



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2010-0036213  
 (43) 공개일자 2010년04월07일

(51) Int. Cl.  
*H01B 1/20* (2006.01) *H01J 17/49* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-0092335  
 (22) 출원일자 2009년09월29일  
 심사청구일자 없음  
 (30) 우선권주장  
 1020080095203 2008년09월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
**에스에스씨피 주식회사**  
 경기 안산시 성곡동 629-3  
 (72) 발명자  
**조승기**  
 경기도 수원시 영통구 매탄1동 153-116번지 303호  
**김주호**  
 경기도 시흥시 정왕4동 세종1차아파트 116동 301호  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**정종욱, 조현동, 특허법인태웅**

전체 청구항 수 : 총 13 항

**(54) 도전성 페이스트 조성물**

**(57) 요약**

본 발명은 도전성 페이스트 조성물에 관한 것으로, 우레탄기가 주쇄(backbone) 또는 측쇄(side chain)에 존재하는 바인더 수지, 특히 하나 이상의 수산기를 갖는 중합체 및 (폴리)이소시아네이트로부터 형성된 바인더 수지, 미세 분말, 유리 프리트 및 용매를 포함하는 본 발명의 도전성 페이스트 조성물은, 물리적 특성이 우수하고, 알칼리 수용액 등의 폐액을 줄일 수 있어 환경 문제 및 생산성을 개선시킬 수 있으며, 구조적으로 개선된 미세 패턴을 형성할 수 있어, 특히 그라비아 오프셋(gravure offset) 인쇄용 페이스트에 유용하게 사용될 수 있다.

(72) 발명자

**김화중**

서울특별시 노원구 하계1동 시영7단지청솔아파트  
708동 815호

**김인철**

경기도 용인시 수지구 풍덕천동 삼성4차아파트 10  
8동 908호

---

**특허청구의 범위**

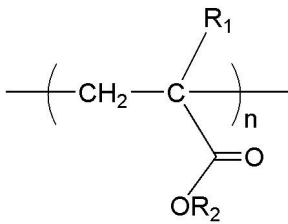
**청구항 1**

우레탄기가 주쇄(backbone) 또는 측쇄(side chain)에 존재하는 바인더 수지, 미세 분말, 유리 프릿 및 용매를 포함하는 도전성 페이스트 조성물:

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 바인더 수지는 하기 화학식 1의 반복단위를 제공하는 적어도 하나 이상의 모노머를 중합하여 얻어진 중합체 및 (폴리)이소시아네이트로부터 형성된 바인더 수지인 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물:

<화학식 1 >



상기 식에서,

R<sub>1</sub>은 H 또는 CH<sub>3</sub>이고,

R<sub>2</sub>는 수소이거나; C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기이거나; 수산기, 카르복실기, 에테르기, 카르보닐기 또는 에스테르기가 존재하는 C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기;이고,

n은 1 내지 1000의 정수이며,

단, 상기 중합체는 R<sub>2</sub>가 수산기가 존재하는 C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기인 모노머를 1개 이상 포함한다.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 중합체는 R<sub>2</sub>가 수산기가 존재하는 C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기인 모노머를 중합체 전체 중량에 대해 10 내지 80 중량%의 양으로 포함하는 것을 특징으로 하는, 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

조성물 전체 중량에 대해 5 내지 30 중량%의 바인더 수지, 50 내지 90 중량%의 미세 분말, 1 내지 10 중량%의 유리 프릿 및 4 내지 30 중량%의 용매를 포함하는 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 5**

제 2 항에 있어서,

상기 화학식 1의 반복단위를 제공하는 적어도 하나 이상의 모노머를 중합하여 얻어진 중합체가 수산기 함유 모노머와 카르복실기 함유 모노머, 아크릴계 모노머, 폴리스티렌, 폴리(메타)아크릴산메틸 및 폴리(메타)아크릴산 에스테르 모노머 중에서 선택된 하나 이상의 모노머로 중합된 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 수산기 함유 모노머가 (메타)아크릴산-2-히드록시에틸, (메타)아크릴산-2-히드록시프로필 및 (메타)아크릴

