



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01J 17/49 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월16일 10-0718923 2007년05월10일
-----------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0116274 2004년12월30일 2004년12월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0077426 2006년07월05일
----------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 주식회사 코오롱
 경기 과천시 별양동 1-23

(72) 발명자 이병일
 경기 수원시 영통구 영통동 청명마을3단지아파트 321동 1603호

 최준혁
 경기도 용인시 기흥읍 상갈리 금화마을 대우-현대아파트 112동 1103호

 박이순
 대구 수성구 범어1동 614-100 청구푸른마을아파트 103동 1501호

 지호찬
 대구 달서구 월성2동 월성주공아파트 119동 507호

 김정무
 부산 사하구 다대2동 현대아파트 102동 2007호

 한운수
 경북 칠곡군 북삼읍 인평리 송오대동타운 1414호

 권영환
 경북 경산시 진량읍 봉회리 삼주봉황아파트 201동 803호

 장동규
 경북 경산시 와촌면 계당리 598

(74) 대리인 김능균

(56) 선행기술조사문헌 KR1019980042294 A *	KR1020000003383 A *
KR1020030026210 A *	KR1020040029938 A *
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 김성훈

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물 및 이로부터 형성된 유전체 페이스트층을 포함하는 유전체드라이 필름

(57) 요약

본 발명의 저온에서 완전소성이 가능한 이소부틸기와 수산기를 동시에 갖는 아크릴계 고분자를 바인더 고분자로 하고, 프로필렌글리콜 메틸에테르를 용제로 사용하여, 유전체 분말, 분산제 및 기타첨가제를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널의 투명 유전체 페이스트 조성물은 상기 바인더 고분자가 저온에서 소성이 가능하며, 소성 후 잔류유기물의 함량 및 소성된 유전체층 내 미세 기포생성을 최소화하여 고투과율의 유전체 페이스트층을 얻을 수 있으며, 이러한 유전체 페이스트층을 갖는 유전체 드라이 필름은 플라즈마 디스플레이 패널의 효율을 증대시킬 수 있다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

바인더 고분자로서 이소부틸기(isobutyl group)와 수산기(hydroxyl group)를 동시에 갖는 아크릴계 고분자 5~40 중량%, 용제 10~50 중량%, 유전체 분말 30~70 중량%, 분산제 0.5~15 중량% 및 기타첨가제 0.1~20 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 바인더 고분자인 아크릴계 고분자의 중량 평균 분자량은 10,000~600,000 g/mol 인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 용제는 프로필렌글리콜 메틸에테르(propyleneglycol methylether), 부틸 카비톨(butyl carbitol), 부틸 카비톨 아세테이트(butyl carbitol acetate), 멘타놀(menthanol), 3-메틸-3-메톡시 부탄올(3-methyl-3-methoxy butanol), α-터피놀(α-terpineol), 텍사놀(texanol), n-메틸 피롤리돈(n-methyl pyrrolidone)등 아세테이트계, 알콜계, 케톤계, 에테르계의 용제 중에서 선택된 1종 이상의 것임을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 용제는 프로필렌글리콜 메틸에테르인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 기타첨가제는 평활제, 가소제 및 점착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 유전체 페이스트 조성물의 점도는 2,000~1,000,000cps인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물.

청구항 8.

제 1항에 따른 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물로부터 형성된 유전체 페이스트층을 갖는 유전체 드라이 필름.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel, PDP)용 투명 유전체 페이스트 조성물 및 이로부터 형성된 유전체 페이스트층을 포함하는 유전체 드라이 필름(혹은 그린시트(green sheet))에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 저온소성이 가능하고 속 건조특성을 갖는 PDP의 상판 투명 유전체 페이스트층(dielectric paste layer) 형성용 유전체 페이스트(paste) 조성물과 이로부터 형성된 유전체 페이스트층을 포함하는 드라이 필름에 관한 것이다.

플라즈마 디스플레이 패널(PDP)은 기체 방전시에 생성된 플라즈마를 이용하여 화상을 표시하는 표시소자로서, 기체 방전 표시(gas discharge display) 소자라고도 부른다. PDP는 상판과 하판 사이에 Ne, Xe 등의 방전 기체를 충전하고, 기체 방전을 통해 발생한 진공자외선이 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 형광체를 여기(excite)시켜 가시광선을 발생시킨다.

PDP는 직류(DC)형과 교류(AC)형으로 구분되며, AC형은 방전 셀의 전극 구조에 따라 다시 대향방전형과 면방전형으로 나뉘어 지는데, 대향방전형은 이온충격에 의한 형광체 열화로 인해 수명이 단축되는 문제가 있는 반면, 면방전형은 방전을 형광체 반대편 면으로 모아 형광체 열화를 최소화함으로써 대향방전형 구조의 문제점을 극복하였고, 현재 대부분의 PDP에서 이 방식을 채택하고 있다.

다음 도 1에서 면방전형 AC PDP의 단면도를 나타냈는 바, 도 1을 참조하면, 면방전형 AC PDP는 배면기관(10), 어드레스 전극(11), 백색 유전체(12), 격벽(13) 등이 배면판을 이루며, 전면기관(14), 투명 전극(15), 버스 전극(16), 투명 유전체(17), 유전체 보호막(18), 블랙 스트라이프(black stripe)(도시되지 않음) 등이 전면판을 이룬다. 또한, PDP에서 색상을 구현하기 위한 형광체(R, G, B)(19)는 투과형의 경우는 전면판에, 반사형의 경우는 도시된 바와 같이 배면판의 격벽(13) 사이에 배치된다.

이중에서 투명 유전체(17)는 두께 40~60 μ m로 형성되며, 전극을 덮어 줌으로써 DC PDP의 결점인 전극의 손실을 방지하며, AC PDP 구동시 중요한 메모리 효과를 만들어 준다. 즉, 방전이 발생하려면 어떠한 방전 개시전압 이상이 되어야 하는데, 상기 투명 유전체(17)가 캐패시터(capacity) 역할을 하므로 방전시 발생된 전자와 이온들이 유전체 위에 쌓이게 되어 벽전하가 형성되므로, 그 다음 방전을 발생시키기 위해서 인가되는 전압은 벽전하가 형성되어 있어 방전 개시전압보다 낮은 전압을 인가하여 방전을 일으킬 수 있게 한다.

