

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1333

(45) 공고일자 2005년07월05일
(11) 등록번호 10-0499576
(24) 등록일자 2005년06월27일

(21) 출원번호 10-2003-0019630
(22) 출원일자 2003년03월28일

(65) 공개번호 10-2004-0084503
(43) 공개일자 2004년10월06일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 정용채
경상북도구미시송정동한신아파트105동1201호
양동규
전라남도여수시군자동147번지

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사관 : 이판대

(54) 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 패널 내에 EM(Electro Magnetic) 센서를 형성함으로써, 두께를 감소시킨 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치에 관한 것으로, 상하부 기판과, 상기 하부 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이와, 상기 박막 트랜지스터 어레이의 각 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극과, 상기 화소 전극 사이에 소정 간격 이격되어 형성된 공통 전극과, 상기 상부 기판 상에 상기 화소 영역 이외의 부위를 가리는 차광층과, 상기 화소 전극 각각에 대응되어 상기 차광층에 오버랩하여 형성하는 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층을 포함한 상부 기판 전면에서 소정 두께로 표면을 평탄화하는 오버 코트층과, 상기 오버 코트층 상에 형성된 EM 센서부를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 8

색인어

전자기 유도형 터치 패널, EM(Electro Magnetic) 센서부, 횡전계형, 오버 코트층, 절연막, 평탄화

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 전자기 유도형 터치 패널을 포함한 액정 표시 장치를 나타낸 개략적 단면도

도 2는 종래의 전자기 유도형 터치 패널의 구동 회로 및 구동 방식을 나타낸 블록도

도 3은 본 발명의 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치의 평면도

도 4는 도 3의 I~I' 선상의 구조 단면도

도 5는 도 3의 II~II' 선상의 구조 단면도

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 전자기 유도형 터치 패널의 X축 코일군 및 Y축 코일군을 나타낸 구성 평면도

도 7은 도 6a 및 도 6b의 X, Y축 코일을 포함한 EM 센서부의 III~III'선상의 단면도

도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 도 7의 EM 센서부를 상부 기판에 형성한 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전 계형 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

삭제

30 : 게이트 라인 31 : 공통 라인

32 : 게이트 절연막 33 : 드레인 전극

34 : 데이터 라인 35 : 보호막

36 : 공통 전극 37 : 화소 전극

38 : 반도체층 300 : 하부 기판

60 : 박막 트랜지스터 어레이 기판 20 : 송수신 전환부

41 : X축 코일군 42 : 접지 전압인가 라인

43 : X-MUX 44 : 제 1 투명 절연막

45 : Y축 코일군 46 : 접지 전압인가 라인

47 : Y-MUX 48 : 제 2 투명 절연막

50 : EM 센서부 80 : 상부 기판

81 : 차광층 82 : 칼라 필터층

83 : 오버 코트층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 액정 패널 내에 EM(Electro Magnetic) 센서를 형성함으로써, 두께를 감소시킨 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

개인용 컴퓨터, 휴대용 전송 장치 그 밖의 개인전용 정보처리장치 등은 키보드, 마우스, 디지털타이저(Digitizer) 등의 다양한 입력장치(Input Device)를 이용하여 텍스트 및 그래픽 처리 등을 수행한다.

이러한 입력장치들은 PC(Personal Computer)의 용도 확대에 따라 인터페이스로서의 입력장치로서 키보드 및 마우스만으로는 제품 대응이 어렵고 보다 간단하고 오조작은 적으면서 누구라도 입력할 수 있고 또 휴대하면서 손으로 문자입력도 가능한 필요성에 의해 발전했다.

현재는 이러한 입력장치의 일반적 기능과 관련된 필요성을 충족시키는 수준을 넘어 고 신뢰성, 새로운 기능의 제공, 내구성, 재료나 물질을 포함한 설계 및 가공과 관련된 제조 기술 등과 같이 미세한 기술로 관심이 바뀌고 있다.

특히 간단하고, 오조작이 적으며, 휴대하면서 누구라도 입력이 가능하고, 다른 입력기기 없이 문자입력도 가능한 입력장치로서 터치 패널(Touch Panel)이 알려져 있으며, 그에 따른 검출방식, 구조 및 성능 등에 있어서도 자세하게 알려져 있다.

간단히 살펴보면, 스페이서에 의해 격리되고 눌림에 의해 서로 접촉될 수 있도록 배치된 두 개의 저항 성분의 시트를 합쳐놓아 구성되는 저항막 방식(Resistive)과, 정전용량 방식(Capacitive), 전자기 유도형 등이 있다.

상기 저항막 방식은 직류전압을 인가한 상태에서 압력에 의해 눌려진 위치를 전류량의 변화로써 감지하고, 정전용량방식은 교류전압을 인가한 상태에서 커패시턴스 커플링(Capacitance Coupling)을 이용하여 감지한다. 또한, 전자 유도 방식은 자계를 인가한 상태에서 선택된 위치를 유도 전압으로 공진되는 공진 주파수를 검출하여 감지한다.

각각의 방식에 따라 신호 증폭의 문제나 해상도 차이, 설계 및 가공 기술의 난이도 차이 등이 다르게 나타나는 특징이 있어 장점을 잘 살릴 수 있게 구분하여 그 방식을 선택한다. 선택 기준은 광학적 특성, 전기적 특성, 기계적 특성, 내환경 특성, 입력특성 등 외에 내구성과 경제성 등도 고려된다.

최근 전자기 유도형의 터치 패널이 정확한 위치 감별이 가능하다는 점에서 그 개발이 주목되고 있다.

이하, 일반적인 전자기 유도형의 터치 패널의 구성과 그 동작을 살펴보면 다음과 같다.

일반적인 전자기 유도형의 터치 패널은 한 세트가 다른 세트에 대해 직교 배열되는 두 세트의 어레이 코일(또는 코일)을 구비한 디지털타이저 평판 및 상기 디지털타이저 평판 상의 소정 위치를 핸드 인(hand in)하는 전용 펜을 구비한다.

