액정 표시부(20)에는, 표시 동작을 행하기 위한 각종 신호(주사 신호(Vscan) 및 화소 신호(Vpix))는 인가되지 않는다. 따라서, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서는, 도 5에서, 화소 기판(2)에 형성된 도시하지 않은 주사 신호선(GCL) 및 화소 신호선(SGL)은, 플로팅 상태 또는 직류 전위가 인가된 상태가 된다. 이에 의해, 주사 신호선(GCL) 및 화소 신호선(SGL)으로부터 터치 검출 전극(TDL)에, 기생 용량을 통하여 노이즈가 전해질 가능성을 낮게 할 수 있다. 즉, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)에서는, 내부 노이즈가 터치 검출 동작에 주는 영향을 낮출 수 있다.
- [0058] 도 9는, 구동 전극 드라이버(14)의 한 동작례를 모식적으로 도시하는 것이다. 도 9는, 표시면/터치 검출면(S)이 10개의 구동 전극 블록(B)에 의해 구성되는 경우의, 구동 전극 드라이버(14)에 의한 구동 신호(Vcom)(표시 구동 신호(Vcomd) 및 터치 검출 구동 신호(Vcomt))의 인가 동작을 나타내고 있다. 또한, 상기 예에서는, 설명의 편의상, 구동 전극 블록(B)의 개수를 10개로 하고 있지만, 이것으로 한정되는 것이 아니다.
- [0059] 구동 전극 드라이버(14)는, 구동 전극 블록(B)을 구성하는 소정의 개수의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 구동 신호(Vcom)를 인가한다. 구체적으로는, 표시 동작 기간(Pd)에는, 구동 전극 드라이버(14)는, 구동 전극 블록(B)을 구성하는 소정의 개수의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가한다(구동 신호 인가 블록(A1)). 그리고, 구동 전극 드라이버(14)는, 구동 전극 블록(B)에 대해 표시 구동 신호(Vcomd)를 순차로 인가함에 의해 표시 주사를 행한다. 마찬가지로, 터치 검출 동작 기간(Pt)에는, 구동 전극 드라이버(14)는, 이

들의 소정의 개수의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가하고(구동 신호 인가 블록(A1)), 구동 전극 블록(B)에 대해 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 순차로 인가함에 의해 터치 검출 주사를 행한다.

- [0060] 이하에, 몇 가지의 도면을 참조하여, 표시 동작 기간(Pd) 및 터치 검출 동작 기간(Pt)에서의 동작의 상세를 설명한다.
- [0061] (표시 동작 기간(Pd)에서의 동작)
- [0062] 도 10은, 표시 동작 기간(Pd)에서의, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)의 타이밍 파형례를 도시하는 것이고, 도 10(A)는 표시 구동 신호(Vcomd)의 파형을 나타내고, 도 10(B)는 주사 신호(Vscan)의 파형을 나타내고, 도 10(C)는 화소 신호(Vpix)의 파형을 나타낸다. 또한, 설명의 편의상, 도 10은, 어느 구동 전극 블록(B)에 표시 구동 신호(Vcomd)가 인가되어 있는 경우의 동작을 나타내는 것으로 한다. 즉, 도 10의 설명에서는, 구동 신호 인가 블록(A1)은 이동하지 않는 것으로 한다.
- [0063] 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)는, 표시 동작 기간(Pd)에서, 표시 구동 신호(Vcomd), 주사 신호(Vscan), 및 화소 신호(Vpix)에 의거하여, 표시 동작을 행한다. 이하에 그 동작의 상세를 설명한다.
- [0064] 우선, 구동 전극 드라이버(14)는, 타이밍(t1)에서, 구동 신호 인가 블록(A1)에 대해 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가하고, 그 전압 레벨이 저 레벨로부터 고 레벨로 변화한다(도 10(A)). 이에 의해, 1 수평 기간(1H)이 시작한다.
- [0065] 다음에, 게이트 드라이버(12)는, 타이밍(t2)에서, 구동 신호 인가 블록(A1)에 포함되는 (n-1)행째의 화소의 주사 신호선(GCL)에 대해 주사 신호(Vscan)를 인가하고, 주사 신호(Vscan(n-1))가 저 레벨로부터 고 레벨로 변화한다(도 10(B)).
- [0066] 다음에, 소스 드라이버(13)는, 타이밍(t3 내지 t4)의 기간에, 화소 신호선(SGL)에 대해 화소 신호(Vpix)를 인가하고(도 10(C)), 1 수평 라인에 대한 표시를 시작한다.
- [0067] 소스 드라이버(13)에 의한 화소 신호(Vpix)의 공급이 종료된 후, 게이트 드라이버(12)는, 타이밍(t5)에서, 주사 신호(Vscan(n-1))를 고 레벨로부터 저 레벨로 변화시킨다(도 10(B)).
- [0068] 다음에, 구동 전극 드라이버(14)는, 타이밍(t1)에서, 표시 구동 신호(Vcomd) 전압 레벨을 고 레벨로부터 저 레벨로 변화시킨다(도 10(A)). 이에 의해, 다음의 1 수평 기간(1H)이 시작한다.
- [0069] 다음에, 게이트 드라이버(12)는, 타이밍(t12)에서, 구동 신호 인가 블록(A1)에 포함되는 n행째의 화소의 주사 신호선(GCL)에 대해 주사 신호(Vscan)를 인가하고, 주사 신호(Vscan(n))가 저 레벨로부터 고 레벨로 변화한다(도 10(B)).
- [0070] 다음에, 소스 드라이버(13)는, 타이밍(t13 내지 t14)의 기간에, 화소 신호선(SGL)에 대해 화소 신호(Vpix)를 인가하고(도 10(C)), 1 수평 라인에 대한 표시를 시작한다. 또한, 상기 예에서는, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)는 반전 구동을 행하기 때문에, 소스 드라이버(13)가 인가한 화소 신호(Vpix)는, 하나 이전의 1 수평 기간의 것에 비하여, 그 극성이 반전되어 있다.
- [0071] 그 후, 게이트 드라이버(12)는, 타이밍(t15)에서, 주사 신호(Vscan(n))를 고 레벨로부터 저 레벨로 변화시킨다(도 10(B)).
- [0072] 그 이후, 상술한 동작을 반복함에 의해, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)는, 표시면/터치 검출면(S)에서의, 구동 신호 인가 블록(A1)에 대응하는 영역에 대한 표시 동작을 행한다. 그리고, 도 9에 도시한 바와 같이 구동 신호 인가 블록(A1)을 순차로 시프트하면서, 각 구동 신호 인가 블록(A1)에 대해 상술한 표시 동작을 행함에 의해, 표시면/터치 검출면(S)의 전체면에 대한 표시 동작을 행한다.
- [0073] (터치 검출 동작 기간(Pt)에서의 동작)
- [0074] 도 11은, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서의, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)의 타이밍 파형례를 도시하는 것이고, (A)는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)의 파형을 나타내고, (B)는 터치 검출 신호(Vdet)의 파형을 나타내고, (C)는 표시 구동 신호(Vcomd)의 파형을 나타낸다. 여기서, 도 11(C)의 표시 구동 신호(Vcomd)의 파형은, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)(도 11(A))와의 주파수의 차이를 나타내기 위해 참고로서 나타낸 것이다. 즉, 터치 검출 동작 기간(Pt)에는, 구동 전극 드라이버(14)는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 출력하고, 표시 구동 신호

(Vcomd)를 출력하지 않도록 동작한다. 또한, 도 10과 마찬가지로, 설명의 편의상, 도 11은, 어느 구동 전극 블록(B)에 표시 구동 신호(Vcomd)가 인가되어 있는 경우의 동작을 나타내는 것으로 한다. 즉, 도 11의 설명에서는, 구동 신호 인가 블록(A1)은 이동하지 않는 것으로 한다.

