



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월26일
(11) 등록번호 10-2616599
(24) 등록일자 2023년12월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/20 (2006.01) B41C 1/00 (2006.01)
C09D 11/101 (2014.01) C09D 11/50 (2014.01)
G03F 7/004 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03F 7/202 (2013.01)
B41C 1/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7037359
- (22) 출원일자(국제) 2016년05월27일
심사청구일자 2021년05월25일
- (85) 번역문제출일자 2017년12월27일
- (65) 공개번호 10-2018-0014757
- (43) 공개일자 2018년02월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/034563
- (87) 국제공개번호 WO 2016/196257
국제공개일자 2016년12월08일
- (30) 우선권주장
62/169,901 2015년06월02일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2003215777 A
US20010029859 A1
US20130216955 A1
KR1020050024508 A

- (73) 특허권자
듀폰 일렉트로닉스, 인크.
미국 19805 텔라웨어주 윌밍톤 센터 로드 974
- (72) 발명자
블룸퀴스트, 로베르트 엠.
미국 07661 뉴저지주 리버 에지 타프트 로드 336
테일러, 브래들리 케이.
미국 19382 펜실베이니아주 웨스트 체스터 웨더힐
드라이브 245
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
양영준

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 정성용

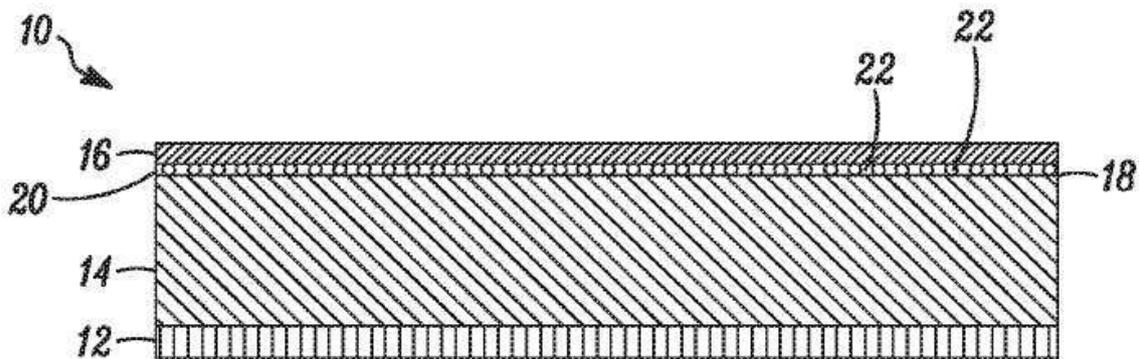
(54) 발명의 명칭 인쇄 조판 전구체, 상기 전구체의 제조 방법, 및 상기 전구체로부터의 인쇄 조판의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 감광성 요소, 특히 광중합성 인쇄 조판 전구체; 부조 인쇄에서 사용하기 위한 인쇄 조판을 형성하기 위한 감광성 요소의 제조 방법; 및 감광성 요소의 제조 방법에 관한 것이다. 인쇄 조판 전구체는 감광성 조성물 층, 상기 감광성 층의 한 면에 인접한 디지털 층, 및 상기 감광성 층과 디지털 층 사이에 배치된 셀 패턴 층을

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



포함한다. 셀 패턴 층은 각각의 특징부가 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고, 화학 방사선에 대하여 불투명하며 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크로 구성된 복수의 특징부를 포함한다. 셀 패턴 층은 인쇄 조판 전구체와 일체형이기 때문에, 디지털 층의 마이크로셀 패턴을 또한 형성할 필요없이 마스크를 형성하도록 디지털 이미징이 상대적으로 낮은 해상도의 광학 기기(optics)를 이용하여 빠르게 일어날 수 있다. 일체형 셀 패턴 층을 갖는 인쇄 조판 전구체는 균일하고 조밀한 커버리지(coverage)의 잉크를 이용하여 솔리드(solid)를 인쇄하는 데 적합한 프린트 표면을 갖도록 부조(relief) 인쇄 조판을 제조하는 것을 용이하게 한다.

(52) CPC특허분류

C09D 11/101 (2013.01)

C09D 11/50 (2013.01)

G03F 7/004 (2013.01)

해클리, 마크 에이.

미국 07712-3343 뉴저지주 오션 스톤헨지 드라이브 53

(72) 발명자

로크, 존 스테판

미국 19707 델라웨어주 호케신 로빈 드라이브 15

명세서

청구범위

청구항 1

하기를 포함하는 인쇄 형태 전구체:

제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 층;

적외 방사선에 의해 어블레이션가능하고(ablatable) 비-적외(non-infrared) 화학 방사선에 대하여 불투명하며,
(i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료,

(ii) 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명한 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음), 및

(iii) 1가지 이상의 제2 결합제를 포함하는 적외선 어블레이션(ablation) 층; 및

광중합성 층과 적외선 어블레이션 층 사이에 배치되며, 복수의 특징부 (여기서, 각각의 특징부는 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고, 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하며 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크로 구성됨)를 포함하는 패턴 층.

청구항 2

제1항에 있어서, 패턴 층은 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면 상에 인쇄되는 인쇄 형태 전구체.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 패턴 층은 광중합성 층의 표면에 인접하고 상기 표면과 실질적으로 접촉하고 있을 적외선 어블레이션 층의 표면 상에 인쇄되는 인쇄 형태 전구체.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 잉크는 UV 흡수 재료를 포함하는 인쇄 형태 전구체.

청구항 7

하기를 포함하는 인쇄 형태 전구체:

제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 층;

적외 방사선에 의해 어블레이션가능하고 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하며,

(i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료,

(ii) 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명한 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음), 및

(iii) 1가지 이상의 제2 결합제를 포함하는 적외선 어블레이션 층;

커버시트(coversheet); 및

적외선 어블레이션 층과 커버시트 사이에 배치되며, 복수의 특징부 (여기서, 각각의 특징부는 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고, 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하며 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크로 구성됨)를 포함하는 패턴 층.

청구항 8

제7항에 있어서, 패턴 층을 커버시트의 표면 상에 인쇄하고, 적외선 어블레이션 층을 인쇄된 패턴 층 위의 코팅에 의해 형성하여 어셈블리(assembly)를 형성하는 인쇄 형태 전구체.

청구항 9

제8항에 있어서, 어셈블리를 적외 방사선에 노출시킴으로써 어블레이션하고, 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면에 라미네이션(lamination)에 의해 적용하는 인쇄 형태 전구체.

청구항 10

삭제

청구항 11

하기 단계를 포함하는 인쇄 형태 전구체의 제조 방법:

- a) 제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 조성물을 지지체 상에 적용하여 광중합성 층을 형성하는 단계;
- b) 잉크를 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면 상에 인쇄하여 패턴 층을 형성하는 단계;
- c) (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료; (ii) 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명한 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음); 및 (iii) 1가지 이상의 제2 결합제를 포함하는 적외선 어블레이션 조성물을 적용하여 인쇄된 패턴 층 위의 광중합성 층 상에 적외선 어블레이션 층을 형성하는 단계.

청구항 12

제11항에 있어서, 패턴 층은 각각의 특징부가 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖는 복수의 특징부를 포함하며, 잉크는 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명한 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

하기 단계를 포함하는 인쇄 형태 전구체의 제조 방법:

- a) 적외선 감수성 조성물을 적용하여 임시 지지체(temporary support) 상에 적외선 어블레이션 층을 형성하는 단계;
- b) 잉크를 포함하는 복수의 특징부를 임시 지지체 반대편에 있는 적외선 어블레이션 층의 표면 상에 인쇄하여 상기 표면 상에 패턴 층을 형성하며 (여기서, 패턴 층은 각각의 특징부가 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖는 복수의 특징부를 포함하며, 잉크는 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명함), 이에 의해 디지털 커버시트를 형성하는 단계;
- c) 제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 조성물을 적용하여 지지체와 디지털 커버시트 사이에 광중합성 층을 형성하는 단계 (여기서, 패턴 층은 광중합성 층과 적외선 어블레이션 층 사이에 배치됨).

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술분야

배경기술

- [0001] 본 출원은 35 U.S.C. § 119 하에 2015년 6월 2일자로 출원된 미국 가출원 제62/169901호의 우선권을 주장한다.
- [0002] 1. 기술분야
- [0003] 본 발명은 감광성 요소 및 상기 감광성 요소로부터 인쇄 조판(printing form)을 제조하는 방법과, 특히 부조 인쇄(relief printing)에 적합한 인쇄 조판을 형성하는 데 유용한 인쇄 조판 전구체인 감광성 요소에 관한 것이다.
- [0004] 2. 관련 기술의 설명
- [0005] 플렉소그래픽 인쇄 플레이트는 골판지 마분지 상자로부터 판지 상자, 그리고 플라스틱 필름의 연속 웹에 이르는 다양한 포장재의 인쇄에 널리 사용된다. 플렉소그래픽 인쇄 플레이트는 잉크가 용기-이미지 표면으로부터 운반되어 기관으로 전사되는 부조 인쇄에서 사용된다. 플렉소그래픽 인쇄 플레이트는 광중합성 조성물, 예컨대 미국 특허 제4,323,637호 및 미국 특허 제4,427,759호에 개시된 것으로부터 제조될 수 있다. 일반적으로 감광성 요소는 지지체와 커버시트(cover sheet) 또는 다층형 커버 요소(cover element) 사이에 개재된 광중합성 조성물의 고체층을 갖는다. 광중합성 요소는 화학 방사선에의 노출시에 가교결합되거나 경화되는 능력을 특징으로 한다.
- [0006] 광중합성 요소는 플렉소그래픽 부조 인쇄 조판으로 전환시키기 위한 다단계 공정을 겪는다. 광중합성 요소는 이미지-보유 아트워크(image-bearing art-work), 예컨대 소위 아날로그식 워크플로우(analog workflow)를 위한 포토그래픽 네거티브(photographic negative), 투명 용지(transparency), 또는 포토툴(phototool) (예를 들어, 할로겐화는 필름)을 통하여, 또는 소위 디지털식 워크플로우를 위한, 광중합성 층 위에 이전에 형성된 방사선 불투명 영역을 갖는 현장 마스크(in-situ mask)를 통하여 화학 방사선을 이용하여 이미지식으로(imagewise) 노출된다. 화학 방사선 노출은 전형적으로 자외(UV) 방사선을 이용하여 행해진다. 화학 방사선은 투명 영역을 통하여 감광성 요소에 입사하고, 투명 용지 또는 현장 마스크의 흑색 또는 불투명 영역에 입사하는 것이 차단된다. 화학 방사선에 노출된 광중합성 층의 영역은 가교결합되고 경화되며; 비노출된 광중합성 층의 영역, 즉 노출 동안 투명 용지 또는 현장 마스크의 불투명 영역 아래에 있는 영역은 가교결합되지 않거나 경화되지 않으며, 워시아웃 용액(washout solution) 또는 열을 이용한 처리에 의해 제거되어 인쇄에 적합한 부조 이미지를 남긴다. 모든 요망되는 가공(processing) 단계 후, 인쇄 조판은 그 후에 실린더 상에 장착되어 인쇄에 사용된다.
- [0007] 아날로그식 워크플로우는 인터미디에이트(intermediate), 즉 포토그래픽 네거티브, 투명 용지, 또는 포토툴의 제조를 포함한다. 염화는 필름으로부터의 것과 같은 포토툴의 제조는 별개의 가공 장비 및 화학적 현상액을 요구할 수 있는 복잡하고, 많은 비용이 들고 시간이 걸리는 공정이다. 대안적으로, 포토툴은 열전사 필름(thermal imaging film)으로부터, 또는 잉크젯법(inkjet method)에 의해 또한 제조될 수 있다. 또한, 포토툴은 온도 및 습도 변화로 인하여 치수가 약간 변화될 수 있고 포토툴 및 포토폴리머 플레이트(photopolymer plate)의 모든 표면은 청결하고 분진 및 오염물(dirt)이 없어야 하기 때문에 포토툴의 사용에서 품질 문제가 생길 수 있다. 그러한 외래 물질의 존재는 포토툴과 플레이트 사이의 친밀한 접촉의 결여와, 이미지 아티팩트(image artifact)를

야기할 수 있다.

[0008] 아날로그식 워크플로우에 대한 대안은 디지털식 워크플로우로 칭해지며, 이는 별개의 포토틀의 제조를 요구하지 않는다. 디지털식 워크플로우에서 현장 마스크를 형성할 수 있는 방법 및 전구체로서 사용하기에 적합한 감광성 요소는 미국 특허 제5,262,275호; 미국 특허 제5,719,009호; 미국 특허 제5,607,814호; 미국 특허 제6,238,837호; 미국 특허 제6,558,876호; 미국 특허 제6,929,898호; 미국 특허 제6,673,509호; 미국 특허 제6,037,102호; 및 미국 특허 제6,284,431호에 개시되어 있다. 상기 전구체 또는 상기 전구체를 포함하는 조립체(assembly)는 레이저 방사선, 전형적으로 적외 레이저 방사선에 대하여 감수성이고 화학 방사선에 대하여 불투명한 층을 포함한다. 광중합성 층에 인접한 방사선 불투명 영역 및 투명 영역을 갖는 현장 마스크를 형성하도록, 적외선-감수성 층을 디지털 이미지 유닛(digital imager unit)의 레이저 방사선을 이용하여 이미지식으로 노출시키며, 이에 의해 적외선-감수성 재료를 조립체의 중첩된(superposed) 필름으로부터 제거하거나, 상기 필름 상에/상기 필름으로부터 전사시킨다. 종래에는, 상기 전구체는 (진공이 필요하지 않기 때문에) 대기 중 산소의 존재 하에 현장 마스크를 통하여 화학 방사선에 노출된다. 부분적으로 이미지식 노출 동안의 대기 중 산소의 존재로 인하여, 플렉소그래픽 인쇄 조판은 아날로그식 워크플로우에서 형성된 부조 구조체와는 상이한 부조 구조체를 갖는다 (둘다의 워크플로우에서 동일한 크기의 마스크 개구를 기반으로 함). 디지털식 워크플로우는 특정한 전구체의 화학적 특성(chemistry) 및 화학 방사선 방사 조도(irradiance)에 따라, 최외측 표면(즉, 인쇄 표면)의 표면적이 부조 구조체에 상응하는 현장 마스크에서의 개구보다 유의하게 더 작은 부조 구조체에서의 용기 요소(즉, 도트(dot) 또는 라인)를 생성한다. 디지털식 워크플로우는 둥근 상부(rounded top) 및 만곡형(curved) 측벽 프로파일 (흔히 도트 선명화 효과(dot sharpening effect)로 칭해짐)을 갖는, 전형적으로 더 작은, 소형 도트(즉, 용기 표면 요소)를 인쇄하는 용기 요소에 있어서의 상이한 구조체를 갖는 부조 이미지를 생성한다. 아날로그식 워크플로우에 의해 생성된 도트는 전형적으로 원뿔형이고 플랫폼-탑(flat-top)을 갖는다. 디지털식 워크플로우에 의해 형성된 부조 구조체는 긍정적인 인쇄 특성, 예컨대 회미해져서 백색이 되는 더 미세하게 인쇄된 하이라이트 도트, 증가된 범위의 인쇄가능 색조, 및 선명한 선화(sharp linework)를 생성한다. 이와 같이, 디지털식 워크플로우는 그의 사용의 용이함 및 바람직한 인쇄 능력 때문에 플렉소그래픽 인쇄 조판을 생성하기 위한 요망되는 방법으로 널리 용인되어 왔다. 그러나 모든 최종 사용 응용에서 이러한 도트 선명화 효과가 유익한 것으로 여겨지는 것은 아니다.

[0009] 자유 라디칼 광중합 공정에서의 노출 동안의 산소(O₂)의 존재는 반응성 단량체 분자들 사이의 일차 반응이 일어나는 한편 자유 라디칼 분자들이 산소와 반응하는 부반응을 야기함이 당업자에게 공지되어 있다. 이러한 부반응은 이것이 가교결합 분자들의 중합 또는 형성을 늦추기 때문에 저해(즉, 산소 저해)로서 공지되어 있다. 많은 종래의 개시 내용은 화학 방사선에 대한 광중합 노출이 (디지털식 워크플로우의 경우처럼) 공기 중에서, (아날로그식 워크플로우의 경우처럼) 진공 하에서, 또는 불활성 환경에서 일어나는 것이 바람직함을 인정하고 있다. 미국 특허 제8,241,835호에 개시된 바와 같이, 종래의 디지털식 워크플로우가 변경되었으며, 여기서, 전구체의 이미지식 노출은 불활성 가스와, 대기 중 산소보다는 적지만 완전 불활성 가스 환경보다는 더 큰 농도의 산소(즉, 산소의 농도는 190,000 백만분율(parts per million; ppm) 내지 100 ppm임)를 갖는 환경에서 일어난다. 상기 변경된 디지털식 워크플로우는 아날로그-유사 외관을 갖는 부조 특징부를 생성하도록 종래의 디지털식 워크플로우와 연관된 부조 특징부의 도트 선명화 효과를 회피하면서 디지털식 워크플로우를 사용하는 것의 용이함을 제공한다.

[0010] 부가적으로, 흔히 플렉소그래픽부조 인쇄 조판은 균일하고 조밀한 커버리지(coverage)의 잉크, 소위 솔리드 잉크 밀도(solid ink density)를 이용하여 이미지, 특히 솔리드(solid) 영역을 인쇄하는 것이 바람직하다. 인쇄 조판으로부터 기관으로의, 특히 큰 영역에서의 잉크의 불량한 전사 또는 레이다운(laydown)은 인쇄 결함, 예컨대 반점(mottle) 및 입상성(graininess)으로 이어진다. 불만족스러운 인쇄 결과는 특히 용제계(solvent-based) 인쇄 잉크, 및 UV-경화성 인쇄 잉크에 의해 얻어진다.

[0011] 플렉소그래픽 부조 인쇄 조판에 의해 인쇄된 이미지의 솔리드 영역에서 잉크 밀도를 노력해서 개선시키려는 많은 방법이 있다. 솔리드 잉크 밀도를 개선시키는 한 가지 방법으로는 인쇄 조판과 기관 사이의 물리적 임프레션(physical impression)을 증가시키는 것이 있다. 이것은 솔리드 잉크 밀도를 증가시키는 한편, 증가된 압력은 더 작은 플레이트 요소를 변형시켜 증가된 도트 게인(dot gain) 및 해상도 손실로 이어지는 경향이 있다. 솔리드 잉크 밀도를 개선시키는 또 다른 방법은 부조 인쇄 조판의 표면적을 증가시키는 것을 포함하며, 그 이유는 조도화된 표면(roughened surface)을 갖는 부조 인쇄 조판이 평활 표면보다 더 많은 잉크를 보유하여 그에 따라 기관으로 전사시킬 수 있고, 더 균일한 외관으로 이어질 수 있기 때문이다. 그러나, 표면 조도는 잉크 전사를 증가시키기에는 충분하지만 불연속 특징부가 직접적으로 인쇄되게 할 정도는 아니어야 하며, 그 이유는 이것이

최종 프린트에서 바람직하지 않은 아티팩트로 이어지기 때문이다. 전형적으로, 매트상 층(matted layer)을 포함하며 아날로그식 워크플로우에 의해 성공적으로 제조된 인쇄 조판은 조도화된 표면을 보유하지만, 일부의 경우에 도트 선명화 효과 때문에 종래의 디지털식 워크플로우에 의해 제조될 경우 조도화된 표면의 미세 구조체의 약간의 손실이 있을 수 있다.

[0012] 솔리드 스크리닝(solid screening)은 플렉소그래픽 인쇄에서 솔리드 잉크 밀도를 개선시키는 잘 알려진 공정이다. 솔리드 스크리닝은 패턴이 인쇄 공정(즉, 인쇄 이미지)에서 복사되지 않게 하기에 충분히 작은, 그리고 패턴이 이상(normal) 인쇄 표면, 즉 비스크리닝 인쇄 표면과 실질적으로 상이하기에 충분히 큰 부조 인쇄 조판의 솔리드 인쇄 영역에서의 패턴의 생성으로 이루어진다. 솔리드 스크리닝에 사용되는 작은 특징부의 패턴은 흔히 플레이트 셀 패턴 또는 마이크로셀 패턴으로 칭해진다.

[0013] 영국 특허 제2 241 352 A호에는, 광투명 영역 및 광불투명 이미지 영역을 포함하는 포토그래픽 마스크, 및 광중합체 플레이트로의 복수의 불투명 분리 도트 또는 기타 기하학적 형상을 갖는 스크린을 통하여 광중합체 층을 화학 방사선에 노출시키고 이 플레이트를 현상하여 광중합체 층의 노출된 부분의 부조 편평 표면에서 복수의 오목부(depression)를 형성함으로써 복수의 웰-유사 오목부를 갖는 광중합체 플레이트를 제조하는 방법이 개시되어 있다.

[0014] 미국 특허 제6,492,095호에서 샘워스(Samworth)는 복수의 매우 작고 얇은 셀에 의해 덮인 솔리드 이미지 영역을 갖는 플렉소그래픽 인쇄 플레이트를 개시하고 있다. 셀은 인터미디에트 포토마스크, 스크리닝 필름 하프톤 네거티브(screened film halftone negative)를 통하여, 또는 마스크로서 사용되는 플레이트 상의 상부 층을 통하여 생성된다.

[0015] 현재, 다양한 마이크로셀 패턴이 균일하고 조밀한 커버리지의 잉크, 즉 솔리드 잉크 밀도를 이용하여 솔리드를 인쇄하는 부조 인쇄 조판의 능력을 개선시키기 위하여 널리 사용된다. 마이크로셀 패턴은 인쇄된 잉크 밀도를 개선시키기 위하여 솔리드 영역에서 사용될 수 있으며, 이외에도 텍스트, 선화, 하프톤, 즉, 잉크 전사 특성의 개선이 실현되는 임의의 유형의 이미지 요소에 사용될 수 있다. 디지털식 워크플로우에서, 마이크로셀 패턴은 레이저 방사선, 일반적으로 적외 레이저 방사선을 이용하여 현장 마스크를 형성하여 마이크로셀의 패턴을 포함시키기 위하여 디지털 이미지 유닛에 의해 사용되는 디지털 파일로 만들어진다.

[0016] 즉, 마이크로셀 패턴은 현장 마스크를 형성하는 적외선-감수성 층으로부터 형성된다. 마이크로셀 패턴은 개선된 솔리드 잉크 밀도가 요망되는 이미지 영역(흔히 솔리드) 상에 디지털 파일로 효과적으로 중첩된다. 패턴의 예로는 대략 64 마이크로미터 이격된 대략 14 마이크로미터 직경의 화학 방사선-차단 도트의 어레이(array)를 나타내는 작은 “네거티브”(화학 방사선 차단) 특징부, 예를 들어 인치당 400 라인의 96% 하프톤 도트; 및 대략 18 마이크로미터 이격된 대략 7 마이크로미터 직경의 화학 방사선-통과 도트의 어레이를 나타내는, 서로 훨씬 더 가깝게 있는 작은 “포지티브”(화학 방사선 통과) 특징부, 예를 들어 인치당 1400 라인의 12% 하프톤 도트가 있다. 후자의 작은 “포지티브” 특징부의 예에서, 통상적인 디지털식 워크플로우와 연관된 산소의 효과(도트 선명화 효과)는 부조 인쇄 조판의 솔리드 인쇄 영역에서 마이크로셀 패턴을 보유하는 능력에 영향을 줄 수 있다. 전형적으로, 형성된 마이크로셀의 패턴이 더 미세할수록, 즉, 각각의 셀의 크기가 더 작고 셀들의 이격이 더 가까울수록 결과는 더 양호해진다. 이 방법에서의 한 가지 문제점은 추가의 셀이 감광성 요소의 레이저 이미지 유닛에 의한 레이저 이미징을 위한 시간의 양을 증가시킨다는 것이다. 더 미세한 마이크로셀 패턴을 제공하기 위하여, 디지털 이미지 유닛을 제조하는 회사는 이미지의 광학 해상도를 개선시키고 이미징 소프트웨어도 개선시켜야 했다. 상기 측면은 둘 다 감광성 요소의 이미징에 필요한 시간 및 이미지의 원가를 실질적으로 증가시킨다.

