



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월28일
 (11) 등록번호 10-1087924
 (24) 등록일자 2011년11월22일

(51) Int. Cl.

H05K 3/00 (2006.01) *B41M 1/04* (2006.01)
H05K 1/00 (2006.01) *B44C 1/22* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7006050

(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년09월09일

심사청구일자 2010년09월08일

(85) 번역문제출일자 2007년03월15일

(65) 공개번호 10-2007-0053260

(43) 공개일자 2007년05월23일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/032101

(87) 국제공개번호 WO 2006/033852

국제공개일자 2006년03월30일

(30) 우선권주장

10/944,586 2004년09월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

WO2002049842 A1

전체 청구항 수 : 총 79 항

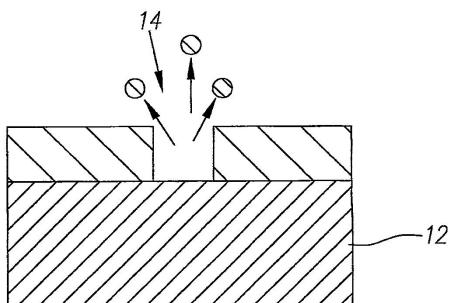
심사관 : 안철홍

(54) 용작가능한 방사선 민감성 물질을 사용하여 구조화한 표면

(57) 요 약

본 발명의 방법에 의해 구조화된 표면을 형성시킨다. 상기 구조화된 표면의 제조 방법은 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키고, 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을, 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 부분이 상기 기판으로부터 용작되어 구조화된 표면을 형성하도록 방사선에 노출시키는 단계를 포함한다. 이때 상기 구조화된 표면은 기판 및 하나 이상의 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물 패턴을 포함한다. 상기 방법은 또한 유동성 물질을 상기 구조물 및 상기 분리 뱅크상에 침착시켜 상기 구조물 내에 유동성 물질의 패턴을 형성시키는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

대 표 도



(72) 발명자

올만 리차드 알 주니어

미국 미네소타주 55129 우드베리 페어팍스 레인
3509

즈와들로, 그레고리 엘

미국 위스콘신주 54001 엘스워쓰 수산 스트리트
165

특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 용삭가능한(ablutable) 방사선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키는 단계; 및
(b) 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 부분이 용삭되어 상기 기판상에 하나 이상의 분리 뱅크(separation bank)로 테두리지어진(framed) 구조물을 형성하도록 방사선에 패턴에 따라(patternwise) 노출시키는 단계

를 포함하고,

상기 하나 이상의 분리 뱅크는 상기 구조물 내에 유동성 물질을 함유시킬 수 있는,
기판상에 구조화된 표면을 형성시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 결합제를 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 적외선에 노출 시 용삭되는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 물질이 적외선 흡수 화합물을 포함하는 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 물질이 적외선 흡수 염료를 포함하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 가시광선에 노출 시 용삭되는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 자외선에 노출 시 용삭되는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 자외선 흡수 화합물을 포함하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 반발(repelling) 물질을 포함하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 반발 물질이 중합체성 물질을 포함하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,
상기 반발 물질이, 불소, 실리콘(silicone), 또는 불소와 실리콘 모두를 포함하는 화합물을 포함하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 저 표면 에너지 물질을 포함하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
상기 기판이 폴리에스터를 포함하는 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
상기 기판이 폴리이미드를 포함하는 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키는 단계가, 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키고 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 적용시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,
상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 패턴에 따라 노출시키기 전에 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 건조시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,
상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 패턴에 따라 노출시키는 단계를, 컴퓨터 유도 방사선 빔을 사용하여 수행하는 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,
상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 패턴에 따라 노출시키는 단계를, 약 180 nm 내지 약 1200 nm의 과장을 갖는 레이저 방사선을 사용하여 수행하는 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,
상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 패턴에 따라 노출시키는 단계를, 약 750 nm 내지 약 1200 nm의 과장을

갖는 적외선 레이저 방사선을 사용하여 수행하는 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 패턴에 따라 노출시키는 단계를, 약 350 nm 내지 약 750 nm의 광장을 갖는 가시 레이저 방사선을 사용하여 수행하는 방법.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 패턴에 따라 노출시키는 단계를, 약 180 nm 내지 약 350 nm의 광장을 갖는 자외선 레이저 방사선을 사용하여 수행하는 방법.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

상기 구조화된 표면을 처리하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 구조화된 표면을 처리하는 단계가, 상기 구조물로부터 잔류의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 제거함을 포함하는 방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 구조화된 표면을 처리하는 단계가, 상기 구조화된 표면을 가열함을 포함하는 방법.

청구항 25

제 1 항에 있어서,

상기 구조물이 채널들을 포함하는 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 채널들이 서로 실질적으로 평행한 방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 채널들이 약 5 마이크론 내지 약 30 마이크론의 너비 치수를 포함하는 방법.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 채널들이 약 10 마이크론 내지 약 30 마이크론의 너비 치수를 포함하는 방법.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 채널들이 약 20 마이크론의 너비 치수를 포함하는 방법.

청구항 30

제 1 항에 있어서,
상기 구조물이 웰(well)들을 포함하는 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,
상기 웰들이 다각형으로 이루어진 방법.

청구항 32

제 1 항에 있어서,
상기 구조물이 채널들 및 웰들을 포함하는 방법.

청구항 33

제 1 항에 있어서,
상기 각각의 구조물이 구조물 바닥부를 포함하는 방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서,
상기 구조물 바닥부가 기판의 주 표면을 포함하는 방법.

청구항 35

제 33 항에 있어서,
상기 구조물 바닥부가 잔류의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 포함하는 방법.

청구항 36

제 33 항에 있어서,
상기 구조물 바닥부가 유동성 물질을 습윤시킬 수 있는 방법.

청구항 37

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 분리 뱅크가, 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출되지 않은 부분을 포함하는 방법.

청구항 38

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 분리 뱅크가 약 0.3 마이크론 내지 약 20 마이크론의 높이 치수를 나타내는 방법.

청구항 39

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 분리 뱅크가 약 0.5 마이크론 내지 약 5 마이크론의 높이 치수를 나타내는 방법.

청구항 40

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 분리 뱅크가 구조물 벽을 포함하고, 상기 구조물 벽이 기판의 주 표면에 실질적으로 평행하지 않은 면에 있는 방법.

청구항 41

제 40 항에 있어서,
상기 구조물 벽이 유동성 물질을 습윤시킬 수 있는 방법.

청구항 42

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 분리 뱅크가 노출된 뱅크 표면을 포함하고, 상기 노출된 뱅크 표면이 기판의 주 표면에 실질적으로 평행한 면에 있는 방법.

청구항 43

제 42 항에 있어서,
상기 노출된 뱅크 표면이 유동성 물질에 반발할 수 있는 방법.

청구항 44

제 42 항에 있어서,
상기 반발 물질이 노출된 뱅크 표면에 있는 방법.

청구항 45

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 분리 뱅크가 다수의 분리 뱅크들을 포함하는 방법.

청구항 46

제 1 항에 있어서,
상기 유동성 물질을 상기 구조물 및 상기 하나 이상의 분리 뱅크 상에, 상기 구조화된 표면 중에 함유된 물질로 침착시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 47

제 46 항에 있어서,
상기 유동성 물질을 침착시키는 단계를 잉크 젯에 의해 수행하는 방법.

청구항 48

제 46 항에 있어서,
상기 유동성 물질이 기체를 포함하는 방법.

청구항 49

제 46 항에 있어서,
상기 유동성 물질이 유동성 분말을 포함하는 방법.

청구항 50

제 46 항에 있어서,
상기 유동성 물질이 액체를 포함하는 방법.

청구항 51

제 46 항에 있어서,

상기 유동성 물질이 금속 나노-페이스트를 포함하는 방법.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 금속 나노-페이스트가 용액 중에 분산된 금속 입자를 포함하는 방법.

청구항 53

제 51 항에 있어서,

상기 금속 나노-페이스트가 용액 중에 분산된 은 입자를 포함하는 방법.

청구항 54

제 51 항에 있어서,

상기 금속 나노-페이스트가 용액 중에 분산된 구리 입자를 포함하는 방법.

청구항 55

제 51 항에 있어서,

상기 금속 나노-페이스트가 용액 중에 분산된 금 입자를 포함하는 방법.

청구항 56

제 46 항에 있어서,

상기 유동성 물질이 잉크를 포함하는 방법.

청구항 57

제 46 항에 있어서,

상기 유동성 물질이 발광 잉크를 포함하는 방법.

청구항 58

제 46 항에 있어서,

상기 유동성 물질이 생물학적 물질을 포함하는 방법.

청구항 59

제 46 항에 있어서,

상기 분리 뱅크를 제거하여 완성품(finished article)을 형성시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 60

제 46 항에 있어서,

상기 제 1 중간 조립체를 가열하여, 상기 구조물에 비 유동성 물질의 패턴을 포함하는 제 2 중간 조립체를 형성시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 61

제 60 항에 있어서,

상기 가열 단계가, 제 1 중간 조립체를 약 10 분 내지 약 60 분 동안 약 100 °C 내지 약 200 °C로 가열된 오븐에 두는 것을 포함하는 방법.

청구항 62

제 60 항에 있어서,

상기 제 2 중간 조립체가 가요성 회로 기판을 포함하는 방법.

청구항 63

제 60 항에 있어서,

상기 분리 뱅크를 제거하여 완성품을 제조하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 분리 뱅크를 제거하는 단계가 제 2 중간 제품을 적합한 현상액으로 세척함을 포함하는 방법.

청구항 65

(a) 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키는 단계;

(b) 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 상기 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 적용시키는 단계; 및

(c) 상기 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층 및 상기 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 부분이 응삭되어 상기 기판상에 하나 이상의 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물을 형성하도록, 상기 제 1의 응삭 가능한 방사선 민감성 코팅층 및 상기 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 패턴에 따라 노출시키는 단계

를 포함하고,

상기 하나 이상의 분리 뱅크는 상기 구조물 내에 유동성 물질을 함유시킬 수 있는,

기판상에 구조화된 표면을 형성시키는 방법.

청구항 66

제 65 항에 있어서,

상기 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 결합제, 적외선 흡수 염료 및 습윤제를 포함하는 방법.

청구항 67

제 65 항에 있어서,

상기 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 결합제, 적외선 흡수 염료 및 반발 물질을 포함하는 방법.

청구항 68

제 65 항에 있어서,

상기 하나 이상의 분리 뱅크가 구조물 벽 및 노출된 뱅크 표면을 포함하고, 상기 구조물 벽이 유동성 물질을 습윤시킬 수 있고, 상기 노출된 뱅크 표면이 상기 유동성 물질에 반발할 수 있는 방법.

청구항 69

(a) 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키는 단계;

(b) 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 상기 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 적용시키는 단계;

(c) 상기 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층 및 상기 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 부분이 상기 기판상에 하나 이상의 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물을 형성하도록 상기 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층 및 상기 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 패턴에 따라 노출시키는 단계; 및

(d) 금속 나노-페이스트를 구조물 및 하나 이상의 분리 뱅크 상에 침착시켜 가요성 회로 기판 전구체를 형성시키는 단계

를 포함하고,

상기 하나 이상의 분리 뱅크는 상기 구조물 내에 유동성 물질을 함유시킬 수 있는,

가요성 회로 기판 전구체의 제조 방법.

청구항 70

제 69 항에 있어서,

상기 채널들이 약 5 마이크론 내지 약 30 마이크론의 너비 치수를 포함하는 방법.

청구항 71

제 69 항에 있어서,

상기 채널들이 약 10 마이크론 내지 약 30 마이크론의 너비 치수를 포함하는 방법.

청구항 72

제 69 항에 있어서,

상기 채널들이 약 20 마이크론의 너비 치수를 포함하는 방법.

청구항 73

제 69 항에 있어서,

상기 침착 단계를 잉크젯에 의해 수행하는 방법.

청구항 74

제 69 항에 있어서,

상기 금속 나노-페이스트가 용액 중에 분산된 금속 입자를 포함하는 방법.

청구항 75

제 74 항에 있어서,

상기 금속 입자가 은을 포함하는 방법.

청구항 76

제 74 항에 있어서,

상기 금속 입자가 구리를 포함하는 방법.

청구항 77

제 74 항에 있어서,

상기 금속 입자가 금을 포함하는 방법.