전면판의 투명 유전체(17)는 형광체(19)에서 여기되어 발광되는 빛이 투과할 수 있어야 하므로 고투명성이 요구되며, 소성시에 상기 투명 유전체(17) 내에 이미 형성된 은(Ag) 전극이 이동(migration)되지 않아야 하고, 적당한 유전율을 가져야 한다.

한편, 현재 PDP의 유전체 페이스트층 형성 공정으로는 스크린 인쇄법(screen printing method)과 드라이필름(dry film)을 이용한 방법이 알려져 있다.

다음 도 2a 내지 2c는 종래 스크린 인쇄법을 이용한 유전체 페이스트층의 형성 공정을 나타낸 것이다. 스크린 인쇄법은 도 2a에 도시된 바와 같이 유리기관(20) 상에 유전체 페이스트층(21)을 도포한 다음 건조시킨다. 1회의 인쇄에 의해 형성되는 유전체 페이스트층의 높이는 대략 15~25 μ m이므로, 이러한 스크린 인쇄법은 원하는 유전체 페이스트층의 높이(60~100 μ m)를 얻기까지 여러 차례 반복적으로 인쇄 및 건조를 수행하여 유전체 페이스트층(21', 21'')을 적층해야 하기 때문에 공정 시간이 오래 걸리고 층간의 불균일한 미세 형상이 소성 후 유전체 페이스트층의 투명성을 저하시키는 단점이 있다.

또한, 다음 도 3a 내지 3c는 종래 드라이 필름(dry film)을 이용한 유전체 페이스트층의 형성공정을 나타낸 것이다.

드라이 필름(그린시트)을 이용한 유전체 페이스트층의 형성 공정은 우선 도 3a에 도시된 바와 같이 드라이 필름(30)의 보호 필름(cover film, 도시하지 않음)을 벗긴 후 유리기관 위에 라미네이션(lamination)시킨다. 그 다음 다시 베이스 필름(base film, 31)을 제거(도 3b)하여 유전체 페이스트층을 형성(도 3c)한다. 이러한 드라이 필름을 이용한 공정은 스크린 인쇄법에 비해 공정이 간단하고 소성 후 균일한 두께의 유전체 페이스트층(41)을 형성하므로 유전체 페이스트층의 투명도가 향상된다는 장점이 있다.

다음 도 4a 내지 도 4c는 상기와 같은 유전체 페이스트층을 형성하여 유전체 드라이 필름을 제작하는 공정을 나타낸 것이다.

드라이 필름을 제작하기 위해서는 먼저 이형처리가 되어 있는 베이스 필름(31) 상에 유전체 분말 및 유기 비히클(vehicle)로 구성된 유전체 페이스트층(41)을 도포(도 4a)하고, 이를 건조한 후 다시 보호 필름(32)을 라미네이션(lamination)(도 4b)하여 유전체 페이스트층(41)을 포함한 유전체 드라이 필름(30)을 제조한다.(도 4c)

이때 유전체 페이스트층은 균일한 막 두께를 유지할 수 있는 인쇄성과 짧은 건조시간, 소성공정시 400 $^{\circ}$ C 이하의 온도에서 유기 비히클(주로 바인더 고분자)이 95중량% 이상 제거되는 우수한 열분해 특성이 요구될 뿐만 아니라, 특히 드라이 필름 제작을 위해서는 베이스 필름과의 밀착성을 가져야 한다.

일반적으로 유전체 페이스트층은 유전체 분말, 바인더 고분자, 용제, 분산제 및 기타 첨가제로 구성되며, 상술한 건조시간 단축을 위해서는 저비점 용제의 사용을 필요로 한다. 또한 상술한 고투명성의 유전막을 얻기 위해서는 소성 후 잔류 유기물이 남지 않도록 열분해 특성이 우수할 뿐만 아니라, 밀착성을 확보하기 위해서는 드라이 필름용 베이스 필름 및 플라즈마 디스플레이 기관관의 접착력이 우수한 바인더 고분자의 사용을 필요로 한다.

한편, 상기 유전체 드라이 필름에 형성되는 유전체 페이스트층에 대한 종래 기술을 살펴보면, 대한민국 특허 출원번호 2003-0021627에서 바인더 고분자로 폴리(2-에틸헥실메타크릴레이트)계와 용제로서 톨루엔 등을 사용하고 있으나, 본 발명자들이 동일한 재료를 사용하여 평가한 결과 건조시간이 장시간 요구되었으며 유전막 표면의 평활성이 저조하였다. 또한 400 $^{\circ}$ C 이하의 온도에서 바인더 고분자가 완전히 소성되지 않았고 내부기포가 형성되어 유전체의 투명도가 현저히 저하하였다. 이러한 경우 플라즈마 디스플레이 패널의 휘도 및 무기물 자체가 가지는 유전율이 저하될 우려가 있으며, 또한 표면의 평활성이 떨어지면 패널의 면방전 특성이 균일하지 않게 되어 플라즈마 디스플레이 패널의 구동에 문제가 발생할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명자들은 상기와 같은 PDP용 투명 유전체 페이스트층이 가진 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 연구 노력하던 중, 투명 유전체 페이스트 조성물에 포함되는 바인더 고분자로서 이소부틸기(isobutyl group)와 수산기(hydroxyl group)를 동시에 갖는 아크릴계 고분자를 사용하여 종래 사용되던 바인더 고분자로부터 발생하는 잔류유기물 및 미세기포 생성문제를 해결하여 소성 후 고투과율의 유전체 페이스트층 제조가 가능하여 플라즈마 디스플레이 패널의 효율을 증대시킬 수 있으며, 또한 상기와 같은 바인더 고분자에 적합한 용제로서 프로필렌글리콜 메틸에테르(propyleneglycol methyl ether: PGME)를 사용하여 건조시간을 단축시킬 수 있고, 우수한 표면특성을 갖는 유전체 페이스트층 형성이 가능하여 균일한 면방전 및 방전효율을 향상시킬 수 있음을 알게 되어 본 발명을 완성하게 되었다.

