(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/13 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월23일
(11) 등록번호 10-0721162
(24) 등록일자 2007년05월16일

(21) 출원번호 10-2005-7010320
(22) 출원일자 2005년06월08일
심사청구일자 2005년06월08일
번역문 제출일자 2005년06월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/010802
국제출원일자 2004년07월29일
(65) 공개번호 10-2006-0034620
(43) 공개일자 2006년04월24일
(87) 국제공개번호 WO 2005/013245
국제공개일자 2005년02월10일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00205383 2003년08월01일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쓰비시 쥬시 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 5방 2고

(72) 발명자 카와노, 마사히코
일본 시가, 나가하마시, 미츠야초 5-8, 미쓰비시 쥬시가부시끼가이샤 나가하마 공장내

(74) 대리인 전영일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020010101097

심사관 : 배경환

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면 보호커버재 및 표시부표면의 보호방법

(57) 요약

본 발명은 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면과 접하는 보호커버재는 표면거칠기가 10점평균거칠기 0.5㎛~20㎛의 범위에 있는 고분자 필름으로 형성되어 있다. 고분자 필름은 대전방지처리가 이루어져 있는 것이 바람직하다. 고분자 필름은 헤이즈가 40%이하이다. 따라서, 표시부 표면과 보호커버가 밀착되어 그 부분에 수증기가 고여 젖음으로 인해, 표시부 표면에 광학적인 색조변화가 생기거나, 표시부 표면이 현저하게 오염되거나 하는 것이 방지된다. 게다가, 수송 등에 의해 보호커버재와 표시부 표면과의 사이에 끼인 티끌 등이 마찰되어 흠이 발생되는 것을 억제할 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1.

플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면을 보호하는 커버재로서, 이 커버재의 적어도 상기 표시부 표면과 접하는 부분은 표면 거칠기가 10점평균거칠기 0.5㎛～20㎛의 범위에 있는 고분자 필름인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 필름은 대전방지처리되어 있는 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 대전방지처리는 상기 고분자 재료로의 영구대전방지제의 혼입인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 4.

제 1 항～제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고분자 필름의 헤이즈는 40%이하인 것을 특징을 하는 커버재.

청구항 5.

제 1 항～제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고분자 필름의 표면거칠기는 10점평균거칠기 1.0㎛～10㎛인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 6.

제 1 항～제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 표시부 표면의 거칠기는 10점평균거칠기 0.1㎛이하인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 7.

제 1 항～제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 플랫 패널 디스플레이는 액정 디스플레이인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 필름의 두께는 25㎛～300㎛인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 고분자 필름의 두께는 50㎛ 이상인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 10.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 고분자 필름의 두께는 200㎛ 이하인 것을 특징으로 하는 커버재.

청구항 11.

플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면의 보호방법으로서,

표면거칠기가 10점평균거칠기 0.5㎛~20㎛의 범위에 있는 고분자 필름인 보호커버재에 의해, 플랫 패널 디스플레이의 표면거칠기가 10점평균거칠기 0.1㎛이하의 표시부 표면을 덮는 것과,

상기 커버재가 표시부 표면에 접하도록, 점착 테이프를 이용하여 상기 커버재를 상기 플랫 패널 디스플레이에 고정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등에 사용되는 액정 디스플레이, 플라즈마 디스플레이와 같은 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면을 보호하는 데에 적합한 보호커버재 및 표시부 표면의 보호방법에 관한 것이다.

배경기술

퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등에 사용되는 액정 모듈은 편광 필름, 위상차 필름, 액정, 컬러 필터, 유리 기판을 적층하여 구성된다. 액정 모듈의 표시부 표면은 통상 액정 모듈의 조립공정이나 수송공정시에 티끌이나 먼지 등이 부착되거나 오염을 방지하기 위해, 표면보호커버재에 의해 보호된다.

