



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0135610
G06F 3/041 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월29일

(21) 출원번호	10-2006-7005394	(87) 국제공개번호	WO 2005/029172
(22) 출원일자	2006년03월17일	(43) 공개일자	2006년12월29일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2006년03월17일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB2004/051713	(87) 국제공개번호	WO 2005/029172
국제출원일자	2004년09월08일	국제공개일자	2005년03월31일

(30) 우선권주장 03103490.3 2003년09월22일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 반 델덴 마티너스 에이치 더블유 엠
네덜란드, 아인드호벤 아아 엔엘-5656, 프로프 홀스틀라안 6
코네리센 휴고 제이
네덜란드, 아인드호벤 아아 엔엘-5656, 프로프 홀스틀라안 6

(74) 대리인 문경진

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 광 가이드를 사용한 터치 스크린

(57) 요약

본원 발명은 터치 스크린(301)을 구비한 디스플레이 디바이스와 관련이 있다. 터치 스크린은 제 1 광 가이드(302), 제 2 광 가이드(307)와 간섭과 반사를 없애기 위한 광 가이드 사이에 매질(309)을 포함한다. 광원(308)은 제 2 광 가이드(302)로 광(310)을 방출하기 위해 배열되었고, 광은 일반적으로 완전 내부 반사로 제 1 광 가이드 내부에 한정된다. 제 2 광 가이드(307)는 제 1 광 가이드(302)의 외부 표면에 배치되었다. 디스플레이 디바이스의 사용자가 터치 스크린(301)과 물리적 터치를 했을 때, 광은 제 1 광 가이드에서 추출되고 광 환경 수단(303)쪽으로 유도된다. 광 환경 수단(303)은 광 검출 이벤트를 터치 스크린 상에 입력 위치와 관련하여 배치되고, 사용자 상호작용이 발생하는 곳이다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

상기 디스플레이의 스크린(301) 위에 입력 위치를 검출하기 위해 배치된 디스플레이를 포함한 디스플레이 디바이스로서, 상기 스크린(301)은,

- 제 1 광 가이드(302)와, 제 1 광 가이드(302) 내부로 광(310)을 방출하기 위해 배치된 광원(308)으로서, 상기 제 1 광 가이드(302)는, 상기 광원(308)에서 방출된 상기 광(310)이 내부 전반사에 의해 상기 제 1 광 가이드(302)내부로 한정되고 사용자가 상기 입력 위치에서 상기 스크린(301)과 물리적인 상호작용이 발생했을 때 상기 제 1 광 가이드(302)로부터 추출되는 방법으로 상기 제 1 광 가이드의 주변과 광학적으로 정합하는, 제 1 광 가이드(301)와 광원(308)과,

상기 스크린(301)과의 상기 사용자 상호작용이 상기 제 1 광 가이드(302)와 상기 제 2 광 가이드(307) 사이에 터치를 성립하기 위해 배치된 제 2 광 가이드(307)와,

상기 제 1 과 제 2 광 가이드 사이에 있고, 상기 제 1 과 제 2 광 가이드 각각의 굴절률보다 낮은 굴절률을 가진 매질을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 터치가 상기 제 1 및 제 2 광 가이드 사이에 성립될 때, 상기 제 1 광 가이드(302)로부터 추출된 상기 광의 적어도 일부는 광이 상기 제 2 광 가이드(307)로 들어가고, 상기 추출된 광이 내부 전반사에 의해 상기 제 2 광 가이드(307)에 한정되고 디스플레이 디바이스.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 디스플레이 디바이스는 상기 제 1 광 가이드(302)로부터 추출된 광을 검출하고 광의 검출을 상기 입력 위치에 관련시키기 위한 검출 수단(303)을 추가적으로 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 4.

제 2항 또는 제 3항에 있어서, 상기 광 검출 수단(303)은 본래 동일한 평면으로 상기 제 2 광 가이드(307)에 인접하게 배치된, 디스플레이 디바이스.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 사용자는 유연한 물질로 만들어진 상기 제 2 광 가이드(307)와 물리적으로 상호작용하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 디스플레이 디바이스는 상기 제 1 광 가이드에서 광 강도 감소를 검출하고 광 강도 감소를 상기 입력 위치에 관련시키는 검출 수단을 추가적으로 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 제 1 광 가이드와 제 2 광 가이드 사이 터치가 성립될 때, 상기 제 1 광 가이드(502)와 마주하는 상기 제 2 광 가이드(507)의 표면이 상기 제 1 광 가이드에 부착을 방지하기 위해 구성된, 디스플레이 디바이스.

청구항 8.

제 1항에 있어서, 상기 매질(509)은 1.30~1.48 범위의 굴절률을 가진 액체이고, 상기 액체가 상기 제 1 광 가이드(502)와 제 2 광 가이드(507) 사이에 배치된 확장 가능한 컨테이너 안에 수용되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 9.

제 8항에 있어서, 상기 액체(509)가 플루오르를 주원료로 하는 실리콘 유체 또는 알코올/물 혼합물을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 10.

제 1항에 있어서, 상기 제 1 광 가이드(502)과 제 2 광 가이드가(507) 1.49~1.58 범위의 굴절률을 가진 물질로 이루어져 있는, 디스플레이 디바이스.

청구항 11.

제 10항에 있어서, 상기 물질이 폴리메틸 메타크릴레이트를 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 12.

제 1항에 있어서, 상기 제 1 광 가이드(502)로 광(510)이 방출되도록 배치된 상기 광원(508)이 가시 스펙트럼 밖의 파장을 가진 광을 방출하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 13.

