



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0148435  
(43) 공개일자 2014년12월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B65D 25/14* (2006.01) *B65D 23/02* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7029676
- (22) 출원일자(국제) 2012년06월13일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년10월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/042326
- (87) 국제공개번호 WO 2013/141888  
국제공개일자 2013년09월26일
- (30) 우선권주장  
61/614,941 2012년03월23일 미국(US)  
61/651,545 2012년05월24일 미국(US)
- (71) 출원인  
메사추세츠 인스티튜트 오브 테크놀로지  
미국 02139 메사추세츠 캠브리지 메사추세츠 애브  
뉴 77
- (72) 발명자  
스미스 조나단 데이비드  
미국 매사추세츠주 02139 캠브릿지 에이피티. 226  
알바니 스트리트 143  
디만 라체브  
미국 매사추세츠주 02148 말덴 넘버 213 아일랜드  
힐 애비뉴 8  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
장훈

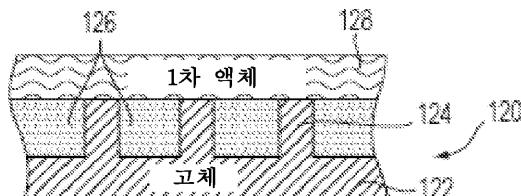
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 식품 포장물 및 식품 가공 장치용 자체-윤활성 표면

### (57) 요약

본 발명은 액체-함침된 표면을 갖는 제품에 관한 것이다. 상기 표면은, 고체 피쳐들 사이에 또는 고체 피쳐들 내부에 액체(126)를 안정적으로 수용하기에 충분하게 가깝게 이격된 고체 피쳐(124)들의 매트릭스(예를 들면, 무독성이고/하거나 식용 가능한 피쳐들)를 포함하고, 상기 액체는 무독성이고/하거나 식용 가능하다. 상기 제품은, 예를 들면, 케첩, 머스타드 또는 마요네즈와 같은 식품 또는 기타 소비재를 수용할 수 있다.

대 표 도 - 도1c



(72) 발명자

**팩슨 애덤 티.**

미국 매사추세츠주 02139 캠브리지 월 스트리트 48  
러브 크리스토퍼 제이.

미국 플로리다주 33462 아틀란티스 우들랜드 씨클  
544

**솔로몬 브라이언 알.**

미국 메릴랜드주 20878 락빌 에베레이크 코트  
11504

**바라나시 크리파 케이.**

미국 매사추세츠주 02420 렉싱턴 유니트 5 플래쳐  
애비뉴 31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액체-함침된 표면을 포함하는 제품(article)으로서,

상기 표면은, 고체 피쳐(feature)들 사이에 또는 고체 피쳐들 내부에 액체를 안정적으로 수용하기에 충분하게 가깝게 이격된 고체 피쳐들의 매트릭스를 포함하고, 상기 피쳐들 및 액체가 무독성이고/하거나 식용 가능한, 제품.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제품이 소비재(consumer product)의 용기인, 제품.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고체 피쳐들이 입자들을 포함하는, 제품.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 입자들의 평균 치수가 5 내지 50 $\mu\text{m}$ 의 범위인, 제품.

### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 입자들이, 불용성 섬유들, 정제된 목재 셀룰로스, 미세결정질 셀룰로스, 귀리 겨 섬유, 카올리나이트(점토 무기질), 재팬 왁스(장과류로부터 수득), 벨프(식물 줄기의 스펀지 부분), 산화제2철, 산화철, 나트륨 포르메이트, 나트륨 올레에이트, 나트륨 팔미테이트, 황산나트륨, 왁스, 카나우바 왁스, 비즈왁스, 칸데릴라 왁스, (옥수수로부터의) 제인, 텍스트린, 셀룰로스 에테르, 하이드록시에틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 셀룰로스(HPC), 하이드록시에틸 메틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로스(HPMC), 및 에틸 하이드록시에틸 셀룰로스로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 구성원을 포함하는, 제품.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 입자들이 왁스를 포함하는, 제품.

### 청구항 7

제3항에 있어서, 상기 입자들이 불규칙적으로 이격된, 제품.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 입자들이 인접한 입자들 사이에 또는 입자들의 클러스터와들 사이에 약 10 $\mu\text{m}$  내지 약 30 $\mu\text{m}$ 의 평균 간격으로 배열된, 제품.

### 청구항 9

제3항에 있어서, 상기 입자들이 분무 침착된, 제품.

### 청구항 10

제2항에 있어서, 상기 소비재는, 케첩(ketchup), 케첩(catsup), 머스타드, 마요네즈, 시럽, 꿀, 젤리, 땅콩 버터, 버터, 초콜릿 시럽, 쇼트닝, 버터, 마가린, 올레오, 그리스, 딥(dip), 요거트, 사워 크림(sour cream), 화장품, 샴푸, 로션, 헤어 젤 및 치약으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 구성원을 포함하는, 제품.