이와 같은 표면보호커버재로서, 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름 등이 사용되고 있다. 그리고, 필름의 액정 모듈 표시부 표면과 접하는 면에 재박리가능한 점착재층을 형성하여 보호커버재를 액정 모듈 표시부 표면에 부착시키거나, 점착재층을 구비하지 않는 필름을, 액정 모듈의 표시부 표면측에 중첩시켜 필름의 단부를 점착 테이프 등을 사용하여 액정 모듈에 고정하는 등의 고정방법이 사용되고 있다. 이와 같은 표시부 표면의 보호방법 중, 후자의 방법은 경제적으로 우수하여 근래 널리 사용되고 있다.

그러나, 실제로 유통과정에서 사용할 경우, 특히 고온/고습 조건의 유통이나 보관을 거쳐 사용할 때, 보호커버를 벗긴 단계에서 표시부 표면에 광학적 색조변화를 보여 표시장치의 신뢰성을 저하시키는 것이 알려져 있다. 이 문제에 대해, 보호커버재에 투습성이 뛰어난 고분자 필름을 사용함으로써, 보호커버재와 편광판 표면의 밀착부와 비밀착부에서의 흡습정도의 차를 작게 하여 해결하는 방법이 제안되고 있다(일본 특허공개 제2001-209039호 공보 참조). 고분자 필름으로서는 35℃, 80% RH의 환경하에서 72시간 경과후의 투습량이 100g/㎡/72hr이상인 것이 사용된다.

상기의 문제와는 별도로, 액정 모듈의 표시부 표면측과 보호 커버가 밀착되어 밀착부에 수증기가 고여 젖은 상태가 되며, 이 젖은 곳의 표시부 표면에 광학적인 색조 변화가 발생하거나, 젖은 곳이 건조된 후 표시부 표면이 매우 오염되는 등의 문제가 발생하는 것이 알려져 있다. 이 문제는 특히 점착재층을 구비하지 않는 타입의 보호커버재에서 나타난다. 그 이유 중 하나는, 비점착 타입의 보호커버재는 액정 모듈표시부의 안, 즉 '베젤'이라 불리우는 주변가장자리의 액자형상의 고정틀과 필름 단부를 점착 테이프 등을 사용하여 고정하고 있을 뿐으로, 주변가장자리부를 통해 수증기가 자유로이 침투하는 것에 있다. 또한, 비점착 타입의 보호커버재는 액정 모듈의 베젤부에 고정되며, 기본적으로는 보호커버재와 액정모듈의 표시부 표면이 밀착되지 않도록 되어 있는데, 실제로는 부착방식이나 환경조건으로 인한 보호커버재의 처짐, 컬 등으로 인해, 특히 표시부의 중앙부근에서 접촉하고 있는 경우가 많다. 이 상태에서, 주변가장자리부를 통해 수증기가 침투하면, 표시부 중앙부근에 수증기가 고이게 되어 젖은 상태가 된다고 생각된다. 또한, 이 문제는 상기 일본 특허공개 제2001-209039호 공보에 제안된 투습성이 뛰어난 고분자 필름을 보호커버재에 사용한 경우에도 발생하기 때문에, 보호커버재의 투습성(고습도 분위기에 방치한 후의 투습량)을 조정하는 것만으로는 대처할 수 없다. 이러한 문제는 액정 모듈의 표시부 표면의 보호커버재에 한정되지 않고, 플라즈마 디스플레이 등과 같은 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면의 보호커버재에서도 발생할 가능성이 있다.

또한, 근래 점착재층을 구비하지 않는 타입의 보호 커버재에서의 또 다른 문제로서, 표시부 표면과 보호커버재가 밀착되어 있지 않기 때문에, 수송중의 진동 등으로 인해 양자간에 마찰이 발생하여, 표시부 표면에 흠이 발생되는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면에 광학적인 색조 변화가 발생하거나 상당한 오염을 방지할 수 있으며, 또한 수송중의 진동 등으로 인해 표시부 표면에 흠이 발생하는 것을 방지할 수 있는 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면보호커버재 및 표시부 표면의 보호방법을 제공하는 것에 있다.