제 12항에 있어서, 상기 광원(508)의 상기 광(510)이 적외선 광이거나 자외선 주위의 광인, 디스플레이 디바이스.

명세서

기술분야

본원 발명은 터치 스크린 기능이 있는 디스플레이를 구비한 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

다양한 디스플레이 기술에서, 터치 입력 스크린(touch input screen)은 잘 알려져 있다. 이러한 스크린은, 일반적으로 예를 들면 PET 호일, 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA) 또는 폴리카보네이트로 만들어진 한 쌍(1차원 좌표 검출에 대해)의 평열하게 정렬된 투명막을 사용한다. 각 막은 얇은 투명하고 전도성의 인듐 주석 산화물(ITO) 필름을 수용한다. 2개의 막은 약 500-1000 μ m의 에어 갭(air gap)에 의해 서로 분리된다. 막에 부착된 ITO 필름은 서로 마주 보는데, 다시 말하면 막은 ITO 필름이 2개의 막 사이에 배치되도록 정렬되어 있다.

일반적으로, 저항 기반의 한 터치 스크린은 주어진 디스플레이 패널에 애드 온 모듈(add-on module)로서 적용된다. 2개의 높은 저항 ITO 필름 중 하나의 필름에 2개의 마주보는 각각의 가장자리를 따라, 매우 낮은 저항을 가진 전극이 인가된다. 전압이 낮은 저항 전극 양단에 인가될 때, 등전위 라인(line)은 ITO 필름을 가로질러 생성된다(전극에 평열). 라인의 전위는, 말하자면 ITO 필름의 한 끝 부분에서 0V로부터 다른 끝 부분에서 10V까지의 범위를 갖는다. 디스플레이 패널 주변을 마주하는 막은 손가락, 펜 또는 몇몇 다른 적당한 포인터(pointer) 물체로 터치될 때, 해당된 ITO 저항뿐만 아니라 이런 막도 상기 막이 디스플레이 패널을 마주하는 막에 터치 할 때까지 변형되며, 2개의 ITO 필름은 서로 터치된다. 결과적으

로, 터치 위치에 등전위 라인의 전위는 디스플레이 패널을 마주하는 막으로 이동된다. 전기적 관점에서 볼 때, 이런 막은 부유되고, 그러한 부유 몸체(floating body)의 전위가 0-전류 흐름에서 측정될 때, 터치 위치는 측정된 전압으로부터 계산될 수 있다.

2차원 좌표 검출에 있어서, 추가적인 한 쌍의 평열하게 정렬된, 투명 전극은 다른 막에 부착되고, 추가 쌍은 추가 쌍의 등전위 라인이 기존의 전극 쌍의 등전위 라인에 수직 방향이도록 배열된 전극을 갖는다. 그러므로, X 와 Y 좌표가 측정될 수 있다.

이런 타입의 터치 스크린은 많은 단점이 있는데, 단점 중 비용이 주요 단점이다. 예를 들면, PDA-크기 터치 스크린은 약 10달러~20달러 범위 안에 비용이 드는 반면, 15인치 터치 스크린은 200달러나 그 이상 비용이 든다. 최종 사용자에게 중요한 요인은 휘도, 밝기, 콘트라스트, 응답 시간 등과 파라미터를 포함하는 결과적인 전면 스크린(FoS) 성능이다. 터치 스크린을 구비한 LCD의 FoS 성능은 터치 스크린이 없는 동일한 LCD의 FoS 성능보다 상당히 불량하다. 터치 스크린 LCD의 저하된 Fos 성능은 예를 들어,

- 흐려지는 장면과 감소된 콘트라스트를 야기하는 막의 저항에 의한 광 교란과,
- 막 안에서의 저항의 결과로서 스크린의 변색과,
- 알고 있던 밝기를 감소시키는, 막과 ITO 필름 안에서의 광의 흡수,
- 바라지 않는 반사, 간섭 패턴, 감소된 시야각을 야기하는, 디스플레이를 마주하는 막 표면과 디스플레이 자체 사이에 공기의 경계면

때문이다.

반사 방지 코팅은 반사를 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 그러나, 그들은 막-공기 경계면에 도포 될 필요가 있고, 반면에 ITO 필름은 막의 다른 쪽에 위치되어서, 비용이 많이 드는 양면 증착 과정, 공정 과정, 처리 과정을 야기한다. 게다가, 반사 방지 코팅은 ITO 필름에 의한 광 교란과 변색을 억제하지 못하고 투과 손실을 증가시킬 수 있다. 굴절률 매칭 유체는 반사를 감소시키기 위해 막 사이에 있는 공기 대신에 매질로 사용될 수 있다. 그러나, 이것은 ITO 필름 사이에 저하된 저항 터치를 야기할 것이다.

영국 특허 출원 GB 2 074 428은, 얇은 관으로 된 광 가이드를 구비한 터치 민감 디바이스를 기재하고, 광 가이드 내부에 CRT의 스크린과 같은 소스에서 나온 광은 손가락에 의해 광 가이드에 압력을 가함으로써 내부 전반사에 의해 갇힐 수 있다. 광 가이드의 모서리는 광 가이드 안에 광의 인트랩먼트(entrapment)에 반응하는 광 검출기를 설치한다.

CRT 래스터 위치와 광 검출기 출력을 비교하는 것에 의해 광 가이드 상에 정확한 터치 위치를 결정하는 것이 가능하다.