따라서, 본 발명은 속 건조성, 평활성 및 열분해 특성이 향상된 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 이와 같은 투명 유전체 페이스트 조성물로부터 소성 후 고투과율과 우수한 표면특성을 갖는 유전체 페이스트층을 형성하여 균일한 면방전과 플라즈마 디스플레이 패널의 효율을 증대시킬 수 있는 유전체 드라이 필름을 제공하는 데도 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널용 투명 유전체 페이스트 조성물은 바인더 고분자, 용제, 유전체 분말, 분산제 및 첨가제를 포함하는 것으로서, 이때 바인더 고분자는 이소부틸기(isobutyl group)와 수산기(hydroxyl group)를 동시에 갖는 아크릴계 고분자인 것을 그 특징으로 한다.

발명의 구성

이와 같은 본 발명을 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.

본 발명은 투명유전체 드라이 필름용 유전체 페이스트 조성물과 이로부터 형성된 유전체 페이스트층을 포함하는 유전체 드라이 필름에 관한 것이다.

본 발명의 투명유전체 드라이 필름용 유전체 페이스트 조성물은 바인더 고분자인 이소부틸기(isobutyl group)와 수산기(hydroxyl group)를 동시에 갖는 아크릴계 고분자 5~40 중량%, 용제 10~50 중량%, 유전체 분말 30~70 중량%, 분산제 0.5~15 중량% 및 기타 첨가제(평활제, 점착제, 가소제) 0.1~20 중량%를 포함한다.

상기 투명 유전체 페이스트 조성물에 포함되는 바인더 고분자(binder polymer)는 유전체 분말을 결합시키고, 점도를 조절하는 역할을 수행하는 바, 본 발명에서는 이소부틸기(isobutyl group)와 수산기(hydroxyl group)를 동시에 갖는 아크릴계 고분자를 사용한다.

상기 이소부틸기를 갖는 아크릴 단량체는 이소부틸 아크릴레이트(isobutyl acrylate) 및 이소부틸 메타크릴레이트(isobutyl methacrylate)로부터 선택된 것이고, 수산기를 갖는 아크릴 단량체는 히드록시에틸메타아크릴레이트(hydroxyethyl methacrylate), 히드록시프로필메타아크릴레이트(hydroxypropyl methacrylate), 히드록시에틸아크릴레이트(hydroxyethyl acrylate) 등으로부터 선택된 것으로, 특히 히드록시에틸 메타아크릴레이트가 바람직하다.

본 발명의 바인더 고분자인 아크릴계 고분자는 40~100℃의 온도에서 용액중합(solution polymerization)에 의해 제조할 수 있는 바, 먼저 이소부틸기를 갖는 아크릴 단량체와 수산기를 갖는 아크릴 단량체를 용제에 용해시키고 여기에 개시제를 가하여 가열 교반함으로써 얻을 수 있다. 이때 이소부틸기를 갖는 아크릴 단량체와 수산기를 갖는 아크릴 단량체의 종류 및 투입비율을 조정함으로써 다양한 성분과 조성을 갖는 아크릴계 바인더 고분자를 합성할 수 있다.

또한 적절한 점도를 얻고, 점착성, 평활성의 향상을 위해서는 바인더 고분자의 중량 평균분자량은 10,000~600,000 g/mol 인 것이 바람직하다. 바인더 고분자의 중량 평균 분자량이 10,000 미만일 경우, 분자량이 너무 낮아 형성된 필름의 물성의 저하를 가져오고, 또한 600,000을 초과할 경우 점도가 너무 커서 코팅시 작업성이 나쁘고 평활성에도 악영향을 미친다.

본 발명의 유전체 페이스트용 바인더 고분자는 상기 이소부틸기와 수산기를 동시에 갖는 아크릴계 고분자를 사용하는 것이 바람직하지만, 이외에도 제 3의 성분이 소량 도입된 3성분 공중합체를 포함할 수도 있는 바, 예를 들면, 에틸헥실아크릴레이트를 제 3 성분으로 공중합 될 경우 바인더 고분자의 점착성이 향상되는 효과가 있다.

본 발명의 유전체 페이스트용 바인더 고분자는 저온소성 특성 이외의 또 다른 장점으로는 수산기의 존재로 인해 유전체 분말의 분산성을 향상시킬 수 있다. 일반적으로 유전체 페이스트는 바인더 고분자 전체에 골고루 분산이 되어 있어야만 원하는 물성을 타내며, 이를 위하여 각종 분산제 및 첨가제를 사용하고 있으나 유전체 분말을 균일하게 분산시키는 데는 한계가 있다. 또한 장기 보관을 위해서는 유전체 분말의 침전이 없어야 한다. 이러한 분산성과 침강 안정성은 고분자 성분과 유전체 분말 표면과의 젖음성(wetability)에 의해 좌우 될 수 있으며, 젖음성이 우수하여야만 유전체 분말의 분산성이 우수하고, 침강 안정성도 확보할 수 있다.

따라서, 본 발명의 바인더 고분자는 분자 내에 수산기(-OH)를 가지고 있으며, 또한 유전체 분말의 표면도 대부분 수산기(-OH)를 가지고 있기 때문에 수산기간의 상호작용(수소 결합, 상용성)에 의해 분산성이 우수하고, 침강 안정성도 우수한 특징이 있다.

본 발명의 상기 이소부틸기와 수산기를 동시에 갖는 바인더 고분자는 유전체 페이스트 전체 조성물 중 5 내지 40 중량%로 포함되는 바, 그 함량이 5중량% 미만일 경우 유전체 분말과의 친화성이 낮고 드라이 필름 제조시 코팅 특성이 저조하며, 또한 40 중량%를 초과할 경우 유전체 분말 대비 바인더 성분이 과잉으로 첨가되므로 소성 후 원하는 유전체 두께를 얻기 어려울 뿐만 아니라 소성시 완전분해가 어려워 최종 유전체 막의 투과도가 저하된다.