상기 디지털타이저 평판의 코일의 구성은 여러개의 코일이 플렉서블 PCB(flexible Printed Circuit Board) 평면위에 겹쳐서 배열되어 있는 형태로서, 각 코일은 X, Y축에 대하여 각각 소정 간격 이격되어 배열되어 있으며 각 축의 각 코일들은 한 쪽은 접지 전압과 연결되고, 다른 한 쪽은 선택 신호를 인가받는 하나의 공통기준 전위선에 연결되어 있다.

이러한 형태의 시스템에서, 전용 펜은 공진 회로를 구비하고, 상기 디지털타이저 평판은 어레이 코일에 교류 신호를 인가받아 동작한다. 상기 어레이 코일에 교류 신호 인가 후, 전용 펜이 디지털타이저 평판에 인접하면, 전용 펜과 인접한 코일이 자계를 형성하고, 상기 자계와 공진하여 전용 펜이 구비된 공진 회로에서는 공진 주파수를 발생하고, 발생된 공진 주파수는 터치 패널부의 제어부에서 감지되어 비교되는 과정을 거쳐 이차원으로 평판의 표면에 대한 위치가 결정된다.

상기 다수개의 코일이 장착된 디지털타이저는, 상기 코일이 차광 성분의 도체로 형성되어 있어서, 표시 장치의 광원 하부에 위치하는 것이 상기 코일로 인한 투과율 손실을 방지한다.

전자파를 감지하여 구동되는 전자기 유도형의 터치 패널은, 표시장치 상부에 형성되어야 위치 검출이 가능한 저항막 방식이나 정전용량 방식의 터치 패널과 달리, 표시장치 및 광원을 통과하여도 전자기력이 관통가능하여, 실제 터치가 일어나는 표시 면에서 센서부가 이격되어 있어도 터치 위치를 판단할 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 전자기 유도형의 터치 패널을 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 전자기 유도형 터치 패널을 포함한 액정 표시 장치를 나타낸 개략적인 구성도이다.

도 1과 같이, 종래의 전자기 유도형 터치 패널을 포함한 액정 표시 장치는 상하 기판이 일정 공간을 갖고 합착되고 상기 상하 기판 사이에 액정이 주입되어 외부의 구동신호 및 화상신호에 따라 영상을 표시하는 액정 패널(10)과, 상기 액정 패널(10)의 상하부에 각각 접착되어 빛을 편광시키는 상부 편광판(11) 및 하부 편광판(12)과, 빛을 발광하여 상기 액정 패널(10)의 배면에서 균일하게 빛을 조사하는 백 라이트 유닛(13)과, 상기 액정 패널(10) 하측에 구성되어 전자 펜(17)이 터치되는 위치에서 공진되는 전자파를 송수신하여 터치 위치를 인식하는 센서부(14)와, 상기 센서부(14)를 제어하는 제어부(15)와, 상기 액정 패널(10), 백 라이트 유닛(13), 센서부(14), 제어부(15)를 일체로 지지하는 금속성의 케이스 탑(미도시) 및 상기 센서부(14)와 전자파를 송수신하는 전자 펜(17)으로 구성된다.

도시되어 있지 않지만, 상기 액정 패널(10) 상측에 일정한 겹을 갖고 형성되어 액정 패널(10)이 보호 및 유전체층으로 사용되는 보호막이 더 형성되어 있다. 또한, 상기 액정 패널(10), 백 라이트 유닛(13), 센서부(14), 제어부(15)를 일체로 지지하도록 상기한 층들의 측부와 상기 액정 패널(10)의 상부 외측면을 감싸도록 금속성의 케이스 탑이 형성된다.

여기서, 상기 센서부(14)는 복수개의 X축 코일 및 Y축 코일이 배치되어 있는 센서 PCB와, 상기 센서 PCB의 하부에 외부 전자파를 차단하는 쉴드 플레이트(shield plate)와, 상기 센서 PCB의 송수신 모드를 지지하고, 상기 X축 코일 및 Y축 코일을 선택하는 스위칭 수단을 포함하는 커넥터(connector)로 이루어진다.

그리고, 상기 제어부(15)는 상기 센서부(14) 하측에 구성되어 상기 센서부(14)에 신호를 보내고 다시 입력되는 신호를 읽어서 상기 전자 펜(17)의 위치를 감지하는 역할을 수행하기 위한 CPU(Control Processor Unit)가 형성되어 있다.

또한, 상기 전자 펜(17)은 내부에 코일과 콘덴서로 이루어진 공진회로를 내장하고 있다.

종래의 전자기 유도형 터치 패널의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

상기 제어부(15)로부터 신호를 인가받아 동작하여 상기 센서부(14)는 X축 및 Y축 코일을 선택하여 전자파를 유도하여 전자파를 발생시키고, 이에 상기 전자 펜(17)이 공진되어, 공진 주파수를 일정 시간 홀딩하고, 이를 다시 상기 센서부(14)에서 수신하여 위치를 감지한다.

여기서, 상기 전자 펜(17)에는 공진 회로가 구비되어 있으며, 이 때의 공진 회로는 RLC 복합회로로서 인가되는 전원의 특정 주파수에서 최대 전류가 흐르게 되는 회로이다. 상기 공진 주파수는 특정 주파수대의 출력 특성만을 추출할 수 있다.

상기 공진 주파수(f)는 다음과 같은 수학적식으로 표현할 수 있다.

즉, $f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ (여기서, L은 코일의 인덕턴스, C는 콘덴서의 용량이다),

상기와 같은 전자기 유도형 터치 패널은 저항막 방식과 전혀 다른 방법으로 전자기장이 유기되어 공진하는 성질을 이용하여 펜의 위치를 감지하는 방법으로 정확한 위치를 검출하고, 내구성 있는 방법을 구사하고 화질에 전혀 영향이 없으며 투과율이 좋다.