청구항 78

제 69 항에 있어서,

상기 금속 나노-페이스트를 가열하여 금속 입자를 소결시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 79

(a) 용작가능한 적외선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키는 단계;

- (b) 상기 용삭가능한 적외선 민감성 코팅층을 적외선에 따라 노출시키는 단계; 및
 (c) 상기 용삭가능한 적외선 민감성 코팅층의 노출된 부분을 현상에 의해 상기 기판으로부터 제거하여 상기 기판상에 하나 이상의 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물을 형성시키는 단계
 를 포함하고,
 상기 하나 이상의 분리 뱅크는 상기 구조물 내에 유동성 물질을 함유시킬 수 있는,
 기판상에 구조화된 표면을 형성시키는 방법.

명세서

배경기술

- [0001] 특정한 패턴의 유동성 물질을 함유하는 구조화된 표면은 다양한 용도에 유용한 것으로 입증되었다. 예를 들어, 전파식별(RFID) 태그, 휴대 전화 및 컴퓨터는 종종 금속 나노-페이스트를 구조화된 표면에 침착시킴으로써 형성시킨 가요성 전기 마이크로-회로 기판을 함유한다. 텔레비전 스크린에 사용되는 컬러 필터는 특정하게 착색된 잉크를 상기 잉크가 특정한 영역에 함유되도록 구조화한 표면에 침착시킴으로써 형성된다. 상기 제품은 다양한 적용 및 용도를 갖지만, 모두 한정된 영역 내에 유동성 물질을 함유하는 능력을 갖는 구조화된 표면으로 시작된다. 따라서, 고도로 분해된 구조화된 표면을 효율적으로 제조하는 공정들을 고안하고자 상당한 연구가 수행되어 왔다.
- [0002] 구조화된 표면을 형성시키는 한 가지 공지된 방법은 사진석판인쇄술을 사용한다. 상기 방법은 감광성 수지를 마스크로 덮고, 상기 감광성 수지를 자외선에 블랭킷 노출시키고, 이어서 상기 노출된 감광성 수지를 추가로 현상하는 단계를 필요로 한다. 사진석판인쇄술을 사용하여 집적 회로를 형성시키는 방법은 시링가우스(Sirringhaus)의 미국 특허 출원 제 2003/0059987 호에 보고되어 있다. 상기 방법을 사용하여 컬러 필터를 형성시키는 방법은 오카니와(Okaniwa) 등의 미국 특허 제 6,455,209 호에 보고되어 있다. 상기 방법을 사용하여 전기 발광(EL) 요소를 형성시키는 방법은 후지모리(Fujimori) 등의 미국 특허 제 6,610,552 호에 보고되어 있다.
- [0003] 구조화된 표면을 형성시키는 또 다른 공지된 방법은 식각 공정을 사용한다. 이 방법에서, 감광성 수지를 기판 상의 금속 층에 적용시킨다. 이어서 상기 감광성 수지를 상술한 바와 같이, 상기 감광성 수지 바로 아래 금속 층의 일정 영역을 노출시키기 위해서 석판인쇄에 의해 이미지화한다. 이어서 상기 금속 층의 노출된 영역을 부식액 중에 전체 조립체를 입욕시킴으로써 제거한다. 이 방법에서, 상기 감광성 수지는 상기 금속 층에 대한 방염제로서 작용한다. 상기 식각 방법을 사용하여 컬러 필터를 형성시키는 방법은 세이코 에プ손(Seiko Epson)의 EP 1 061 383에 보고되어 있다.
- [0004] 구조화된 표면을 또한 세이코 에プ손의 EP 1 226 974에 보고된 바와 같이, 공지된 열 전달 공정을 사용하여 제조 할 수 있다. 열 전달 공정에서, 공여체 시트 및 상 수용 요소를, 상기 공여체 시트가 적외선에 노출될 때, 상기 공여체 시트의 전달 층이 상기 상 수용 요소로 전달되고, 따라서 상기 상 수용 요소 상에 구조화된 표면을 형성하도록 서로 접촉시켜 놓는다.
- [0005] 구조화된 표면의 더욱 또 다른 형성 방법은 유동성 중합체를 성형함을 포함한다. 이 방법에서, 상기 유동성 중합체를 금형 표면과 접촉하게 하여 구조화된 패턴을 형성시킨다. 이어서 상기 유동성 중합체를 고화시키고 상기 금형 표면으로부터 분리시킨다. 이 방법은 벤센(Bentsen) 등의 미국 특허 제 6,375,871 호에 보고되어 있다.

발명의 요약

- [0007] 본 발명의 방법은 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 부분이 기판으로부터 용삭되어 구조물(structures) 및 분리 뱅크(separation bank)를 형성하도록 방사선에 패턴에 따라 노출시키는 단계를 포함한다.
 [0008] 본 출원에 사용된 "구조물"이란 용어는, 용삭가능한 코팅층의 노출된 부분이 기판으로부터 제거될 때 생성되는

공간을 지칭한다. 각각의 구조물은 구조물 바닥부인 하나 이상의 하위 요소를 포함한다.

[0009] 본 출원에 사용된 "분리 뱅크"란 용어는, 방사선에 노출되지 않고 기판상에 남아있는 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 지칭한다. 상기 분리 뱅크는 상기 구조물 내에 유동성 물질을 함유시키고 또한 유동성 물질이 하나의 구조물에서 또 다른 구조물로 이동하는 것을 방지하는 작용을 한다. 상기 분리 뱅크는 또한 하위 요소, 예를 들어 구조물 벽 및 노출된 뱅크 표면을 포함할 수도 있다.

[0010] 본 발명의 방법을 사용하여 구조화된 표면을 형성함에 있어서, 여러 가지 이점들이 실현된다, 예를 들어 상술한 석판인쇄 및 식각 방법과 달리, 본 발명의 방법은 마스크 적용 단계를 필요로 하지 않는다. 오히려, 본 발명은 컴퓨터 조절된 레이저 방사선을 상기 용작가능한 코팅층에 투입하는 직접 기록식 노출 방법을 사용할 수 있다. 이런 방식으로, 상기 레이저는 상기 코팅층 상에 특정한 노출 패턴을 부여하고 방사선에 노출된 코팅층의 부분에서 용작을 유도한다. 또 다른 예에서, 상기 구조물은 용작을 통해 형성되기 때문에, 노출된 코팅층을 현상하는 단계가 제거된다. 본 발명의 방법에서 마스크를 코팅층에 적용시키고 노출된 코팅층을 현상하는데 필요한 물질 및 시간이 제거되며, 따라서 상기는 본 발명의 방법을 석판인쇄법보다 더 효율적으로 만든다. 이러한 단계의 제거는 또한 구조화된 표면의 연속적인 틀을 형성할 수 있게 하여 본 발명의 방법을 석판인쇄술을 사용하는 방법보다 더 높은 작업처리 제작을 가능하게 한다. 최종적으로, 구조화된 표면을 성형하는데 단일 유형의 유동성 물질을 사용하는 것보다 오히려, 기판 상부에 코팅층을 사용함으로써 상이한 습윤성을 상기 구조물 및 분리 뱅크의 상이한 하위 요소들에 부여할 수 있다.

[0011] 본 발명의 방법은 또한 추가의 단계들, 예를 들어 유동성 물질을 구조화된 표면상에 침착시키거나, 상기 구조물 중의 유동성 물질을 가열하여 상기 구조물 내에 비 유동성 물질의 패턴을 형성시키거나, 또는 분리 뱅크를 제거하여 상기 기판상에 비 유동성 물질의 패턴을 남기는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

[0020] 본 발명의 방법을 사용하여 기판상에 구조화된 표면을 형성시키기 위해서, 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판의 주 표면에 적용시키고, 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을, 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 부분이 하나 이상의 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물을 형성하도록 방사선에 패턴에 따라 노출시킨다.

[0021] 일단 구조물이 기판상에 형성되면, 추가의 단계들을 수행하여 다양한 중간 조립체 및 완성품을 생성시킬 수 있다. 예를 들어, 유동성 물질을 상기 구조물 및 분리 뱅크 상에 침착시킬 수 있다. 상기 단계에 의해, 상기 유동성 물질이 상기 구조물 내에 함유되어 상기 구조물 내에 유동성 물질의 패턴을 형성시킬 수 있다. 이어서 사용된 유동성 물질의 유형에 따라, 상기 패턴을 다양한 용도에 사용할 수 있다. 예를 들어, 잉크를 상기 구조물에 침착시켜 컬러 필터를 형성시킬 수 있다. 금속 나노-페이스트를 상기 구조물에 적용시킴으로써, 가요성 회로 기판을 형성시킬 수 있다. 생물학적 물질을 상기 구조물에 침착시켜 상기 구조물에서 생물 분석을 수행할 수 있다.

용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 기판에의 적용

[0023] 본 발명의 하나의 단계에서, 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판에 적용시킨다. 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층은 방사선에 노출 시 상기 기판으로부터 용작될 수 있다.

[0024] 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 일반적으로는 비교적 균일한 코팅층(즉 실질적으로 연속적이고 매우 균일한 두께를 갖는다)으로서 기판의 주 표면에 적용시킨다. 일부 실시태양에서, 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 상기 기판에 하나의 층으로 적용시킨다. 도 1a에 예시된 바와 같이, 이는 기판(12)상에 배치된 하나의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층(10)을 생성시킨다. 다른 실시태양에서, 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 하나보다 많은 층으로 적용시킨다. 특정한 실시태양에서, 제 1의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판에 적용시키고 제 2의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 상기 제 1의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층에 적용시킨다. 도 2a에 예시된 바와 같이, 이는 기판(32)상에 제 1의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층(48), 및 상기 제 1의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층(48) 상에 배치된 제 2의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층(50)을 생성시킨다.

용작가능한 방사선 민감성 코팅층

[0026]

융삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 다양한 성분들을 포함할 수 있다. 상기 성분들을 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층이 방사선에 노출될 때 기판으로부터 융삭될 수 있도록 선택해야 한다. 예를 들어, 하나의 실시태양에서, 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 결합제 및 적외선 흡수 화합물을 포함한다. 또 다른 실시태양에서, 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 결합제, 적외선 흡수 화합물, 및 반발 물질로서 작용하는 중합체성 플루오로카본을 포함한다. 더욱 또 다른 실시태양에서, 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 결합제 및 자외선 흡수 화합물을 포함한다. 더욱 또 다른 실시태양에서, 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 결합제, 적외선 흡수 화합물, 및 습윤제를 포함한다. 다른 실시태양들을 또한 적합한 성분들을 사용하여 형성시킬 수 있다.

[0027]

상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 하나보다 많은 층으로 적용하는 경우, 상기 두 층은 상이한 성분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시태양에서, 제 1의 방사선 민감성 코팅층은 결합제, 적외선 흡수 화합물, 및 습윤제를 포함할 수 있는 반면, 제 2의 방사선 민감성 코팅층은 결합제, 적외선 흡수 화합물 및 저표면 에너지 물질을 포함할 수 있다. 상기 저 표면 에너지 물질을 상기 제 1의 방사선 민감성 코팅층으로부터 제거함으로써, 본 발명에서 형성된 구조물 벽은 유동성 물질을 습윤시킬 수 있을 것이다. 또 다른 실시태양에서, 상기 제 1의 방사선 민감성 코팅층은 예를 들어 결합제, 적외선 흡수 염료, 습윤제 및 가시화 염료를 포함할 수 있는 반면, 상기 제 2의 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 중합체성 결합제, 적외선 흡수 염료, 및 저표면 에너지 물질을 포함한다.

[0028]

결합제

[0029]

상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 결합제를 포함할 수 있다. 적합한 결합제는 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 포함된 다른 성분들을 용해 또는 분산시킬 수 있다. 열에 노출 시 분해되어 급속하게 기체를 발생시키는 결합제가, 상기 성질을 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 부여하는데 특히 적합하다. 상기 기판의 주 표면에 대한 접착을 제공하는 결합제가 또한 바람직할 수 있다.

[0030]

상기 결합제는 전형적으로는 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 고체 함량을 기준으로, 약 25 내지 약 75 중량%의 양, 보다 적합하게는 약 35 내지 약 65 중량%의 양으로 존재한다.