본 발명자들은 액정 모듈의 표시부 표면측과 보호커버재가 밀착되어 밀착부에 수증기가 고여 젖은 상태가 되며, 이 젖은 곳의 표시부 표면에 광학적인 색조 변화가 발생하거나, 젖은 곳이 건조된 후 표시부 표면이 매우 오염되는 현상에 대해 더욱 조사하였다. 그 결과, 이 문제는 특정 액정 모듈의 표시부 표면에 비점착 타입의 보호커버재를 사용했을 때 특히 발생하는 것을 알 수 있었다. 즉, 이와같은 문제가 근래 외관적인 의장성이 뛰어난 표면평활성이 높은 타입의 표시부 표면을 갖는 액정 모듈에서 특히 발생하고 있음을 알 수 있었다.

또한, 이와 같은 평활성이 높은 타입의 표시부 표면의 표면거칠기는 10점평균거칠기 0.1㎛이하임을 알 수 있었다. 한편, 종래부터 사용되고 있는 표시부 표면의 광 반사를 억제하기 위해 미세한 요철을 형성한 타입의 액정 모듈에서는 이와 같은 문제는 거의 발생하지 않음을 알 수 있었다. 이와 같은 미세한 요철을 형성한 타입의 표시부 표면의 거칠기는 10점평균거칠기 1.0㎛~3.0㎛정도임을 알 수 있었다.

한편, 예를 들면 수송중에 발생하는 표시부 표면의 흠은, 대부분은 보호커버와 표시부 표면 사이에 끼인 미세한 티끌 등의 이물질이 수송중의 진동으로 인해 보호커버와 표시부 표면 사이에서 마찰되어 쌍방에 손상을 발생시킴으로 인해 나타나는 것으로 생각된다.

이러한 문제는 종래에는 그다지 발생하지 않았지만, 상술한 밀착 문제와 마찬가지로, 근래, 외관적인 의장성이 뛰어난 표면평활성이 높은 타입의 표시부 표면을 갖는 액정 모듈이 증가함에 따라 많이 발생하고 있음을 알 수 있었다.

즉, 표시부 표면에 요철이 있는 경우에는 보호커버와 표시부 표면과의 사이에 이물질이 끼이더라도, 그 이물질이 표시부 표면의 요철에 수납되어 마찰되기 어려워짐으로 인해 손상이 완화된다. 그러나, 표시부 표면의 평활성이 높은 경우에는 이물질을 수납할 수 있는 요철이 표시부 표면에 존재하지 않고, 따라서 마찰로 인해 흠이 발생하는 것으로 생각된다.

이상과 같은 사실에 기초하여, 본원 발명자는 연구를 거듭한 결과, 특정한 표면거칠기를 갖는 보호커버재를, 평활성이 높은 타입의 표시부 표면을 갖는 액정모듈에 사용함으로써, 상기의 표시부 표면에 광학적인 색조 변화가 발생하거나 표시부 표면이 매우 오염되는 등의 문제가 일어나지 않게 됨을 발견하였다. 또한, 동시에, 예를 들면 수송중에 발생하는 흠을 현저하게 저감시키는 것도 발견하였다. 그리고, 이와 같은 발견에 기초하여 본원발명의 완성에 이르게 되었다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면과 접하는 표면의 거칠기가 10점평균거칠기 0.5㎛~20㎛의 범위에 있는 고분자 필름으로 이루어진 보호커버재를 제공한다. 본 발명은 표시부 표면의 보호방법도 제공한다.

실시예

이하, 본 발명을 구체화한 일 실시형태를 설명한다.

액정 모듈의 표시부 표면보호커버재(이하, '보호커버재' 라 한다)는 표시부 표면과 접하는 표면의 거칠기가 10점평균거칠기 0.5㎛~20㎛의 범위에 있는 고분자 필름인 것을 특징으로 하고 있다. 즉, 보호커버재는 표시부 표면과 접하는 표면에 일정 이상의 크기의 요철을 갖는다.