산-3-히드록시프로필 중에서 선택된 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서,

상기 카르복실기 함유 모노머가 아크릴산, 메타크릴산, 말레산, 푸마르산, 클로톤산, 이타콘산 및 시트라콘산 중에서 선택된 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 8**

제 5 항에 있어서,

상기 아크릴계 모노머가 (메타)아크릴산메틸, (메타)아크릴산에틸, (메타)아크릴산 n-부틸, (메타)아크릴산 n-라우릴, (메타)아크릴산벤질, 글리시딜(메타)아크릴레이트, iso-옥틸 아크릴레이트 및 iso-도데실 (메타)아크릴레이트 중에서 선택된 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 9**

제 2 항에 있어서,

상기 (폴리)이소시아네이트가 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 2,4-톨루엔 디이소시아네이트, 2,6-톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), 2,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 4,4'-디사이클로헥실 디이소시아네이트(MDI), 파라테트라메틸 디이소시아네이트(TXMDI) 및 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI) 중에서 선택된 하나 이상의 디이소시아네이트인 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 10**

제 2 항에 있어서,

상기 중합체와 (폴리)이소시아네이트의 중량비가 100 : 1 내지 5인 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 바인더 수지가 1,000 내지 100,000의 중량평균 분자량을 갖는 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 용매가 150 ℃ 내지 300 ℃의 비점을 갖는 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

분산제, 중합 금지제, 산화 방지제, 소포제, 레벨링제 및 요변제로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 첨가제를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 도전성 페이스트 조성물.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

본 발명은 도전성 페이스트 조성물, 특히 그라비아 오프셋 인쇄용 도전성 페이스트 조성물에 관한 것이다.

**배경기술**

[0001]

[0002] 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel; PDP)등의 표시장치, 태양전지, 광학 필터, 기타 전자 장치 등에 존재하는 전극 패턴의 형성방법으로는 증착법, 감광성 페이스트법, 실크 스크린, 잉크젯 프린팅 등 다양한 방법이 알려져 있다.

[0003] 이중, 감광성 페이스트법은 감광성 무기입자를 함유하는 페이스트 조성물을 스크린 인쇄하여 기판 상에 막을 형성하고, 이 막에 포토 마스크를 통해 자외선을 조사하여 현상함으로써 기판 상에 패턴을 잔존시킨 후 소성하는 단계로 이루어진다. 이러한 감광성 페이스트법은 대면적의 패턴 공정에 적합하나, 페이스트 조성물의 전면 도포에 따라 조성물이 과량 소비되며 여러 공정을 거쳐야 하므로 생산성이 떨어진다는 단점이 있다. 또한, 실크 스크린 인쇄법은 미세선폭을 얻기 어려운 단점이 있다.

[0004] 따라서, 최근에는 이러한 감광성 페이스트 법에서 요구되는 노광 및 현상 등의 복잡한 공정 단계가 필요 없으면서 미세선폭을 얻을 수 있는 다이렉트 패턴링법(direct patterning method)의 한 종류인 그라비아 오프셋법(gravure offset method)이 각광받고 있으며, 이에 적용할 수 있는 물리적 특성이 우수한 페이스트 조성물의 개발이 요구된다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

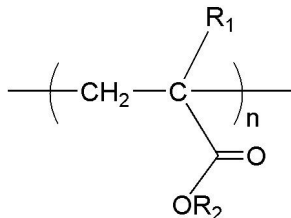
[0005] 따라서 본 발명의 목적은 물리적 특성이 우수하고, 알칼리 수용액 등의 폐액을 줄일 수 있어 환경 문제 및 생산성을 개선시킬 수 있으며, 구조적으로 개선된 미세 패턴을 형성할 수 있는 페이스트 조성물을 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

[0006] 상기 목적에 따라, 본 발명에서는 우레탄기가 주쇄(backbone) 또는 측쇄(side chain)에 존재하는 바인더 수지, 미세 분말, 유리 프리트 및 용매를 포함하는 도전성 페이스트 조성물을 제공한다.

