



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.
B32B 27/08 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0077071
(43) 공개일자 2007년07월25일

(21) 출원번호 10-2007-0004611
(22) 출원일자 2007년01월16일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2006-00010829 2006년01월19일 일본(JP)

(71) 출원인 스미또모 가가꾸 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 주오구 신가와 2쵸메 27-1

(72) 발명자 오치아이 신스케
일본 에히메케 니이하마시 고우치쵸 6-21

(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판

(57) 요약

수지 기판의 표면에, 문자 중에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물을 함유하는 경화성 도료에 의해, 두께 $2\sim6\mu\text{m}$ 의 경화 피막을 형성하고, 이것을 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판으로서 사용한다. 수지 기판으로는, 메타크릴 수지판이 바람직하게 사용된다.

특허청구의 범위

청구항 1.

수지 기판의 표면에, 문자 중에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물을 함유하는 경화성 도료에 의해, 두께 $2\sim6\mu\text{m}$ 의 경화 피막이 형성되는 것을 특징으로 하는 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

수지 기판이 메타크릴 수지판인 보호판.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

수지 기판이 고무 입자를 함유하는 보호판.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

수지 기판이, 고무 입자를 함유하는 층의 편면에, 고무 입자를 함유하지 않는 층이 형성되어 이루어지는 보호판.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

고무 입자를 함유하지 않는 층의 표면에 상기 경화 피막이 형성되어 있고, 이것이 표면측을 향하여 사용되는 보호판.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

경화성 도료가 도전성 미립자를 함유하는 보호판.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 휴대 전화 등으로 대표되는 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판에 관한 것이다.

최근, 휴대 전화나 PHS (Personal Handy-phone System) 등의 휴대형 전화류가, 인터넷의 보급과 함께, 단순한 음성 전달 기능에 추가하여, 문자 정보나 화상 정보를 표시하는 기능을 가진 휴대형 정보 단말로서 널리 보급되어 왔다. 또, 이러한 휴대형 전화류와는 별도로, 주소록 등의 기능에 인터넷 기능이나 전자 메일 기능을 결합하는 PDA (Personal Digital Assistant) 도 꽤 넓게 사용되고 있다. 본 명세서에서는, 이러한 휴대 전화나 PHS, PDA 등을 합쳐서 "휴대형 정보 단말" 이라고 부르기로 한다. 즉, 본 명세서에서 말하는 "휴대형 정보 단말" 이란, 사람이 휴대할 수 있는 정도의 크기로서, 문자 정보나 화상 정보 등을 표시하기 위한 창 (디스플레이) 을 갖는 것을 총칭한다.

이들 휴대형 정보 단말에서는, 액정이나 EL (일렉트로 루미네센스) 등의 방식에 의해, 문자 정보나 화상 정보를 표시하도록 되어 있지만, 그 표시창에는, 일반적으로 수지제의 보호판이 이용되고 있다. 그리고, 이러한 보호판으로는, 표면의 흠집을 방지하기 위해, 경화성 도료에 의해 내찰상성 (하드 코트성) 의 경화 피막이 형성된 것이 다양하게 제안되고 있다 (예를 들어 특허 문현 1 ~ 3 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래 제안되어 있는 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판에서는, 경화 피막의 내찰상성이 반드시 충분하지 않다는 문제가 있다. 또, 경화 피막의 내찰상성은 충분해도, 고온 고습 하에 노출되거나 가압되거나 하면, 경화 피막에 크랙이 발생하기 쉽다는 문제가 있다. 그래서, 본 발명의 목적은, 내찰상성이 우수하고, 크랙이 발생하기 어려운 경화 피막이 형성된 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명자는, 예의 연구를 실시한 결과, 수지 기판의 표면에, 소정의 경화성 도료를 이용하여, 소정 두께의 경화 피막을 형성함으로써, 상기 목적을 달성할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다. 즉, 본 발명은, 수지 기판의 표면에, 분자 중에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물을 함유하는 경화성 도료에 의해, 두께 2~6 μm 의 경화 피막이 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판을 제공하는 것이다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

본 발명의 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판의 기판을 구성하는 수지로는, 예를 들어, 메타크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리스티렌 수지, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 트리아세틸셀룰로오스 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 메타크릴 수지는, 투명성이 높고, 강성도 높으므로, 기판을 구성하는 수지로서 적합하다.