[0031]

광범위하게 다양한 결합제들이 본 발명의 실시에 적합할 수 있다. 상기 결합제는 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 다른 소정의 성분들과 상용성이어야 하며, 적합한 코팅 용매, 예를 들어 저급 알콜, 케톤, 에테르, 탄화수소, 할로알칸 등에 용해성이어야 한다. 예를 들어, 상기 결합제는 다수의 하이드록시 그룹을 함유하는 중합체성 물질(즉, "하이드록실 중합체")일 수 있다. 하나의 실시태양에서, 상기 결합제의 100%가 하이드록실 중합체이다. 상기 하이드록시 그룹은 알콜 그룹 또는 폐놀 그룹이거나, 또는 이를 모두일 수 있다. 하이드록실 중합체를 하이드록시 작용성 단량체, 예를 들어 알릴 알콜 및 하이드록시알킬 아크릴레이트 또는 메트아크릴레이트의 중합 또는 공중합에 의해, 또는 예비형성된 중합체의 화학적 전환에 의해, 예를 들어 비닐 에스터, 예를 들어 비닐 아세테이트의 중합체 및 공중합체의 가수분해에 의해서 수득할 수 있다. 고도의 하이드록시 작용기를 갖는 중합체, 예를 들어 폴리(비닐 알콜), 셀룰로스 물질 등이 또한 본 발명에 사용하기에 적합하다. 상기 하이드록시 그룹의 대부분의 에스터화, 에테르화, 또는 아세탈화에 의해 수득된, 상기와 같은 중합체의 유도체는 일반적으로는 우수한 용해도 및 필름 형성 성질을 나타내며, 본 발명에 사용하기에 적합하다. 상기 결합제에 사용하기에 적합한 셀룰로스 물질의 특정한 예로는 셀룰로스 아세테이트 부티레이트 및 나이트로셀룰로스, 셀룰로스 아세테이트 수소 프탈레이트, 셀룰로스 아세테이트, 셀룰로스 아세테이트 프로피오네이트, 셀룰로스 아세테이트 부티레이트, 셀룰로스 트라이아세테이트, 또는 배니어(Vanier) 등의 미국 특허 제 4,700,207 호에 개시된 임의의 셀룰로스 결합제가 있다.

[0032]

결합제로서 사용하기에 적합한 하나의 하이드록시 작용성 중합체는 폴리(비닐 알콜)과 부티르알데하이드와의 반응에 의해 형성된 반응 생성물이다. 상업적인 등급의 상기 반응 생성물은 전형적으로는 통상적인 유기 용매에 용해되며 탁월한 필름 형성 및 안료 분산 성질을 갖는다.

[0033]

적합한 상업적으로 입수할 수 있는 하이드록실 중합체는 미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 솔루티아 인코포레이티드(Solutia, Inc.)로부터 상표명 BUTVAR B-76으로 입수할 수 있는 폴리비닐 부티랄 중합체이다. BUTVAR 계열 중합체로부터의 다른 하이드록실 결합제를 또한 사용할 수 있다. 미국 뉴욕주 뉴욕 소재의 쿠라레이 아메리카 인코포레이티드(Kuraray America, Inc.)로부터 상표명 MOWITAL로 입수할 수 있는 폴리비닐 부티랄 중합체가 또한 적합하다. 상기 융삭가능한 방사선 민감성 코팅층 중의 상술한 하이드록실 결합제와 병용할 수 있는 적합한 상업적으로 입수할 수 있는 결합제의 예는 미국 델라웨어주 월밍تون 소재의 듀퐁(DuPont)으로부터 상표명

ELVACITE로 입수할 수 있는 폴리(메틸 메트아크릴레이트)를 포함한다.

[0034] 다른 적합한 결합제로는 예를 들어 폴리에스터, 폴리아미드, 폴리아세탈, 폴리카바메이트, 폴리카보네이트, 예를 들어 폴리프로필렌 카보네이트, 폴리올레핀, 폴리스타이렌, 예를 들어 폴리알파메틸스타이렌, 폴리에테르, 폴리비닐 에테르, 폴리비닐 에스터, 폴리(비닐 클로라이드), 폴리유레탄, 폴리오쏘에스터, 폴리아크릴레이트, 폴리메트아크릴레이트, 아크릴로나이트릴 및 치환된 아크릴로나이트릴 중합체, 말레산 수지, 폴리설폰 또는 폴리(페닐렌 옥사이드) 등이 있다.

적외선 흡수 화합물

[0035] 하나의 실시태양에서, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 적외선에 민감하다. 이 실시태양에서, 상기 용삭가능한 적외선 민감성 코팅층은 적외선 흡수 화합물을 포함할 수 있다. 상기 적외선 흡수 화합물에 의한 적외선의 흡수는 열을 발생시키며 이는 상기 용삭가능한 적외선 민감성 코팅층 중의 다른 성분들에서 물리적 또는 화학적 반응을 개시시켜 상기 기판의 주 표면에서 상기 용삭가능한 적외선 민감성 코팅층을 용삭시킨다. 적외선 흡수 화합물의 예로는 하기 개시하는 적외선 흡수 염료, 및 카본 블랙과 같은 적외선 흡수 안료가 있다.

[0036] 일부 실시태양에서, 상기 적외선 흡수 염료는 양이온성 염료이다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 사용하기에 적합한 양이온성 염료에는 테트라아릴폴리메틴(TAPM) 염료, 아민 양이온 라디칼 염료, 및 이들의 혼합물이 포함된다. 본 발명에 특히 적합한 적외선 흡수 염료는 테트라아릴폴리메틴 염료이다. 이러한 부류의 염료들은 전형적으로는 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 다른 성분들과 제형화될 때 안정하며 통상적으로 입수할 수 있는 적외선 레이저 소스와 사용하기에 적당한 파장 범위에서 흡수한다.

[0037] TAPM 염료는 홀수의 탄소 원자(5 이상)를 갖는 폴리메틴 쇄를 포함하며, 이때 상기 쇄의 각 말단 탄소 원자는 2개의 아릴 치환체에 결합된다. TAPM 염료는 일반적으로는 700 내지 900 nm 부분에서 흡수하며, 이는 상기 염료를 다이오드 레이저 어드레스에 적합하게 한다. 적합한 TAPM 염료는 예를 들어 파텔(Patel) 등의 미국 특허 제 5,935,758 호에 개시되어 있다.

[0038] 적합한 양이온성 적외선 흡수 염료는 또한 예를 들어 국제 공보 WO 90/12342, 및 EP 공보 제 0 739 748에 보고된 아민 양이온 라디칼 염료의 부류를 포함한다. 적합한 양이온성 적외선 흡수 염료가 또한 파텔 등의 미국 특허 제 5,935,758 호에 개시되어 있다.

[0039] 상기 적외선 흡수 염료는 노출 파장에서 약 0.5 이상, 보다 특히 약 0.75 이상, 가장 특히 약 1.0 이상의 투과 광학 밀도를 제공하기에 충분한 양으로 존재할 수 있다. 전형적으로는, 이는 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 고체 함량을 기준으로 약 3 내지 약 20 중량%의 적외선 흡수 염료에 의해 성취된다.

자외선 흡수 화합물

[0040] 하나의 실시태양에서, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 자외선 흡수 염료를 포함한다. 상기와 같은 염료의 예들이 웨이스(Weise) 등의 미국 특허 제 3,769,019 호, 데디나스(Dedinas) 등의 미국 특허 제 4,081,278 호, 및 심슨(Simpson) 등의 미국 특허 제 5,399,459 호에 보고되어 있다. 상기 자외선 흡수 화합물은 약 250 내지 600 nm, 보다 전형적으로는 약 300 내지 500 nm 파장의 방사선을 흡수할 수 있다. 적합한 자외선 흡수 화합물의 예로는 BASF(독일)로부터 UVINUL, 및 미국 일리노이주 시카고 소재의 키스톤 아닐린 코포레이션(Keyston Aniline Corporation)으로부터 KEYPLAST YELLOW GC라는 이름으로 시판되는 염료가 있다.

습윤제

[0041] 또 다른 실시태양에서, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 습윤제를 포함할 수 있다. 습윤제가 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 중에 포함되는 경우, 본 발명의 방법에 의해 형성되는 분리 뱅크는 유동성 물질이 상기 구조물을 보다 쉽게 습윤시키거나 또는 상기 구조물 전체에 퍼지게 하는 습윤제를 포함할 것이다.

[0042] 하나의 실시태양에서, 상기 습윤제는 중합체성 물질을 포함한다. 적합한 중합체성 습윤제의 예는 아라비아검, 젤라틴 및 셀룰로스 물질을 포함한다. 또 다른 실시태양에서, 상기 습윤제는 미립자 물질을 포함한다. 습윤제로서 사용될 수 있는 적합한 미립자 물질의 예로는 알루미나, 점토, 운모 및 발연 실리카가 있다. 적합한 습윤제의 다른 예로는 실리케이트 및 포스페이트가 있다.

반발 물질

[0043] 상기 용삭가능한 방사선 민감성 물질은 반발 물질을 추가로 포함할 수 있다. 상기 반발 물질은 상기 구조화된 표면에 적용되는 유동성 물질에 반발할 수 있는 임의의 적합한 물질을 포함할 수 있다. 반발 물질을 상기 용

삭가능한 코팅층에 포함시킴으로써, 상기 분리 뱅크의 생성된 노출된 뱅크 표면은 유동성 물질이 상기 노출된 뱅크 표면에 침착될 때 상기 유동성 물질이 방울을 맺어(bead) 상기 분리 뱅크에 의해 함유된 구조물로 이동하도록 상기 유동성 물질에 반발할 수 있다.

[0048] 상기 반발 물질의 하나의 실시태양은 저 표면 에너지 물질이다. 저 표면 에너지 물질은 하기 개시하는 분리 뱅크의 노출된 뱅크 표면에 낮은 표면 에너지를 부여함으로써 작용한다. 상기 노출된 뱅크 표면이 유동성 물질의 표면 장력보다 낮은 표면 에너지를 갖는 경우, 상기 노출된 뱅크 표면은 상기 유동성 물질에 반발할 것이다.

[0049] 적합한 반발 물질의 예로는 중합체성 물질, 예를 들어 불소 함유 수지 및 실리콘 함유 수지가 있다. 하나의 실시태양에서, 상기 반발 물질은 플루오로카본 첨가제이다. 광범위하게 다양한 화합물을 플루오로카본 첨가제로서 사용할 수 있지만, 단 상기 선택된 첨가제는 통상적인 코팅 및 건조 조건 하에서 실질적으로 비휘발성이고 결합제(들)와 충분히 상용성이어야 한다. 따라서, 매우 불용성인 플루오로카본, 예를 들어 폴리테트라플루오로에틸렌 및 폴리비닐리덴플루오라이드는, 퍼플루오로알칸과 같이 은 기체이고 저 비등 액체이므로 부적합하다. 상기 제한에 의해, 중합체성 물질 및 저 분자량 물질을 모두 사용할 수 있다. 적합한 플루오로카본 첨가제의 예가 파텔 등의 미국 특허 제 5,935,758 호에 개시되어 있다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 또한 워너(Warner) 등의 미국 특허 제 6,664,020 호 및 용코스키(Yonkoski) 등의 미국 특허 제 5,380,644 호에 개시된 바와 같은 플루오로카본 화합물을 포함할 수 있다. 다른 적합한 플루오로카본 화합물들이 EP 공보 제 0 602 893 호 및 상기 중에 인용된 참고문헌에 보고되어 있다. 특정한 플루오로카본 첨가제는 화학식 ($C_8F_{17}SO_2NH(CH_2CH_3)$ (직쇄 70% 및 분지 쇄 30%를 포함한다)을 갖는 세론아미드 화합물 N-에틸 퍼플루오로옥탄설�onium아미드이다. 또 다른 적합한 플루오로카본은 3M(미국 미네소타주 세인트 폴 소재)으로부터 입수할 수 있는 NOVEC 플루오로계면활성제, 예를 들어 FC 4432를 포함한다.

[0050] 상기 플루오로카본 첨가제는 전형적으로는 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 건조 코팅층 중량을 기준으로 약 1 내지 약 20 중량%의 양으로 사용된다.

잠재적인 가교결합제

[0052] 잠재적인 가교결합제를 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 일부 실시태양에 사용할 수 있다. 본 발명에 사용된 바와 같이, "잠재적인 가교결합제"는 오직 레이저 노출 조건 하에서만 가교결합을 일으킬 수 있는 화합물이다. 레이저 노출 중에, 상기 잠재적인 가교결합제는 광 여기된 적외선 흡수 화합물 또는 광 여기된 자외선 흡수 화합물(이는 상기 하이드록실 결합제의 가교결합을 개시한다)과 반응하는 것으로 여겨진다.