[0007] 특히, 상기 바인더 수지는 하기 화학식 1의 반복단위를 갖는 중합체 및 (폴리)이소시아네이트로부터 형성된 바인더 수지, 미세 분말, 유리 프리트 및 용매를 포함하는 도전성 페이스트 조성물을 제공한다:

[0008] <화학식 1 >



[0009]

[0010] 상기 식에서,

[0011] R<sub>1</sub>은 H 또는 CH<sub>3</sub>이고,

[0012] R<sub>2</sub>는 수소이거나; C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기이거나; 수산기, 카르복실기, 에테르기, 카르보닐기 또는 에스테르기가 존재하는 C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기;이고,

[0013] n은 1 내지 1000의 정수이며,

[0014] 단, 상기 중합체는 R<sub>2</sub>가 수산기가 존재하는 C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기인 모노머를 1개 이상 포함한다.

**효 과**

[0015] 본 발명에 따른 도전성 페이스트 조성물은 물리적 특성이 우수하고, 알칼리 수용액 등의 폐액을 줄일 수 있어 환경 문제 및 생산성을 개선시킬 수 있으며, 구조적으로 개선된 미세 패턴을 형성할 수 있어, 특히 그라비아 오프셋(gravure offset) 인쇄용 페이스트에 유용하게 사용할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하에서는 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.
- [0017] 본 발명에 따른 도전성 페이스트 조성물은 우레탄기가 주쇄(backbone) 또는 측쇄(side chain)에 존재하는 바인더 수지, 미세 분말, 유리 프릿 및 용매를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 특히, 상기 화학식 1의 반복단위에 있어서, R<sub>2</sub>가 수산기가 존재하는 C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기인 모노머를 1개 이상 포함하여 중합된 중합체 및 (폴리)이소시아네이트로부터 형성된 바인더 수지, 미세 분말, 유리 프릿 및 용매를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 본 발명에 따른 조성물은 조성물 전체 중량에 대해 5 내지 30 중량%의 바인더 수지, 50 내지 90 중량%의 미세 분말, 1 내지 10 중량%의 유리 프릿 및 4 내지 30 중량%의 용매를 포함할 수 있다.
- [0019] 이하에서는 각 성분에 대하여 설명한다.
- [0020] (1) 바인더 수지
- [0021] 본 발명에서 사용되는 바인더 수지는 우레탄기가 주쇄(backbone) 또는 측쇄(side chain)에 존재하는 바인더 수지인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 먼저, 우레탄기가 측쇄에 존재하는 바인더 수지는 제한되지 않으나 바람직한 일례로서, 상기 화학식 1에서, R<sub>2</sub>가 수산기가 존재하는 C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>인 포화 또는 불포화 알킬기인 모노머(수산기를 갖는 모노머)를 1개 이상 포함하여 중합된 중합체 및 (폴리)이소시아네이트가 우레탄 반응하여 형성된 수지로서, 이는 오프셋(offset) 공정 시 그라비아 롤(gravure roll)에서 블랭킷 롤(blanket roll)로 전사되는 오프(off) 특성 및 블랭킷 롤에서 유리 기관으로 전사되는 셋(set) 능력이 우수한 특성을 나타낼 수 있다.
- [0023] 상기 화학식 1의 반복단위를 제공하는 적어도 하나 이상의 모노머를 중합하여 얻어진 중합체는 수산기를 갖는 모노머를 상기 화학식 1의 중합체 전체 중량에 대해 10 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 내지 30 중량%의 양으로 포함할 수 있다. 상기 중합체는 하나 이상의 수산기 함유 모노머 3 내지 40 중량%와 카르복실기 함유 모노머, 아크릴계 모노머, 폴리스티렌, 폴리(메타)아크릴산메틸 및 폴리(메타)아크릴산에스테르 모노머 중에서 선택된 하나 이상의 모노머 20 내지 50 중량%를 용매 50 내지 80 중량% 및 중합 개시제 1 내지 10 중량%를 사용하여 통상의 방법으로 용액중합법에 의해 중합시킴으로써 얻을 수 있다.
- [0024] 수산기 함유 모노머로는 (메타)아크릴산-2-히드록시에틸, (메타)아크릴산-2-히드록시프로필 및 (메타)아크릴산-3-히드록시프로필 등을 들 수 있으며, 카르복실기 함유 모노머로는 아크릴산, 메타크릴산, 말레산, 푸마르산, 클로톤산, 이타콘산 및 시트라콘산 등을 들 수 있고, 아크릴계 모노머로는 (메타)아크릴산메틸, (메타)아크릴산에틸, (메타)아크릴산 n-부틸, (메타)아크릴산 n-라우릴, (메타)아크릴산벤질, 글리시딜(메타)아크릴레이트, iso-옥틸 아크릴레이트 및 iso-도데실 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0025] 상기 중합에 사용되는 용매는 부틸카비톨아세테이트(BCA), 부틸카비톨(BC), 텍사놀(Texanol) 및 이들의 혼합물 중에서 선택될 수 있고, 중합 개시제는 통상적인 것을 사용할 수 있으나, 예를 들어 부틸 2,2-아조비스이소부티로니트릴(AIBN), 벤조익퍼옥사이드(BPO), 부틸퍼옥사이드(DTBP) 및 이들의 혼합물 중에서 선택될 수 있다.
- [0026] 상기 바인더 수지는 화학식 1의 반복단위를 제공하는 적어도 하나 이상의 모노머를 중합하여 얻어진 중합체에 (폴리)이소시아네이트를 첨가하여 교반함으로써 얻어지며, 상기 중합체와 (폴리)이소시아네이트의 중량비는 100:1 내지 10, 보다 좋게는 100:1 내지 5가 바람직하다. 상기 범위내에서 이소시아네이트와 수산화기의 반응을 통해 형성되어진 우레탄 결합에 따른 폴리머 분자간 부분적 가교(cross-linking)에 따라 바인더 수지가 옅색 인쇄에 적합하게 되며, 유리 프릿 및 금속 미세 분말의 안정적인 분산과 인쇄시 Setting 특성이 개선되는 효과를 얻을 수 있다. 상기 중합체와 (폴리)이소시아네이트의 중량비가 100:1 중량비 미만 사용되는 경우 연속 인쇄 특성이 나빠지며, 100:5 중량비를 초과하는 경우 바인더 수지의 점도가 증가되어 페이스트의 분산 특성이 저하될 수 있으며, 인쇄 시 Off 특성과 Set 특성이 저하되어 미세 선폭의 구현이 불리해질 수 있다.
- [0027] 상기 (폴리)이소시아네이트는 지방족 또는 방향족 디이소시아네이트를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 2,4-톨루엔 디이소시아네이트, 2,6-톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), 2,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 4,4'-디사이클로헥실 디이소시아네이트(MDI), 파라테트라메틸 디이소시아네이트(TXMDI), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI) 등이 있으며 1종 이상을 혼합하여