GB 2 074 428의 문제는 광 가이드의 공기 경계면이 광 간섭과 반사의 원인이 된다는 것이다. 다른 문제는 손가락 지문, 먼지, 긁힘 등과 같은 임의의 광 가이드 표면 오염은 광이 광 가이드 안에 갇히고 광 검출기는 이 갇혀진 광에 반응할 수 있다는 사실을 초래한다는 것이다. 그러므로, 오염은 검출될 수 있고, 이것은 "고스트 터치(ghost touch)"라고 불리는, 즉, 임시 터치 입력을 야기한다.

발명의 상세한 설명

본원 발명의 목적은 우수한 FoS 성능을 갖고 고스트 터치 입력을 막는 터치 스크린 디스플레이 디바이스를 제공하는 것이다.

이런 목적은 청구항 제 1 항에 의한 디스플레이 디바이스에 의해 이루어진다. 바람직한 실시예는 종속항에 의해 한정된다.

본 발명의 양상에 따라, 디스플레이 디바이스는 터치 스크린 기능을 가진 디스플레이를 포함하는데, 다시 말해서, 디스플레이 디바이스는 디스플레이의 스크린 상의 입력 위치를 검출하기 위해 배치되었다. 이런 목적을 위해, 스크린은 제 1 광

가이드로 광을 방출하는 광원이 배치된 제 1 광 가이드를 포함한다. 제 1 광 가이드는, 광원의 광이 일반적으로 내부 전반사에 의해 제 1 광 가이드 내부로 한정되는 그러한 방법으로 제 1 광 가이드 주변과 광학적으로 정합된다. 이 문맥에서 '일반적으로'는 스크린과 사용자의 상호 작용이 발생하지 않는 상황에 관련된 것이 이해되어야 한다.

사용자가 입력 위치에서 손가락, 펜, 또는 다른 포인터 물체로 터치 스크린과 물리적으로 상호작용을 했을 때, 제 1 광 가이드 안에 광의 내부 전반사 상태는 교란되어 광은 제 1 광 가이드에서 추출된다.

스크린은, 터치 스크린과 사용자의 상호작용이 제 1 과 제 2 광 가이드 사이에 터치를 생성하도록 배치된 제 2 광 가이드를 추가적으로 포함한다. 게다가, 스크린은 제 1 과 제 2 광 가이드를 분리하는 매질을 포함한다. 매질은 각각의 제 1 과 제 2 광 가이드의 굴절률보다 낮은 굴절률을 가진다.

입력 위치의 검출은 2가지 방법 중 한 가지 방법으로 한다. 예를 들면, 광 검출기 또는 광 센서의 형태의 광 검출 수단이 제공되고, 상기 형태의 수단은 제 1 광 가이드로부터 추출된 광을 검출하거나 제 1 광 가이드에서 광 강도의 감소를 검출한다. 광 검출 수단은 광 검출 이벤트(event)를 사용자의 상호 작용이 발생하는 터치 스크린 상의 입력 위치와 관련시키도록 배치되기도 한다.

본원 발명은 이점이 있는데, 터치 입력의 확실한 검출이 LCD, CRT, 상이한 타입의 LED 기술, 예를 들면 OLED, PLED 기타와 같은 대부분의 디스플레이 타입에 제공될 수 있기 때문이다. 본원 발명이 응용할 수 있는 디바이스는 이동 전화 스크린, 상이한 타입의 모니터링(monitoring) 디바이스, TV 세트, 프로젝션(projection) 스크린, 기타를 포함한다.

터치 입력의 검출은 디스플레이 디바이스의 사용자가 FoS에 배치된 제 2 광 가이드와 물리적 터치를 생성할 때 가능하고, 이것은 고스트 터치 입력이 예방될 것이라는 사실을 야기한다. 터치 스크린 상에, 즉 제 2 광 가이드 상에, 손가락 지문, 오물, 먼지, 또는 다른 바람직하지 않은 물질이 제 1 광 가이드로부터 바람직하지 않은 광의 연결이 끊기는 것의 원인이 되지 않을 것이다.

게다가, 제 1 과 제 2 광 가이드를 분리시키는 매질에 의해, 바람직하지 않은 반사와 간섭 패턴의 영향이 완화된다. 이것은, 광 가이드-매질 경계면이 종래 기술에 사용된 광 가이드-공기 경계면과 비교하여 낮은 프레넬 반사율을 가질 것이라는 사실 때문이다.

종래 기술에서, 광선이 특히 낮은 각도에서 디스플레이에 입사될 때, 표면-공기 경계면 위에 반사는 점점 증가하여, 90도에 가까운 입사각에 대해 거의 100%에 도달한다. 다수의 표면-공기 경계면이 만나게 되면 전반사는 비교적 작은 입사각에서조차 발생하게 된다. 게다가, 표면-공기 경계면은 비교적 넓은 간격(200 μ m 보다 큰)만큼 서로 분리되는 경우, 음영이 디스플레이 상에 생길 것이다.

2개의 광 가이드 사이의 매질에 의해, 표면 반사의 부정적인 영향이 감소하고, 디스플레이는 상당히 커진 시야각을 얻는다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 광 가이드가 사용자 상호 작용에 의해 서로 (광) 터치를 할 때, 제 1 광 가이드에서 추출된 광은 제 2 광 가이드로 들어간다. 바람직하게, 그 후 광 검출 수단은 상기 제 2 광 가이드의 주변에 배치하고, 본래 그것과 동일한 평면에 배치된다. 예를 들면, 광 검출기는 제 2 광 가이드의 모서리를 따라 위치한다.