[0017] 미국 특허 출원 공개 공보 제2010/0143841호에서 스톨트(Stolt) 등은 전구체의 이미지 영역의 디지털 패턴링(patterning)을 통하여 부조 인쇄 조판의 솔리드 잉크 밀도 인쇄 능력을 증가시키는 방법을 개시하고 있다. 스톨트 등은 이미지 마스크를 생성하는 데 사용되는 하프톤 데이터에서의 모든 이미지 특징부 영역에의 패턴의 적용을 개시하고 있으며, 이는 그 후 전구체를 부조 인쇄 조판으로 전환시키는 데 사용된다. 프로세싱 후, 인쇄 조판은 부조 특징부의 표면에서의 패턴을 해상하는 부조 이미지를 운반하고, 솔리드 부조 특징부를 제공하여 인쇄된 솔리드 잉크 밀도를 유지하거나 증가시킨다. 이 방법에서의 문제는 이것이 여전히 본질적으로 아날로그식 워크플로우라는 것이며, 그 이유는 포토들이 생성되고 그 후 이것이 광중합성 전구체 층에 의한 라미네이션에 의해 접촉되기 때문이다.

[0018] 따라서 균일하고 조밀한 커버리지의 잉크에 의한 잉크의 인쇄 기관으로의 그리고 프린트로의, 특히 솔리드 영역으로의 전사를 개선시키기 위하여 프린트 품질에 대한 증가하고 있는 요구를 충족시키기 위하여 부조 인쇄 조판

에 대한 필요성이 생긴다. 또한, 인쇄 조판은 미세 프린트 요소 및 하이라이트 도트의 인쇄를 포함하는 전 계조 범위(full tonal range)를 인쇄할 수 있고 따라서 개선된 프린트 품질을 제공할 수 있는 부조 구조체를 갖는 것이 바람직하다. 감광성 인쇄 조판 전구체로부터 부조 인쇄 조판을 제조하는 것이 단순하고 상대적으로 빠름에도 불구하고 도트 게인 및/또는 이미지 해상도에 대한 해로운 영향 없이 잉크의 기관으로의 전사를 개선시키는 부조 구조체를 갖는 인쇄 조판을 제공할 수 있는 방법에 대한 필요성이 있다. 본 방법은 쉽고 단순하다는 점 때문에 디지털-유사 워크플로우를 이용하는 것이 바람직한데, 이는 새로운 디지털 이미징 장비 및 소프트웨어를 업그레이드하거나 구매하기 위한 추가 비용 없이, 그리고 마이크로셀 패턴을 형성하기 위한 고해상도 이미징에 있어서의 생산성의 손실 없이, 고품질 인쇄에 필요한 특징부를 포함하는 부조 구조체를 갖는 인쇄 조판을 생성한다.

발명의 내용

- [0019] 일 실시 양태는 하기를 포함하는 인쇄 조판 전구체를 제공한다:
- [0020] 제1 결합체, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 층;
- [0021] 적외 방사선에 의해 어블레이션가능하고(ablatable) 비-적외(non-infrared) 화학 방사선에 대하여 불투명하며,
- [0022] (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료,
- [0023] (ii) 방사선 불투명 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음), 및
- [0024] (iii) 1가지 이상의 제2 결합체를 포함하는 적외선 어블레이션(ablation) 층; 및
- [0025] 광중합성 층과 적외선 어블레이션 층 사이에 배치되며, 복수의 특징부 (여기서, 각각의 특징부는 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고, 화학 방사선에 대하여 불투명하며 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크로 구성됨)를 포함하는 패턴 층.
- [0026] 또 다른 실시 양태는 패턴 층이 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면 상에 인쇄된 것을 제공한다.
- [0027] 또 다른 실시 양태는 적외선 어블레이션 층이 인쇄된 패턴 층 위의 광중합성 층에의 코팅에 의해 적용된 것을 제공한다.
- [0028] 또 다른 실시 양태는 패턴 층을 광중합성 층의 표면에 인접하고 실질적으로 이와 접촉할 적외선 어블레이션 층의 표면 상에 인쇄한 것을 제공한다.
- [0029] 또 다른 실시 양태는 잉크가 시안 잉크인 것을 제공한다.
- [0030] 또 다른 실시 양태는 잉크가 UV 흡수 재료를 포함하는 것을 제공한다.
- [0031] 또 다른 실시 양태는 하기를 포함하는 인쇄 조판 전구체를 제공한다:
- [0032] 제1 결합체, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 층;
- [0033] 적외 방사선에 의해 어블레이션가능하고 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하며,
- [0034] (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료,
- [0035] (ii) 방사선 불투명 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음), 및
- [0036] (iii) 1가지 이상의 제2 결합체를 포함하는 적외선 어블레이션 층;
- [0037] 커버시트(coversheet); 및
- [0038] 적외선 어블레이션 층과 커버시트 사이에 배치되며, 복수의 특징부 (여기서, 각각의 특징부는 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고, 화학 방사선에 대하여 불투명하며 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크로 구성됨)를 포함하는 패턴 층.
- [0039] 또 다른 실시 양태는 패턴 층을 커버시트의 표면 상에 인쇄하고, 적외선 어블레이션 층을 인쇄된 패턴 층 위에 코팅함으로써 형성시켜 어셈블리(assembly)를 형성하는 것을 제공한다.
- [0040] 또 다른 실시 양태는 어셈블리를 적외 방사선에 노출시킴으로써 어블레이션하고, 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면에 라미네이션(lamination)에 의해 적용하는 것을 제공한다.

- [0041] 또 다른 실시 양태는 적외선 어블레이션 층이 2.0 초과의 투과 광학 밀도(transmission optical density)를 갖는 것을 제공한다.
- [0042] 또 다른 실시 양태는 하기 단계를 포함하는 인쇄 조판 전구체의 제조 방법을 제공한다:
- [0043] a) 제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 조성물을 지지체 상에 적용하여 광중합성 층을 형성하는 단계;
- [0044] b) 잉크를 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면 상에 인쇄하여 패턴 층을 형성하는 단계;
- [0045] c) (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료; (ii) 방사선 불투명 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음); 및 (iii) 1가지 이상의 제2 결합제를 포함하는 적외선 어블레이션 조성물을 적용하여 인쇄된 패턴 층 위의 광중합성 층 상에 적외선 어블레이션 층을 형성하는 단계.
- [0046] 또 다른 실시 양태는 패턴 층이 복수의 특징부를 포함하며, 여기서 각각의 특징부는 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고, 잉크가 화학 방사선에 대하여 불투명하며 적외 방사선에 대하여 투명한 것을 제공한다.
- [0047] 또 다른 실시 양태는 하기 단계를 포함하는 인쇄 조판 전구체의 제조 방법을 제공한다:
- [0048] a) 적외선 감수성 조성물을 적용하여 임시 지지체(temporary support) 상에 적외선 어블레이션 층을 형성하는 단계;
- [0049] b) 잉크를 포함하는 복수의 특징부를 임시 지지체 반대편에 있는 적외선 어블레이션 층의 표면 상에 인쇄하여 상기 표면 상에 패턴 층을 형성하며 (여기서, 패턴 층은 각각의 특징부가 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖는 복수의 특징부를 포함하며, 잉크는 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명함), 이에 의해 디지털 커버시트를 형성하는 단계;
- [0050] c) 제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 조성물을 적용하여 지지체와 디지털 커버시트 사이에 광중합성 층을 형성하는 단계 (여기서, 패턴 층은 광중합성 층과 적외선 어블레이션 층 사이에 배치됨).
- [0051] 또 다른 실시 양태는 적외선 감수성 조성물이 (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료; (ii) 방사선 불투명 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음); 및 (iii) 1가지 이상의 제2 결합제를 포함하는 것을 제공한다.
- [0052] 또 다른 실시 양태는 하기 단계를 포함하는 인쇄 조판 전구체의 제조 방법을 제공한다:
- [0053] a) 잉크를 포함하는 복수의 특징부를 커버시트의 표면 상에 인쇄하여 상기 표면 상에 패턴 층을 형성하는 단계 (여기서, 패턴 층은 각각의 특징부가 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖는 복수의 특징부를 포함하며, 잉크는 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명함);
- [0054] a) 적외선 감수성 조성물을 패턴 층에 적용하여 적외선 어블레이션 층을 형성하는 단계;
- [0055] b) 적외 방사선에 노출시켜 적외 어블레이션 층에 어블레이션을 야기하는 단계;
- [0056] c) 제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 층의 지지체 반대편에 있는 상기 광중합성 층의 표면 상에 라미네이션하는 단계 (여기서, 패턴 층은 적외선 어블레이션 층과 커버시트 사이에 배치됨).
- [0057] 또 다른 실시 양태는 적외선 감수성 조성물이 (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료; (ii) 방사선 불투명 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음); 및 (iii) 1가지 이상의 제2 결합제를 포함하는 것을 제공한다.
- [0058] 또 다른 실시 양태는 하기 단계를 포함하는 인쇄 조판 전구체로부터의 부조 인쇄 조판의 제조 방법을 제공한다:
- [0059] a) 적외 레이저 방사선을 이용하여 적외선 어블레이션 층을 이미지식으로 제거하여 상기 전구체 상에 마스크를 형성하는 단계 (여기서, 상기 전구체는, 제1 결합제, 단량체, 및 광개시제를 포함하는 광중합성 층; 적외 방사선에 의해 어블레이션가능하고 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하며, (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료; (ii) 방사선 불투명 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음); 및 (iii) 1가지 이상의 제2 결합제를 포함하는 적외선 어블레이션 층; 광중합성 층과 적외 레이저 방사선 어블레이션 층 사이에 배치되며, 각각 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 가지며 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크로 구성되는 복수의 특징부를 포함하는 패턴층을 포함하고, 추가로, 마스크는 화학 방사선 불투명 영역 및 개방 영역을 포함하며, 패턴 층의 특징부는 개방 영역에 잔존함);

- [0060] b) 상기 전구체를 마스크를 통하여 화학 방사선에 전체적으로 노출시켜 광중합성 층에서 노출된 부분과 비노출된 부분을 형성하는 단계; 및
- [0061] c) 단계 b)의 전구체를 처리하여 단계 a) 동안 제거되지 않은 적외선 어블레이션 층 및 광중합성 층의 비노출된 부분을 제거하고, 이에 의해 인쇄를 위한 부조 표면을 형성하는 단계.
- [0062] 또 다른 실시 양태는 전체 노출 단계 b)가 불활성 가스 및 190,000 ppm 내지 100 ppm의 농도의 산소를 갖는 환경에 있는 것을 제공한다.
- [0063] 본 발명의 이러한 특징 및 기타 특징과 장점은 하기 [발명을 실시하기 위한 구체적인 내용]을 읽음에 의해 당업자에 의해 더 쉽게 이해될 것이다. 명확함을 위하여 별개의 실시 양태로서 상기 및 하기에 기술된 본 발명의 특정한 특징은 또한 단일 실시 양태에서 조합되어 제공될 수 있다. 반대로, 단일 실시 양태의 맥락에서 기술된 본 발명의 다양한 특징은 또한 개별적으로 또는 임의의 하위 조합으로 제공될 수 있다.

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

발명의 효과

도면의 간단한 설명

- [0064] 본 발명은 하기와 같이 설명된 첨부된 도면과 관련하여 하기 [발명을 실시하기 위한 구체적인 내용]으로부터 더 충분히 이해될 수 있다:
 - 도 1은 인쇄 조판 전구체인 감광성 요소의 단면의 일 실시 양태의 개략도이며, 여기서, 감광성 요소는 지지체 상의 광중합성 층; 적외선-감수성이며 방사선-불투명하고 광중합성 층 위에 배치된 디지털식으로 이미지가 가능한 층; 및 디지털식으로 이미지가 가능한 층과 광중합성 층 사이에 배치된 사전 인쇄된 마이크로셀 패턴의 층을 포함한다.
 - 도 2는 도 1에 예시된 감광성 요소의 상기 일 실시 양태의 개략도로서, 여기서, 현장 마스크는 개방 영역 및 방사선 불투명 영역을 포함하도록 디지털식으로 이미지가 가능한 층으로부터 형성되었고, 상기 사전 인쇄된 마이크로셀 패턴의 층은 디지털식으로 이미지가 가능한 층과 광중합성 층 사이에 배치되어 있으며 마스크의 개방 영역에 잔존한다.
 - 도 3a 내지 도 3j 각각은 사전형성된 마이크로셀 패턴을 포함하는 본 발명의 부조 인쇄 조판 전구체에 포함시키기 위한, 마이크로셀 패턴을 잉크를 이용하여 인쇄할 수 있는 인쇄 조판의 생성에서 사용될 수 있는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이다. 셀 패턴 유닛은 반복가능하고 파일로서 저장되며, 실시예 1에 예시된 바와 같은 일 실시 양태에서, 실시예 2에 예시된 바와 같은 또 다른 실시 양태에서, 그리고 실시예 3에 예시된 바와 같은 또 다른 실시 양태에서, 적외 레이저 방사선이 부조 인쇄 조판 전구체의 적외선 감수성 층을 선택적으로 어블레이션 하여 상기 전구체 상에 현장 마스크를 생성하게 하는 디지털 이미지 유닛에 의해 사용된다. 셀 패턴 유닛은 적외 레이저 방사선에 의해 제거되거나 어블레이션될 적외선 감수성 층의 영역을 나타내는 블랙 블록(black block); 및 인쇄 조판 전구체 상에 잔존할 적외선 감수성 층의 영역을 나타내는 투명 또는 화이트(white) 블록을 포함한다. 셀 패턴 유닛은 블랙 블록의 총 수를 패턴에서의 블록의 총 수로 나누어서 얻어지는 마스크 투명도 값(mask transparency value) (%)을 갖는다. 상기 전구체를 부조 인쇄 조판으로 전환시키기에 적합한 노출 및 처리 단계 후, 부조 인쇄 조판은 부조 인쇄 조판 전구체에서 사용하기 위한 마이크로셀 패턴으로서 유용한 패턴을 잉크를 이용하여 인쇄할 수 있는 부조 표면을 갖는다.
 - 도 3a는 반복되고 실시예 1 및 실시예 2의 테스트 1을 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 36개의 블록 중 4개의 블록이 블랙인 셀의 6 x 6 블록으로 이루어지며, 11.1%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3b는 반복되고 실시예 1 및 실시예 2의 테스트 2를 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 24개의 블록 중 4개의 블록이 블랙인 셀의 4 x 6 블록으로 이루어지며, 16.7%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3c는 반복되고 실시예 1 및 실시예 2의 테스트 3을 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 24개의 블록 중 4개의 블록이 블랙인 셀의 6 x 4 블록으로 이루어지며, 16.7%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3d는 반복되고 실시예 1 및 실시예 2의 테스트 4를 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 16개의 블록 중 4개의 블록이 블랙인 셀의 4 x 4 블록으로 이루어지며, 25%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3e는 반복되고 실시예 1의 테스트 5를 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 12개의 블록 중 4개의 블록이 블랙인 셀의 3 x 4 블록으로 이루어지며, 33%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3f는 반복되고 실시예 2의 테스트 5를 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 36개의 블록 중 6개의 블록이 블랙인 셀의 6 x 6 블록으로 이루어지며, 16.7%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3g는 도 3b의 반복 셀 패턴 유닛을 레이저 어블레이션가능 층 상에 먼저 인쇄하고, 그 후 도 3c의 반복 셀 패턴 유닛을 이전에 인쇄된 셀 패턴 층 상에 인쇄함으로써 실시예 2의 테스트 6을 위한 디지털 커버시트 상에 형성되었을 것으로 예상된 의도된 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이다.

도 3h는 반복되고 실시예 3의 테스트 1을 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 16개의 블록 중 2개의 블록이 블랙인 셀의 4 x 4 블록으로 이루어지며, 12.5%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3i는 반복되고 실시예 3의 테스트 2를 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 225개의 블록 중 60개의 블록이 블랙인 셀의 15 x 15 블록으로 이루어지며, 26.7%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 3j는 반복되고 실시예 3의 테스트 3을 위한 디지털 커버시트를 생성하도록 순차적으로 상기 반복 셀 패턴 유닛을 처음에 인쇄하고 두 번째로 90도 회전시킨 셀 패턴으로 인쇄함으로써 사용되는 셀 패턴 유닛의 일 실시 양태이며, 여기서, 셀 패턴은 4개의 블록 중 1개의 블록이 블랙인 셀의 4 x 1 블록으로 이루어지며, 25%의 마스크 투명도를 갖는다.

도 4a 내지 도 4e는 테스트용 디지털 커버시트를 형성하기 위하여, 적외선 감수성 소자의 상부의 적외선 감수성 어블레이션가능 층 상의 잉크의 특정 인쇄 셀 패턴을 보여주는, 실시예 1에 설명된 바와 같이 인쇄한 후의, 각각 테스트 1 내지 테스트 5를 위한 각 디지털 커버시트를 촬영한 현미경 이미지를 복사한 것이다. 모든 현미경 이미지는 반사 모드와 자이스 악시오 옵저버(Zeiss Axio Observer) Z1M 현미경을 이용하여 촬영되었다.

도 4a는 적외선 어블레이션가능 층 상에 잉크로 인쇄된 전체 셀 패턴을 갖는 테스트 1의 디지털 커버시트를 촬영한 현미경 이미지이며, 여기서, 테스트 1의 셀 패턴은 도 3a에 예시된 바와 같이 셀 패턴 유닛의 반복에 의해 형성되었다.

도 4b는 적외선 어블레이션가능 층 상에 잉크로 인쇄된 전체 셀 패턴을 갖는 테스트 2의 디지털 커버시트를 촬영한 현미경 이미지이며, 여기서, 테스트 2의 셀 패턴은 도 3b에 예시된 바와 같이 셀 패턴 유닛의 반복에 의해 형성되었다.

도 4c는 적외선 어블레이션가능 층 상에 잉크로 인쇄된 전체 셀 패턴을 갖는 테스트 3의 디지털 커버시트를 촬영한 현미경 이미지이며, 여기서, 테스트 3의 셀 패턴은 도 3c에 예시된 바와 같이 셀 패턴 유닛의 반복에 의해 형성되었다.

도 4d는 적외선 어블레이션가능 층 상에 잉크로 인쇄된 전체 셀 패턴을 갖는 테스트 4의 디지털 커버시트를 촬영한 현미경 이미지이며, 여기서, 테스트 4의 셀 패턴은 도 3d에 예시된 바와 같이 셀 패턴 유닛의 반복에 의해 형성되었다.

도 4e는 적외선 어블레이션가능 층 상에 잉크로 인쇄된 전체 셀 패턴을 갖는 테스트 5의 디지털 커버시트를 촬영

영한 현미경 이미지이며, 여기서, 테스트 5의 셀 패턴은 도 3e에 예시된 바와 같이 셀 패턴 유닛의 반복에 의해 형성되었다.

도 4f는 테스트 6의 디지털 커버시트를 형성하기 위하여, 적외선 감수성 소자의 상부의 적외선 감수성 어블레이션가능 층 상의 잉크의 인쇄 셀 패턴들의 특정 조합을 보여주는, 실시예 2에 설명된 바와 같이 부조 인쇄한 후의, 실시예 2의 테스트 6을 위한 디지털 커버시트를 촬영한 현미경 이미지이다. 잉크의 2개의 상이한 셀 패턴들(즉, 도 3b에 예시된 반복 셀 패턴 유닛 및 도 3c에 예시된 반복 셀 패턴 유닛)의 특정 조합을 순차적으로 적외선 감수성 소자의 상부의 적외선 감수성 어블레이션가능 층 상에 인쇄하여 실시예 2의 테스트 6의 디지털 커버시트를 형성하였다.

도 5a 내지 도 5e는 실시예 1에 설명된 바와 같이, 각각 테스트 1 내지 테스트 5의 테스트용 인쇄 플레이트 전구체로부터 제조된 각각의 테스트용 부조 인쇄 플레이트의 인쇄 표면의 현미경 이미지의 복제품이다. 모든 현미경 이미지는 반사 모드의 자이스 악시오 옵저버 Z1M 현미경을 이용하여 촬영되었다.

도 5a는 도 4a에 예시된 바와 같이 디지털 커버시트를 통하여 인쇄 플레이트 전구체에 통합된 인쇄된 셀 패턴에 의해 형성된 인쇄 표면에서의 마이크로셀의 패턴을 보여주는, 증가된 잉크 밀도로 솔리드를 인쇄한 테스트 1의 부조 인쇄 플레이트의 용기 인쇄 표면의 현미경 이미지이다.

도 5b는 도 4b에 예시된 바와 같이 디지털 커버시트를 통하여 인쇄 플레이트 전구체에 통합된 인쇄된 셀 패턴에 의해 형성된 인쇄 표면에서의 마이크로셀의 패턴을 보여주는, 증가된 잉크 밀도로 솔리드를 인쇄한 테스트 2의 부조 인쇄 플레이트의 용기 인쇄 표면의 현미경 이미지이다.

도 5c는 도 4c에 예시된 바와 같이 디지털 커버시트를 통하여 인쇄 플레이트 전구체에 통합된 인쇄된 셀 패턴에 의해 형성된 인쇄 표면에서의 마이크로셀의 패턴을 보여주는, 증가된 잉크 밀도로 솔리드를 인쇄한 테스트 3의 부조 인쇄 플레이트의 용기 인쇄 표면의 현미경 이미지이다.

도 5d는 도 4d에 예시된 바와 같이 디지털 커버시트를 통하여 인쇄 플레이트 전구체에 통합된 인쇄된 셀 패턴에 의해 형성된 인쇄 표면에서의 구조체를 보여주는, 솔리드를 인쇄하는 테스트 4의 부조 인쇄 플레이트의 용기 인쇄 표면의 현미경 이미지이다.

도 5e는 도 4e에 예시된 바와 같이 디지털 커버시트를 통하여 인쇄 플레이트 전구체에 통합된 인쇄된 셀 패턴에 의해 형성된 인쇄 표면에서의 구조체를 보여주는, 솔리드를 인쇄하는 테스트 5의 부조 인쇄 플레이트의 용기 인쇄 표면의 현미경 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0065] 하기 상세한 설명 전체에 걸쳐, 유사 참조 부호는 모든 도면에서 유사 요소를 나타낸다.
- [0066] 달리 표시되지 않으면, 본원에서 사용되는 다음 용어는 하기에 정의된 의미를 갖는다.
- [0067] “화학 방사선”은 감광성 조성물의 물리적 또는 화학적 특성을 변화시키기 위한 반응(들)을 개시할 수 있는 방사선을 나타낸다.
- [0068] “인치당 라인(Lines per inch)” (LPI)은 하프톤 스크린(halftone screen)을 이용하는 시스템에서의 인쇄 해상도의 측정값이다. 이것은 하프톤 그리드(grid)에서 선들이 얼마나 가깝게 함께 있는지의 척도이다. 일반적으로 더 높은 LPI는 이미지가 더 상세하고 선명한 것을 나타낸다.
- [0069] “하프톤”은 이미지를 다양한 크기 및 중심부간의 동일한 이격의 도트로 전환시키는 스크리닝 공정에 의한 연속-색조 이미지의 복제에 이용된다. 하프톤 스크린은 인쇄 매질, 예컨대 잉크의 전사(또는 비-전사)에 의해 인쇄되는 이미지에서 음영(또는 회색) 영역의 생성을 가능하게 한다.
- [0070] “연속 색조”는 사실상 무제한 범위의 색 또는 회색 음영을 갖는 이미지를 나타내며, 이는 스크리닝되지 않은 비중단 그라디언트(gradient) 색조를 포함한다.
- [0071] “인치당 도트(Dots per inch)” (DPI)는 톤 이미지(tonal image)에서의 도트 구조체의 빈도이며, 공간 인쇄 도트 밀도의 척도, 그리고 특히 1 선형 인치(linear inch)(2.54 cm)의 범위 내에 두어질 수 있는 개별 도트의 수이다. DPI 값은 이미지 해상도와 상관되는 경향이 있다. 그래픽스 응용을 위한 전형적인 DPI 범위는 75 내지 150이지만, 이는 300만큼 높을 수 있다.
- [0072] 때때로 “스크린 선수(screen ruling)”로 칭해질 수 있는 “라인 스크린 해상도”는 하프톤 스크린에서의 인치

당 라인 또는 도트의 수이다.