메타크릴 수지는, 메타크릴산 에스테르를 주체로 하는 중합체로서, 예를 들어, 메타크릴산 에스테르의 단독 중합체이어도 되고, 메타크릴산 에스테르 50 중량% 이상과 그 밖의 단량체 50 중량% 이하의 공중합체이어도 된다. 메타크릴산 에스테르로는, 메타크릴산 메틸이나 메타크릴산 에틸과 같은 메타크릴산 알킬이 바람직하게 이용되고, 특히 메타크릴산 메틸이 바람직하게 이용된다. 또, 메타크릴산 에스테르 이외의 단량체로는, 예를 들어, 스티렌이나 메틸스티렌과 같은 방향족 알케닐 화합물, 아크릴산이나 메타크릴산과 같은 불포화 카르복실산, 아크릴산메틸이나 아크릴산에틸과 같은 아크릴산 에스테르, 아크릴로니트릴이나 메타크릴로니트릴과 같은 알케닐시안 화합물 등을 들 수 있다.

기판을 구성하는 수지에는, 다른 성분을 배합하여, 수지 조성물로서 이용해도 된다. 이 배합 성분으로는, 예를 들어, 고무 입자, 염료나 안료와 같은 착색제, 산화 방지제, 자외선 흡수제 등을 들 수 있다. 고무 입자를 배합하면, 수지 기판의 내충격성이거나 유연성이 향상되고, 깨지기 어려워져 바람직하다.

고무 입자로는, 예를 들어, 아크릴계, 부타디엔계, 스티렌-부타디엔계 등의 각종 고무 입자를 이용할 수 있지만, 그 중에서도, 내후성의 면으로부터, 아크릴계 고무 입자가 바람직하게 이용된다. 아크릴계 고무 입자로는, 예를 들어, 아크릴산 부틸과 같은 아크릴산 알킬을 주체로 하는 탄성 중합체로 이루어지는 단층 구조인 것이나, 메타크릴산 메틸을 주체로 하는 경질 중합체로 이루어지는 내충의 주위에, 아크릴산 부틸과 같은 아크릴산 알킬을 주체로 하는 탄성 중합체로 이루어지는 외층을 형성한 다층 구조인 것 등을 사용할 수 있다. 또한, 상기 탄성 중합체에는, 일반적으로 다관능 단량체가 소량 공중합되어 있다.

또, 상기 탄성 중합체의 주위에 메타크릴산 메틸을 주체로 하는 경질 중합체로 이루어지는 최외층을 형성한 다층 구조인 것도 유리하게 사용할 수 있다. 예를 들어, 아크릴산 부틸과 같은 아크릴산 알킬을 주체로 하는 탄성 중합체로 이루어지는 내충의 주위에, 메타크릴산 메틸을 주체로 하는 경질 중합체로 이루어지는 외층을 형성한 2 층 구조인 것이나, 메타크릴산 메틸을 주체로 하는 경질 중합체로 이루어지는 내충의 주위에, 아크릴산 부틸과 같은 아크릴산 알킬을 주체로 하는 탄성 중합체로 이루어지는 중간층을 형성하고, 또한 그 주위에, 메타크릴산 메틸을 주체로 하는 경질 중합체로 이루어지는 외층을 형성한 3 층 구조인 것 등을 들 수 있다. 이러한 다층 구조의 고무 입자는, 예를 들어, 일본 특허공보 소55-27576호에 개시되어 있다. 특히, 상기 기술한 3 층 구조인 것이 바람직하고, 일본 특허공보 소55-27576호의 실시예 3에 기재된 것은, 바람직한 조성의 하나이다.

고무 입자로는, 수지 기판의 표면 경도나 내충격성, 표면 평활성 면에서, 평균 입자 직경이 0.1~0.4 μm 인 것이 바람직하게 사용된다. 고무 입자의 평균 입자 직경이 지나치게 작으면 수지 기판의 표면 경도가 충분하지 않거나, 수지 기판이 무르게 되거나 한다. 한편, 고무 입자의 평균 입자 직경이 지나치게 크면, 수지 기판의 표면 평활성을 손상시키는 경향이 있다. 고무 입자는, 일반적으로는 유화 중합에 의해 제조할 수 있고, 그 때, 유화제의 첨가량이나 단량체의 주입량 등을 조절함으로써, 평균 입자 직경을 소망하는 값으로 컨트롤할 수 있다.

수지에 고무 입자를 배합하여 수지 기판으로 하는 경우, 양자의 비율은, 수지를 50 ~ 85 중량부, 고무 입자를 15 ~ 50 중량부로 하는 것이 바람직하다. 고무 입자의 양이 지나치게 적으면, 수지 기판의 내충격성이나 유연성이 충분하게 향상되지 않고, 지나치게 많으면 수지 기판의 표면 경도나 강성이 불충분해지므로 바람직하지 않다.

