

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2019-0136108
(43) 공개일자 2019년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/15 (2006.01) H01L 33/20 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/156 (2013.01)
H01L 33/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7035066
(22) 출원일자(국제) 2018년04월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년11월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/029731
(87) 국제공개번호 WO 2018/200919
국제공개일자 2018년11월01일
(30) 우선권주장
15/581,382 2017년04월28일 미국(US)

(71) 출원인
코닝 인코포레이티드
미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트
플라자
(72) 발명자
가너 셴 매튜
미국 뉴욕 14905 엘마이라 포스터 에비뉴 415
키첸스키 티모시 제임스
미국 뉴욕 14830 코닝 스톤게이트 트레일 2362
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

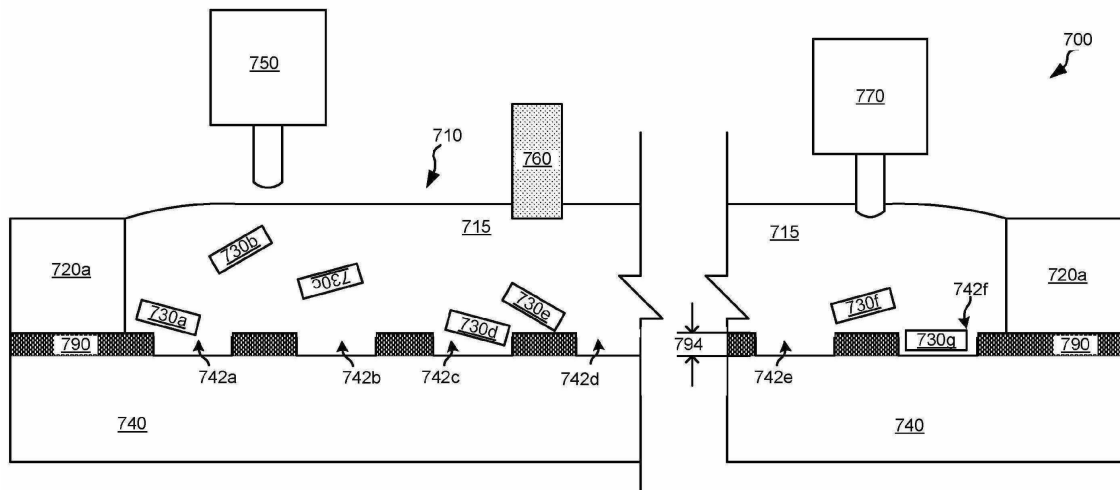
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 기계적으로 가압된 패턴을 사용하는 디스플레이 형성을 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요약

실시 예들은 기관에서의 스케일 가능한 표면 피쳐 형성에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기계적으로 가압된 패턴들을 사용하여 디스플레이들을 형성하기 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다. 상기 시스템은, 제1 온도의 제1 가열된 유리 재료가 제2 온도 및 점도의 제2 가열된 유리 재료를 생성하도록 가압되는 냉각 롤러; 및 상기 제2 가열된 유리 재료가 패턴화된 유리 기관을 생성하기 위해 상기 제2 가열된 유리 재료 내에 패턴을 형성하도록 가압되는 구조 롤러;를 포함하며, 상기 구조 롤러는 복수의 구조들이 연장되는 롤링 표면을 포함하며, 그리고 상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 복수의 구조들에 대응하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

락 윌리엄 에드워드

미국 뉴욕 14845 홀스헤즈 와이건트 로드 183

소녀 토마스 매튜

미국 뉴욕 14830 코닝 태너리 크릭 로드 10586

명세서

청구범위

청구항 1

연속적인 기관 형성 시스템으로서, 상기 시스템은,

제1 온도의 제1 가열된 유리 재료가 제2 온도 및 점도의 제2 가열된 유리 재료를 생성하도록 가압되는 냉각 롤러; 및

상기 제2 가열된 유리 재료가 패턴화된 유리 기관을 생성하기 위해 상기 제2 가열된 유리 재료 내에 패턴을 형성하도록 가압되는 구조 롤러;를 포함하며,

상기 구조 롤러는 복수의 구조들이 연장되는 롤링 표면을 포함하며, 그리고

상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 복수의 구조들에 대응하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 개구부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 다수의 개구부들의 각각의 최대 폭은 1 내지 200 마이크로미터이고, 상기 다수의 개구부들의 각각의 최대 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 구조들은 상기 롤링 표면으로부터 연장되는 복수의 실린더 형상 구조들을 포함하며, 그리고 상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 실린더 형상 개구부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 실린더 형상 개구부들의 직경은 1 내지 200 마이크로미터이고, 그리고 상기 실린더 형상 개구부들의 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 가열된 유리 재료는 무 알칼리 재료인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1 가열된 유리 재료는 용융된 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 점도는 500 kP 미만인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 구조 롤러는 제1 구조 롤러이며,

상기 시스템은 제2 구조 롤러를 더 포함하며,

상기 제2 가열된 유리 재료는 상기 제1 구조 롤러와 상기 제2 구조 롤러 사이에서 가압되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 시스템은 평면 컨베이어를 더 포함하며,

상기 제2 가열된 유리 재료는 상기 구조 롤러와 상기 평면 컨베이어 사이에서 가압되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 11

기관 형성 방법으로서, 상기 방법은,

제2 온도 및 점도의 제2 가열된 유리 재료를 생성하도록 냉각 롤러로 제1 온도의 제1 가열된 유리 재료를 연속적으로 가압하는 단계; 및

패턴화된 유리 기관을 생성하기 위해 상기 제2 가열된 유리 재료 내로 패턴을 형성하도록 구조 롤러로 상기 제2 가열된 유리 재료를 연속적으로 가압하는 단계;를 포함하며,

상기 구조 롤러는 복수의 구조들이 연장되는 롤링 표면을 포함하며, 그리고

상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 복수의 구조들에 대응하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 개구부들을 포함하며,

상기 방법은,

상기 패턴화된 유리 기관에서 유래한 디스플레이 기관을 유체 조립체 시스템에 배치하는 단계; 및

마이크로-LED들의 서브 세트가 상기 다수의 개구부들 내로 퇴적되도록 상기 디스플레이 기관의 표면에 대하여 캐리어 유체에 마이크로-LED들의 현탁액을 이동시키는 단계;를 더 포함하는 방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 개구부들을 포함하며,

상기 다수의 개구부들의 각각의 최대 폭은 1 내지 200 마이크로미터이고, 상기 다수의 개구부들의 각각의 최대 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

청구항 11에 있어서,

상기 복수의 구조들은 상기 롤링 표면으로부터 연장되는 복수의 실린더 형상 구조들을 포함하며, 그리고 상기

패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 실린더 형상 개구부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 실린더 형상 개구부들의 직경은 1 내지 200 마이크로미터이고, 그리고 상기 실린더 형상 개구부들의 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

청구항 11에 있어서,

상기 제1 가열된 유리 재료는 무 알칼리 재료인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

청구항 11에 있어서,

상기 제1 가열된 유리 재료는 용융된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

청구항 11에 있어서,

상기 점도는 500 kP 미만인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

청구항 11에 있어서,

상기 패턴화된 유리 기관 내의 상기 패턴은 상기 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 개구부들을 포함하며,

상기 방법은,

상기 다수의 개구부들의 각각의 바닥으로부터 연장되는 관통 홀들을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

유리 기관으로서, 상기 기관은,

500 kP 미만의 점도를 가지는 유리 재료로서, 상기 유리 재료의 표면 내로 패턴화된 복수의 개구부들을 가지는 유리 재료;를 포함하며,

상기 다수의 개구부들의 각각의 최대 폭은 20 내지 80 마이크로미터이며, 상기 다수의 개구부들의 각각의 최대 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 유리 기관.

발명의 설명

기술 분야

[0001] < 관련 출원에 대한 상호-참조 >

[0002] 본 출원은 2017년 4월 28일에 출원된 미국 출원 일련 번호 제15/581,382호의 35 U.S.C. § 120 하의 우선권의 이익을 주장하며, 그 내용은 전체적으로 참조에 의해 본 명세서에 인용되고 결합된다.