또한, 손에 의한 접촉에 전혀 영향을 받지 않고 펜에 의해서만 써지므로 종이에 쓰는 것처럼 자연스럽게 쓸 수 있어 디자인, 학회, 세미나 등에서 많이 쓰이고 있다.

도 2는 종래의 전자기 유도형 터치 패널의 구동 회로 및 구동 방식을 나타낸 블록도이다.

도 2와 같이, 센서부(14)는 또한 각각 X축 어레이 및 Y축 어레이의 코일에 제각기 결합되는 X-MUX 및 Y-MUX를 포함한다. 특정 Y축 코일은 Y 어드레스 신호(Y-ADDR)에 의해 판독되도록 선택되며, 특정 X축 코일은 X 어드레스 신호(X-ADDR)에 의해 선택되는데, 양 신호 모두 제어부(15)에 의해 발생된다.

선택된 Y축 코일 및 X축 코일로부터의 출력신호는 제어부(15)에 제공된다. 상기 제어부는 출력 신호를 차등하여 증폭하는 증폭기(24)를 포함하며, 증폭기(24)의 출력은 검파기(25)와, 로우 패스 필터(LPF)(26) 및 샘플 앤드 홀드(sample and hold : S/H)부(27)를 통해, 아날로그-디지털 변환부(Analog-Digital Converter)(28)에 공급된다.

상기 아날로그-디지털 컨버터(28)는 아날로그 신호의 크기와 극성을 디지털 포맷(digital format)으로 변환하여 CPU(23)에 입력한다.

상기 증폭기(24)의 출력은 검파기(25)에 공급되고, 이것은 다시 로우 패스 필터(26) 및 샘플 앤드 홀드부(27)에 공급된다. 상기 샘플 앤드 홀드부(27)는 한 코일의 측정치를 상기 아날로그-디지털 변환부(28)가 디지털화하는 동안 유지(hold)되도록 하며, 그 동안 앞의 회로에서는 두 번째의 후속 코일 측정이 개시된다.

상기 센서부(14)의 구성은 여러개의 코일이 플렉서블 PCB 평면위에 겹쳐서 배열되어 있는 형태로서, 각 코일은 X, Y축에 대하여 각각 알맞게 배열되어 있으며 각축의 코일들은 일측은 접지전압과 연결되어 있으며, 다른 한 측은 먹스부와 연결되어 하나가 선택되어 소정 레벨의 전위선에 연결되어 있다.

사용자가 전자펜(17)을 핸드 인(hand in)하게 되면 상기 CPU(23)의 제어에 의해 사인과 발생기(21)에서 발생하는 사인과 전류(22)가 상기 전자 펜(17)에 인가되며 그로 인해 상기 전자 펜(17) 주위에 사인과 자속이 형성된다.

이때, 사용자가 센서부(14) 위에 상기 전자 펜(17)을 근접시키면 전자 펜(17)의 위치에 따라 센서부(14)에 배치되어 있는 각각의 코일에 각각 다른 크기의 사인과 전압이 유기되어 검파기(25) 및 상기 아날로그-디지털 변환기(28)를 통하여 상기 CPU(23)에 입력된다.

이후, 상기 CPU(23)는 코일에 유기되어진 전압값으로부터 상기 센서부(14) 상의 전자 펜(17)의 위치를 산출하여 0°에서 360°사이의 각도 값으로 출력하고, 상기 전자 펜(17)의 출력 데이터는 액정 패널(10)에 인가되거나 상기 CPU(23)에 저장되어 진다.

상기와 같이 동작하는 전자기 유도형 터치 패널에서 사용자는 센서부(14)의 면적이 넓을수록 원하는 도형을 도시하기 편리하며, 해상도는 높을수록 효율이 뛰어나며, 상기 해상도는 센서부(14) 내의 코일간격에 반비례한다. 즉, 코일간격이 좁을수록 해상도는 높은 것이다.

이와 같이, 전자기 유도형 터치 패널은 센서부(14) 내부에 다수개의 코일이 장착되어 있어서 전자기적 변화를 감지하여 전자 펜(17)의 위치를 파악한다. 따라서, 저항막 방식 등과 달리, 센서부(14)가 반드시 액정 패널(10)의 상측에 배치될 필요는 없으며 액정 패널(10) 하측 배면에 장착이 가능하다.

즉, 센서부(14) 상부에 액정 패널(10) 등이 배치되더라도, 전자기력이 관통가능하고 전자기적으로 균일한 물질이 있는 경우에는 상기 센서부(14)가 액정 패널(10)의 상면에서 움직이는 전자펜 등에 대한 위치인식이 가능하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 종래의 전자기 유도형 터치 패널은 다음과 같은 문제점이 있다.

종래의 전자기 유도형 터치 패널은 센서부에 빛을 차단하는 마그네틱 재질의 코일이 형성되기 때문에, 센서부를 백 라이트 상에 위치시키게 되면 백 라이트로부터 나오는 빛이 상기 코일로 인해 일부 차단되어 투과율의 손실을 가져오게 되는 문제점이 있어, 센서부를 백 라이트 하부에 위치시켜 왔다.

따라서, 센서부가 액정 패널과 백 라이트 유닛 및 구동 회로와의 조립을 할 때, 1mm 내외의 두께로 액정 패널과는 별도의 층으로 금속 몰드에 장착되기 때문에 이러한 전자기 유도형 터치 패널을 포함하는 액정 표시 장치의 전체 두께가 상당히 두꺼워지는 문제점이 있었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 액정 패널 내에 EM(Electro Magnetic) 센서를 형성함으로써, 두께를 감소시킨 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치는 서로 마주보는 상하부 기판과, 상기 하부 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이와, 상기 박막 트랜지스터 어레이의 각 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극과, 상기 화소 전극 사이에 소정 간격 이격되어 형성된 공통 전극과, 상기 상부 기판 상에 상기 화소 영역 이외의 부위를 가리는 차광층과, 상기 화소 전극 각각에 대응되어 상기 차광층에 오버랩하여 형성하는 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층을 포함한 상부 기판 전면에서 소정 두께로 표면을 평탄화하는 오버 코트층과, 상기 오버 코트층 상에 형성된 EM 센서부를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비한다.