사용한다.

[0028] 상기 바인더 수지는 점도가 100 내지 100,000 cP, 바람직하게는 1,000 내지 50,000 cP ((Brookfield HB DVII +)이고, 중량평균 분자량(Mw)이 1,000 내지 100,000인 것이 바람직하다. 바인더 수지는 조성물 전체 중량에 대해 5 내지 30 중량%를 사용할 수 있으며, 5 중량% 미만인 경우 페이스트의 전사 능력이 감소하여 연속 인쇄성이 떨어질 수 있으며, 30 중량%를 초과한 경우 페이스트의 점도가 너무 높아 인쇄 후 전극의 직진성 등 형상이 저하될 수 있다.

[0029] 다음, 우레탄기가 주쇄에 존재하는 바인더 수지는 제한되지 않으나 바람직한 일례로서, 수산기가 2개 이상 존재하는 폴리알콜 화합물과 이소시아네이트기가 2개 이상 존재하는 폴리이소시아네이트 화합물의 중합으로부터 얻어질 수 있다.

[0030] 수산기가 2개 이상 존재하는 폴리알콜 화합물로서는 제한되지 않으나 본 기술분야에서 알려지고 입수 가능한 것을 사용할 수 있으며, 바람직하기로는 디알콜 화합물로서, 알킬렌기의 탄소수가 2~6인 폴리옥시알킬렌글리콜이 적합하게 이용되고, 보다 구체적으로는, 폴리에틸렌글리콜(PEG), 폴리프로필렌 글리콜(PPG), 폴리 테트라 메틸렌에테르글리콜(PTMEG), 폴리 헥사메틸렌에테르글리콜(PHMG), PPG로의 에틸렌 옥사이드 부가물 등을 사용할 수 있다. 이소시아네이트기가 2개 이상 존재하는 폴리이소시아네이트 화합물은 전술한 폴리이소시아네이트를 사용할 수 있다.