[0003] 실시 예들은 기관에서의 스케일 가능한(scalable) 표면 피쳐(feature) 형성에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기계적으로 가압된 패턴들을 사용하여 디스플레이들을 형성하기 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] LED 디스플레이들, LED 디스플레이 구성요소들 및 배열된 LED 소자들은 디스플레이 또는 디바이스의 표면에 걸쳐 한정된 위치들에 배치된 많은 수의 다이오드들을 포함한다. 유체 조립체는 기관과 관련하여 다이오드들을 조립하는데 사용될 수 있다. 이러한 조립체는 종종 LED 소자들이 기관상의 웰들에 퇴적되는 확률적 과정(stochastic process)이다. 전통적인 레이저 손상 및 식각 공정들을 사용하여 기관의 표면에 이러한 웰들을 형성하는 것은 한 번에 한 위치에서 수행된다. 이와 같이 기관 표면에 수 백만개의 웰들을 형성하는 것은 엄청나게 비싸다.
- [0005] 따라서, 적어도 상기 언급된 이유들로 인해, 기관상에 물리적 구조들을 제조하기 위한 발전된 시스템들 및 방법들에 대한 당 업계의 요구가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 실시 예들은 기관에서의 스케일 가능한 표면 피쳐 형성에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기계적으로 가압된 패턴들을 사용하여 디스플레이들을 형성하기 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 이 요약은 본 발명의 일부 실시 예들의 일반적인 개요만을 제공한다. 문구들 "일 실시 예에서(in one embodiment)", "일 실시 예에 따른(according to one embodiment)", "다양한 실시 예에서(in various embodiments)", "하나 이상의 실시 예에서(in one or more embodiments)", "특정 실시 예(in particular embodiments)" 등은, 상기 문구에 따른 특정 특징, 구조 또는 특성이 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함된다는 것을 의미하며, 그리고 본 발명의 하나 이상의 실시 예에 포함될 수 있다는 것을 의미한다. 중요하게는, 이러한 문구들은 반드시 동일한 실시 예를 지칭하는 것은 아니다. 본 발명의 많은 다른 실시 예들은 다음의 상세한 설명, 첨부된 청구항들 및 첨부되는 도면들로부터보다 충분히 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 본 발명의 다양한 실시 예들에 대한 추가적인 이해는 명세서의 나머지 부분들에서 설명되는 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 도면들에서, 유사한 참조 번호들은 유사한 구성 요소들을 지칭하기 위해 여러 도면들에 걸쳐 사용된다. 일부 사례들에서 소문자로 구성된 하위-라벨은 다수의 유사한 구성 요소들 중 하나를 나타내기 위해 참조 번호와 관련된다. 기존의 하위-라벨에 대한 설명없이 참조번호에 대해 참조가 이루어질 때, 이러한 다수의 유사한 구성 요소들 모두 참조하도록 의도된다.
- 도 1a 내지 1c는 본 발명의 일부 실시 예에 따라 기관 표면에 개구부들을 형성할 수 있는 구조 롤러를 포함하는 기관 형성 시스템의 다양한 도면들을 도시한다.
- 도 2는 기관의 표면에 개구부들을 형성하기 위한 본 발명의 일부 실시 예들에 따른 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 다양한 실시 예들에 따라 기관 표면에 개구부들을 형성할 수 있는 구조 롤러를 포함하는 다른 기관 형성 시스템의 단면도를 도시한다.
- 도 4는 기관의 표면에 개구부들을 형성하기 위한 본 발명의 다른 실시 예들에 따른 다른 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 하나 이상의 실시 예들에 따라 기관의 두 표면들에 개구부들을 형성할 수 있는 구조 롤러를 포함하는 또 다른 기관 형성 시스템의 단면도를 도시한다.
- 도 6은 기관의 두 표면들에 개구부들을 형성하기 위한 본 발명의 다른 실시 예들에 따른 또 다른 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 7a 및 7b는 본 발명의 하나 이상의 실시 예들에 따라 기관의 표면 위의 양각된(embossed) 재료 층에 대해 캐리어 액체 및 복수의 물리적 물체로 구성된 현탁액을 이동시킬 수 있는 유체 조립체 시스템을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 실시 예들은 기관에서의 스케일 가능한 표면 피쳐(feature) 형성에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기계적으로 가압된 패턴들을 사용하여 디스플레이들을 형성하기 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.
- [0010] 다양한 실시 예들은 연속적인 기관 형성 시스템들을 제공한다. 상기 시스템들은, 제1 온도의 제1 가열된 유리 재료를 가압시켜 제2 온도 및 점도의 제2 가열된 유리 재료를 생성하는 냉각 롤러; 및 상기 제2 가열된 유리 재료를 제2 가열된 유리 재료에 패턴을 형성하도록 가압시켜 패턴화된 유리 기관을 형성하는 구조 롤러(structure roller)를 포함한다. 상기 구조 롤러는 복수의(a plurality of) 구조들이 그로부터 연장되는 롤링 표면을 포함하고, 상기 패턴화된 유리 기관 내의 패턴은 복수의 구조들에 대응한다.
- [0011] 전술한 실시 예들의 일부 경우들에서, 상기 패턴화된 유리 기관 내의 패턴은 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 개구부들을 포함한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "개구부들"은 그것의 가장 넓은 의미로, 그것이 형성되어 있는 기관을 관통해서 연장되지 않고 기관 속으로 연장되는 임의의 함몰부를 의미한다. 일례로서, 개구부는 깊이가 기관의 두께보다 작은 기관 내로 한정된 깊이로 연장되는 웰(well)일 수 있다. 다른 예로서, 개구부는 깊이가 기관의 두께보다 작은 기관 내로 한정된 깊이로 연장되는 트렌치 또는 다른 구조일 수 있다. 본 명세서에 제공된 개시 내용에 기초하여, 당업자는 본 발명의 하나 이상의 실시 예에 따라 형성될 수 있는 다양한 개구부들을 인식할 것이다. 일부 이러한 경우들에서, 다수의 개구부들의 각각의 최대 폭은 1 내지 200 마이크로미터이고, 여기서 다수의 개구부들의 각각의 최대 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터 사이이다. 전술한 실시 예들의 다른 경우들에서, 복수의 구조물들은 상기 롤링 표면으로부터 연장되는 복수의 실린더형 구조물들을 포함하고, 상기 패턴화된 유리 기관 내의 패턴은 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 실린더형 개구부를 포함한다. 이러한 일부 경우들에서, 상기 실린더형 개구부들의 직경은 1 내지 200 마이크로미터이고, 상기 실린더형 개구부들의 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터 사이이다.
- [0012] 일부 경우들에서, 상기 제1 가열된 유리 재료는 무-알칼리 재료이다. 다양한 경우들에서, 제1 가열된 유리 재료는 용융된다. 일부 경우들에서, 점도는 500 kP 미만이다. 특별한 경우들에서, 상기 구조 롤러가 제1 구조 롤러인 경우, 상기 시스템은 제2 가열된 유리 재료가 제1 구조 롤러와 제2 구조 롤러 사이에서 가압되는 제2 구조 롤러를 추가로 포함할 수 있다. 하나 이상의 경우들에서, 상기 시스템은 제2 가열된 유리 재료가 상기 구조 롤러와 평면 롤러 사이에서 가압되는 평면 롤러를 추가로 포함한다.
- [0013] 다른 실시 예들은 기관을 형성하기 위한 방법을 제공한다. 상기 방법은 제2 온도 및 점도의 제2 가열 유리 재료를 생성하기 위해 냉각 롤러로 제1 온도의 제1 가열된 유리 재료를 연속적으로 가압하는 단계; 및 패턴화된 유리 기관을 생성하기 위해 상기 제2 가열된 유리 재료 내에 패턴을 형성하도록 구조 롤러로 제2 가열된 유리 재료를 연속적으로 가압하는 단계를 포함한다. 상기 구조 롤러는 복수의 구조들이 연장되는 롤링 표면을 포함하고, 상기 패턴화된 유리 기관 내의 패턴은 복수의 구조들에 대응한다. 일부 경우들에서, 상기 제1 가열된 유리 재료는 무-알칼리 재료이다. 다양한 경우들에서, 제1 가열된 유리 재료는 용융된다. 일부 경우들에서, 상기 점도는 500 kP 미만이다.
- [0014] 전술한 실시 예들의 일부 경우들에서, 상기 패턴화된 유리 기관 내의 패턴은 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의(a number of) 개구부들을 포함한다. 이러한 경우들에서, 상기 방법은, 상기 패턴화된 유리 기관으로부터 유래된 디스플레이 기관을 유체 조립체 시스템 내로 위치시키는 단계; 및 마이크로-LED들의 서브 세트가 다수의 개구부들 내에 퇴적되도록 디스플레이 기관의 표면에 대해 캐리어 유체에서 마이크로-LED들의 현탁액을 이동시키는 단계를 포함한다.
- [0015] 전술한 실시 예들의 다양한 예에서, 패턴화된 유리 기관 내의 패턴은 패턴화된 유리 기관으로 연장되는 다수의 개구부들을 포함한다. 일부 그러한 경우들에서, 다수의 개구부들의 각각의 최대 폭은 20 내지 80 마이크로미터이고, 다수의 개구부들의 각각의 최대 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터 사이이다. 전술한 실시 예들의 다른 예에서, 복수의 구조물들은 롤링 표면으로부터 연장되는 복수의 실린더형 구조물들을 포함하고, 여기서 패턴화된 유리 기관 내의 패턴은 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 실린더형 개구부들을 포함한다. 이러한 일부 경우들에서, 실린더형 개구부들의 직경은 1 내지 200 마이크로미터이고, 실린더형 개구부들의 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터이다.
- [0016] 패턴화된 유리 기관 내의 패턴이 패턴화된 유리 기관 내로 연장되는 다수의 개구부들을 포함하는 전술한 실시 예들의 일부 경우들에서, 상기 방법들은 다수의 개구부들의 각각의 바닥으로부터 연장되는 관통 홀들을 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0017] 또 다른 실시 예들은 유리 기관을 제공한다. 상기 유리 기관은 5백 kP 미만의 점도를 갖고, 유리 재료의 표면으