### 청구항 11

제2항에 있어서, 상기 소비재의 용기는, 상기 소비재로 충전된 경우에 상온 저장 안정성(shelf-stable)인, 제품.

**청구항 12**

제2항에 있어서, 상기 소비재는 실온에서 100cP 이상의 점도를 갖는, 제품.

**청구항 13**

제2항에 있어서, 상기 소비재는 비-뉴턴성 물질(non-Newtonian material)인, 제품.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 액체는, 식품 첨가제(예를 들면, 에틸 올레아이트), 지방산, 단백질, 및 식물성 오일(예를 들면, 올리브유, 경질(light) 올리브유, 옥수수유, 대두유, 평지씨유, 아마인유, 포도씨유, 아마씨유, 카놀라유, 땅콩유, 홍화유, 해바리기유)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 구성원을 포함하는, 제품.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 상기 제품이 소비재 가공 장치의 부품인, 제품.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 상기 제품이, 식품과 접촉하는 식품 가공 장치의 부품인, 제품.

**청구항 17**

제1항에 있어서, 상기 액체-함침된 표면은 고체 대 액체 비(solid-to-liquid ratio)가 약 50% 미만인, 제품.

**청구항 18**

소비재의 용기의 제조 방법으로서, 상기 방법은

기판을 제공하는 단계;

고체 피쳐들 사이에 및/또는 고체 피쳐들 내부에 액체를 안정적으로 수용하기에 충분하게 가깝게 이격된 고체 피쳐들의 매트릭스를 포함하는 텍스쳐(texture)를 상기 기판에 적용(applying)하는 단계; 및

상기 고체 피쳐들의 상기 매트릭스를 상기 액체로 함침시키는 단계

를 포함하며,

상기 고체 피쳐들 및 상기 액체가 무독성이고/하거나 식용 가능한,

소비재의 용기의 제조 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 고체 피쳐들이 입자들인, 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 적용 단계가, 고체와 용매의 혼합물을 상기 텍스쳐링된 기판 위에 분무하는 것을 포함하는, 방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 고체가, 불용성 섬유들, 정제된 목재 셀룰로스, 미세결정질 셀룰로스, 귀리 겨 섬유, 카울리나이트(점토 무기질), 재팬 왁스(장과류로부터 수득), 페프(식물 줄기의 스펀지 부분), 산화제2철, 산화철, 나트륨 포르메이트, 나트륨 올레아이트, 나트륨 팔미테이트, 황산나트륨, 왁스, 카나우바 왁스, 비즈왁스, 칸데릴라 왁스, (옥수수로부터의) 제인, 텍스트린, 셀룰로스 에테르, 하이드록시에틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 셀룰로스(HPC), 하이드록시에틸 메틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로스(HPMC), 및 에틸 하이드록시에틸 셀룰로스로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 구성원을 포함하는, 방법.

**청구항 22**

제20항에 있어서, 상기 혼합물을 상기 텍스쳐링된 기판 위에 분무하는 단계 이후이면서 상기 함침 단계 이전인 때에 상기 용매를 증발시키는 것을 포함하는, 방법.

### 청구항 23

제18항에 있어서, 상기 피쳐들의 함침된 매트릭스를 소비재와 접촉시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

### 청구항 24

제23항에 있어서, 상기 소비재가, 케첩, 케첩, 머스타드, 마요네즈, 시럽, 꿀, 젤리, 땅콩 버터, 버터, 초콜릿 시럽, 쇼트닝, 버터, 마가린, 올레오, 그리스, 딥, 요거트, 사워 크림, 화장품, 샴푸, 로션, 헤어 젤 및 치약으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 구성원을 포함하는, 방법.

### 청구항 25

제18항에 있어서, 상기 액체가, 식품 첨가제(예를 들면, 에틸 올레이트), 지방산, 단백질, 및 식물성 오일(예를 들면, 올리브유, 경질 올리브유, 옥수수유, 대두유, 평지씨유, 아마인유, 포도씨유, 아마씨유, 카놀라유, 땅콩유, 홍화유, 해바리기유)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 구성원을 포함하는, 방법.