요철은 큰 편이 바람직하며, 10점평균거칠기 1.0㎛이상이 보다 바람직하다. 또한, 표면의 요철이 너무 크면, 보호커버를 통해 액정 모듈의 표면상태를 확인할 때 육안으로 확인할 수 없거나, 수송등으로 인해 액정 모듈 표시부 표면과 보호 커버가 마찰되어 보호커버 표면의 요철이 깍여 없어질 수도 있다. 따라서, 표면의 요철은 10점평균거칠기가 10㎛이하인 것이 바람직하며, 20㎛을 초과하는 것은 부적합하다.

보호커버재에 있어서, 표면에 요철을 부여하는 방법은 한정되지 않는다. 예를 들면, 고분자 재료에 무기 충전물이나 고무성분을 혼입하여 필름 자체가 미세한 요철을 갖도록 하는 방법이나, 고분자 필름의 제막시에 소정의 표면거칠기를 갖는 고무 롤이나 금속 롤을 대고 눌러 요철형상을 전사시키는 방법이나, 코로나 처리 등에 의해 표면을 거칠게 하는 방법 등이 있다.

고분자 필름은 액정 필름의 표시부 표면의 상태(흠이나 먼지 등의 유무)를, 보호커버재를 부착한 상태에서 육안으로 확인할 수 있을 정도로 투명한 것이 바람직하다. 예를 들면, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리스티렌계 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리비닐알콜 필름, 폴리염화비닐 필름, 나일론 필름, 셀룰로오스계 필름, 폴리아크릴로니트릴 필름, 폴리메타크릴산계 필름 등을 들 수 있다.

또한, 이들 필름의 두께는, 손상 등을 방지하기 위해 액정 모듈 표시부 표면을 보호하는 기능과, 보호커버재의 단부를 테이프로 고정할 뿐인 사용형태를 고려할 때, 너무 얇으면 보호효과를 얻을 수 없거나 필름이 처져서 기능을 수행할 수 없게 되거나 하는 문제가 있다. 따라서, 25㎛이상의 두께가 필요하며, 더욱 바람직하게는 50㎛이상이 바람직하다. 또한, 두께가 너무 두꺼울 경우, 필름에 요구되는 유연성이나 투명성이 저하됨과 동시에, 한번 사용하고 버리는 일회용이라는 사용형태를 고려할 때, 경제적인 측면에서 바람직하지 않기 때문에, 300㎛ 이하가 바람직하며, 200㎛ 이하가 보다 바람직하다.

상기 이외에도 본 발명의 요건을 만족하는 것이라면 사용할 수 있다.

또한, 보호커버재의 요건으로서, 티끌이나 먼지 등의 이물질로부터 액정 모듈 표시부의 표면을 보호한다는 역할이 있으며, 필름에 대전방지처리가 이루어져 있는 것이 바람직하다.

대전방지처리로서는 대전방지제를 고분자재료에 혼입하여, 혼입한 층을 공압출성형 등에 의해 고분자 필름 표면에 적층하는 방법이나, 고분자 필름의 표면에 대전방지제를 도포하고, 대전방지처리를 실시한 필름을 고분자 필름에 접착하는 등과 같은 공지의 처리방법을 사용할 수 있다.

또한, 대전방지제의 종류로서는 고분자 재료에 첨가할 수 있는 것이면 한정되지 않는다. 예를 들면, 양이온형, 음이온형, 비이온형 등의 각종 계면활성제, 우레탄, 아크릴, 폴리에스테르 등을 바인더로 사용한 대전방지도료, 친수성 폴리머를 아크릴 수지 등과 얼로이화시킨 영구대전방지제, 카본 블랙이나 그라파이트나 아연산화물, 주석산화물과 같은 금속산화물 등을 이용한 도전성 필러 등을 사용할 수 있다.