[0031] (2) 미세 분말

[0032] 본 발명에 따른 페이스트 조성물에 사용되는 미세 분말은 은(Ag), 금(Au), 백금(Pt), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 니켈(Ni), 알루미늄(Al) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 도전성 미립자를 사용할 수 있는데, 그 중에서 은 분말이 가장 바람직하다. 예를 들어 은 분말의 경우 평균입경이 0.5 내지 5 $\mu$ m이며, 그 형상이 구상(球狀), 침상(針狀), 판상(板狀) 그리고 무정상(無定狀) 중 적어도 1종 이상의 것을 사용할 수 있다.

[0033] 상기 미세 분말의 함량은 조성물 전체 중량에 대해 50 내지 90 중량%를 사용할 수 있으며, 50 중량% 미만인 경우 페이스트 조성물의 점도가 너무 낮아 기판에서 퍼짐이 발생할 수 있으며, 90 중량%를 초과하는 경우 오프셋 공정 시 인쇄 품질이 저하될 수 있다.

[0034] 바람직하기로는 미세분말은 Ag이거나, Ag에 대하여 0.1 ~ 90 mol%로 혼합되는 Li, K, Ba, Mg, Al, Ca, Co, Ni, Na, Zn, Cu, Hg, Pt, Fe, Cd, Sn, Pb 및 Au 중 선택된 적어도 어느 하나로 이루어진 금속 분말인 것이 좋으며, 입자의 크기는 0.1 ~ 1.5 $\mu$ m인 것이 좋다.

[0035]

[0036] (3) 유리 프리트

[0037] 유리 프리트는 평균 입경이 1 내지 10 $\mu$ m 이며, 그 성분이, PbO 43 내지 91 중량%, SiO<sub>2</sub> 21 중량% 이하, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 25 중량% 이하, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7 중량% 이하, ZnO 20 중량% 이하, Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O+Li<sub>2</sub>O 15 중량% 이하, BaO+CaO+MgO+SrO 15 중량% 이하인 유리 분말중 적어도 1종 이상인 것이 바람직하며, 유리 연화온도가 320℃ 내지 520℃, 열팽창 계수가 62 내지 110 × 10<sup>-7</sup> /℃ 인 것이 바람직하다. 유리 프리트의 함량은 페이스트 조성물 전체 중량을 기준으로 1 내지 10 중량%가 바람직하며, 1 중량% 미만이면 불완전 소성이 이루어져 전기 비저항이 높아질 우려가 있고, 10 중량%를 초과하면 은 분말의 소성체 내에 유리 성분이 너무 많아져 전기 비저항이 역시 높아질 우려가 있다.

[0038] (4) 용매

[0039] 용매는 비점이 150 ℃ 내지 300 ℃인 유기 용매가 바람직하며, 이의 대표적인 예로는 부틸카비톨(BC), 부틸셀로솔브(BC: butyl celosolve), 부틸카비톨아세테이트(BCA), 터피놀 아이소머, 테르피테올, 톨루엔, 텍사놀 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 상기 용매의 함량은 인쇄를 용이하게 수행할 수 있도록 페이스트 조성물이 100 내지 100,000 cP, 바람직하게는 1,000 내지 50,000 cP의 점도를 갖도록 4 내지 30 중량%를 사용할 수 있다.

[0040] (5) 기타 첨가제

[0041] 또한, 본 발명의 페이스트 조성물에는, 상술한 성분들 이외에도 분산 안정성을 높이고 응집 또는 침전이 일어나는 것을 방지하기 위해 분산제, 코팅 조성물의 보존성을 향상시키는 중합 금지제 및 산화 방지제, 페이스트



내의 기포를 줄여 주는 소포제, 인쇄 시 막의 평탄성을 향상시키는 레벨링제 및 요변 특성을 주는 요변제를 추가로 첨가할 수 있다.

[0042] 상기 분산제로는 카르복실기, 수산기 및 산에스테르 등의 친화성이 있는 극성기를 갖는 화합물이나 고분자 화합물, 예를 들면 인산에스테르류 등의 산함유 화합물, 산기를 포함하는 공중합물, 수산기 함유 폴리카르복실산에스테르, 폴리실록산, 장쇄 폴리아미노아마이드와 산에스테르의 염 등을 사용할 수 있고, 중합 금지제, 산화 방지제, 소포제, 레벨링제 및 요변제는 통상적으로 사용되는 것을 사용할 수 있다.