- [0073] “광학 밀도” 또는 단순히 “밀도” 는 이미지의 인쇄 농도(darkness) (광 흡광도 또는 불투명도)의 정도이며, 하기 관계식으로부터 결정될 수 있다:
- [0074] $\text{밀도} = \log_{10} \{1 / \text{반사율}\}$
- [0075] 여기서, 반사율은 {반사광의 강도 / 입사광의 강도}이다. 일반적으로 밀도는 사진 촬영 및 그래픽 기술에 대한 ISO 5/3:2009 국제 표준-- 밀도 측정 - 파트 3: 스펙트럼 조건[ISO 5/3:2009 International Standard for Photography and graphic technology-- Density measurements - Part 3: Spectral conditions]에 따라 계산된다.
- [0076] “솔리드 잉크 밀도” 는 프린트 컬러의 최대 양을 표시하는 것으로 여겨지는 인쇄된 영역의 밀도의 척도이다.
- [0077] “입상성” 은 프린트 영역들의 밀도의 변화를 나타낸다. 문헌[ISO-13660 International Print Quality Standard]은 이것을 “모든 방향에서 1 밀리미터당 0.4 사이클 초과와 공간 빈도의 밀도의 비주기적 변동” 으로 정의하고 있다. ISO-13660의 입상성 측정 기준(metric)은 42 제곱마이크로미터인 다수의 작은 영역들의 밀도의 표준 편차이다.
- [0078] “셀 패턴 유닛” 은 마이크로셀 패턴의 최소 반복 구조체를 나타낸다. 일부 실시 양태가 도 3a 내지 도 3j에 예시되어 있는 셀 패턴 유닛은 본 발명의 감광성 요소의 층으로서 마이크로셀의 패턴, 즉, “인쇄 마이크로셀 패턴” 을 인쇄하는 데 사용될 인쇄 전구체의 디지털 층의 마스크를 형성하기 위하여 디지털 이미지에 의해 사용되며 요망되는 커버리지를 제공하도록 타일화되거나(tiled) 반복되는 비트맵 파일이다. 각각의 셀 패턴 유닛은 적외 레이저 방사선에 의해 제거되거나 어블레이션될 인쇄 전구체의 디지털 층의 영역을 나타내는 블랙 블록; 및 상기 전구체 상에 잔존할 상기 디지털 층의 영역을 나타내는 투명 또는 화이트 블록을 포함한다. 각각의 블록은 측면이 6.35 마이크로미터의 크기로 되는 인치당 4000 픽셀의 픽셀을 나타낸다.
- [0079] “인쇄 마이크로셀 패턴” 은 본 발명의 감광성 요소의 일부 생성 단계에서의 포함을 위하여 인쇄되는 패턴을 함께 형성하는 특징부들의 복합체를 나타낸다. 복수의 특징부가 감광성 요소 내로의 포함을 위하여 특정 잉크에 의해 인쇄되는 인쇄 마이크로셀 패턴은 디지털 이미지 장치에 의해 적외 레이저 방사선에 의해 감광성 요소의 디지털 층에서 통상적으로 형성되는 마이크로셀 패턴과는 구별된다.
- [0080] “셀 패턴 층” 은 본 발명의 감광성 요소와 일체형인 층을 형성하는 인쇄 마이크로셀 패턴을 나타내며, 궁극적으로는 생성된 부조 인쇄 조판의 인쇄 표면이 될 감광성 층의 표면과 화학 방사선 공급원 사이에 배향된다.
- [0081] “마이크로셀” 은 프린트 표면을 변경시키는 이미지 요소 또는 마이크로셀을 나타내며, 이는 딩플(dimple) 및/또는 매우 작은 반전(reverse)으로서 나타날 수 있고 각각은 적어도 하나의 치수에서 본 발명의 감광성 요소에서 생기는 인쇄 조판 상의 가장 작은 주기적 구조체들 사이의 이격치보다 더 작다. 마이크로셀은 부조 인쇄 조판에 의해 기판 상에 인쇄되는 잉크의 균일성 및 결보기 밀도를 개선시키도록 설계된 부조 인쇄 조판의 프린트 표면 상에서의 불규칙부(irregularity)이다. 일부 실시 양태에서, 부조 인쇄 조판의 마이크로셀은 본 발명의 감광성 요소에 통합되는 인쇄 마이크로셀 패턴의 특징부와 부합할 수 있다.
- [0082] “마이크로셀 패턴” 은 본 발명의 감광성 요소에서 생기는 부조 인쇄 조판의 프린트 표면을 변경시키는 패턴을 함께 형성하는 이미지 요소 또는 마이크로셀의 복합체를 나타낸다.
- [0083] “패턴” 이라는 용어는 “셀 패턴 유닛”, “마이크로셀 패턴”, “인쇄 마이크로셀 패턴”, 및 “셀 패턴 층” 과 관련하여 한정되지 않으며, 한 방향 또는 두 방향에서 랜덤하거나, 의사 랜덤(pseudo-random)하거나 규칙적인 개별 특징부 패턴들의 복합체로서 포함되도록 서로에 관한 개별 특징부들의 배치를 나타낸다.
- [0084] “가시 방사선 또는 가시광” 은 육안으로 탐지될 수 있는 범위의 전자기 방사선을 나타내며, 여기서, 방사선의 파장 범위는 약 390 내지 약 770 nm이다.
- [0085] “적외 방사선 또는 적외광” 은 약 770 내지 10^6 nm의 파장의 방사선을 나타낸다.
- [0086] “자외 방사선 또는 자외광” 은 약 10 내지 390 nm의 파장의 방사선을 나타낸다.
- [0087] 적외선, 가시선 및 자외선에 대하여 제공된 파장 범위는 일반 지침이며, 일반적으로 고려되는 것인 자외 방사선과 가시 방사선 사이의, 그리고 일반적으로 고려되는 것인 가시 방사선과 적외 방사선 사이의 방사선 파장의 약간의 중첩이 있을 수 있음을 주지하라.

- [0088] “백색광”은 일광에서와 같이 대략 동일한 강도의 가시광의 모든 파장들을 포함하는 광을 나타낸다.
- [0089] “실내광”은 룬에 전반 조명을 제공하는 광을 나타낸다. 실내광은 모든 파장의 가시광을 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0090] “감광성”이라는 용어는 감광성 조성물이 화학 방사선에 응답시에 반응(들), 특히 광화학 반응을 개시할 수 있는 임의의 시스템을 포함한다. 화학 방사선에의 노출시에, 단량체 및/또는 올리고머의 사슬 성장 중합(chain propagated polymerization)이 촉합 기작에 의해 또는 자유 라디칼 부가 중합에 의해 유도된다. 모든 광중합가능 기작이 고려되지만, 본 발명의 조성물 및 방법은 하나 이상의 말단 에틸렌계 불포화기를 갖는 단량체 및/또는 올리고머의 자유 라디칼 개시되는 부가 중합의 맥락에서 설명될 것이다. 이와 관련하여, 광개시제 시스템은 화학 방사선에 노출될 때 단량체 및/또는 올리고머의 중합을 개시하는 데 필요한 자유 라디칼의 공급원으로서 작용할 수 있다. 단량체는 비-말단 에틸렌계 불포화기를 가질 수 있고/있거나 조성물은 하나 이상의 다른 성분, 예컨대 결합제 또는 올리고머를 포함할 수 있는데, 이는 가교결합을 촉진한다. 이와 같이, “광중합성”이라는 용어는 광중합성이거나, 광가교결합성이거나, 이들 둘 다인 시스템을 포함하는 것으로 의도된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 광중합은 경화로도 칭해질 수 있다. 감광성 요소는 본원에서 감광성 전구체, 감광성 인쇄 전구체, 인쇄 전구체 및 전구체로도 칭해질 수 있다.
- [0091] 본원에서 사용되는 바와 같이, “고체”라는 용어는 한정된 부피 및 형상을 가지며 부피 또는 형상을 변경시키는 경향이 있는 힘에 저항하는 감광성 층의 물리적 상태를 나타낸다. 광중합성 조성물의 층은 약 5°C 내지 약 30°C의 온도인 실온에서 고체이다. 광중합성 조성물의 고체층은 중합되거나 (광경화되거나), 비중합되거나, 이들 둘 다일 수 있다.
- [0092] “디지털 층”이라는 용어는 레이저 방사선, 특히 적외 레이저 방사선에 의해 변경가능하거나 이에 응답하는, 그리고 더욱 특히는 적외 레이저 방사선에 의해 어블레이션가능한 층을 포함한다. 디지털 층은 또한 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하다. 디지털 층은 본원에서 적외선-감수성 층, 적외선-감수성 어블레이션 층, 레이저 어블레이션가능 층, 또는 화학 방사선 불투명 층으로도 칭해질 수 있다.
- [0093] 달리 표시되지 않으면, “감광성 요소” “인쇄 조판 전구체”, “인쇄 전구체”, 및 “인쇄 조판”이라는 용어는 편평 시트, 플레이트, 시임리스(seamless) 연속 형태, 실린더 형태, 플레이트-온 슬리브(plates-on-sleeves), 및 플레이트-온-캐리어(plates-on-carriers)를 포함하지만 이에 한정되는 것은 아닌, 인쇄용 전구체로서 적합한 임의의 형태의 요소 또는 구조체를 포함한다.
- [0094] 본 발명은 감광성 요소, 특히 광중합성 인쇄 조판 전구체; 및 인쇄 조판을 형성하기 위한 감광성 요소의 제조 방법; 및 감광성 요소의 제조 방법에 관한 것이다. 감광성 요소는 대부분의 실시 양태에서 광중합성인 조성물인 화학 방사선 감수성 조성물의 층을 포함한다. 감광성 요소는 감광성 조성물 층, 상기 감광성 층에 인접한 디지털 층, 및 셀 패턴 층을 포함한다. 셀 패턴 층은 각각의 특징부가 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고, 화학 방사선에 대하여 불투명하며 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크로 구성된 복수의 특징부를 포함한다. 대부분의 실시 양태에서, 디지털 층은 적외 방사선에 의해 어블레이션가능하고 비-적외 화학 방사선에 대하여 불투명하다. 셀 패턴 층은 잉크에 의해 사전 인쇄된 마이크로셀 패턴, 즉, 인쇄 마이크로셀 패턴이며 제조시에 감광성 요소에 통합된다.
- [0095] 감광성 요소에 대하여 일체형인 인쇄 셀 패턴 층을 갖는 본 발명의 감광성 요소의 장점은 이것이 최종 사용자의 시간을 절약하고 감광성 요소로부터의 인쇄 조판의 제조의 생산성을 증가시킬 수 있다는 것을 포함한다. 셀 패턴 층의 존재는 최종 사용자가 디지털 이미지 장치를 이용하여 디지털 층에서 마이크로셀 패턴을 형성하는 것에 대한 필요성을 없애고, 인쇄 조판의 제조의 생산성을 증가시킬 수 있으며, 그 이유는 마스크가 고속으로 작동되는 저해상도 디지털 이미지 장치에 의해 디지털 층에서 형성될 수 있기 때문이다. 그리고, 셀 패턴 층은 제조시에 사전 인쇄되기 때문에, 셀 패턴은 고해상도 시스템, 예컨대 그라비아 인쇄 및 고해상도 플렉소그래픽 인쇄를 이용하여 생성되어 인쇄될 수 있으며, 따라서 최종 사용자는 디지털 층으로부터 마스크 및 플레이트 셀 패턴을 생성하기 위하여 이미징 시간이 실질적으로 증가된 값비싼 고해상도 디지털 이미지 장치에 대한 필요성을 없앨 수 있다. 더욱이, 본 발명의 감광성 전구체에서 생성한 부조 인쇄 조판은 유리하게는 인쇄 기관으로의 잉크의 전사를 개선시키기 위한, 그리고 특히 솔리드 영역을 균일하고 조밀한 커버리지의 잉크를 이용하여 인쇄하기 위한, 및 파인 프린트 요소(fine print element) 및 하이라이트 도트의 인쇄를 포함하는 전 제조 범위의 인쇄가 가능한 프린트 품질에 대한 증가 중인 요구를 충족시킨다.
- [0096] 감광성 요소

- [0097] 감광성 요소는 감광성 조성물 층, 상기 감광성 층에 인접한 디지털 층, 및 셀 패턴 층을 포함한다. 셀 패턴 층은 감광성 요소에 통합되거나, 또는 감광성 요소를 형성하도록 광중합성 층과 조합되는 별개의 요소에 통합된다. 일 실시 양태에서, 감광성 요소는 감광성 조성물 층, 상기 감광성 층에 인접한 디지털 층, 및 상기 감광성 층과 디지털 층 사이에 배치된 셀 패턴 층을 포함한다. 또 다른 실시 양태에서, 감광성 요소는 지지체, 지지체에 인접한 감광성 조성물 층, 지지체 반대편에 있는 감광성 층의 한 면에 인접한 디지털 층, 및 상기 감광성 층과 디지털 층 사이에 배치된 셀 패턴 층을 포함한다. 또 다른 실시 양태에서, 감광성 요소는 선택적 지지체에 인접한 감광성 조성물 층, 선택적 지지체 반대편에 있는 감광성 층의 한 면에 인접한 디지털 층, 및 상기 감광성 층 반대편에 있는 디지털 층의 한 면 상에 또는 그 위에 배치된 셀 패턴 층을 포함한다. 선택적으로, 감광성 요소는 디지털 층 반대편에 있는 감광성 층의 한 면 상의 지지체 및/또는 감광성 층 반대편에 있는 디지털 층의 한 면 상의 커버시트를 포함할 수 있다.
- [0098] 도 1에는 인쇄 조판의 제조에 사용되는 인쇄 조판 전구체(10)인 본 발명의 감광성 요소(10)의 일 실시 양태가 도시되어 있다. 인쇄 조판 전구체(10)는 지지체(12), 선택적 지지체(12) 상에 있거나 이에 인접한 감광성 조성물(14)의 적어도 하나의 층, 지지체(12) 반대편에 있는 감광성 층(14)의 한 면(18)에 인접한 디지털 층(16), 및 감광성 층(14)과 디지털 층(16) 사이에 배치된 일 실시 양태의 셀 패턴 층(20)을 포함한다. 대부분의 실시 양태에서, 감광성 층(14)은 광중합성 조성물 층이다. 도 1에 예시된 전구체(10)는 분해 조립도로 표시되어 있으며 이때 디지털 층(16)은 셀 패턴 층(20)의 복수의 특징부(22)가 디지털 층(16)과 광중합성 층(14) 사이에 배치된 것으로 보이고 인쇄 조판 전구체(10) 내의 층으로 통합된 것으로 보일 수 있도록 광중합성 층(14)으로부터 분리되어 있다. 대부분의 실시 양태에서, 잉크에 의해 인쇄되는 셀 패턴 층(20)의 상기 복수의 특징부(22)는 그의 인접 층들, 즉 디지털 층(16) 및 광중합성 층(14)에 대하여 너무나 얇아서 셀 패턴 층은 실제로 단면에서는 보이지 않으며, 이 실시 양태에서 디지털 층은 광중합성 층과 직접적으로 접촉하는 것으로 보인다.
- [0099] 선택적으로, 감광성 요소(10)는 커버시트 및/또는 하나 이상의 추가 층을 포함할 수 있지만, 단순함을 위하여 커버시트 및 상기 추가 층은 도 1의 전구체(10)의 실시 양태에서는 예시되어 있지 않다. 제거가능한 커버시트는 광중합성 층(14) 반대편에 있는 디지털 층(16)의 한 면 상에 또는 그 위에 배치될 수 있다. 감광성 요소(10)는 디지털 층과 셀 패턴 층 사이에 장벽 층 및/또는 왁스 층을 선택적으로 포함할 수 있으며, 디지털 층 반대편에 있는 장벽 층의 한 면은 실질적으로 광중합성 층과 접촉한다. 감광성 요소(10)는 셀 패턴 층이 탄성중합체성 캡핑(capping) 층과 디지털 층 사이에 있도록 광중합성 층과 셀 패턴 층 사이에 탄성중합체성 캡핑 층을 선택적으로 포함할 수 있다. 기타 추가 층이 또한 가능하다.
- [0100] 대부분의 실시 양태에서, 인쇄 조판은 플렉소그래픽 인쇄 조판 및 활판(letterpress) 인쇄 조판을 포함하는 부조 인쇄 조판이다. 인쇄의 최종 사용을 위한 감광성 요소 전구체 및 인쇄 조판은 플레이트 및 실린더를 비롯하여 임의의 형상 또는 형태의 것일 수 있다. 도 1에 예시된 감광성 인쇄 전구체(10)의 실시 양태는 플레이트 형태이다. 부조 인쇄는 인쇄 조판이 이미지 영역으로부터 인쇄되는 인쇄 방법이며, 여기서, 인쇄 조판의 이미지 영역은 용기되어 있고 비-이미지 영역은 오목하게 되어 있다. 부조 인쇄는 플렉소그래픽 인쇄 및 활판 인쇄를 포함한다.
- [0101] 부조 인쇄 조판의 프린트 표면 상에 매우 작은 이미지 요소의 패턴, 소위 마이크로셀을 생성하고자 하는 목적에 셀 패턴 층(20)이 유용하게 하기 위하여, 인쇄 마이크로셀 패턴인 셀 패턴 층은 궁극적으로는 생성된 부조 인쇄 조판의 인쇄 표면이 될 감광성 층의 표면과 화학 방사선의 공급원 사이에 배향된다. 감광성 요소의 대부분의 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 디지털 층과 광중합성 층 사이에 배치되는 인쇄 마이크로셀 패턴이다. 감광성 요소의 일부 다른 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 광중합성 층 반대편에 있는 디지털 층의 한 면 상에 배치된 인쇄 마이크로셀 패턴이며, 즉, 디지털 층은 광중합성 층과 셀 패턴 층 사이에 있다. 감광성 요소의 또 다른 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 장벽 층 커버시트와 같은 별개의 커버 요소 내에 또는 상기 커버 요소 상에 배치된다.
- [0102] 셀 패턴 층(20)은 각각이 5 내지 750 제곱마이크로미터의 면적을 갖고 각각의 특징부의 기하학적 중심에 의해 결정할 경우 평균 5 내지 30 마이크로미터의 이격치로 인접 특징부로부터 분리된 복수의 특징부를 포함한다. 패턴의 각각의 특징부는 한정되지 않는 2차원 형상 (평면시(planar view)를 기반으로 함)이며, 볼록한 주연부(convex perimeter) 또는 볼록하지 않은 주연부를 가질 수 있다. 볼록한 주연부를 갖는 2차원 형상을 갖는 특징부의 비제한적 예는 원, 정사각형, 및 직사각형을 포함한다. 볼록하지 않은 주연부를 갖는 2차원 형상을 갖는 특징부의 비제한적 예는 신장 형상, 및 초승달 형상을 포함한다. 각각의 특징부는 다른 인접 특징부로부터 분리되거나 단절될 수 있다. 대안적으로, 각각의 특징부는 다른 인접 특징부와 중첩됨으로써 더 큰 “수퍼-특징부”(이는 중첩 부분에 의해 덮인 2차원 영역의 연합을 나타냄)를 형성할 수 있으며, 따라서 특징부는 형상이 더 크게 보일 수 있거나 연결된 형상을 가질 수 있다. 상기 복수의 특징부는 감광성 요소의 전체 또는 실질적 전체

표면 영역 상에 통합되어 겹쳐 놓이는 층-유사 효과 (그러나 연속 잉크 층은 아님)를 생성하도록 패턴으로 인쇄됨으로써 셀 패턴 층을 형성한다.

[0103] 상기 복수의 특징부는, 대부분의 실시 양태에서 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명한 잉크를 이용한 인쇄에 의해 셀 패턴 층을 형성하도록 감광성 요소의 층에 직접적으로 또는 간접적으로 적용될 수 있다. 셀 패턴 층의 특징부를 인쇄하는 데 사용되는 잉크는, 특히 디지털 층의 마스크의 형성에 사용되는 적외 레이저 방사선의 파장(들)에서 적외 방사선에 투명하여서, 즉, 이를 흡수하지 않아서, 셀 패턴 층의 특징부는 충돌(impinging) 레이저 방사선에 의해 제거되지 않거나, 방해되지 않거나, 변형되지 않는다. 셀 패턴 층의 특징부를 인쇄하는 데 사용되는 잉크는, 특히 (350 내지 380 nm의 자외 방사선과 같은) 화학 방사선의 파장(들)에서, 감광성 층의 노출 및 경화에 사용되는 화학 방사선에 불투명하여서, 즉, 이를 흡수하여서, 특징부는 충분히 상기 방사선을 차단하고 생성된 인쇄 조판의 프린트 표면 상에서 상응하는 마이크로셀을 형성할 수 있다.

[0104] 특별히 특징부를 인쇄하는 잉크의 특성과 관련하여 “화학 방사선에 대하여 불투명한”은 “화학 방사선에 대하여 불투명하거나 실질적으로 불투명한”을 포함하며, 즉, 잉크에 의해 인쇄되는 특징부는 100%의 입사 화학 방사선을 흡수할 수 있지만 그럴 필요가 없을 수 있으며, 100% 미만의 입사 화학 방사선을 흡수할 수 있되, 단, 생성된 부조 인쇄 조판의 프린트 표면에 마이크로셀이 생성될 수 있음이 이해되어야 한다. 인쇄 후 화학 방사선에 대한, 특히 자외 방사선에 대한 잉크의 흡광도는 투과 밀도 측정에 의해 결정될 수 있다. 투과 밀도의 측정에 적합하고 본 발명에 사용되는 장치의 일례로는 UV 모드의 엑스-라이트(X-Rite) 361T 테이블톱형 투과 농도계 (tabletop transmission densitometer) (미국 미시건주 그랜드 래피즈 소재의 엑스-라이트, 인크.(X-Rite, Inc.))가 있다.

[0105] 특별히 특징부를 인쇄하는 잉크의 특성과 관련하여 “적외 방사선에 대하여 투명한”은 “적외 방사선에 대하여 투명하거나 실질적으로 투명한”을 포함하며, 즉, 잉크에 의해 인쇄되는 특징부는 100%의 입사 적외 (레이저) 방사선을 투과시킬 수 있지만 그럴 필요가 없을 수 있으며, 100% 미만의 입사 적외 (레이저) 방사선을 투과시킬 수 있되, 단, 특징부는 디지털 층으로부터 마스크를 생성하는 데 사용되는 적외 레이저 방사선에 의해 제거되지 않거나 변형되지 않거나, 또는 실질적으로 제거되지 않거나 변형되지 않음이 또한 이해되어야 한다. 잉크가 적외 레이저 방사선에 대하여 적합하게 투명한지를 결정하는 1가지 방법은 잉크를 패치로서 투명 필름 기관, 예컨대 폴리에스테르 필름 상에 인쇄하고; 인쇄된 필름을 디지털 이미지 내에 장착하고; 인쇄된 필름을 상기 이미지로부터의 적외 레이저 방사선에 노출시키는 것이다. 디지털 노출 후 인쇄된 패치가 변화되지 않거나 변경되지 않거나, 또는 실질적으로 변화되지 않거나 변경되지 않을 경우, 잉크는 적외 방사선에 대하여 허용가능하게 투명하다.

[0106] 감광성 요소의 다른 실시 양태에서, 상기 복수의 특징부는 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 반드시 투명할 필요는 없는 잉크를 이용한 인쇄에 의해 셀 패턴 층을 형성하도록 감광성 요소의 층에 직접적으로 또는 간접적으로 적용될 수 있다.

[0107] 잉크의 흡광도, 및 투명도는 잉크 중 흡수 재료의 농도 및 놓여지는 잉크의 두께에 직접적으로 비례하기 때문에, 잉크가 화학 방사선의 투과를 방지하거나 실질적으로 방지하는, 그리고 적외 방사선을 투과시키거나 실질적으로 통과시키는 능력의 결정은 잉크를 요망되는 방법에 의해 인쇄 전구체의 표면 상에 적용하거나 인쇄한 후 가장 적절하게 결정된다. 일 실시 양태에서, 셀 패턴 층의 상기 복수의 특징부는 인쇄에 적합한 잉크에 의해 생성되며, 특히 특징부의 인쇄 후 80 내지 100%의 화학 방사선을 차단하고 80 내지 100%의 적외 방사선, 즉 입사 적외 레이저 방사선을 투과시킨다. 또 다른 실시 양태에서, 셀 패턴 층의 상기 복수의 특징부는 인쇄 잉크에 의해 생성되며, 특히 특징부의 인쇄 후 80 내지 99%의 화학 방사선을 차단하고 80 내지 99%의 적외 방사선, 즉 입사 적외 레이저 방사선을 투과시킨다.