수지 기판은, 필요에 따라 다층 구조로 해도 된다. 예를 들어, 수지에 고무 입자를 배합하면, 내충격성이나 유연성이 향상되지만, 표면 경도나 강성이 저하되는 경향이 있으므로, 고무 입자를 함유하는 층의 표면에, 고무 입자를 함유하지 않는 층을 형성함으로써, 전자의 고무 함유층의 내충격성이나 유연성을 살리면서, 수지 기판의 표면 경도나 강성을 높일 수 있다. 이 경우, 고무 함유층의 두께는, 수지 기판 전체의 두께에 대해서, 바람직하게는 50% 이상이며, 보다 바람직하게는 60% 이상이다. 이 비율이 지나치게 작으면 수지 기판의 내충격성이나 유연성이 불충분해질 우려가 있다. 이러한 다층 구조의 수지 기판을 제조하기 위해서는, 예를 들어, 복수의 압출기와, 그것으로부터 압출되는 수지를 적층하기 위한 멀티 매니 폴드 방식이나 피드 블록 방식 등의 기구를 갖는, 공지된 다층 압출기를 이용할 수 있다.

상기와 같이 고무 함유층의 표면에 고무 불(不)함유층을 형성하는 경우, 고무불함유층은, 고무 함유층의 양면이 아니라, 편면에 형성하는 것이 좋다. 고무 불함유층을 양면에 형성하면, 고무 함유층의 내충격성이나 유연성이 활용되기 어려워진다. 그리고, 고무 함유층의 편면에 고무 불함유층을 형성하여 이루어지는 수지 기판은, 적어도 고무 불함유층의 표면에 경화피막을 형성하고, 이것을 표면층(사용하는 사람이 직접, 보거나 접하거나 하는 층)을 통하여 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판으로서 사용하는 것이 바람직하고, 이것에 의해, 경화 피막의 내찰상성이 더욱 높은 것이 됨과 함께, 강하게 가압되어도, 경화 피막에 크랙이 발생하기 어려울 뿐만 아니라, 안측의 고무 함유층의 유연성에 의해, 수지 기판 자체가 파괴되기 어려워진다.

수지 기판은, 통상적인 판(시트)이나 필름과 같이, 표면이 평면인 것이어도 되고 볼록 렌즈나 오목 렌즈와 같이, 표면이 곡면으로 되어 있는 것이어도 된다. 또, 표면에 섬세한 요철 등의 미세한 구조가 형성되고 있어도 된다. 수지 기판의 두께는, 바람직하게는 0.1mm 이상이며, 또 3.0mm 이하이다.

수지 기판이 적어도 일방의 표면에는, 내찰상성의 경화 피막이 형성된다. 이 경화 피막은, 경화성 화합물로서 분자 중에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물을 함유하는 경화성 도료를 이용하여 형성함으로써, 내찰상성이 우수한 것으로 할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, (메트)아크릴로일옥시기란, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기를 말하고, 그 밖에 (메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산 등이라고 할 때의 「(메트)」도 동일한 의미이다.

분자 중에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물로는, 예를 들어, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 트리메틸올에탄트리(메트)아크릴레이트, 웬타글리세롤트리(메트)아크릴레이트, 웬타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 웬타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 글리세린트리(메트)아크릴레이트, 디웬타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 디웬타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디웬타에리트리톨웬타(메트)아크릴레이트, 디웬타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 트리스((메트)아크로일옥시에틸)이소시아누레이트 등을 들 수 있다.

또, 포스파젠 화합물의 포스파젠 고리에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기가 도입된 포스파젠계 (메트)아크릴레이트 화합물, 분자 중에 적어도 2 개의 이소시아네이트기를 갖는 폴리이소시아네이트 화합물과, 분자 중에 수산기 및 적어도 2 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물의 반응에 의해 얻어지는 우레탄(메트)아크릴레이트 화합물, 분자 중에 적어도 2 개의 할로카르보닐기를 갖는 화합물과, 분자 중에 수산기 및 적어도 2 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물의 반응에 의해 얻어지는 폴리에스테르(메트)아크릴레이트 화합물, 나아가서는, 상기 화합물의 2 량체나 3 량체와 같은 올리고머 등도 이용할 수 있다. 이들 (메트)아크릴레이트 화합물은 각각 단독 또는 2 종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

또한, 경화성 도료는, 필요에 따라, 분자 중에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물 이외의 경화성 화합물, 예를 들어, 에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 디에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메트)아크릴레이트와 같은, 분자 중에 2 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물을 함유하고 있어도 되지만, 그 양은, 분자 중에 적어도 3 개의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물 100 중량부 당 통상 20 중량부까지이다.