바람직하게 제 2 광 가이드는 유연한 물질로 만들어진다. 이러한 경우, 터치 스크린과 사용자 상호 작용은 제 2 광 가이드가 편향되어 제 1 광 가이드와 접촉하게 한다.

바람직하게 제 1 광 가이드와 마주하는 제 2 광 가이드의 표면은 표면이 어느 정도의 거칠기가 있는 것 같이 구성된다. 이것은 이점인데, 표면의 거칠기는 제 2 광 가이드가 제 1 광 가이드에 부착되는 것을 예방할 수 있기 때문이다.

본 발명의 다른 실시예에 따라, 매질은 1.30~1.48의 범위 안에 굴절률을 구비한 액체이고, 상기 액체는 제 1 과 제 2 광 가이드 사이에 배치된 확장 가능한 컨테이너에 둘러싸여 있다. 이런 실시예는, 사용자가 제 2 광 가이드를 편향시킬 때, 확장 가능한 컨테이너 안에 둘러싸인 액체가 컨테이너에서 쉽게 이동할 수 있기 때문에 이점이다.

바람직한 액체는 플루오르를 주원료로 한 실리콘 유체 또는 알코올/물 혼합물을 포함한다. 이것은 이러한 타입의 액체가 다소 온도에 민감하지 않기 때문에 이점이다. 게다가, 이러한 타입의 액체는 투명하고 무색이고, 화학적으로 불활성이고, 교란되지 않고, 낮은 굴절률을 갖는다.

본 발명의 추가 실시예에 따라, 제 1 과 제 2 광 가이드는 바람직하게 PMMA로, 1.49~1.58의 범위의 굴절률을 갖는 물질로 이루어져 있다. 그러한 광 가이드는 사출 성형법을 사용하여 쉽게 제조될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 제 1 광 가이드로 광을 방출하기 위해 배치된 광원은 보이지 않는 광을 방출한다. 이것은, 광원의 광이 디스플레이 시청(viewing) 특성의 저하를 야기할 수 없는 것이 이점이 되는데, 광은 사람 눈에 보이지 않기 때문이다.

본원 발명의 추가 특성과 이점은 첨부된 청구항과 다음의 기술을 살펴볼 때, 명확해질 것이다. 당업자는 본원 발명의 상이한 특성이 다음의 기술된 실시예 이외에 다른 실시예를 생성하기 위해 결합할 수 있다는 것을 이해한다.

본원 발명은 첨부된 도면으로 이루어진 참조로 자세히 기술될 것이다. 참조 번호 같은 것은 도면에 대응하는 구성 성분으로 나타낸다.

실시예

도 1은 키보드(101)와 LCD 평면 디스플레이(102)가 배치된 랩탑 형태의 디스플레이 디바이스(100)를 도시하고, 이 디스플레이 디바이스에 본원 발명이 유리하게 적용될 수 있다. 본 발명에 따라 터치 스크린 기능을 구비한 디스플레이 디바이스는, 2개의 광 가이드, 2개의 광 가이드로 분리된 매질과 광 검출 수단을 포함하고, 앞으로 기술될 많은 상이한 방법으로 디스플레이 디바이스에 배치될 수 있다. 예를 들어, 광 가이드는 애드-온 모듈로서 디스플레이의 외부에 배치될 수 있다. 광 검출 수단은 예를 들어, TV 세트, 프로젝션 스크린 또는 CRT로 이루어진 디스플레이 디바이스의 경우에 디스플레이의 2개의 모서리(103, 104)에 배치될 수 있다. 광 검출 수단은 디스플레이 디바이스의 기판에 배열될 수도 있는데, 디스플레이 디바이스가 능동 매트릭스 기판을 포함한 경우에, 디스플레이 디바이스 내부에 광 검출 수단이 위치한다.

도 2의 상부 도면은 디스플레이 디바이스의 디스플레이(201)의 개략적인 정면도를 도시하고, 이 디스플레이 상에 2개의 광 가이드, 내부 광 가이드(202)와 외부 광 가이드(207)는 예를 들면, 접착제에 의해 배치되었다. 도 2의 하부 도면은 디스플레이(201)의 개략적인 측면도를 도시한다. 외부 광 가이드(207)의 2개의 모서리에, 예를 들면, 광 검출기의 형태인 광 검출 수단(203)이 배치되었다. 디스플레이 디바이스가 능동 매트릭스 기판을 포함하고 있지 않을 때, 예를 들면 디스플레이 디바이스가 TV 세트, CRT 또는 프로젝션 스크린을 포함하고 있을 때, 이런 광 검출 배열은 바람직하게 사용된다. 광 검출 수단은 CPU(204) 또는 처리 성능을 가진 몇몇의 다른 적당한 수단에 결합된다. 유리하게도, CPU는 터치 스크린 기능이 응용되는 디바이스에 있는 기존의 처리 수단을 포함할 수 있다. 그러나, 2개의 광 가이드와 광 검출 수단은 자체의 CPU를 갖는 독립형 시스템일 수 있고, 독립형 시스템은 터치 스크린 기능이 구비된 디바이스와 연결되고 협력하게 만들어진다. 펜(205)의 형태인 포인팅 디바이스는 디스플레이와 터치(206)을 이루기 위해서 사용자에게 의해 사용될 수 있다. 내부 광 가이드(202)는 내부 광 가이드로 광을 방출하기 위해 배치된 광원(208)이 있다.