상기 EM 센서부는 X축, Y축 투명 전극 코일군을 포함하여 이루어진다.

상기 X축, Y축 투명 전극 코일군은 산화인듐, 산화주석, 산화아연, 인듐-주석 복합 산화물, 주석-안티몬 복합 산화물, 인듐-아연 복합 산화물 중 어느 하나로 이루어진 것이다.

상기 EM 센서부는 상기 오버 코트층 상에 투명 전극으로 이루어진 X축 코일군과, 상기 X축 코일군을 포함한 상기 투명 기판 전면에서 형성되어 표면을 평탄화하는 제 1 투명 절연막과, 상기 투명 절연막 상에 투명 전극으로 이루어진 복수개의 Y축 코일군과, 상기 Y축 코일군을 포함한 상기 제 1 투명 절연막 상에 형성되어 표면을 평탄화하는 제 2 투명 절연막으로 이루어진다.

상기 제 1, 제 2 투명 절연막은 유기막이다.

상기 유기막은 포토 아크릴(PhotoAcryl) 또는 BCB(BenzoCycloButene), 폴리아미드(Polyamide) 화합물 중 어느 하나이다.

상기 X축 코일군 및 Y축 코일군은 상기 상부 기판의 일측면에서 오픈된 루프 형상을 한 코일이 복수개로 이루어진 것이다.

상기 X축 코일군 및 Y축 코일군의 각 코일의 한쪽은 외부의 접지 전원에 연결된다.

상기 X축 코일군 및 Y축 코일군의 각 코일의 다른 쪽은 외부의 믹스(MUX)에 입력되고, 복수개의 코일 중 어느 하나의 코일이 선택되어 소정 레벨의 전원에 연결된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

도 3은 본 발명의 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치의 평면도이며, 도 4는 도 3의 I~I' 선상의 구조 단면도이고, 도 5는 도 3의 II~II' 선상의 구조 단면도이다.

도 3과 같이, 본 발명의 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치는 하부 기판(도 4 및 도 5의 300참조) 상에 각각 수평 방향 및 수직 방향으로 형성되어 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인(30) 및 복수개의 데이터 라인(34)과, 상기 복수개의 게이트 라인(30) 각각에 소정 간격 이격하여 형성된 복수개의 공통 라인(31)과, 상기 복수개의 게이트 라인(30) 및 복수개의 데이터 라인(34)의 교차점에 형성되는 복수개의 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 복수개의 박막 트랜지스터(TFT) 각각의 드레인 전극(33)과 연결되어 'l ' 형태로 화소 영역에 형성되는 화소 전극(37)과, 상기 화소 영역 내에 상기 화소 전극(37)과 소정 간격 이격되고 상기 공통 라인(31)에 연결되어 상기 화소 영역 내에 '∩' 형태로 형성되는 공통 전극(36)을 포함하여 이루어진다.

이하, 도 4 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 횡전계형 액정 표시 장치의 형성 방법에 대해 설명한다.

먼저, 하부 기판(300) 상에 금속을 전면 증착하고 이를 선택적으로 제거하여 수평 방향으로, 게이트 전극이 돌출된 게이트 라인(30)과 상기 게이트 라인(30)과 동일한 방향으로 소정 간격 이격하여 공통 라인(31)을 형성한다.

이어, 상기 게이트 라인(30) 및 공통 라인(31)을 포함한 하부 기판(300) 전면에 게이트 절연막(32)을 형성한다.

이어, 상기 게이트 전극 상부에 해당하도록 상기 게이트 절연막(32) 상에 반도체층(38)을 형성한다.

이어, 상기 게이트 절연막(32) 상의 소정 영역에 금속을 전면 증착하고 선택적으로 제거하여 상기 게이트 라인(30)과 수직 방향으로 데이터 라인(34) 및 소오스/드레인 전극(33)을 형성한다. 이 때, 상기 게이트 전극, 반도체층(38), 소오스/드레인 전극(33)으로 이루어진 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다.

이어, 상기 데이터 라인(34)을 포함한 하부 기판(300) 전면에 보호막(35)을 형성한다.

이어, 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(33)과 상기 공통 라인(31)의 소정 부분에 콘택 홀을 형성하고, 상기 보호막(35) 상에 금속을 전면 증착하고 이를 패터닝하여, 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(33)과 연결되는 화소 전극(37)과, 상기 화소 전극(37)과 소정 간격 이격하여 상기 공통 라인(31)과 연결되는 공통 전극(36)을 형성한다.

이와 같이, 상기 공통 전극(36)은 하부에 형성된 공통 라인(31)과 콘택이 이루어져 전원을 공급받으며, 상기 화소 전극(37)은 박막 트랜지스터(TFT)의 온/오프 동작에 의해 데이터 전압을 인가받는다. 여기서, 상기 공통 라인(31)은 외부에서 하나로 연결되어, 공통 전압(Vcom) 신호를 인가받게 된다.

상기와 같은 순으로 완성된 하부 기판(300) 및 하부 기판(300) 상의 구조물을 박막 트랜지스터 어레이 기판(60)이라 한다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 전자기 유도형 터치 패널의 X축 코일군 및 Y축 코일군을 나타낸 구성 평면도이다.

도 6a와 같이, 본 발명에 따른 전자기 유도형 터치 패널의 X축 코일군(41)은 투명 기판(40) 상에 일측이 오픈된 코일이 일정 간격을 갖고 복수개 형성된다.