또, 경화성 도료는, 도전성 미립자를 함유하고 있어도 된다. 도전성 미립자를 함유함으로써, 대전 방지 성능이나 제전(制電) 성능을 갖는 경화 피막을 형성할 수 있다.

도전성 미립자로는, 예를 들어, 산화안티몬과 같은 금속 산화물, 인듐/주석의 복합 산화물 (ITO), 주석/안티몬의 복합 산화물 (ATO), 안티몬/아연의 복합 산화물, 인으로 도핑된 산화주석 등의 각 미립자를 들 수 있다.

도전성 미립자는, 그 입자 직경이 $0.001 \sim 0.1\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 입자 직경이 지나치게 작은 것은, 공업적인 생산이 어렵고, 입자 직경이 지나치게 큰 것을 이용하면, 경화 피막의 투명성이 저하되기 때문에 바람직하지 않다. 또, 도전성 미립자의 사용량은, 경화성 화합물 100 중량부 당 $1 \sim 100$ 중량부인 것이 바람직하다. 이 사용량이 지나치게 적으면 충분한 대전 방지 효과를 얻을 수 없고, 지나치게 많으면 경화 피막의 내찰상성이 저하되거나 막형성성이 저하되거나 하기 때문에 바람직하지 않다.

또, 경화성 도료에는, 점도나 경화 피막의 두께 등을 조정하기 위해, 용제가 함유되어 있어도 된다. 이 용제로는, 예를 들어, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, n-부탄올, 2-부탄올, 이소부탄올, tert-부탄올과 같은 알코올류, 2-에톡시에탄올, 2-부톡시에탄올, 3-메톡시프로판올, 1-메톡시-2-프로판올, 1-에톡시-2-프로판올과 같은 알콕시알코올류, 디아세톤알코올과 같은 케톨류, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤과 같은 케톤류, 톨루엔, 자일렌과 같은 방향족 탄화수소류, 아세트산 에틸, 아세트산 부틸과 같은 에스테르류 등을 들 수 있다. 용제의 사용량은, 기판의 재질, 형상, 도포 방법, 목적으로 하는 경화 피막의 두께 등에 따라 적절하게 조정되지만, 통상적으로는, 경화성 화합물 및 필요에 따라 사용되는 도전성 미립자의 합계 100 중량부 당 $20 \sim 10000$ 중량부 정도이다.

또한, 경화성 도료에는, 안정화제, 산화 방지제, 착색제, 레벨링제 등의 첨가제가 함유되어 있어도 된다. 레벨링제가 함유됨으로써, 경화 피막의 평활성이나 내찰상성을 높일 수 있다.

레벨링제로는, 실리콘 오일이 바람직하게 이용되고, 그 예로는, 디메틸실리콘 오일, 페닐메틸실리콘 오일, 알킬·아르알킬변성 실리콘 오일, 플루오로실리콘 오일, 폴리에테르 변성 실리콘 오일, 지방산 에스테르 변성 실리콘 오일, 메틸수소 실리콘 오일, 실란올기 함유 실리콘 오일, 알콕시기 함유 실리콘 오일, 폐놀기 함유 실리콘 오일, 메타크릴 변성 실리콘 오일, 아미노 변성 실리콘 오일, 카르복실산 변성 실리콘 오일, 카르비놀 변성 실리콘 오일, 에폭시 변성 실리콘 오일, 메르캅토 변성 실리콘 오일, 불소 변성 실리콘 오일, 폴리에테르 변성 실리콘 오일 등을 들 수 있다. 이들 실리콘 오일은, 각각 단독으로 이용해도 되고, 2 종 이상을 병용해도 된다.

실리콘 오일의 사용량은, 경화성 화합물 및 필요에 따라 사용되는 도전성 미립자의 합계 100 중량부 당 통상 $0.01 \sim 20$ 중량부이다. 이 사용량이 지나치게 적으면 목적으로 하는 효과가 인정되기 어렵고, 지나치게 많으면 경화 피막의 강도가 저하되기 때문에 바람직하지 않다.

이상 설명한 경화성 도료를, 수지 기판의 표면에 도포한 후, 필요에 따라 건조시키고, 이어서, 형성된 경화성 도막을 경화시킴으로써, 수지 기판의 표면에 내찰상성이 우수한 경화 피막을 형성할 수 있다.

경화성 도료의 도포는, 예를 들어, 마이크로그라비아 코트법, 롤 코트법, 디핑 코트법, 스픬 코트법, 다이코트법, 캐스트 전사법, 플로우 코트법, 스프레이 코트법 등의 방법에 의해 실시할 수 있다.

