



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월06일
 (11) 등록번호 10-1356896
 (24) 등록일자 2014년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C09D 11/03 (2014.01) C09J 163/00 (2006.01)
 B41M 1/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0035320
 (22) 출원일자 2012년04월05일
 심사청구일자 2012년04월05일
 (65) 공개번호 10-2012-0113682
 (43) 공개일자 2012년10월15일
 (30) 우선권주장
 1020110031365 2011년04월05일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP11172169 A
 KR1020070103262 A
 KR1020080096030 A
 KR101081320 B1

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 손용구
 대전광역시 서구 청사로 148 (둔산동, 매그놀리아 1617호)
 황지영
 대전광역시 서구 만년로 25 (만년동, 강변아파트 106동 601호)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 정순성

전체 청구항 수 : 총 19 항

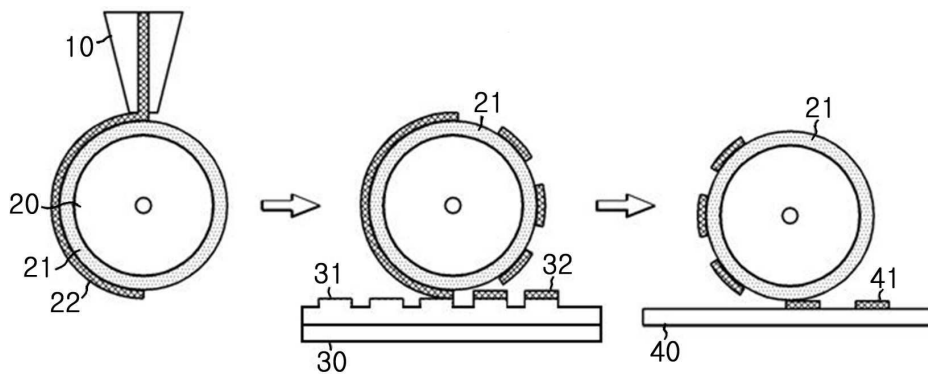
심사관 : 박진

(54) 발명의 명칭 인쇄 조성물 및 이를 이용한 인쇄 방법

(57) 요약

본 출원은 실리콘계 블랭킷을 이용하는 인쇄 방법에 사용되기 위한 조성물로서, 1) 바인더 수지, 2) 끓는 점이 100℃ 이하의 저비점 용매, 및 3) 끓는 점이 180℃ 이상의 고비점 용매를 포함하고, 상기 고비점 용매가 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 $3 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이하이고, 상기 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 $4 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이상이며, 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것을 특징으로 하는 인쇄 조성물 및 이를 이용한 인쇄 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

구범모

대전광역시 유성구 배울2로 61 (관평동, 대덕테크
노벨리10단지한화꿈에그린 1002동 1803호)

황인석

대전광역시 서구 둔산남로 127 (둔산동, 목련아파
트 204동 805호)

이승현

대전광역시 유성구 엑스포로 448 (전민동, 엑스포
아파트)

전상기

대전광역시 유성구 배울1로 119 (용산동, 대덕테크
노벨리12단지필유아파트 1205동 1104호)

성지현

대전광역시 유성구 대덕대로556번길 19, 삼정힐파
크 3층 305호 (도룡동)

김주연

대전광역시 유성구 은구비남로 34 (노은동, 열매
마을8단지 808동 701호)

특허청구의 범위

청구항 1

실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물로서,

- 1) 바인더 수지,
- 2) 끓는 점이 100℃ 이하의 저비점 용매, 및
- 3) 끓는 점이 180℃ 이상의 고비점 용매

를 포함하고, 상기 고비점 용매가 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 $3 (\text{cal}\cdot\text{cm})^{1/2}$ 이하이고, 상기 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 $4 (\text{cal}\cdot\text{cm})^{1/2}$ 이상이며, 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것인, 실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 바인더 수지는 노블락 수지인 것인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 노블락 수지는 중량평균분자량이 2,000 내지 8,000인 것인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 고비점 용매는 방향족 알코올계 용매인 것인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 고비점 용매는 레소시놀, m-크레졸, o-크레졸, p-크레졸, 벤질알코올, 디메틸설폭사이드, 에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜페닐에스테르, 프로필렌글리콜페닐에스테르, 옥탄올 및 페놀로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 저비점 용매는 디메틸카보네이트, 메탄올, 메틸에틸케톤, 이소프로필알코올, 에틸아세테이트, 에탄올, 알릴알코올 및 프로판올로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 조성물은 바인더 수지 5 내지 30중량%, 저비점 용매 50 내지 90중량% 및 고비점 용매 1 내지 25 중량%를 포함하는 것인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 조성물은 계면활성제 및 점착부여제 중 하나 이상을 더 포함하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 실리콘계 블랭킷의 경도는 쇼어 A 경도(Shore A hardness) 20~70인 것인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 조성물은 레지스트 패턴 또는 절연 패턴 형성용인 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 11

실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물로서,

- 1) 바인더 수지 5 내지 30중량%,
- 2) 끓는 점이 100℃ 이하의 저비점 용매 50 내지 90중량%, 및
- 3) 끓는 점이 180℃ 이상의 고비점 용매 1 내지 25 중량%

를 포함하고, 상기 고비점 용매가 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 3 (cal.cm)^{1/2} 이하이고, 상기 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 4 (cal.cm)^{1/2} 이상이며, 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것인, 실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물.