[0043] 상기 첨가제의 함량은 미세 분말의 함량과 종류에 따라 달라질 수 있으며, 바람직하게는 조성물 전체 중량에 대해 0.5 내지 3 중량%로 사용할 수 있다.

[0044] 본 발명의 페이스트 조성물을 제조하는 방법은 다음과 같다:

[0045] 우선 바인더 수지, 유리 프린트, 용매 및 기타 첨가제로 구성된 유기 화합물을 혼합기에 넣어 교반을 통해 잘 용해시켜 비히클을 제조하고, 비히클을 교반하면서 미세 분말을 서서히 첨가하고, 조합된 성분들을 예를 들어 롤 밀(roll mill) 등을 이용하여 기계적으로 혼합을 하고 필터링을 통해 큰 입자 및 먼지 등의 불순물을 제거하여 페이스트 조성물을 얻을 수 있다.

[0046] 이와 같이 제조된 페이스트 조성물은 그라비아 오프셋공법으로 기관 상에 인쇄될 수 있다. 구체적으로, 먼저 페이스트 조성물을 블레이드를 이용하여 일정한 선포의 패턴이 형성되어 있는 그라비아 롤의 홈(groove)에 채우고 오프공정을 통하여 실리콘 러버로 싸여 있는 블랑킷 롤에 전사한다. 블랑킷 롤에 전사된 페이스트는 셋공정을 통하여 기관 위에 전사됨으로써 전극을 형성하게 된다.

[0047] 이하, 본 발명을 하기 실시 예 및 비교 예에 의거하여 좀 더 상세하게 설명하고자 한다. 단, 하기 실시 예는 본 발명을 예시하기 위한 것을 뿐 한정하지 않는다.

[0048] **실시예**

[0049]

[0050] **<바인더 수지의 제조>**

[0051] **제조예 1**

[0052] 단량체로서 아크릴산-2-히드록시에틸(HEA) 10 중량% 및 (메타)아크릴산 n-부틸(BA) 40 중량%, 중합 개시제로서 2,2-아조비스이소부티로니트릴(AIBN) 2 중량%, 용매로서 부틸카비톨아세테이트(BCA) 50 중량%를 사용하여 반응기에 용매를 넣고 반응온도 100℃에서 보조 용기에 있는 모노머와 개시제 혼합액을 2시간 동안 반응기에 적하하여 중합체를 만들었다. 이렇게 하여 얻은 중합체에 이소포론 디이소시아네이트(IPDI)를 1 중량% 첨가 후 3시간 동안 교반하여 점도 10,000cP, 중량평균 분자량 15,000인 바인더 수지를 제조하였다.

[0053] **제조예 2**

[0054] 이소포론 디이소시아네이트를 3 중량% 첨가한 것을 제외하고 상기 제조예 1과 동일하게 수행하여 점도 15,000cP, 중량평균 분자량 20,000인 바인더 수지를 제조하였다.

[0055] **제조예 3**

[0056] 이소포론 디이소시아네이트를 5 중량%를 첨가한 것을 제외하고 상기 제조예 1과 동일하게 수행하여 점도 30,000cP, 중량평균 분자량 40,000인 바인더 수지를 제조하였다.

[0057] **제조예 4**

[0058] 4구 플라스크에 온도계, 응축기, 교반기, 승온 장치를 부착하였다. 여기에 네오펜틸 글리콜 5중량%, 1,4-부틸렌 글리콜 5중량%, 평균 분자량 1,000인 폴리올 60중량%를 혼합하여 40℃에서 용해하였다. 여기, 톨루엔 디이소시아네이트 30중량%를 넣어 75℃에서 반응시킨 다음 부틸카비톨아세테이트를 이용하여 고형분이 50%가 되는 점도 50,000cP 폴리우레탄 수지를 제조하였다.