경화성 도막의 경화는, 활성화 에너지선의 조사에 의해, 바람직하게 실시된다. 활성화 에너지선으로는, 예를 들어, 전자빔, 자외선, 가시광선 등을 들 수 있고, 경화성 화합물의 종류에 따라 적절하게 선택된다. 활성화 에너지선으로서 자외선이나 가시광선을 이용하는 경우에는 통상, 광중합 개시제가 사용된다.

광중합 개시제로는, 예를 들어, 아세토페논, 아세토페논벤질케탈, 안트라퀴논, 1-(4-이소프로필페닐-2-히드록시-2-메틸프로판-1-온, 카르바졸, 크산톤, 4-클로로벤조페논, 4,4'-디아미노벤조페논, 1,1-디메톡시데옥시벤조인, 3,3'-디메틸-4-메톡시벤조페논, 티오크산톤, 2,2-디메톡시-2-페닐아세토페논, 1-(4-도데실페닐)-2-히드록시-2-메틸프로판-1-온, 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1-온, 트리페닐아민, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드, 1-히드록시 시클로헥실페닐케تون, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 플루오레논, 플루오렌, 벤즈알데히드, 벤조인에틸에테르, 벤조이소프로필에테르, 벤노페논, 미힐러케톤, 3-메틸아세토페논, 3,3',4,4'-테트라-tert-부틸페옥시카르보닐벤조페논(BTTB), 2-(디메틸아미노)-1-[4-(모르폴리닐)페닐]-2-페닐메틸)-1-부타논, 4-벤조일-4'-메틸디페닐술파이드, 벤질 등을 들 수 있다.

광중합 개시제는, 색소 증감제와 조합하여 이용해도 된다. 색소 증감제로는, 예를 들어, 크산텐, 티오크산텐, 쿠마린, 케토쿠마린 등을 들 수 있다. 광중합 개시제와 색소증감제의 조합으로는, 예를 들어, BTTB 와 크산텐의 조합, BTTB 와 티오크산텐의 조합, BTTB 와 쿠마린의 조합, BTTB 와 케토쿠마린의 조합 등을 들 수 있다.

상기의 광중합 개시제는 시판되고 있으므로, 그러한 시판품을 이용할 수 있다. 시판되는 광중합 개시제로는, 예를 들어, 각각 치바·스페셜티·케미컬즈(주)로부터 판매되고 있는 "IRGACURE 651", "IRGACURE 184", "IRGACURE 500",

"IRGACURE 1000", "IRGACURE 2959", "DAROCUR 1173", "IRGACURE 907", "IRGACURE 369", "IRGACURE 1700", "IRGACURE 1800", "IRGACURE 819", 및 "IRGACURE 784", 각각 낫폰 화약(주)로부터 판매되고 있는 "KAYACURE ITX", "KAYACURE DETX-S", "KAYACURE BP-100", "KAYACURE BMS", 및 "KAYACURE 2-EAQ" 등을 들 수 있다.

광중합 개시제를 이용하는 경우, 그 사용량은, 경화성 화합물 100 중량부 당 통상 0.1 중량부 이상이다. 이 사용량이 지나 치게 적으면, 광중합 개시제를 사용하지 않은 경우와 비교하여 경화 속도가 커지지 않는 경향이 있다. 또한, 광중합 개시제의 사용량의 상한은, 경화성 화합물 100 중량부 당 통상 10 중량부 정도이다.

또, 활성화 에너지선의 강도나 조사 시간은, 경화성 화합물의 종류나 그 도막의 두께 등에 따라 적절하게 조정된다. 활성화 에너지선은, 불활성 가스 분위기 중에서 조사해도 되고, 이 불활성 가스로는, 질소 가스나 아르곤 가스 등을 사용할 수 있다.

이렇게 하여 형성되는 경화 피막의 두께는, 2~6 μm 인 것이 필요하다. 이 두께가 2 μm 에 미치지 못하면, 내찰상성이 불충분해지는 경우가 있다. 한편, 이 두께가 6 μm 를 초과하면, 고온 고습 하에 노출되었을 때에, 크랙이 발생하기 쉬워지고, 구체적으로는, 60°C/90%RH(상대 습도)의 환경 하에서 1 주간, 75°C/50%RH의 환경 하에서 3 일간, 혹은 70°C/90%RH의 환경 하에서 3 일간이라는 각종 내환경성 시험을 실시하면, 크랙이 발생한다. 또, 이 두께가 6 μm 를 초과하면, 가압했을 때에도, 크랙이 발생하기 쉬워진다.

경화 피막의 두께는, 수지 기판의 표면에 도포하는 경화성 도료의 면적 당의 양, 및 경화성 도료에 함유되는 고형분의 농도를 조정함으로써 조절할 수 있다. 경화 피막의 두께에 불균일이나 구배가 있어, 상기 소정 범위 외의 두께 부분이 있을 때는, 그 부분을 제거하여 사용하면 된다.