[0075] 구동 전극 드라이버(14)는, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서, 구동 신호 인가 블록(A1)에 대해, 표시 구동 신호(Vcomd)(도 11(C))보다도 주파수가 높은 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가한다(도 11(A)). 상기 터치 검출 구동 신호(Vcomt)는, 정전 용량을 통하여 터치 검출 전극(TDL)에 전해지고, 터치 검출 신호(Vdet)가 변화한다(도 11(B)). A/D 변환부(43)는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)에 동기한 샘플링 타이밍(ts)에서, 터치 검출 신호(Vdet)가 입력된 아날로그 LPF부(42)의 출력 신호를 A/D 변환한다(도 11(B)). 즉, A/D 변환부(43)는, 표시 주사의 주기(1H)보다도 짧은 주기로 샘플링을 행한다.

[0076] 이에 의해, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)는, 표시면/터치 검출면(S)에서의, 구동 신호 인가 블록(A1)에 대응하는 영역(1 검출 블록)에 대한 터치 검출 동작을 행한다. 그리고, 도 9에 도시한 바와 같이 구동 신호 인가 블록(A1)을 순차로 시프트하면서, 각 구동 신호 인가 블록(A1)에 대해 상술한 터치 검출 동작을 행함에 의해, 표시면/터치 검출면(S)의 전체면에 대한 터치 검출 동작을 행한다.

[0077] 도 12는, A/D 변환부(43)의 입력 신호 중의 어느 주파수 성분이 A/D 변환부(43)로부터 출력되는지를 도시하는 것이고, (A)는 샘플링 주파수가 낮은 경우를 나타내고, (B)는 샘플링 주파수가 높은 경우를 나타낸다.

[0078] 일반적으로, 샘플링 주파수(fs)로 샘플링을 행하면, 그 입력 신호의 나이퀴스트 주파수(Nyquist frequency)(fs/2) 이상의 주파수 성분이, fs/2 이하의 주파수 성분으로서 출력 신호에 나타난다(폴딩 노이즈(folding noise)). 구체적으로는, 예를 들면, 도 12(A)에 도시한 바와 같이, 샘플링 주파수(fsa)의 정수배의 주파수(고조파 주파수(harmonic frequency) : fsa, 2fsa, 3fsa, ...)의 부근($\pm fc$)의 성분이, 주파수 0의 부근의 성분으로서 출력된다. 여기서, fc는, 아날로그 LPF부(42)의 컷오프(cut-off) 주파수(fc)이다. 환언하면, A/D 변환부(43)는, 주파수 0의 부근에 있는 터치 성분과 더불어, 샘플링 주파수(fsa)의 정수배의 주파수의 부근에 있는 노이즈 성분이 입력되면, 그 터치 성분 및 노이즈 성분을, 모두 주파수 0의 부근의 성분으로서 출력한다. 즉, A/D 변환부(43)에 계속되는 신호 처리부(44)에서는, 노이즈 성분과 터치 성분과의 분리가 곤란하게 되어 버린다.

[0079] 도 12에 도시한 바와 같이, 샘플링 주파수가 높은 경우(도 12(B))에는, 샘플링 주파수가 낮은 경우(도 12(A))에 비하여, 같은 주파수 폭(fw)에서의 고조파의 스펙트럼의 수가 적어지기 때문에, A/D 변환부(43)에 나타나는 노이즈 성분을 저감할 수 있다.

[0080] 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)에서는, 표시 구동 신호(Vcomd)에 비하여 높은 주파수를 갖는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 구동 전극 블록(B)(구동 신호 인가 블록(A1))에 인가하고, 터치 검출 전극(TDL)으로부터 출력되는 터치 검출 신호(Vdet)를, 그 터치 검출 구동 신호(Vcomt)에 동기한 타이밍에서 샘플링하고 있다. 이에 의해, 표시 구동 신호(Vcomd)를 구동 전극 블록(B)에 인가하여, 그 표시 구동 신호(Vcomd)에 동기한 타이밍에서 터치 검출 신호(Vdet)를 샘플링하는 경우에 비하여, 높은 주파수로 샘플링하는 것이 되기 때문에, 노이즈 성분을 저감할 수 있다. 따라서, 예를 들면, 외부 노이즈가 터치 검출 장치에 전해지는 경우에도, 상기 외부 노이즈에 기인하여 A/D 변환부(43)의 출력에 나타나는 노이즈 성분을 저감할 수 있다. 즉, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)에서는, 외부 노이즈가 터치 검출 동작에 주는 영향을 저감할 수 있다.

[0081] [효과]

[0082] 이상과 같이 본 실시예에서는, 터치 검출 동작을, 표시 동작 기간(Pd)과는 다른 터치 검출 동작 기간(Pt)에서 행하도록 하였기 때문에, 내부 노이즈의 영향을 저감할 수 있다.

[0083] 또한, 본 실시예에서는, 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로 터치 검출 신호를 샘플링하였기 때문에, 표시 주사의 주기로 샘플링하는 경우에 비하여, 노이즈의 영향을 저감할 수 있다. 특히, 외부 노이즈가 입력된 경우에도, 상기 외부 노이즈의 영향을 저감할 수 있다.

[0084] 또한, 본 실시예에서는, 터치 검출 동작에서, 표시 구동 신호(Vcomd)와 다른 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 이용하였기 때문에, 자유도가 높은 터치 검출 동작을 실현할 수 있다.

[0085] [변형례 1-1]

[0086] 상기 실시예에서는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)의 주파수는, 표시 구동 신호(Vcomd)의 주파수보다도 높다고 하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면, 표시 구동 신호(Vcomd)의 주파수와 같아도

좋고, 표시 구동 신호(Vcomd)의 주파수보다도 낮아도 좋다. 이하에, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)의 주파수가, 표시 구동 신호(Vcomd)의 주파수와 같은 경우의 예에 관해 설명한다.