### 청구항 26

제18항에 있어서, 상기 텍스쳐를 상기 기판에 적용하는 단계가, 상기 기판을 용매에 노출시키는 것(예를 들면, 용매 유도된 결정화), 물질들의 혼합물을 압출 또는 취입-성형하는 것, 상기 기판을 기계적 작용에 의해 조면화하는 것(예를 들면, 연마재를 사용하는 텁블링), 분무 피복, 중합체 스피닝, 용액으로부터 입자들을 침착시키는 것(예를 들면, 층 대 층 침착(layer-by-layer deposition) 및/또는 액체 및 입자 혼탁액으로부터의 액체 증발 제거), 발포체 또는 발포체 형성 물질(예를 들면, 폴리우레탄 발포체)을 압출 또는 취입-성형하는 것, 용액으로부터 중합체를 침착시키는 것, 냉각시 팽창하는 물질을 압출 또는 취입-성형하여 주름지거나 텍스쳐링된 표면을 남기는 것, 장력 또는 압축하의 표면 위에 물질의 층을 도포하는 것, 중합체의 비-용매 유도된 상 분리를 수행하여 다공성 구조물을 수득하는 것, 마이크로-접촉 인쇄의 수행, 레이저 래스터링(laser rastering)의 수행, 증기로부터의 고체 텍스쳐의 핵형성의 수행(예를 들면, 탈승화(desublimation), 양극산화(anodization)의 수행, 밀링, 기계가공, 널링(knurling) 또는 e-빔 밀링의 수행, 열적 또는 화학적 산화의 수행 및 화학적 증착의 수행으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 과정을 포함하는, 방법.

### 청구항 27

제18항에 있어서, 상기 기판에 상기 텍스쳐를 적용하는 단계가, 상기 기판 위에 식용 가능한 입자들의 혼합물을 분무하는 것을 포함하는, 방법.

### 청구항 28

제18항에 있어서, 상기 텍스쳐를 상기 기판에 적용하고/하거나 상기 텍스쳐의 고체 피쳐들을 화학적으로 개질시키기 전에, 상기 기판을 화학적으로 개질시키는 것을 추가로 포함하는, 방법.

### 청구항 29

제18항에 있어서, 상기 피쳐들의 매트릭스를 함침시키는 단계가 상기 피쳐들의 매트릭스로부터 과량의 액체를 제거하는 것을 포함하는, 방법.

### 청구항 30

제29항에 있어서, 상기 과량의 액체를 제거하는 것이, 제2의 비혼화성 액체를 사용하여 상기 과량의 액체를 운반하여 제거하는 것, 기계적 작용을 사용하여 상기 과량의 액체를 제거하는 것, 다공성 물질을 사용하여 상기 과량의 액체를 흡수시키는 것 및 장력 또는 원심분리력을 사용하여 상기 피쳐들의 매트릭스의 과량의 액체를 배출시키는 것으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 과정을 포함하는, 방법.

## 명세서

## 기술분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호참조

[0002] 본 명세서는 2012년 3월 23일자로 출원된 미국 가특허원 제61/614,941호 및 2012년 5월 24일자로 출원된 미국 가특허원 제61/651,545호에 대한 우선권과 이의 이익을 주장하며, 이의 전체 내용은 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 일반적으로 식품 및 기타 소비재(consumer product packaging) 포장물 및 가공 장치를 위한 비습윤성의 자체-윤활성 표면에 관한 것이다.

**배경기술**

[0005] 지난 10년 동안 마이크로/나노-엔지니어링 표면의 출현은 열유동 과학에서 다양한 물리적 현상을 증진시키기 위한 새로운 기술을 열었다. 예를 들면, 마이크로/나노 표면 텍스처(texture)의 사용은 점성 드래그(viscous drag)를 줄이고 열음 및 기타 물질에 대한 점착성을 감소시키며 자체-청결성 및 발수성을 달성할 수 있는 비습윤성 표면을 제공하였다. 이들 개선은 일반적으로, 고체 표면들과 인접한 액체들과의 사이의 감소된 접촉(즉, 더 낮아진 습윤성)으로부터 유래한다.

[0006] 비습윤성인 자체-윤활성 표면이 개선될 필요가 있다. 식품 포장물 및 식품 가공 장치를 위한 비습윤성인 자체-윤활성 표면의 개선에 대한 특정한 요구가 존재한다.

**발명의 내용**

[0007] 일반적으로, 본 발명은 식품 포장물 및 식품 가공 장치에서 사용하기 위한 액체-함침된 표면에 관한 것이다. 일부 양태에서, 상기 표면은, 용기 또는 병으로부터 쏟아지거나 짜내거나 다른 방식으로 추출될 수 있는, 케첩, 머스타드, 마요네즈 및 기타 제품과 같은 식품을 위한 용기 또는 병에 사용된다. 상기 표면은 상기 식품이 상기 용기 또는 병으로부터 용이하게 흘러나올 수 있게 한다. 본 명세서에 기술된 표면은 식품 용기 또는 식품 가공 장치의 벽으로부터 화학물질이 식품 내로 누출되지 않게 할 수도 있으며, 이로써 소비자의 건강 및 안전을 증진시킨다. 하나의 양태에서, 상기 표면은 물 또는 산소의 확산에 대한 차단층을 제공하고/하거나 상기 수용된 물질(예를 들면, 식품)을 자외선으로부터 보호한다. 이들 표면을 제조하기 위한 가격 효율적 방법이 본 명세서에 기술되어 있다.