내부 광 가이드(202)와 확장 가능한 컨테이너에 둘러싸인 액체(209) 사이에 광 정합은, 광원(208)의 광(210)이 내부 전반사에 의해 내부 광 가이드내에 한정되도록 적용된다. 액체(209)는 1.30~1.48의 범위의 굴절률을 가진 플루오르를 주원료로 한 실리콘 유체 또는 알코올/물 혼합물을 포함한다. 광 가이드(202, 207)는 약 1.50 이하의 굴절률을 가진 PMMA 또는 유리-타입 물질로 만들어진다. 실제로, 투명하고, 무색이고 화학적으로 불활성이고 교란하지 않는 임의의 액체는, 그것의 굴절률이 광 가이드 물질의 굴절률보다 작은 한 할 것이고, 또한 여전히 양호한 광학 정합을 제공하기에 충분히 가까울 것이다.

도 3은 디스플레이 디바이스의 디스플레이(301)의 측면도를 도시한다. 예를 들면, 펜(305)에 의한 외부 광 가이드(307)와 물리적 터치는 내부 광 가이드(302)와 터치하여 외부 광 가이드(307)를 편향시킨다. 이것은 내부 광 가이드에 내부 전반사를 교란시키고, 그리고 내부 광 가이드와 외부 광 가이드의 터치 경계면에서, 광원(308)에서부터 나온 광(310)은 추출되고 광 검출 수단(303)을 향해 유도된다. 그러므로, 광 가이드를 거쳐 광원에서부터 광 검출 수단(303)에 충돌하는 입사광(310)의 포인트를 결정함으로써 디스플레이 상에 터치 포인트들을 결정하는 것이 가능하다. 터치 포인트에서, 광은 여러 방향으로 교란된다. 도 3은 일반적으로 많은 방향으로 일어나는 광 교란의 단순화된 도면을 도시한다. 또한 도 3에서, X 좌표의 검출이 도시되었다는 것을 유념해야 한다. Y 좌표의 검출은 X 좌표를 검출하는 검출기에 수직 방향으로 배치되는 광 검출 수단에 의해 실현된다.(도 2 좌표)

도 3에서 도시한 배열을 사용함으로써, 터치 입력의 검출은 디스플레이 디바이스의 사용자가 디스플레이 전면에서 배치된 외부 광 가이드와 터치를 생성할 때만 가능하며, 고스트 터치 입력이 예방될 것이라는 사실을 야기한다. 디스플레이 외부에, 다시 말하면 외부 광 가이드에, 손가락 지문, 오염물, 먼지 또는 다른 바람직하지 않는 물질은 내부 광 가이드로부터 광이

우발적으로 외부로의 연결을 초래하지 않을 것이다. 게다가, 내부와 외부 광 가이드를 분리하는 액체(309)는 바람직하지 않은 반사와 간섭 패턴의 영향을 완화시킬 것이다. 이것은 이후에 자세히 기술될 것이다. 제 1 광 가이드와 마주하고 제 1 광 가이드와 터치하여 편향된 외부 광 가이드의 표면은 선택적으로 내부 광 가이드에 부착을 방지하기 위해서 구성될 수 있다.

도 4는 광 검출 수단이 디스플레이 디바이스의 기관에 통합된 경우, 광의 검출에 대한 다른 배열을 도시한다. 이런 광 검출 배열은 디스플레이 방치가 능동 매트릭스 기관을 가질 때 바람직하다. 이것은 예를 들면, LCD와 상이한 타입의 LED 기술, 예를 들어, OLED, PLED 기타에 대한 경우이다.

도 4의 하부 도면은 디바이스 디바이스의 스크린(401)의 개략적인 측면도를 도시한다. 박막 트랜지스터(TFT)의 형태인 광 검출 수단(403)은 입사광을 검출하기 위해 디스플레이 디바이스의 능동 매트릭스 기관(409)에 입력된다. 내부 광 가이드(402)는 내부 광 가이드로 광을 방출하기 위해 배치된 광원(408)이 있다. 이러한 경우에, 도 2에서 도시된 배열과 비교하면, 내부 광 가이드의 한 측면에서 광을 방출하는 것만이 필요하다. 광 검출 수단(403)은 반드시 TFT를 포함해야 하는 것은 아니다. 기관(409)이, 광 가이드(202)에서 추출되고 광 검출 수단(403)을 향하여 유도된 광을 검출하기 위해 배치된 광 민감 물질로 구성되는 것이 가능하다.

도 5로 가서, 예를 들면, 팬(505)에 의해 외부 광 가이드(507)와 물리적 터치는 내부 광 가이드(502)와 터치하여 외부 광 가이드를 편향시킨다. 이것은 내부 광 가이드에 내부 전반사를 교란시키고, 내부 광 가이드와 외부 광 가이드의 터치 경계면에서, 제 1 광원(508)에서의 광(510)은 추출되고, 기관에서 광 검출 수단(503)을 향하여 주로 유도된다. 그러므로, 광 가이드를 거쳐 광원으로부터 광 검출 수단(503)에 충돌하는 입사광(510)의 포인트들을 결정하는 것에 의해 디스플레이 상의 터치 포인트를 결정하는 것이 가능하다. 터치 포인트에서, 광은 여러 방향으로 교란된다. 다른 말로, 외부 광 가이드(507) 상의 터치 포인트는 광을 TFT(503) 상에 방출하는 광원으로 작용할 수 있다고 말할 수 있다.