청구항 12

청구항 1 내지 9 및 11 중 어느 하나의 항에 따른 리버스 오프셋 인쇄 조성물을 이용한 인쇄 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 인쇄 방법은 상기 인쇄 조성물을 실리콘계 블랭킷 상에 코팅하는 단계;

상기 실리콘계 블랭킷 상에 도포된 인쇄 조성물 도막에 클리셰를 접촉하여 일부 도막을 제거하는 단계; 및

상기 실리콘계 블랭킷 상에 남아 있는 인쇄 조성물 도막을 피인쇄체에 전사하는 단계를 포함하는 것인 인쇄 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

피인쇄체로 전사된 인쇄 조성물을 건조 또는 경화하는 단계를 추가로 포함하는 인쇄 방법.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 피인쇄체에 전사된 인쇄 조성물의 패턴은 100 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 패턴을 포함하는 것인 인쇄 방법.

청구항 16

청구항 13에 있어서,

상기 피인쇄체에 전사된 인쇄 조성물의 패턴은 7 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 패턴을 포함하는 것인 인쇄 방법.

청구항 17

청구항 13에 있어서,

상기 피인쇄체 상에 전사된 인쇄 조성물의 도막은 100 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 패턴과 7 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 패턴을 포함하는 것인 인쇄 방법.

청구항 18

청구항 13에 있어서,

상기 피인쇄체에 전사된 인쇄 조성물의 패턴은 하기 수학적 식 2로 나타내는 선폭 변화율이 20(%) 이하인 것인 인쇄 방법:

[수학적 식 2]

$$\text{선폭 변화율(\%)} = \{(\text{인쇄 패턴의 선폭 크기} - \text{클리셰 패턴의 선폭 크기}) / (\text{클리셰 패턴의 선폭 크기})\} \times 100$$

청구항 19

청구항 13에 있어서,

상기 피인쇄체에 전사된 인쇄 조성물의 패턴은 전면 전사율이 80~100(%)인 것인 인쇄 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 2011년 4월 5일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2011-0031365호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 출원은 인쇄 조성물 및 이를 이용한 인쇄 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 출원은 미세패턴 형성이 가능한 리버스 오프셋 인쇄 조성물 및 이를 이용한 인쇄 방법에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 출원은 실리콘계 블랭킷을 사용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물, 특히 레지스트 조성물 및 이를 이용한 인쇄 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 최근 터치스크린, 디스플레이, 반도체 등 전자소자의 성능이 다양화 및 고도화되면서 다양한 기능을 갖는 재료들을 이용하여 패턴을 형성할 필요가 있으며, 상기 패턴의 선폭 및 선간격을 더욱 미세하게 형성할 필요가 증가하고 있다.

[0004] 예컨대, 각종 전자 소자에서 전극 형성을 위한 도전성 패턴이나, 컬러필터의 블랙매트릭스 또는 도전성 패턴 형성을 위한 레지스트 패턴 등이 많이 사용되고 있으며, 이들은 전자소자의 소형화 및 성능의 고도화가 이루어질수록 더욱 미세하게 형성될 필요가 있다.

[0005] 종래 패턴을 형성하기 위한 방법은 용도에 따라 다양했으나, 대표적으로 포토리소그래피법(photolithography), 스크린 인쇄법, 잉크젯법 등이 있다.

[0006] 상기 포토리소그래피법은 감광성 재료로 감광층을 형성하고, 이를 선택적으로 노광 및 현상하여 패터닝함으로써 패턴을 형성할 수 있는 방법이다.

[0007] 그런데, 포토리소그래피법은 최종 제품에 포함되지 않는, 현상되어 없어지는 감광성 재료 및 식각액에 대한 비용과, 상기 감광성 재료 및 식각액의 폐기 비용으로 인하여 공정 비용의 상승을 초래한다. 또한, 상기 재료들의 폐기에 따른 환경 오염의 문제가 있다. 또한, 상기 방법은 공정 수가 많고 복잡하여 시간 및 비용이 많이 소요된다.

[0008] 상기 스크린 인쇄법은 수백 나노미터 내지 수십 마이크로미터 크기의 도전성 입자에 기반한 잉크를 이용하여 스크린 인쇄한 후 소성하는 방법으로 수행된다.