[0108] 잉크는 액체 비히클 중 안료 또는 염료로 구성된, 인쇄에 사용되는 유체 또는 페이스트이다. 잉크는 색, 불투명도, 색바램 저항성(fade resistance), 유연성(pliability), 무취성, 건조성, 및 건강 및 환경 상의 안전성을 포함하는 다양한 요건을 충족시키도록 조제된다. 일부 실시 양태에서, 잉크는 화학 방사선, 특히 자외 방사선을 흡수하는 하나 이상의 성분을 포함할 수 있다. 잉크는 적외 방사선의 흡광성을 없애거나 감소시키도록 당업자에 의해 조제될 수 있다. 본 발명에서 사용하기에 적합한 잉크는 한정되지 않는다. 잉크를 특정 인쇄 방법, 예를 들어 부조 인쇄, 그라비아 인쇄, 잉크젯(ink-jet) 인쇄, 활판 인쇄, 리소그래픽(lithographic) 인쇄, 잉크젯을 이용한 스크린 인쇄, 열전사 인쇄, 및 전자사진(electrophotographic) 인쇄에 맞추어지도록 조제하는 것은 당업자의 기술 내에 있는데, 이는 셀 패턴 층의 특징부를 인쇄하기 위하여 그리고 인쇄 전구체의 표면 상에 충분히

화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명하도록 인쇄 마이크로셀 패턴의 특징부를 제공하기 위하여 사용된다. 셀 패턴 층의 인쇄에 사용되는 인쇄 방법은 예를 들어 이동 웹 상에 셀 패턴 층을 인쇄하는데 적합한 생성 목적을 가능하게 하여야 하지만, 셀 패턴 층은 또한 웹 상에 통상적으로 인쇄되지 않는 다른 방법, 예컨대 요판 인쇄(intaglio printing) 및 스텐실 인쇄에 의해서도 인쇄될 수 있다. 감광성 요소의 층 상에 놓여지거나 적용되거나 인쇄되는 잉크는 특정 인쇄 방법, 인쇄 조건, 잉크, 및 셀 패턴 층이 인쇄되는 특정 표면에 의존하는 두께를 갖는다. 복수의 특징부용으로 인쇄되는 잉크의 두께는 한정되지 않는다. 허용가능한 결과가 넓은 범위의 잉크 두께에 걸쳐 일어날 수 있다.

[0109] 잉크가 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 투명한 경우에, 잉크의 색은 한정되지 않는다. 그러나, 잉크의 색의 선택은 고유한, 화학 방사선에 대한 잉크의 흡광도, 및 적외 방사선에 대한 잉크의 투과도에 의해 영향을 받을 수 있다. 대부분의 실시 양태에서, 잉크는 시안 잉크의 자외선 영역에 대한 흡광도가 전형적으로 화학 방사선을 차단하고 적외 방사선에 대하여 투명하기에 충분하기 때문에 시안색이다. 잉크가 화학 방사선, 특히 자외 방사선을 충분히 흡수하지 않는다면, 자외선 흡수 화합물(들)이 잉크에 첨가될 수 있다. 한 가지 예외는 특정 화합물(들), 예컨대 카본 블랙의 잉크에의 첨가가 잉크의 자외 방사선 흡광도를 증가시키지만 그 화합물은 잉크의 적외 방사선, 특히 근적외 방사선 흡광도도 증가시킨다는 것인데, 이는 적외 레이저 방사선을 이용한 디지털 이미징에 문제가 된다.

[0110] 디지털 층(16)은, (통상적인 이미지 투명도 또는 포토툴 대신) 레이저 방사선, 전형적으로 적외 레이저 방사선을 이용하여 감광성 요소용 이미지 마스크를 형성하는 디지털 다이렉트-투-플레이트(digital direct-to-plate) 기술에 이용된다. 디지털 층은 중합성 재료의 감수성과 부합하는 화학 방사선에 대하여 불투명하거나 실질적으로 불투명하며; 적외 레이저 방사선에 대하여 감수성이다. 디지털 층은 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 감수성인 기능 둘 다를 제공하는 단층일 수 있다. 대안적으로, 디지털 층은 2개 이상의 별개의 층의 복합체일 수 있으며, 여기서, 화학 방사선에 대하여 불투명하고 적외 방사선에 대하여 감수성인 각각의 기능성은 상기 별개의 층에 제공되어 있다. 일 실시 양태에서, 디지털 방법은 인쇄 조판 전구체의 광중합성 층 상에서 현장에서 형성되거나 상기 광중합성 층 위에 배치될 수 있는 마스크 이미지를 디지털 층으로부터 생성하기 위하여 레이저 방사선을 이용한다. 다른 실시 양태에서, 디지털 방법은 광중합성 층으로부터 분리된 디지털 요소 상에 형성되는 마스크를 디지털 층으로부터 생성하기 위하여 레이저 방사선을 이용하며, 후속적으로 마스크를 포함하는 디지털 요소는 광중합성 층에 적용되어 인쇄 조판 전구체를 형성한다.

[0111] 일부 실시 양태에서, 감광성 요소는 처음에 디지털 층이 위에 배치된 것을 포함하며, 광중합성 층의 전체 표면을 덮거나 실질적으로 덮고; 셀 패턴 층은 디지털 층과 광중합성 층 사이에 배치된다. 일부 실시 양태에서, 적외 레이저 방사선은 디지털 층을 이미지식으로 제거하여, 즉 어블레이션하거나 증발시켜, 현장 마스크를 형성한다. 이러한 화학 방사선 불투명성 층에 적합한 재료 및 구조체는 판(Fan)의 미국 특허 제5,262,275호; 판의 미국 특허 제5,719,009호; 판의 미국 특허 제6,558,876호; 판의 유럽 특허 제0 741 330 A1호; 및 반 조에렌(Van Zoeren)의 미국 특허 제5,506,086호 및 미국 특허 제5,705,310호에 개시되어 있다. 디지털 층에 인접한 재료 포획(capture) 시트는 반 조에렌의 미국 특허 제5,705,310호에 개시된 바와 같이 감광성 요소로부터 디지털 층의 재료가 제거됨에 따라 디지털 층의 재료를 포획하도록 레이저 노출 동안 존재할 수 있다. 감광성 요소로부터 제거되지 않은 디지털 층의 부분만이 감광성 요소 상에 잔존하여 현장 마스크를 형성한다.

[0112] 또 다른 실시 양태에서, 감광성 요소는 처음에는 디지털 층을 포함하지 않는다. 디지털 층을 보유한 별개의 요소는, 디지털 층이, 전형적으로 광중합성 층에 있는, 지지체 반대편에 있는 감광성 요소의 표면에 인접하도록 감광성 요소 (이 실시 양태에서, 이것은 주로 광중합성 층 및 선택적 지지체를 포함함)를 포함하는 조립체를 형성한다. 존재할 경우, 감광성 요소와 결부된 커버시트는 전형적으로 상기 조립체의 형성 전에 제거된다. 일 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면 상에 인쇄된다. 상기 별개의 요소는 중합체 필름 상에 적어도 디지털 층을 포함하며, 하나 이상의 다른 층, 예컨대 배출 층 또는 가열 층을 포함하여 디지털 노출 공정을 도울 수 있다. 여기에, 디지털 층은 또한 적외 방사선에 대하여 감수성을 갖는다. 일 실시 양태에서, 조립체는 적외 레이저 방사선에 의해 이미지식으로 노출되어 디지털 층의 접착 균형(adhesion balance)을 선택적으로 변경시키거나 선택적으로 전사하고 광중합성 층 상에 마스크를 형성하거나 광중합성 층 위에 배치되어서, 셀 패턴 층은 디지털 층의 전사되지 않은 부분에 의해 덮이지 않게 된다 (그리고 셀 패턴 층은 광중합성 층과 디지털 층의 전사된 부분 사이에 있게 된다). 이러한 화학 방사선 불투명성 층에 적합한 재료 및 구조체는 판 등의 미국 특허 제5,607,814호; 및 블란켓(Blanchett)의 미국 특허 제5,766,819호; 미국 특허 제5,840,463호; 및 유럽 특허 제0 891 877 A호에 개시되어 있다. 이미지식 전사 공정의 결과로서, 디지털 층의 전사된 부분만이 감광성 요소 상에 위치하여 현장 마스크를 형성하며, 셀 패턴 층은 마스크의 개방 부분에 존재

한다.

[0113] 일부 다른 실시 양태에서, 셀 패턴 층 및 디지털 층은 별개의 요소를 형성한다. 상기 별개의 요소의 디지털 층을 적외 레이저 방사선에 이미지식으로 노출시켜 마스크를 형성하며, 이는 그 후, 디지털 층의 마스크가 지지체 반대편에 있는 감광성 요소의 표면에 인접하도록 감광성 요소 (이 실시 양태에서, 이것은 주로 광중합성 층 및 선택적 지지체를 포함함)를 포함하는 조립체를 형성하는데, 이는 전형적으로 광중합성 층에 있다. (존재할 경우, 감광성 요소와 결부된 커버시트는 전형적으로 상기 조립체의 형성 전에 제거된다.) 상기 별개의 요소의 이러한 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 필름과 디지털 층 사이에 배치된다. 그리고, 디지털 층의 마스크를 포함하는 별개의 요소가 광중합성 층을 포함하는 조립체를 형성한 후, 감광성 요소는 (별개의 요소의) 필름, 셀 패턴 층, 마스크를 형성하는 디지털 층, 광중합성 층, 및 선택적 지지체를 포함한다. 상기 별개의 요소의 필름은 조립체와 함께 잔존할 수 있으며, 감광성 층의 이미지식 노출 동안 존재할 수 있다.

[0114] 디지털 층 및 디지털 층을 포함하는 구조체를 구성하는 재료는 특별히 한정되지 않되, 단, 디지털 층은 감광성 요소의 광중합성 층 상에 또는 상기 광중합성 층에 인접하여 현장 마스크를 형성하도록 이미지식으로 노출될 수 있다. 디지털 층은 실질적으로 광중합성 층의 표면을 덮을 수 있거나 단지 광중합성 층의 이미징가능 (imageable) 부분을 덮을 수 있다. 디지털 층은 장벽 층과 함께 또는 장벽 층 없이 사용될 수 있다. 장벽 층과 함께 사용될 경우, 장벽 층을 광중합성 층과 디지털 층 사이에 배치하여 광중합성 층과 디지털 층 사이의 재료들의 이동을 최소화한다. 단량체 및 가소제는 이들이 인접 층에서의 재료와 양립가능할 경우 시간이 지남에 따라 이동할 수 있으며, 이는 디지털 층의 레이저 방사선 감수성을 변경시킬 수 있거나 이미징 후 디지털 층의 되묻음(smearing) 및 점착성 강화(tackifying)를 야기할 수 있다. 디지털 층은 또한 디지털 층을 선택적으로 제거하거나 전사시킬 수 있는 레이저 방사선에 대하여 감수성을 갖는다.

[0115] 일부 실시 양태에서, 디지털 층은 방사선-불투명 재료, 적외선-흡수 재료, 및 선택적 결합제를 포함한다. 질은 무기 안료, 예컨대 카본 블랙 및 흑연, 금속 합금들, 금속들, 및 안료들의 혼합물은 일반적으로 적외선-감수성 재료 및 방사선-불투명 재료 둘 다로서의 기능을 한다. 선택적 결합제로는 자가 산화 중합체, 비-자가 산화 중합체, 열화학적 분해성 중합체, 부타디엔 및 이소프렌과 스티렌 및/또는 올레핀의 공중합체 및 중합체, 열분해성 중합체, 양쪽성 인터폴리머(amphoteric interpolymer), 폴리에틸렌 왁스, 상기에 설명된 이형 층(release layer)으로서 통상적으로 사용되는 재료, 및 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되는 것은 아닌 중합체 재료가 있다. 디지털 층의 두께는 감수성 및 불투명성 둘 다를 최적화하기 위한 범위 내에 있어야 하며, 이는 일반적으로 약 20 옴스트롬 내지 약 50 마이크로미터이다. 디지털 층은 화학 방사선 및 하부의 광중합성 층의 중합을 효과적으로 차단하기 위하여 2.0 초과의 투과 광학 밀도를 가져야 한다.

[0116] 디지털 층은 (i) 1가지 이상의 적외선 흡수 재료, (ii) 방사선 불투명 재료 (여기서, (i) 및 (ii)는 동일하거나 상이할 수 있음); 및 1가지 이상의 결합제를 포함한다. 하기 재료는 디지털 층용 결합제로서 적합하며, 폴리아미드, 폴리에틸렌 옥사이드, 폴리프로필렌 옥사이드, 에틸셀룰로오스, 히드록시에틸 셀룰로오스, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 에틸렌-프로필렌-디엔 삼원공중합체, 에틸렌 및 비닐 아세테이트의 공중합체, 비닐 아세테이트 및 비닐 알코올의 공중합체, 비닐 아세테이트 및 피롤리돈의 공중합체, 폴리비닐 아세테이트, 폴리에틸렌 왁스, 폴리아세탈, 폴리부티랄, 폴리알킬렌, 폴리카르보네이트, 폴리에스테르 탄성중합체, 비닐 클로라이드 및 비닐 아세테이트의 공중합체, 스티렌 및 부타디엔의 공중합체, 스티렌 및 이소프렌의 공중합체, 스티렌 및 부타디엔의 열가소성 블록 공중합체, 스티렌 및 이소프렌의 열가소성 블록 공중합체, 폴리이소부틸렌, 폴리부타디엔, 폴리클로로프로펜, 부틸 고무, 니트릴 고무, 열가소성 폴리우레탄 탄성중합체, 시클릭 고무, 비닐아세테이트 및 (메트)아크릴레이트의 공중합체, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 삼원공중합체, 메타크릴레이트-부타디엔-스티렌 삼원공중합체, 알킬 메타크릴레이트 중합체 또는 공중합체, 스티렌 및 말레산 무수물의 공중합체, 스티렌 및 알코올에 의해 부분적으로 에스테르화된 말레산 무수물의 공중합체 및 이들의 조합을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직한 결합제는 폴리아미드, 폴리에틸렌 옥사이드, 폴리프로필렌 옥사이드, 에틸셀룰로오스, 히드록시에틸 셀룰로오스, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 에틸렌-프로필렌-디엔 삼원공중합체, 에틸렌 및 비닐 아세테이트의 공중합체, 비닐 아세테이트 및 비닐 알코올의 공중합체, 비닐 아세테이트 및 피롤리돈의 공중합체, 폴리비닐 아세테이트, 폴리에틸렌 왁스, 폴리아세탈, 폴리부티랄, 폴리알킬렌, 폴리카르보네이트, 시클릭 고무, 스티렌 및 말레산 무수물의 공중합체, 스티렌 및 알코올에 의해 부분적으로 에스테르화된 말레산 무수물의 공중합체, 폴리에스테르 탄성중합체, 및 이들의 조합을 포함한다.

[0117] 방사선 불투명 재료 및 적외선 흡수 재료로서 사용하기에 적합한 재료는 금속, 금속 합금, 안료, 카본 블랙, 흑연 및 이들의 조합을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 각각의 안료가 적외선 흡수 재료 또는 방사선 불투명 재료 (또는 이들 둘 다)로서의 기능을 하는 안료들의 혼합물이 결합체와 함께 사용될 수 있다. 염료도 적

외선 흡수제로서 적합하다. 적합한 염료의 예는 폴리(치환)프탈로시아닌 화합물; 시아닌 염료; 스쿠아릴륨 염료; 칼코게노피릴로아틸리텐 염료; 비스(칼코게노피릴로)폴리메틴 염료; 옥시인돌리진 염료; 비스(아미노아틸)-폴리메틴 염료; 메로시아닌 염료; 크로코늄 염료; 금속 티올레이트 염료; 및 퀴노이드 염료를 포함한다. 적외선 흡수 재료 및 방사선 불투명 재료 둘 다로서의 기능을 하는 카본 블랙, 흑연, 금속 및 금속 합금이 바람직하다. 방사선 불투명 재료 및 자외선 흡수 재료는 상기 재료의 취급 및 균일한 분포를 용이하게 하기 위하여 분산 상태일 수 있다.

[0118] 광중합성 층(14)은 결합제, 1가지 이상의 에틸렌계 불포화 화합물 및 광개시제를 포함하는 조성물로 형성된 고체층이다. 광개시제는 화학 방사선에 대하여 감수성을 갖는다. 본 명세서 전체에 걸쳐 화학 방사선은 자외 방사선 및/또는 가시광을 포함한다. 광중합성 조성물의 고체층은 부조 인쇄에 적합한 부조물을 형성하도록 하나 이상의 용액 및/또는 열로 처리된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, “고체”라는 용어는 한정된 부피 및 형상을 가지며 부피 또는 형상을 변경시키는 경향이 있는 힘에 저항하는 층의 물리적 상태를 나타낸다. 광중합성 조성물의 고체층은 중합되거나 (광경화되거나), 비중합되거나, 이들 둘 다일 수 있다. 일부 실시 양태에서, 광중합성 조성물의 층은 탄성중합체성이다. 일 실시 양태에서, 감광성 요소는 적어도 결합제, 1가지 이상의 에틸렌계 불포화 화합물, 및 광개시제로 구성된 광중합성 조성물의 층을 포함한다. 또 다른 실시 양태에서, 광중합성 조성물의 층은 탄성중합체성 결합제, 1가지 이상의 에틸렌계 불포화 화합물, 및 광개시제를 포함한다. 일부 실시 양태에서, 부조 인쇄 조판은 탄성중합체성 인쇄 조판이다 (즉, 광중합성 층은 탄성중합체성 층이다).

[0119] 결합제는 단 하나의 중합체 또는 중합체들의 혼합물일 수 있다. 일부 실시 양태에서, 결합제는 탄성중합체성 결합제이다. 다른 실시 양태에서, 광중합성 조성물의 층은 탄성중합체성이다. 결합제는 폴리이소프렌, 1,2-폴리부타디엔, 1,4-폴리부타디엔, 부타디엔/아크릴로니트릴, 및 디엔/스티렌 열가소성-탄성중합체성 블록 공중합체를 포함하는 공액 디올레핀 탄화수소의 천연 또는 합성 중합체를 포함한다. 바람직하게는, A-B-A 타입 블록 공중합체의 탄성중합체성 블록 공중합체로서, 여기서, A는 비-탄성중합체성 블록, 바람직하게는 비닐 중합체 및 가장 바람직하게는 폴리스티렌을 나타내며, B는 탄성중합체성 블록, 바람직하게는 폴리부타디엔 또는 폴리이소프렌을 나타낸다. 일부 실시 양태에서, 탄성중합체성 A-B-A 블록 공중합체 결합제는 폴리(스티렌/이소프렌/스티렌) 블록 공중합체, 폴리(스티렌/부타디엔/스티렌) 블록 공중합체, 및 이들의 조합일 수 있다. 결합제는 감광성 조성물의 약 10 중량% 내지 90 중량%의 양으로 존재한다. 일부 실시 양태에서, 결합제는 감광성 조성물의 약 40 중량% 내지 85 중량%로 존재한다.

[0120] 다른 적합한 결합제는 아크릴; 폴리비닐 알코올; 폴리비닐 신나메이트; 폴리아미드; 에폭시; 폴리이미드; 스티렌 블록 공중합체; 니트릴 고무; 니트릴 탄성중합체; 비-가교결합 폴리부타디엔; 비-가교결합 폴리이소프렌; 폴리이소부틸렌 및 기타 부틸 탄성중합체; 폴리알킬렌옥시드; 폴리포스파젠; 아크릴레이트 및 메타크릴레이트의 탄성중합체성 중합체 및 공중합체; 탄성중합체성 폴리우레탄 및 폴리에스테르; 올레핀의 탄성중합체성 중합체 및 공중합체, 예컨대 에틸렌-프로필렌 공중합체 및 비-가교결합 EPDM; 비닐 아세테이트 및 그의 부분 수소화 유도체의 탄성중합체성 공중합체를 포함한다.

[0121] 광중합성 조성물은 투명, 비-혼탁성 감광성 층이 생성될 정도까지 결합제와 상용성인, 부가 중합이 가능한 1가지 이상의 화합물을 함유한다. 부가 중합이 가능한 상기 1가지 이상의 화합물은 단량체로도 칭해질 수 있으며, 단 하나의 단량체 또는 단량체들의 혼합물일 수 있다. 광중합성 조성물에서 사용될 수 있는 단량체는 본 기술 분야에 잘 알려져 있으며, 1개 이상의 말단 에틸렌 기를 갖는 부가 중합 에틸렌계 불포화 화합물을 포함하지만 이에 한정되는 것은 아니다. 단량체는 광중합성 조성물에 탄성중합체 특성을 제공하도록 당업자에 의해 적절하게 선택될 수 있다. 부가 중합이 가능한 상기 1가지 이상의 화합물(즉, 단량체)은 적어도 광중합성 조성물의 5 중량%, 전형적으로 10 내지 20 중량%의 양으로 존재한다.

[0122] 광개시제는 화학 방사선에 대하여 감수성을 갖는 임의의 단 하나의 화합물 또는 화합물들의 조합일 수 있으며, 이는 과도한 증결 없이 단량체(들)의 중합을 개시하는 자유 라디칼을 생성한다. 임의의 공지된 부류의 광개시제, 특히 자유 라디칼 광개시제가 사용될 수 있다. 대안적으로, 광개시제는 화합물들 중 하나가 방사선에 의해 활성화되는 감작제에 의해 자유 라디칼을 제공하도록 될 때 자유 라디칼을 제공하는 화합물들의 혼합물일 수 있다. 대부분의 실시 양태에서, 주요 노출 (이외에도 노출 후 및 백플래시(backflash))을 위한 광개시제는 310 내지 400 nm, 및 바람직하게는 345 내지 365 nm의 가시 또는 자외 방사선에 대하여 감수성을 갖는다. 일반적으로 광개시제는 광중합성 조성물의 중량을 기준으로 0.001% 내지 10.0%의 양으로 존재한다.

[0123] 광중합성 조성물은 요망되는 최종 특성에 따라 다른 첨가제를 함유할 수 있다. 광중합성 조성물체의 추가 첨가제는 감작제, 가소제, 리올로지 조절제(rheology modifier), 열중합 저해제, 착색제, 가공 보조제(processing

aid), 산화방지제, 오존 분해 방지제(antiozonant), 염료 및 충전제를 포함한다.

[0124] 광중합성 층의 두께는 요망되는 인쇄 플레이트의 타입에 따라 넓은 범위, 예를 들어 약 0.005 인치 내지 약 0.250 인치에 걸쳐 또는 이보다 더 큰 범위에 걸쳐 (약 0.013 cm 내지 약 0.64 cm에 걸쳐 또는 이보다 더 큰 범위에 걸쳐) 변할 수 있다. 일부 실시 양태에서, 광중합성 층은 약 0.005 인치 내지 0.0450 인치 (0.013 cm 내지 0.114 cm)의 두께를 갖는다. 일부 다른 실시 양태에서, 광중합 층은 약 0.020 인치 내지 약 0.112 인치 (약 0.05 cm 내지 약 0.28 cm)의 두께를 갖는다. 다른 실시 양태에서, 광중합성 층은 약 0.112 인치 내지 약 0.250 인치의 두께 또는 이보다 더 큰 두께 (0.28 cm 내지 약 0.64 cm의 두께 또는 이보다 더 큰 두께)를 갖는다. 본 기술 분야에서 통상적인 바와 같이, 제조업자는 전형적으로 프레스 상의 인쇄 조판의 총 두께 (이는 지지체 및 광중합성 층의 두께를 포함함)와 관련하여 인쇄 전구체를 확인한다. 전형적으로 인쇄 조판에 있어서의 광중합성 층의 두께는 지지체의 두께가 포함되지 않기 때문에 제조업자가 표기한 두께보다 더 작다.

[0125] 감광성 요소는 감광성 층 상에 또는 감광성 층에 인접하여 하나 이상의 추가 층을 포함할 수 있다. 대부분의 실시 양태에서, 상기 하나 이상의 추가 층은 지지체 반대편에 있는 감광성 층의 한 면 상에 있다. 추가 층의 예는 보호층, 캡핑층, 탄성중합체층, 장벽층 및 이들의 조합을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 하나 이상의 추가 층은 처리와 같은 인쇄 조판으로의 요소의 전환 단계들 중 하나 동안 전체적으로 또는 부분적으로 제거가능할 수 있다.

[0126] 선택적으로, 감광성 요소는 상기 적어도 하나의 광중합성 층 상에 탄성중합체성 캡핑층을 포함할 수 있다. 전형적으로 탄성중합체성 캡핑층은 광중합성 층의 캘린더링(calendering) 동안 감광성 인쇄 요소의 부분이 되는 다층 커버 요소의 부분이다. 탄성중합체성 캡핑층으로 적합한 조성물 및 다층 커버 요소는 그루에즈마케르(Gruetzmacher) 등의 미국 특허 제4,427,759호 및 미국 특허 제4,460,675호에 개시되어 있다. 일부 실시 양태에서, 탄성중합체성 캡핑층의 조성물은 탄성중합체성 결합제, 및 선택적으로 단량체 및 광개시제와 기타 첨가제를 포함하며, 이들 전부는 벌크 광중합성 층에서 사용된 것과 상이하거나 동일할 수 있다. 탄성중합체성 캡핑층은 반드시 광반응성 성분을 포함할 필요는 없을 수 있지만, 궁극적으로 상기 층은 하부 벌크 광중합성 층과 접촉 상태로 있을 때 감광성으로 된다. 이와 같이, 화학 방사선에의 이미지식 노출시에, 탄성중합체성 캡핑층은 중합 또는 가교결합이 일어난 경화된 부분 및 중합되지 않은 채로 있는, 즉 비가교결합된 비경화 부분을 갖는다. 처리는 부조 표면을 형성하기 위하여 탄성중합체성 캡핑층의 비중합된 부분이 광중합성 층과 함께 제거되게 한다. 화학 방사선에 노출된 탄성중합체성 캡핑층은 광중합성 층의 중합된 영역의 표면 상에 잔존하며 인쇄 플레이트의 실제 인쇄 표면이 된다. 탄성중합체성 캡핑층을 포함하는 감광성 요소의 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 탄성중합체성 캡핑층과 디지털 층 사이에 배치된다.