로 패턴화된 복수의 개구부들을 갖는 유리 재료를 포함한다. 다수의 개구부들의 각각의 최대 폭은 1 내지 200 마이크로 미터이고, 다수의 개구부들의 각각의 최대 깊이는 0.5 내지 10 마이크로미터이다.

[0018] 도 1a를 참조하면, 일부 실시 예들에 따라 기판 표면에 개구부들을 형성할 수 있는 구조 롤러(125)를 포함하는 기판 형성 시스템(100)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 제1 온도의 가열된 유리 재료(120)는 뜨거운 유리 공급원 (도시되지 않음)으로부터 수용되고 2개의 대향하는 냉각 롤러(115) 사이에서 가압되어 제2 온도가 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 가열된 유리 재료(122)를 생성한다. 일부 경우들에서, 제1 온도는 가열된 유리 재료 (120)가 용융될 정도로 충분히 높다. 가열된 유리 재료(122)는 이어서 구조 롤러(125)와 대향 롤러(126) 사이에서 가압된다. 제2 온도 및 대향하는 점도는 재료가 파손되지 않고 가열된 유리 재료(122)에 개구부를 형성하는 것을 허용하기에 충분히 가단성(malleable)이 있도록 그리고 가압된 형상이 유지되는 것을 보장하기에 충분히 단단하게 되도록 형성되는 특정 유리 재료에 대해 선택된다. 대안적으로, 롤러(125) 및 롤러(126)는 유리의 각 측면 상에 표면 패턴들을 야기하는 구조들을 가질 수 있다. 유리의 각 측면 상에 있는 이들 피쳐들은 서로 기록 되거나 기록되지 않을 수 있다. 또한, 상기 피쳐들은 유사하거나 크기들, 모양들, 깊이들 및/또는 패턴들에서 뚜렷한 차이를 가질 수 있다.

[0019] 도 1b를 참조하면, 구조 롤러(125)의 도면(150)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 구조 롤러(125)는 원형 단 부들(130) 및 실린더 표면(132)을 갖는 원통형 형상이다. 다수의 구조물들(136)이 실린더 표면(132)으로부터 연장되도록 부착된다. 실린더 표면(132)의 일부(134)는 구조물들(136)을 포함하여 도시되어 있다. 도 1c를 참조하면, 구조물들(136)이 연장되는 실린더 표면(132)의 측면도(180)가 도시되어 있다. 일부 실시 예들에서, 구조물들 (136)의 크기 및 형상은 각각 전자 디스플레이의 일부를 형성하는 마이크로-다이오드들 또는 마이크로-LED들을 수용할 수 있는 크기의 유리 기판의 표면에 웰을 형성하도록 설계된다. 마이크로-다이오드를 수용하는 크기는 웰이 형성되는 고온 기판이 냉각된 후 웰로 수용될 장치보다 큰 크기이다. 다른 실시 예들에서, 웰들 대신에 또는 웰들에 추가하여 다른 피쳐 형상들이 마이크로-다이오드 또는 다른 유형의 전자 또는 광전자 또는 다른 유형의 고체 구조를 수용할 수 있는 크기로 형성될 수 있다. 웰들이 직경이 50 마이크로미터이고 깊이가 10마이크로 미터 미만인 하나의 특정 실시 예에서, 구조물들(136)은 직경이 50 내지 60 마이크로미터 및 높이 10 마이크로미터인 원통 형상이다. 이러한 형상 및 크기는 가열된 유리 재료(122)가 구조 롤러(125)와 대향 롤러(126) 사이에서 가압됨에 따라 가열된 유리 재료(122)가 구조 롤러(125)에 의해 접촉될 때 적절한 크기 및 형상의 웰들의 형성을 용이하게 한다.

[0020] 구조 롤러(125)와 대향 롤러(126) 사이에서 가열된 유리 재료(122)를 가압하면 컨베이어(110)로 전이되는 패턴화된 유리 재료(124)로 결과되며, 여기서 이것은 원하는 패턴화된 유리 기판들을 생성하기 위해 적용되는 다른 프로세스들을 향해 이동된다. 구조물들(136)의 크기 및 형상은 유리 기판의 표면 상에 원하는 패턴을 제공하도록 변형될 수 있음에 유의해야 한다. 본 명세서에 제공된 개시 내용에 기초하여, 당업자는 그 표면으로부터 특정 크기들 및 형상들을 가지고 연장되는 구조들을 포함하는, 다양한 구조 롤러들이 제조되고 및/또는 사용될 수 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다. 예를로서, 상기 구조물들은 1 내지 200um 범위의 폭 및 0.5 내지 10um의 깊이를 갖는 표면 채널들 또는 웰들일 수 있다. 상기 구조물들은 또한 10nm 내지 1um의 피쳐 폭들 및 10:1 내지 1:10의 종횡비를 갖는 표면 텍스처링(surface texturing)을 야기하게 배열되거나 또는 야기하는 불규칙적인 패턴들일 수 있다. 단면 형상들은 1 내지 90도, 40 내지 90도, 60 내지 90도 및 80 내지 90도 사이에서 변하는 측면 각도들을 가질 수 있다. 상기 피쳐의 일 측면 상의 벽 각도는 선단 및 선미 양각 가장자리들 또는 기타 공정 조건들의 영향으로 인해 다른 측면과 다를 수 있다. 상기 형상들은 원형, 정사각형, 삼각형 또는 다른 불규칙한 형상들일 수 있다. 이들 피쳐들은 유리의 한쪽 또는 양쪽 표면에 생성될 수 있다. 또한, 유리에서의 최종 결과의 피쳐들은 이러한 엠보싱 공정과 습식 또는 플라즈마 식각, 레이저 가공 또는 물리적 패터닝과 같은 다른 공정들과 조합하여 형성될 수 있다.

[0021] 기판 형성 시스템(100)은 연속 공정을 사용하여 다수의 구조물들을 기판의 표면으로 기계적으로 가압할 수 있는 시스템을 제공한다. 이러한 연속 공정은, 예를 들어 수백만 마이크로-다이오드들, 마이크로-LED들 및/또는 다른 요소들이 조립될 디스플레이 기판들을 제조하는 비용을 감소시키기에 충분히 높은 속도로 수행될 수 있다. 일부 경우들에서, 기판 형성 시스템(100)은 500 kP 미만의 점도를 나타내는 가열된 유리 재료(122)를 갖는 구조 롤러 (125)와 대향 롤러(126) 사이에서 가압되는 가열된 유리 재료(122)의 초당 1 풋(foot)의 속도로 동작한다. 이러한 경우에서, 개구부들은 깊이에서 0.5 마이크로미터 내지 10 마이크로미터 깊이, 1 마이크로미터 내지 200 마이크로미터 사이의 직경을 가지며, 그리고 600 마이크로미터의 각각의 웰들 사이의 간격을 갖는다. 일부 경우들에서, 선택된 유리 재료는 최종 생성물이 능동 매트릭스 디스플레이의 일부인 경우에서 특히 유리한 알칼리가 없는 완성된 기판을 생성한다.