[0053] 적합한 잠재적인 가교결합제는 예를 들어 다이하이드로페리딘으로부터 유도된 화합물을 포함한다. 다이하이드로페리딘의 적합한 유도체를 적합한 치환체, 예를 들어 알킬 또는 아릴 그룹에 의해 고리 위치 중 임의의 위치에서 치환시킬 수 있다. 특히, 다이하이드로페리딘의 3,5-다이카복실산 다이에스터 유도체는 잠재적인 가교결합제로서 적합하다. 중합체 주쇄에 통합된 다이하이드로페리딘의 3,5-다이카복실산 다이에스터를 포함하는 중합체가 또한 적합할 수 있다. 적합한 상업적으로 입수할 수 있는 다이하이드로페리딘 유도체의 일례로 캐나다 퀘벡 소재의 세인트 진 포토케미칼스 인코포레이티드(St. Jean Photochemicals, Inc.)로부터 입수할 수 있는 HPA 1186이 있다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 유용한 잠재적인 가교결합제들이 또한 파텔 등의 미국 특허 제 5,935,758 호에 개시되어 있다.

[0054] 상기 잠재적인 가교결합제는 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 중에 상기 이미지화 가능한 물질의 고체 함량을 기준으로 약 30 중량% 이하의 양으로 존재한다.

선택적인 성분들

[0056] 추가적인 성분들, 예를 들어 가소제, 코팅 보조제, 분산제, 충전제 등을 또한 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 혼입시킬 수 있다. 다양한 첨가제들이 또한 당해 분야에 잘 공지되어 있다.

[0057] 예를 들어, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 가시화제를 포함할 수 있다. 상기 가시화제는 일반적으로는 생성되는 분리 뱅크가 기판상에서 가시화되게 하는 하나 이상의 염료 또는 안료를 포함한다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 사용하기에 적합한 가시화제는 안료, 비 승화성 염료, 또는 승화성 염료를 포함한다. 안료 및 비 승화성 염료가 사용하기에 적합한데, 그 이유는 상기는 이동하는 경향이 없기 때문이다. 이미지화에 안료 분산액을 사용하는 것은 이미지화 분야에 널리 공지되어 있으며, 상기 목적에 유용한 임의의 통상적인 안료를 본 발명에 사용할 수 있다. 상기 가시화제는 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 중에 상

기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 고체 함량을 기준으로 약 2 내지 약 10 중량%의 양으로 존재할 수 있다.

[0058] 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 다른 선택적인 성분들로는 예를 들어 분산제가 있다. 분산 작용제 또는 "분산제"는 최적의 분산 질을 성취하는데 바람직할 수 있다. 분산제의 일부 예로는 예를 들어 폴리에스터/폴리아민 공중합체, 알킬아릴폴리에테르 알콜, 아크릴 결합제, 및 습윤제가 있다. 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층에 적합한 하나의 분산제는 안료 친화성 그룹을 갖는 블록 공중합체이며, 이를 미국 코넥티컷 월링포드 소재의 비와이케이 케미 유에스에이(Byk-Chemie USA)로부터 상표명 DISPERBYK 161로 입수할 수 있다. 상기 분산제는 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 고체 함량을 기준으로 약 1 내지 약 6 중량%의 양으로 존재할 수 있다.

[0059] 다양한 계면활성제들을 또한 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층에 사용하여 용액 안정성을 개선시킬 수 있다. 적합한 계면활성제의 일례로 FC 55/35/10이 있으며, 이를 3M(미국 미네소타주 세인트 폴 소재)으로부터 입수할 수 있다. 적합한 양의 계면활성제는 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 고체 함량을 기준으로 약 0.05 내지 5 중량%의 범위, 보다 특히 약 1 내지 2 중량% 범위의 양으로 존재할 수 있다.

용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 기판에의 적용

[0061] 기판을 임의의 적합한 형상으로 임의의 적합한 물질로 제조할 수 있다. 전형적으로는, 상기 기판은 중합체성 물질의 시트 또는 필름이다. 하나의 실시태양에서, 상기 기판은 폴리이미드의 필름, 예를 들어 DUPONT HN 폴리이미드 기판이며, 이를 듀퐁으로부터 입수할 수 있다. 또 다른 실시태양에서, 상기 기판은 폴리에스터의 필름, 예를 들어 DUPONT 574 폴리에스터이며, 이를 또한 듀퐁으로부터 입수할 수 있다. 다른 기판들도 또한 적합할 수 있다.

[0062] 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 임의의 적합한 기법을 사용하여 기판의 주 표면에 적용시킬 수 있다. 예를 들어, 상술한 용작가능한 방사선 민감성 코팅층에 사용되는 성분들을 적합한 용매에 용해시켜 용작가능한 방사선 민감성 코팅제의 용액을 생성시키고 이를 기판상에 코팅한다. 적합한 용매로는 예를 들어 메틸 에틸 케톤, 프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 에탄올, 및 다른 알콜, 또는 이들 용매의 블렌드가 있다. 상기 용액을 상기 기판의 주 표면상에 코팅하는 적합한 방법은 예를 들어 회전 코팅, 바 코팅, 그라비야 코팅 및 롤러 코팅이 있다. 일단 용작가능한 방사선 민감성 코팅제의 용액을 상기 기판의 주 표면에 적용하였으면, 상기 용액을 건조시키거나 경화시켜 상기 기판상에 용작사능한 방사선 민감성 코팅층의 필름을 형성시킬 수 있다. 건조 또는 경화는 상기 기판 및 상기 기판상에 코팅된 용작가능한 방사선 민감성 코팅제의 용액을 가열하여 수행할 수 있다. 예를 들어, 용작가능한 방사선 민감성 코팅제의 용액으로 코팅한 기판을, 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 필름이 상기 기판상에 형성될 때까지 가열된 오븐에 넣을 수 있다. 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅제의 용액을 또한 예를 들어 가열 없이 공기 건조시킬 수도 있다.

[0063] 상술한 바와 같이, 상기 용작성 방사선 민감성 코팅층을 2 층으로 적용할 수 있다. 이러한 실시태양에서, 상기 제 1의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 상기 기판의 주 표면에 적용시키고 제 2의 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 임의의 적합한 방법, 예를 들어 상술한 방법을 사용하여 상기 제 1의 방사선 민감성 코팅층에 적용시킬 수 있다.

용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 방사선에의 패턴에 따른 노출

[0065] 본 발명의 방법에 의해 형성된 구조물의 형상 및 선명도는 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 방사선에의 패턴에 따른 노출에 따라 변한다. 상기 방사선은 방사선에 노출되는 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 영역에 매우 강한, 국소화된 가열을 발생시킨다. 방사선이 투입된 용작가능한 방사선 민감성 코팅층의 영역을 노출된 부분이라 칭하는 반면, 방사선이 투입되지 않은 영역은 비 노출 부분이라 칭한다.

[0066] 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 패턴에 따라 노출하는 방법은 당해 분야에서 통상적이다. 일부 실시태양에서, 노출을 컴퓨터 조절 하에서 범람, 섬광, 주사 또는 래스터화된 레이저로부터의 레이저 방사선을 사용하여 수행한다. 예를 들어, 짧은 펄스의 플래시램프, 예를 들어 둔(Dunn) 등의 미국 특허 제 5,575,016 호에 개시된 것을 사용하여 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 노출시킬 수 있다. 더욱 또한, 임의의 공지된 주사 장치, 예를 들어 평반 스캐너, 외부 드럼 스캐너 또는 내부 드럼 스캐너를 사용할 수 있다.

[0067] 하나의 실시태양에서, 상기 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 적외선에 노출시킨다. 상기 적외선은 예를 들어 약 750 내지 약 1200 nm 범위의 파장을 가질 수 있다. 적외선은 예를 들어 적외선 레이저, 예를 들어 약 830 nm의 파장을 갖는 적외선을 방출하는 다이오드 레이저 또는 약 1064 nm의 파장에서 방사선을 방출하는 Nd:YAG 레이저에 의해 제공될 수 있다. 임의의 다른 적합한 적외선 레이저를 사용할 수 있다. 상기 적외선

은 또한 짧은 펄스 플래시램프에 의해 제공될 수 있다. 이 단계에서, 상기 적외선 흡수 화합물은, 예를 들어 적외선을 열로 전환시킬 수 있다. 이어서 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 부분에서의 열 발생은 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 또 다른 성분의 물리적 또는 화학적 변화를 생성시킬 수 있으며, 이는 용삭을 유도한다.

[0068] 적합한 적외선 이미저는 보강 공정에 사용되는 적외선 이미저를 포함한다. 상기와 같은 적외선 노출 유닛의 예로는 DESERTCAT 88 이미저(미국 메사추세츠주 톡스버리 소재의 ECRM로부터 입수할 수 있다)가 있다. CTP 석판인쇄 플레이트용 적외선 이미저, 예를 들어 약 830 nm의 파장에서 근 적외선을 방출하는 레이저 다이오드를 함유하는 TRENDSETTER 3230 이미저(캐나다 브리티ッシュ 컬럼비아 베내비 소재의 크레오(Creo)로부터 입수) 및 DIMENSION 이미저(미국 뉴햄프셔 허드슨 소재의 프레스텍(Presstek)으로부터 입수)를 또한 사용할 수 있다. 플렉소인쇄 제품의 이미지화를 위해 구성된 이미저, 예를 들어 CYREL 디지털 이미저(CDI SPARK)(미국 조지아 케네소우 소재의 에스코-그래픽스(Esko-Graphics)에 의해 제작됨), THERMOFLEX 이미저(크레오에 의해 제작됨), 및 OMNISSETTER 이미저(미국 뉴햄프셔 허드슨 소재의 미소멕스 인터내셔널(Misomex International)로부터 입수)를 또한 사용할 수 있다.

[0069] 또 다른 실시태양에서, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 가시광선에 노출시킨다. 가시광선은 예를 들어 약 350 내지 약 750 nm 범위의 파장을 가질 수 있다. 적합한 가시적인 이미저의 예는 514 nm의 파장을 갖는 방사선을 방출하는 아르곤 철 레이저, 및 442 nm의 파장을 갖는 방사선을 방출하는 헬륨 카드뮴 레이저 이미저를 포함한다.

[0070] 또 다른 실시태양에서, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 자외선에 노출시킨다. 상기 가시광선은 예를 들어 약 180 내지 약 350 nm 범위의 파장을 가질 수 있다. 적합한 자외선 이미저의 예로는 예를 들어 약 308 nm에서 방사선을 방출하는 제논 클로라이드 액시머 레이저, 및 브로마이드 레이저가 있다. 다른 전형적인 자외선 레이저가 또한 적합할 수 있다.

[0071] 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 영역은 구조물이 형성되는 영역에 상응해야 한다. 따라서, 상기 방사선은 적합한 너비의 노출된 부분을 생성시키는데 공간적으로 기여해야 한다.

기판으로부터 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 용삭

[0073] 본 발명의 하나의 실시태양에서, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층은 방사선에 노출 시 기판으로부터 용삭된다. 용삭 기전을 통해, 상기 노출된 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 기체의 발생에 의해 상기 기판으로부터 몰아낸다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출 영역 아래 또는 상기 영역 내의 기체의 형성은 상기 노출된 영역에서 상기 기판으로부터 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 몰아내는 압력을 생성시킨다.

[0074] 이러한 실시태양을 도 1b 및 2b에 예시한다. 도 1b는 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층(10)이 방사선(14)에 노출되는 경우, 상기 노출된 영역이 상기 기판(12)으로부터 용삭됨을 나타낸다. 유사하게, 도 2b에 예시된 바와 같이, 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층(48) 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층(50)이 방사선(34)에 노출될 때, 상기 노출된 영역은 기판(32)으로부터 용삭된다.

[0075] 적합한 찌꺼기(debris) 수거기, 예를 들어 진공 또는 적합한 수용기 시트를 사용하여 상기 기판으로부터 쫓겨난 용삭된 찌꺼기를 수거할 수 있다. 상기 진공 또는 수용기 시트를 기판으로부터 쫓겨난 후의 찌꺼기를 회수하기에 적합한 임의의 위치에 둘 수 있다. 상기 수용기 시트는 상기 찌꺼기를 수거하기에 적합한 임의의 물질, 예를 들어 종이, 투명 필름 및 금속 시트일 수 있다.

[0076] 상기 노출된 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 용삭시킴으로써, 하나 이상의 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물을 상기 기판상에 형성시킨다. 상기 하나 이상의 분리 뱅크는 상기 구조물 내에 유동성 물질을 함유하는 작용을 한다. 상기 하나 이상의 분리 뱅크는 임의의 적합한 높이를 가질 수 있다. 하나의 실시태양에서, 상기 하나 이상의 분리 뱅크는 약 0.3 내지 약 20 마이크론, 보다 특히 약 0.5 내지 약 5 마이크론의 높이를 나타낸다. 상기 분리 뱅크의 높이는 주로 기판에 적용되는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 두께에 따라 변한다.