[0008] 본 명세서에 기술된 액체 캡슐화된 코팅을 갖는 용기는 놀라울 정도로 효율적으로 식품을 비우는 특성을 나타낸다. 본 명세서에 기술된 양태는 상기 용기 또는 가공 장치(예를 들면, 상기 소비재와 접촉하는 용기 및 장치)에 심하게 고착하는 식품 및 기타 소비재용 용기 또는 가공 장치에 사용하기에 특히 유용하다. 예를 들면, 비뉴턴성 유체(non-Newtonian fluid), 특히 빙햄 플라스틱(Bingham plastic) 및 틱소트로픽 유체(thixotropic fluid)인 소비재와 함께 사용하기에 유용하다. 본 명세서에 기술된 양태들이 잘 작용하는 기타 유체들은 고점도 유체, 높은 영점 전단율(zero shear rate) 점성 유체(전단-희박 유체), 전단-농후 유체 및 고 표면장력 유체를 포함한다. 여기서, 유체는 고체 또는 액체(유동하는 물질)를 의미할 수 있다.

[0009] 빙햄 플라스틱(예를 들면, 항복 응력 유체)은 유동 시작 전에 한정된 항복 응력을 요구하는 유체이다. 이들은 병 또는 기타 용기로부터 짜내거나 쏟아내기가 더욱 어렵다. 빙햄 플라스틱의 예는 마요네즈, 머스타드, 초콜릿, 토마토 페이스트 및 치약을 포함한다. 전형적으로, 빙햄 플라스틱은 심지어 뒤집힌 경우에도 용기로부터 흘러나오지 않을 것이다(예를 들면, 치약은 뒤집힌 경우에도 상기 튜브로부터 흘러나오지 않을 것이다). 본 명세서에 기재된 양태들은 빙햄 플라스틱들과 함께 사용시 잘 작동하는 것으로 밝혀졌다.

[0010] 틱소트로픽 유체는 전단의 시간 이력에 따라 좌우되는 점도를 갖는 유체(상기 점도는 전단이 연속으로 인가됨에 따라 감소한다)이다. 환언하면, 틱소트로픽 유체는 점도 감소를 개시시키기 위해 시간을 두고 진탕시켜야 한다. 요거트와 마찬가지로 케첩이 틱소트로픽 유체의 한 예이다. 본 명세서에 기술되는 양태들은 틱소트로픽 유체와 함께 잘 작용하는 것으로 밝혀졌다.

[0011] 본 명세서에 기술된 양태들은 또한, 고점도 유체(예를 들면, 100cP 초과, 500cP 초과, 1000cP 초과, 3000cP 초과, 또는 5000cP 초과인 유체)와도 잘 작용한다. 양태들은 또한, 100cP를 초과하는 높은 영점 전단율 점도 물질(예를 들면, 전단-점도 감소 유체)과도 잘 작용한다. 양태들은 또한, 높은 표면장력 물질과도 잘 작용하며, 이는 물질이 매우 작은 병 또는 튜브 내에 수용되는 경우와 관련된다.

[0012]