[0127] 부조 인쇄 조판으로서 유용한 감광성 요소의 일부 실시 양태에 있어서, 광중합성 층의 표면은 점착성일 수 있으며 실질적으로 비점착성인 표면을 갖는 이형층이 광중합성 층의 표면에 적용될 수 있다. 그러한 이형층은 선택적 임시 커버시트 또는 기타 디지털 마스크 요소의 제거 동안 광중합성 층의 표면이 손상되는 것을 막을 수 있으며, 광중합성 층이 상기 커버시트 또는 기타 디지털 마스크 요소에 점착되지 않는 것을 보장할 수 있다. 이미지 노출 동안, 이형층은 마스크를 포함하는 디지털 요소가 광중합성 층과 결합되는 것을 막을 수 있다. 이형층은 화학 방사선에 대하여 비감수성이다. 이형층은 또한 광중합성 층과 디지털 층 사이에 선택적으로 개재되는 장벽층의 제1 실시 양태로서 적합하다. 탄성중합체성 캡핑층은 또한 장벽층의 제2 실시 양태로서의 기능을 할 수 있다. 이형층에 적합한 재료의 예는 본 기술 분야에 잘 알려져 있으며, 폴리아미드, 폴리비닐 알코올, 히드록시알킬 셀룰로오스, 에틸렌 및 비닐 아세테이트의 공중합체, 양쪽성 인터폴리머, 및 이들의 조합을 포함한다.

[0128] 감광성 인쇄 요소는 또한 상기 요소의 최상층의 상부 상의 임시 커버시트를 포함할 수 있는데, 이는 인쇄 조판의 제조 전에 제거될 수 있다. 커버시트의 하나의 목적은 보관 및 취급 동안 감광성 인쇄 요소의 최상층을 보호하는 것이다. 커버시트에 적합한 재료의 예는 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리카르보네이트, 플루오로중합체, 폴리아미드 또는 폴리에스테르의 박막을 포함하는데, 이는 이형층으로 교체될 수 있다. 커버시트는 바람직하게는 폴리에스테르, 예컨대 마일라르(Mylar)[®] 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름으로부터 제조된다.

[0129] 선택적 지지체(12)는 인쇄 조판의 제조에 사용되는 감광성 요소(10)와 함께 통상적으로 사용되는 임의의 가요성 재료일 수 있다. 대부분의 실시 양태에서, 지지체는 지지체를 통한 “백플래시” 노출에 맞추어지도록 화학 방사선에 대하여 투명하다. 적합한 지지체 재료의 예는 중합체 필름, 예컨대 부가 중합체 및 선형 축합 중합체에 의해 형성된 것, 투명 폼 및 직물을 포함한다. 특정한 최종 사용 조건 하에서, 비록 금속 지지체가 방사선에 대하여 투명하지 않다 하더라도 금속, 예컨대 알루미늄이 지지체로서 또한 사용될 수 있다. 스왓톤(Swatton) 등의 유럽 특허 제0 504 824 B1호에 개시된 바와 같이 합성 수지 및 할레이션 방지제(antihalation agent)로 구성된

필름의 지지체도 본 발명에서 사용하기에 적합하다. 지지체는 플레이트형인 인쇄 조판에서 사용하기 위해서는 평면형일 수 있으며, 흔히 인쇄 슬리브로 칭해지는 실린더인 인쇄 조판에서 사용하기 위해서는 실린더형일 수 있다. 일 실시 양태에서, 지지체는 폴리에스테르 필름; 및 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름이다. 일부 실시 양태에서, 지지체 그 자체는 필름 조성물 중에 자외선 흡수 재료를 포함할 수 있고/있거나 상기 재료는 지지체 상의 층 내에 포함될 수 있다.

[0130] 지지체는 시트 형태 또는 실린더 형태, 예컨대 슬리브로 존재할 수 있다. 슬리브는 단층 또는 다층의 가요성 재료로부터 형성될 수 있다. 중합체 필름 또는 복합 재료로 만들어진 가요성 슬리브가 바람직하며, 그 이유는 전형적으로 이것이 실린더형 인쇄 요소에서 바닥을 만들기 위한 백플래시 노출에 맞추어지기에 충분히 자외 방사선에 대하여 투명하기 때문이다. 바람직한 슬리브는 유럽 특허 제2460657 A1호에 개시된 바와 같이 다층형 슬리브이다. 또한 슬리브는 비-투명성, 화학 방사선 차단 재료, 예컨대 니켈 또는 유리 에폭시로 만들어질 수 있다. 지지체는 0.002 내지 0.250 인치 (0.0051 내지 0.635 cm)일 수 있는 두께를 갖는다. 전형적으로 지지체는 0.002 내지 0.050 인치 (0.0051 내지 0.127 cm)의 두께를 갖는다. 일부 실시 양태에서, 시트 형태의 두께는 0.003 내지 0.016 인치 (0.0076 내지 0.040 cm)이다. 일부 실시 양태에서, 슬리브는 4 내지 80 mil (0.010 내지 0.203 cm)의 벽 두께, 또는 이보다 더 큰 벽 두께를 갖는다. 다른 실시 양태에서, 슬리브는 10 내지 40 mil (0.025 내지 0.10 cm)의 벽 두께를 갖는다.

[0131] 선택적으로, 본 요소는 지지체(12)와 광중합성 층(14) 사이에 접착제층을 포함하거나, 광중합성 층에 인접한 지지체의 표면은 접착 촉진 표면을 갖는다. 지지체의 표면 상의 접착제층은 지지체와 광중합성 층 사이에 적합한 접착성을 제공하기 위한, 접착제 또는 프라이머의 서빙층(subbing layer) 또는 앵커층(anchor layer) (미국 특허 제2,760,863호 및 미국 특허 제3,036,913호에 개시된 바와 같음)일 수 있다. 대안적으로, 광중합성 층이 상부에 존재하는 지지체의 표면을, 화염 처리 또는 전자 처리를 이용하여 처리하여, 예를 들어 코로나 처리하여 지지체와 광중합성 층 사이의 접착을 촉진할 수 있다.

[0132] 감광성 요소의 제조 방법

[0133] 감광성 요소의 제조 방법은, 잉크를 이용하여 마이크로셀 패턴을 감광성 요소의 층 상에; 또는 광중합성 층을 포함하는 조립체를 형성하는 개별적인 요소 또는 필름의 층 상에 인쇄함으로써 셀 패턴 층을 생성하여 감광성 요소를 형성하는 단계를 포함한다. 셀 패턴 층은, 사전인쇄된 마이크로셀 패턴, 즉 인쇄된 마이크로셀 패턴으로서, 이는 제조시에 감광성 요소 내에 통합된다. 대부분의 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 생성되고 감광성 요소의 디지털 층과 광중합성 층 사이에 일체형 층으로서 포함된다. 일부 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 디지털 층의 표면 상에 인쇄되며, 디지털 층은 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면에 인접하며 실질적으로 그와 접촉할 것이다. 일부 다른 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 필름 지지체, 셀 패턴 층, 디지털 층의 복합체는 디지털 층의 어블레이션에 의한 선택적인 제거 전에 또는 후에 광중합성 층과 조합되는 디지털 커버시트를 형성한다. 또 다른 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면 상에 인쇄되며, 디지털 층에 인접할 것이다. 일 실시 양태에서, 마이크로셀 패턴의 특징부를 인쇄하는 잉크는 화학 방사선에 불투명하며 적외 방사선에 투명하다. 다른 실시 양태에서, 마이크로셀 패턴의 특징부를 인쇄하는 잉크는 화학 방사선에 불투명하며, 적외 방사선에 투명한 필요가 없다. 셀 패턴 층의 인쇄는 디지털 층의 제조 동안 온라인으로, 또는 감광성 요소의 제조 동안 온라인으로, 또는 양측 제조 공정과 개별적으로 오프라인으로 수행될 수 있다. 셀 패턴 층의 인쇄는 하나의 패스로; 또는 하나 이상의 인쇄 조판을 사용하여 특정 특징부를 인쇄하는 다중 패스로 수행될 수 있다. 일부 실시 양태에서, 셀 패턴 층은 웹 형태인 전구체의 요소의 표면, 예를 들어, 디지털 층 상에 인쇄된다. 이러한 실시 양태에서, 셀 패턴 층은, 인쇄된 마이크로셀 패턴에 대한 시임 또는 붕괴 없이 마이크로셀 패턴이 연속적으로 인쇄되도록, 이동 웹의 표면 상에 사이렐(CYREL)[®] 라운드(Round) 광중합체 형태와 같은 원통형인 인쇄 조판으로 인쇄된다.

[0134] 결합제, 단량체, 광개시제, 및 다른 선택적인 첨가제를 혼합하여 형성되는 광중합성 조성물의 층을 포함하는 감광성 요소 인쇄 조판 전구체를 만들거나 제조하는 것은 당업자의 기술 범위 내에 있다. 대부분의 실시 양태에서, 셀 패턴 층은, 광중합성 층에 인접할 디지털 층의 표면 상에 인쇄함으로써 적용되기 때문에, 셀 패턴 층은 광중합성 인쇄 조판 전구체를 제조하는 데 전형적으로 사용되는 승운을 견뎌야 하며 그에 의해 방해 받거나 파괴되지 않아야 한다. 대부분의 실시 양태에서, 광중합성 혼합물은 고온 용융물로 형성되고, 압출되고, 실온 초과 온도에서 원하는 두께로 두 시트들 사이, 예를 들어, 지지체와 디지털 층을 갖는 임시 커버시트 사이, 또는 하나의 편평한 시트와 이형 롤 사이에 캘린더링된다. 대안적으로, 광중합성 재료를 압출 및/또는 캘

롤러링하여 임시 지지체 상에 층을 형성하고 나중에 원하는 최종 지지체 또는 디지털 커버시트에 라미네이팅할 수 있다. 인쇄 조판 전구체는 적합한 혼합 장치에서 성분들을 배합하고 이어서 재료를 적합한 주형에서 원하는 형상으로 프레싱함으로써 또한 제조될 수 있다. 재료는 일반적으로 지지체와 커버시트 사이에 프레싱된다. 성형 단계는 압력 및/또는 열을 수반할 수 있다.

[0135] 감광성 요소는 이중층 또는 다층 구성의 것일 수 있는 적어도 하나의 광중합성 층을 포함한다. 또한, 감광성 요소는 적어도 하나의 광중합성 층 상에 탄성중합체성 캡핑층을 포함할 수 있다. 탄성중합체성 캡핑층으로 적합한 조성물 및 다층 커버 요소는 그루에츠마케르 등의 미국 특허 제4,427,759호 및 미국 특허 제4,460,675호에 개시되어 있다.

[0136] 실린더형으로 형상화된 광중합성 요소는 임의의 적합한 방법에 의해 제조될 수 있다. 일 실시 양태에서, 실린더형으로 형상화된 요소는 캐리어 또는 실린더형 지지체, 즉, 슬리브 상에 랩핑된 광중합성 인쇄 플레이트로부터 형성될 수 있으며, 플레이트의 단부들은 실린더 형상을 형성하도록 맞물린다. 실린더형으로 형상화된 광중합성 원소는 쿠쉬너(Cushman) 등의 미국 특허 제5,798,019호에 개시된 방법 및 장치에 따라 인-더-라운드(in-the-round)로 압출 및 캘린더링에 의해 또한 제조될 수 있다.

[0137] 감광성 요소는 몇몇 방식으로 제조될 수 있으며, 일 실시 양태에서 모든 필수 층, 즉, 광중합성 층, 셀 패턴 층, 및 디지털 층을 갖는 인쇄 조판 전구체로서 판매된다. 대안적으로, 감광성 요소는 개별적인 구성 요소, 예를 들어, 지지체 상에 디지털 층 및 셀 패턴 층을 갖는 디지털 커버시트; 및, 개별적으로 조작될 수 있는, 선택적인 지지체 상에 적어도 광중합성 층을 갖는 광중합성 요소로서 판매될 수 있으나, 광중합성 층의 이미지셀 패턴 층은 필름 반대편에 있는 디지털 층의 면 상에서 노출 전에 감광성 요소를 형성하도록 조립된다.

[0138] 1. 일 실시 양태에서, 디지털 조성물은 폴리에스테르 필름과 같은 중합체성 필름의 웹 상에 코팅되어, 필름 상에 디지털 층을 형성한다. 셀 패턴 층은 필름 반대편에 있는 디지털 층의 면 상에 연속적으로 인쇄되어, 디지털 커버시트를 형성한다. 셀 패턴 층의 특징부는, 인쇄된 마이크로셀 패턴이 디지털 층 웹 상의 패턴의 시임, 파단, 또는 분할(segmentation)을 포함하지 않도록 연속적으로 인쇄된다. 광중합성 조성물은 베이스 지지체, 예를 들어, 폴리에스테르 필름과, 디지털 커버시트 사이에 광중합성 층을 형성하도록 압출되며, 이때 셀 패턴 층을 갖는 디지털 커버시트의 면은 지지체 반대편의 광중합성 층에 접촉된다. 베이스 지지체, 광중합성 층, 셀 패턴 층, 디지털 층, 및 중합체성 필름을 선택적인 커버시트로서 포함하는 인쇄 조판 전구체는 최종 사용자에게 판매하기 위해 임의의 완성된 크기로 절단될 수 있다.

[0139] 2. 일 실시 양태에서, 디지털 조성물은 폴리에스테르 필름과 같은 중합체성 필름의 웹 상에 코팅되어, 필름 상에 디지털 층을 형성한다. 셀 패턴 층은 필름 반대편에 있는 디지털 층의 면 상에 연속적으로 인쇄되어, 디지털 커버시트를 형성한다. 셀 패턴 층의 특징부는, 인쇄된 마이크로셀 패턴이 디지털 층 웹 상의 패턴의 시임, 파단, 또는 분할을 포함할 수 있도록 불연속적으로 인쇄된다. 광중합성 조성물은 베이스 지지체, 예를 들어, 폴리에스테르 필름과, 디지털 커버시트 사이에 광중합성 층을 형성하도록 압출되며, 이때 셀 패턴 층을 갖는 디지털 커버시트의 면은 지지체 반대편의 광중합성 층에 접촉된다. 베이스 지지체, 광중합성 층, 셀 패턴 층, 디지털 층, 및 중합체성 필름을 선택적인 커버시트로서 포함하는 인쇄 조판 전구체는 디지털 커버시트의 패턴 내의 시임 또는 파단에 따라 완성된 크기로 절단될 수 있다.

[0140] 3. 다른 일 실시 양태에서, 디지털 조성물은 폴리에스테르 필름과 같은 중합체성 필름의 웹 상에 코팅되어, 필름 상에 디지털 층을 형성하고, 이는 이어서 특정 크기의 시트로 절단된다. 셀 패턴 층은 시트 공급형 인쇄 프레스를 사용하여 필름 반대편에 있는 디지털 층의 면 상의 시트 상에 인쇄되어, 디지털 커버시트를 형성한다. 디지털 커버시트는 광중합성 층에 라미네이션되어 인쇄 조판 전구체를 형성할 수 있다.

[0141] 4. 또 다른 실시 양태에서, 광중합성 조성물은 임의의 방법, 예를 들어, 전술된 바와 같은 압출 및 캘린더링, 성형 등에 의해 층으로 형성된다. 셀 패턴 층은 지지체 반대편에 있는 (존재하는 경우 커버시트의 제거 후의) 광중합성 층의 표면 상에 인쇄된다. 일 실시 양태에서, 디지털 조성물은 인쇄된 마이크로셀 패턴 층을 갖는 광중합성 층의 표면에 코팅함으로써 적용되며, 선택적으로 커버시트는 보호를 위해 적용된다. 이러한 구성 방법은 마이크로셀 패턴을 갖는, 연속적인 인쇄 조판 전구체, 즉, 인-더-라운드 또는 실린더형 광중합성 인쇄 블랭크 또는 인쇄 슬리브를 제공하는 데 특정 유용성을 가질 수 있다.

[0142] 5. 4에 기재된 실시 양태의 다른 변형에서, 디지털 조성물은 폴리에스테르 필름과 같은 중합체성 필름 상에 코팅되어, 필름 상에 디지털 층을 형성하며; 필름 상의 디지털 층은 인쇄된 마이크로셀 패턴 층을 갖는 광중합성 층의 표면에 라미네이션에 의해 적용된다.

- [0143] 6. 또 다른 실시 양태에서, 폴리에스테르 필름과 같은 중합체성 필름에 마이크로셀 패턴이 인쇄되어 필름 상에 셀 패턴 층을 형성한다. 셀 패턴 층을 갖는 필름의 표면 상에 디지털 층을 형성하도록 디지털 조성물이 코팅되어, 디지털 커버시트를 형성한다. 디지털 커버시트 (광중합성 층 또는 요소와 개별적으로 판매될 수 있음)는, 디지털 이미저 장치에 의해, 예를 들어, 디지털 층을 어블레이션하거나 열을 가하여 디지털 층을 열적으로 이미지화함으로써, 디지털적으로 이미지화되며, 이는 디지털 층 및 셀 패턴 층으로 형성된 마스크를 갖는 커버시트를 생성한다. 마스크 및 셀 패턴 층을 갖는 커버시트는, 지지체 반대편에 있는 광중합성 층의 표면에 라미네이션에 의해 적용되며, 이는 감광성 인쇄 전구체를 형성한다.
- [0144] 7. 6에 기재된 실시 양태의 다른 변형에서, 디지털 커버시트는 마스크 및 셀 패턴 층을 갖도록 제조되지만, 고체 광중합성 층에 라미네이션되는 대신에, 커버시트는 액체 플렉소그래픽 플레이트 제조 시스템에 유용하다. 이러한 경우에, 마스크 및 셀 패턴 층을 갖는 커버시트는 액체 플레이트 제조 장치에서 지지체 표면 상에 배치되며 액체 광중합성 조성물은 커버시트 상에 층을 형성하도록 적용된다. 액체 광중합성 층은 커버시트 상의 마스크 및 마이크로셀 패턴을 통해 화학 방사선에 노출된다.
- [0145] 8. 또 다른 실시 양태에서, 폴리에스테르 필름과 같은 중합체성 필름에 마이크로셀 패턴이 인쇄되어 필름 상에 셀 패턴 층을 형성한다. 방사선 불투명 재료의 마스크는 필름의 셀 패턴 층 상에 잉크-제팅함으로써 생성되어, 개질된 디지털 커버시트를 형성한다. 개질된 디지털 커버시트는 (고체) 광중합성 층의 표면에 라미네이션될 수 있거나, 또는 7에 기재된 바와 같은 액체 플렉소그래픽 플레이트 제조 시스템에 사용될 수 있다.
- [0146] 9. 또 다른 실시 양태에서, 폴리에스테르 필름과 같은 중합체성 필름에 마이크로셀 패턴이 인쇄되어 필름 상에 셀 패턴 층을 형성하고; 열적으로 이미지화가능한 조성물의 층이 필름 상의 셀 패턴 층 상에 적용되어 디지털 커버시트를 생성하며 이는 열적으로 이미지화되어 마스크를 생성한다. 대안적인 실시 양태에서, 마이크로셀 패턴은 잉크로 인쇄되어, 필름 상의 열적으로 이미지화가능한 조성물의 층 상에 셀 패턴 층을 형성한다. 상기 두 실시 양태는 광중합성 층의 표면에 라미네이션되어 감광성 요소를 형성한다.
- [0147] 10. 또 다른 실시 양태에서, 폴리프로필렌 필름과 같은 중합체성 필름에 잉크의 마이크로셀 패턴이 인쇄되어 필름 상에 셀 패턴 층을 형성한다. 광중합성 인쇄 조판 전구체의 디지털 층은 디지털 이미저에 의해 디지털적으로 이미지화되어, 광중합성 층 위에 배치된 마스크를 형성한다. 셀 패턴 층을 갖는 중합체성 필름은 마스크를 갖는 전구체의 표면에 라미네이션된다.
- [0148] 디지털 마스크 형성은, 감광성 요소 상에 잉크젯 잉크 형태로 디지털 재료를 이미지식으로 적용함으로써 달성될 수 있다. 잉크젯 잉크의 이미지식 적용은 바로 광중합성 층 상에 있을 수 있거나, 감광성 요소의 다른 층 상의 광중합성 층 위에 배치될 수 있다. 디지털 마스크를 형성할 수 있는 다른 고려되는 방법으로는 개별적인 캐리어 상에 방사선 불투명 층의 마스크 이미지를 생성하는 것이 있다. 일부 실시 양태에서, 개별적인 캐리어는 방사선 불투명 층을 포함하며, 이는 레이저 방사선에 이미지식으로 노출되어, 방사선 불투명 재료를 선택적으로 제거하고 이미지를 형성한다. 그 후 캐리어 상의 마스크 이미지는 지지체 반대편의 광중합성 층의 표면에 열 및/또는 압력을 적용하여 전사된다. 광중합성 층은 전형적으로 점착성이며 전사된 이미지를 보유할 것이다. 이어서 개별적인 캐리어는 이미지식 노출 전에 요소로부터 제거될 수 있다.
- [0149] 감광성 요소로부터 인쇄 조판을 제조하는 방법
- [0150] 인쇄 조판을 제조하는 방법은 본 발명의 감광성 요소를 제공하는 단계, 감광성 요소를 화학 방사선에 노출시키는 단계, 및 노출된 요소를 처리하여 인쇄 조판을 형성하는 단계를 포함한다. 감광성 요소가 인쇄 조판을 형성하는 실시 양태에서, 인쇄 조판을 제조하는 방법은 통합된 인쇄된 셀 패턴 층을 갖는 감광성 요소를 제공하는 단계; 광중합성 층에 인접한 마스크를 디지털적으로 형성하는 단계; 마스크를 통해 화학 방사선에 감광성 요소를 이미지식으로 노출시켜 감광성 층의 노출 부분 및 비노출 부분을 생성하는 단계; 및 노출된 요소를 처리하여 비노출 부분을 제거하여 인쇄에 적합한 표면을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0151] 일 실시 양태에서, 인쇄 조판 전구체로부터 부조 인쇄 조판을 제조하는 방법은 a) 적외 레이저 방사선으로 디지털 층을 이미지식으로 제거하여, 화학 방사선 불투명 영역 및 개방 영역을 포함하는, 상기에 설명된 바와 같은 감광성 요소 상의 마스크를 형성하는 단계 (디지털 층의 제거는 셀 패턴 층의 특징부를 드러냄); b) 마스크를 통해 감광성 요소를 화학 방사선에 노출시켜 광중합성 층 내에 노출 부분 및 비노출 부분을 형성하는 단계; 및 c) 단계 b)의 요소를 처리하여 광중합성 층의 비노출 부분을 제거함으로써, 인쇄에 적합한 부조 표면을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0152] 현장 마스크를 통해 감광성 요소를 화학 방사선에 노출시키는 것이 광중합성 층의 이미지식 노출이다. 셀 패턴

층은 디지털 층을 이미지식으로 제거, 즉 어블레이션하는 데 사용되는 적외 레이저 방사선에 의해 변화되지 않거나 제거되지 않는데, 이는 셀 패턴 층이 적외 방사선에 대하여 투명한, 즉 적외 방사선을 흡수하지 않는 잉크로 구성되기 때문이다. 셀 패턴 층의 특징부는 이미지식 노출 동안 존재할 디지털 층의 개방 영역에서 드러나고 화학 방사선에 대하여 불투명한 잉크로 구성되기 때문에, (처리 후의) 특징부는 불규칙부, 덩플, 또는 매우 작은 반전으로서 나타날 수 있는 마이크로셀을, 부조 표면의 용기된 요소의 최외측 표면, 즉 인쇄 표면 상에 생성한다. 마이크로셀은 솔리드의 균일하고 조밀한 인쇄를 위해 잉크를 충분히 운반하거나 전사하는 능력을 갖는 인쇄 조판을 제공한다.