- [0022] 도 2를 참조하면, 흐름도(200)는 기관의 표면에 개구부들 또는 웰들을 형성하기 위한 본 발명의 일부 실시 예들에 따른 방법을 도시한다. 이어지는 흐름도(200)에서, 가열된 유리 재료가 제공된다(블록 205). 이것은 기계적 압력에 의해 유리 기관 내로 패턴화되기에 충분히 높은 온도에서 유리를 분배할 수 있는 당 업계에 공지된 임의의 공급원에 의해 제공될 수 있다. 가열된 유리는 중간 기관을 생성하는 한 쌍의 냉각 롤러들 사이에서 진행된다(블록 210). 냉각 롤러들에 의해 적용된 냉각은 중간 기관의 원하는 온도 및 점도를 초래한다. 이 온도 및 점도는 중간 기관이 기계적으로 가압될 수 있도록, 이것이 파손 또는 달리 손상되지 않고 가압 장치의 표면으로부터 연장되는 패턴을 유지하도록 선택된다.
- [0023] 중간 기관은 제2 온도 및 점도의 패턴화된 기관을 생성하기 위해 구조 롤러와 평면 롤러 사이에서 진행된다(블록 215). 제2 온도는 구조 롤러와 평면 롤러의 조합이 제1 온도보다 더 냉각되는 제1 온도보다 낮을 수 있거나, 제1 온도와 실질적으로 동일할 수 있거나, 또는 구조 롤러와 평면 롤러의 조합이 제1 온도보다 더 높은 제1 온도보다 높을 수 있다. 상기 롤러들은 구조 롤러와 평면 롤러의 조합이 제1 온도보다 더 높은 상기 언급된 조건에서 가열되어야 한다. 한쪽의 구조 롤러와 반대쪽의 평면 롤러 사이에서 중간 기관을 이동시키면 결과적인 패턴화된 기관의 한쪽 표면에 패턴이 생성된다. 특정 경우들에서, 구조 롤러는 도 1a 내지 1c와 관련하여 위에서 논의된 것과 유사할 수 있다. 패턴화된 기관은 임의의 유형의 패턴닝을 포함할 수 있다. 하나의 특정 실시 예에서, 상기 패턴닝은 패턴화된 기관의 표면 아래로 연장되는 다수의 개구부들 또는 웰들을 포함한다.
- [0024] 결과적인 패턴화된 기관은 완성된 기관이 형성되는 제품 완성 스테이션을 향해 컨베이어를 따라 이동된다(블록 220). 복합 기관을 생성하기 위해 상기 완성된 기관을 다른 기관에 적층하는 단계 및/또는 상기 완성된 기관을 원하는 치수로 절단하는 단계를 포함하는, 이에 제한되지 않지만, 상기 완성된 기관을 생성하기 위해 임의의 수의 공정들이 수행될 수 있다. 복합 기관을 생성하기 위해 완성된 기관을 다른 기관에 적층하는 것은, 완성된 기관에 형성된 구조들에서 평평한 바닥이 요구되는 경우에 특히 유용하다. 이러한 시나리오에서, 구조 롤러와 평면 롤러 사이에 중간 기관을 진행시키는 것은 패턴화된 기관에 형성된 구조들을 초래하고, 상기 구조들에 등록된 식각 공정은 상기 기관을 통하는 홀들을 생성하기 위해 상기 형성된 구조들을 연장시킬 수 있다. 관통 홀들을 갖는 상기 완성된 기관을 다른 기관에 적층함으로써, 관통 홀들의 바닥은 그것이 적층되는 다른 기관의 상부 표면과 같이 평평하다. 또한, 일부 실시 예들에서, 관통 홀들은 구조 롤러를 사용하여 기계적 가압 공정에 의해 형성된 웰들의 바닥으로 식각된다. 이러한 관통 홀들은 정렬을 위해 웰들의 위치에 의존하는 포토리소그래피 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 일부 경우들에서, 웰들의 바닥으로부터 연장되는 관통 홀들의 직경은 웰들의 직경보다 작다. 웰들의 직경이 50 마이크로미터인 하나의 특정한 경우에서, 관통 홀들의 직경은 20 마이크로미터 미만이다.
- [0025] 다음으로, 상기 완성된 기관은, 마이크로-LED들이 완성된 기관의 표면에서 구조 롤러에 의해 형성된 구조들 내로 유체 기반 현탁액에 의해 운반되는 유체 또는 다른 조립체 시스템에 배치된다(블록 225). 이 공정은 도 7a 내지 7b와 관련하여 아래에서 논의되는 것과 유사하게 수행될 수 있다.
- [0026] 도 3을 참조하면, 일부 실시 예들에 따라 기관 표면에 개구부들을 형성할 수 있는 구조 롤러(325)를 포함하는 기관 형성 시스템(300)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 제1 온도의 가열된 유리 재료(320)는 뜨거운 유리 공급원(도시되지 않음)으로부터 수용되고, 2개의 대향하는 냉각 롤러(315a, 315b) 사이에서 가압되어 제2 온도가 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 가열된 유리 재료(322)를 생성한다. 일부 경우들에서, 제1 온도는 가열된 유리 재료(320)가 용융될 정도로 충분히 높다. 가열된 유리 재료(322)는 이어서 두 개의 대향하는 냉각 롤러들(315a, 315b) 사이에서 가압되어 제3 온도가 제1 온도보다 낮은 제3 온도의 가열된 유리 재료(322)로 결과된다. 롤러들(315)은 또한 시트 두께를 정밀하게 치수화할 수 있다.
- [0027] 가열된 유리 재료(324)는 이것이 구조 롤러(325)를 향해 이송되는 컨베이어(310)로 전이된다. 가열된 유리 재료(324)는 구조 롤러(325)와 컨베이어(310) 사이에서 가압되고, 패턴화된 유리 재료(326)로서 나온다. 재료가 파손되지 않고 가열된 유리 재료(324)에 개구부를 형성하는 것을 허용하기에 충분히 가단성이 있도록 그리고 가압된 형상이 유지되는 것을 보장하기에 충분히 단단해지도록 형성되는 특정 유리 재료에 대해 선택된다. 구조 롤러(325)는 도 1a 내지 1c의 구조 롤러(125)와 관련하여 위에서 설명된 것과 유사할 수 있다. 패턴화된 유리 재료(326)는 컨베이어(310)를 따라 원하는 패턴화된 유리 기관들을 생성하기 위해 적용되는 다른 프로세스를 향해 이동된다.
- [0028] 기관 형성 시스템(300)은 연속적인 공정을 사용하여 다수의 구조들을 기관의 표면으로 기계적으로 가압할 수 있는 시스템을 제공한다. 이러한 연속적인 공정은, 예를 들어 수백만 마이크로-다이오드, 마이크로-LED들 또는 다른 요소들이 조립될 디스플레이 기관들을 제조하는 비용을 감소시키기에 충분히 높은 속도로 수행될 수 있다.

일부 경우들에서, 기관 형성 시스템(300)은 500 kP 미만의 점도를 나타내는 가열된 유리 재료(324)로 구조 롤러(325)와 컨베이어(310) 사이에서 가압되는 가열된 유리 재료(324)의 초당 1 풋의 속도로 동작한다. 이러한 경우에, 개구부들은 깊이에서 0.5 마이크로미터 내지 10 마이크로미터 깊이, 1 마이크로미터 내지 200 마이크로미터 사이의 직경을 가지며, 그리고 600 마이크로미터의 각각의 웰들 사이의 간격을 갖는다. 일부 경우들에서, 선택된 유리 재료는 최종 생성물이 능동 매트릭스 디스플레이의 일부인 경우에서 특히 유리한 알칼리가 없는 완성된 기관을 생성한다.