[0009] 상기 스크린 인쇄법과 상기 잉크젯법은 수십 마이크로미터의 미세패턴을 구현하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 실리콘계 블랭킷을 이용한 리버스 오프셋 인쇄 공정을 통하여 미세한 패턴을 구현할 수 있는 리버스 오프셋 인쇄 조성물 및 이를 이용한 인쇄 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 구현예는 실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물로서,
 [0012] 1) 바인더 수지,
 [0013] 2) 끓는 점이 100℃ 이하의 저비점 용매, 및
 [0014] 3) 끓는 점이 180℃ 이상의 고비점 용매
 [0015] 를 포함하고, 상기 고비점 용매가 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 $3 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이하이고, 상기 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 $4 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이상이며, 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것인, 실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물을 제공한다.
 [0016] 또한, 본 발명의 일 구현예는 상기 실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 조성물을 이용한 인쇄 방법을 제공한다. 구체적으로, 상기 인쇄 방법은 상기 인쇄 조성물을 실리콘계 블랭킷 상에 코팅하는 단계; 상기 실리콘계 블랭킷 상에 도포된 인쇄 조성물 도막에 클리셰를 접촉하여 일부 도막을 제거하는 단계; 및 상기 실리콘계 블랭킷 상에 남아 있는 인쇄 조성물 도막을 피인쇄체에 전사하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 인쇄 조성물은 특히 실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄 방법에 사용하기에 적합하도록 최적화된 것으로서, 인쇄 조성물 내 용매를 바인더 수지 및 인쇄 공정에서 사용되는 실리콘계 블랭킷과의 관계에서 특정 물성을 갖도록 조절함으로써, 인쇄 횟수가 반복되더라도 블랭킷의 팽윤현상을 최소화할 수 있고, 인쇄 공정성을 향상시킬 수 있으며, 미세한 선폭 및 선간격을 갖는 패턴을 정밀하게 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 리버스 오프셋 인쇄 방법의 공정 모식도를 예시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에서 본 발명에 대하여 더욱 상세히 설명한다.
 [0020] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물은 실리콘계 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄에 적용하기 위한 것으로서, 1) 바인더 수지, 2) 끓는 점이 100℃ 이하의 저비점 용매, 및 3) 끓는 점이 180℃ 이상의 고비점 용매를 포함하고, 상기 고비점 용매가 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 $3 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이하이고, 상기 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 $4 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이상이며, 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것을 특징으로 한다.
 [0021] 본 발명자들은 실리콘계 재료로 이루어진 블랭킷을 이용하는 리버스 오프셋 인쇄방법에 사용하기 위한 인쇄 조성물로서, 인쇄 조성물 내에 포함되는 바인더 수지와 인쇄 공정 중에 사용되는 상기 블랭킷 재료의 특성을 고려하여 인쇄 조성물의 용매를 선택함으로써, 인쇄 공정성 향상 및 미세 패턴 구현이 가능함을 밝혀내었으며, 이를 기초로 상기 실리콘계 블랭킷을 사용하는 경우에 용매의 최적 물성치를 도출하기에 이르렀다.
 [0022] 구체적으로, 본 발명의 일 구현예에서는 인쇄 조성물의 용매로서 끓는 점이 100℃ 이하의 저비점 용매와, 끓는 점이 180℃ 이상의 고비점 용매를 함께 사용하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 고비점 용매가 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 $3 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이하이고, 상기 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 $4 \text{ (cal.cm)}^{1/2}$ 이상이며, 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것을 특징으로 한다.
 [0023] 본 발명의 일 구현예에서는 저비점 용매와 고비점 용매를 함께 사용하는 데, 저비점 용매는 인쇄 조성물이 블랭킷 상에 도포될 때까지 인쇄 조성물의 낮은 점도 및 블랭킷에 대한 우수한 도포성을 유지하도록 하다가, 휘발에 의해 제거되어 인쇄 조성물의 점도를 높이고 블랭킷 상에서의 패턴 형성 및 유지가 잘 이루어지도록 할 수 있다. 한편, 고비점 용매는 비교적 낮은 휘발성을 나타내는 용매로서, 피인쇄체에 패턴을 전사할 때까지 인쇄

조성물에 끈적거림(tackiness)을 부여할 수 있다.

- [0024] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 저비점 용매의 끓는 점이 100℃ 이하인 것이 바람직하고, 95℃ 이하인 것이 더 바람직하고, 90℃ 이하인 것이 더욱 바람직하다. 상기 수치범위 내의 끓는 점을 갖는 저비점 용매를 포함함으로써 인쇄 조성물을 블랭킷 상에 도포한 후, 상기 블랭킷 상에 도포된 인쇄 조성물 도막에 클리세를 접촉시켜 일부 도막을 제거하기 전까지의 공정 대기 시간을 감소시킬 수 있으며, 블랭킷의 팽윤현상을 감소시킬 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 저비점 용매의 끓는 점은 50℃ 이상이 바람직하다. 상기 저비점 용매의 끓는 점이 너무 낮은 경우 블랭킷에 인쇄 조성물을 도포할 때 노즐에서 인쇄 조성물이 건조되는 문제가 발생할 수도 있다. 또한, 인쇄 조성물의 도포 직후의 레벨링성이 우수하도록 하기 위하여 상기 저비점 용매의 끓는 점이 50℃ 이상인 것이 바람직하다.
- [0026] 또한, 고비점 용매의 끓는 점은 180℃ 이상인 것이 바람직하다. 상기 수치범위 내의 끓는 점을 갖는 고비점 용매를 포함함으로써, 피인쇄체에 패턴을 전사할 때까지 인쇄 조성물에 끈적거림(tackiness)을 부여할 수 있고, 공정 대기 시간을 감소시킬 수 있으며, 블랭킷의 팽윤현상을 감소시킬 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 구현예에 따른 고비점 용매의 끓는 점은 300℃ 이하일 수 있으며, 250℃ 이하인 것이 바람직하다. 고비점 용매의 끓는 점이 250℃ 이하인 것이 최종 인쇄물에 용매가 잔류하여 건조 또는 경화 시간이 오래 걸리는 문제를 방지할 수 있으며, 인쇄 패턴의 정밀도도 향상시킬 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 구현예에서는 특히, 인쇄 공정의 후반부, 예컨대 피인쇄체에 패턴 전사 전까지 존재하는 고비점 용매가 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 3 (cal.cm)^{1/2} 이하이고, 상기 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 4 (cal.cm)^{1/2} 이상이며, 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것을 특징으로 한다.
- [0029] 여기서, 용해도 파라미터란 용해도의 척도로서, 힐데브란트(Hildebrand) 용해도 파라미터를 참고하였다.
- [0030] 상기 고비점 용매는 상기 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 3 (cal.cm)^{1/2} 이하인 것이 바람직하며, 2 (cal.cm)^{1/2} 이하인 것이 더욱 바람직하다. 상기 고비점 용매의 바인더 수지와 용해도 파라미터 차이가 상기 수치범위 내인 경우, 상기 고비점 용매에 대한 바인더 수지의 용해성이 높고, 용매와 바인더 수지의 상용성이 높기 때문에, 블랭킷 상에 도포된 도막에 끈적거림(tackiness)을 부여할 수 있다.
- [0031] 이와 같이 도막의 끈적거리는 특성으로 인하여, 상기 도막이 상기 블랭킷과 쉽게 분리되지 않고, 클리세에 의하여 일부 도막을 분리하여 제거할 때 도막의 분리되어야 하는 영역과 분리되지 않아야 하는 영역 간의 경계에서 패턴 뜯김 현상 없이 정밀한 패턴을 구현할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 고비점 용매와 상기 바인더 수지의 용해도 파라미터 차이가 상기 범위 내인 경우, 상분리가 일어나서 바인더가 용매에 용해되지 못하는 문제를 방지할 수 있으므로, 균일한 인쇄 조성물을 제공할 수 있다. 이와 같은 이유로, 상기 고비점 용매와 상기 바인더 수지의 용해도 파라미터 차이는 작을수록 좋다.
- [0033] 또한, 상기 고비점 용매는 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이가 4 (cal.cm)^{1/2} 이상인 것이 바람직하고, 4.5 (cal.cm)^{1/2} 이상인 것이 더욱 바람직하다. 상기 고비점 용매의 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터 차이가 상기 수치범위 내인 경우, 상기 고비점 용매에 대한 실리콘계 블랭킷의 용해성이 낮기 때문에, 인쇄 횟수가 반복되더라도 블랭킷의 팽윤현상을 최소화할 수 있고, 블랭킷의 형태가 변형(deformation)되는 것을 제어할 수 있다. 이에 의하여, 인쇄 공정 시간을 일정하게 유지할 수 있으며, 인쇄 횟수가 반복되더라도 형성되는 패턴이 정밀하게 유지될 수 있다. 또한, 상기 범위 내인 경우, 실리콘계 블랭킷 상에 도포된 인쇄 조성물 도막 중 일부를 클리세에 의하여 떼어내는 오프 공정에서 블랭킷으로부터 클리세로 패턴 전사가 용이하게 이루어지게 하는데 유리하다. 이와 같은 이유로, 상기 고비점 용매와 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이는 클수록 좋다.
- [0034] 또한, 상기 고비점 용매는 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 2 이하인 것이 바람직하다. 여기서 스웰링 파라미터란 용매에 대한 실리콘 블랭킷의 팽윤 정도를 측정한 수치로서 선폭 20 마이크로미터, 선간 거리 300 마이크로미터의 양각 메쉬가 패터닝된 실리콘계 블랭킷을 용매에 12시간 담지한 후 선간 거리의 변화를 측정함으로써 얻어진다. 상기 스웰링 파라미터는 하기 수학적 1로 나타낼 수 있다.