[0153] 감광성 요소가 부조 인쇄 조판을 형성하는 또 다른 실시 양태에서, 인쇄 조판을 제조하는 방법은 상기에 설명된 바와 같은 디지털 층과 광중합성 층 사이에 배치된 셀 패턴 층을 갖는 광중합성 인쇄 전구체를 제공하는 단계; 전구체의 디지털 층을 적외 레이저 방사선에 이미지식으로 노출시켜 디지털 층을 선택적으로 어블레이션 또는 제거하고, 셀 패턴 층의 하나 이상의 특징부 (전형적으로 복수의 특징부)가 덮이지 않은 개방 영역을 갖는 현장 마스크를 형성하는 단계; 현장 마스크를 통해 전구체를 화학 방사선에 이미지식으로 노출시켜 광중합성 층의 노출 부분 (즉, 중합된 부분) 및 비노출 부분 (즉, 중합되지 않은 부분)을 생성하는 단계; 및 노출된 전구체를 처리하여 비노출 부분을 제거하여 인쇄를 위해 적합한 부조 표면을 형성하는 단계를 포함한다.

[0154] 도 2는, 개방 영역 및 방사선 불투명 영역을 갖는 현장 마스크를 형성하도록, 적외 레이저 방사선에 의한 어블레이션에 의해 디지털 층이 이미지식으로/선택적으로 제거되어 있는, 본 방법의 실시 양태 후의, 도 1에 예시된 감광성 요소(10)의 일 실시 양태를 도시한다. 감광성 층(14)과 디지털 층(16) 사이에 배치된 셀 패턴 층(20)은 마스크의 개방 영역에서 덮여 있지 않고 드러나 있다.

[0155] 마스크 이미지를 생성하는 디지털 방법은 화학 방사선에 대한 이미지식 노출 전에 감광성 요소를 제조하기 위해 하나 이상의 단계를 필요로 한다. 일반적으로, 마스크 형성의 디지털 방법은 디지털 층을 지지체 반대편의 감광성 요소의 표면으로부터 선택적으로 제거하거나 또는 그러한 표면으로 선택적으로 전사한다. 대부분의 실시 양태에서, 디지털 층은 적외 레이저 방사선, 특히 근적외 레이저 방사선에 감수성이다. 감광성 요소 상의 디지털 층을 사용하여 마스크를 형성하는 방법은 제한되지 않는다.

[0156] 디지털식 워크플로우는 레이저 방사선에 의해 디지털적으로 마스크를 형성하는 것이며, 디지털 노출 또는 공정으로 또한 지칭될 수 있고, 디지털적으로 형성된 마스크의 사용은 디지털 다이렉트-투-플레이트(direct-to-plate) 이미지 공정으로 지칭될 수 있다. 일부 적합한 다이렉트-투-플레이트 이미지 형성 방법은 미국 특허 제 5,262,275호; 미국 특허 제 5,719,009호; 미국 특허 제 5,607,814호; 반 조에렌의 미국 특허 제 5,506,086호; 및 유럽 특허 제 0 741 330 A1호에 개시되어 있다. 디지털식 워크플로우를 위해, 디지털 층의 존재가 필요하다. 이미지-함유 마스크는, 미국 특허 제 5,760,880호 및 미국 특허 제 5,654,125호에 개시된 바와 같이 디지털 이미지 장치의 적외선 레이저를 사용하여 디지털 층 상에 직접 형성된다. 노출은 750 내지 20,000 nm의 범위, 바람직하게는 780 내지 2,000 nm의 범위에서 방출되는 다양한 유형의 적외선 레이저를 사용하여 수행될 수 있다. 다이오드 레이저가 사용될 수 있지만, 1060 nm에서 방출되는 Nd:YAG 레이저, 및 1090 nm에서 방출되는 이터븀 함유 레이저가 바람직하다. 마스크를 디지털적으로 형성하는, 즉, 화학 방사선 불투명한 마스크의 전사, 또는 디지털적으로 형성된 마스크의 라미네이션뿐만 아니라, 잉크-제팅에 의한 마스크의 형성에 의한, 대안적인 방법이 감광성 요소에 대해 전술되어 있다.

[0157] 마스크를 디지털적으로 형성한 후에, 감광성 요소는 마스크를 통해 화학 방사선에 노출된다. 그러한 디지털적으로 형성된 마스크를 통한 인쇄 조판 전구체의 화학 방사선에 대한 이미지식 노출은 대기 중 산소의 존재하에; 불활성 가스의 환경에서; 또는 불활성 가스, 대기보다는 낮지만 완전히 불활성 가스인 것보다는 높은 농도의 산소를 갖는 제어된 환경에서 수행될 수 있다. 다른 실시 양태에서, 화학 방사선에 대한 전구체의 이미지식 노출은, 라미네이션을 사용하거나 사용하지 않고, 또는 진공을 사용하거나 사용하지 않고, 마스크 상에 놓이거나 마스크 위에 배치된, 화학 방사선에 대하여 투명한 커버시트 또는 다른 보호 필름을 사용하거나 사용하지 않고 수행될 수 있다.

[0158] 노출시에, 디지털 마스크의 네거티브 또는 블랭크 영역의 투명한 영역은 부가 중합 또는 가교결합이 일어나게 하는 반면, 불투명한 영역은 가교결합되지 않은 채로 남아 있다. 광중합성 요소를 화학 방사선에 이미지식으로 노출시키는 것은 광중합성 층의, 중합된 노출 부분, 및 중합되지 않은 채로 남아 있는 비노출 부분을 생성한다. 노출은 지지체 또는 후방 노출된 층, 즉, 바닥에 이르기까지 노출 영역을 가교결합하기에 충분한 지속 시간 동안 이루어진다. 이미지식 노출 시간은 백플래시 시간보다 전형적으로 훨씬 더 길다. 노출 시간은 화학 방사선의 강도 및 파장, 광중합성 층의 속성 및 부피, 원하는 이미지 해상도, 및 감광성 요소로부터의 거리에 따라 수

초에서 수 십 분까지 다양할 수 있다.

- [0159] 부조 인쇄 조판을 제조하는 데 있어서의 다음 단계는, 본 발명의 감광성 요소를 적합한 공급원으로부터의 화학 방사선에 노출시키는 것이다. 화학 방사선 공급원은 자외선 및 가시광선 파장 영역을 포함한다. 특정 화학 방사선 공급원의 적합성은 감광성 요소를 제조하는 데 사용되는 개시제 및 적어도 하나의 단량체의 감광성에 의해 좌우된다. 대부분의 일반적인 부조 인쇄 조판의 바람직한 감광성은 UV 및 깊은 가시 영역의 스펙트럼에서의 것인데, 이는 더 우수한 실내-광 안정성을 제공하기 때문이다. 적합한 가시광선 및 UV 공급원의 예에는 카본 아크, 수은-증기 아크, 형광등, 전자 플래시 유닛, 전자 빔 유닛, 레이저, 및 사진 투광등(photographic flood lamp)이 포함된다. UV 방사선의 가장 적합한 공급원은 수은증기등, 특히 태양등이다. 산업 표준 방사선 공급원의 예에는 실바니아(Sylvania) 350 블랙라이트(Blacklight) 형광등 (FR48T12/350 VL/VHO/180, 115w), 및 필립스(Philips) UV-A "TL"-시리즈 저압 수은-증기 형광등이 포함된다. 이들 방사선 공급원은 일반적으로 310 내지 400 nm의 장파장 UV 방사선을 방출한다. 이러한 특정 UV 공급원에 감수성인 플렉소그래픽 인쇄 플레이트는 310 내지 400 nm를 흡수하는 개시제를 사용한다. 적외선-감수성 층을 포함하는 실시 양태를 위한 적외 방사선에 대한 이미지식 노출 및 화학 방사선에 대한 전체 노출은 동일한 장비에서 수행될 수 있는 것으로 고려된다. 방사선 공급원은 감광성 요소로부터 약 1.5 내지 약 60 인치 (약 3.8 내지 약 153 cm)의 거리에서 사용될 수 있다. 노출 온도는 바람직하게는 주위 온도이거나 그보다 다소 높으며, 즉, 약 20℃ 내지 약 35℃이다.
- [0160] 본 감광성 요소의 이미지식 노출은 대기 중 산소의 존재하에 (통상적인 디지털식 워크플로우); 대기 중 산소의 부재 하에, 예를 들어 불활성 가스 블랭킷 또는 유체의 층 하에서, 또는 산소 장벽 필름 또는 층을 사용하여; 또는 불활성 가스와, 대기보다 낮지만 완전히 불활성 가스인 것보다는 높은 농도의 산소를 갖는 제어된 환경에서 (변경된 디지털식 워크플로우) 일어날 수 있다. 통상적인 디지털식 워크플로우 방법은, 78% 질소, 약 21% 산소, 1% 미만의 각각의 아르곤 및 이산화탄소, 및 미량의 기타 가스인 정상 대기 조건하의 공기 중에서 감광성 요소를 화학 방사선에 이미지식으로 노출시킨다. 다시 말해, 공기 중에서의 이미지식 노출 시에 산소의 농도는 약 210,000 ppm이다.
- [0161] 일부 실시 양태에서, 본 감광성 요소의 이미지식 노출은 불활성 가스 및 산소 농도의 제어된 환경에서의 변경된 디지털식 워크플로우에서 일어난다. 감광성 요소를 화학 방사선에 이미지식으로 노출시키는 것은 불활성 가스의 존재 및 190,000 내지 100 ppm(백만분율)의 산소 농도를 포함하는 환경에서 수행된다. 불활성 가스는 감광성 요소와 반응하지 않거나 낮은 반응 속도를 나타내는 (즉, 중합 반응에 불활성인) 가스이며, 노출 환경 (즉, 폐쇄 노출 챔버)에서 산소를 대체할 수 있다. 적합한 불활성 가스에는 아르곤, 헬륨, 네온, 크립톤, 제논, 질소, 이산화탄소, 및 이들의 조합이 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 불활성 가스 및 불활성 가스들의 조합 또는 혼합물은 적은 비율의 산소를 포함할 수 있지만, 적은 비율의 산소의 존재는 불활성 가스가 챔버 내의 대기를 대체하거나 챔버 내의 원하는 산소 농도를 유지하는 능력을 크게 변화시키지 않는다. 일 실시 양태에서, 불활성 가스는 질소이다.
- [0162] 불활성 가스와 190,000 내지 100 ppm의 산소 농도의 특정 환경에서의 감광성 요소의 이미지식 노출은 복수의 용기된 표면의 부조 구조를 갖는 인쇄 조판을 제공하며, 용기된 표면의 각각은 아날로그식 워크플로우로 제조된 인쇄 조판에서 생성되는 잉크 운반 상부 표면 영역과 구조적으로 유사한 각각 잉크 운반 상부 표면 영역을 갖는다. 즉, 본 방법에 따라 제조된 부조 인쇄 조판에서의 용기된 구조의 상부 표면 영역은 편평하거나 실질적으로 편평하며, 통상적인 디지털식 워크플로우에서 전형적인 바와 같이 둥글지 않으며, 요소는 대기 중 산소의 존재 하에 노출된다. 변경된 디지털식 워크플로우에서의 이미지식 노출은 또한 상부 표면 영역, 즉 생성되는 인쇄 조판의 인쇄 표면 상에서 마이크로셀의 생성 및 보유를 제공한다. 일 실시 양태에서, 감광성 요소는 현장 마스크의 위에 어떠한 추가적인 층도 포함하지 않는데, 이러한 추가적인 층은 이미지식으로 노출되는 표면에 대한 환경에 대해 장벽으로서 작용할 수 있다.
- [0163] 제어된 환경에서 감광성 요소를 노출시키기 위한 챔버를 제공하는 노출 장치가 개시된다. 노출 장치는 폐쇄 노출 챔버, 화학 방사선의 공급원, 폐쇄 노출 챔버로 도입되는 가스의 공급원, 및 폐쇄 노출 챔버 내의 산소의 농도를 측정하기 위한 수단을 포함한다. 화학 방사선의 공급원은, 감광성 요소가 폐쇄 노출 챔버에 놓인 채로, 현장 마스크를 갖는 감광성 요소의 면 상에 화학 방사선을 충돌시킬 수 있다. 화학 방사선의 공급원은 감광성 요소에 인접하여 위치될 수 있다. 일부 실시 양태에서, 화학 방사선의 공급원은 폐쇄 노출 챔버에 인접하여 위치된다.
- [0164] 변경된 디지털식 워크플로우의 경우, 감광성 요소의 이미지식 노출 동안, 감광성 요소가 폐쇄 노출 챔버 내에 놓여지거나 실질적으로 놓여져, 폐쇄 노출 챔버는 노출 동안 폐쇄 노출 챔버 외부의 환경과는 상이한 내부 환경

을 갖는다. 폐쇄 노출 챔버 내의 내부 환경은 가스 또는 가스들, 즉, 불활성 gas와 190,000 ppm 내지 100 ppm의 농도의 산소의 특정 환경이다. 폐쇄 노출 챔버는 노출 동안 내부 환경에 감광성 요소를 넣고 밀폐하여 노출 챔버 내의 산소 농도를 제어하거나 유지한다. 폐쇄 노출 챔버는 기존 노출 장치 내에 덧붙여지거나 그에 장착된 개별적인 인클로저일 수 있거나, 또는 노출 장치의 프레임 내에 포함될 수 있거나, 또는 노출 장치에 통합된 기존 구조체, 예를 들어 하우징으로부터 형성될 수 있다. 일 실시 양태에서, 폐쇄 노출 챔버는 노출 장치의 일체형 부품이고, 그에 따라 노출 장치는 모든 작업 흐름, 즉, 진공 하에서의 노출을 사용하는 아날로그식 워크플로우 공정, 공기 중에서의 노출을 사용하는 통상적인 디지털식 워크플로우, 및 불활성 gas와 190,000 내지 100 ppm의 산소 농도의 환경에서의 노출을 사용하는 변경된 디지털식 워크플로우를 수용할 수 있다. 화학 방사선의 공급원은 폐쇄 노출 챔버 내부에 또는 외부에 위치될 수 있고, 단, 공급원은 현장 마스크를 갖는 감광성 요소의 면 상에 화학 방사선을 충돌시킬 수 있다. 화학 방사선의 공급원은 폐쇄 노출 챔버에 인접하여 배치되거나 배치될 수 있으며, 특히 감광성 요소에 인접하여 배치되거나 배치될 수 있다. 특히, 화학 방사선의 공급원은, 요소가 챔버 내에 놓여져 있는 동안 공급원이 현장 마스크를 통해 감광성 요소를 노출시킬 수 있도록 위치되거나, 배치되거나, 또는 배치될 수 있어야 한다.

[0165] 부조 인쇄 조판으로서 사용될 인쇄 조판 전구체의 경우에, 본 방법은 보통 후방 노출 및 전방 이미지식 노출을 포함한다. 후방 노출 또는 "백플래시"는 이미지식 노출 전에, 후에, 또는 동안에 일어날 수 있다. 이미지식 노출 전의 백플래시가 일반적으로 바람직하다. 백플래시는, 수초 내지 약 30분의 범위일 수 있는 시간 동안, 광중합성 전구체의 지지체를 통한 화학 방사선의 전반적인 또는 블랭킷 노출이다. 백플래시는 광중합성 층의 지지체 면 상에, 중합된 재료의 얇은 층, 또는 바닥을 생성하며, 광중합성 층을 감작시키고, 하이라이트 도트 해상도에 도움을 주고, 또한 인쇄 조판에 대한 부조 표면의 깊이를 확립한다. 바닥은 지지체에 대한 광중합성 층의 접착을 개선하고, 감광성 요소에 더 우수한 기계적 완전성을 제공한다. 바닥 두께는 노출 시간, 노출 공급원, 광중합성 층의 두께 등에 따라 달라진다. 일부 실시 양태에서, 바닥을 확립하는 데 적합한 백플래시 노출은 전구체의 제조 동안, 전구체가 구조적으로 조립되고 적어도 하나의 표지를 갖는 지지체에 인접한 광중합성 층을 포함한 후에 수행된다. 대부분의 다른 실시 양태에서, 최소 시간 및/또는 에너지의 백플래시 노출이 전구체의 제조 동안 수행되어 지지체에 대한 광중합성 층의 접착을 보장하고, 소정 시간 및/또는 에너지의 다른 백플래시 노출이 전구체로부터 인쇄 조판으로의 전환 동안 사용자에게 의해 수행되어 부조의 바닥 및 깊이를 확립한다.

[0166] 이미지-함유 마스크를 통한 UV 방사선에 대한 전체 노출 후에, 감광성 인쇄 요소를 처리하여 광중합성 층 내의 중합되지 않은 영역을 제거하고, 이로써 부조 이미지를 형성한다. 처리 단계는 제한되지 않으며, 노출된 감광성 요소를 원하는 인쇄 조판으로 변환시키는 통상적인 단계를 포함한다. 처리는 하나 이상의 용액으로의 처리, 예를 들어 이미지화된 감광성 층을 인쇄 조판으로 전환시키는 특정 유형의 감광성 요소에 적절한 대로 워시아웃 또는 가열 등을 포함할 수 있다. 감광성 인쇄 요소의 처리는 (1) 광중합성 층을 적합한 현상제 용액과 접촉시켜, 중합되지 않은 영역을 워시아웃하는, "습식" 현상 및 (2) 중합되지 않은 영역이 용융 또는 연화 또는 유동되게 하는 현상 온도로 광중합성 층을 가열하고 현상 매질과 접촉시켜, 중합되지 않은 재료를 블로팅하거나 워킹하는, "건식" 현상을 포함할 수 있다. 건식 현상은 또한 열 현상으로 칭해질 수 있다.

[0167] 습식 현상은 보통 대략 실온에서 수행된다. 현상제 용액은 유기 용매, 수성 또는 반-수성(semi-aqueous) 용액, 또는 물을 포함할 수 있다. 현상제 용액의 선택은 제거될 광중합성 조성물의 화학적 속성에 따라 주로 좌우될 것이다. 적합한 유기 용매 현상제는 방향족 또는 지방족 탄화수소, 지방족 또는 방향족 할로탄화수소 용매, 또는 그러한 용매들과 적합한 알코올의 혼합물을 포함한다. 적합한 반-수성 현상제는 물 및 수산화성 유기 용매 및 알칼리 재료를 함유할 수 있다. 적합한 수성 현상제는 물 및 알칼리 재료를 함유할 수 있다. 다른 적합한 수성 현상제 용액 조합이 미국 특허 제3,796,602호에 기재되어 있다. 현상 시간은 다양할 수 있지만, 바람직하게는 약 2 내지 약 25분의 범위이다. 현상제 용액은 침지, 분무, 및 브러시 또는 롤러 적용을 포함하는 임의의 편리한 방식으로 적용될 수 있다. 브러싱 보조제가 감광성 인쇄 요소의 중합되지 않은 부분을 제거하는 데 사용될 수 있다. 워시아웃은, 노출된 이미지를 구성하는 부조 및 바닥을 남겨 두고, 생성되는 부조 인쇄 조판의 비노출 부분을 제거하도록 기계적 브러싱 동작 및 현상제를 사용하는 자동 처리 유닛에서 수행될 수 있다.

[0168] 용액에서의 현상에 의한 처리 후에, 인쇄 조판을 일반적으로 블로팅 또는 와이핑하여 건조시키고, 이어서 강제 통풍 오븐 또는 적외선 오븐에서 더 완전히 건조시킨다. 건조 시간 및 온도는 다양할 수 있지만, 전형적으로 플레이트는 약 60°C에서 약 60분 내지 약 120분 동안 건조될 수 있다. 지지체가 수축할 수 있고 이는 레지스트레이션(registration) 문제를 야기할 수 있기 때문에 고온은 추천되지 않는다.

[0169] 열 현상에서는, 광중합성 층을, 중합되지 않은 영역이 액화되게 하는, 즉 용융, 연화 또는 유동되게 하는, 전형적으로 약 40°C 내지 200°C의 현상 온도로 가열할 수 있다. 이어서 광중합성 층을 흡수성 재료와 같은 현상 매

질과 접촉시켜, 중합되지 않은 광중합성 조성물을 제거한다. 광중합성 층의 중합된 영역은 중합되지 않은 영역보다 더 높은 용융 온도를 가지며, 따라서 현상 온도에서 용융되지 않는다 (미국 특허 제5,215,859호 및 국제 특허 공개 제98/13730호 참조). 감광성 인쇄 요소의 열 현상에 적합한 장치는 미국 특허 제5,279,697호 및 미국 특허 제6,797,454호에 개시되어 있다.

[0170] 본 발명의 방법에 의해 제조되는 인쇄 조판은, 광중합 공정이 완료되고 감광성 인쇄 조판이 인쇄 및 저장 동안 안정하게 유지될 것을 보장하기 위해, 균일하게 사후-노출될 수 있다. 이러한 사후-노출 단계는 주 노출과 동일한 방사선 공급원을 이용할 수 있다. 플렉소그래픽 인쇄 플레이트의 표면이 여전히 점착성인 경우 적용될 수 있는 선택적인 현상-후 처리는 점착성 제거(detackification)인데, 그러한 점착성은 사후-노출에서는 일반적으로 제거되지 않는다. 점착성은 당업계에 잘 알려진 방법, 예를 들어 브롬 또는 염소 용액으로의 처리에 의해, 그리고 300 nm 이하의 파장을 갖는 방사선 공급원에의 노출에 의해 제거될 수 있다.

[0171] 처리 후에, 인쇄 조판은 잉크를 이미지식으로 기재로 운반 및 전사하기 위한 용기된 요소의 부조 표면 및 인쇄되지 않는 함몰부를 갖는다. 인쇄된 셀 패턴 층의 특징부는 마이크로셀을 생성하며, 이는 덩플 및/또는 매우 작은 반전으로 보일 수 있으며 각각 적어도 하나의 치수가 부조 인쇄 조판에 의한 (하프톤 도트(halftone dot)의 영역이 인쇄되는 경우) 최고 라인 스크린 하프톤 영역의 하프톤 도트들 사이의 간격보다 더 작은, 인쇄 표면을 변경하는 이미지 요소이다. 마이크로셀 각각은 적어도 하나의 치수가 인쇄 조판 상의 가장 작은 주기적인 구조체들 사이의 간격보다 더 작다.

[0172] 본 방법은 미세한 용기된 표면 요소로 구성된 용기된 인쇄 표면을 갖는 인쇄 조판을 제공하며, 여기서 각각의 용기된 표면 요소는 그의 3차원 부조 형상에 의해 잘 특징지어지고, 기재 상에 원하는 이미지를 정확하게 재현하기에 충분한 편평하거나 실질적으로 편평한 상부 표면 영역을 갖는다. 광중합성 층에 대한 산소 저해 효과에 의해 제한되는 디지털식 워크플로우에 의해 제작된 부조 인쇄 조판의 부조 구조체는 더 이상 존재하지 않는다. 본 발명은, 특히 용기된 표면 요소 (예를 들어, 하프톤 도트)의 크기 대비 마스크 내의 개방부의 크기의 면에서, 본질적으로 현장 마스크 이미지의 재생성(recreation)인 인쇄 조판 상의 용기된 표면 요소의 부조 표면을 생성하는 능력을 제공한다. 본 발명은 아날로그식 워크플로우와 관련된 비용 및 생산 단점을 없애며, 완전히 불활성인 환경을 확립하는 어려움을 피하면서, 디지털식 워크플로우의 효율성을 이용한다.

[0173] 광중합성 층의 조성; 마스크를 디지털적으로 생성하는 데 사용되는 방법; 인쇄 조판 전구체를 형성하는 감광성 요소의 조립체; 감광성 요소를 화학 방사선에 이미지식으로 노출시키는 데 사용되는 작업 흐름; 셀 패턴 층에 인쇄된 특징부에 제한되지 않는 다수의 요인에 따라 부조 인쇄 조판의 인쇄 표면에 형성되는 마이크로셀과의 일대일 대응 또는 실질적으로 일대일 대응을 제공한다.

[0174] 본 발명의 감광성 요소는 패키징 재료, 예를 들어, 판지 및 플라스틱 필름과 같이, 연질이며 용이하게 변형가능한 표면 상에 플렉소그래픽 인쇄를 위한 부조 인쇄 조판을 형성하는 데 특히 유용하다. 본 발명의 감광성 요소는 플레이트, 슬리브 상의 플레이트, 캐리어 상의 플레이트, 캐리어 상의 플레이트 세그먼트의 형태로, 또는 시임리스, 연속 플렉소그래픽 인쇄 조판으로서 사용될 수 있는 인쇄 조판으로 전환된다.

[0175] 진술한 바와 같은 본 발명의 교시의 이득을 갖는 당업자는 그에 대한 수많은 변경을 달성할 수 있다. 이러한 변경은 첨부된 청구 범위에 기술된 바와 같은 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[0176] 실시예

[0177] 하기 실시예에서, 달리 언급되지 않는 한 모든 백분율은 중량 기준이다. 사이렐® 광중합성 인쇄 플레이트, 사이렐® 노출 유닛, 및 사이렐® 프로세서는 모두 더 듀폰 컴퍼니(The DuPont Company) (미국 델라웨어주 윌밍턴 소재)로부터 입수가능하다.