도 6은 본원 발명이 응용 가능한 디스플레이 디바이스(601)의 개략적인 부분도를 도시한다. 행 또는 선택 전극(607)과 열 또는 데이터 전극(606)의 교차 영역에서 요소 또는 픽셀(608)의 매트릭스를 포함한다. 행 전극은 행 드라이버(604)에 의해 선택되고, 반면에 열 전극에는 데이터 레지스터(605)를 거쳐 데이터가 제공된다. 마지막으로, 이 때문에 인입 데이터(602)는 필요하다면, 프로세서(603)에서 먼저 처리된다. 행 드라이버(604)와 데이터 레지스터(605) 사이에 상호 동기는 드라이버 라인(609)을 거쳐 일어난다.

열 드라이버(604)로부터의 신호는, 게이트 전극(623)이 행 전극(607)에 전기적으로 연결되고 소스 전극(624)은 열 전극에 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)(610)를 거쳐 화상 전극을 선택한다. 열 전극(606)에 존재하는 신호는 TFT를 거쳐 드레인 전극(625)에 결합된 픽셀(608)의 화상 전극에 전송된다. 다른 화상 전극은 예를 들면, 하나(또는 이상)의 공통 계수기 전극에 결합된다. 데이터 레지스터(605)는, 스위치(611)를 또한 포함하는데, 이 스위치에 의해 인입 데이터가 열 전극(606){상황(611a)}으로 전송될 수 있거나, 감지하는 단계 동안에, TFT(610)의 상태는 감지될 수 있다.{스위치(611)의 상황(611b)}

반도체 물질의 특성은 광 전기이고, 이것은 TFT가 광에 노출될 때, 광-유도 누출 전류가 TFT(610)로 유도된다는 것을 의미한다. 그러므로, 종래 디스플레이에서 TFT는 블랙-매트릭스 층과 같은 광-거부층(도시되지 않음)에 의해 임의의 입사광으로부터 차단된다. 광-거부층에 개구부를 만들거나, 또는 광-거부층을 특정한 파장에 불투명한 다른 물질의 층으로 교체함으로써, TFT는 외부광(특정한 파장의)에 민감하게 될 수 있다.

광선은 TFT(610)를 부분적으로 조명할 수 있고 커패시터(608)에 저장된 전압은 조명시 TFT 강하와 관련이 있다. 다음 기록 사이클 동안 새로운 정보를 작성하기 전에 이런 전압 강하의 감지{스위치(611)의 상황(611b)}는 계획적으로 조명된 픽셀과 조명되지 않은 픽셀 사이를 구분하는 것을 가능하게 한다. 감지된 정보는 프로세서(603)에 저장되고, 전용 소프트웨어를 사용함으로써, 디스플레이 디바이스 외부로부터 디스플레이에 충돌하는 입사광의 포인트가 검출될 수 있다.

도 7은 광 가이드 사이에 배치된 액체가 반사와 간섭 패턴을 감소시킬 수 있는 이유를 도시한다. 도 7은 외부 광 가이드(707)와 내부 광 가이드(702)를 포함한다. 이러한 광 가이드는 PMMA로 구성되고 1.5의 굴절률(n_2)을 가진다. 1.4의 굴절률(n_1)을 가진 액체(709)는 광 가이드 사이에 배치된다. 이전의 실시예로서, 내부 광 가이드는 디스플레이 디바이스의 디스플레이(701)에 부착된다. 외부 광 가이드의 외부측면 상의 매질은 공기이므로, 1.0의 굴절률을 가진다. 수학식(1)에 정의된 프레넬 반사는 상이한 굴절율을 가진 2개의 매질 사이 경계면에 입사광 일부의 반사를 기술한다.

[수학식 1]

$$R = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right)^2 \quad (1)$$

그러므로, 외부 광 가이드(707)의 공기-PMMA에서 프레넬 반사는 4%이다. 공기가 액체(709) 대신에 사용되는 경우에, 광선은 제 2, 제 3, 제 4 공기 경계면을 향하여 더 이동할 것이고, 추가 반사는 각각의 공기 경계면에 생성 될 것이다. PMMA-액체 경계면에서, 프레넬 반사는 0.12%이고, 이것은 상당한 반사의 감소이다. 이러한 프레넬 값은 0도의 입사각을 가진 광에게 주어진다 것을 유념해야 한다. 명백하게도, 액체의 사용은 예를 들면 LCD와 같은 일정한 양의 광이 방출되는 디스플레이 디바이스의 가시성을 증가시킬 것이다.

공기 경계면의 수를 감소시키는 것의 중요성은, 광선이 음영각에서 입사될 때 훨씬 더 커지게된다. 그러한 경우에, 90도에 가까운 입사각에 대해 약 100% 로 급격하게 증가하기 전에, 처음에 공기 경계면에서의 반사는 점점 증가한다. 많은 공기 경계면이 만나는 경우에, 전반사는 더 작은 입사각에서 발생할 것이다. 게다가, 다수 공기 경계면이 만날 경우에, 경계면은 상대적으로 큰 간격(약 200 μ m보다 큰)으로 분리되었고, 음영은 디스플레이 상에 발생할 것이다. 바꾸어 말하면, 디스플레이의 시야각은 본원 발명의 경우와 같이, 단일 PMMA-공기 경계면과 비교했을 때, 다수의 PMMA-공기 경계면을 사용하여 더 급격하게 감소한다.