한편, 본 발명의 유전체 페이스트 조성물에 있어서 용제 선정시 상기 바인더 고분자에 대한 용해도가 우수하고, 유전체 분말과의 상용성이 좋으며, 건조시 페이스트의 평활성, 건조시간, 표면특성에 영향을 주므로 적절한 선택이 중요하다. 따라서, 본 발명에서는 상기 바인더 고분자와 상용성이 좋은 용제로서, 끓는점 50 내지 250℃인 프로필렌글리콜 메틸에테르(propyleneglycol methylether), 부틸 카비톨(butyl carbitol), 부틸 카비톨 아세테이트(butyl carbitol acetate), 멘타놀(menthanol), 3-메틸-3-메톡시 부탄올(3-methyl-3-methoxy butanol), α-터피놀(α-terpineol), 텍사놀(texanol), n-메틸 피롤리돈(n-methyl pyrrolidone)등 아세테이트계, 알콜계, 케톤계, 에테르계의 용제 중에서 선택된 1종 이상의 것이며, 특별히 본 발명에서는 프로필렌글리콜 메틸에테르가 바람직하다.

프로필렌글리콜 메틸에테르는 끓는점이 118~119℃로서 휘발성이 우수하여 건조시간을 최소화할 수 있으면서, 바인더 고분자의 용해성, 유전체 분말과의 상용성 및 드라이 필름 형성 혹은 유전막 형성시 우수한 평활성을 나타낸다. 특히 드라이 필름 제조시 유전체 페이스트 조성물을 베이스 필름에 도포, 건조 후 잔류 용매량이 1중량% 미만으로 1~8분 이내에 빠르게 건조되는 특성이 있기 때문이다.

상기 용제의 함량은 유전체 페이스트 전체 조성물 중 10 내지 50중량%로 포함되는 바, 10 중량% 미만에서는 점도가 너무 높아 코팅성이 미흡하고, 또한 50중량%를 초과할 경우 점도가 너무 낮고 건조시간이 오래 걸린다는 단점이 있다.

또한, 본 발명의 유전체 페이스트 조성물에 포함되는 유전체 분말로는 PbO-B₂O₃(산화납-산화붕소)계, PbO-B₂O₃-SiO₂(산화납-산화붕소-산화규소)계, PbO-B₂O₃-SiO₂-ZnO(산화납-산화붕소-산화규소-산화아연)계 등 당 업계에서 통상적으로 사용하는 유전체 재료를 사용한다.

본 발명의 유전체 분말의 함량은 유전체 페이스트 전체 조성물 중 30 내지 70중량%로 포함되며, 그 함량이 30중량% 미만에서는 소성 후 유전막 형성시 공극이 나타나고, 또한 70중량%를 초과할 경우 필름 형성 특성이 저조한 문제가 있다.

본 발명의 분산제는 유전체 분말을 페이스트 전체에 걸쳐 골고루 분산시키는 역할을 하며, 당 업계에서 통상적으로 사용하는 실리콘계 또는 아크릴계 분산제로서, 이들을 단독으로 또는 2성분 이상 혼합한 분산제를 사용할 수 있다. 이때 유전체 분말의 성분 혹은 표면특성에 따라 음이온성, 양이온성 및 비이온성 분산제를 적절히 선택하여 사용한다. 상기 실리콘계 분산제로는 아미노 트리에톡시 실란, 아미노 트리메톡시 실란, 옥타데실트리에톡시 실란, 옥틸트리에톡시 실란 등이 있고, 아크릴계 분산제로는 고분자계 또는 저분자계의 아크릴 분산제 등이 있다.

본 발명의 분산제의 함량은 유전체 페이스트 전체 조성물 중 0.5 내지 15중량%로 포함되며, 그 함량이 0.5중량% 미만에서는 유전체 분말의 분산도 및 분산안정성이 저하되고, 또한 15중량%를 초과할 경우 최종 형성된 유전체의 물성이 나빠진다.

또한, 본 발명 유전체 페이스트 조성물의 기타 첨가제로는 가소제, 평활제, 점착제 등을 포함한다. 가소제는 유전체 페이스트의 가소성을 부여하기 위해 첨가되는 것으로서 다양한 분자량의 폴리프로필렌글리콜 중에서 선택하여 사용할 수 있다. 평활제는 유전체 페이스트의 도포 후 표면 평활성을 향상시키기 위하여 첨가되는 성분으로서 당 업계에서 통상적으로 사용하는 아크릴계 평활제, 실리콘계 평활제 등이 가능하다. 아크릴계 평활제로는 폴리아크릴레이트, 폴리아크릴레이트 공중합체, 폴리메타크릴레이트 등이 있으며, 실리콘계 평활제로는 폴리메틸알킬 실록산, 폴리에스테르 변성 폴리메틸알킬실록산 용액 등이 있다. 점착제는 유전체 페이스트 조성물을 이용하여 드라이 필름 제조시 베이스 필름과의 점착성을 부여하기 위한 것으로서, 당 업계에서 통상적으로 사용하는 에스테르계 점착제, 아크릴계 점착제 등을 사용한다. 상기 에스테르계 점착제는 로진에스테르계, 고무질 로진에스테르계 등이 있으며, 아크릴계 점착제로는 부틸아크릴레이트-아크릴산, 에틸아크릴레이트-하이드록시 에틸아크릴산 등이 있다.

상기와 같은 기타 첨가제의 함량은 유전체 페이스트 전체 조성물 중 0.1 내지 20중량%로 포함되며, 0.1중량% 미만에서는 필름의 평활성이 떨어지거나 점착성이 부족하여 최종 유전체 드라이 필름의 형성에 부적합하고, 20중량%를 초과하면 소성 후 유기 잔존물이 남게 되어 투과율에 악영향을 미친다.

이상과 같이 각 성분을 이용하여 플라즈마 디스플레이 패널의 유전체 페이스트 조성물의 제조는 다음 도 5에 나타난 공정 흐름에 따른다.