[0077] 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출 및 비 노출 부분의 패턴에 따라, 상기 분리 뱅크는 하나의 분리 뱅크에 의해 완전히 둘러싸인 구조물을 갖는 하나의 연속적인 뱅크일 수 있다. 한편으로, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출 및 비 노출 부분의 패턴은 하나의 연속적인 분리 뱅크가 형성되지 않도록하는 것일 수 있다. 이 경우, 하나보다 많은 분리 뱅크가 기판상에 형성될 수 있다.

[0078] 상기 생성된 구조물을 임의의 적합한 형상, 예를 들어 채널 또는 웨로 형성시킬 수 있다. 상기 채널들은 서로

실질적으로 평행하거나, 또는 겹치는 채널들의 배열로 형성될 수 있다. 상기 채널들은 약 30 마이크론 미만, 보다 특히 약 2 내지 30 마이크론, 훨씬 더 특히 약 5 내지 30 마이크론, 훨씬 더 특히 약 20 마이크론의 너비를 가질 수 있다.

[0079] 상기 웰들은 유동성 물질을 함유하기에 적합한 임의의 형상, 예를 들어 모가 나거나 구형의 형상으로 형성될 수 있다.

[0080] 생성된 구조물 및 분리 뱅크는 다수의 노출 표면, 예를 들어 구조물 바닥부, 구조물 벽 및 노출된 뱅크 표면을 포함할 수 있다.

[0081] 상기 구조물 바닥부는 기판의 주 표면에 대해 가장 가까운 거리에 있는 구조물의 표면을 지칭한다. 상기 구조물 바닥부는 노출된 기판, 잔류의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층(즉 기판으로부터 제거되지 않은 노출된 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층), 또는 상기 노출 기판 및 잔류의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 모두로 형성될 수 있다.

[0082] 상기 구조물 벽은 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출 부분이 비 노출 부분으로부터 용삭된 노출된 표면을 지칭한다. 따라서, 상기 구조물 벽은 상기 기판의 주 표면에 실질적으로 평행하지 않은 면에 형성된다. 하나의 실시태양에서, 상기 구조물 벽은 유동성 물질에 의한 상기 구조물의 습윤을 촉진하는 습윤제를 포함한다. 이는 상기 구조물이 채널의 형상인 경우 특히 유용하다. 상기 구조물이 웰의 형상으로 형성된다 하더라도, 습윤제를 함유하는 상기 구조물 벽은 상기 유동성 물질이 상기 구조물 벽을 습윤시켜 보다 완전히 충전된 구조물을 생성시킬 수 있게 할 것이다.

[0083] 상기 노출된 뱅크 표면은 분리 뱅크의 주 표면을 개시하며 기판의 주 표면에 실질적으로 평행인 면에 있다. 하나의 실시태양에서, 상기 노출된 뱅크 표면은 유동성 물질에 반발할 수 있다. 예를 들어, 반발 물질, 예를 들어 젤 표면 에너지 물질을, 유동성 물질이 상기 노출된 뱅크 표면상에 침착된 경우, 상기 유동성 물질이 상기 노출된 뱅크 표면으로부터 반발되어 상기 물질을 함유할 수 있는 구조물 내로 흐르도록 상기 노출된 뱅크 표면에 배치시킬 수 있다.

[0084] 기판으로부터 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 노출된 영역을 제거하여 생성된 구조화된 표면을 도 1c 및 2c에 예시한다. 도 1c는 기판(12)상의 분리 뱅크(20)로 테두리지어진 구조물(16)을 예시한다. 상기 구조물(16)은 구조물 바닥부(18)를 포함하는 반면 분리 뱅크(20)는 노출된 뱅크 표면(24) 및 구조물 벽(22)을 포함한다. 도 2c는 유사하게 구조물(36) 및 분리 뱅크(40)가 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층(48), (50)을 방사선(34)에 노출시켜 생성하는 실시태양을 예시한다. 상기 구조물(36)은 구조물 벽(38)을 포함하는 반면, 분리 뱅크(40)는 구조물 벽(42) 및 노출된 뱅크 표면(44)을 포함한다.

구조화된 표면의 처리

[0086] 하나의 실시태양에서, 상기 구조화된 표면을, 유동성 물질을 상기 구조화된 표면상에 침착시키기 전에 처리할 수 있다. 임의의 적합한 처리를 수행할 수 있다, 예를 들어 현상액으로 세척하여 상기 구조물로부터 잔류의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 제거할 수 있다.

[0087] 또 다른 실시태양에서, 상기 분리 뱅크를 상기 분리 뱅크에 열을 가함으로써 경화시킬 수 있지만, 단 상기 분리 뱅크 및 구조물의 성질들은 상기 열에 의해 불리한 영향을 받지 않아야 한다. 가열을 다양한 수단에 의해, 예를 들어 오븐에서의 보관, 열풍 처리, 가열된 판과의 접촉, 또는 가열된 둘러 장치에의 통과에 의해 수행할 수 있다. 다른 실시태양들에서, 열 처리는 경화의 수행에 필요하지 않다. 상기 분리 뱅크를 경화시키는 것은, 잠재적인 가교결합제가 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 중에 존재하는 경우 상기 분리 뱅크의 가교결합을 허용할 수 있다.

구조물 및 분리 뱅크 상에의 유동성 물질의 침착

[0089] 일부 실시태양에서, 본 발명의 방법은 유동성 물질을 상기 구조물 및 하나 이상의 분리 뱅크상에 침착시켜 제 1 중간 조립체를 형성시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제 1 중간 조립체는 기판상의 구조화된 표면, 및 상기 구조화된 표면의 하나 이상의 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물 내에 함유된 유동성 물질의 패턴을 포함하는 조립체를 지칭한다. 상기 제 1 중간 조립체는 목적하는 완성품의 유형에 따라 상기 최종 제품을 구성할 수 있다.

[0090] 도 1d 및 2d는 유동성 물질(26), (46)을 구조물(16), (36) 및 분리 뱅크(20), (40)상에 침착시키는 단계를 예시한다. 도 1e 내지 1h 및 도 2e 내지 2h에 예시된 바와 같이, 이어서 상기 유동성 물질은 상기 물질이 상기 구조

물, 특히 구조물 벽 및 구조물 바닥부를 충전시켜 제 1 중간 조립체를 형성하도록 상기 구조물을 습윤시킬 수 있다. 또한, 노출된 뱅크 표면(24), (44)은 도 1e 내지 1f 및 도 2e 내지 2f에 예시된 바와 같이 유동성 물질(26), (46)을 반발할 수 있다. 상기 도면에 예시된 바와 같이, 노출된 뱅크 표면(24), (44)상에 침착된 유동성 물질(26), (46)은 상기가 분리 뱅크(20), (40)에 의해 함유된 구조물 내로 흐르도록 상기 노출된 뱅크 표면(24), (44)으로부터 반발된다. 도 1h 및 2h는 상기 유동성 물질(26), (46)이 분리 뱅크(20), (40)로 테두리지어진 구조물 내에 함유된 제 1 중간 조립체를 예시한다.

[0091] 유동성 물질

상기 유동성 물질은 상기 구조화된 표면의 목적에 적합한 임의의 적합한 물질을 포함할 수 있다. 상기 침착된 유동성 물질의 유형은 목적하는 완성품에 의해 결정된다. 일부 실시태양에서, 상기 유동성 물질은 기체이다. 또 다른 실시태양에서, 상기 유동성 물질은 유동성 고체, 예를 들어 분말이다. 적합한 유동성 분말의 일례는 토너를 포함한다.

더욱 또 다른 실시태양에서, 상기 유동성 물질은 액체이다. 적합한 액체는 잉크, 예를 들어 발광 잉크, 및 금속 나노-페이스트를 포함한다. 상기 금속 나노-페이스트는 용액 중에 분산된 금속 입자를 포함할 수 있다. 상기 금속 입자는 은, 구리, 금, 알루미늄 또는 임의의 다른 적합한 금속 물질의 입자를 포함할 수 있다. 상기 금속 나노-페이스트의 제형화에 사용되는 용액은 상기 분리 뱅크를 실질적으로 용해시키지 않는 것으로 선택해야 한다.

상업적으로 입수할 수 있는 금속 나노-페이스트의 일례로는 NANOPASTE(일본 오사카 소재의 하리마 케미칼 인코포레이티드(Harima Chem. Inc.)로부터 입수할 수 있다)가 있다.

[0095] 유동성 물질의 침착

하나의 실시태양에서, 상기 유동성 물질을 구조물 및 분리 뱅크 상에 패턴에 따른 잉크 젯을 통해 침착시킨다. 일반적으로, 유동성 물질의 패턴에 따른 잉크 젯 적용은 상기 유동성 물질의 성질 및/또는 양상에 의해 실질적으로 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 잉크 젯 처리된 물질의 점도 및 표면 장력은 잉크 젯 속도, 소적 크기, 소적 분리 길이, 중기 안정성 및 다른 잉크 젯 처리 특징에 영향을 미칠 수 있다.

상업적으로 입수할 수 있는 잉크 젯 프린터는 다양한 설계를 사용하여 상기 유동성 물질의 침착을 조절한다. 상기와 같은 설계는 일반적으로 2 가지 유형, 즉 연속 스트립 또는 드롭-온-디맨드이다. 드롭-온-디맨드 시스템에서, 유동성 물질 소적을 예를 들어 압전 장치, 음향 장치, 또는 디지털 신호에 따라 조절되는 저항 가열기에 의해 오리피스로부터 직접 상기 구조화된 표면상의 위치로 분출시킨다. 따라서, 유동성 물질 소적은 상기가 디지털 신호에 의하지 않는 한 프린트 헤드의 오리피스를 통해 생성되고 분출되지 않는다. 연속적인 잉크 젯 프린터는 일반적으로 보다 큰 설명도를 위해 보다 작은 소적 크기를 생성시키지만, 상기 유동성 물질은, 상기 소적이 정전기 편향기의 실행에 의해 상기 구조물과 수거 조 사이에서 선택적으로 편향되기 때문에 전도성이어야 한다.

상기 유동성 물질의 패턴에 따른 적용에 적합한 잉크 젯 프린터로는 JETPLATE 잉크 젯 프린터(미국 뉴햄프셔 네이슈아 소재의 피스세스-프린트 이미징 사이언스 인코포레이티드(Pisces-Print Imaging Sciences Inc.)로부터 입수할 수 있다), Xaarjet EVALUATION KIT, 모델 No. XJ126R(영국 캠브리지 소재의 자아젯(Xaarjet) 공급), 휴렛 팩커드 DESKJET 970 CXI 잉크 젯 프린터, 휴렛 팩커드 540C 잉크 젯 프린터, 엡손 STYLUS COLOR 600 잉크 젯 프린터, 엡손 740 잉크 젯 프린터, 엡손 800 잉크 젯 프린터, 엡손 STYLUS COLOR 900 잉크 젯 프린터, 엡손 STYLUS PRO9600 잉크 젯 프린터 및 엡손 STYLUS COLOR 3000 잉크 젯 프린터가 있을 수 있다.

상기 유동성 물질을 상기 구조화된 표면상에 침착시키기에 적합한 다른 방법으로는 코팅 방법, 인쇄 방법 또는 조절된 침착 방법, 예를 들어 주사기에 의한 적용이 있다.

[0100] 제 1 중간 조립체를 가열하여 구조물 내에 비 유동성 물질의 패턴을 형성시킨다

본 발명의 방법은 또한 상기 제 1 중간 조립체를 가열하여 제 2 중간 조립체를 형성시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 단계는 예를 들어 상기 유동성 물질이 금속 나노-페이스트인 경우 특히 적합할 수 있으며, 상기 가열 단계는 금속 입자들을 함께 소결시켜 회로 기판을 형성시킨다. 상기 제 2 중간 조립체는 기판상에 구조화된 표면 및 상기 구조화된 표면의 구조물에 비 유동성 물질의 패턴을 포함한다. 상기 제 2 중간 조립체는 목적하는 완성품의 유형에 따라 최종 제품을 구성할 수 있다. 상기 제 1 중간 조립체 및 제 2 중간 조립체는 상기 제 1 중간 조립체가 가열되지 않은 구조물 내에 유동성 물질을 포함하는 반면 상기 제 2 중간 조립체는 가열

된 비 유동성 물질을 포함한다는 점이 상이하다.