[0059] **비교 제조예 1**

[0060] 단량체로서 아크릴산-2-히드록시에틸(HEA) 대신 (메타)아크릴산-메틸(MMA) 10%를 사용하고, 이소포론 디이소시아네이트(IPDI) 5 중량%를 사용한 것을 제외하고 상기 제조예 1과 동일하게 수행하여 점도 12,000cP, 중량평균 분자량 10,000인 바인더 수지를 제조하였다.



[0061] **비교 제조예 2**

[0062] 이소포론 디이소시아네이트를 전혀 사용하지 않고 상기 제조예 1과 동일하게 수행하여 점도 8,000cP, 중량평균 분자량 10,000인 바인더 수지를 제조하였다.

[0063] **<페이스트 조성물의 제조>**

[0064] **실시예 1 내지 4, 및 비교예 1 및 2**

[0065] 하기 표 1에 나타낸 조성을 이용하여 다음과 같이 페이스트를 제조하였다:

[0066] <표 1>

항목	함량(중량%)	실시예 1 내지 4 및 비교예 1 및 2
미세 분말	75	은 분말, 구형, 평균 입자 크기 : 1.0
유리 프릿	3	Bi 계열, 무정형, 평균 입자 크기: 1.2
바인더 수지	15	제조예 1 내지 3, 및 비교 제조예 1 및 2에서 얻은 수지(용매가 포함된 합성물 자체)를 각각 사용
첨가제	3	분산제 + 산화방지제(EFKA 4300 CIBA 화학) + 소포제(AC-300 KYOEISHA 화학)
용매	4	부틸카비톨아세테이트(BCA)

[0068] 1) 바인더 수지, 유리 프릿, 용매 및 첨가제로 구성된 유기 화합물을 혼합기에 함께 넣어 교반을 통해 잘 용해시켜 비히클을 제조하였다.

[0069] 2) 비히클을 교반하면서 미세 분말을 서서히 투입시켜 조합시켰다.

[0070] 3) 조합된 성분들을 3-롤밀(3-roll mill)을 이용하여 기계적으로 혼합하였다.

[0071] 4) 필터링을 통해 큰 입자 및 먼지 등의 불순물을 제거하였다.

[0072] **시험예: 물성 평가**

[0073] 실시예 1 내지 4, 및 비교예 1 및 2에서 얻은 페이스트 조성물을 아래와 같은 방법으로 수행하여 평가하였으며, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다:

[0074] 1) 오프셋 프린터(offset printer)에 페이스트 조성물을 주입 후 블레이드를 이용하여 그라비아 물에 고르게 채웠다.

[0075] 2) 유리 기판에 인쇄하여 오프셋 공정이 이루어지지 않는 시점까지 연속적으로 인쇄하였다.

[0076] 3) 기판에 인쇄 한 전극을 소성하여 선폭, 선높이 및 저항 등의 물성을 측정하였다.

[0077] <표 2>

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2	비 고
연속 인쇄 <sup>a)</sup> (회)	70	80	110	70	50	65	
소성 후 선폭 ( $\mu\text{m}$ )	69	68	65	64	72	70	설계치:80
소성 후 두께 ( $\mu\text{m}$ )	6.3	6.2	6.2	6.1	5.1	5.8	
저항/10cm <sup>b)</sup> ( $\Omega$ )	7.0	7.0	6.9	7.2	7.8	7.5	전극 선저항
전극 직진도 <sup>c)</sup>	양호	양호	양호	양호	불량	불량	

[0079] a) 연속 인쇄 매수 : 반복적으로 인쇄하여 셋공정 이후 블랭킷에 잔유물이 남을 때 까지

[0080] b) 저항 : 소성 후 전극의 길이 10cm의 선저항 측정

[0081] c) 전극 직진도 : 소성 후 선폭의 최대치와 최소치 차이가 5이내: 양호, 5초과: 불량

[0082] 상기 표 2의 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 4에서 얻은 본 발명의 페이스트

조성물은 비교예 1 및 2 에서 얻은 조성물에 비해 연속적으로 인쇄가 가능하고, 미세한 선폭을 갖는 패턴형성이 가능하며, 소성 후에도 선폭의 차이가 적었다. 한편, 우레탄기가 측쇄에 존재하는 실시예 1~3이 우레탄기가 주쇄에 존재하는 실시예 4보다 특성이 우수하였다.