즉, 우선 분산제 및 평활제를 소량의 용제에 용해시키고 이를 유전체 분말과 혼합한다. 무기 유전체 분말 표면에 분산제 및 첨가제가 충분히 작용할 수 있도록 10~30분 동안 상온에서 교반시키는 것이 바람직하다. 다음으로, 바인더 고분자를 용제에 용해시킨 바인더 고분자 용액과, 최종 페이스트의 가소성을 부여하기 위한 가소제 및 점착성을 향상을 위한 점착제(tackifier)를 앞서 제조한 상기 혼합물에 첨가하여 10~30분 동안 상온에서 교반시킨다. 이때, 유전체 페이스트의 점도가 적정 점도를 유지하도록 용제를 사용하여 제어한다. 계속하여, 제조된 페이스트를 균일하게 혼합, 분산시킨다. 이때, 세라믹 3롤 밀(3 roll mill)이나 지르코니아 비드(zirconia bead)를 이용한 어트리션 밀(attrition mill)을 사용할 수 있으며, 특히 어트리션 밀을 사용할 경우 분산효과가 뛰어나다. 이후 최종적으로 점도를 조절한다.

이와 같이 얻어진 투명 유전체 페이스트 조성물은 2,000~1,000,000cps의 점도를 갖는 것이 바람직하다. 투명 유전체 페이스트 조성물의 점도가 2,000cps 미만으로 너무 낮아지면 유리기관에 대해 퍼짐성이 강해 도포가 어려우며, 반대로 1,000,000cps를 초과하는 경우에는 도포 특성이 불량하며, 도포 후 평활특성이 저하되는 문제가 있다.

상술한 바와 같이, 투명 유전체 페이스트 조성물을 이용하여 유전체 드라이 필름을 제조하는 공정은 다음 도 4a 내지 도 4c의 공정에 따른다. 먼저 유기계 또는 실리콘계 이형제가 처리된 베이스 필름(31)에 상기 유전체 페이스트 조성물을 80~200 μ m의 두께로 도포하여 유전체 페이스트층(41)을 형성하고, 50~130 $^{\circ}$ C 온도의 IR 오븐에서 5~30분간 건조시켜 40~100 μ m의 건조된 유전체 페이스트층을 얻는다. 건조 후 유전체 페이스트층 내의 적정 잔존 용매량을 유지하는 것이 바람직하며, 여기에 다시 이형제가 처리된 보호 필름(32)을 라미네이션(lamination) 공정을 실시하여 드라이 필름(30)을 제조한다. 롤형 라미네이터의 온도는 50~130 $^{\circ}$ C로 하여 0.5~2.0m/분의 속도로 실시한다.

이와 같이 얻어진 유전체 드라이 필름을 이용하여 전극이 도포된 플라즈마 디스플레이 패널의 전면 기관에 유전체 페이스트층을 도포하는 공정은 상술한 바와 같이 도 3a 내지 도 3c의 공정도에 따른다. 구체적으로는, 투명 유전체 드라이 필름(30)의 보호 필름을 벗겨내어 이것을 전극이 도포된 전면기관(20)에 50~130 $^{\circ}$ C로 하여 0.5~2.0m/분의 속도로 라미네이션을 실시하고 베이스 필름(31)을 제거하여 유전체 페이스트층(41)을 형성한다. 상기의 유전체 페이스트층은 다시 320~390 $^{\circ}$ C에서 20~40분 방치하여 유기물을 소성시키고, 이어서 500~600 $^{\circ}$ C에서 10~40분 방치하여 무기 유전체를 소결시켜 고투명성의 유전체 페이스트층을 전극 위에 형성한다.

이하, 본 발명을 실시예에 의거 상세히 설명하면 다음과 같은 바, 본 발명이 실시예에 한정되는 것은 아니다.

비교제조예 1 : 바인더 고분자의 제조

147.4g의 2-에틸헥실 아크릴레이트(EHA)와 26.2g의 2-히드록시 에틸 메타아크릴레이트(HEMA)를 중합기에 넣고 용제인 프로필렌글리콜 메틸에테르 173.6g을 첨가한 후 63 $^{\circ}$ C로 승온시켰다. 승온 후, α,α' -아조비스(이소부틸로니트릴) 0.201g을 서서히 적하시키고, 5시간 동안 교반하면서 중합시켜 비교제조예 1의 바인더 고분자 (a)를 제조하였다.

제조예 1 내지 3 : 바인더 고분자의 제조

2-에틸헥실 아크릴레이트(EHA)와 각각 92.15g, 55.29g, 0g과, 이소부틸 메타아크릴레이트(IBMA)를 각각 42.66g, 71.1g, 113.76g과, 2-히드록시 에틸 메타아크릴레이트(HEMA)를 각각 26.2g, 26.2g, 26.2g로 변화시키면서 중합기에 넣고 용제인 프로필렌글리콜 메틸에테르 173.6g을 첨가한 후 63 $^{\circ}$ C로 승온시켰다. 승온 후, α,α' -아조비스(이소부틸로니트릴) 0.201g을 서서히 적하시키고, 5시간 동안 교반하면서 중합시켜 제조예 1 내지 3의 바인더 고분자 (b) 내지 (d)를 제조하였다.

이상의 과정으로 제조된 바인더 고분자의 열분해 특성을 열중량분석기(Thermal gravity analysis, TGA)를 이용하여 측정하였으며, 그 결과를 다음 표 1과 도 6에 나타내었다.

비교예 1 및 실시예 1~3

상기 비교제조예 1 및 제조예 1 내지 3으로부터 제조된 바인더 고분자 (a) 내지 (d)를 이용하여 유전체 페이스트 조성물을 제조하였다. 먼저 아크릴계 분산제 BYK Chemie사의 BYK-180, 실리콘계 분산제 옥틸트리에톡시 실란과 실리콘계 평활제 BYK Chemie사의 BYK-300을 각 9g을 용제 프로필렌글리콜 메틸에테르 24g에 용해시켰다. 이 용액에 무기 유전체

분말 180g을 첨가하고 상온에서 15분간 교반하였다. 이렇게 제조된 혼합액에 가소제로서 폴리프로필렌글리콜 6g과 에스터계 점착제 로진에스터 12g을 첨가하였다. 또한 상기 제조된 바인더 고분자(a) 내지 (d) 48g을 프로필렌글리콜 메틸에테르 48g에 용해시킨 용액을 가한 후 어트리션 밀로 300rpm에서 15분간 혼합, 분산시켜 비교예 1 및 실시예 1 내지 3의 각각의 유전체 페이스트 조성물을 제조하였다.