- [0087] 도 13은, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서의, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)의 타이밍 파형례를 도시하는 것이고, 표시 구동 신호(Vcomd)와 같은 주파수를 갖는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 이용한 경우를 나타낸다.
- [0088] 구동 전극 드라이버(14)는, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서, 구동 신호 인가 블록(A1)에 대해, 표시 구동 신호(Vcomd)와 같은 주파수의 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가한다(도 13(A)). 상기 터치 검출 구동 신호(Vcomt)는, 정전 용량을 통하여 터치 검출 전극(TDL)에 전해지고, 터치 검출 신호(Vdet)가 변화한다(도 13(B)). A/D 변환부(43)는, 표시 주사의 주기(1H)보다도 짧은 주기로, 터치 검출 신호(Vdet)가 입력된 아날로그 LPF부(42)의 출력 신호를 샘플링하여 A/D 변환한다(도 13(B)).
- [0089] 이 경우에도, 표시 주사의 주기보다도 짧은 주기로 샘플링하기 때문에, 표시 구동 신호(Vcomd)에 동기한 타이밍에서 샘플링하는 경우, 즉 표시 주사의 주기로 샘플링하는 경우에 비하여, 노이즈의 영향을 저감할 수 있다.
- [0090] [변형례 1-2]
- [0091] 상기 실시예에서는, 소정의 개수의 구동 전극(COML)으로 이루어지는 구동 전극 블록(B)마다 구동 전극(COML)을 구동하고 주사하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면, 소정의 개수의 구동 전극(COML)을 동시에 구동함과 함께, 그 구동하는 구동 전극(COML)을 1 개씩 시프트함에 의해 주사하여도 좋다. 이하에, 그 상세를 설명한다.
- [0092] 도 14는, 본 변형례에 관한 구동 전극 드라이버(14B)의 한 동작례를 모식적으로 도시하는 것이다. 구동 전극 드라이버(14B)는, 소정의 개수의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 구동 신호(Vcom)를 인가한다. 구체적으로는, 표시 동작 기간(Pd)에서는, 구동 전극 드라이버(14B)는, 소정의 개수(이 예에서는 5개)의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가한다(구동 신호 인가 전극(A2)). 그리고, 구동 전극 드라이버(14B)는, 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가하는 구동 전극(COML)을 1 개씩 시프트함에 의해 표시 주사를 행한다. 마찬가지로, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서는, 구동 전극 드라이버(14B)는, 소정의 개수의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가하고(구동 신호 인가 전극(A2)), 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가하는 구동 전극(COML)을 1 개씩 시프트 함에 의해 터치 검출 주사를 행한다. 또한, 상기 예에서는, 5개의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 구동 신호(Vcom)를 인가하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여 4개 이하 또는 6개 이상의 구동 전극(COML)에 대해 동시에 구동 신호(Vcom)를 인가하여도 좋다. 또한, 상기 예에서는 구동 신호(Vcom)를 인가하는 구동 전극(COML)을 1 개씩 시프트 하도록 하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 2 이상의 개수씩 시프트 하여도 좋다.
- [0093] 도 15는, 본 변형례에 관한 터치 검출 동작의 한 예를 도시하는 것이고, (A)는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)의 파형을 나타내고, (B)는 터치 검출 신호(Vdet)의 파형을 나타낸다. 도 15(A)는, 각 구동 전극(COML)에 인가되는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 각각 나타내고 있고, 예를 들면, n행째의 구동 전극(COML)에 인가되는 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 터치 검출 구동 신호(Vcomt(n))로서 나타내고 있다.
- [0094] 도 15(A)에 도시한 바와 같이, 본 변형례에 관한 구동 전극 드라이버(14B)는, 상기 예에서는, 5개의 구동 전극(COML)에 대해 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가하고, 그 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 인가하는 구동 전극(COML)을 1 개씩 시프트 함에 의해 순차로 주사를 행한다. 상기 터치 검출 구동 신호(Vcomt)는, 정전 용량을 통하여 터치 검출 전극(TDL)에 전해지고, 터치 검출 신호(Vdet)가 변화한다(도 15(B)). A/D 변환부(43)는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)에 동기한 샘플링 타이밍(ts)에서, 터치 검출 신호(Vdet)가 입력된 아날로그 LPF부(42)의 출력 신호를 A/D 변환한다(도 15(B)).
- [0095] 이에 의해, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)는, 표시면/터치 검출면(S)에서, 구동 신호 인가 전극(A2)에 대응하는 영역에 대한 터치 검출 동작을 행한다. 그리고, 도 14에 도시한 바와 같이 구동 신호 인가 전극(A2)을 순차로 시프트하면서 터치 검출 동작을 행함에 의해, 표시면/터치 검출면(S)의 전면에 대한 터치 검출 동작을 행한다.
- [0096] [변형례 1-3]
- [0097] 상기 실시예에서는, 하나의 구동 전극(COML)이 하나의 화소 전극(22)(1 행을 구성하는 화소 전극(22))에 대응하도록 배치되는 것으로 하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면, 하나의 구동 전극(COML)을 굵게 형성하고, 복수의 화소 전극(22)(복수행을 구성하는 화소 전극(22))에 대응하도록 배치하여도 좋

다. 도 16은, 2개의 구동 전극(COML)이 하나의 화소 전극(22)에 대응하도록 배치한 경우의 예를 나타낸다.

[3. 제2의 실시예]

다음에, 본 발명의 제2의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(7)에 관해 설명한다. 상기 제1의 실시예(도 8)에서는, 표시의 블랭킹 기간에 터치 검출 동작을 행하도록 하였지만, 이에 대신하여, 본 실시예에서는, 블랭킹 기간에 더하여, 또한 1 화면 분의 표시를 중단하여 터치 검출 동작을 행하도록 하고 있다. 즉, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(7)는, 이와 같은 타이밍에서 동작을 행하도록 제어하는 제어부(16)를 이용하여 구성된 것이다. 그 밖의 구성은, 상기 제1의 실시예(도 1 등)와 마찬가지로이다. 또한, 상기 제1의 실시예에 관한 입체 표시 시스템(1)과 실질적으로 동일한 구성 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

도 17은, 1 프레임 기간(1F)에서의 터치 검출 동작 기간의 배치를 도시하는 것이다. 1 프레임 기간은, 2개의 표시 동작 기간(Pd1, Pd2), 및 2개의 터치 검출 동작 기간(Pt1, Pt2)으로 되어 있고, 이들의 각 기간은, 시간축 상에서, 표시 동작 기간(Pd1), 터치 검출 동작 기간(Pt1), 표시 동작 기간(Pd2), 터치 검출 동작 기간(Pt2)과 같이 교대로 배치되어 있다.

도 18은, 표시면/터치 검출면(S)에서의 각 표시 동작 기간(Pd1, Pd2)에 관한 표시부분을 나타내는 것이다. 도 18에 도시한 바와 같이, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(7)는, 상기 예에서는, 표시 동작 기간(Pd1)에서 표시면/터치 검출면(S)의 상부 절반에 대한 표시 동작을 행하고, 표시 동작 기간(Pd2)에서 표시면/터치 검출면(S)의 하부 절반에 대한 표시 동작을 행한다.

한편, 터치 검출 동작에서는, 예를 들면, 터치 검출 동작 기간(Pt1, Pt2)의 각각에서, 표시면/터치 검출면(S)의 1 화면 분의 터치 검출을 행한다. 즉, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(7)는, 1 화면 분의 터치 검출을, 표시 동작 기간(Pd1, Pd2)을 사이에 두고, 각 프레임 기간에 2회씩 행한다. 이와 같이, 1 화면 분의 터치 검출의 빈도를 높게 함에 의해, 보다 부드러운 터치 검출이 가능해진다.

이상과 같이 본 실시예에서는, 1 화면 분의 표시 동작 기간을 복수로 분할하고, 그 복수의 표시 동작 기간의 사이에서 터치 검출 동작을 행하도록 하였기 때문에, 터치 검출 동작을 행하는 타이밍에 관해 높은 자유도를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 각 터치 검출 동작 기간에 1 화면 분의 터치 검출을 행하도록 하였기 때문에, 1 프레임 기간에, 1 화면 분의 터치 검출을 복수회 행할 수 있고, 보다 부드러운 터치 검출이 가능해진다.

그 밖의 효과는, 상기 제1의 실시예의 경우와 마찬가지로이다.

[변형례 2-1]

상기 실시예에서는, 1 화면 분의 표시 동작 기간을 2분할(표시 동작 기간(Pd1, Pd2))하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면 3 이상으로 분할하도록 하여도 좋다.

[변형례 2-2]

상기 실시예에서는, 터치 검출 동작 기간(Pt1, Pt2)의 각각에서, 표시면/터치 검출면(S)의 1 화면 분의 터치 검출을 행하도록 하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면 1 화면 분 이상 또는 1 화면 분 이하의 터치 검출을 행하도록 하여도 좋다.

[4. 제3의 실시예]

다음에, 본 발명의 제3의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)에 관해 설명한다. 상기 제1의 실시예 등에서는, 터치 검출 동작 기간에만 터치 검출 동작을 행하도록 하였지만, 본 실시예에서는, 표시 동작 기간에도 터치 검출 동작을 행할 수가 있도록 한 것이다. 즉, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)는, 이와 같은 타이밍에서 동작을 행하도록 제어하는 제어부(17)를 이용하여 구성된 것이다. 그 밖의 구성은, 상기 제1의 실시예(도 1 등)와 마찬가지로이다. 또한, 상기 제1의 실시예에 관한 입체 표시 시스템(1) 등과 실질적으로 동일한 구성 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

도 19는, 표시 동작 기간(Pd)에서의, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)의 타이밍 파형례를 도시하는 것이고, (A)는 표시 구동 신호(Vcomd)의 파형을 나타내고, (B)는 주사 신호(Vscan)의 파형을 나타내고, (C)는 화소 신호(Vpix)의 파형을 나타내고, (D)는 터치 검출 신호(Vdet)의 파형을 나타낸다. 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)는, 상기 제1의 실시예와 마찬가지로, 구동 전극 블록(B)마다 표시 구동 신호(Vcomd)를 인가하고 있다.