이 중, 영구 대전방지제는 각종 계면활성제에서 보여지는, 저습도 환경하에서의 대전방지성능 저하나 대전방지제의 석출, 씻어냄으로 인한 대전방지성능의 저하가 없다. 또한, 카본 블랙이나 그라파이트 등에서는 실현되기 어려운 투명화(가시화)도 가능하며, 금속산화물 등과 비교할 때 경제성면에서도 뛰어나기 때문에 바람직하다.

상기와 같이 구성된 보호커버재는 예를 들면 표시부 표면이 평활한 액정 모듈(표시부 표면의 10점평균거칠기가 0.1㎛이하)의 조립공정이나 수송공정시에 상기 표시부 표면에 티끌이나 먼지 등이 부착되거나 흠이나 오염 등이 발생하는 것을 방지하는 데에 적합하게 사용된다. 보호커버재는 점착 테이프를 이용하여 상기 표시부 표면을 덮도록 액정 모듈에 고정된다.

(실시예)

이하,본 발명을 실시예 및 비교예에 의해 더욱 상세하게 설명하는데, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다.

(실시예 1)

스티렌계 모노머와 (메타)아크릴산 에스테르계 모노머로 이루어진 공중합체(상품명: 클리어팩트 T1300: 다이닛폰잉키카가쿠코교 가부시기가이샤) 70중량부와, 폴리에테르에스테르아미드(상품명: 펠레스탯 NC7530 : 산요카세이 가부시기가이샤) 30중량부를 펠렛 혼합하였다. 그리고, 시트형 구금으로부터 금속 캐스트 롤을 따라 압출하여, 두께 100㎛의 필름 형태로 형성하였다. 또한, 시트형 구금을 통해 압출되는 필름형상물은 금속 캐스트 롤을 따라 유동할 때 냉각된다. 이것은 이하의 실시예 및 비교예서도 마찬가지이다.

(실시예 2)

스티렌계 모노머와 (메타)아크릴산 에스테르계 모노머로 이루어진 공중합체(상품명: 클리어팩트 T1300: 다이닛폰잉키카가쿠코교 가부시기가이샤) 70중량부와, 폴리에테르에스테르아미드(상품명: 펠레스탯 NC7530 : 산요카세이 가부시기가이샤) 30중량부를 펠렛 혼합하였다. 그리고, 시트형 구금으로부터 금속 캐스트 롤을 따라 압출하고, 한쪽면을 10점평균거칠기가 10㎛인 실리콘 고무 롤로 눌러, 두께 100㎛의 필름 형태로 제조하였다.

(실시예 3)

실시예 2와 동일한 혼합물을 시트형 구금으로부터 금속 캐스트 롤을 따라 압출하고, 한쪽면을 10점 평균거칠기가 15㎛인 실리콘 고무 롤로 눌러서, 두께 100㎛의 필름 형태로 제조하였다.

(실시예 4)

실시예 2와 동일한 혼합물을 시트형 구금으로부터 금속 캐스트 롤을 따라 압출하고, 한쪽면을 10점 평균거칠기가 20㎛인 실리콘 고무 롤로 눌러서, 두께 100㎛의 필름 형태로 제조하였다.

(실시예 5)

폴리프로필렌 원료를 시트형 구금으로부터 금속 캐스트 롤을 따라 압출하고, 한쪽면을 10점평균거칠기가 20㎛인 실리콘 고무 롤로 눌러서, 두께 100㎛의 필름 형태로 제조하였다.

(비교예 1)

대전방지 2축연신 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(상품명 : 루밀러 X53 : 토레사 제품)

(비교예 2)

스티렌계 모노머와 (메타)아크릴산 에스테르계 모노머로 이루어진 공중합체(상품명: 클리어팩트 T1300: 다이닛폰잉키카가쿠코교 가부시기가이샤) 단체를 시트형 구금으로부터 금속 캐스트 롤을 따라 압출하여 두께 100㎛의 필름 형태로 제조하였다.