상기의 유전체 페이스트 조성물을 이형제가 처리된 베이스 필름(두께 40 μ m)에 200 μ m의 두께로 도포하고, 110 $^{\circ}$ C의 온도에서 5분간 건조하여 건조 후 두께 70 μ m의 유전체층을 형성하였으며, 여기에 다시 이형제가 처리된 보호필름을 110 $^{\circ}$ C의 온도에서 0.5m/분의 속도로 라미네이션시켜 유전체 드라이 필름을 제조하였다.

이와 같이 얻어진 유전체 드라이 필름을 이용하여 도3a 내지 도3c의 공정에 의해 플라즈마 디스플레이 패널용 전면 기관상에 유전체 페이스트층을 코팅하였다. 이를 320 $^{\circ}$ C의 소성로에서 30분간 방치하여 바인더 고분자를 포함한 유기 성분을 소성시켰으며, 이어서 550 $^{\circ}$ C에서 30분간 열을 가하여 유전체 성분을 소결시킴으로서 투명 유전막을 형성하였다.

얻어진 최종 투명 유전막의 투과율을 다음과 같이 측정하였으며, 그 결과를 다음 표 1에 나타내었다.

투명 유전막의 투과율 측정

드라이 필름에 의하여 형성된 투명 유전막의 투과율 측정은 Shimatsu사의 UV-2401PC를 사용하였다. 이 때의 유전막의 두께는 30 μ m로 하였고, 유전막이 형성된 것과 동일한 유리기관을 베이스(base)로 설정하여 측정하였다.

(표 1)

구분	바인더 고분자	아크릴 단량체(중량%)*			열분해개시 온도($^{\circ}$ C)	유전막의 투과율(%)
		EHA	IBMA	HEMA		
비교예 1	비교제조예 1(a)	80	0	20	353	46.2
실시예 1	제조예1(b)	50	30	20	346	60.5
실시예 2	제조예2(c)	30	50	20	276	68.2
실시예 3	제조예3(d)	0	80	20	226	75.7

(주)* EHA : 2-에틸헥실 아크릴레이트, IBMA : 이소부틸 메타아크릴레이트, HEMA : 2-히드록시 에틸 메타아크릴레이트(HEMA).

상기 표 1과 도 6의 결과에서 보는 바와 같이, 바인더 고분자 내에 이소부틸 메타아크릴레이트의 함량이 증가할수록, 바인더 고분자의 소성온도가 낮아지고, 이로부터 형성된 투명 유전막의 투과율이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 특히, 이소부틸기를 포함하지 않은 비교예 1의 경우 열분해 개시온도가 높아 소성온도가 높아지고, 투과율도 상당히 떨어지는 것을 확인할 수 있다.

또한, 다음 도 7a 내지 7d 는 상기 비교예 1 및 실시예 1 내지 3에 따라 제조된 투명 유전막의 표면을 주사전자현미경을 이용하여 측정한 결과를 나타낸 것으로, 도 7a는 비교제조예 1로부터 얻어진 바인더 고분자 (a)를 이용하여 제작된 투명유전막의 표면 사진으로서 소성온도가 높아져 투명성이 저조하고, 막내에 기포가 잔류하고 있음을 알 수 있었다. 도 7b, 도 7c, 도 7d는 각각 제조예 1 내지 3으로부터 제조된 바인더 고분자 (b), (c), (d)를 이용하여 형성된 투명 유전막으로서, 본 발명에 따라 제조된 바인더 고분자(b 내지 d)를 사용한 경우 소성온도가 비교적 낮고, 잔류 기포가 없음을 알 수 있었다.

도 8은 상기 비교제조예 1 및 제조예 1 내지 3의 바인더 고분자 (a), (b), (c), (d)를 이용하여 형성된 투명 유전막의 투과율을 UV-Visible spectrometer를 이용하여 측정한 결과로서, 본 발명에 따라 제조된 바인더 고분자 (b 내지 d)를 이용한 경우 투과율이 우수한 것을 확인할 수 있다.

실시예 5

실시예 5에서는 상기 제조예 3에서 제조된 바인더 고분자 (d)를 이용하여 다음 표 2의 조성으로, 용제의 종류를 부틸카비톨 아세테이트, 멘타놀, 프로필렌 글리콜 메틸 에테르로 달리하여 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 페이스트 조성물을 제조하였다.

제조된 유전체 페이스트 조성물을 이용하여 이형제가 처리된 베이스 필름에 200 μ m의 두께로 도포하고 110 $^{\circ}$ C의 온도에서 건조하여 70 μ m의 유전체 페이스트층을 형성하였다. 상기 건조시 사용된 용제에 따른 건조시간을 측정하였으며, 그 결과를 다음 표 2에 나타내었다.