내부 광 가이드(702)에서 광의 내부 전반사와 관련된 상태와, 광 가이드와 결합된 광과 관련된 어려움을 고려했을 때, 1.48보다 약 1.4의 굴절률을 가진 유체(709)를 사용하는 것이 바람직하다. 이것은 단순히 내부 전반사가 광 가이드 내부에 발생하는 입사각의 범위가 증가하기 때문이다. 도 7로 가서, 내부 광 가이드(702)에서, 아크 사인(arcsin)(1.4/1.5) $\approx 69^\circ$ 보다 큰 입사각을 가진 광선은 광 가이드 안에 갇힌다. 다른 한편으로, 액체(709)가 1.48의 굴절률을 가지는 경우에 아크 사인(arcsin)(1.48/1.5) $\approx 81^\circ$ 보다 큰 입사각을 가진 광선은 광 가이드 안에 갇힌다. 명백하게, $90^\circ - 81^\circ = 9^\circ$ 는 전반사가 발생한 입사각에 좁은 범위이고, 81보다 작은 각도는 내부 광 가이드 밖으로 광선이 새어나오고, 디스플레이 상에 뚜렷하게 보이는 밝은 점과 아마도 고스트 터치 입력도 야기한다. 이용 가능한 광원(LED, IR-램프 기타)의 치수, 광 가이드의 실제 크기, 시준과 광 결합 문제를 고려했을 때, 액체는 바람직하게 다음의 조건을 만족하는 것을 선택한다.

$$n_2 - n_1 \geq 0.1$$

그러나, 액체의 굴절률은 이 값에 제한되지 않는다.

본 발명은 구체적으로 예시한 실시예를 참고로 기술해왔지만, 많은 상이한 대안, 수정 등은 당업자에게 명백할 것이다. 그러므로 기술된 실시예는 첨부된 청구항으로 한정된 것 같이, 본 발명의 범위를 제한하는 것을 의도하지 않는다.

산업상 이용 가능성

본원 발명은 우수한 FoS 성능을 하고 고스트 터치 입력을 막는 터치 스크린 디스플레이 디바이스를 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본원 발명이 응용할 수 있는 종래 기술 디스플레이 디바이스의 예를 도시한 도면.

도 2는 디스플레이 디바이스 디스플레이의 개략적인 정면도와 측면도를 도시한 도면으로서, 디스플레이 디바이스 위에 본원 발명의 실시예에 따라 디스플레이의 2개의 광 가이드가 배열된 것을 도시한 도면.

도 3은 내부 전반사가 교란된 광 가이드의 측면도.

도 4는 디스플레이 디바이스의 디스플레이의 개략적인 정면도와 측면도를 도시한 도면으로서, 디스플레이 디바이스 위에 본원 발명의 다른 실시예에 따른 2개 광 가이드가 배열된 것을 도시한 도면.

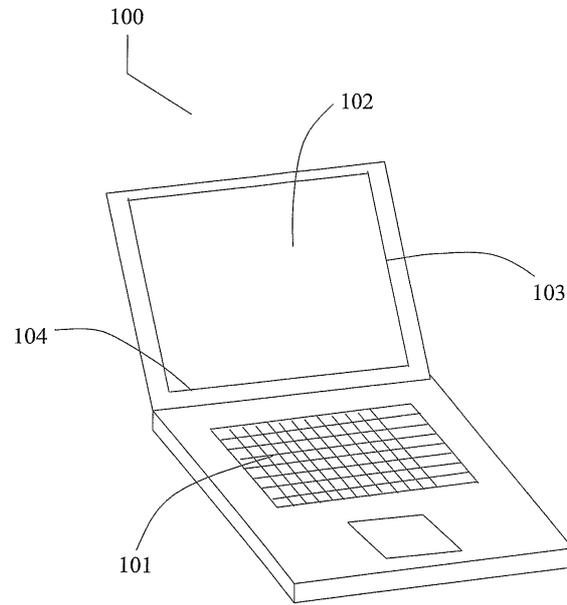
도 5는 내부 전반사가 교란된 도 4 광 가이드의 측면도를 도시한 도면.

도 6은 본원 발명이 응용 가능한 디스플레이 디바이스의 개략적인 부분도.

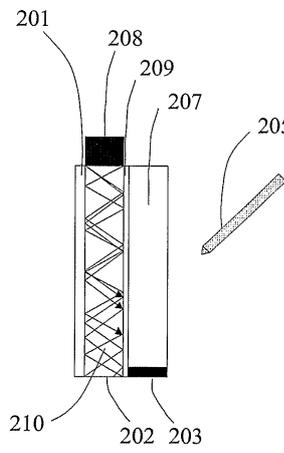
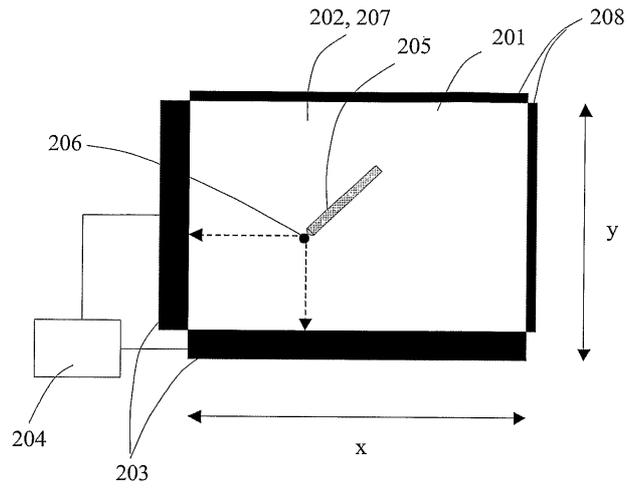
도 7은 반사와 간섭 패턴의 감소를 도시한 도면.