- [0035] [수학식 1]
- [0036] 스웰링 파라미터= $\frac{\text{답지 후 선간 거리}-\text{답지 전 선간 거리}}{\text{답지 전 선간 거리}} \times 100$
- [0037] 고비점 용매의 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터가 상기 수치범위 내인 경우, 상기 고비점 용매에 의하여 실리콘계 블랭킷이 스웰링되는 정도가 낮기 때문에, 인쇄 횟수가 반복되더라도 블랭킷의 팽윤현상을 최소화할 수 있고, 블랭킷의 형태가 변형(deformation)이 최소화되도록 제어할 수 있다. 이에 의하여, 인쇄 공정 시간을 일정하게 유지할 수 있으며, 인쇄 횟수가 반복되더라도 형성되는 패턴 정밀도가 우수하게 유지될 수 있다. 이와 같은 이유로, 상기 고비점 용매의 상기 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터는 작을수록 좋다.
- [0038] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 고비점 용매의 블랭킷과의 용해도 파라미터의 차이 및 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터에 관한 수치범위는 상기 블랭킷의 재료와 밀접한 관계를 갖는다. 따라서, 상기 수치범위는 상기 블랭킷이 실리콘계 재료인 경우에 적합하게 적용될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 구현예에서는 상기와 같이 바인더 수지 및 실리콘계 블랭킷과의 관계에서 특정 물성을 갖는 용매를 선택하여 사용함으로써, 인쇄 조성물의 끈적거리는 특성 및 응집 에너지(cohesive energy)를 조절할 수 있다. 이에 의하여 인쇄 도막을 얇고 균일하게 형성할 수 있고, 전술한 바와 같이 미세 패턴을 정밀하게 형성할 수 있을 뿐만 아니라, 블랭킷의 변형을 방지함으로써 인쇄 공정성을 향상시킬 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 구현예에서는 전술한 구성에 의하여, 선고가 작은 인쇄 패턴을 균일한 선고를 갖도록 형성할 수 있다. 예컨대, 본 발명에서는 인쇄 패턴의 선고의 차이가 10% 이하, 더 바람직하게는 5% 이하인 경우까지 도달할 수 있다. 일반적으로, 미세한 규모의 패턴을 형성하기 위해서는 인쇄 패턴의 선고가 작은 것이 바람직하지만, 인쇄 패턴의 선고가 작은 경우 선고의 균일성은 낮아지는 문제가 있다. 그러나, 본 발명에서는 500 nm 이하, 바람직하게는 300 nm 이하의 선고를 갖는 인쇄 패턴에서도 상기와 같은 선고 균일성을 달성할 수 있다. 여기서, 인쇄 패턴의 선고는 건조된 상태를 기준으로 한 것이다.
- [0041] 본 발명의 일 구현예에서는 전술한 구성에 의하여, 선폭 변화율이 작은 인쇄 패턴을 갖도록 형성할 수 있다. 예컨대, 본 발명에서는 인쇄 패턴의 선폭 변화율이 20% 이하, 바람직하게는 10% 이하, 더욱 바람직하게는 5% 이하인 경우까지 도달할 수 있다. 선폭 변화율이 20% 이하면 정상 패턴으로 볼 수 있고, 선폭 변화율이 작을수록 패턴의 정밀도가 높아진다. 선폭 변화율이 작을수록 패턴 교차부가 정상적으로 구현될 수 있고, 헤어링이 발생하지 않을 가능성이 높아진다. 상기 헤어링은 오프 공정 시 패턴이 늘어지는 현상을 의미한다.
- [0042] 여기서, 인쇄 패턴의 선폭은 건조된 상태를 기준으로 한 것이다.
- [0043] 상기 선폭 변화율(%)은 하기 수학식 2로 나타낼 수 있다. 수학식 2에서 인쇄 패턴의 선폭과 클리셰 패턴의 선폭은 서로 대응되는 부분의 선폭을 의미한다.
- [0044] [수학식 2]
- [0045] 선폭 변화율(%)= $\frac{\text{인쇄 패턴의 선폭 크기}-\text{클리셰 패턴의 선폭 크기}}{\text{클리셰 패턴의 선폭 크기}} \times 100$
- [0046] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물을 사용하는 경우 30 마이크로미터 이하, 바람직하게는 20 마이크로미터 이하, 더 바람직하게는 15 마이크로미터 이하의 선폭 또는 선간격을 갖는 미세 패턴을 형성할 수 있으며, 7 마이크로미터 이하, 더 바람직하게는 5 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 미세 패턴까지도 형성할 수 있다. 상기 패턴은 건조된 상태를 기준으로 선고가 500 nm 이하, 더 바람직하게는 300 nm이하인 것이 좋다.
- [0047] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 실리콘계 블랭킷이란 블랭킷의 외주부가 실리콘계 재료로 이루어진 것을 의미한다. 상기 실리콘계 재료란 실리콘을 포함하면서 경화성 기를 포함하는 재료라면 특별히 한정되지 않으나, 경도가 20 내지 70인 것이 바람직하고, 경도가 30 내지 60인 것이 더 바람직하다. 상기 경도는 쇼어 A 경도(Shore A hardness)를 의미한다. 상기 경도 범위 내의 실리콘계 재료를 이용함으로써 블랭킷의 변형이 적절한 범위 내에서 이루어질 수 있다. 블랭킷 재료의 경도가 너무 낮으면 블랭킷으로부터 클리셰에 의하여 인쇄 조성물 도막의 일부를 제거하는 오프 공정 도중, 블랭킷의 변형에 의하여 클리셰의 음각부에 블랭킷의 일부가 닿는 현상이 발생하여 패턴 정밀도가 떨어질 수 있다. 또한, 블랭킷 재료의 선택 용이성을 고려하여 경도가 70 이하인 재료를 선택할 수 있다.