[0029] 도 4를 참조하면, 흐름도(400)는 기관의 표면에 개구부들 또는 웰들을 형성하기 위한 본 발명의 다른 실시 예들에 따른 다른 방법을 도시한다. 이어지는 흐름도(400)에서, 가열된 유리 재료가 제공된다(블록 405). 이것은 기계적 압력에 의해 유리 기관 내로 패턴화되기에 충분히 높은 온도에서 유리를 분배할 수 있는 당업계에 공지된 임의의 공급원에 의해 제공될 수 있다. 가열된 유리는 한 쌍의 냉각 롤러 사이를 진행하여 제1 중간 기관을 생성한다(블록 410). 냉각 롤러들에 의해 적용된 냉각은 중간 기관의 바람직한 제1 온도 및 제1 점도를 초래한다. 제1 중간 기관은 다른 한 쌍의 냉각 롤러들 사이를 진행하여 제2 중간 기관을 생성한다(블록 415). 이들 추가의 냉각 롤러들에 의해 적용된 냉각은 중간 기관의 바람직한 제2 온도 및 제2 점도를 초래한다. 이 제2 온도 및 제2 점도는 제2 중간 기관이 기계적으로 가압될 수 있도록 그리고 파손되거나 달리 손상되지 않고 가압 장치의 표면으로부터 연장되는 패턴을 유지하도록 선택된다.

[0030] 제2 중간 기관은 컨베이어로 전이되고, 여기서 컨베이어는 구조 롤러를 향하여 이동된다(블록 420). 제2 중간 기관이 구조 롤러와 컨베이어 사이에서 가압될 때, 패턴화된 기관은 제3 온도 및 제3 점도로 결과된다(블록 425). 제3 온도는 구조 롤러와 컨베이어의 조합이 제2 온도보다 더 냉각된 제2 온도보다 낮을 수 있거나, 제2 온도와 실질적으로 동일할 수 있거나, 또는 구조 롤러와 컨베이어의 조합이 제2 온도보다 더 뜨거운 제2 온도보다 더 높을 수 있다. 상기 롤러들은 구조 롤러와 평면 롤러의 조합이 제2 온도보다 더 높은 상기 언급된 조건에서 가열되어야 한다. 한쪽 면의 구조 롤러와 반대쪽 면의 평평한 컨베이어 표면 사이에서 제2 중간 기관을 이동시키면 결과적인 패턴화된 기관의 한쪽 면에 패턴이 형성된다. 일부 실시 예들에서, 컨베이어의 평면은 다른 구조 롤러에 의해 대체되어 패턴화된 기관의 양 표면들의 패턴닝으로 결과될 수 있다. 특정 경우들에서, 구조 롤러는 도 1b 및 1c와 관련하여 위에서 논의된 것과 유사할 수 있다. 또한, 컨베이어의 평평한 표면은 평평한 패턴화된 플레이트들로 대체되어 기관의 양면들이 패턴화될 수 있다.

[0031] 결과적인 패턴화된 기관은 완성된 기관이 형성되는 제품 완성 스테이션을 향해 컨베이어를 따라 이동된다(블록 430). 복합 기관을 생성하기 위해 상기 완성된 기관을 다른 기관에 적층하는 단계 및/또는 상기 완성된 기관을 원하는 치수로 절단하는 단계를 포함하는, 이에 제한되지 않지만, 상기 완성된 기관을 생성하기 위해 임의의 수의 공정들이 수행될 수 있다. 복합 기관을 생성하기 위해 완성된 기관을 다른 기관에 적층하는 것은, 완성된 기관에 형성된 구조들에서 평평한 바닥이 요구되는 경우에 특히 유용하다. 또한, 일부 실시 예들에서, 관통 홀들은 구조 롤러를 사용하여 기계적 가압 공정에 의해 형성된 웰들의 바닥으로 식각된다. 이러한 관통 홀들은 정렬을 위해 웰들의 위치에 의존하는 포토리소그래피 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 일부 경우들에서, 웰들의 바닥으로부터 연장되는 관통 홀들의 직경은 웰들의 직경보다 작다. 관통 홀을 갖는 완성된 기관을 다른 기관에 적층함으로써, 관통 홀들의 바닥은 적층되는 다른 기관의 상부 표면과 같이 평평하다. 웰들의 직경이 50 마이크로미터인 하나의 특정한 경우에서, 관통 홀들의 직경은 20 마이크로미터 미만이다.

[0032] 다음으로, 상기 완성된 기관은, 마이크로-LED들 또는 다른 요소들이 완성된 기관의 표면에서 구조 롤러에 의해 형성된 구조들 내로 유체 기반 현탁액에 의해 운반되는 유체 또는 다른 조립체 시스템에 배치된다(블록 435). 다른 조립 방법들에는 픽-앤-플레이스와 같은 공정들이 포함된다. 또한, 유체 및 픽-앤-플레이스 조립 방법들의 조합이 사용될 수 있다. 이 공정은 도 7a 내지 7b와 관련하여 아래에서 논의되는 것과 유사하게 수행될 수 있다.

[0033] 도 5를 참조하면, 일부 실시 예들에 따라 기관 표면에 개구부들을 형성할 수 있는 구조 롤러들(525a, 525b)을 포함하는 기관 형성 시스템(500)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 제1 온도의 가열된 유리 재료(520)는 뜨거운 유리 공급원(도시되지 않음)으로부터 수송되고, 2개의 대향하는 냉각 롤러들(515) 사이에서 가압되어 제2 온도가 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 가열된 유리 재료(522)를 생성한다. 일부 경우들에서, 제1 온도는 가열된 유리 재료(520)가 용융될 정도로 충분히 높다. 가열된 유리 재료(522)는 이어서 구조 롤러(525a)와 구조 롤러(525b) 사이에서 가압된다. 상기 제2 온도 및 대응하는 점도는, 재료가 파손되지 않고 가열된 유리 재료(522)에 개구부를 형성하는 것을 허용하기에 충분히 가단성이 있도록 그리고 가압된 형상이 유지되는 것을 보장하기에 충분히 단단해지도록 형성되는 특정 유리 재료에 대해 선택된다. 구조 롤러(525a) 및 구조 롤러(525b)의 각각은 도 1a 내지 1c의 구조 롤러(125)와 관련하여 위에서 설명된 것과 유사할 수 있다. 구조 롤러(525a) 및 구조 롤

러(525b) 사이에서 가열된 유리 재료(522)를 가압하는 것은 패턴화된 유리 재료(524)를 생성하며, 패턴화된 유리 재료는 컨베이어(310)로 전이되며, 이것은 원하는 패턴화된 유리 기판들을 생성하기 위해 적용되는 다른 프로세스들을 향해 이동된다. 구조 롤러들(525a, 525b)은, 기관의 한 측면에 형성된 패턴이 기관의 다른 측면에 형성된 패턴으로 기록되도록 동기화될 수 있다. 상기 기관의 대향하는 측면들에 형성된 패턴들이 매칭되거나 또는 구별되게 다를 수 있다.

[0034] 기관 형성 시스템(500)은 연속적인 공정을 사용하여 다수의 구조들을 기관의 두 표면들로 기계적으로 가압할 수 있는 시스템을 제공한다. 이러한 연속적인 공정은, 예를 들어 수백만 마이크로-다이오드 또는 마이크로-LED들이 조립될 디스플레이 기판들을 제조하는 비용을 감소시키기에 충분히 높은 속도로 수행될 수 있다. 일부 경우들에서, 기관 형성 시스템(500)은 500 kP 미만의 점도를 나타내는 가열된 유리 재료(522)로 구조 롤러(525a)와 구조 롤러(525b) 사이에서 가압되는 가열된 유리 재료(522)의 초당 1 쪼트의 속도로 동작한다. 이러한 경우에, 개구부들은 깊이에서 0.5 마이크로미터 내지 10 마이크로미터 깊이, 1 마이크로미터 내지 200 마이크로미터 사이의 직경을 가지며, 그리고 600 마이크로미터의 각각의 웰들 사이의 간격을 갖는다. 일부 경우들에서, 선택된 유리 재료는 최종 생성물이 능동 매트릭스 디스플레이의 일부인 경우에서 특히 유리한 알칼리가 없는 완성된 기판을 생성한다.

[0035] 도 6을 참조하면, 흐름도(600)는 기관의 두 표면들에 개구부들 또는 웰들을 형성하기 위한 본 발명의 일부 실시예들에 따른 방법을 도시한다. 이어지는 흐름도(600)에서, 가열된 유리 재료가 제공된다(블록 605). 이것은 기계적 압력에 의해 유리 기판 내로 패턴화되기에 충분히 높은 온도에서 유리를 분배할 수 있는 당업계에 공지된 임의의 공급원에 의해 제공될 수 있다. 가열된 유리는 한 쌍의 냉각 롤러 사이를 진행하여 중간 기판을 생성한다(블록 610). 냉각 롤러들에 의해 적용된 냉각은 중간 기관의 바람직한 온도 및 점도로 결과된다. 이 온도 및 점도는 중간 기관이 기계적으로 가압될 수 있도록 그리고 파손되거나 달리 손상되지 않고 가압 장치의 표면으로부터 연장되는 패턴을 유지하도록 선택된다.