하나의 측면에서, 본 발명은, 액체-함침된 표면을 포함하는 제품(article)으로서, 상기 표면은, 고체 피쳐(feature)들 사이에 또는 고체 피쳐들 내부에 액체를 안정적으로 수용하기에 충분하게 가깝게 이격된 고체 피쳐들의 매트릭스를 포함하고, 상기 피쳐들 및 액체가 무독성이고/하거나 식용 가능한 제품에 관한 것이다. 특정 양태들에서, 상기 액체는 상기 제품의 배향과 상관없이 및/또는 정상적인 선적하에 및/또는 핸들링 조건하에 상기 매트릭스 내에서 안정적으로 수용된다. 특정 양태들에서, 상기 제품은 소비재의 용기이다. 특정 양태들에서, 상기 고체 피쳐들은 입자들을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 입자들은 평균의 특징적인 치수가, 예를 들면, 약 5 내지 약 500 $\mu\text{m}$ , 또는 약 5 내지 약 200 $\mu\text{m}$ , 또는 약 10 내지 약 50 $\mu\text{m}$ 의 범위이다. 특정 양태들에서, 상기 특징적인 치수는 직경(예를 들면, 거의 구형인 입자의 경우), 길이(예를 들면, 거의 막대형인 입자의 경우), 두께, 깊이 또는 높이이다. 특정 양태들에서, 상기 입자들은, 불용성 섬유들, 정제된 목재 셀룰로스, 미세결정질 셀룰로스, 귀리 겨 섬유, 카울리나이트(점토 무기질), 재팬 왁스(장과류로부터 수득), 펄프(식물 줄기의 스펜지 부분), 산화제2철, 산화철, 나트륨 포르메이트, 나트륨 올레에이트, 나트륨 팔미테이트, 황산나트륨, 왁스, 카나우바 왁스, 비즈왁스, 칸데릴라 왁스, (옥수수로부터의) 제인, 엑스트린, 셀룰로스 에테르, 하이드록시에틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 셀룰로스(HPC), 하이드록시에틸 메틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로스(HPMC), 및/또는 에틸 하이드록시에틸 셀룰로스를 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 입자들은 왁스를 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 입자들은 불규칙적으로 이격된다. 특정 양태들에서, 상기 입자들은 인접 입자들 사이가 또는 입자들의 클러스터들 사이가 약 1 $\mu\text{m}$  내지 약 500 $\mu\text{m}$ , 약 5 $\mu\text{m}$  내지 약 200 $\mu\text{m}$ , 또는 약 10 $\mu\text{m}$  내지 약 30 $\mu\text{m}$ 의 평균 간격으로 배열된다. 특정 양태들에서, 상기 입자들은 분무 침착된다(예를 들면, 에어로졸 또는 기타 분무 메카니즘에 의해 침착된다). 특정 양태들에서, 상기 소비재는, 케첩(ketchup), 케첩(catsup), 머스타드, 마요네즈, 시럽, 꿀, 젤리, 땅콩 버터, 버터, 초콜릿 시럽, 쇼트닝, 버터, 마가린, 올레오, 그리스, 딥(dip), 요거트, 사워 크림(sour cream), 화장품, 샴푸, 로션, 헤어 젤 및 치약으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 구성원을 포함한다. 특정 양태들에서, 식품은 점착성 식품(예를 들면, 사탕, 초콜릿 시럽, 매쉬, 효모 매쉬, 맥주 매쉬, 태피), 식용 오일, 어유, 마쉬멜로우, 반죽, 튀김옷, 구운 제품, 츄잉껌, 풍선껌, 버터, 치즈, 크림, 크림 치즈, 머스타드, 요거트, 사워 크림, 커리, 소스, 아이바르, 커리부어스트 소스, 살사리자노, 처트니, 빼브레, 피쉬 소스, 짜즈키, 시라차 소스, 베지마이트, 치미추리, HP 소스/브라운 소스, 하리사, 고추장, 호이잔 소스, 김치, 촐룰라 핫소스, 타르타르 소스, 타히니, 후무스, 시치미, 케첩, 파스타 소스, 알프레도 소스, 스파게티 소스, 당의(icing), 디저트 토킹, 또는 휘핑 크림이다. 특정 양태들에서, 상기 소비재의 용기는 상기 소비재가 충전된 경우 상온 저장 안정성(shelf-stable)이다. 특정 양태들에서, 상기 소비재는 점도가 실온에서 약 100cP 이상이다. 특정 양태들에서, 상기 소비재는 점도가 실온에서 약 1000cP 이상이다. 특정 양태들에서, 상기 소비재는 비-뉴تون 물질이다. 특정 양태들에서, 상기 소비재는 빙햄 플라스틱, 틱소트로픽 유체 및/또는 전단-증점 물질이다. 특정 양태들에서, 상기 액체는, 식품 첨가제(예를 들면, 에틸 올레에이트), 지방산, 단백질, 및/또는 식물성 오일(예를 들면, 올리브유, 경질(light) 올리브유, 옥수수유, 대두유, 평지씨유, 아마인유, 포도씨유, 아마씨유, 카놀라유, 땅콩유, 홍화유, 해바리기유)를 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 제품은 소비재 가공 장치의 부품이다. 특정 양태들에서, 상기 제품은 식품과 접촉하는 식품 가공 장치의 부품이다. 특정 양태들에서, 상기 액체-함침된 표면은 고체-대-액체 비가 약 50% 미만, 또는 25% 미만, 또는 약 15% 미만이다.