- [0048] 예컨대, 상기 실리콘계 블랭킷 재료로서 PDMS(polydimethyl siloxane) 계 경화성 재료를 사용할 수 있다. 본 발명의 목적을 해하지 않는 범위 내에서 상기 블랭킷 재료에 당 기술분야에 알려져 있는 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 바인더 수지로는 최종 사용 목적에 따라 적절한 재료를 선택할 수 있다. 본 발명에 따른 인쇄 조성물은 레지스트 패턴 형성용 조성물인 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 바인더 수지로서, 노블락 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 노블락 수지는 레지스트 패턴 형성에 유리할 뿐만 아니라, 전술한 본 발명에 따른 조건을 만족하는 용매들과도 우수한 상용성을 갖기 때문에 바람직하다. 또한, 노블락 수지는 에천트에 대한 내화학성이 우수하여 안정적인 에칭 공정이 가능하며 박리액에 대한 용해성이 뛰어나 박리 후 이물 발생이 적고 박리시간이 단축되는 장점을 가지고 있다. 상기 노블락 수지의 중량평균분자량은 2,000 내지 8,000인 것이 바람직하다. 중량평균분자량이 2,000 미만일 경우, 에천트에 대한 충분한 내화학성이 확보되지 않아 에칭 공정 중 레지스트 도막에 크랙 및 박리가 일어날 수 있으며, 중량평균분자량이 8,000 초과인 경우 경화 조건에 따라 박리액에 대한 용해성이 저하될 수 있다.
- [0050] 상기 노블락 수지는 페놀계 화합물과 알데히드계 화합물의 축합반응을 통하여 제조될 수 있다. 상기 페놀계 화합물로는 당 기술분야에 알려져 있는 것들을 사용할 수 있으며, 예컨대 m-크레졸, o-크레졸, p-크레졸, 2,5-자이레놀, 3,4-자이레놀, 3,5-자이레놀 및 2,3,5-트리메틸페놀로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나가 사용될 수 있다. 상기 알데히드계 화합물로는 당 기술분야에 알려져 있는 것들을 사용할 수 있으며, 예컨대 포름알데히드, 파라포름알데히드, 아세트알데히드, 벤즈알데히드, 페닐알데히드 및 살리실알데히드로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나가 사용될 수 있다. 상기 노블락 수지는 본 발명의 목적을 해하지 않는 범위에서 임의의 단량체를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 고비점 용매로는 전술한 요건들을 만족하는 것이라면 특별히 한정되지 않으나, 방향족 알코올계 용매인 것이 바람직하다. 더욱 구체적으로, 상기 고비점 용매로는 레소시놀, m-크레졸, o-크레졸, p-크레졸, 벤질알코올, 페놀, 4-메톡시벤질알코올, 디메틸설폭사이드, 프로필렌글리콜페닐에스테르, 에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜페닐에스테르 및 옥탄올로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나가 사용될 수 있다. 이들 용매는 단독으로 사용할 수도 있고 2종 이상을 병용할 수도 있다.
- [0052] 상기 저비점 용매로는 전술한 요건을 만족하는 것이라면 특별히 한정되지 않으며, 알코올류, 케톤류, 아세테이트류 등을 사용할 수 있다. 구체적으로 디메틸카보네이트, 메탄올, 메틸에틸케톤, 이소프로필알코올, 에틸아세테이트, 에탄올, 프로판올 및 알릴알코올로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나를 사용할 수 있다. 이들 용매는 단독으로 사용할 수도 있고 2종 이상을 병용할 수도 있다. 그러나, 본 발명의 범위가 이들 예로만 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물은 바인더 수지 5 내지 30 중량%, 저비점 용매 50 내지 90 중량% 및 고비점 용매 1 내지 25 중량%를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0054] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물은 계면활성제를 추가로 포함할 수 있다. 상기 계면활성제는 통상적인 레벨링제, 예를 들어 실리콘계, 불소계 또는 폴리에테르계 계면활성제를 사용할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물은 점착부여제를 추가로 포함할 수 있다. 상기 점착부여제로는 멜라민계, 스타이렌계 또는 아크릴계 올리고머 또는 폴리머를 사용할 수 있다. 상기 올리고머 또는 폴리머의 중량평균분자량은 5,000 이하인 것이 바람직하고, 3,000 이하인 것이 더 바람직하며, 1,000 이하인 것이 더 바람직하다.
- [0056] 상기 계면활성제 및 상기 점착부여제는 첨가되는 재료와 인쇄 조성물의 성분에 따라 그 함량이 선택될 수 있으며, 예컨대 각각 전체 인쇄 조성물 기준 2 중량% 이하, 바람직하게는 1 중량% 이하, 더 바람직하게는 0.5 중량% 이하로 첨가될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물은 전술한 성분들을 혼합함으로써 제조될 수 있다. 필요한 경우 필터로 여과하여 제조할 수 있다. 이와 같은 여과에 의하여 이물 또는 먼지를 제거할 수 있다.
- [0058] 또한, 본 발명의 일 구현예는 상기 실리콘계 블랭킷을 이용하는 전술한 인쇄 조성물을 이용한 인쇄 방법을 제공한다. 상기 인쇄 방법은 상기 인쇄 조성물을 인쇄하는 단계를 포함한다. 구체적으로, 상기 인쇄 방법은 상기 리버스 오프셋 인쇄 조성물을 실리콘계 블랭킷 상에 코팅하는 단계; 상기 실리콘계 블랭킷 상에 도포된 리버스 오프셋 인쇄 조성물 도막에 클리셰를 접촉하여 일부 도막을 제거하는 단계; 상기 실리콘계 블랭킷 상에 남아 있는 리버스 오프셋 인쇄 조성물 도막을 피인쇄체에 전사하는 단계를 포함한다. 필요한 경우, 피인쇄체로 전사된 인