(표 2)

용제		바인더 고분자 용액 (50wt%)	유전체 분말	점착제	분산제	평활제	총계	건조시간
부틸 카비톨 아세테이트	77g	47g	190g	5g	7g	10g	336g	20분
멘타놀	77g	47g	190g	5g	7g	10g	336g	9분
프로필렌글리콜 메틸에테르	77g	47g	190g	5g	7g	10g	336g	5분

상기 표 2의 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 용제로서 부틸카비톨 아세테이트를 사용한 유전체 페이스트 조성의 건조시간은 20분, 멘타놀의 경우 9분, 프로필렌글리콜 메틸에테르의 경우 5분이 소요되었다. 이로써, 프로필렌글리콜 메틸에테르는 본 발명의 유전체 페이스트용 바인더 고분자에 가장 우수한 용해성과 속건조 특성을 나타내기에 가장 바람직한 용제임을 확인할 수 있었다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따라 투명 유전체 페이스트 조성물의 바인더 고분자로서 이소부틸기(isobutyl group)와 수산기(hydroxyl group)를 동시에 갖는 아크릴계 고분자를 사용하여 소성 후 고투과율의 유전체 페이스트층을 얻을 수 있었으며, 또한 우수한 표면특성을 가지는 유전체 페이스트층을 형성하여 균일한 면방전과 플라즈마 디스플레이 패널의 효율을 증대시킬 수 있는 효과도 얻을 수 있다. 또한 바인더 고분자에 적합한 용제로서 프로필렌글리콜 메틸에테르(propyleneglycol methylether: PGME)를 사용할 경우 건조시간의 단축이 가능하여 공정시간을 줄이고 표면특성이 우수한 유전체층의 형성이 가능한 효과가 있다.

본 발명은 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 면방전형 AC PDP의 단면도이고,

도 2a 내지 2c는 스크린 인쇄법을 이용한 유전체 페이스트층 형성 공정도이고,

도 3a 내지 3c는 드라이 필름을 이용한 유전체 페이스트층의 형성 공정도이고,

도 4a 내지 4c는 유전체 드라이 필름의 제조 공정도이고,

도 5는 투명 유전체 페이스트 조성물의 제조 흐름도이고,

도 6은 비교제조예 1 및 제조예 1~3에서 제조된 바인더 고분자 (a) 내지 (d)의 열분해 특성을 나타내는 그래프이고,

도 7a 내지 7d는 비교예 및 실시예 1~3에서 제조된 유전체 페이스트 조성물을 이용하여 형성된 소성 후 유전체 페이스트층의 표면 상태를 주사전자현미경으로 측정된 사진이고,

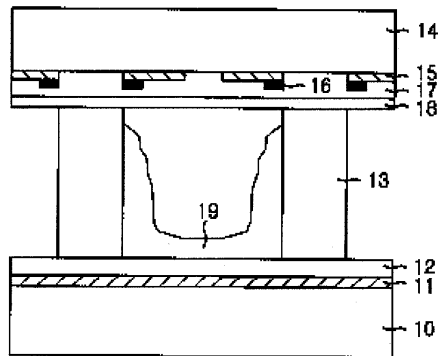
도 8은 본 발명의 비교예 1 및 실시예 1~3에서 제조된 유전체 페이스트 조성물을 이용하여 형성된 소성후 유전체 페이스트층의 투과율을 나타낸 그래프이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

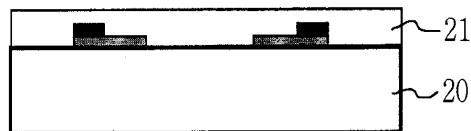
- 10 - 배면기판 11 - 어드레스 전극
- 12 - 백색 유전체 13 - 격벽
- 14 - 전면기판 15 - 투명 전극
- 16 - 버스 전극 17 - 투명 유전체
- 18 - 유전체 보호막 19 - 형광체(R, G, B)
- 20 - 유리기판 21, 21', 21'', 41 - 유전체 페이스트층
- 30 - 드라이 필름 31 - 베이스 필름
- 32 - 보호 필름