[0102] 상기 제 1 중간 조립체를 가열하여 제 2 중간 조립체를 형성시키는 단계를 상기 구조물 내에 함유된 유동성 물질에 따라, 임의의 적합한 시간 동안 임의의 적합한 온도에서 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 중간 조립체를 100 내지 200 °C의 오븐에 10 내지 60 분간 두어 제 2 중간 조립체를 형성시킬 수 있다. 다른 온도 범위 및 시간이 또한 적합할 수 있다.

[0103] 분리 뱅크의 제거

[0104] 본 발명의 방법은 또한 분리 뱅크를 제거하여 완성품을 형성시키는 단계를 임의로 포함할 수 있다. 상기 분리 뱅크를, 상기 제 2 중간 조립체 또는 제 1 중간 조립체를 상기 구조물 내에 형성된 물질의 성질들을 실질적으로 변경시키지 않는 적합한 현상액에 입욕시켜 제거할 수 있다. 상기 단계에 적합한 용매의 예로는 메틸 에틸 케톤(MEK), 고 pH 수성 현상액, 및 메틸 셀로솔브가 있다.

실시예

[0105] BUTVAR B-76

[0106] 폴리비닐 부티랄 수지이며, 솔루티아 인코포레이티드로부터 입수할 수 있다

[0107] CAB-O-SIL M7D 밸연 실리카

[0108] 미국 일리노이주 투스콜라 소재의 캐봇 코포레이션(Cabot Corp.)으로부터 입수할 수 있다

[0109] 카본 블랙 밀베이스(millbase)

[0110] 카본 블랙 47.52%, BUTVAR B-76 47.52%, 및 DISPERBYK 161 4.95%의 혼합물

[0111] 화합물 I

[0112] 거츠윌러(Gutzwiller) 등의 미국 특허 제 2,848,462 호에 개시된 방법을 사용하여 형성된, 하기 화학식 I의 1,4-비스-(1-메틸헥실아미노)-5,8-다이하이드록시안트라퀴논

[0113] 화합물 II

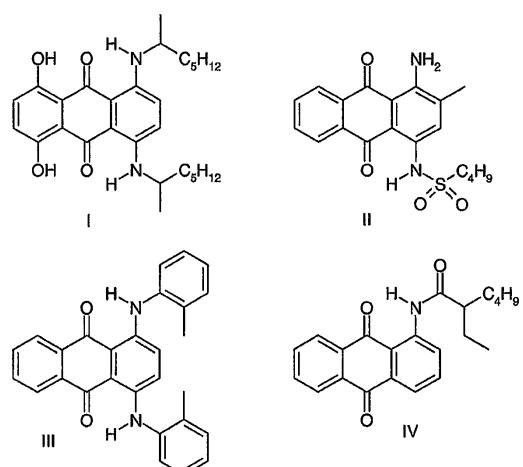
[0114] 존지워드(Jongewaard) 등의 미국 특허 제 4,977,134 호에 개시된 방법을 사용하여 형성된, 하기 화학식 II의 1-부틸설포닐아미도-3-메틸-4-아미노안트라퀴논

[0115] 화합물 III

[0116] 듀퐁으로부터 입수할 수 있는, 하기 화학식 III의 솔벤트 블루 101

[0117] 화합물 IV

[0118] 존지워드 등의 미국 특허 제 RE35550 호에 개시된 방법을 사용하여 형성된, 하기 화학식 IV의 염료:



[0119]

[0120] DISPERBYK 161

[0121] 비와이케이 케미 유에스에이로부터 메틸 에틸 케톤(MEK) 및 솔벤트 PM의 50:50 용매 혼합물 중의 20% 총 고체 용액으로서 입수할 수 있다.

[0122] D99 IR 염료

[0123] 미츠이 유에스에이로부터 입수할 수 있는, 적외선 염료 YKR-2900

[0124] FC 55/35/10

[0125] MEK 중의 7.5% 총 고체 용액으로서 불소화된 아크릴레이트, 단쇄 알킬 아크릴레이트, 및 극성 단량체의 3원 공 중합체의 55:35:10 비의 혼합물로 제조된 플루오로카본(3M으로부터 입수할 수 있다)

[0126] FX 12

[0127] MEK 중의 50% 총 고체 용액으로서 N-에틸퍼플루오로옥틸설휠아미드

[0128] HPA 1186

[0129] 다이하이드로파리딘 유도체(캐나다 퀘벡 소재의 세인트 장 포토케미칼즈 인코포레이티드(St. Jean Photochemicals, Inc.)로부터 입수할 수 있다)

[0130] IR-165 염료

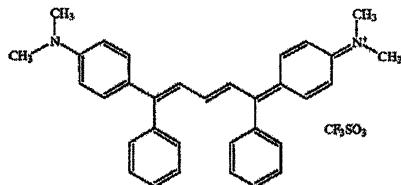
[0131] CYASORB 적외선 염료(미국 뉴저지 웨스트 패터슨 소재의 사이텍 인더스트리즈 인코포레이티드(Cytec Industries, Inc.)로부터 입수할 수 있다)

[0132] LUMILUX GREEN FF-G

[0133] 인광 안료(미국 뉴저지 모리스타운 소재의 허니웰 코포레이션(Honeywell Corp.)으로부터 입수할 수 있다)

[0134] PC-364 IR 염료

[0135] 하기의 구조를 갖는 적외선 염료(허니웰 코포레이션으로부터 입수할 수 있다)



[0136]

[0137] 적색을 띤 황색 밀베이스

[0138] MEK 및 솔벤트 PM의 50:50 용매 혼합물 중의 15% 총 고체 용액으로서 적색을 띤 황색 안료 47.52%, BUTVAR B-76 47.52% 및 DISPERBYK 161 4.95%의 혼합물(BYK-케미로부터 입수할 수 있다)

[0139] 솔벤트 PM

[0140] 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르(미국 테네시 킹스포트 소재의 이스트만 케미칼즈로부터 입수할 수 있다)

[0141] 바이올렛 블랙 밀베이스

[0142] MEK 중의 10% 총 고체 용액으로서 MICROLITH Violet B-K(미국 뉴욕 태리타운 소재의 시바 스페셜티 케미칼즈(Ciba Specialty Chemicals)으로부터 입수할 수 있다)

[0143] 실시예 1

[0144] 본 실시예에서, 구조화된 표면을 830nm 적외선을 사용하여 폴리이미드 기판상에 형성시켰다. 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK 중의 표 1에 나타낸 성분들의 9% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT HN 폴리이미드 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 190 °F에서 2분간 오븐 건조시켜 상기 폴리이미드 기판상에 용작가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 1

실시예 1에 사용된 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	71.4%
PC-364 IR 염료	14.3%
FX 12	14.3%

[0145] [0146] 이어서 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 25 마이크론 스폰에 초점을 맞춘 0.55 와트 830 nm 섬유 결합된 다이오드(프레스텍 인코포레이티드에 의해 제조됨)를 사용한 830 nm 실험실용 시험 이미저 상에 이미지화하였다. 이어서 상기 코팅층과 기판을 드럼 상에서 100 내지 200 cm/초로 상기 초점을 맞춘 레이저 광선을 지나 회전시켜 이미지화하였다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리아미드 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 생성시켰다.

[0147] [0148] 이어서 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리아미드 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

실시예 2

[0149] [0150] 실시예 2에서, 구조화된 표면을 1065nm 적외선을 사용하여 폴리아미드 기판상에 형성시켰다. 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 메틸 에틸 케톤 중의 표 2에 나타낸 성분들의 9% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT HN 폴리아미드 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 190 °F에서 2 분간 오븐 건조시켜 상기 폴리아미드 기판상에 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 2

실시예 2에 사용된 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	71.4%
IR-165 염료	14.3%
FX 12	14.3%

[0151] [0152] 이어서 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 25 마이크론 스폰에 초점을 맞춘 1.0 와트 1065 nm 섬유 결합된 레이저 다이오드(미국 메사추세츠주 보스톤 소재의 보스톤 레이저 인코포레이티드(Boston Laser Inc.)에 의해 제조됨)를 사용한 YAG nm 실험실용 시험 이미저 상에 이미지화하였다. 상기 코팅층과 기판을 드럼 상에서 100 내지 200 cm/초로 상기 초점을 맞춘 레이저 광선을 지나 회전시켜 이미지화하였다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리아미드 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 생성시켰다.

[0153] [0154] 이어서 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리아미드 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

실시예 3

[0155] [0156] 실시예 3에서, 구조화된 표면을 830nm 적외선을 사용하여 폴리에스터 기판상에 형성시켰다. 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK 중의 표 3에 나타낸 성분들의 9% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT 574 폴리에스터 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 190 °F에서 2 분간 오븐 건조시켜 상기 폴리에스터 기판상에 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 3

실시예 3에 사용된 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	71.4%
PC-364 IR 염료	14.3%
FX 12	14.3%

[0157] [0158] 이어서 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 25 마이크론 스폰에 초점을 맞춘 0.55 와트 830 nm 섬유 결합된 다이오드(프레스텍 인코포레이티드에 의해 제조됨)를 사용한 830 nm 실험실용 시험 이미저 상에 이미지화하였다. 상기 코팅층과 기판을 드럼 상에서 100 내지 200 cm/초로 상기 초점을 맞춘 레이저 광선을 지나 회전시켜 이미지화하였다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리에스터 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 생성시켰다.

[0157] 이어서 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리에스터 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

실시예 4

[0159] 실시예 4에서, 구조화된 표면을 830nm 적외선을 사용하여 폴리에스터 기판상에 형성시켰다. 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK 중의 표 4에 나타낸 성분들의 9% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT 574 폴리에스터 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 190 °F에서 2 분간 오븐 건조시켜 상기 폴리에스터 기판상에 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 4

실시예 4에 사용된 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	71.4%
IR-165 IR 염료	14.3%
FX 12	14.3%

[0160] 이어서 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 25 마이크론 스폰에 초점을 맞춘 0.55 와트 830 nm 섬유 결합된 다이오드(프레스텍 인코포레이티드에 의해 제조됨)를 사용한 830 nm 실험실용 시험 이미지 상에 이미지화하였다. 상기 코팅층과 기판을 드럼 상에서 100 내지 200 cm/초로 상기 초점을 맞춘 레이저 광선을 지나 회전시켜 이미지화하였다. 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리에스터 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 생성시켰다.

[0162] 이어서 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리에스터 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

실시예 5

[0164] 실시예 5에서, 2 개의 구조화된 표면을 830nm 적외선을 사용하여 폴리이미드 기판상에 각각 형성시켰다. 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 5a에 나타낸 성분들의 8.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 1 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT HN 폴리이미드 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 150 내지 200 mg/ft² 의 코팅 중량으로 상기 폴리이미드 기판상에 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 5a

실시예 5에 사용된 제 1 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
카본 블랙 밀베이스	31.9%
바이올렛 블랙 밀베이스	8.1%
적색을 띤 황색 밀베이스	5.0%
BUTVAR B-76	41.3%
D99 IR 염료	10%
HPA-1186	1.6%
DISPERBYK 161	2.2%

[0166] 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 5b에 나타낸 성분들의 2.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 2 용액을 #6 와이어로 감긴 막대를 사용하여 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 15 내지 30 mg /ft² 의 코팅 중량으로 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 상에 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 5b

실시예 5에 사용된 제 2 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	75%
D99 IR 염료	18%
HPA-1186	1.5%
FX 12	5.5%

[0167]

[0168] 이어서 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층들을 25 마이크론 스폰에 초점을 맞춘 0.55 와트 830 nm 섬유 결합된 다이오드(프레스텍 인코포레이티드에 의해 제조됨)를 사용한 830 nm 실험실용 시험 이미저 상에 이미지화하였다. 이어서 상기 코팅층과 기판을 드럼 상에서 100 내지 200 cm/초로 상기 초점을 맞춘 레이저 광선을 지나 회전시켜 이미지화하였다. 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리이미드 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 함유하는 제 1의 구조화된 표면을 생성시켰다. 상기 방법을 반복하여 폴리이미드 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 함유하는 제 2의 구조화된 표면을 형성시켰다.