[0036] 중간 기관은 제2 온도 및 점도의 다중-표면(multi-surface) 패턴화된 기판을 생성하기 위해 제1 구조 롤러와 제2 구조 롤러 사이에서 진행한다(블록 615). 제2 온도는 제1 구조 롤러와 제2 구조 롤러의 조합이 제1 온도보다 더 냉각된 제1 온도보다 낮을 수 있거나, 제1 온도와 실질적으로 동일할 수 있거나, 또는 구조 롤러들의 조합이 제1 온도보다 더 뜨거운 제1 온도보다 더 높을 수 있다. 상기 제1 롤러와 제2 롤러는 두 구조 롤러들의 조합이 제1 온도보다 더 높은 상기 언급된 조건에서 가열되어야 한다. 대향하는 구조 롤러들 사이에서 상기 중간 기판을 이동시키면 결과적인 패턴화된 기관의 두 표면들에 패턴이 형성된다. 특정 경우들에서, 구조 롤러들은 도 1b 및 1c와 관련하여 위에서 논의된 것과 각각 유사할 수 있다.

[0037] 결과적인 패턴화된 기관은 완성된 기관이 형성되는 제품 완성 스테이션을 향해 컨베이어를 따라 이동된다(블록 620). 상기 완성된 기관을 원하는 치수로 절단하는 단계를 포함하는, 이에 제한되지 않지만, 상기 완성된 기관을 생성하기 위해 임의의 수의 공정들이 수행될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 관통 홀들은 구조 롤러를 사용하여 기계적 가압 공정에 의해 형성된 웰들의 바닥으로 식각된다. 이러한 관통 홀들은 정렬을 위해 웰들의 위치에 의존하는 포토리소그래피 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 일부 경우들에서, 웰들의 바닥으로부터 연장되는 관통 홀들의 직경은 웰들의 직경보다 작다. 웰들의 직경이 50 마이크로미터인 하나의 특정한 경우에서, 관통 홀들의 직경은 20 마이크로미터 미만이다. 다음으로, 상기 완성된 기관은, 마이크로-LED들 또는 다른 요소들이 완성된 기관의 표면에서 구조 롤러에 의해 형성된 구조들 내로 유체 기반 현탁액에 의해 운반되는 유체 또는 다른 조립체 시스템에 배치된다(블록 625). 이 공정은 도 7a 및 7b와 관련하여 아래에서 논의되는 것과 유사하게 수행될 수 있다.

[0038] 도 7a를 참조하면, 본 발명의 하나 이상의 실시예들에 따라 기관(740)의 표면 위의 양각된(embossed) 재료 층(790)에 대해 캐리어 액체(715) 및 복수의 물리적 물체(730)로 구성된 현탁액(710)을 이동시킬 수 있는 유체 조립체 시스템(700)이 도시되어 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "양각된 재료 층"이라는 문구는 구조들이 재료의 표면 내로 가압되어 있는 임의의 층을 의미하기 위해 가장 넓은 의미로 사용된다. 일부 실시예들에서, 기관(740)은 양각된 재료 층(790)과 동일한 특성들을 갖는 유리 기판이다. 다른 실시예들에서, 하나의 재료로 형성된 양각된 재료 층(790)은 다른 재료로 형성된 기관(740)에 적층된다. 일부 경우들에서, 기관(740)과 양각된 재료 층(790)의 조합은 강성(rigid)일 수 있고, 다른 경우들에서 상기 조합은 가요성(flexible)일 수 있다. 상기 양각된 층을 포함하는 전체 기관은 단일 또는 다층 스택일 수 있다. 이들 층들은 유리, 세라믹, 유리-세라믹, 및 금속을 포함하는 재료들로 이루어질 수 있다.

[0039] 일부 경우들에서, 물리적 물체들(730)은 마이크로-다이오드들 또는 마이크로-LED들일 수 있지만, 다른 경우들에

는 상기 물리적 물체는 다른 전자 장치들 또는 비-전자 장치들일 수 있다. 도 7b를 참조하면, 기관(740)의 표면의 예시적인 평면도(799)가 양각된 재료 층(790) 내로 연장되는 웰들(원들로 도시됨)의 어레이와 함께 도시되어 있다. 각 웰(742)은 직경(792) 및 깊이(794)를 갖는다. 웰들(742)은 단면이 원형으로 도시되어 있지만, 다른 실시 예들과 관련하여 다른 형상들이 사용될 수 있음에 유의해야 한다. 일부 실시 예들에서, 기관(740)은 유리 기관이고, 직경(792)은 500 마이크로미터 오프셋들(793) 이하에서 양각된 재료 층(790) 내에 60 마이크로미터 이하로 형성된다. 깊이(794)는 10 마이크로미터 미만이다. 일부 실시 예들에서, 양각된 재료 층(790)은 기관(740)의 표면 내로 웰들(742)에 대응하는 구조 패턴을 가압함으로써 기관(740) 내에 형성된다. 일부 실시 예들에서 웰들의 바닥이 관통 홀들이 양각된 재료 층(790)에 형성되는 기관(740)의 상부 표면의 일부로 형성되는 반면, 다른 실시 예들에서 기관(740) 및 양각된 재료 층(790)은 웰들(742)이 상기 재료의 층을 통해 단지 부분적으로만 연장되는 것으로 정의된 재료의 단일 층이라는 것을 유의해야 한다.

[0040] 일부 경우들에서, 양각된 재료 층(790)의 두께는, 양각된 재료 층(790)의 표면 내로 웰들의 전술한 가압이 양각된 재료 층(790)에 적층된 기관(740)의 상부 표면으로 연장된 개구부들을 생성하는 물리적 물체들(730)의 높이와 실질적으로 동일하다. 다른 경우들에서, 양각된 재료 층(790)의 두께는 웰들(742)이 양각된 재료 층(790) 내에 완전히 형성되는 물리적 물체들(730)의 두께보다 더 크며, 여기서 기관(740)의 재료와 양각된 재료 층(790)의 재료는 동일하다. 다른 경우들에서, 양각된 재료 층(790)의 두께는 물리적 물체(730)의 두께보다 더 작다. 웰들(742)의 입구 개구부는 단지 하나의 물리적 물체(730)만이 임의의 주어진 웰(742) 내로 퇴적되도록 물리적 물체(730)의 폭보다 더 크다. 실시 예들은 물리적 물체(730)를 웰들(742) 내에 퇴적하는 것을 논의하고 있지만, 다른 장치들 또는 물체들이 본 발명의 다른 실시 예들에 따라 퇴적될 수 있다.

[0041] 퇴적 장치(750)는 탬 구조의 측면들(720)에 의해 기관(740)의 상부에 유지된 현탁액(710)으로 기관(740)의 표면 위로 현탁액(710)을 퇴적한다. 일부 실시 예들에서, 퇴적 장치(750)는 현탁액(710)의 저장소에 접근할 수 있는 펌프이다. 현탁액 이동 장치(760)는 물리적 물체(730)가 기관(740)의 표면에 대해 이동하도록 기관(740) 상에 퇴적된 현탁액(710)을 교반한다. 물리적 물체(730)가 기관(740)의 표면에 대해 이동할 때, 그들은 웰들(740) 내로 퇴적된다. 일부 실시 예들에서, 현탁액 이동 장치(760)는 3차원으로 이동하는 브러시이다. 본 명세서에 제공된 개시 내용에 기초하여, 당업자는 펌프를 포함하지만 이에 제한되지 않는 현탁액 이동 장치(760)의 기능을 수행하는 데 사용될 수 있는 다양한 장치들을 인식할 것이다.