[0013]

또 다른 측면에서, 본 발명은, 소비재의 용기의 제조 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은, 기판을 제공하는 단계; 고체 피쳐들 사이에 및/또는 고체 피쳐들 내부에 액체를 안정적으로 수용하도록(예를 들면, 상기 용기가 임의의 배향인 경우, 또는 상기 용기의 사용 수명 전체에 걸쳐 정상적인 선적 및/또는 핸들링 조건하에 있는 경우 안정적으로 수용하도록) 충분히 가깝게 이격된 고체 피쳐들의 매트릭스를 포함하는 텍스쳐를 상기 기판에 적용(applying)하는 단계; 및 고체 피쳐들의 매트릭스를 상기 액체 중에 함침시키는 단계를 포함하며, 상기 고체 피쳐들 및 상기 액체는 무독성이고/하거나 식용 가능하다. 특정 양태들에서, 상기 고체 피쳐는 입자들이다. 특정 양태들에서, 상기 텍스쳐를 적용하는 단계는 상기 텍스쳐링된 기판 위에 고체와 용매의 혼합물을 분무하는 것을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 고체 불용성 섬유들, 정제된 목재 셀룰로스, 미세결정질 셀룰로스, 귀리 겨 섬유, 카울리나이트(점토 무기질), 재팬 왁스(장과류로부터 수득), 펄프(식물 줄기의 스펜지 부분), 산화제2철, 산화철, 나트륨 포르메이트, 나트륨 올레에이트, 나트륨 팔미테이트, 황산나트륨, 왁스, 카나우바 왁스, 비즈왁스, 칸데릴라 왁스, (옥수수로부터의) 제인, 엑스트린, 셀룰로스 에테르, 하이드록시에틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 셀룰로스(HPC), 하이드록시에틸 메틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로스(HPMC), 및/또는 에틸 하이드록시에틸 셀룰로스가 포함된다. 특정 양태들에서, 상기 방법은, 상기 혼합물을 상기 텍스쳐링된 기판 위에 분무하는 단계 이후이면서 상기 함침 단계 이전인 때에 상기 용매를 증발시키는 것을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 방법은 상기 함침된 피쳐들의 매트릭스를 소비재와 접촉시키는 단계를 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 방법은 상기 함침된 피쳐들의 매트릭스를 소비재와 접촉시키는 단계를 포함한다.