각 코일의 한 쪽에는 접지 전압 인가 라인(42)을 통해 외부의 접지 전원(Vss)과 연결되어 있으며, 다른 한 쪽은 X-MUX(43)과 연결되어 전자 펜의 터치시 최인접한 X축 코일이 선택되어 소정 레벨의 전원 전압이 상기 코일에 인가되도록 한다.

상기 X-MUX(43)는 송수신 전환부(20)와 연결되어, 송신(T : Transmitting mode)시는 위치 감지된 신호를 CPU에 전달하고, 수신(R-mode : Receiving mode)시는 전자 펜의 위치를 감지하도록 한다.

도 6b와 같이, Y축 코일군(45)은 상기 X축 코일군(41)과 수직 방향으로 Y축 코일이 투명 절연막(44) 상에 일측이 오픈된 코일이 일정 간격을 갖고 복수개 형성되며, X축 코일군(41)과 마찬가지로, 각 코일의 한 쪽에는 접지 전압 인가 라인(46)을 통해 외부의 접지 전원(Vss)과 연결되어 있으며, 다른 한 쪽은 Y-MUX(47)과 연결되어 전자 펜의 터치시 최인접한 Y축 코일이 선택되어 소정 레벨의 전원 전압이 상기 코일에 인가되도록 한다.

마찬가지로, 상기 Y-MUX(47)는 송수신 전환부(20)와 연결되어, 송신(T : Transmitting mode)시는 위치 감지된 신호를 CPU에 전달하고, 수신(R-mode : Receiving mode)시는 전자 펜의 위치를 감지하도록 한다.

상기 송수신 전환부(20)는 X축 코일군(41)과 Y축 코일군(45)이 동일한 모드를 선택하도록 한다.

여기서, 상기 X축 코일군(41)과 Y축 코일군(45)은 모두 투명 전극으로 이루어져 있어, 액정 패널 상부에 이러한 코일군이 배치된 센서부가 형성되더라도 투과율에 영향이 없도록 한다.

또한, 상기 접지 전압 인가 라인(42, 46) 및 X-MUX(43) 또는 Y-MUX(47)과 연결되는 라인은 은(Ag) 또는 구리(Cu) 등의 도전성 라인으로 형성하며, 상기 센서부의 비표시 영역에 위치시켜, 투과율에 손실이 없도록 한다.

도 7은 도 6a 및 도 6b의 X, Y축 코일을 포함한 EM 센서부의 I~I'선상의 단면도이다.

도 7과 같이, 본 발명의 EM 센서부(50)는 액정 패널의 상부 기관 또는 하부 기관 상에 형성되는 것으로, 상부 기관(80) 또는 하부 기관(300) 상에 소정 간격 이격되어 형성된 일측이 오픈된 루프 코일로 투명 전극 성분의 X축 코일군(41)과, 상기 X축 코일군(41)을 포함한 기관 전면에 표면을 평탄화하는 제 1 투명 절연막(44)과, X축 코일군(41)과 수직하여 배치되는 Y축 코일군(45)과, 상기 제 1 투명 절연막 전면에 표면을 평탄화하는 제 2 투명 절연막(48)으로 이루어진다.

도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 도 7의 EM 센서부를 상부 기관에 형성한 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

그리고, 도 8은 도 3의 I~I' 선상에 해당되는 하부 기관(300)과 이에 대향되는 상부 기관(80)을 나타낸 것으로, 일 화소에 있어, 공통 전극(36)과 화소 전극(37)이 동일 기관 상에 형성되는 횡전계 구조에서의 상부 기관(80) 측을 살펴볼 수 있다.

도 8과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치는, 상부 기관(80) 상에 화소 영역 이외의 부위에 대응되어 형성된 차광층(81)과, 상기 차광층(81)과 오버랩하여 상기 상부 기관(80) 전면에서 각 화소 영역에 대응되는 칼라 필터층(82)과, 상기 칼라 필터층(82)을 평탄화하는 오버 코트층(83)과, 상기 오버 코트층(83) 상에 차례로 투명 전극 성분의 X축 코일군(41)과, 제 1 투명 절연막(44)과, 투명 전극 성분의 Y축 코일군(45)과, 제 2 투명 절연막(48)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 상부 기관(80)에 대향되는 하부 기관(300) 상에는 수직으로 교차하여 화소 영역을 정의하며 형성되는 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(34)과, 상기 화소 영역 내에 서로 소정 간격을 갖고 이격되어 형성된 공통 전극(36) 및 화소 전극(37)으로 구성된다.

그리고, 상기 상하부 기관(80, 300) 사이에 액정층(90)을 형성한다.

도 8에는 도 7의 EM 센서부(50)의 상하를 반전시켜, X축 코일군(41)이 오버코트층(83)과 만나도록 형성되어 있으나, 이는 상부 기관(80) 측에 형성되는 칼라 필터층(82)이나, EM 센서부(50)와 같은 구조물들이 상부 기관(80)에서부터 차례를 형성됨을 고려하여 도시한 것이다. 실제로, EM 센서부(50) 내에서의 X축 코일군(41)과, Y축 코일군(45)은 하부에서부터 차례로 형성될 수도 있으며, 서로 상하 반전되어 형성될 수도 있다.

여기서, 상기 제 1, 제 2 투명 절연막(44, 48)은 유기 절연막으로 형성하여, 횡전계 구동을 위해 하부 기관(300) 측의 공통 전극(36) 및 화소 전극(37)에 전압인가시, 수직 크로스 토크가 형성되지 않도록 하여, 상기 EM 센서부(50)의 동작을 안정화한다.

이러한 유기 절연막은 예를 들어, 포토 아크릴(PhotoAcryl) 또는 BCB(BenzoCycloButene), 폴리아미드(Polyamide) 화합물 등으로 형성한다.