[0178] 실시예 1

[0179] 이 실시예는 잉크로 인쇄되고 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층과 광중합성 층 사이에 통합된 셀 패턴의 층을 갖는 디지털 인쇄 형태 전구체를 생성하는 방법을 입증한다. 셀 패턴의 하나를 초과하는 설계가, 통합된 셀 패턴을 갖는 디지털 전구체로부터 제조된 인쇄 형태에 의해 인쇄된 솔리드 영역에서의 잉크의 밀도를 증가시킬 수 있는 것으로 입증된다.

[0180] 셀 패턴을 인쇄하기 위한 인쇄 플레이트의 제조

[0181] 디지털 커버시트의 레이저 어블레이션가능한 조성물의 층 상에 잉크로 셀 패턴을 인쇄하기 위해 몇몇 부조 인쇄

플레이트를 제조하였다. 순서대로 베이스 지지체, 광중합성 조성물의 층, 적외선 레이저 어블레이션가능한 조성물의 층, 및 폴리에스테르 커버시트를 포함한 사이넬[®] 45DPR 광중합성 인쇄 플레이트 전구체를 사용하여, 디지털 커버시트 상에 셀 패턴을 인쇄하기에 적합한 부조 표면을 갖는 부조 인쇄 플레이트를 제조하였다. 45DPR은 처리 후 광중합성 층과 베이스 지지체의 두께가 약 45 mil이다.

[0182] 5개의 상이한 셀 패턴 유닛을 설계하고, 타일링하고, 각각을, 전구체 상에 디지털 마스크를 형성하기에 적합한 적외선 레이저 방사선을 갖는 디지털 이미지 유닛에 이미지 파일로서 저장하였다. 도 3a 내지 도 3e에 예시된 바와 같이, 각각의 셀 패턴 유닛은 적외 레이저 방사선에 의해 제거되거나 어블레이션될 (45DPR 전구체의) 디지털 층의 영역을 나타내는 블랙 블록; 및 상기 전구체 상에 잔존할 상기 디지털 층의 영역을 나타내는 투명 또는 화이트 블록을 포함한다. 각각의 셀 패턴 유닛은 블랙 블록의 총 수를 패턴에서의 블록의 총 수로 나누어서 얻어지는 마스크 투명도 값 (%)을 갖는다. 마스크 투명도 값은 패턴을 구별하는 한 가지 용이한 방식이지만, 모든 것을 포함하는 것은 아니다. 일부 경우에, 셀 패턴 유닛들은 동일한 마스크 투명도 값(%)을 가질 수 있지만, 상이한 결과, 즉, 고체 잉크 밀도 또는 입상성을 산출할 수 있다. 각각의 셀 패턴 유닛을 타일링하여 원하는 커버리지를 제공하고 디지털 이미지 유닛에 의해 사용하여 45DPR 전구체 상에 디지털 층의 현장 마스크를 형성하였다.

[0183] 하기와 같이 5개의 셀 패턴의 각각을 인쇄하기 위해 부조 인쇄 플레이트를 제조하였다. 커버시트를 45DPR 전구체로부터 제거하였다. 옵틱스(Optics) 40, 하이 레졸루션 옵틱스(High Resolution Optics) 및 인치당 4000 픽셀의 Pixel+ 이미지를 구비한 (에스코-그래픽스(Esko-Graphics), 다나허 컴퍼니(Danaher company) (벨기에 겐트 소재)로부터의) 에스코 CDI 어드밴스(Advance) 5080 디지털 이미지 유닛의 드럼 상에 전구체를 장착하고, 도 3a 내지 도 3e에 설명된 바와 같은 특정 셀 패턴 유닛 중 하나를 반복함으로써 적외선 어블레이션가능한 층을 레이저 어블레이션하여 현장 마스크를 전구체 상에 형성하였다. CDI 디지털 이미저는 3.8 J/cm²의 레이저 에너지 및 210의 Pixel+ 진폭을 사용하였다.

[0184] 전구체를 사이넬[®] 3000 ETL-D 노출 유닛 내에 두고, 광중합성 층을 이미지식으로 경화시키기 위해 충분한 시간 동안 현장 마스크를 통하여 이미지식으로 노출시키기 위하여 질소 가스 환경을 갖는 챔버에서 약 16 밀리와트/cm²의 365 nm의 자외 방사선에 노출시켰다. 질소 가스 환경은 노출 동안 챔버로부터 산소를 제거하여, 인쇄 플레이트의 생성되는 부조 표면은 디지털 커버시트의 레이저 어블레이션가능한 층 상에 셀 패턴을 인쇄하는 데 필수적인 극도로 미세한 세부 사항을 유지하였다. 부조 플레이트를 위한 광중합체의 바닥을 형성하기에 충분한 시간 동안 전술된 파장 및 에너지에서 지지체를 통해 전구체를 전체적으로 노출시켰다. 노출된 전구체를 사이넬[®] 프로세서에서 사이로졸(CYLOSOL) 위시아웃 용매를 사용하여 처리하고, 건조시키고, 사후-노출시키고, 45DPR 플레이트 전구체를 위해 권고된 조건에 따라 라이트 피니싱하여, 플렉소그래픽 부조 인쇄를 위해 적합한 부조 표면을 갖는 인쇄 플레이트를 형성하였다. 인쇄를 위해 인쇄 플레이트를 7 x 11.5 인치 크기로 절단하였다.

[0185] 디지털 커버시트 상에서의 셀 패턴의 인쇄

[0186] 각각의 시험 디지털 커버시트에 대해, (45DPR 전구체로부터) 상기에서 제조된 인쇄 플레이트 중 하나를, 쓰리엠(3M) 1020™ 테이프를 사용하여 마크 앤디(Mark Andy) 830™ 프레스의 플레이트 실린더 상에 장착하였다. 플레이트 실린더는 0.130 인치 컷백(cutback) 및 96 톱니 기어를 가져서 12 인치 반복 패턴을 제공하였다. 0.7 BCM의 부피로, 2000 LPI를 갖는 아닐록스 롤(anilox roll)로 인쇄를 수행하였다. 분당 180 피트로 인쇄를 수행하였다.

[0187] 프레스에 선 케미칼 TXLFW5834901 아쿠아버스 프로세스 시안 잉크를 로딩하였다. 잉크는 화학 방사선, 특히 자외(UV) 방사선에는 불투명하지만, 디지털 이미저에 사용되는 레이저 방사선, 즉, 적외(IR) 방사선의 파장에는 투명하다. 일찍이, 맑은 (즉, 투명한) 폴리에스테르 필름 상에 셀 패턴 층을 인쇄하는 데 사용되는 것과 동일하거나 실질적으로 동일한 인쇄 밀도를 갖는 솔리드 영역으로서 잉크를 인쇄하고, UV 방사선 흡광도에 대해 잉크의 인쇄된 영역을 측정하고, 디지털 이미저 상의 IR 방사선 투과성을 시험함으로써, 자외 방사선에 불투명하고 적외 방사선에 투명한 잉크의 능력을 평가하였다. 잉크의 UV 방사선 흡광도는 약 1.5 유닛이었으며, 이는 UV 방사선의 약 4% 미만이 잉크의 인쇄된 솔리드 영역을 통과하며, 따라서 UV 방사선에 충분히 불투명함을 의미한다. 필름 상의 인쇄된 잉크의 영역을 디지털 이미저의 드럼 상에 배치하였고, 이어서 IR 레이저 방사선에 노출시켰다. 솔리드 잉크 영역이 달성되지 않은 것으로, 즉, 디지털 이미저로부터의 IR 방사선에 의해 바뀌거나, 변화되거나, 어블레이션되지 않은 것으로 나타났다. 이는 잉크 샘플이 디지털 이미저에 사용된 광의 파장 (1064 나노

미터)을 흡수하지 않음을 의미한다.

[0188] 개별적으로, 실질적으로 미국 특허 제6,238,837호의 실시예 1에 기재된 바와 같이, 적외선 감수성 어블레이션가 능한 조성물을 제조하고, 마이라르[®] 폴리에스테르 필름의 웹 상에 층으로서 코팅하였다. 건조되었을 때, 적외 선 감수성 어블레이션가능 층은 약 67 중량%의 폴리아미드 (마크로멜트(Macromelt)[®] 6900) 및 약 33 중량%의 카본 블랙을 포함하였다. 폴리에스테르 필름의 웹 상의 적외선 감수성 층은 적외선 감수성 요소로 지칭된다. 폴리에스테르 필름은 레이저 어블레이션가능한 층을 위한 지지체로서 기능하지만, 후술된 바와 같은 라미네이션 된 플레이트와 결합될 때 보호 커버시트로서 기능할 것이다.

[0189] 적외선 감수성 요소 웹를 프레스 상에 장착하여, 폴리에스테르 필름 지지체 반대편에 있는 적외선 어블레이션 가능한 층의 표면 상에 잉크를 셀 패턴으로서 인쇄 플레이트에 의해 인쇄하였다. 이제 잉크로 인쇄된 특정 마이 크로 패턴을 포함한 웹를 소정 크기로 절단하여 시험 디지털 커버시트를 형성하였다.

[0190] 레이저 어블레이션가능한 층 상에 인쇄한 후의, 5개의 상이한 셀 패턴의 각각의 재현된 현미경 이미지가 도 4a 내지 도 4e에 예시되어 있다. 분명하게, 이들 특징부의 작은 크기는, 특히 사용된 특정 프레스로, 플렉소그래피 를 사용하여 인쇄될 수 있는 것과 관련한 한계에 근접한다. 도 4a, 도 4b, 및 도 4c에 예시된 인쇄된 패턴은 모 두 신뢰성 있게 레이저 이미지화 층 상에 재현되었다. 도 4d 및 도 4e에 예시된 인쇄된 패턴은 잘 재현되지 않 았는데, 잉크가 함께 흐르는 경향이 있어서 도시된 패턴을 생성하였기 때문이다.

[0191] 라미네이션 플레이트의 제조

[0192] 몇몇 사이렐[®] 광중합성 인쇄 플레이트, 타입 DSR (67 mil)을, 이 실시예를 위한 인쇄 플레이트 전구체로서 사용 하기 위해 변경하였다. 타입 DSR 광중합성 인쇄 플레이트는 순서대로, 베이스 지지체, 광중합성 조성물의 층, 적외선 레이저-어블레이션가능한 층, 및 커버시트를 포함하였다. 광중합성 층은 ABA 블록 공중합체의 탄성중합 체성 결합제, 단량체, 광개시제, 및 다른 첨가제를 포함하였다. 67DSR은 처리 후 광중합성 층과 베이스 지지체 의 두께가 약 67 mil이다.

[0193] 커버시트 및 레이저 어블레이션가능한 층을, 실리콘 처리된 코팅을 갖는 표면을 갖는 PET 필름의 투명 시트인 (미국 버지니아주 체스터 소재의 듀폰 테이진 필름즈(DuPont Teijin Films)로부터의) 601 마이라르[®] 폴리에스테 르 (PET) 필름의 시트로 대체한 점을 제외하고는, DSR 인쇄 플레이트로부터 인쇄 플레이트 전구체를 제조하였다. 이는 순서대로 베이스 지지체, 광중합성 층, 및 실리콘 처리된 PET 필름으로 이루어진 구조물 구조 를 야기하며, 이는 실시예의 나머지 부분에서 라미네이션 플레이트로 지칭될 것이다. 라미네이션 플레이트는 유 용한데, 실리콘 처리된 PET 필름이 광중합성 층 및 베이스 지지체 층에 영향을 주지 않고서 용이하게 제거될 수 있고; (레이저 어블레이션가능한 층 및 특정 셀 패턴 층을 갖는) 다른 커버시트를 이어서 광중합성 층에 용이하 게 라미네이션할 수 있어서, 동일한 유형의 광중합성 조성물을 사용하여 상이한 커버시트를 갖는 인쇄 플레이트 전구체를 시험할 수 있기 때문이다.

[0194] 테스트용 인쇄 플레이트 전구체의 제조

[0195] 8 x 25 인치 크기의 라미네이션 플레이트를 스테인리스 강 (2 mil 두께)의 20 x 30 인치 시트 상에 배치하였다. 실리콘 처리된 PET 필름을 라미네이션 플레이트로부터 제거하여, 라미네이션 플레이트의 광중합성 층을 벗겨내 었다. 크로말린(Cromalin)[™] 라미네이터(Laminator)를 100 °C로 가열하였다. 모든 방향에서 라미네이션 플레 이트보다 적어도 1인치 더 큰 (상기에 설명한 바와 같이 제조된) 테스트용 디지털 커버시트를, 그의 리딩 에지가 라미네이션 플레이트의 리딩 에지와 접촉하도록 유지하고; 인쇄된 셀 패턴의 층이 시험 커버시트의 적외선-감수 성 어블레이션 층과 라미네이션 플레이트의 광중합성 층 사이에 배치되도록 배향하였다. 그 후 라미네이션 플레 이트와 테스트용 커버시트의 어셈블리를 가열된 라미네이터를 통해 최소 압력으로, 리딩 에지 먼저, 공급하였다. 그 후, 생성된 인쇄 플레이트 전구체를 60°C에서 하룻밤 건조 오븐 내에 배치하여 광중합성 층에 대한 테스트용 커버시트의 레이저 어블레이션가능한 층의 충분한 접합을 보장하였다. 그 후, 과도한, 즉, 광중 합성 층에서 돌출하는, 테스트용 커버시트의 부분을 트리밍 및 제거하고, 인쇄 플레이트 전구체를 이미지화를 위해 준비하였다. 상기에 설명한 바와 같이 제조된 각각의 테스트용 커버시트에 대해, 기재된 라미네이션 공정 에 의해 라미네이션 플레이트 및 각각의 테스트용 커버시트로부터 테스트용 인쇄 플레이트 전구체를 제조하였다. 지지체 상의 적외선-감수성 어블레이션 층, 및 적외선-감수성 어블레이션 층 상의 UV-불투명하고 IR-투명한 잉크로 인쇄된 특정 셀 패턴을 갖는 테스트용 커버시트의 각각을, 전술된 방법을 사용하여 라미네이 션 플레이트에 라미네이션하였다. 테스트용 인쇄 플레이트 전구체의 최종 구조체는, 순서대로, 폴리에스테르 필

를 지지체, 광중합성 층, 인쇄된 셀 패턴의 층, 마스크를 형성하는 데 사용되는 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층, 및 보호 커버시트로서의 제거가능한 폴리에스테르 필름 지지체였다.

- [0196] 각각의 테스트용 커버시트를 라미네이션 플레이트에 라미네이션하여 테스트용 인쇄 플레이트 전구체를 제조하는 것에 더하여, 인쇄된 셀 패턴을 포함하지 않는 적외선 레이저 어블레이션가능 층을 갖는 통상적인 커버시트를 라미네이션하여 대조군 인쇄 플레이트 전구체를 또한 제조하였다.
- [0197] 테스트용 인쇄 플레이트 전구체를 상기에 설명된 바와 같이 라미네이션된 플레이트 및 디지털 커버시트로 형성하였고, 주위 조건에서 약 1주일 동안 에이징시켰다.
- [0198] 테스트용 인쇄 플레이트 전구체의 부조 인쇄 플레이트로의 전환
- [0199] 각각의 테스트용 인쇄 플레이트 전구체에 있어서, (적외선 어블레이션 층을 위한 지지체인) 커버시트를 제거하고, 테스트용 인쇄 플레이트 전구체를 상기에 설명한 바와 같이 디지털 이미지 유닛의 드럼 상에 장착하고, 그 후 적외 레이저 방사선을 이용하여 선택적으로 노출시켜 적외선-감수성 어블레이션 층을 어블레이션함으로써, 즉 제거함으로써 테스트용 인쇄 플레이트 전구체 상에서 현장 마스크를 형성하였다. 현장 마스크는 단순한 솔리드 패턴이었으며, 여기서, 적외선-감수성 어블레이션 층은 전체 플레이트 표면으로부터 제거되었다(즉, 어블레이션되었다). 적외 레이저 방사선이 적외선 어블레이션가능 층을 테스트용 인쇄 플레이트 전구체로부터 제거하였지만, 적외선 어블레이션 층과 광중합성 층 사이에 배치된 인쇄 셀 패턴은 영향을 받지 않았다. 플레이트 전구체를 사이렐® 3000 ETL-D 노출 유닛 내에 두고, 광중합성 층을 이미지식으로 경화시키기에 충분한 시간 동안 현장 마스크를 통하여 이미지식으로 노출시키기 위하여 약 3%의 제어된 농도의 산소 및 질소 가스의 환경을 갖는 챔버에서 약 16 밀리วัต/cm²의 365 nm의 자외 방사선에 노출시켰다. 3%의 산소 농도 및 질소 가스의 제어된 환경에서의 노출은, 질소의 완전 불활성 가스 환경을 보증하는 데 요구되는 가외의 시간 및 제어 없이, 플랫폼-탑형 하이라이트 도트와 같은 요망되는 형상의 용기 요소를 형성하고 부조 인쇄 플레이트의 프린트 표면 상에 마이크로셀 패턴을 형성하기에 충분하였다. 셀 패턴을 인쇄하기 위한 45DPR 인쇄 플레이트의 제조와 유사하게, 플레이트 전구체를 그 후에 지지체를 통하여 자외 방사선에 노출시키고, 용제 용액에서 워시아웃 현상하고, 건조시키고, 사후-노출시키고, 라이트 피니싱하여(light finished) (상기에 설명한 바와 같이, 그러나 DSR 플레이트에 대한 표준 실무에 따라), 부조 표면을 갖는 테스트용 부조 인쇄 플레이트를 생성하였다.
- [0200] 생성된 테스트용 부조 인쇄 플레이트 각각의 인쇄 표면, 즉 부조 표면의 “솔리드” 용기부의 최외측 잉크-담지 표면의 현미경 이미지의 복제품이 도 5a 내지 도 5e에 예시되어 있다. 디지털 커버시트용으로 인쇄된 5개의 셀 패턴 각각에 있어서, 마이크로셀 패턴을 테스트용 부조 인쇄 플레이트의 최외측 잉크-담지 표면으로 형성시켰다. 도 5a, 도 5b, 및 도 5c에 예시된 바와 같이, 각각의 셀 패턴 (각각 도 3a, 도 3b, 및 도 3c에 나타낸 셀 패턴 유닛에 의해 생성됨)은 전반적으로 솔리드 용기부의 잉크-담지 표면 상에서 충실히 재현되어서 잘 형성되거나 실질적으로 잘 형성된 반복 마이크로셀 구조체 (즉, 잉크-담지 표면에서의 오목부)를 형성하였으며, 여기서, 마이크로셀 패턴의 각각의 셀은 5 내지 10 마이크로미터이다. 도 5d 및 도 5e에 있어서, 각각의 셀 패턴 (각각 도 3d 및 도 3e에 나타낸 셀 패턴 유닛에 의해 생성됨)은 전반적으로 솔리드 용기부의 잉크-담지 표면 상에서 재현된 마이크로셀 구조체는, 셀 패턴이 인쇄 동안 충실하게 재현되지 않았기 때문에 실질적으로 더 큰 구조체 (즉, 15 마이크로미터 초과)를 갖는다.
- [0201] 테스트용 부조 인쇄 플레이트 각각을 이용하여 솔리드를 기관 상에 인쇄하였다. 각각의 테스트용 부조 인쇄 플레이트를 PCMC 아반티 센트럴 임프레션(Avanti Central Impression) 플렉소그래픽 인쇄 프레스 상에 장착하고, 선 프로세스(Sun Process) GS 시안 CRVFS5134539/K525 용제계 인쇄 잉크를 사용하여 기관으로서의 베미스(Bemis) 20” 폭, 1.5 mil 필름 (화이트 LLDPE 모노(Mono) (MA11-A104-E0)) 상에 인쇄하였다.
- [0202] 솔리드 인쇄 영역의 잉크 밀도를 테크콘 스펙트로젯(Techkon SpectroJet) 스캐닝 분광광도계-농도계 (테크콘 유에스에이(Techkon USA) (미국 매사추세츠주 덴버스 소재))를 이용하여 측정하였다. 테스트용 부조 인쇄 플레이트에 의해 생성된 기관 상에서의 솔리드 잉크 밀도 값이 하기에 보고되어 있다.

실시예 1 테스트용 부조 인쇄 플레이트	예시된 셀 패턴 유닛	예시된 디지털 커버시트 상에 인쇄된 셀 패턴	예시된 솔리드 영역 상에 형성된 마이크로셀 패턴	솔리드 잉크 밀도
테스트 플레이트 1	도 3a	도 4a	도 5a	1.34
테스트 플레이트 2	도 3b	도 4b	도 5b	1.41
테스트 플레이트 3	도 3c	도 4c	도 5c	1.45
테스트 플레이트 4	도 3d	도 4d	도 5d	1.3
테스트 플레이트 5	도 3e	도 4e	도 5e	1.28
대조구	없음	없음	없음	1.27

[0203]

[0204]

결과에 나타난 바와 같이, 테스트 플레이트 1, 테스트 플레이트 2 및 테스트 플레이트 3은 레이저 어블레이션 층 상에 셀 패턴 인쇄 이미지가 없이 만든 대조구에 비하여 솔리드 잉크 밀도가 시각적으로 유의하게 증가하였다. 테스트 플레이트 4 및 테스트 플레이트 5는 대조구와 비교하여 솔리드 잉크 밀도가 시각적으로 뚜렷하게 증가하지 않았다. 이것은 레이저 어블레이션 층 상에서의 인쇄용으로 설계된 (도 3d 및 도 3e의) 셀 패턴 유닛이 각각 도 4d 및 도 4e의 디지털 커버시트의 이미지에서 예시된 바와 같이 인쇄 공정 동안 충실하게 재현되지 않았기 때문이다. 도 3d 및 도 3e의 셀 패턴 유닛은, 디지털 커버시트 상의 셀 패턴의 인쇄가 이 테스트 동안 사용한 마크 앤디 830과 비교하여 해상도가 향상된 더 우수한 프레스에서 행해지고, 요망되는 셀 패턴을 충실하게 인쇄할 수 있을 경우, 디지털 커버시트의 적외선-감수성 레이저 어블레이션 층 상에서의 특정 잉크를 이용한 인쇄에 의해 충실하게 재현되었을 수 있으며 따라서 부조 인쇄 플레이트 상에서의 적합한 마이크로셀 패턴의 생성에서 효과적일 수 있다.

[0205]

일반적으로, 마스크 투명도 값 (%)이 너무 낮을 경우, 솔리드 잉크 밀도의 개선이 거의 관찰되지 않으며; 상기 값이 너무 높을 경우, 잉크는 함께 유동되는 경향이 있으며 (셀 패턴의 개별 요소의 인쇄 대신) 솔리드가 될 수 있기 때문에 셀 패턴의 인쇄가 어려울 수 있다.

[0206]

실시예 1 (테스트 플레이트 1 내지 테스트 플레이트 5)은 솔리드 잉크 밀도의 유의한 증가가 디지털적 이미지가 능 층을 갖는 인쇄 형태 전구체의 일체형 층, 즉 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층으로서 마이크로셀 패턴을 포함하는 부조 인쇄 형태에 의해 성취될 수 있음을 입증한다. 또한 실시예 1은 부조 인쇄 형태 상에 마이크로셀 패턴을 형성하는 데 유용한 셀 패턴이 특별한 잉크를 이용하여 레이저 어블레이션가능 층의 표면 상에 셀 패턴 이미지를 인쇄함으로써 인쇄 형태 전구체 내에 포함될 수 있음을 입증하였는데, 이는 그 후 광중합성 층과 연결되어 디지털 전구체를 생성한다. 최상의 결과는 20 마이크로미터 미만, 더 바람직하게는 10 마이크로미터 미만인 크기를 갖는 인쇄 셀 패턴의 셀에 의해 달성된다.

[0207]

디지털 커버시트에 의해 포함되는 셀 패턴의 인쇄된 이미지는, 셀 패턴이 어블레이션 동안 또한 제거되지 않도록, 전구체로부터 레이저 어블레이션가능 층을 어블레이션하여 현장 마스크를 형성하는 데 사용되는 레이저 방사선, 즉 근적외 방사선의 파장에 대하여 투명해야 하며, 또한, 인쇄된 셀 패턴이 증가된 솔리드 잉크 밀도로 인쇄될 인쇄 형태의 인쇄 표면 상에 마이크로셀 구조체를 생성할 수 있도록, 화학 방사선, 예를 들어 자외 방사선에 대하여 불투명하거나 충분히 불투명하여야 한다.