- [0113] 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)에서는, 상기 제1의 실시예에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(1)와 완전히 똑같이 표시 동작을 행한다(도 19(A) 내지 (C)). 그 때, 표시 구동 신호(Vcomd)는, 정전 용량을 통하여 터치 검출 전극(TDL)에 전해지고, 터치 검출 신호(Vdet)가 변화한다(도 19(D)). A/D 변환부(43)는, 표시 구동 신호(Vcomd)에 동기한 샘플링 타이밍(ts)에서, 터치 검출 신호(Vdet)가 입력된 아날로그 LPF부(42)의 출력 신호를 A/D 변환한다(도 19(D)). 즉, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)는, 터치 검출 동작 기간(Pt)뿐만 아니라, 표시 동작 기간(Pd)에서도 터치 검출 동작을 행한다. 그때, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)에서는, 표시 구동 신호(Vcomd)를, 표시 동작뿐만 아니라 터치 검출 동작에도 사용하고 있다. 즉, 표시 구동 신호(Vcomd)는, 터치 검출 구동 신호(Vcomt)를 겸하고 있다.
- [0114] 샘플링 타이밍(ts)은, 표시 구동 신호(Vcomd)(터치 검출 구동 신호(Vcomt))가 천이한 후, 화소 신호(Vpix)가 화소 신호선(SGL)에 인가되기 까지의 사이의 기간에 설정되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 예를 들면, 화소 신호(Vpix)가, 화소 신호선(SGL)과 터치 검출 전극(TDL)의 사이의 기생 용량을 통하여 터치 검출 전극(TDL)에 노이즈로서 전해지는 경우에도, 그 노이즈에 영향받는 일 없이, 터치 검출 동작을 행하는 것이 가능해진다.
- [0115] 이와 같이, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)는, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서는, 상기 제1의 실시예에 나타난 바와 같이 터치 검출 동작을 행함과 함께, 표시 동작 기간(Pd)에서는, 도 19에 도시한 바와 같이 표시 동작과 터치 검출 동작을 행할 수가 있다. 이에 의해, 예를 들면, 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치(8)는, 상황에 따라 표시 동작 기간(Pd)에서의 터치 검출 동작을 행하고, 터치 검출 동작 기간(Pt)에서의 터치 검출 동작을 행하고, 또는 표시 동작 기간(Pd) 및 터치 검출 동작 기간(Pt)에서 터치 검출 동작을 행하도록, 전환하여 동작할 수 있다.
- [0116] 이상과 같이본 실시예에서는, 터치 검출 동작 기간(Pt)뿐만 아니라, 표시 동작 기간(Pd)에서도 터치 검출 동작을 행할 수가 있도록 하였기 때문에, 터치 검출 동작의 높은 자유도를 실현할 수 있다. 그 밖의 효과는, 상기 제1의 실시예의 경우와 마찬가지로이다.
- [0117] [변형례3-1]
- [0118] 상기 실시예에서는, 상기 제1의 실시예에 나타난 바와 같이, 구동 전극 블록(B)마다 구동 전극(COML)을 구동하고 주사하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면, 상기 제1의 실시예의 변형례에 나타난 바와 같이, 소정의 개수의 구동 전극(COML)을 구동함과 함께, 구동 전극(COML)을 1 개씩 시프트함에 의해 주사하여도 좋다.
- [0119] [5. 적용례]
- [0120] 다음에, 도 20 내지 도 24를 참조하여, 상기 실시예 및 변형례에서 설명한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 적용례에 관해 설명한다. 상기 실시예 등의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치는, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 휴대전화 등의 휴대 단말 장치 또는 비디오 카메라 등의 모든 분야의 전자 기기에 적용하는 것이 가능하다. 환언하면, 상기 실시예 등의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치는, 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 또는 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기에 적용하는 것이 가능하다.
- [0121] (적용례 1)
- [0122] 도 20은, 상기 실시예 등의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시하는 것이다. 상기 텔레비전 장치는, 예를 들면, 프런트 패널(511) 및 필터 유리(512)를 포함하는 영상 표시 화면부(510)를 갖고 있고, 상기 영상 표시 화면부(510)는, 상기 실시예 등에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- [0123] (적용례 2)
- [0124] 도 21은, 상기 실시예 등의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치가 적용되는 디지털 카메라의 외관을 도시하는 것이다. 상기 디지털 카메라는, 예를 들면, 플래시용의 발광부(521), 표시부(522), 메뉴 스위치(523) 및 셔터 버튼(524)을 갖고 있고, 그 표시부(522)는, 상기 실시예 등에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- [0125] (적용례 3)
- [0126] 도 22는, 상기 실시예 등의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치가 적용되는 노트북형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도

시키는 것이다. 상기 노트북형 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 실시예 등에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

[0127] (적용례 4)

[0128] 도 23은, 상기 실시예 등의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시하는 것이다. 상기 비디오 카메라는, 예를 들면, 본체부(541), 상기 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 실시예 등에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

[0129] (적용례 5)

[0130] 도 24는, 상기 실시예 등의 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치가 적용되는 휴대전화기의 외관을 도시하는 것이다. 상기 휴대전화기는, 예를 들면, 상측 몸체(710)와 하측 몸체(720)를 연결부(힌지부)(730)로 연결한 것이고, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 픽처 라이트(760) 및 카메라(770)를 갖고 있다. 그 디스플레이(740) 또는 서브 디스플레이(750)는, 상기 실시예 등에 관한 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

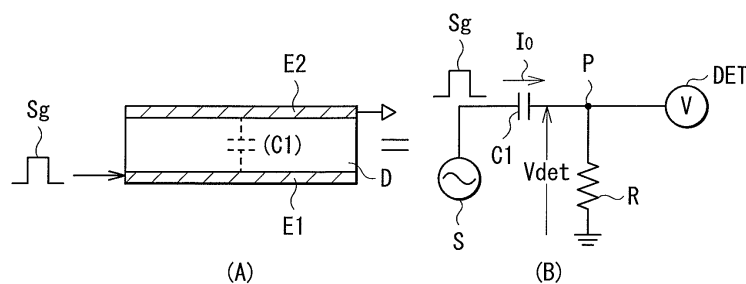
[0131] 이상, 몇 가지의 실시예 및 변형례, 및 전자 기기예의 적용례를 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이들의 실시예 등으로는 한정되지 않고, 여러 가지의 변형이 가능하다.

[0132] 예를 들면, 상기한 각 실시예 등에서는, TN이나 VA, ECB 등의 각종 모드의 액정을 이용한 액정 표시부(20)와 터치 검출부(30)를 일체화하여 터치 검출 기능을 갖는 표시부(10)를 구성하였지만, 이에 대신하여, FFS(프린지 필드 스위칭)나 IPS(인 플레인 스위칭) 등의 횡전계 모드의 액정을 이용한 액정 표시부와 터치 검출부를 일체화하여도 좋다. 예를 들면, 횡전계 모드의 액정을 이용한 경우에는, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(90)를, 도 25에 도시한 바와 같이 구성 가능하다. 상기 도면은, 터치 검출 기능을 갖는 표시부(90)의 주요부 단면 구조의 한 예를 도시하는 것이고, 화소 기관(2B)과 대향 기관(3B)의 사이에 액정층(6B)이 끼여지진된 상태를 나타내고 있다. 그 밖의 각 부분의 명칭이나 기능 등은 도 5의 경우와 마찬가지로, 설명을 생략한다. 상기 예에서는, 도 5의 경우와는 달리, 표시용과 터치 검출용의 쌍방에 겸용되는 구동 전극(COML)은, TFT 기관(21)의 바로 위에 형성되고, 화소 기관(2B)의 일부를 구성한다. 구동 전극(COML)의 상방에는, 절연층(23)을 통하여 화소 전극(22)이 배치된다. 상기 경우, 구동 전극(COML)과 터치 검출 전극(TDL)의 사이의, 액정층(6B)도 포함하는 모든 유전체가 용량(C1)의 형성에 기여한다.