그리고, X축, Y축 코일군(41, 45)은 산화인듐, 산화주석, 산화아연, 인듐-주석 복합 산화물, 주석-안티몬 복합 산화물, 인듐-아연 복합 산화물 등의 투명 전극 으로 이루어진다.

그런데, 횡전계형 액정 표시 장치는 화소 전극(37) 및 공통 전극(36)은 하부 기관(300) 상에 형성되므로, 상기 EM 센서부(50)는 상부 기관(80) 상에 형성한 후, 일측부에서 각 코일에 전압을 인가하고, 하부 기관(300)측은 자체 구동 회로에서 제어하여 전압을 인가하게 되면, 기관 사이가 셀 갭만큼의 거리 차이가 있고, 또한, 각 구동 방식이 다르므로, 하부 기관에 형성되는 횡전계가 상부 기관측에 이루어지는 자체 형성에 별 영향을 끼치지 않는다고 할 수 있다.

즉, 본 발명의 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치는 공통 전극이 상부 기관 전면에서 형성되는 TN(Twist Nematic) 방식과 달리, 하부 기관(300)측에 형성되는 전극(화소 전극, 공통 전극)들에만 전압을 인가하여 액정 패널을 구동하며, 상부 기관(80) 측에 형성된 EM 센서부(50)는 소정 위치에서의 전자 펜 터치시 소정 위치의 코일에 유도된 전압과 이에 공진된 공진 주파수를 상기 EM 센서부(50)에서 다시 읽어들이어 위치를 감지하는 것이다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, EM 센서부를 각 코일 및 코일이 형성된 기관의 투명성을 유지하여 액정 패널을 형성하는 공정에서 형성하게 되면, 별도의 보드에 EM 센서를 구성하는 방식의 비해 공정을 단순화할 수 있으며, 집적도 또한 향상시킬 수 있다.

둘째, EM 센서부와 EM 센서부를 제어하는 제어부를 분리하여, EM 센서부는 액정 패널 내에 형성하고, 제어부를 상기 액정 패널의 구동 회로가 형성된 보드와 동일한 보드에 형성하거나, 별도의 보드에 제어부를 형성함으로써, EM 센서부와 제어부를 일체형으로 액정 패널 하부에 소정 위치에 형성하는 종래의 전자기 유도형 터치 패널에 비해 집적도 및 공정을 단순화할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 마주보는 상하부 기관;

상기 하부 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이;

상기 박막 트랜지스터 어레이의 각 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극;

상기 화소 전극 사이에 소정 간격 이격되어 형성된 공통 전극;

상기 상부 기관 상에 상기 화소 영역 이외의 부위를 가리는 차광층;

상기 화소 전극 각각에 대응되어 상기 차광층에 오버랩하여 형성하는 칼라 필터층;

상기 칼라 필터층을 포함한 상부 기관 전면에 소정 두께로 표면을 평탄화하는 오버 코트층;

상기 오버 코트층 상에 X축, Y축 투명 전극 코일군을 포함하여 이루어진 EM 센서부를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 X축, Y축 투명 전극 코일군은 산화인듐, 산화주석, 산화아연, 인듐-주석 복합 산화물, 주석-안티몬 복합 산화물, 인듐-아연 복합 산화물 중 어느 하나로 이루어진 것임을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 EM 센서부는

상기 오버 코트층 상에 투명 전극으로 이루어진 X축 코일군과,

상기 X축 코일군을 포함한 상기 투명 기관 전면에 형성되어 표면을 평탄화하는 제 1 투명 절연막과,

상기 투명 절연막 상에 투명 전극으로 이루어진 복수개의 Y축 코일군과,

상기 Y축 코일군을 포함한 상기 제 1 투명 절연막 상에 형성되어 표면을 평탄화하는 제 2 투명 절연막으로 이루어짐을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 투명 절연막은 유기막인 것을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비하는 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 유기막은 포토 아크릴(PhotoAcryl) 또는 BCB(BenzoCycloButene), 폴리아미드(Polyamide) 화합물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비하는 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 X축 코일군 및 Y축 코일군은 상기 상부 기관의 일측면에서 오픈된 루프 형상을 한 코일이 복수개로 이루어진 것임을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 X축 코일군 및 Y축 코일군의 각 코일의 한쪽은 외부의 접지 전원에 연결됨을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 X축 코일군 및 Y축 코일군의 각 코일의 다른 쪽은 외부의 믹스(MUX)에 입력되고, 복수개의 코일 중 어느 하나의 코일이 선택되어 소정 레벨의 전원에 연결됨을 특징으로 하는 전자기 유도형 터치 패널을 구비한 횡전계형 액정 표시 장치.