[0169] 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 제 1의 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리이미드 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다. 상기 제 2의 구조화된 표면상에 테트라데칸 용매 중의 전도성 은 금속 입자로 이루어진 은 나노-잉크를 주사기에 의해 적용시켰다. 상기 은 나노-잉크는 상기 구조물에서 유동하였으며 상기 기판상에 남아있는 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

[0170] 실시예 6

[0171] 실시예 6에서, 2 개의 구조화된 표면을 2 개의 상이한 이미저를 사용하여 폴리이미드 기판상에 형성시켰다. 제 1의 구조화된 표면 전구체를 하기의 방법을 사용하여 형성시켰다. 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 6a에 나타낸 성분들의 8.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 1 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT HN 폴리이미드 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 150 내지 200 mg/ft² 의 코팅 중량으로 상기 폴리이미드 기판상에 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 6a

실시예 6에 사용된 제 1 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
카본 블랙 밀베이스	31.9%
바이올렛 블랙 밀베이스	8.1%
적색을 띤 황색 밀베이스	5.0%
BUTVAR B-76	37.3%
IR-165 염료	14%
HPA-1186	1.6%
DISPERBYK 161	2.2%

[0172]

[0173] 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 6b에 나타낸 성분들의 2.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 2 용액을 #6 와이어로 감긴 막대를 사용하여 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 15 내지 30 mg/ft² 의 코팅 중량으로 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 상에 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

[0174]

상기 방법을 반복하여 제 2의 구조화된 표면 전구체를 제조하였다.

표 6b

실시예 6에 사용된 제 2 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	75%
IR-165 염료	18%
HPA-1186	1.5%
FX 12	5.5%

[0175]

[0176] 상기 제 1의 구조화된 표면 전구체의 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층들을 CDI 스파크(Spark) 이미저(에스코-그래픽스 인코포레이티드) 상에서 이미지화하였다. 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리이미드 기판상에 20 마이크론 너비의 채널을 함유하는 제 1의 구조화된 표면을 형성시켰다.

[0177]

상기 제 2의 구조화된 표면 전구체의 제 1 및 제 2의 용삭 가능한 방사선 민감성 코팅층을 25 마이크론 스폰에 초점을 맞춘 1.0 와트 1065 nm 섬유 결합된 레이저 다이오드(보스톤 레이저 인코포레이티드에 의해 제조됨)를

사용한 YAG nm 실험실용 시험 이미저 상에 이미지화하였다. 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리이미드 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 함유하는 제 2의 구조화된 표면을 형성시켰다.

[0178] 이어서 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 제 1 및 제 2의 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 각각의 구조화된 표면상의 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리이미드 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

실시예 7

[0180] 실시예 7에서, 구조화된 표면을 830nm 적외선을 사용하여 폴리에스터 기판상에 형성시켰다. 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 7a에 나타낸 성분들의 8.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 1 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT 574 폴리에스터 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 150 내지 200 mg/ft² 의 코팅 중량으로 상기 폴리에스터 기판상에 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 7a

실시예 7에 사용된 제 1 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
카본 블랙 밀베이스	31.9%
바이올렛 블랙 밀베이스	8.1%
적색을 띠는 황색 밀베이스	5.0%
BUTVAR B-76	41.3%
D99 IR 염료	10%
HPA-1186	1.6%
DISPERBYK 161	2.2%

[0181]

[0182] 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 7b에 나타낸 성분들의 2.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 2 용액을 #6 와이어로 감긴 막대를 사용하여 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 15 내지 30 mg /ft² 의 코팅 중량으로 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 상에 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 7b

실시예 7에 사용된 제 2 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	75%
D99 IR 염료	18%
HPA-1186	1.5%
FX 12	5.5%

[0183]

[0184] 이어서 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층들을 25 마이크론 스포트에 초점을 맞춘 0.55 와트 830 nm 섬유 결합된 다이오드(프레스텍 인코포레이티드에 의해 제조됨)를 사용한 830 nm 실험실용 시험 이미저 상에 이미지화하였다. 상기 코팅층과 기판을 드럼 상에서 100 내지 200 cm/초로 상기 초점을 맞춘 레이저 광선을 지나 회전시켜 이미지화하였다. 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리에스터 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 생성시켰다.

[0185]

[0185] 이어서 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리에스터 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

실시예 8

[0187] 실시예 8에서, 구조화된 표면을 1065 nm 적외선을 사용하여 폴리에스터 기판상에 형성시켰다. 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 8a에 나타낸 성분들의 8.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 1 용액을 #12 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT 574 폴리에스터 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 150 내지 200 mg/ft² 의 코팅 중량으로 상기 폴리에스터 기판상에 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 8a

실시예 8에 사용된 제 1 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
카본 블랙 밀베이스	31.9%
바이올렛 블랙 밀베이스	8.1%
적색을 띤 황색 밀베이스	5.0%
BUTVAR B-76	37.3%
IR-165 염료	14%
HPA-1186	1.6%
DISPERBYK 161	2.2%

[0188]

[0189] 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 MEK:솔벤트 PM:에탄올의 10:1:1 용매 혼합물 중의 표 8b에 나타낸 성분들의 2.5% 총 고체 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 2 용액을 #6 와이어로 감긴 막대를 사용하여 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 오븐 건조시켜 15 내지 30 mg /ft² 의 코팅 중량으로 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 상에 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 8b

실시예 8에 사용된 제 2 코팅층의 성분들	
성분	고체 퍼센트
BUTVAR B-76	75%
IR-165 염료	18%
HPA-1186	1.5%
FX 12	5.5%

[0190]

[0191] 이어서 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층들을 25 마이크론 스폶에 초점을 맞춘 1.0 와트 1065 nm 섬유 결합된 다이오드(보스톤 레이저 인코포레이티드에 의해 제조됨)를 사용한 YAG nm 실험실용 시험 이미저 상에 이미지화하였다. 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리에스터 기판상에 25 마이크론 너비의 채널을 생성시켰다.

[0192]

[0192] 테트라데칸을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 테트라데칸은 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리에스터 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

[0193]

실시예 9

[0194]

[0194] 실시예 9에서, 발광 소자 및 다수의 컬러 필터를 모두 830nm 적외선을 사용하여 폴리에스터 기판상에 형성된 구조화된 표면을 사용하여 제조하였다. 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 표 9a에 나타낸 성분들의 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 1 용액을 #20 와이어로 감긴 막대를 사용하여 DUPONT 574 폴리에스터 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 100 °C에서 60 초간 오븐 건조시켜 상기 폴리에스터 기판상에 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 9a

실시예 9에 사용된 제 1 코팅층의 성분들	
성분	양
PC 364 IR 염료	178 mg
BUTVAR B-76(MEK 중의 10% 총 고체)	30.0 g
CAB-O-SIL M7D 밸연 실리카	600 mg
MEK	28.0 g

[0195]

[0196] 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 표 9b에 나타낸 성분들의 용액을 제조하여 형성시켰다. 상기 제 2 용액을 #8 와이어로 감긴 막대를 사용하여 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅 기판상에 코팅하였다. 생성 조립체를 100 °C에서 60 초간 오븐 건조시켜 15 내지 30 mg /ft² 의 코팅 중량으로 상기 제 1의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층 상에 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시켰다.

표 9b

실시예 9에 사용된 제 2 코팅층의 성분들	
성분	양
BUTVAR B-76(MEK 중의 10% 총 고체)	6.56 g
D-99 IR 열료	160 mg
FC 55/35/10(MEK 중의 7.5% 총 고체)	230 mg
FX 12(에틸 아세테이트 중의 50% 총 고체)	100 mg
MEK	28 mg

[0197]

[0198] 이어서 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층들을 1.5 주율의 에너지 밀도 설정으로 이미지화하는 830 nm 외부 드럼 이미저, DESERTCAT 88 이미저(ECRM)로부터 입수할 수 있음) 상에 이미지화하였다. 상기 제 1 및 제 2의 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층의 이미지화된 영역은 용삭되어 상기 폴리에스터 기판상에 20 마이크론 너비의 채널을 생성시켰다. 상기 공정을 6 회 반복하여 7 개의 별도의 구조화된 표면을 형성시켰다.

[0199]

발광 잉크를 표 9c에 개시된 성분들을 사용하여 제조하였다. 상기 잉크를 ROSS 균질화기를 사용하여 30 분간 혼합하였다. 이어서 상기 잉크를 주사기를 사용하여 상기 제 1의 구조화된 표면에 적용시켰다. 상기 발광 잉크는 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리에스터 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

표 9c

실시예 9에 사용된 발광 잉크의 성분들	
성분	양
LUMILUX GREEN FF-G	5.0 g
올레산	5.0 g
테트라네칸	20.0 g

[0200]

[0201] 6 개의 상이한 잉크를 표 9d에 개시된 성분들을 사용하여 제조하였다. 상기 잉크를 주사기를 사용하여 상이한 구조화된 표면에 각각 적용시켰다. 일부 구조화된 표면은 상기 구조화된 표면상의 상이한 채널들에 적용된 하나보다 많은 잉크를 가졌다. 상기 잉크는 상기 구조물을 습윤시켰으며 상기 폴리에스터 기판상에 남아있는 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층으로부터 반발되었다.

표 9d

실시예 9에 사용된 발광 잉크의 성분들	
잉크 1 중의 성분	양
화합물 I	200 mg
부틸 아세테이트	2.0 g
테트라네칸	2.0 g
잉크 2 중의 성분	
화합물 II	200 mg
부틸 아세테이트	2.0 g
올레산	2.0 g
잉크 3 중의 성분	
화합물 III	200 mg
부틸 아세테이트	2.0 g
테트라네칸	2.0 g
잉크 4 중의 성분	
화합물 IV	200 mg
부틸 아세테이트	2.0 g
올레산	2.0 g
잉크 5 중의 성분	
화합물 I	100 mg
화합물 III	100 mg
부틸 아세테이트	2.0 g
테트라네칸	2.0 g
잉크 6 중의 성분	
화합물 I	100 mg
화합물 IV	100 mg
부틸 아세테이트	2.0 g
올레산	2.0 g

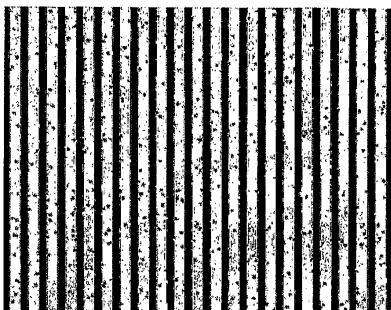
[0202]

[0203] 비교 실시예 10

[0204] 실시예 10에서, MATCHPRINT DIGITAL HALFTONE DONOR 및 MATCHPRINT DIGITAL HALFTONE RECEPTOR(각각 미국 코넥티컷 노어워크 소재의 코닥 폴리크롬 그래픽스(Kodak Polychrome Graphics)로부터 입수할 수 있다)을 전달 방법을 사용하여 이미지화하여 수용체 상에 구조물을 생성시켰다. 공여체를 0.4 주울의 에너지 밀도 설정으로 이미지화하는 830 nm 외부 드럼 이미저, DESERTCAT 88 이미저(ECRM로부터 입수할 수 있다) 상에서 이미지화하여, 사진 1a 및 1b에 나타낸, 상기 수용체 상의 분리 뱅크로 테두리지어진 채널들을 형성시켰다. 사진 1(a)은 50 배 배율의 상기 구조물의 현미경 사진을 나타내는 반면, 사진 1(b)은 100 배 배율의 상기 구조물의 현미경 사진을 나타낸다.

[0205] 사진 1(a)

[0206] 50 배 배율의, 열 전달 방법을 사용하여 형성시킨 구조화된 표면



[0207]

[0208] 사진 1(b)

[0209] 100 배 배율의, 열 전달 방법을 사용하여 형성시킨 구조화된 표면



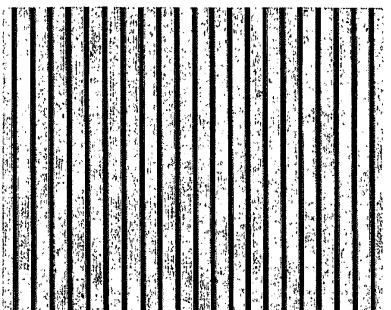
[0210]

[0211] 실시예 11

[0212] 실시예 11에서, 구조화된 표면을 실시예 3에 개시된 본 발명의 방법을 사용하여 형성시켰다. 사진 2(a)는 50 배 배율의 상기 구조물의 현미경 사진을 나타내는 반면, 사진 2(b)는 100 배 배율의 상기 구조물의 현미경 사진을 나타낸다.