(샘플)

상기 실시예 1~5 및 비교예 1, 2의 필름을, 하드 코팅 처리한 액정 모듈 표시부 표면(10점평균거칠기가 0.05㎛ 이하)에 중첩시켜, 필름과 액정모듈을 단부에서 테이프 고정하였다. 필름의 표면거칠기가 앞뒤로 다른 것에 대해서는 거친 면이 액정 모듈 표시부 표면과 접하도록 하였다.

(밀착상태)

온도가 40℃이고 습도가 95%RH인 환경하의 고온고습조에 필름이 상면이 되도록 방치하고, 500시간후의 필름과 액정 모듈 표시부 표면과의 밀착상태를 육안으로 관찰하여, 밀착이 보이지 않는 것을 O로 하고, 밀착이 보이는 것을 ×로 하여 평가하였다.

(수증기 투과율)

각 필름의 수증기 투과율은 JISZ0208로 측정하였다.

(헤이즈)

헤이즈는 JISK7105에 의해 측정하였다.

(티끌 부착)

티끌 부착은 육안에 의해 판별가능한 것은 '유'로, 인지되지 않는 것은 '무'로 하였다.

(실제 수송 테스트)

또한, 상시 실시예 1~5 및 비교예 1, 2의 필름 각 500장에 대해, 실제수송 테스트(수송거리, 약 200km)를 실시하여, 수송 후에 액정 모듈 표시부 표면과의 밀착상태를 육안으로 관찰하여 흠이 보이는 것의 수를 n이라 하였을 때의 손상불량율=n/500×100(%)을 확인하였다. 이 흠이 보이는 것의 양쪽 표면에 잔존하는 입자를 회수하여, 그 평균입경(㎛)을 현미경으로 관찰하였다. 그 관찰 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[표 1]

	밀착의 유무	10점평균거칠기 Ra(㎛)	수증기 투과율 (g/㎡/24hr)	두께 (㎛)	헤이즈 (%)	티끌 부착	실제수송테스트 불량율(%)	입자평균 입경 (㎛)
실시예1	O	2.1	44.5	100	20	무	0.8	3.5
실시예2	O	4.7	44.5	100	34	무	0.5	3.4
실시예3	O	8.2	44.5	100	38	무	0.6	3.5
실시예4	O	10.3	44.5	100	40	무	0.8	3.6
실시예5	O	10.1	0.6	100	불투명	유	-	-
비교예1	×	0.1	8.5	100	2	무	3.8	3.5
비교예2	×	0.1	40.2	100	4	유	-	-

표 1에 나타낸 바와 같이, 10점평균거칠기가 큰 실시예 1 내지 실시예 5에서는 밀착이 나타나지 않고, 10점평균거칠기가 작은 비교예 1 및 비교예 2에서는 밀착이 나타났다.

여기에서 10점평균거칠기가 0.1㎛로 작은 비교예 2에서는 수증기 투과율이 크더라도 밀착이 나타났다.

실시예 1 내지 실시예 5에서는 모두 밀착이 나타나지 않았다. 그러나, 표면의 요철이 큰 실시예 4에서는 헤이즈가 크며, 냉각시에 결정화를 발생한 실시예 5에서는 불투명하게 되며, 이들 실시예 4, 5에서는 보호커버재를 통해 액정모듈 표시부 표면을 확인하기 어려움을 알 수 있었다. 헤이즈는 작은 편이 좋지만, 보호커버재의 용도에는 반드시 고투명성이 필요한 것은 아니며, 보호커버재를 통해 표시부 표면을 육안으로 확인가능하면 바람직하고, 베이스가 20%정도에서도 전혀 문제가 없다. 보호커버재의 두께에 따라 다르지만, 헤이즈의 값이 40%을 초과하면 시인성이 나빠진다.

또한, 대전방지처리를 실시하지 않은 실시예 5 및 비교예 2에서는 보호커버재가 분위기중의 먼지를 흡착하여 액정 모듈 표시부 표면이 오염되는 현상이 나타났다.