도면

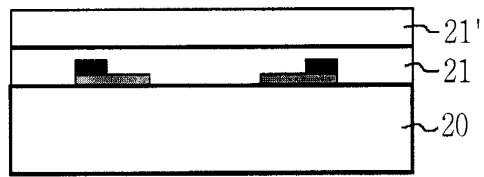
도면1



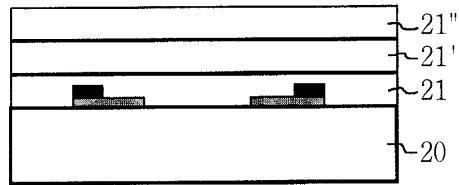
도면2a



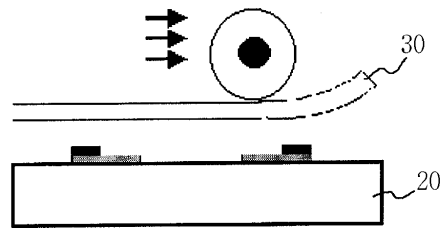
도면2b



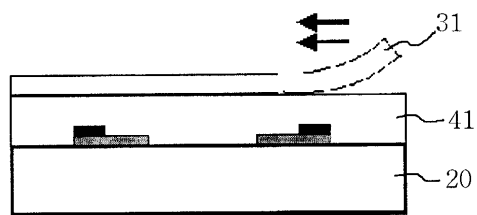
도면2c



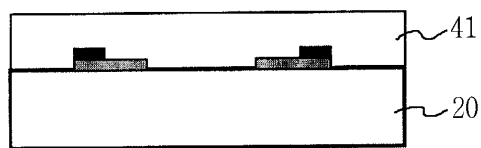
도면3a



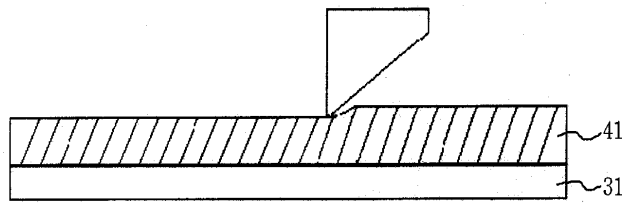
도면3b



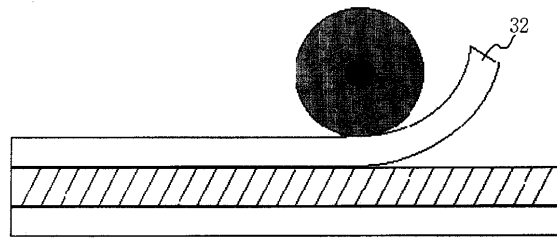
도면3c



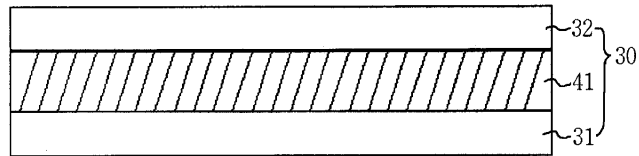
도면4a



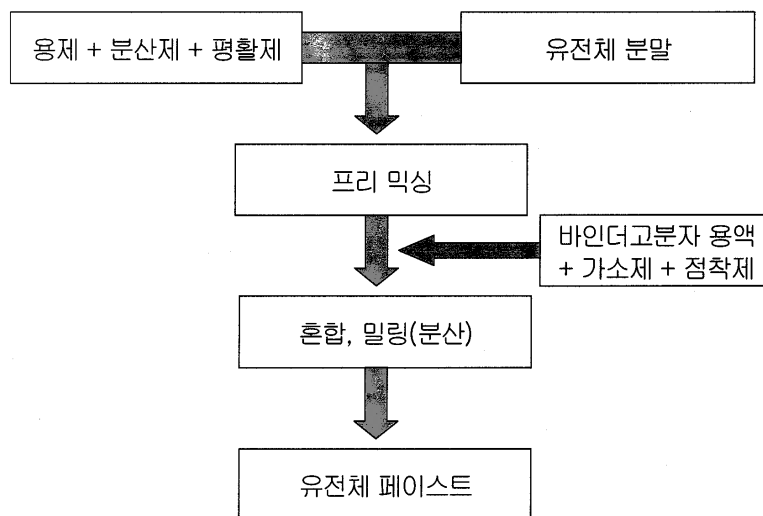
도면4b



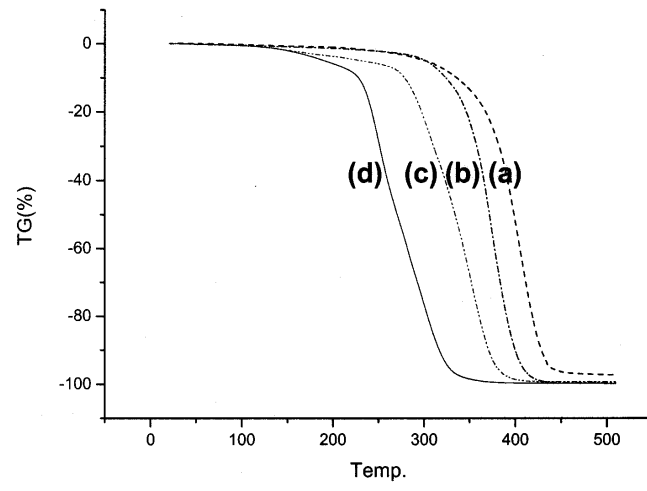
도면4c



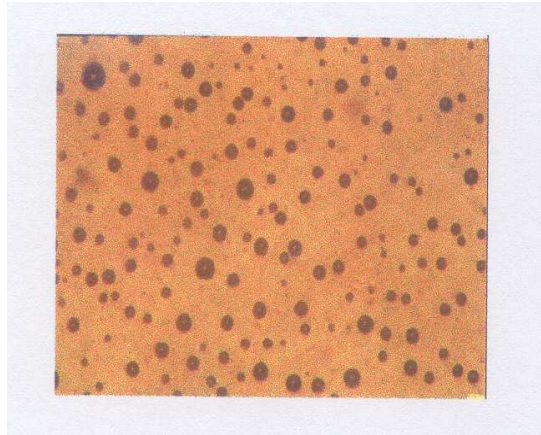
도면5



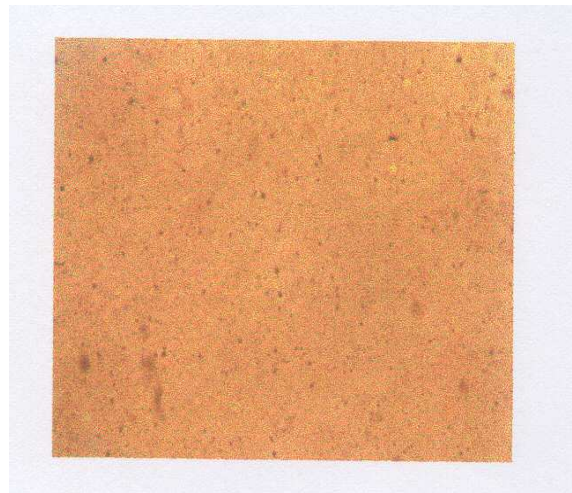
도면6



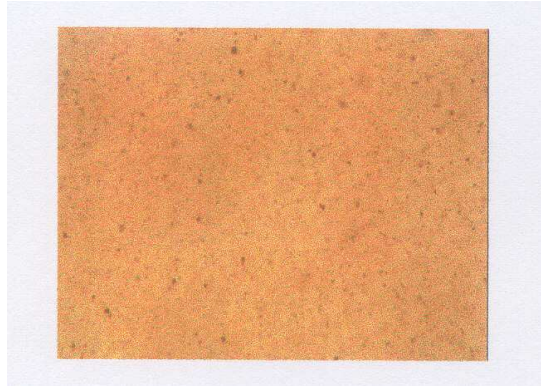
도면7a



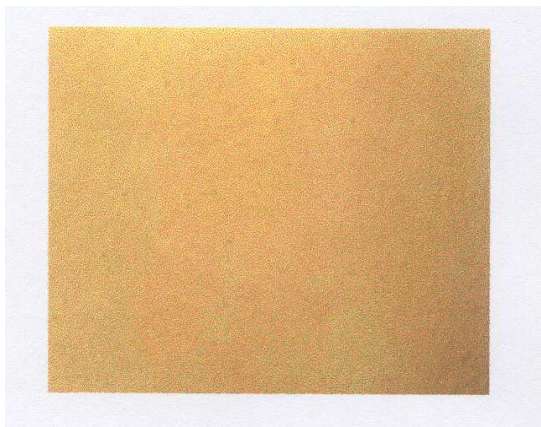
도면7b



도면7c



도면7d



도면8