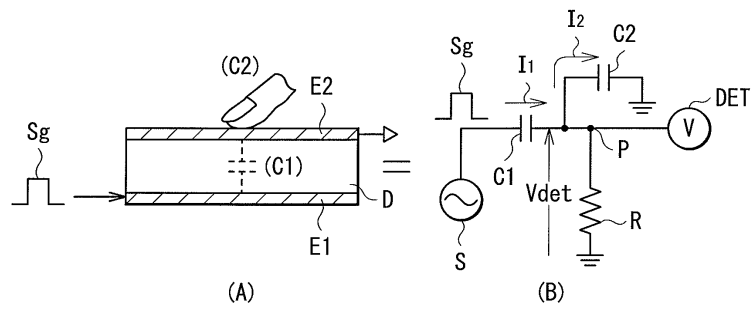
[0133] 예를 들면, 상기 각 실시예에서는, 액정 표시부와 정전 용량형의 터치 검출부를 일체화한 이른바 인 셀 타입으로 하였지만, 이것으로 한정되는 것이 아니고, 이에 대신하여, 예를 들면 액정 표시부에 정전 용량형의 터치 검출부를 장착한 것이라도 좋다. 상기 경우에도, 상술한 바와 같은 구성으로 함에 의해, 외부 노이즈나, 액정 표시부로부터 전해지는 노이즈(상기 각 실시예에서의 내부 노이즈에 대응하는 것)의 영향을 억제하면서 터치 검출을 행할 수 있다.