이렇게 하여 경화 피막을 형성한 후, 필요에 따라, 인쇄, 천공, 절단 등의 가공을 행함으로써 얻어지는 본 발명의 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판은, 내찰상성이 높은 경화 피막이, 고온 고습 하에 노출되거나 가압되거나 해도, 크랙이 발생하기 어려운 상태로 형성되어 있으므로, 그 표시창을 효과적으로 보호할 수 있다.

실시예

이하, 본 발명의 실시예를 나타내지만, 본 발명은 이들에 의해 한정되는 것은 아니다. 예 중, 함유량 내지 사용량을 나타내는 % 및 부는, 특별히 기재하지 않는 한 중량 기준이다.

실시예 1

펜타에리트리톨테트라아크릴레이트 19 부, 광중합 개시제 [치바 스페셜리티 케미컬즈(주)의 IRGACURE 184] 1 부, 5 산화안티몬 미립자 졸[쇼쿠바이 화성 공업(주)의 ELCOM-7514; 고형분 농도 20%] 6 부, 이소부틸알코올 37 부, 및 1-메톡시-2-프로판을 37 부를 혼합하여, 경화성 도료를 조제하였다.

이 도료를, 두께가 1.5mm이고 사방 1m의 메타크릴 수지판[스미토모 화학(주)의 수미페스(Sumipex) E]의 양면에 플로우 코트법으로 도포한 후, 실온에서 5 분 건조시키고, 이어서, 80W의 고압 수은 램프를 이용하여 0.5J/cm²의 자외선을 조사함으로써, 도막을 경화시켜, 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께를, 고속 현미 막 두께 측정계[오오츠카 전자(주)의 MS-2000]을 이용하여 측정한 결과, 2~6 μm 의 범위(구배)를 가지고 있었다.

이 경화 피막 부착 수지판으로부터, 표 1에 나타내는 바와 같이, 경화 피막의 두께 범위가 상이한 가로세로 10cm의 시험 편을 잘라내어, 다음의 평가를 실시하고, 결과를 표 1에 나타내었다.

[내찰상성 시험]

스틸 울 #0000을 500g/cm²의 하중으로 100 왕복시켰다. 그 때, 경화 피막 표면과 접촉하는 스틸 울의 형상은, 가로세로 2cm의 정사각형(면적 4cm²)으로 하고, 그 변과 평행하게 섬유가 들어선 상태로 하였다. 또, 왕복 거리는 10cm(편도 5cm)로 하고, 1 왕복 1 초의 속도로, 그 섬유 방향으로 왕복시켰다. 100 왕복 후, 표면의 흠집 상태를 육안으로 관찰하여, 다음의 4 단계로 평가하였다.

A : 흠집 없음, B : 1 ~ 2 개의 흠집, C : 3 ~ 10 개의 흠집, D : 10 개를 초과하는 흠집.

[표면 저항]

ASTM D-257에 따라 측정하였다.

[내환경성 시험]

시험편을 70°C/90%RH의 환경 하에 3일간 방치시킨 후, 경화 피막의 표면 상태를 육안으로 관찰하고, 크랙이 발생하지 않으면 ○, 발생하면 ×로 하였다.

또, 상기의 경화 피막 부착 수지판으로부터, 동일하게 5cm×7cm의 시험편을 잘라내어, 다음의 평가를 실시하고, 결과를 표 1에 나타내었다.

[가압 시험]

외 치수 6cm×10cm, 내 치수 3cm×5cm의 금속제(製)의 틀에, 시험편을 배치하고, 직경 10mm의 구상의 선단을 갖는 금속봉으로, 시험편의 중앙을 2mm/min의 속도로 가압하여, 경화 피막에 크랙이 발생했을 때의 범위를 측정하였다.

실시예 2/비교예 1

펜타에리트리톨테트라아크릴레이트 26부, 광중합 개시제[치바 스페셜리티 케미컬즈(주)의 IRGACURE 184]1부, 5산화안티몬 미립자 졸[쇼쿠바이 화성 공업(주)의 ELCOM-7514; 고형분 농도 20%]7부, 이소부틸알코올 33부, 및 1-메톡시-2-프로판올 33부를 혼합하여, 경화성 도료를 조제하였다. 이 도료를 이용하여, 실시예 1과 동일하게 메타크릴 수지판의 표면에 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께는 4~9μm의 범위를 가지고 있었다. 이 경화 피막 부착 수지판에 대하여, 실시예 1과 동일한 평가를 실시하고, 결과를 표 1에 나타내었다.