들에서, 상기 소비재는, 케첩, 케첩, 머스타드, 마요네즈, 시럽, 끌, 젤리, 땅콩 버터, 버터, 초콜릿 시럽, 쇼트닝, 버터, 마가린, 올레오, 그리스, 딥, 요거트, 사워 크림, 화장품, 샴푸, 로션, 헤어 젤 및 치약이다. 특정 양태들에서, 특정 양태들에서, 상기 소비재는 점착성 식품(예를 들면, 사탕, 초콜릿 시럽, 매쉬, 흐모 매쉬, 맥주 매쉬, 태피), 식용 오일, 어유, 마쉬멜로우, 반죽, 튀김옷, 구운 제품, 츄잉껌, 풍선껌, 버터, 치즈, 크림, 크림 치즈, 머스타드, 요거트, 사워 크림, 커리, 소스, 아이바르, 커리부어스트 소스, 살사 리자노, 처트니, 빼브레, 피쉬 소스, 짜즈키, 시라차 소스, 베지마이트, 치미추리, HP 소스/브라운 소스, 하리사, 고추장, 호이잔 소스, 김치, 콜러라 핫소스, 타르타르 소스, 타하니, 후무스, 시치미, 케첩, 파스타 소스, 알프레도 소스, 스파게티 소스, 당의, 디저트 토픽, 또는 휘핑 크림이다. 특정 양태들에서, 상기 액체는, 식품 첨가제(예를 들면, 에틸 올레아이트), 지방산, 단백질, 및/또는 식물성 오일(예를 들면, 올리브유, 경질 올리브유, 옥수수유, 대두유, 평지씨유, 아마인유, 포도씨유, 아마씨유, 카놀라유, 땅콩유, 흥화유, 해바리기유)을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 텍스쳐를 상기 기판에 적용하는 단계는, 상기 기판을 용매에 노출시키는 것(예를 들면, 용매 유도된 결정화), 물질들의 혼합물을 압출 또는 취입-성형하는 것, 기계적 작용에 의해 상기 기판을 조면화(roughening)하는 것(예를 들면, 연마재를 사용하는 텁블링), 분무 피복, 중합체 스피닝, 용액으로부터 입자들을 침착시키는 것(예를 들면, 충 대 충 침착(layer-by-layer deposition) 및/또는 액체 및 입자 혼탁액으로부터의 액체 증발 제거), 발포체 또는 발포체 형성 물질(예를 들면, 폴리우레탄 발포체)을 압출 또는 취입-성형하는 것, 용액으로부터 중합체를 침착시키는 것, 냉각시 팽창하는 물질을 압출 또는 취입-성형하여 주름지거나 텍스쳐링된 표면을 남기는 것, 장력 또는 압축하의 표면 위에 물질의 충을 도포하는 것, 중합체의 비-용매 유도된 상 분리를 수행하여 다공성 구조물을 수득하는 것, 마이크로-접촉 인쇄의 수행, 레이저 래스터링(laser rastering)의 수행, 중기로부터의 고체 텍스쳐의 핵형성의 수행(예를 들면, 탈승화(desublimation)), 양극산화(anodization)의 수행, 밀링, 기계가공, 널링(knurling) 또는 e-빔 밀링의 수행, 열적 또는 화학적 산화의 수행 및/또는 화학적 증착의 수행을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 기판에 텍스쳐를 적용하는 단계는, 상기 기판 위에 식용 가능한 입자들의 혼합물을 분무하는 것을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 피쳐들의 매트릭스를 상기 액체로 함침시키는 단계는, 상기 피쳐들의 매트릭스 상에 캡슐화된 액체를 분무하는 것, 상기 피쳐들의 매트릭스 상에 상기 액체를 브러싱하는 것, 상기 피쳐들의 매트릭스를 상기 액체 속에 담그는 것, 상기 피쳐들의 매트릭스를 스피닝시키는 것, 상기 피쳐들의 매트릭스 상에 상기 액체를 응축시키는 것, 상기 액체 및 하나 이상의 휘발성 액체들을 포함하는 용액을 침착시키는 것, 및/또는 상기 표면 위에서 상기 액체를 제2의 비혼화성 액체와 함께 도포하는 것을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 액체는 용매와 함께 혼합된 후 분무되는데, 그 이유는, 상기 용매가 상기 액체 접도를 감소시켜 상기 액체를 보다 용이하고 보다 균일하게 분무시킬 수 있을 것 이기 때문이다. 이어서, 상기 용매는 상기 코팅으로부터 건조될 것이다. 특정 양태들에서, 상기 방법은, 상기 텍스쳐를 상기 기판에 적용하고/하거나 상기 텍스쳐의 고체 피쳐들을 화학적으로 개질시키기 전에 상기 기판을 화학적으로 개질시키는 것을 추가로 포함한다. 예를 들면, 상기 방법은, 물과의 접촉각이 70도를 초과하는 물질(예를 들면, 소수성 물질)에 의한 화학적 개질을 포함할 수 있다. 상기 개질은, 예를 들면, 상기 텍스쳐를 적용한 후 수행될 수 있거나 상기 텍스쳐를 상기 기판에 적용하기 전에 입자들에 적용될 수 있다. 특정 양태들에서, 상기 피쳐들의 매트릭스를 함침시키는 단계는, 상기 피쳐들의 매트릭스로부터 과량의 액체를 제거하는 것을 포함한다. 특정 양태들에서, 상기 과량의 액체를 제거하는 것은, 제2의 비혼화성 액체를 사용하여 상기 과량의 액체를 운반하여 제거하는 것, 기계적 작용을 사용하여 상기 과량의 액체를 제거하는 것, 다공성 물질을 사용하여 상기 과량의 액체를 흡수시키는 것, 및/또는 중력 또는 원심분리력을 사용하여 상기 피쳐들의 매트릭스의 과량의 액체를 배출시키는 것을 포함한다.

[0014] 본 발명의 주어진 측면에 대해 기술된 양태들의 요소들은, 본 발명의 또 다른 측면의 다양한 양태에서 사용될 수 있다. 예를 들면, 하나의 독립항을 인용하는 종속항의 피쳐들은 임의의 다른 독립항의 장치 및/또는 방법에서 사용될 수 있음이 고려된다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 본 발명의 목적 및 특징은 하기 기술되는 도면 및 특허청구범위를 참조하여 보다 잘 이해될 수 있다.

도 1a는 본 발명의 특정 양태에 따르는, 비습윤성 표면과 접촉하는 액체의 도식적 단면도이다.

도 1b는 본 발명의 특정 양태에 따르는, 비습윤성 표면을 관통하는 액체의 도식적 단면도이다.

도 1c는 본 발명의 특정 양태에 따르는, 액체-함침된 표면과 접촉하는 액체의 도식적 단면도이다.

도 2는 알루미늄 기판 위에 에탄올과 카나우바 왁스의 에멀젼을 분무함으로써 수득된 전형적인 조면화(rough) 표면의 SEM(주사 전자 현미경) 이미지이다. 건조 후, 상기 입자들은 10 $\mu\text{m}$  내지 50 $\mu\text{m}$ 의 특징적인 크기를 나타내

며, 인접한 입자들 사이에  $20\mu\text{m}$  내지  $50\mu\text{m}$ 의 특징적인 간격을 갖는 밀도가 낮은 클러스터로 배열된다. 이들 입자들은 상기 계층적 텍스쳐의 제1 길이 범위를 구성한다.