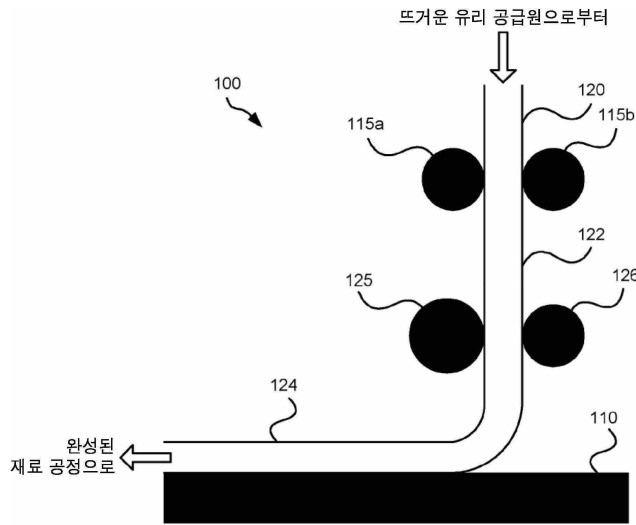
[0042] 포획 장치(770)는 현탁액(710) 내로 연장되고, 캐리어 액체(715)의 일부 및 비-퇴적된 물리적 물체(730)를 포함하는 현탁액(710)의 일부를 회수하고, 재사용을 위해 회수된 재료를 복귀시킬 수 있는 입구를 포함한다. 일부 실시 예들에서, 포획 장치(770)는 펌프이다. 일부 경우들에서, 양각된 재료 층(790)을 포함하는 기관(740)은 도 1 내지 도 6과 관련하여 전술한 하나 이상의 공정들 및/또는 시스템들을 사용하여 형성된다.

[0043] 기관(740) 및 양각된 재료 층(790)의 조합은 유체 조립체 시스템 (700)에 도시된 웰들(742)과 같은 물리적 피쳐들(features)을 나타낼 뿐만 아니라 특정 광학적 성질들을 나타내도록 선택되거나 형성될 수 있다. 예를 들어, 광학적 성질들의 관점에서, 기관(740) 및 양각된 재료 층(790)의 조합은 실질적으로 투명하게 유지될 수 있고, 광을 차단 또는 격리하기 위해 불투명한 영역들을 갖거나, 또는 제어된 광학적 산란의 영역들을 가질 수 있다. 기관(740) 및 양각된 재료 층(790)의 조합의 패턴링은 유체 조립 시스템(700)에 도시된 상부 표면에서만, 또는 상부 표면과 바닥 표면 모두에서 발생할 수 있다.

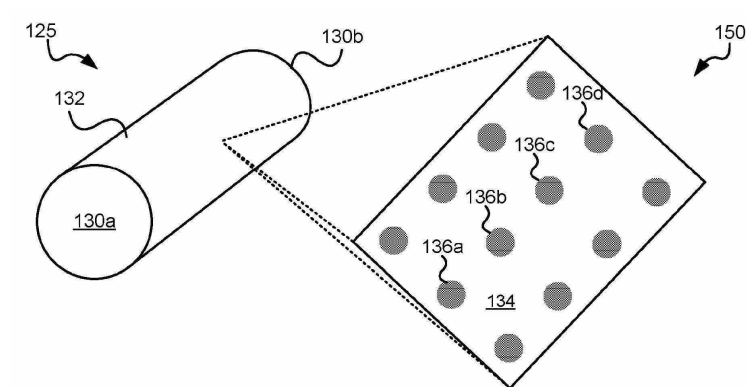
[0044] 결론적으로, 본 발명은 기관상에 구조물들을 형성하기 위한 신규한 시스템들, 장치들, 방법들 및 배열들을 제공한다. 본 발명의 하나 이상의 실시 예들에 대한 상세한 설명은 위에 주어졌지만, 본 발명의 사상을 변경하지 않고 다양한 대안들, 수정들 및 등가물들이 당업자에게 명백할 것이다. 예를 들어, 유체 조립체와 관련하여 사용하기 위해 웰들 또는 다른 구조물들을 형성하는 및/또는 사용하는 것과 관련하여 일부 실시 예들이 논의되었지만, 실시 예들은 표면 거칠화, 유체 유도 피쳐들 및/또는 다른 유체 조립체 피쳐들을, 이에 제한되지 않지만, 포함하는 다른 구조물들에 적용가능성을 찾을 수 있음을 주목해야 한다. 따라서, 상기 설명은 첨부된 청구 범위 에 의해 정의된 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 간주되어서는 안된다.