실시예 3/비교예 2

분자 중에 15개의 아크릴로일옥시기를 갖는 다관능 우레탄 아크릴레이트 화합물 [신나카무라 화학 공업(주)의 NK 올리고 U-15HA-80]20부, 광중합 개시제[치바 스페셜리티 케미컬즈(주)의 IRGACURE 184]1부, 및 2-에톡시에탄올 79부를 혼합하여, 경화성 도료를 조제하였다. 이 도료를 이용하여, 실시예 1과 동일하게 메타크릴 수지판의 표면에 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께는 4~8μm의 범위를 가지고 있었다. 이 경화 피막 부착 수지판에 대하여, 실시예 1과 동일한 평가를 실시하고, 결과를 표 1에 나타내었다.

비교예 3

분자 중에 2개의 아크릴로일옥시기를 갖는 다관능 우레탄 아크릴레이트 화합물 [신나카무라 화학 공업(주)의 NK 올리고 UA-5201]20부, 광중합 개시제[치바 스페셜리티 케미컬즈(주)의 IRGACURE 184]1부, 및 2-에톡시에탄올 79부를 혼합하여, 경화성 도료를 조제하였다. 이 도료를 이용하여, 실시예 1과 동일하게 메타크릴 수지판의 표면에 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께는 2~7μm의 범위를 가지고 있었다. 이 경화 피막 부착 수지판에 대하여, 실시예 1과 동일한 평가를 실시하고, 결과를 표 1에 나타내었다.

[표 1]

	경화 피막 두께(μm)	내찰상성 시험	표면 저항 (Ω)	내환경성 시험	가압 시험 범위 (mm)
실시예 1	2.1~2.5	A	3.0×10^{11}	○	6.2
	3.2~3.5	A	2.3×10^{11}	○	4.9
	4.3~4.7	A	1.7×10^{11}	○	4.1
	5.2~5.8	A	1.5×10^{11}	○	3.5

실시예 2	4.2~4.9	A	2.8×10^{11}	○	3.8
	5.1~5.7	A	1.0×10^{11}	○	3.3
비교예 1	6.3~6.6	A	1.4×10^{11}	×	2.6
	7.2~7.4	A	1.2×10^{11}	×	2.4
	8.3~8.9	A	1.1×10^{11}	×	2.1
실시예 3	4.2~4.7	A	$10^{16} <$	○	3.8
	5.3~5.6	A	$10^{15} <$	○	3.2
비교예 2	6.1~6.5	A	$10^{15} <$	×	2.8
	7.0~7.7	A	$10^{15} <$	×	2.1
비교예 3	2.4~2.9	D	$10^{15} <$	○	8 <
	3.2~3.7	C	$10^{15} <$	○	8 <
	4.4~4.8	C	$10^{15} <$	○	6.5
	5.2~5.7	C	$10^{15} <$	○	5.8
	6.3~6.8	B	$10^{15} <$	○	5.2

실시예 4

펜타에리트리톨테트라아크릴레이트 19 부, 광중합 개시제[치바 스페셜리티 케미컬즈(주)의 IRCACURE 184]1 부, 5 산화안티몬 미립자 졸[쇼쿠바이 화성 공업(주)의 ELCOM-7514; 고형분 농도 20%]6 부, 이소부틸알코올 37 부, 및 1-메톡시-2-프로판올 37 부를 혼합하여, 경화성 도료를 조제하였다.

메타크릴 수지 펠릿[스미토모 화학(주) 제조의 수미팩스 EX]80 부와 평균 입자 직경 $0.2\mu\text{m}$ 의 다층 아크릴계 고무 입자(일본 특허공보 소55-27576호의 실시예 3에 준하여 조제)를 슈퍼 막서로 혼합하고, 2 층 압출기로 용융 혼련하여 고무 함유 메타크릴 수지 펠릿으로 하였다. 이 펠릿을, 40mmΦ 압출기에 의해 T 형 다이를 통하여 용융 압출하고, 폴리싱 룰에 양면이 완전하게 접하도록 하여 냉각시켜, 두께 2mm의 고무 함유 메타크릴 수지판을 얻었다.

이 수지판을 6cm×10cm으로 절단하고, 그 양면에 상기에서 얻은 경화성 도료를 딥 코트법(인상 속도 5mm/sec)으로 도포한 후, 실온에서 5 분 건조시키고, 이어서, 80W의 고압 수은 램프를 이용하여 $0.5\text{J}/\text{cm}^2$ 의 자외선을 조사함으로써, 도막을 경화시켜, 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께는 $2.1\mu\text{m}$ 이었다.