도면

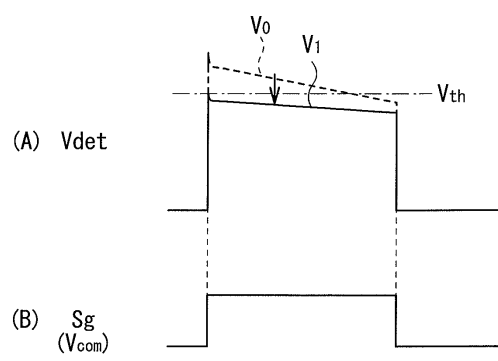
도면1



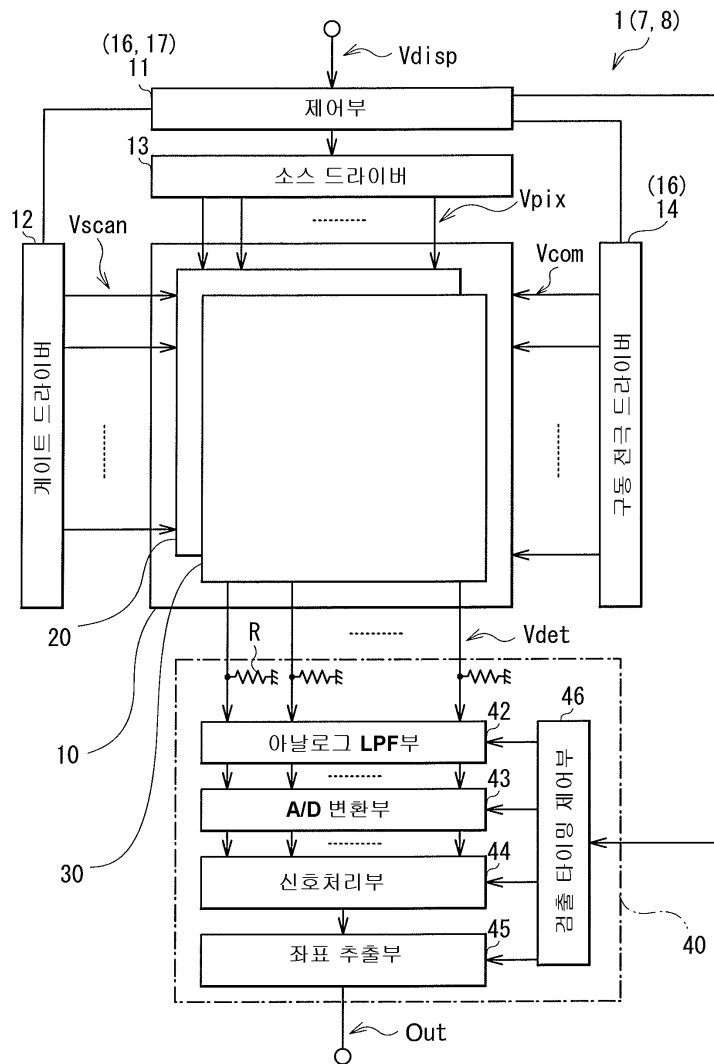
도면2



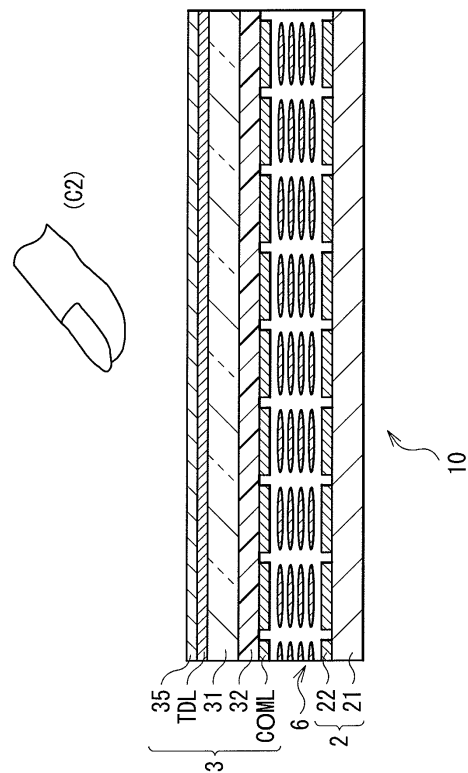
도면3



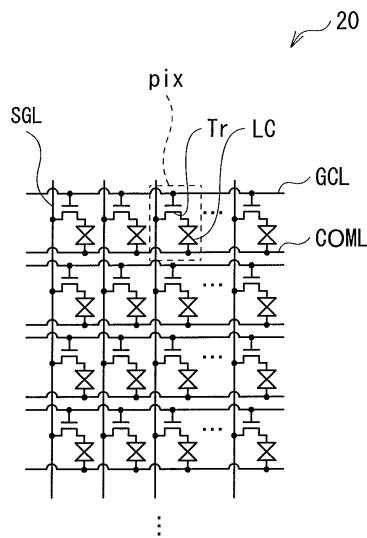
도면4



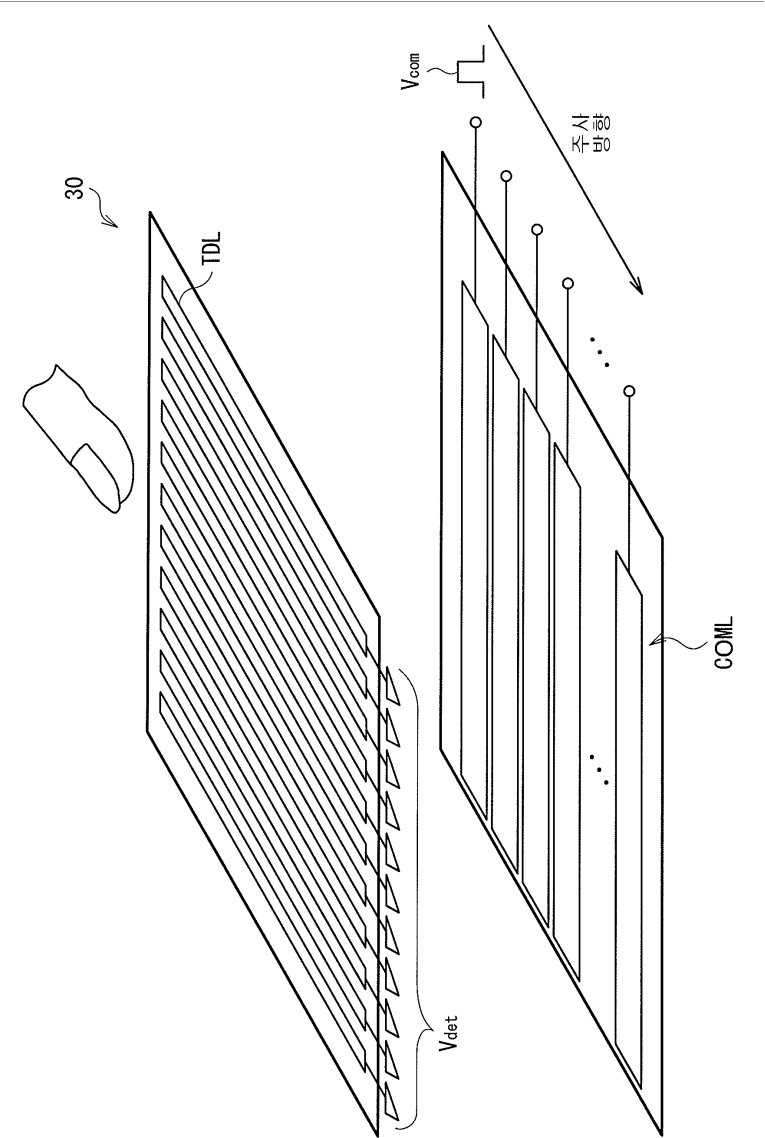
도면5



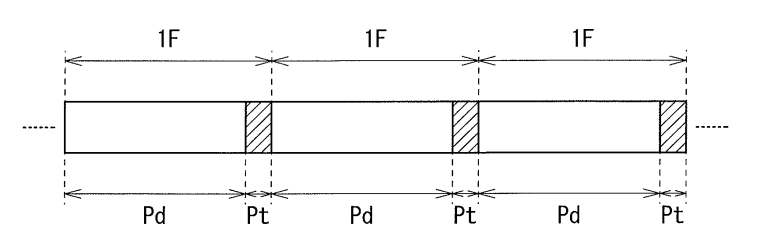
도면6



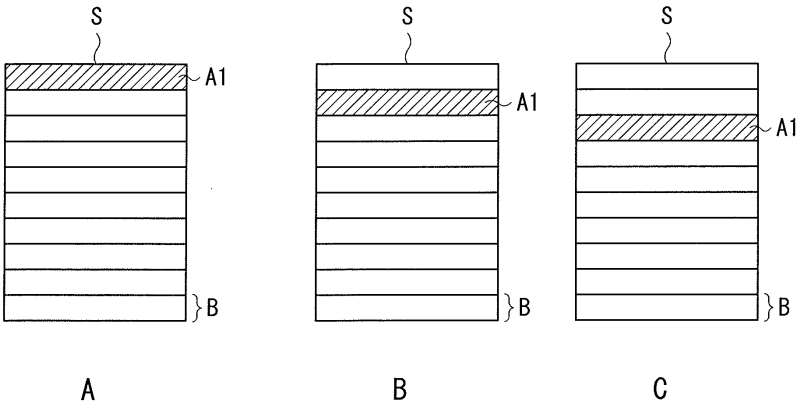
도면7



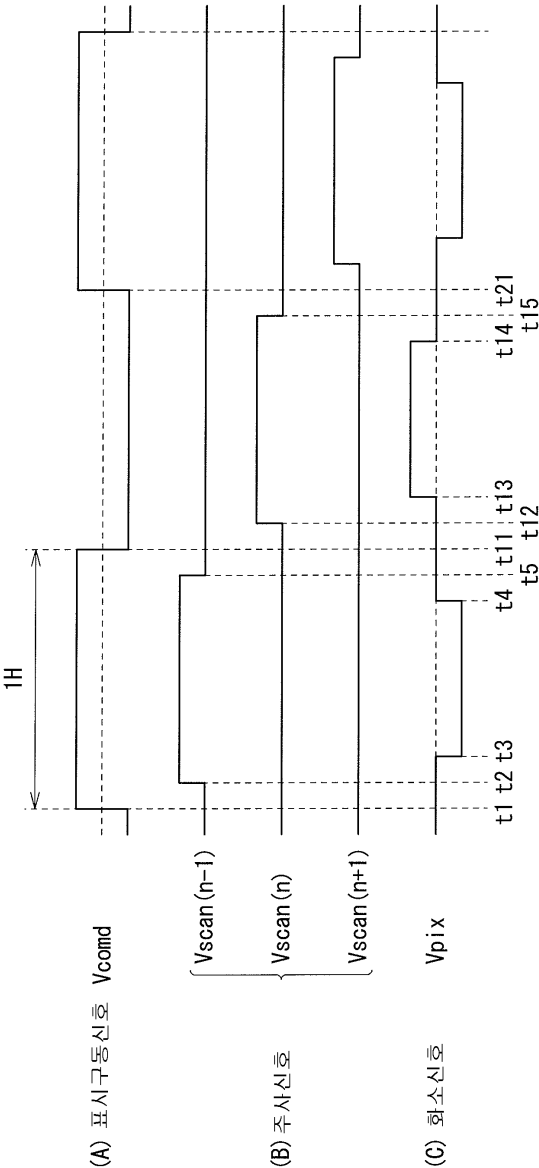
도면8



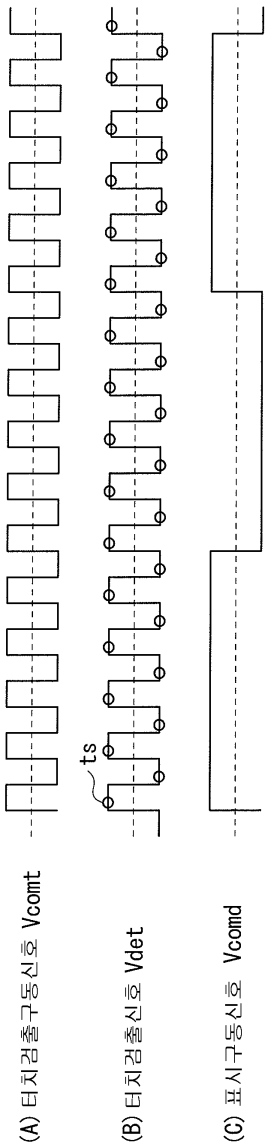
도면9



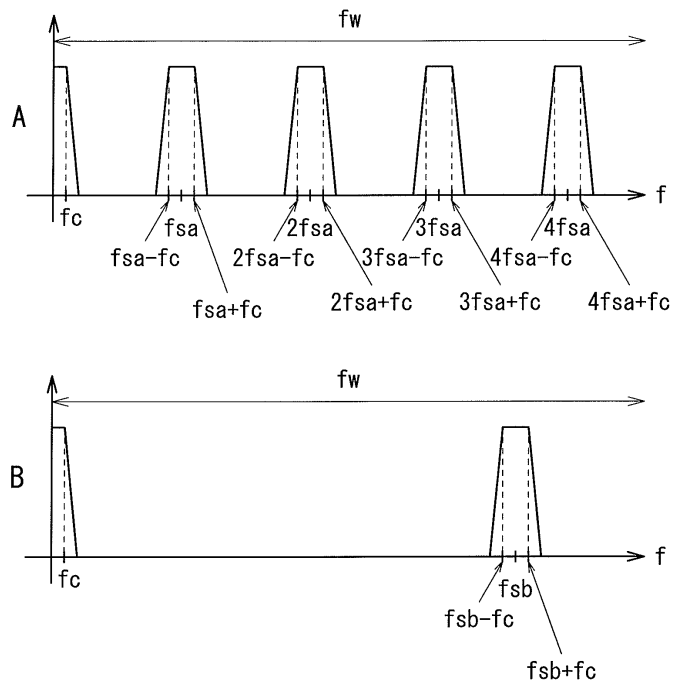
도면10



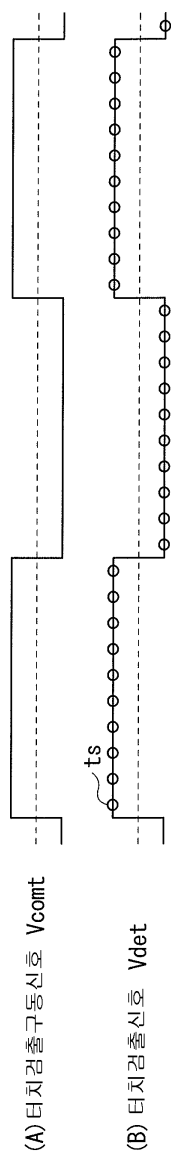
도면11



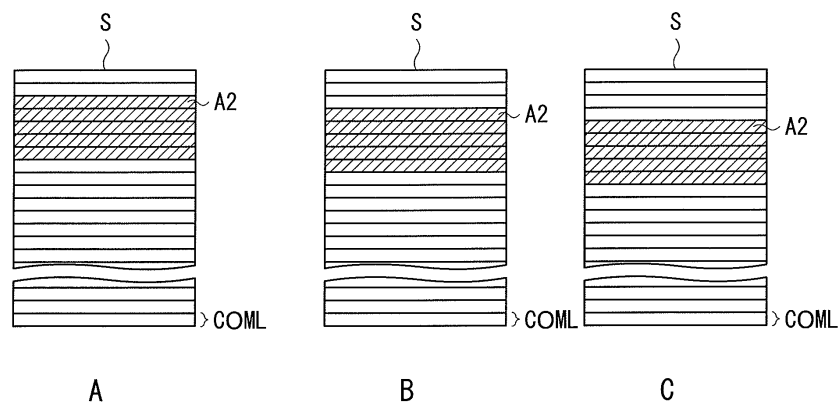
도면12



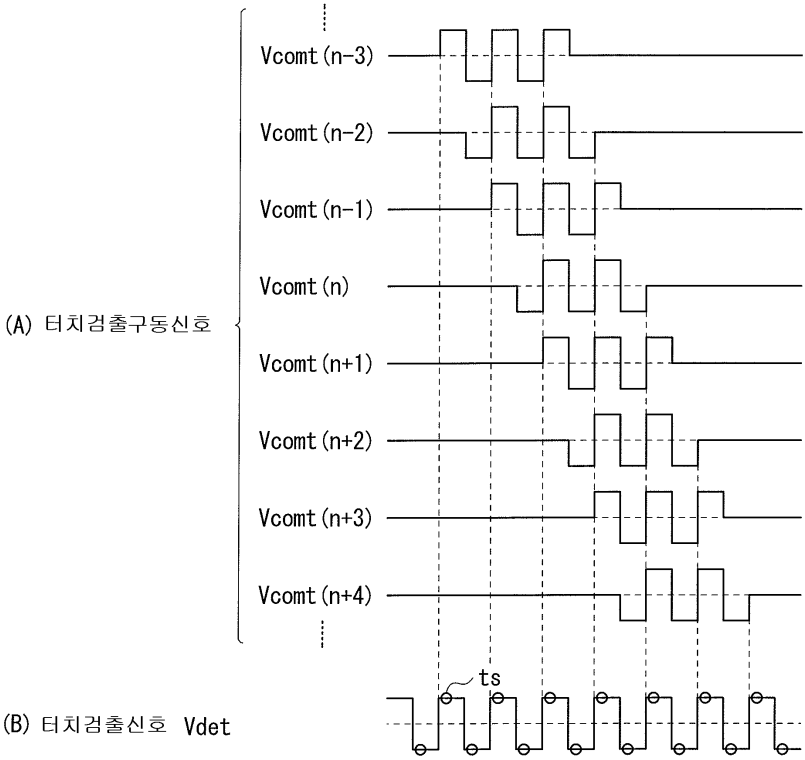
도면13



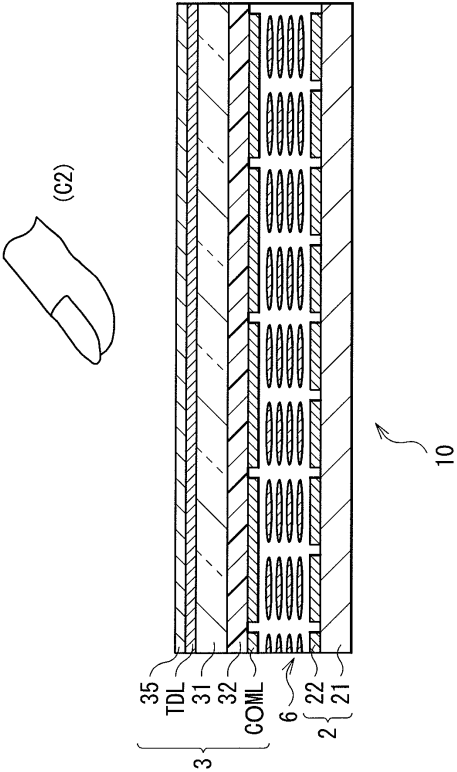
도면14



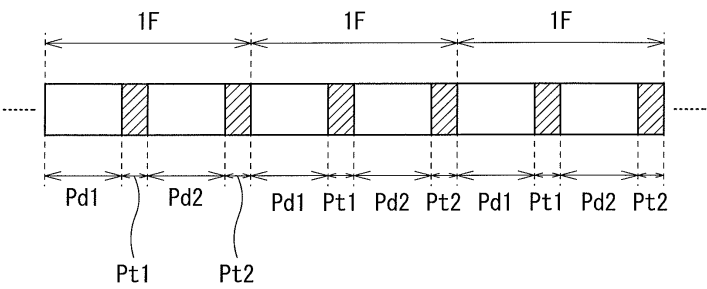
도면15



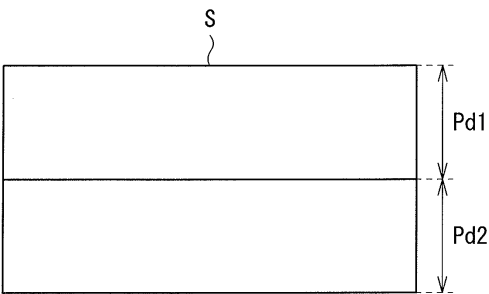
도면16



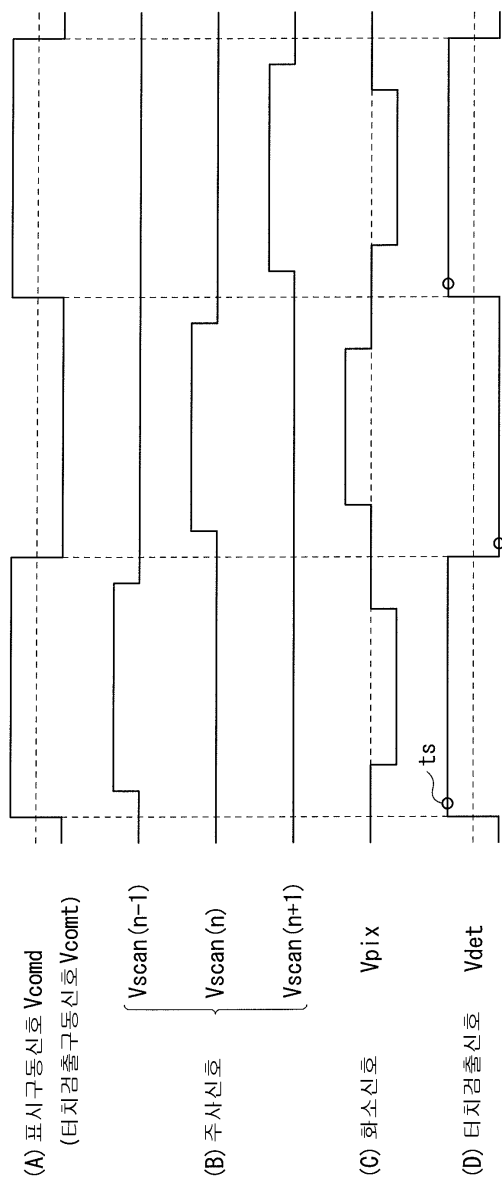