쇄 조성물을 건조 또는 경화하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

- [0059] 리버스 오프셋 인쇄 방법을 도 1에 예시하였다. 상기 리버스 오프셋 인쇄 방법은 i) 인쇄 조성물을 블랭킷에 도포하는 단계; ii) 형성하고자 하는 패턴에 대응하는 패턴이 음각으로 형성된 클리셰를 상기 블랭킷에 접촉시켜, 상기 패턴에 대응하는 인쇄 조성물의 패턴을 상기 블랭킷 상에 형성하는 단계; iii) 상기 블랭킷 상의 인쇄 조성물 패턴을 피인쇄체 상에 전사하는 단계를 포함한다. 이 때 블랭킷의 외주부는 실리콘계 재료로 구성된다.
- [0060] 도 1에 있어서, 도면부호 10은 상기 블랭킷 상에 금속 패턴 재료를 코팅하는 코터이고, 도면부호 20은 블랭킷을 지지하기 위한 롤형 지지체이고, 도면부호 21은 블랭킷이며, 도면부호 22는 블랭킷 상에 도포된 인쇄 조성물 패턴 재료이다. 도면부호 30은 클리셰 지지체이고, 도면부호 31은 패턴을 갖는 클리셰이며, 이는 형성하고자 하는 패턴에 대응하는 패턴이 음각으로 형성되어 있다. 도면부호 40은 피인쇄체이고, 도면부호 41은 피인쇄체로 전사된 인쇄 조성물 패턴이다.
- [0061] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물의 전면 전사율은 80~100% 일 수 있다. 상기 전면 전사율은 상기 인쇄 조성물을 피인쇄체에 전사한 패턴에서 확인할 수 있고, 인쇄 패턴이 건조된 상태를 기준으로 한 것이다. 상기 전면 전사율(%)은 하기 수학적 식 3으로 나타낼 수 있다.
- [0062] [수학적 식 3]
- [0063]
$$\text{전면 전사율}(\%) = \left\{ \frac{\text{피인쇄체로 전사된 인쇄 조성물 면적}(\text{mm}^2)}{(100\text{mm} \times 100\text{mm})} \right\} \times 100$$
- [0064] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물을 건조 또는 경화하는 경우, 공정온도는 상온 내지 350℃에서 선택될 수 있으며, 바인더 수지에 따라 건조 또는 경화 온도는 상온 내지 350℃, 바람직하게는 50℃ 내지 300℃ 내에서 선택되는 것이 바람직하다. 건조 또는 경화 시간은 조성물의 성분 및 조성, 가공 온도에 따라 선택될 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물 및 인쇄 방법을 이용하여 형성한 패턴은 예를 들어, 수 마이크로미터 내지 수십 마이크로미터, 구체적으로 100 마이크로미터 이하, 바람직하게는 80 마이크로미터 이하, 더욱 바람직하게는 30 마이크로미터 이하의 선폭 및 선간격을 가질 수 있다. 특히, 본 발명에 따르면 이전에 적용되던 잉크젯 프린팅법 등에 의해서는 형성될 수 없었던 미세한 패턴, 예컨대 20 마이크로미터 이하, 바람직하게는 15 마이크로미터 이하, 더 바람직하게는 7 마이크로미터 이하, 더 바람직하게는 5 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 패턴을 구현할 수 있다. 상기 선폭은 0.5 마이크로미터 이상, 바람직하게는 1 마이크로미터 이상, 더 바람직하게는 3 마이크로미터 이상으로 형성할 수 있다.
- [0066] 따라서, 본 발명의 일 구현예에 따른 인쇄 조성물 및 인쇄 방법을 이용하는 경우, 선폭이 상이한 2 이상의 패턴을 같은 피인쇄체 상에 동시에 형성할 수 있다. 특히, 본 발명에서는 100 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 패턴과 7 마이크로미터 이하의 선폭을 갖는 패턴을 동일한 피인쇄체 상에 동시에 형성할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 인쇄 조성물 및 인쇄 방법에 의하여 형성된 패턴은 레지스트 패턴으로 사용될 수 있다. 상기 레지스트 패턴은 도전성 패턴, 금속 패턴, 유리 패턴, 반도체 패턴 등을 형성하기 위한 식각 레지스트로 사용될 수도 있다. 예컨대, 상기 레지스트 패턴은 TFT, 터치 스크린, LCD나 PDP와 같은 디스플레이, 발광소자, 태양전지를 비롯한 각종 전자소자의 전극 또는 보조 전극을 형성하기 위한 레지스트로 사용될 수 있다. 또한, 상기 인쇄 조성물 및 인쇄 방법에 의하여 형성된 패턴은 각종 전자 소자에 필요한 절연 패턴으로 사용될 수도 있다. 상기 절연 패턴은 금속 패턴을 덮고 있는 절연 패턴일 수 있다. 예컨대, 상기 절연 패턴은 OLED조명 기관의 보조 전극을 덮고 있는 패시베이션층으로 사용될 수 있다.
- [0068] 이하 실시예, 비교예 및 실험예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 실시예, 비교예 및 실험예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 이에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0069] <실시예 1>
- [0070] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 첨착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에탄올 80g, 고비점 용매인 벤질알코올 9g에 용해 후 1μm 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4