청구항 10.
삭제

청구항 11.
삭제

청구항 12.
삭제

청구항 13.
삭제

청구항 14.
삭제

청구항 15.
삭제

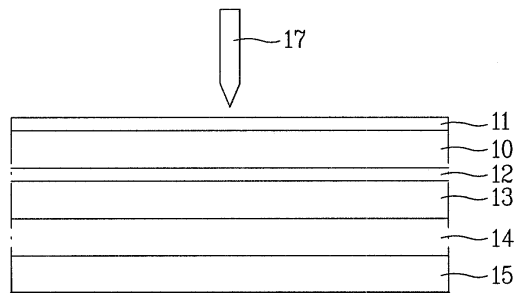
청구항 16.
삭제

청구항 17.
삭제

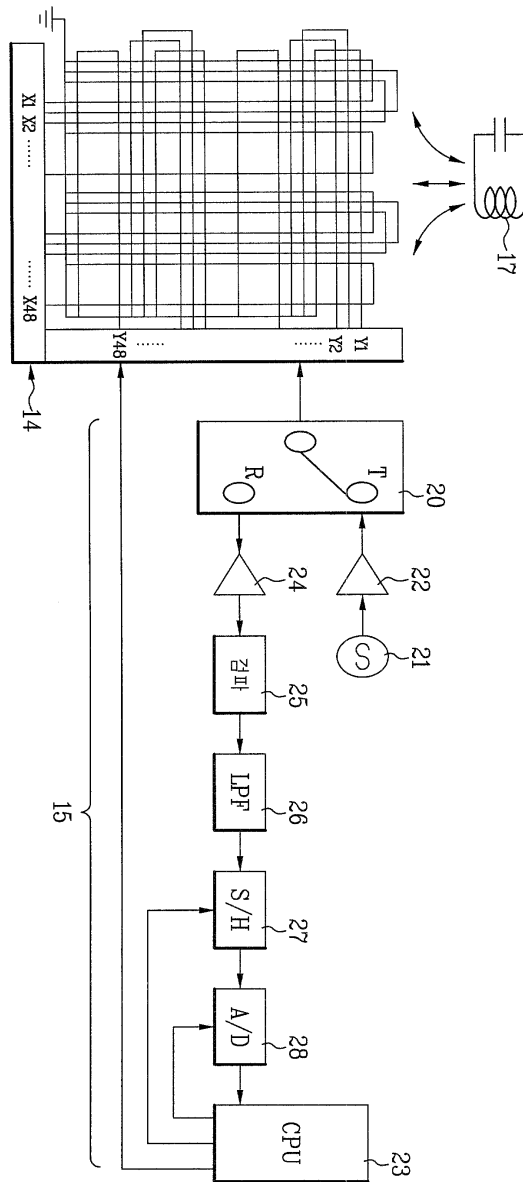
청구항 18.
삭제

도면

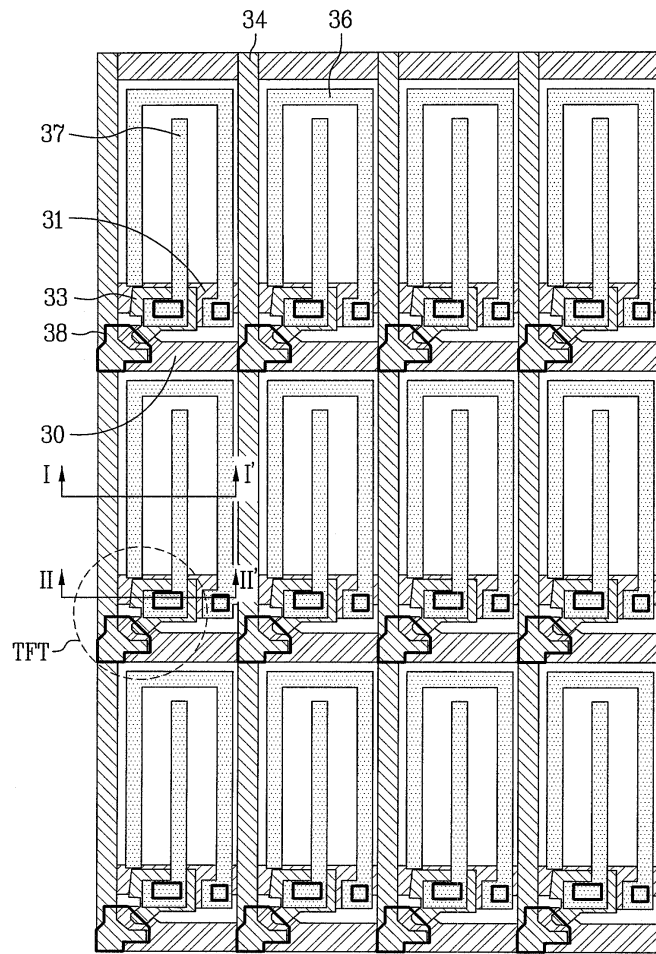
도면1



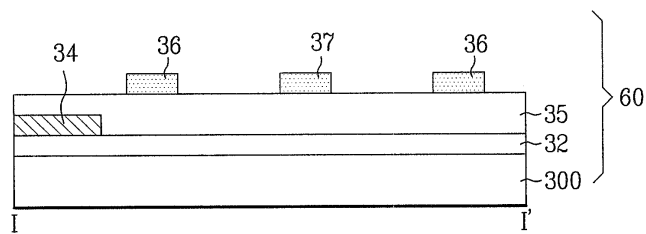
도면2



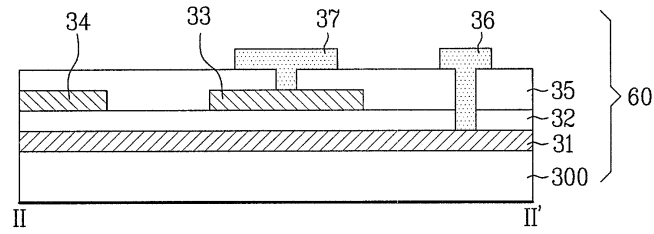
도면3



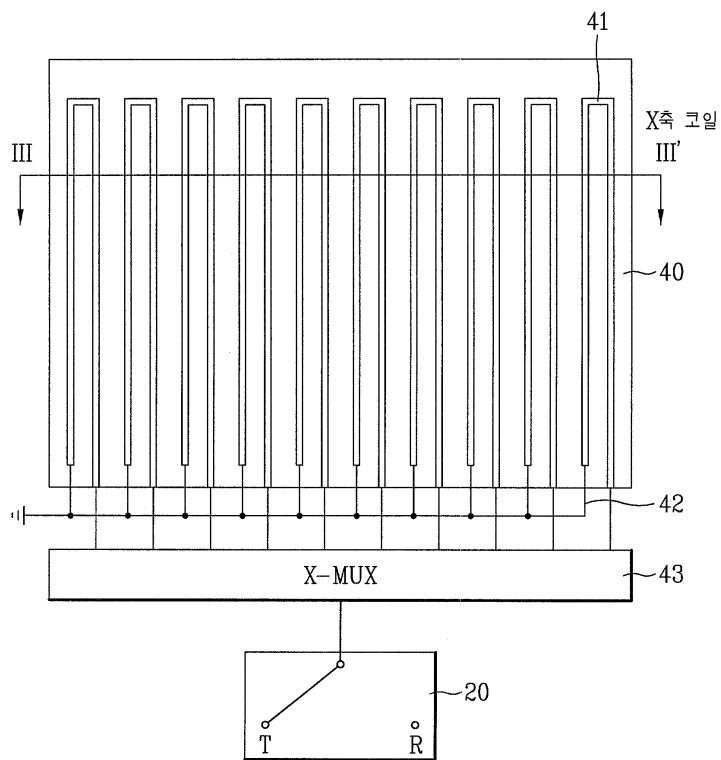
도면4



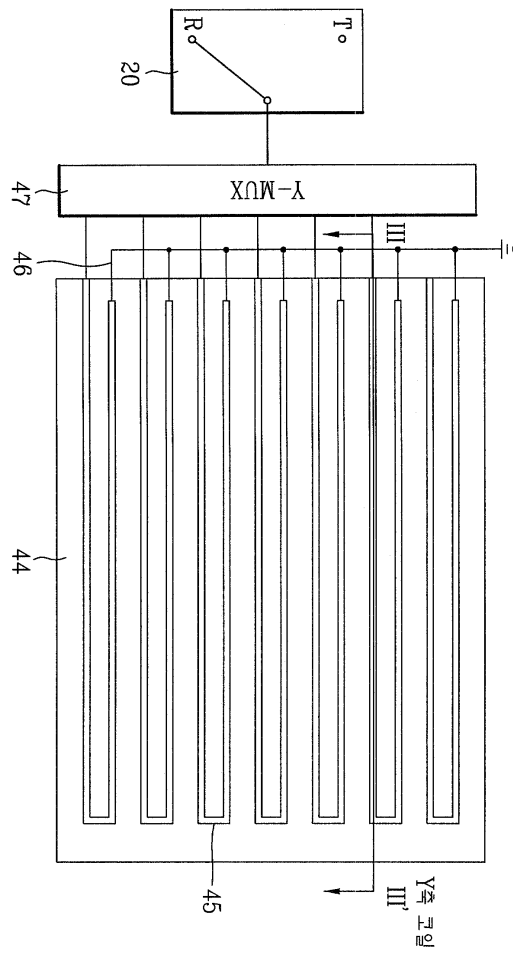
도면5



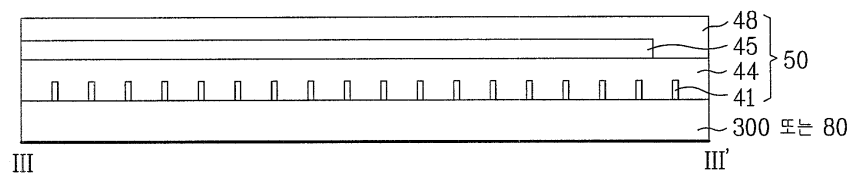
도면6a



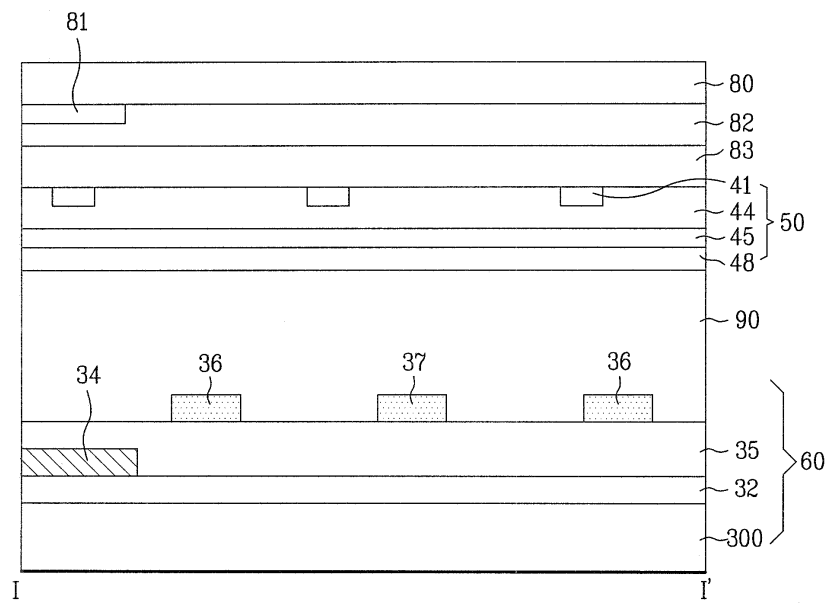
도면6b



도면7



도면8



도면9

삭제

专利名称(译)	具有电磁感应型触摸板的横向电场型液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100499576B1	公开(公告)日	2005-07-05
申请号	KR1020030019630	申请日	2003-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JUNG YONGCHAE 정용채 YANG DONGKYU 양동규		
发明人	정용채 양동규		
IPC分类号	G02F1/1333		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020040084503A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种面内切换模式液晶显示装置，其在液晶面板内形成EM（电磁）传感器，并且包括减小厚度的电磁感应型触摸面板。并且其特征在于包括在上部框架前部中具有预定厚度的外涂层平坦化表面，以及在上部框架前部中包括外涂层平坦化表面至预定厚度的外涂层上形成的EM传感器单元，以及EM传感器单元形成在外涂层上。公共电极间隙在预定的像素电极之间间隔开并形成。滤色器层分别对应于像素电极并且在光学屏蔽层中重叠并形成。触摸面板为电磁感应式，EM（Electro Magnetic）传感器单元，在平面切换，外涂层，绝缘层，平面化。