[0213] 사진 2(a)

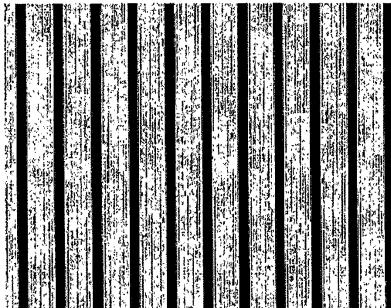
[0214] 50 배 배율의, 본 발명의 방법을 사용하여 형성시킨 구조화된 표면



[0215]

[0216] 사진 2(b)

[0217] 100 배 배율의, 본 발명의 방법을 사용하여 형성시킨 구조화된 표면



[0218]

[0219] 실시예 11에서 형성된 구조물은 전달 방법이 사용된 비교 실시예 10에서 형성된 구조물보다 가시적인 찌꺼기를 덜 함유한다. 이들 사진에서 관찰되는 바와 같이, 실시예 11에서 형성된 분리 뱅크는 또한 비교 실시예 10에서 형성된 분리 뱅크보다 더 예리하고, 더 직선인 테두리를 나타낸다.

[0220]

실시예 12

[0221] 실시예 12에서, 구조화된 표면을 실시예 7에 개시된 방법을 사용하여 폴리에스터 기판상에 형성시켜 25 마이크론 너비 채널을 형성시켰다. 이어서 테트라데칸 한 방울을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다.

상기 테트라데칸이 상기 25 마이크론 너비 채널을 통해 이동한 거리를 특정한 시간 간격으로 측정하였다. 상기 결과를 표 12에 나타낸다.

표 12

테트라데칸이 실시예 12에서 형성된 채널을 통해 유동하는데 필요한 시간	
시간(초)	거리
2 초	0.5 mm
5 초	1.2 mm
10 초	2.0 mm
20 초	3.5 mm
30 초	4.0 mm

[0222]

실시예 13

[0224] 실시예 13에서, 구조화된 표면을 실시예 9에 개시된 방법을 사용하여 폴리에스터 기판상에 형성시켜 25 마이크론 너비 채널을 형성시켰다. 이어서 테트라데칸 한 방울을 주사기에 의해 상기 구조화된 표면에 적용시켰다.

상기 테트라데칸이 상기 25 마이크론 너비 채널을 통해 이동한 거리를 특정한 시간 간격으로 측정하였다. 상기 결과를 표 13에 나타낸다.

표 13

테트라데칸이 실시예 13에서 형성된 채널을 통해 유동하는데 필요한 시간	
시간(초)	거리
2 초	0.8 mm
5 초	2.5 mm
10 초	3.5 mm
20 초	5.5 mm
30 초	7.0 mm

[0225]

상기 결과들은 테트라데칸이 실시예 13에서 형성된 채널을 실시예 12에서 형성된 채널보다 더 빨리 습윤시킴을 가리킨다. 이는 실시예 13의 제 1 층 중에 포함된 발연 실리카로부터 생성되는 것으로 여겨진다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1a 내지 h는 하기를 포함하는 본 발명의 하나의 실시태양을 도식적으로 예시한다:

[0013] 도 1a에 예시된 바와 같이, 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판에 적용시켜 상기 기판상에 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시키고;

[0014] 도 1b에 예시된 바와 같이, 상기 용삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 방사선에 따라 노출시키고, 따라서 도 1c에 예시된 바와 같이, 상기 코팅층의 노출된 부분을 상기 기판으로부터 용삭시켜 분리 뱅크로 테두리지어

진 구조물을 형성시키고;

[0015] 도 1d에 예시된 바와 같이, 유동성 물질을 상기 구조물과 분리 뱅크 상에 침착시켜, 도 1e 내지 1h에 예시된 바와 같이, 상기 구조화된 표면에 함유된 유동성 물질의 패턴을 형성시킨다.

[0016] 도 2a 내지 h는 하기를 포함하는 본 발명의 하나의 실시태양을 도식적으로 예시한다:

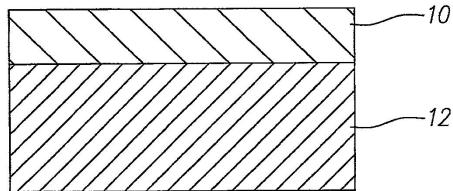
[0017] 도 2a에 예시된 바와 같이, 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 기판에 적용시키고, 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 상기 제 1의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층에 적용시켜 상기 기판상에 2 층의 응삭 가능한 방사선 민감성 코팅층을 형성시키고;

[0018] 도 2b에 예시된 바와 같이, 상기 제 1 및 제 2의 응삭가능한 방사선 민감성 코팅층을 패턴에 따라 노출시키고, 따라서 도 2c에 예시된 바와 같이, 상기 코팅층의 노출된 부분을 상기 기판으로부터 응삭시켜 분리 뱅크로 테두리지어진 구조물을 형성시키고;

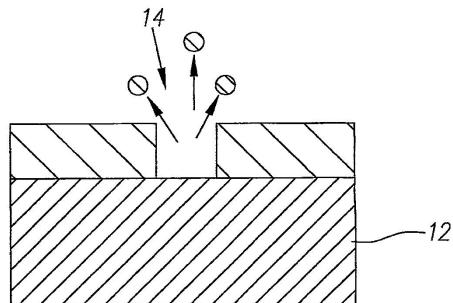
[0019] 도 2d에 예시된 바와 같이, 유동성 물질을 상기 구조물과 분리 뱅크 상에 침착시켜, 도 2e 내지 2h에 예시된 바와 같이, 상기 구조화된 표면에 함유된 유동성 물질의 패턴을 형성시킨다.

도면

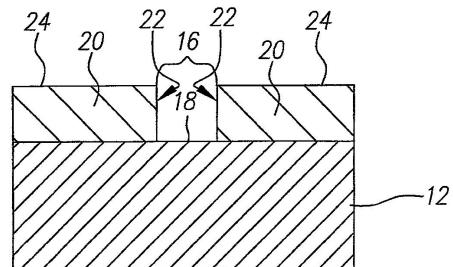
도면1a



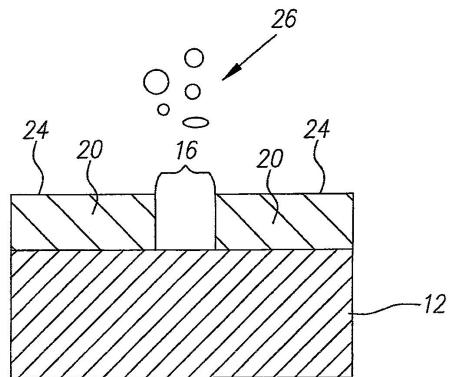
도면1b



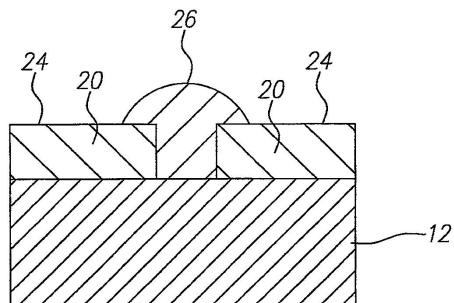
도면1c



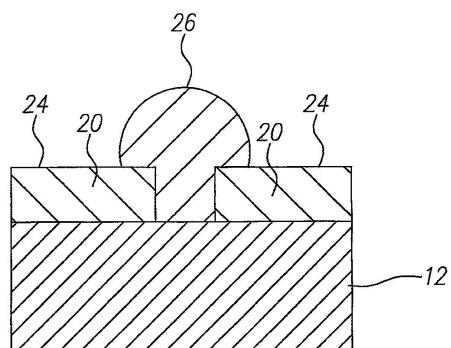
도면1d



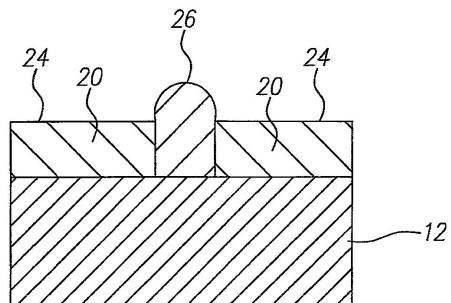
도면1e



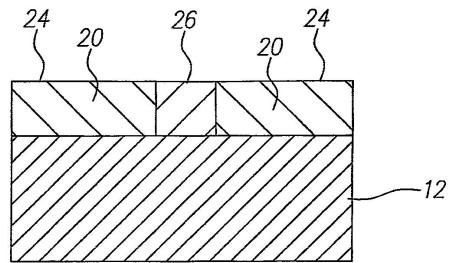
도면1f



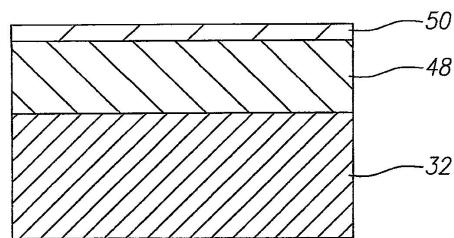
도면1g



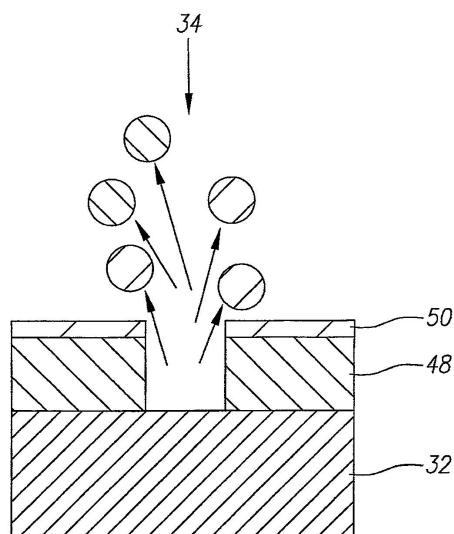
도면1h



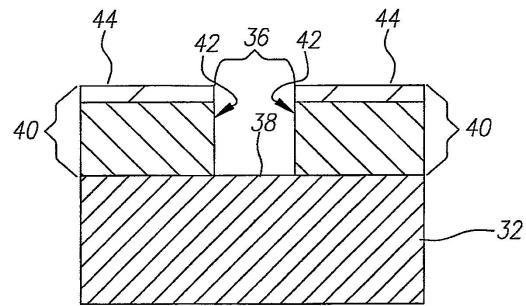
도면2a



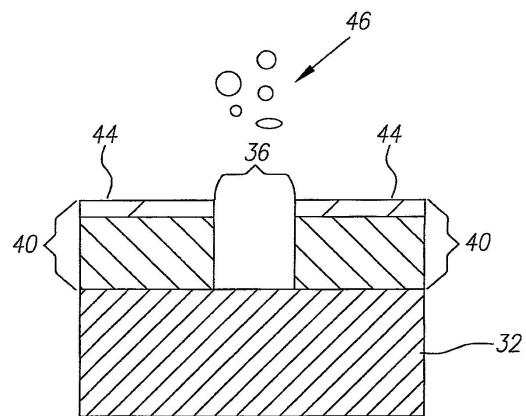
도면2b



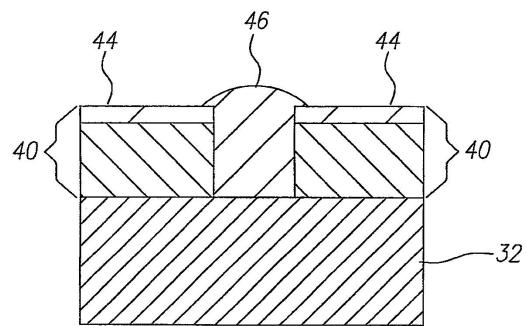
도면2c



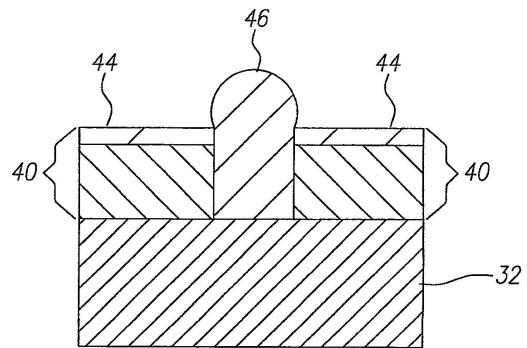
도면2d



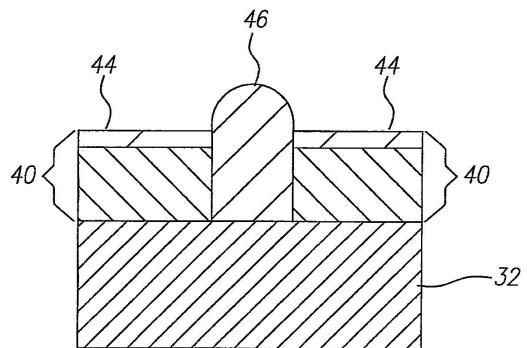
도면2e



도면2f



도면2g



도면2h