의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0071] <실시예 2>

[0072] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 디메틸카보네이트 80g, 고비점 용매인 벤질알코올 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0073] <실시예 3>

[0074] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 1-프로판올 80g, 고비점 용매인 벤질알코올 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0075] <실시예 4>

[0076] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에틸에테르 80g, 고비점 용매인 벤질알코올 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0077] <비교예 1>

[0078] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 1-부탄올 80g, 고비점 용매인 벤질알코올 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0079] <실시예 5>

[0080] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에탄올 80g, 고비점 용매인 4-메톡시벤질알코올 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0081] <비교예 2>

[0082] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에탄올 80g, 고비점 용매인 N,N-디메틸포름아미드 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0083] <실시예 6>

[0084] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노블락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에탄올 80g, 고비점 용매인 디메틸설폭사이드 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

험에 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0085] <비교예 3>

[0086] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노볼락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에탄올 80g, 고비점 용매인 글리세롤 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0087] <실시예 7>

[0088] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노볼락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에탄올 80g, 고비점 용매인 프로필렌글리콜 페닐에스터 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0089] <비교예 4>

[0090] m-크레졸과 p-크레졸 중량비 5:5를 혼합하여 제조한 폴리스티렌 환산 중량평균 분자량 4,500인 노볼락 수지 10g, 멜라민계 점착부여제 0.5g, 계면활성제 0.5g을 저비점 용매인 에탄올 80g, 고비점 용매인 옥탄올 9g에 용해 후 1 μ m 크기의 필터로 여과하여 인쇄 조성물을 제조하였다. 상기 제조한 인쇄 조성물을 하기 실험예 1~4의 방법으로 전면 전사율, 초기 인쇄 대기 시간, 연속 인쇄 매수 및 패턴 정밀도를 측정하였다.

[0091] <실험예 1> 전면 전사율 측정

[0092] 상기 실시예 1~7과 비교예 1~4를 경도 47인 실리콘 블랭킷 위에 50mm/s 속도로 도포하여 건조 전 두께가 3 μ m인 도막을 형성하였다. 도포 후 30초 대기한 후 100mm \times 100mm 크기의 유리 기재에 전사 속도 50mm/s, 인압(contact pressure: 인쇄 압력을 가하였을 때 한 지점에서 변형된 길이) 20 μ m 조건으로 전면 전사하여 피인쇄체인 유리 기재로 전사된 인쇄 조성물의 면적을 측정하였다.

[0093] [수학식 3]

[0094]
$$\text{전면 전사율(\%)} = \left\{ \frac{\text{피인쇄체로 전사된 인쇄 조성물 면적}(\text{mm}^2)}{(100\text{mm} \times 100\text{mm})} \right\} \times 100$$

[0095] A: 100% 전사됨

[0096] B: 80% 전사됨

[0097] C: 50% 전사됨

[0098] D: 30% 전사됨

[0099] E: 10% 전사됨

[0100] F: 전사되지 않음

[0101] <실험예 2> 초기 인쇄 대기 시간 측정

[0102] 상기 실시예 1~7과 비교예 1~4를 경도 47인 실리콘 블랭킷 위에 50mm/s 속도로 도포하여 건조 전 두께가 3 μ m인 도막을 형성하였다. 도포 후 30초 또는 그 이상 대기한 후 선폭 7 μ m, 선간거리 300 μ m 음각 메쉬 패턴을 갖는 100mm \times 100mm 크기의 클리셰에 전사 속도 50mm/s, 인압(contact pressure: 인쇄 압력을 가하였을 때 한 지점에서 변형된 길이) 20 μ m 조건으로 전사하여 클리셰에 대응하는 패턴을 블랭킷 위에 형성하였다. 블랭킷 위에 형

성된 인쇄 조성물 패턴을 100mm×100mm 크기의 유리 기체에 전사 속도 50mm/s, 인압 20 μm 조건으로 전사하여 최종 패턴을 형성하였다. 공정 대기 시간을 달리하여 정상 패턴이 구현되는 시간을 확인하였다. 초기 인쇄 대기 시간은 아래 수학적 식 4로 나타낼 수 있다. 최소 초기 인쇄 대기 시간은 30초이다.