도면

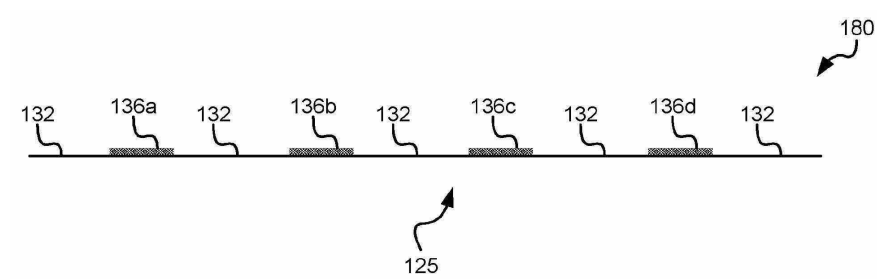
도면1a



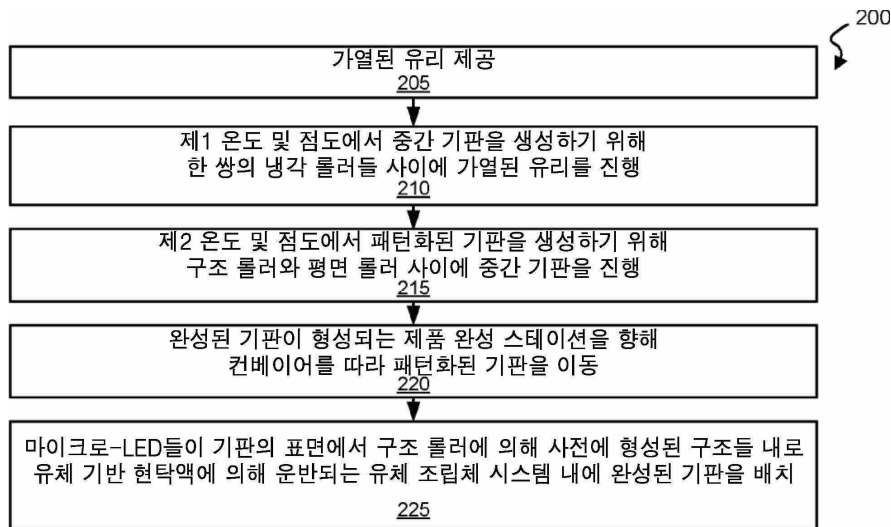
도면1b



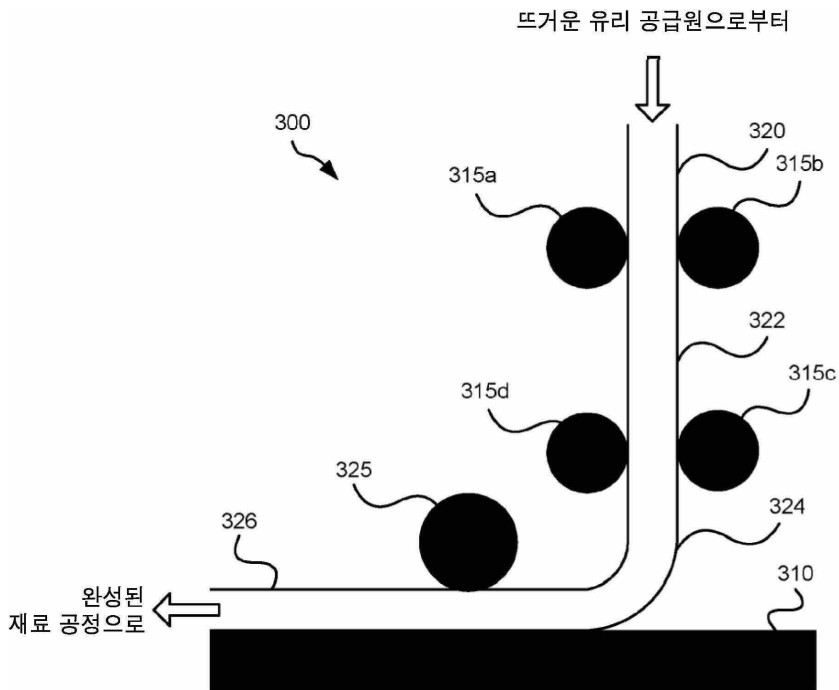
도면1c



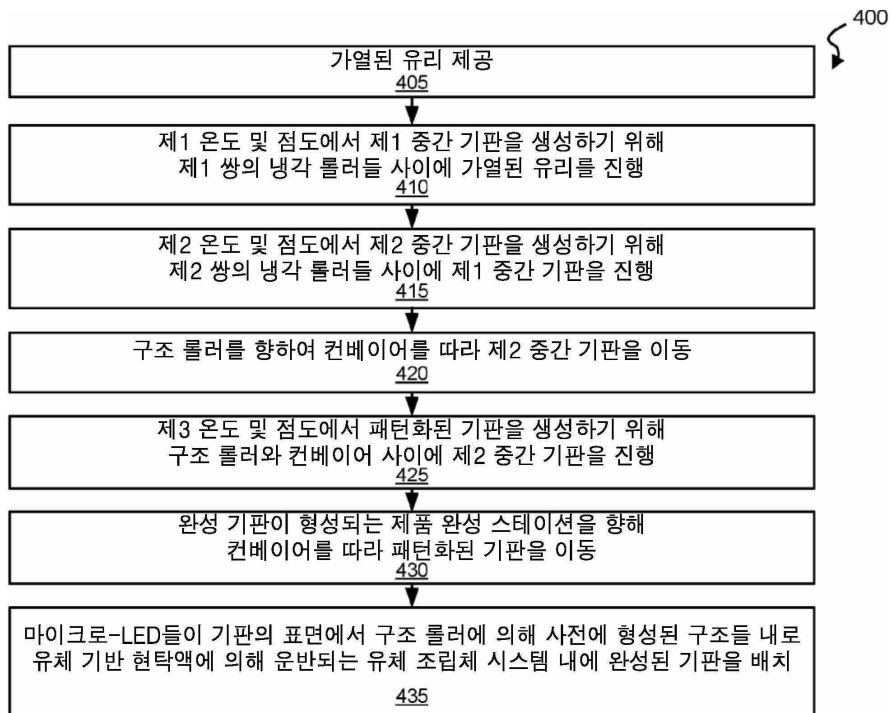
도면2



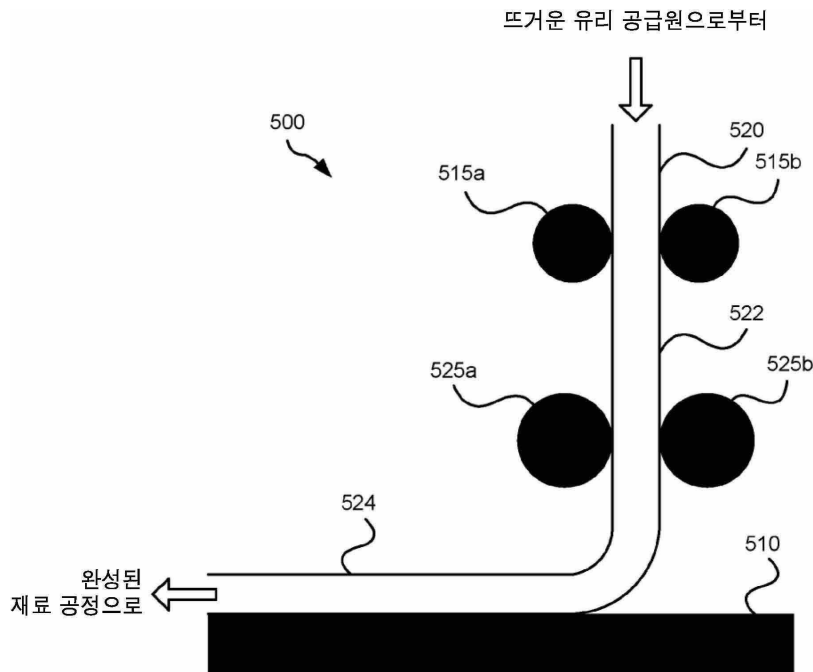
도면3



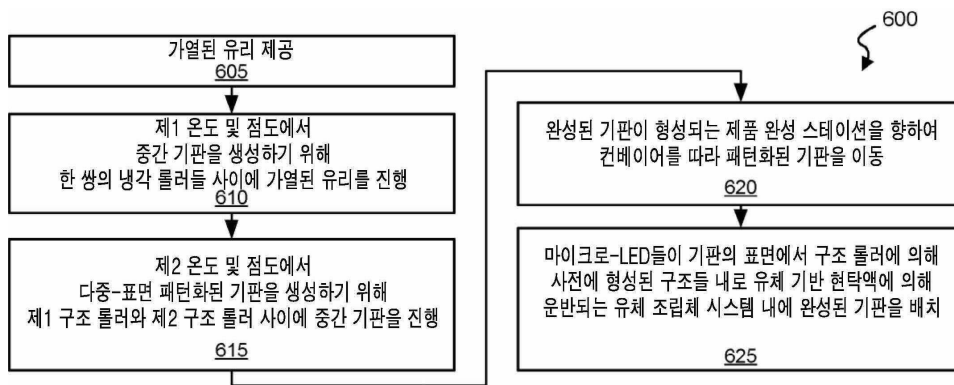
도면4



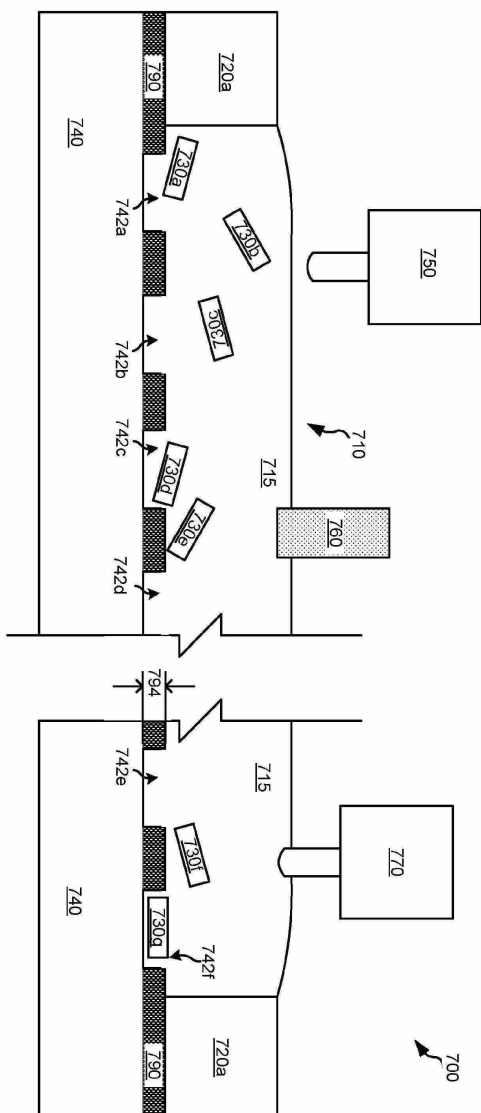
도면5



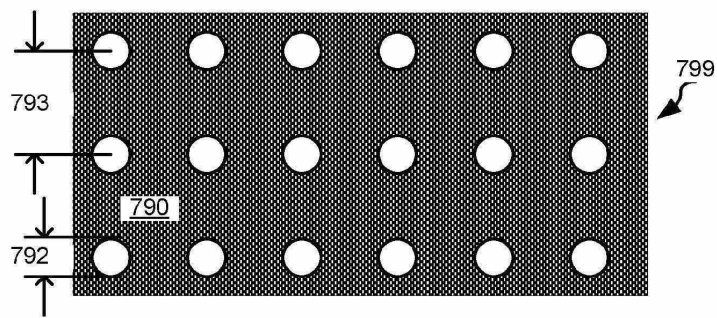
도면6



도면7a



도면7b



专利名称(译)	使用机械压制图案形成显示器的系统和方法		
公开(公告)号	KR1020190136108A	公开(公告)日	2019-12-09
申请号	KR1020197035066	申请日	2018-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	康宁股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	康宁公司		
发明人	가너 셀 매튜 키첸스키 티모시 제임스 락 윌리엄 에드워드 소너 토마스 매튜		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/20		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/20 C03B17/065 C03B17/067 H01L24/95 H01L25/0753 H01L2224/95085 H01L2224/95136 H01L2924/12041 H01L24/00		
优先权	15/581382 2017-04-28 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

实施例涉及在基板中的可缩放表面特征的形成，并且更具体地，涉及用于使用机械压制的图案来形成显示器的系统和方法。