도면

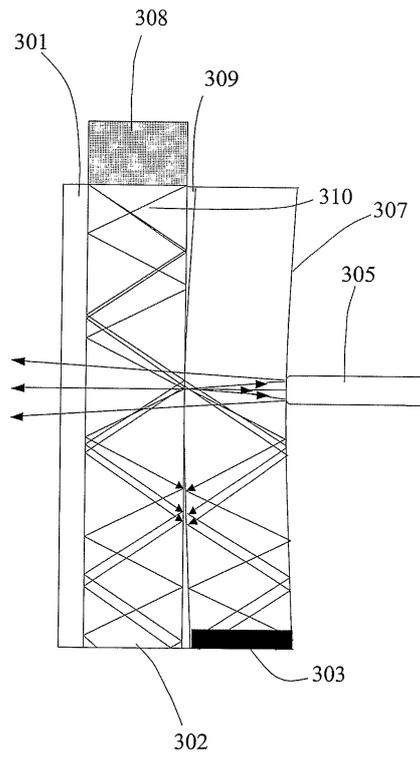
도면1



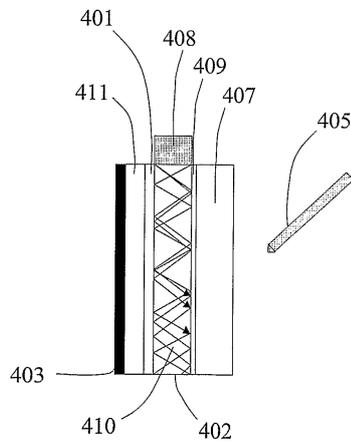
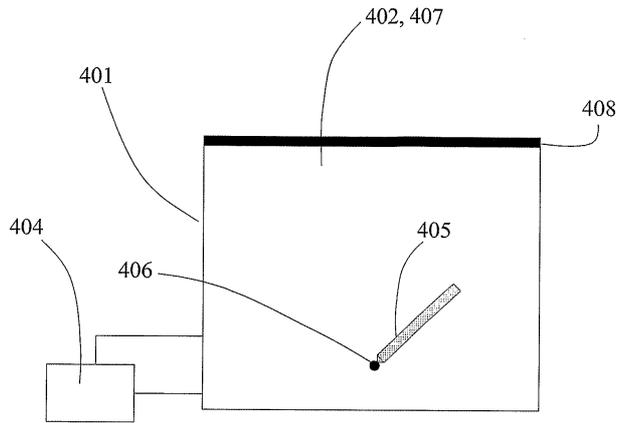
도면2



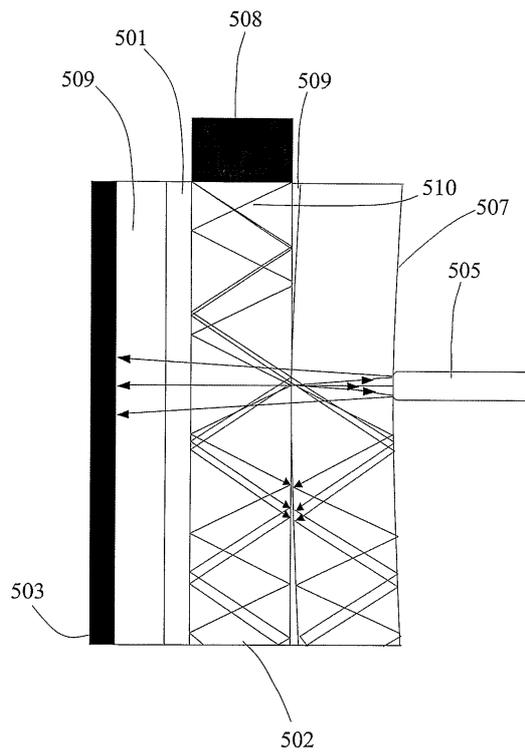
도면3



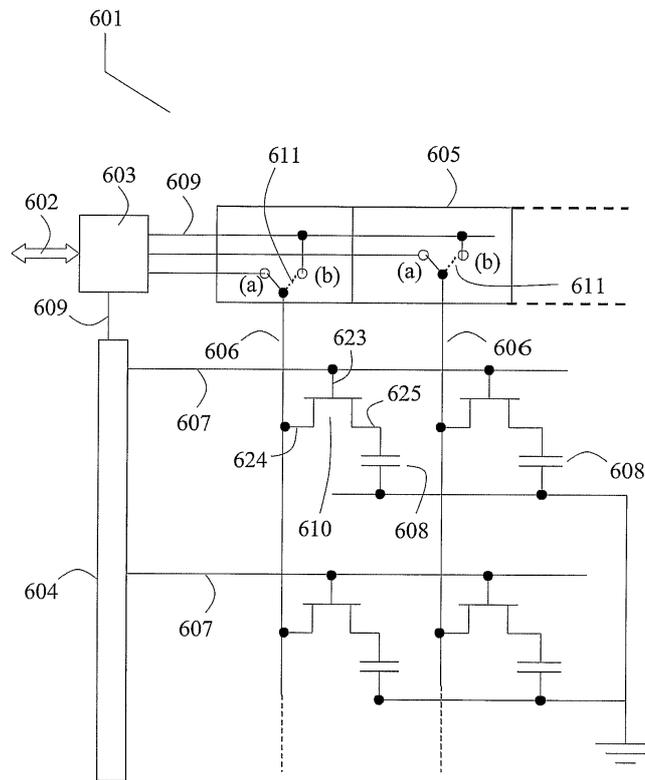
도면4



도면5



도면6



도면7