[0103] [수학적 식 4]

[0104] (초기 인쇄 대기 시간)=(오프 시작 시점)-(코팅 완료 시점)

[0105] 정상 패턴의 기준은 클리셰 대비 유리기체에 형성된 패턴의 선폭 변화율이 20% 이내인 것으로 하였다.

[0106] <실험예 3> 연속인쇄 특성 측정

[0107] 상기 실시예 1~7과 비교예 1~4를 경도 47인 실리콘 블랭킷 위에 50mm/s 속도로 도포하여 건조 전 두께가 3 μm인 도막을 형성하였다. 도포 후 정상 패턴이 형성되는 초기 인쇄 대기 시간을 적용한 후 선폭 7 μm, 선간거리 300 μm 음각 메쉬 패턴을 갖는 연속적으로 인쇄를 진행하여 패턴 선폭 변화를 측정하여 초기 인쇄 패턴 대비 선폭 변화율이 10% 이내를 유지하는 인쇄 매수를 측정하였다.

[0108] <실험예 4> 패턴 정밀도 측정

[0109] 상기 실시예 1~7과 비교예 1~4를 경도 47인 실리콘 블랭킷 위에 50mm/s 속도로 도포하여 건조 전 두께가 3 μm인 도막을 형성하였다. 도포 후 정상 패턴이 형성되는 인쇄 대기 시간을 적용한 후 선폭 7 μm, 선간거리 300 μm 음각 메쉬 패턴을 갖는 100mm×100mm 크기의 클리셰에 전사 속도 50mm/s, 인압(contact pressure: 인쇄 압력을 가하였을 때 한 지점에서 변형된 길이) 20 μm 조건으로 전사하여 클리셰에 대응하는 패턴을 블랭킷 위에 형성하였다. 블랭킷 위에 형성된 인쇄 조성물 패턴을 100mm×100mm 크기의 유리 기체에 전사 속도 50mm/s, 인압 20 μm 조건으로 전사하여 최종 패턴을 형성하였다. 확보된 패턴을 현미경으로 관찰하고 아래와 같은 기준으로 평가하였다.

[0110] [수학적 식 2]

[0111] 선폭 변화율(%)={ (인쇄 패턴의 선폭 크기-클리셰 패턴의 선폭 크기) / (클리셰 패턴의 선폭 크기) } × 100

[0112] 헤어링: 오프 공정 시 패턴이 늘어지는 현상

[0113] A: 선폭 변화율 5% 이내, 패턴 교차부 정상 구현

[0114] B: 선폭 변화율 10% 이내, 패턴 교차부 단선 발생

[0115] C: 선폭 변화율 20% 이내, 패턴 교차부 정상 구현

[0116] D: 선폭 변화율 20% 이내, 패턴 교차부 단선 발생

[0117] E: 선폭 변화율 20% 이상, 패턴 교차부 단선 발생

[0118] F: 선폭 변화율 20% 이상, 패턴 교차부 단선 발생, 헤어링 발생

[0119] 상기 실시예 1~7과 비교예 1~4에 대한 실험예 1~4의 데이터를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0120]

	I (°C)	II (°C)	III	IV	V	VI	전면 전사율	초기인쇄 대기시간 (초)	연속인쇄 특성 (매)	패턴 정밀도
실시예 1	78	205	0.6	4.8	0.1	47	A	30	15	A
실시예 2	90	205	0.6	4.8	0.1	47	A	30	12	A
실시예 3	97	205	0.6	4.8	0.1	47	A	40	10	A
실시예 4	35	205	0.6	4.8	0.1	47	B	30	15	A
비교예 1	118	205	0.6	4.8	0.1	47	A	45	8	A

실시예 5	78	259	0.8	5.0	0.1	47	A	50	15	A
비교예 2	78	153	0.6	4.8	1.6	47	C	측정불가	측정불가	측정불가
실시예 6	78	189	3	7.2	0.2	47	B	40	10	A
비교예 3	78	290	5	9.2	0	47	C	100	1	F
실시예 7	78	247	0	4.2	1.9	47	A	60	1	B
비교예 4	78	195	1.2	3.0	2.7	47	B	30	5	B

- [0121] I: 저비점 용매의 비점(℃)
- [0122] II: 고비점 용매의 비점(℃)
- [0123] III: 고비점 용매와 바인더 수지와와의 용해도 파라미터 차이
- [0124] IV: 고비점 용매와 실리콘계 블랭킷과의 용해도 파라미터 차이
- [0125] V: 고비점 용매의 실리콘계 블랭킷에 대한 스웰링 파라미터
- [0126] VI: 실리콘계 블랭킷의 경도

[0127] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

[0128] 이상으로 본 발명의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 구현예일 뿐이며, 이에 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백하다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항과 그의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

부호의 설명

- [0129] 10: 블랭킷 상에 금속 패턴 재료를 코팅하는 코터
- 20: 블랭킷을 지지하기 위한 롤형 지지체
- 21: 블랭킷
- 22: 블랭킷 상에 도포된 인쇄 조성물 패턴 재료
- 30: 클리셰 지지체
- 31: 패턴을 갖는 클리셰
- 32: 피인쇄체
- 40: 피인쇄체로 전사된 인쇄 조성물 패턴
- 41: 피인쇄체로 전사된 인쇄 조성물 패턴

도면

도면1