도면17



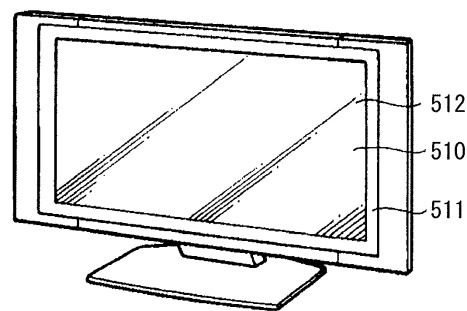
도면18



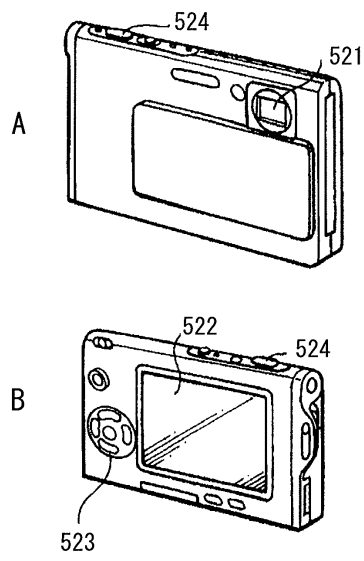
도면19



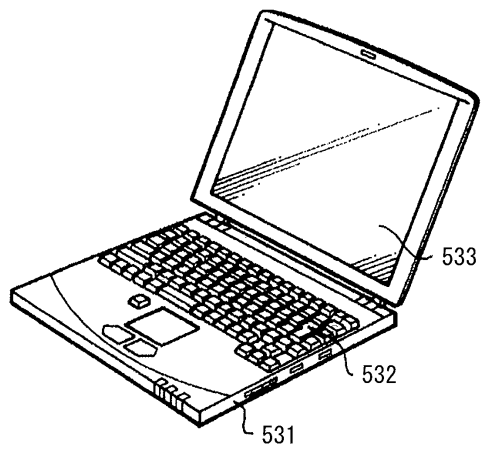
도면20



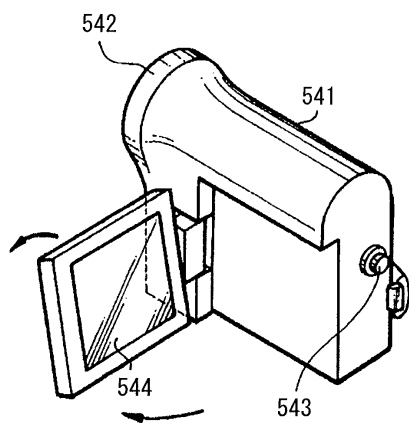
도면21



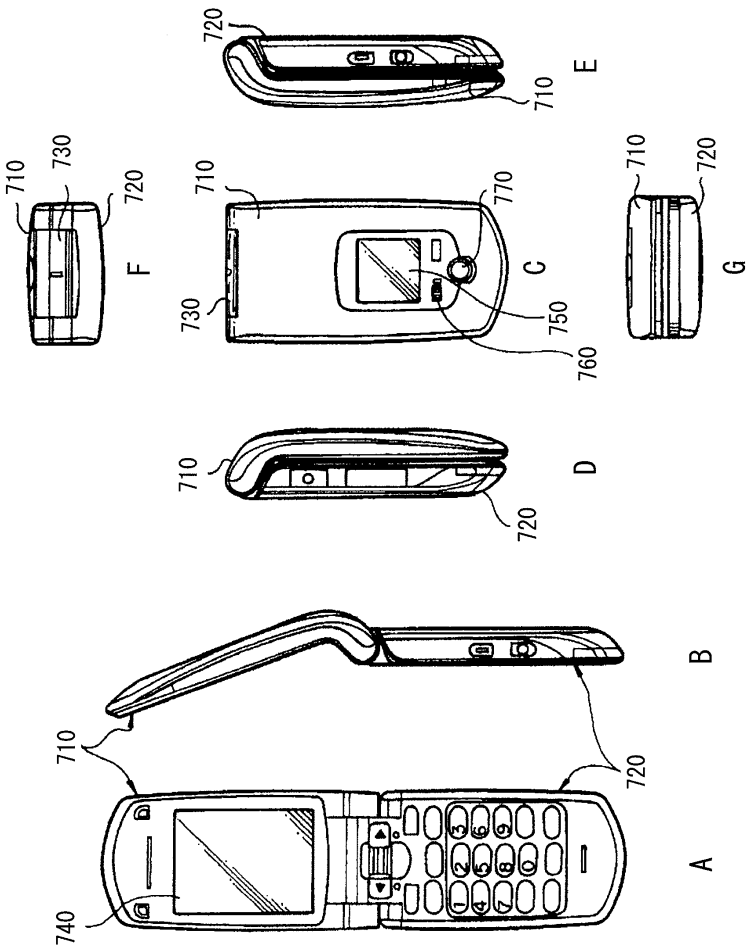
도면22



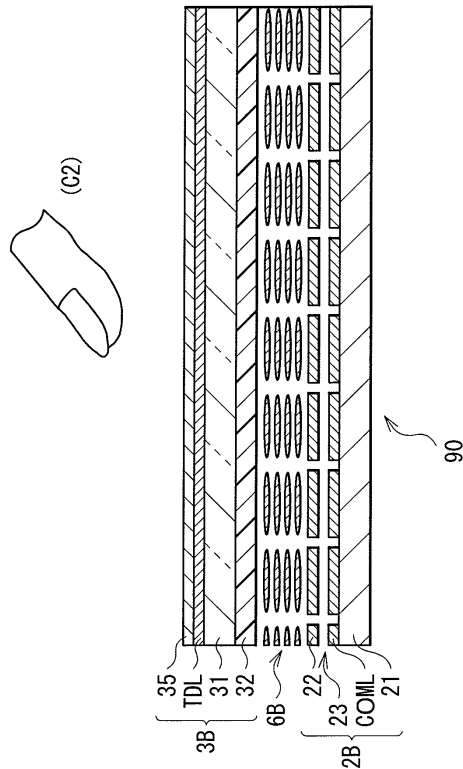
도면23



도면24



도면25



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제15항

【변경전】

상기 터치 검출 회로는, 또한 상기 표시 동작 기간에, 상기 검출 결과를 상기 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법.

【변경후】

상기 터치 검출부는, 또한 상기 표시 동작 기간에, 상기 검출 결과를 상기 표시 구동 신호에 동기한 타이밍에서 샘플링함에 의해 터치 검출을 행하는 것을 특징으로 하는 터치 검출 기능을 갖는 표시 장치의 구동 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제11항

【변경전】

상기 검출 소자는, 또한 상기 표시 구동 신호에 의거하여 상기 외부 근접 물체를 검출하고,

【변경후】

상기 검출 소자는, 또한 상기 표시 구동 신호에 의거하여 외부 근접 물체를 검출하고,