실제 수송 테스트 결과, 수송 후의 불량율과 관련하여서는 비교예 1의 불량율이 3.8%인 것에 비해, 실시예 1에서는 0.8%, 실시예 2에서는 0.5%, 실시예 3에서는 0.6%, 실시예 4에서는 0.8%로 각각 비교예 1에 비해 현저한 수송 후의 손상불량율 저감효과가 나타났다.

또한, 실시예 2의 불량율이 가장 작은데, 이는 손상이 발생했지만, 액정 모듈 표시부 표면 및 보호커버재에 잔존하는 티끌 등과 같은 입자의 평균입경이 3.4㎛~3.6㎛이기 때문에, 실시예 2의 평균거칠기가 4.7㎛이면, 입자가 수용되기 좋게 요철부에 수납되기 때문에, 가장 손상불량율 저감효과가 크다고 생각된다.

이 실시형태는 다음과 같은 이점을 갖는다.

(1) 액정 모듈의 표시부 표면과 접하는 보호커버재는 그 표면거칠기가 10점 평균거칠기 0.5㎛~20㎛의 범위에 있는 고분자 필름으로 구성되어 있다. 따라서, 액정모듈의 표면평활성이 높은 표시부 표면을 덮는 상태로 사용한 경우, 고온/고습조건의 유통이나 보관시에도 보호커버재가 표시부 표면과 밀착되는 것이 회피되게 된다. 그 결과, 종래의 보호커버재를 사용한 경우와 달리, 보호커버재와 표시부 표면과의 밀착부에 수증기가 고여 젖은 상태가 되지 않고, 젖은 곳의 표시부 표면에 광학적인 색조변화가 발생하거나, 젖은 곳이 건조된 후에 표시부 표면이 현저하게 오염되거나 하는 문제를 방지할 수 있고, 또한 수송 등에 의해 보호커버재와 표시부 표면과의 사이에 끼인 티끌 등이 마찰되어 손상이 발생되는 것을 억제할 수 있다.

(2) 보호커버재를 구성하는 고분자 필름은 대전방지처리가 이루어져 있다. 따라서, 보호커버재가 오염을 흡착하는 것을 방지할 수 있으며, 보호커버재가 표시부 표면을 덮고 있는 상태에서, 표시부 표면상의 흠이나 먼지 등의 유무를 용이하게 육안으로 확인할 수 있다.

(3) 대전방지처리가, 영구 대전방지제를 고분자 재료에 혼입하는 것인 경우에는 고습도환경하에서도 안정적으로 표시부 표면 보호커버재가 오염을 흡착하는 것을 방지할 수 있다.

(4) 고분자 필름을 구성하는 주성분인 고분자 재료와, 영구 대전방지제로서 기능하는 고분자 재료를 펠렛 혼합하여, 시트형 구금으로부터 금속 캐스트 롤을 따라 압출하고, 필름형태로 형성하여 고분자 필름을 제조하였다. 따라서, 고분자 필름을 제조한 후에, 대전방지제의 표면도포, 대전방지처리를 실시한 필름을 고분자 필름에 접착시키는 등의 대전방지처리에 비해, 대전방지처리에 시간과 수고가 덜 든다.

(5) 고분자 필름을 구성하는 주성분인 고분자 재료로서 스티렌계 모노머와 (메타)아크릴산 에스테르계 모노머로 이루어진 공중합체를 사용하여, 영구대전방지제로서 폴리에테르에스테르아미노를 사용한 경우, 영구대전방지제로서 기능하는 고분자 재료의 분산성이 양호해진다.

실시형태는 상기에 한정되는 것은 아니며, 예를 들면 다음과 같이 구체화하여도 좋다.

보호커버재에, 일반적인 플라스틱 가공으로 사용되는 활재, 가공조제를 첨가하여도 좋다. 또한, 필요에 따라 안정제, 가소제, 착색제 등을 첨가하여도 좋다.

액정 모듈의 표시부 표면을 보호하는 보호 커버재에 한정되지 않고, 플라즈마 디스플레이 패널 등과 같은 플랫 패널 디스플레이의 표시부 표면을 보호하는 보호커버재에 적용하여도 좋다.