[0208]

실시예 2

[0209]

이 실시예는 셀 패턴의 층을 갖는 디지털 인쇄 형태 전구체를 생성하는 방법을 입증하는데, 이는 잉크로 인쇄되고 상기 전구체의 광중합성 층과 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층 사이에 통합되었다. 인쇄 셀 패턴의 추가 설계가, 통합된 셀 패턴을 갖는 디지털 전구체로부터 제조된 인쇄 형태에 의해 인쇄된 솔리드 영역에서의 잉크의 밀도를 증가시킬 수 있는 것으로 입증된다.

[0210]

하기 차이점을 가지고서 상기에 설명한 바와 같이 실시예 1을 반복하였다.

[0211]

새로운 셀 패턴 유닛을 도 3f에 예시된 바와 같이 설계하고, 디지털 이미지 유닛에 의해 사용하여 45DPR 전구체를 위한 현장 마스크를 형성하였으며, 이를 인쇄 플레이트로 제조하고 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층의 표면 상에 셀 패턴의 인쇄에 사용하여 테스트 5의 인쇄 플레이트를 위한 디지털 커버시트를 형성하였다.

[0212] 부가적으로, 상기 전구체 상에 디지털 마스크를 형성하는 데 사용되는 도 3g에 예시된 바와 같은 셀 패턴 유닛을 설계하여 이를 디지털 이미지 유닛에서 이미지 파일로서 저장하는 실시예 1에 설명된 바와 같은 단계 대신, 2가지 상이한 반복 셀 패턴 유닛의 순차적 인쇄에 의해 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층 상에 새로운 셀 패턴을 생성하였다. 이론적으로, 2가지 상이한 반복 셀 패턴 유닛의 순차적 인쇄는 도 3g에 예시된 셀 패턴 유닛으로서 생성해야 했거나 실질적으로 생성해야 했다. 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층 상에 인쇄된 테스트 6의 디지털 커버시트는 도 3b에 예시된 바와 같은 반복 셀 패턴 유닛과 도 3c에 예시된 바와 같은 반복 셀 패턴 유닛의 조합이었다. 테스트 6의 이러한 디지털 커버시트는 먼저, 도 3b의 셀 패턴 유닛의 반복에 의해 만들어진 인쇄 플레이트에 의해 적외선-감수성 요소 웨브의 레이저 어블레이션가능 층 상에 잉크를 이용하여 인쇄하고; 그 후 도 3c의 셀 패턴 유닛의 반복에 의해 만들어진 인쇄 플레이트에 의해 잉크를 이용하여 이전에 인쇄된 셀 패턴 층 상에 인쇄함으로써 제조하였다. 그러나, 상기 두 상이한 셀 패턴의 미스-레지스트레이션(mis-registration) 및 웨브 신장(stretch)은 도 4f에 예시된 바와 같이 디지털 커버시트를 촬영한 현미경 이미지의 복제품에서 예시된 바와 같이 세미랜덤(semi-random) 패턴으로 이어졌다. 세미랜덤 패턴은 한 패턴이 또 다른 것에 오버레이(overlay)될 때 관찰될 수 있는 우발성 모아레 효과(occasional moiré effect)를 회피하는 데 있어서 특유한 장점을 가질 수 있다.

[0213] 도 3a 내지 도 3d의 테스트용 셀 패턴 유닛을 나타내는 디지털 커버시트를 반복하였다. 그러나 이 실시예에서, 디지털 커버시트의 레이저 어블레이션 층 상에의 셀 패턴의 인쇄를 마크 앤드 프레스 대신 PCMC 아반티 센트럴 임프레이션 플렉소그래픽 인쇄 프레스를 이용하여 행하였다. 잉크 및 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층의 웨브는 특정한 셀 패턴 층을 포함하는 각각의 디지털 커버시트를 형성하기 위한 상기에 설명된 것과 동일한 것이었다. 그러나, 0.9 BCM의 부피 및 60도의 셀 각도를 갖는, 인치당 2000개의 셀을 갖는 아닐록스 롤을 이용하여 인쇄를 행하였는데, 이는 실시예 1에서의 디지털 커버시트 상에의 셀 패턴의 인쇄에 사용한 아닐록스 롤과는 상이하였다.

[0214] 테스트용 인쇄 플레이트 전구체를 상기에 설명된 바와 같이 라미네이션된 플레이트 및 디지털 커버시트로 형성하였고, 주위 조건에서 2주일 동안 에이징시켰다. 어떠한 인쇄된 셀 패턴 층도 없는 (그리고 디지털 이미지에 의해 적외선-감수성 레이저 어블레이션 층에서 생성된 어떠한 마이크로셀 패턴도 없는) 것을 제외하고는 동일한 광중합성 층 및 광중합성 층 상의 적외선-감수성 레이저 어블레이션 층을 갖는 대조 플레이트를 제조하였다.

[0215] 실시예 2용으로 제조한 테스트용 인쇄 플레이트 전구체는, 현장 마스크를 형성하고, 노출 유닛에서 노출시킴으로써 상기에 설명한 바와 같이 부조 인쇄 플레이트로 전환시켰으며, 단, 3%의 농도의 산소 및 불활성 가스로서의 질소의 제어된 환경을 갖는 노출 챔버에서 전구체의 이미지식 노출이 일어났다.

[0216] 각각의 테스트용 부조 인쇄 형태를 상기에 설명한 바와 같이 인쇄하고, 인쇄된 기관 상의 솔리드 영역에서의 잉크의 생성된 밀도를 측정하고, 하기에 보고하였다.

실시예 2 테스트용 부조 인쇄 플레이트	예시된 셀 패턴 유닛	예시된 디지털 커버시트 상에 인쇄된 셀 패턴	솔리드 영역 상에서의 마이크로셀 패턴의 형성?	솔리드 잉크 밀도
테스트 플레이트 1	도 3a	-	예	1.34
테스트 플레이트 2	도 3b	-	예	1.28
테스트 플레이트 3	도 3c	-	예	1.28
테스트 플레이트 4	도 3d	-	예	1.29
테스트 플레이트 5	도 3f	-	예	1.30
테스트 플레이트 6	도 3b 및 도 3c	도 4f	예	1.32
대조구	없음	없음	없음	1.19

[0217]

[0218] 인쇄된 셀 패턴 층을 포함하는 실시예 2의 테스트 플레이트 전부는 마이크로셀 패턴을 갖지 않는 대조 플레이트와 비교하여 솔리드 인쇄 영역에서의 잉크의 밀도가 유의하게 증가하였다.

- [0219] 실시예 2는 솔리드 잉크 밀도의 유의한 증가가 레이저 어블레이션가능 층 상에서의 이미지의 특정 잉크를 이용한 인쇄에 의해 이루어질 수 있음을 입증하였는데, 이는 그 후 디지털 인쇄 형태 전구체에 포함되어, 전구체로부터 플렉소그래픽 인쇄용 부조 인쇄 형태를 제조하기 위한 방법에서 이용된다. 인쇄된 이미지는, 어블레이션에 의해 제거되지 않도록 현장 마스크를 형성하는 어블레이션 공정에서 디지털 이미저에 의해 사용되는 근적외 방사선에 대하여 투명해야 하며, 인쇄시에 솔리드 잉크 밀도를 증가시키는 부조 인쇄 형태의 인쇄 표면 상의 미세 마이크로셀 구조체를 생성하기 위하여 자외 방사선에 대하여 충분히 불투명해야 한다.
- [0220] 실시예 3
- [0221] 이 실시예는 셀 패턴의 층을 갖는 디지털 인쇄 형태 전구체를 생성하는 방법을 입증하는데, 이러한 셀 패턴 층은 잉크로 인쇄되고 상기 전구체의 광중합성 층과 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층 사이에 통합되었다. 인쇄 셀 패턴의 추가 설계가, 통합된 셀 패턴을 갖는 디지털 전구체로부터 제조된 인쇄 형태에 의해 인쇄된 솔리드 영역에서의 잉크의 밀도를 증가시킬 수 있는 것으로 입증된다.
- [0222] 하기 차이점을 가지고서 상기에 설명한 바와 같이 실시예 1을 반복하였다.
- [0223] 새로운 셀 패턴 유닛을 도 3h에 예시된 바와 같이 설계하고, 디지털 이미저 유닛에 의해 사용하여 45DPR 전구체를 위한 현장 마스크를 형성하였으며, 이를 인쇄 플레이트로 제조하고 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층의 표면 상에의 셀 패턴의 인쇄에 사용하여 실시예 3을 위한 테스트 1의 디지털 커버시트를 형성하였다. CDI 디지털 이미저는 3.2 J/cm²의 레이저 에너지 및 120의 Pixel+ 진폭을 사용하였다.
- [0224] 새로운 셀 패턴 유닛을 도 3i에 예시된 바와 같이 설계하고, 디지털 이미저 유닛에 의해 사용하여 45DPR 전구체를 위한 현장 마스크를 형성하였으며, 이를 인쇄 플레이트로 제조하고 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층의 표면 상에의 셀 패턴의 인쇄에 사용하여 실시예 3을 위한 테스트 2의 디지털 커버시트를 형성하였다. CDI 디지털 이미저는 3.2 J/cm²의 레이저 에너지 및 120의 Pixel+ 진폭을 사용하였다.
- [0225] 새로운 셀 패턴 유닛을 도 3j에 예시된 바와 같이 설계하고, 디지털 이미저 유닛에 의해 사용하여 45DPR 전구체를 위한 현장 마스크를 형성하였으며, 이를 인쇄 플레이트로 제조하고 적외선-감수성 레이저 어블레이션가능 층의 표면 상에의 셀 패턴의 인쇄에 사용하였다. CDI 디지털 이미저는 3.0 J/cm²의 레이저 에너지 및 120의 Pixel+ 진폭을 사용하였다.
- [0226] 도 3j의 반복 셀 패턴의 인쇄에 사용한 인쇄 플레이트를 인쇄 프레스의 드럼으로부터 꺼내고, 인쇄 플레이트 상의 셀 패턴이 90도 회전되도록 재장착하였다. 도 3j의 첫 번째로 인쇄된 반복 셀 패턴을 갖는 레이저 어블레이션가능 층을 회전된 도 3j의 반복 셀 패턴을 이용하여 (첫 번째로 인쇄된 패턴의 상부 상에) 두 번째로 인쇄하여 실시예 3을 위한 테스트 3의 디지털 커버시트를 형성하였다.
- [0227] 테스트용 인쇄 플레이트 전구체를 상기에 설명된 바와 같이 라미네이션된 플레이트 및 디지털 커버시트로 형성하였고, 주위 조건에서 2주일 동안 에이징시켰다. 어떠한 인쇄된 셀 패턴 층도 없는 (그리고 디지털 이미저에 의해 적외선-감수성 레이저 어블레이션 층에서 생성된 어떠한 마이크로셀 패턴도 없는) 것을 제외하고는 동일한 광중합성 층 및 광중합성 층 상의 적외선-감수성 레이저 어블레이션 층을 갖는 대조 플레이트를 제조하였다.
- [0228] 각각의 테스트용 부조 인쇄 형태를 상기에 설명한 바와 같이 인쇄하고, 인쇄된 기관 상의 솔리드 영역에서의 생성된 잉크 밀도 및 시안 입상성 퍼센트를 저해상도 광학 기기를 이용하여, 디지털 카메라 루페(loupe)를 갖는 퍼스널 이미지 어널리시스 시스템(Personal Image Analysis System), 모델 PIAS[®]-II유닛 (퀄리티 엔지니어링 어소시에이트, 인크.(Quality Engineering Associates, Inc.), (미국 매사추세츠주 빌레리카 소재))을 이용하여 측정하고, 하기에 보고하였다. 솔리드 잉크 밀도 값이 더 높을수록 프린트 품질이 더 우수해진다. 입상성 값이 더 낮을수록 프린트 품질이 더 우수해진다. 입상성은 기관 상에 놓여진 잉크의 균일성의 척도이다.

실시에 3 테스트용 부조 인쇄 플레이트	나타낸 셀 패턴 유닛	솔리드 영역에서의 마이크로셀 패턴의 형성?	입상성	솔리드 잉크 밀도
테스트 플레이트 1	도 3h	예	1.17	1.39
테스트 플레이트 2	도 3i	예	1.13	1.39
테스트 플레이트 3	도 3j (2 회 인쇄함, 이때 셀 패턴을 회전시킴)	예	0.40	1.40
대조구	없음	없음	2.28	1.32

[0229]

[0230]

인쇄된 셀 패턴 층을 포함하는 실시예 3의 테스트 플레이트 전부는 마이크로셀 패턴을 갖지 않는 대조 플레이트와 비교하여 솔리드 인쇄 영역에서의 잉크의 밀도가 유의하게 증가하였으며; 마이크로셀 패턴을 갖지 않는 대조 플레이트와 비교하여 솔리드 인쇄 영역의 입상성이 유의하게 감소하였다.

[0231]

실시에 3은 솔리드 잉크 밀도의 유의한 증가 및 솔리드 인쇄의 입상성의 유의한 감소가 레이저 어블레이션가능 층 상에서의 이미지의 특정 잉크를 이용한 인쇄에 의해 이루어질 수 있음을 입증하였는데, 이는 그 후 디지털 인쇄 형태 전구체에 포함되어, 전구체로부터 플렉소그래픽 인쇄용 부조 인쇄 형태를 제조하기 위한 방법에서 이용된다. 인쇄된 이미지는, 어블레이션에 의해 제거되지 않도록 현장 마스크를 형성하는 어블레이션 공정에서 디지털 이미저에 의해 사용되는 근적외 방사선에 대하여 투명해야 하며, 인쇄시에 솔리드 잉크 밀도를 증가시키는 부조 인쇄 형태의 인쇄 표면 상의 미세 마이크로셀 구조체를 생성하기 위하여 자외 방사선에 대하여 충분히 불투명해야 한다.

[0232]

실시에 4

[0233]

실시에 4를 설계하여 직접적으로 플레이트 표면 상에 마이크로셀 패턴을 인쇄하는 개념을 입증한다.

[0234]

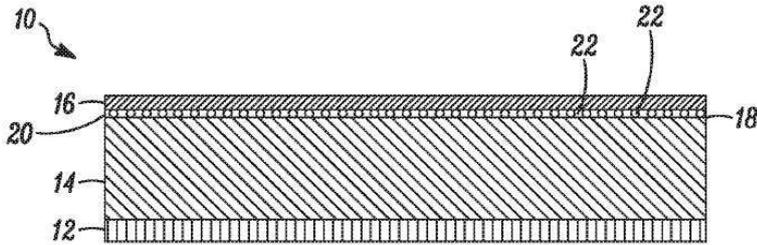
DSR 플레이트를 “라미네이션 플레이트의 제조” 섹션에서 설명한 바와 같이 601 마이라르[®] 폴리에스테르를 이용하여 제조하였다. 이번에는, 커버시트를 제거하고, 미가공 플레이트(raw plate)로 3인치 플라스틱 코어를 감았다. “셀 패턴을 인쇄하기 위한 인쇄 플레이트의 제조” 섹션에서 설명한 바와 같이, 도 3c에서의 이미지를 포함하는 부조 플레이트를 선 케미칼 TXLFW5834901 아쿠아버스 프로세스(Aquaverse Process) 시안 잉크가 로딩된 마크 앤디 830 프레스에 장착하였다. 프레스의 동축 조정 나사(concentric adjustments screw)를 조정하여서 플레이트 실린더가 아널록스 롤에는 접촉하지만 기관에는 접촉하지 않도록 하였다. 프레스를 작동시키면서, 3인치 플라스틱 코어 상의 미가공 플레이트를 대략 절반의 플레이트가 마이크로셀 패턴에 의해 인쇄되게 하는 방식으로 부조 플레이트 쪽으로 하강시켰다. 그 후, 미가공 플레이트를 “테스트용 인쇄 플레이트 전구체의 제조” 섹션에서 설명한 바와 같이 LAMS 커버시트로 라미네이션하였다. 그 후, 피니싱된 부조 플레이트를 “테스트용 인쇄 플레이트 전구체의 부조 인쇄 플레이트로의 전환” 섹션에서 설명한 바와 같이 생성하였다. 그 후, 피니싱된 플레이트를 선 케미칼 TXLFW5834901 아쿠아버스 프로세스 시안 잉크를 이용하여 마크 앤디 830 프레스에서 이축 배향 폴리프로필렌 필름 상에 인쇄하였다. 그 후, 프린트 측정을 퀄리티 엔지니어링 어소시에이츠로부터의 PIAS-II[™] 이미지 품질 분석 유닛을 이용하여 수행하였다. 사전인쇄된 마이크로셀 패턴을 포함하는, 그리고 이를 포함하지 않는 영역에 대한 결과를 하기에 예시한다. 이러한 결과는 사전인쇄된 마이크로셀 패턴이 프린트 밀도 및 최종 프린트의 입상성 둘 다를 개선시켰음을 보여준다.

영역	시안 밀도 평균	시안 밀도 입상성
사전인쇄된 마이크로셀 패턴을 포함하지 않음	1.45	1.1
사전인쇄된 마이크로셀 패턴을 포함함	1.58	0.8

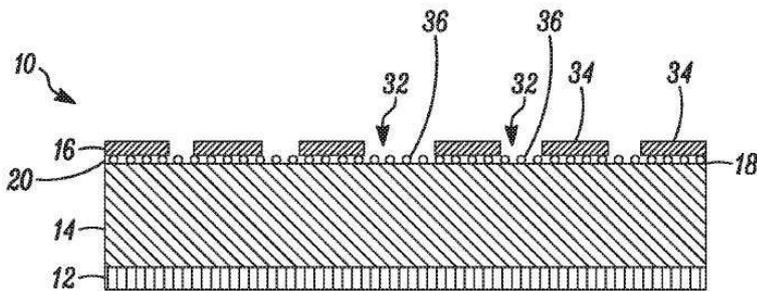
[0235]

도면

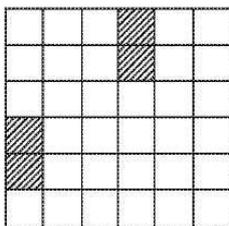
도면1



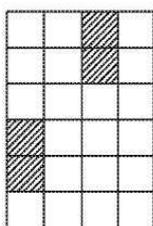
도면2



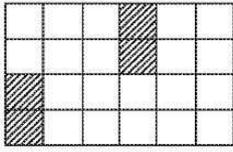
도면3a



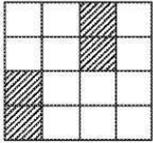
도면3b



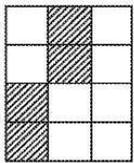
도면3c



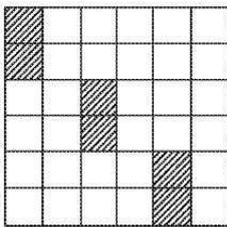
도면3d



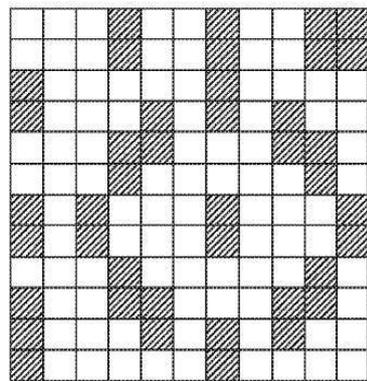
도면3e



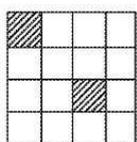
도면3f



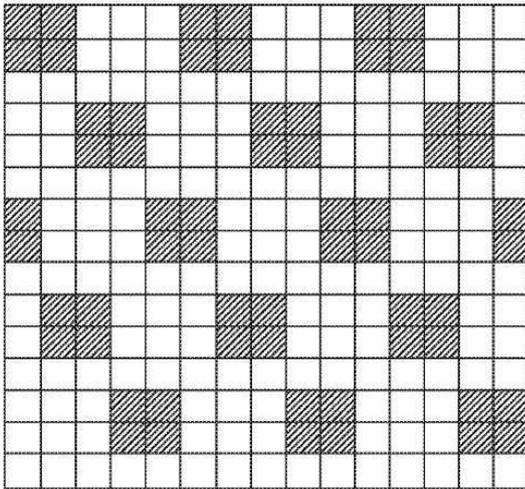
도면3g



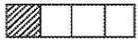
도면3h



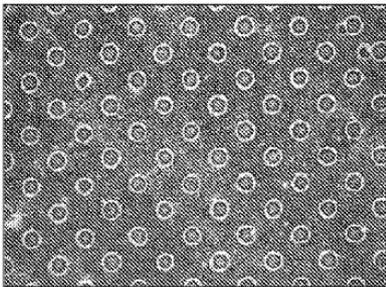
도면3i



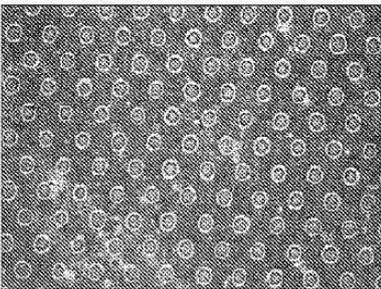
도면3j



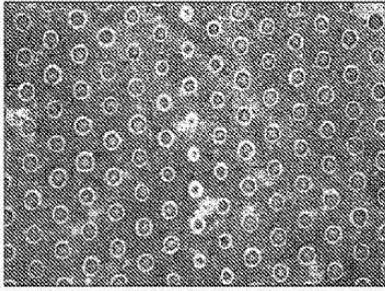
도면4a



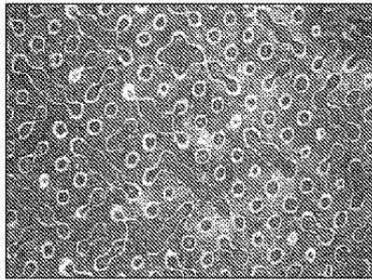
도면4b



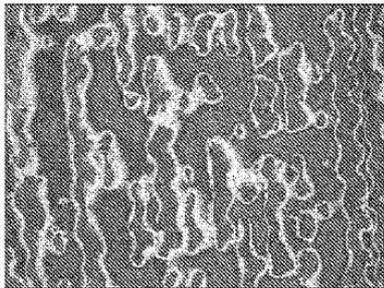
도면4c



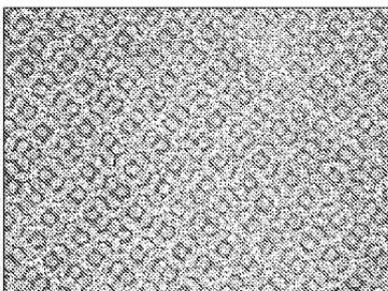
도면4d



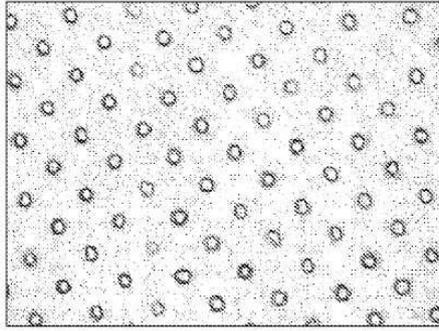
도면4e



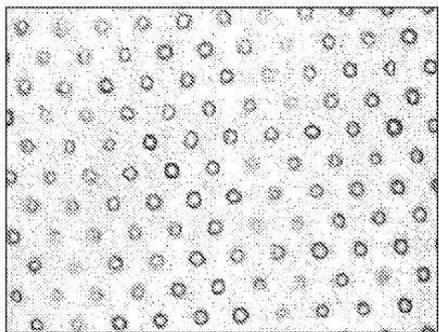
도면4f



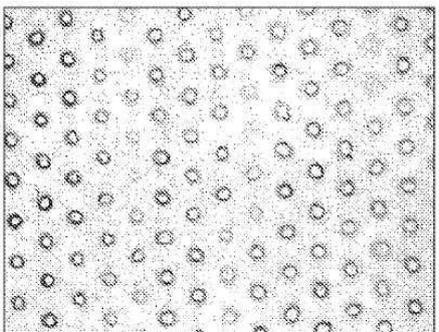
도면5a



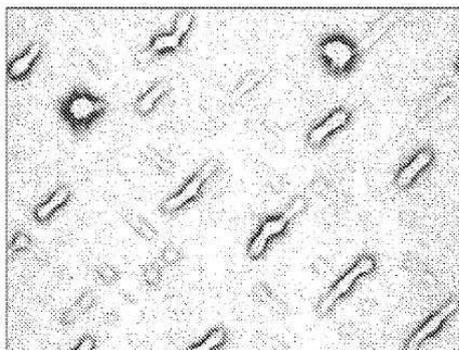
도면5b



도면5c



도면5d



도면5e