이 경화 피막 부착 수지판에 대하여, 연필 경도를 JIS K5600에 따라 측정하였다. 또, 실시예 1과 동일하게 내찰상성시험, 표면 저항의 측정, 및 내환경성 시험을 실시하였다. 또한, 실시예 1의 가압 시험에 있어서, 가압 속도를 5 배인 10mm/min로 하여, 수지판이 파괴될 때까지 시험을 실시하고, 그 때의 변위와 가압 강도를 측정하였다. 이들의 평가 결과를 표 2에 나타내었다.

실시예 5

실시예 4에서 얻은 고무 함유 메타크릴 수지 펠릿을 40mmΦ 압출기로, 또, 메타크릴 수지 펠릿[스미토모 화학(주)의 수미팩스 EX]를 20mmΦ 압출기로, 각각 용융하였다. 양자를 피드 블록을 통하여 2 층화하고, 이어서 T 형 다이를 통하여 압출하여, 폴리싱 룰에 양면이 완전하게 접하도록 하여 냉각시켜, 두께 2mm의 2 층 메타크릴 수지판을 얻었다. 이 때, 각 층의 두께는, 고무 함유층/고무 불함유층 = 1.25mm/0.75mm로 하였다.

이 수지판을 6cm×10cm로 절단하고, 그 양면에 실시예 4와 동일하게 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께는, 고무 함유층에서 $2.1\mu\text{m}$, 고무 불함유층에서 $2.3\mu\text{m}$ 이었다. 이 경화 피막 부착 수지판의 고무 함유층에 대하여, 실시예 4와 동일한 평가를 실시하고(가압 시험에서는 고무 함유층으로부터 가압), 결과를 실시예 5A로 하여 표 2에 나타내었다. 또, 이 경화 피막 부착 수지판의 고무 불함유층에 대하여, 실시예 4와 동일한 평가를 실시하고(가압 시험에서는 고무 불함유층으로부터 가압), 결과를 실시예 5B로 하여 표 2에 나타내었다.

실시예 6

메타크릴 수지 펠릿[스미토모 화학(주)의 수미펙스 EX]를, 40mmΦ 압출기에 의해 T 형 다이를 통하여 용융 압출하고, 폴리싱 룰에 양면이 완전하게 접하도록 하여 냉각시켜, 두께 2mm의 메타크릴 수지판을 얻었다.

이 수지판을 6cm×10cm으로 절단하고, 그 양면에 실시예 4와 동일하게 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께는, 2.4 μm 이었다. 이 경화 피막 부착 수지판에 대하여, 실시예 4와 동일하게 평가를 실시하여, 결과를 표 2에 나타내었다.

실시예 7

실시예 4에서 얻은 고무 함유 메타크릴 수지 펠릿을 40mmΦ 압출기로, 또, 메타크릴 수지 펠릿[스미토모 화학(주)의 수미펙스 EX]를 20mmΦ 압출기로 각각 용융하였다. 양자를 피드 블록을 통하여, 양 표면이 고무 불함유층이 되도록 2종 3층화하고, 이어서 T 형 다이를 통하여 압출하고, 폴리싱 룰에 양면이 완전하게 접하도록 하여 냉각시켜, 두께 2mm의 3층 메타크릴 수지판을 얻었다. 이 때, 각층의 두께는, 고무 불함유층/고무 함유층/고무 불함유층 = 0.25mm/1.5mm/0.25mm로 하였다.

이 수지판을 6cm×10cm으로 절단하고, 그 양면에 실시예 4와 동일하게 경화 피막을 형성하였다. 이 경화 피막의 두께는 2.3 μm 이었다. 이 경화 피막 부착 수지판에 대하여, 실시예 4와 동일한 평가를 실시하고, 결과를 표 2에 나타내었다.

[표 2]

	경화피막 두께(μm)	연필경도	내찰상성 시험	표면저항 (Ω)	내환경성 시험	가압시험 변위(mm)	가압시험 강도(Kgf)
실시예 4	2.1	3H	A	1.0×10^{11}	○	6.2	36.0
실시예 5A	2.1	3H	A	3.1×10^{11}	○	1.8	15.2
실시예 5B	2.3	4H	A	2.5×10^{11}	○	5.9	32.5
실시예 6	2.4	4H	A	1.3×10^{11}	○	2.3	19.3
실시예 7	2.3	4H	A	1.8×10^{11}	○	1.7	14.8

발명의 효과

본 발명의 휴대형 정보 단말의 표시창 보호판은, 내찰상성이 높은 경화 피막이, 고온 고습 하에 노출되거나 가압되거나 해도, 크랙이 발생하기 어려운 상태로 형성되어 있으므로, 그 표시창을 효과적으로 보호할 수 있다.