专利名称(译)	一种具有触摸检测功能的显示装置，控制电路和具有触摸检测功能的显示装置		
公开(公告)号	KR101786102B1	公开(公告)日	2017-11-15
申请号	KR1020110079905	申请日	2011-08-11
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器西股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	在阎王鼻子喷雾的西捕率		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	NOGUCHI KOJI 노구치코지 KIDA YOSHITOSHI 키다요시토시 AZUMI KOHEI 아즈미코헤이		
发明人	노구치코지 키다요시토시 아즈미코헤이		
IPC分类号	G09G3/20 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/0416 G06F3/044 G09G3/2003 G06F2203/04108		
代理人(译)	用最甜		
优先权	2010187221 2010-08-24 JP		
其他公开文献	KR1020120019371A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的具有触摸检测功能的显示装置包括：多个显示元件，每个用于基于像素信号和显示驱动信号执行显示操作；触摸检测元件，用于基于触摸检测驱动信号检测外部接近物体，扫描驱动器，其通过以时分方式将像素信号和显示驱动信号顺序地提供给多个显示元件来执行显示扫描，并将触摸检测驱动信号提供给触摸检测元件；以及触摸检测电路，其通过在触摸检测时段的时段中对来自触摸检测元件的检测结果进行采样来执行触摸检测，并且将驱动信号提供给触摸检测元件。