도 3은 비등된 에탄올-왁스 에멀젼으로부터 수득되고 알루미늄 기판 위에 분무된 카나우바 왁스의 입자의 예시적인 디테일의 SEM(주사 전자 현미경) 이미지이다. 건조 후, 상기 왁스 입자들은  $100\text{nm}$  내지  $1\mu\text{m}$ 의 특징적인 공극 너비와  $200\text{nm}$  내지  $2\mu\text{m}$ 의 공극 길이를 갖는 다공성이고 마이크로미터 이하의 조도(roughness)를 갖는 피쳐를 나타낸다. 이들 다공성 조면화된 피쳐는 상기 계층적 텍스쳐의 제2 길이 범위를 구성한다.

도 4는 알루미늄 기판 위에 에탄올과 카나우바 왁스 입자들의 혼합물을 분무함으로써 수득한 전형적인 조면화 표면의 SEM(주사 전자 현미경) 이미지이다. 건조 후, 상기 입자들은  $10\mu\text{m}$  내지  $50\mu\text{m}$ 의 특징적인 크기를 나타내며 인접한 입자들 사이에  $10\mu\text{m}$  내지  $30\mu\text{m}$ 의 특징적인 간격을 갖는 조밀한 클러스터들로 배열된다. 이들 입자들은 계층적 텍스쳐의 제1 길이 범위를 구성한다.

도 5는 알루미늄 기판 위에 분무된 왁스 입자-에탄올 혼합물로부터 수득된 카나우바 왁스의 입자의 예시적인 디테일의 SEM(주사 전자 현미경) 이미지이다. 건조 후, 상기 왁스 입자들은 높이가  $100\text{nm}$ 이고 종횡비가 낮으며 마이크로미터 이하의 조도를 갖는 피쳐를 나타낸다. 이들 다공성 조면화된 피쳐는 상기 계층적 텍스쳐의 제2 길이 범위를 구성한다.

도 6은 알루미늄 기판 위에 용매 용액과 카나우바 왁스의 에멀젼을 분무함으로써 수득한 전형적인 조면화 표면의 SEM(주사 전자 현미경) 이미지이다. 건조 후, 상기 왁스 입자들은  $10\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$ 의 특징적인 크기 및  $30\mu\text{m}$ 의 특징적인 평균 크기를 나타낸다. 이들은 인접한 입자들 사이에  $50\mu\text{m}$  내지  $100\mu\text{m}$ 의 특징적인 간격을 가지며 넓은 간격으로 배열된다. 이들 입자들은 계층적 텍스쳐의 제1 길이 범위를 구성한다.

도 7은 용매-왁스 에멀젼으로부터 수득하고 알루미늄 기판 위에 분무된 카바우나 왁스의 입자들의 예시적인 디테일의 SEM(주사 전자 현미경) 이미지이다. 건조 후, 상기 왁스 입자들은  $200\text{nm}$ 의 공극 너비 및  $200\text{nm}$  내지  $2\mu\text{m}$ 의 공극 길이의 특징적인 너비를 갖고 마이크로미터 이하의 조도를 갖는 피쳐를 나타낸다. 이들 다공성 조도의 피쳐는 상기 계층적 텍스쳐의 제2 길이 범위를 구성한다.

도 8 내지 도 13은 본 발명의 예시 양태에 따라 액체 합침된 표면 위의 케첩 반점의 연속 이미지들을 포함한다.

도 14는 본 발명의 예시 양태에 따라, 플라스틱 병으로부터 흘러나오는 케첩의 연속 이미지들을 포함한다.

도 15는 본 발명의 예시 양태에 따라, 유리 병으로부터 흘러나오는 케첩의 연속 이미지들을 포함한다.

도 16은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 머스타드의 연속 이미지들을 포함한다.

도 17은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 마요네즈의 연속 이미지들을 포함한다.

도 18은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 젤리의 연속 이미지들을 포함한다.

도 19는, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 사워 크림 및 어니언 딥(onion dip)의 연속 이미지들을 포함한다.

도 20은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 요거트의 연속 이미지들을 포함한다.

도 21은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 치약의 연속 이미지들을 포함한다.

도 22는, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 헤어 젤의 연속 이미지들을 포함한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 명세서에서 청구된 발명의 제품, 장치, 방법 및 공정은 본 명세서에 기술된 양태로부터의 정보를 사용하여 개발된 변형 및 수정을 포함한다. 본 명세서에 기술된 제품, 장치, 방법 및 공정의 수정 및/또는 개질은 관련 분야의 통상의 기술을 가진 자에 의해 수행될 수 있다.

[0017] 본 명세서 전반에 걸쳐, 제품 및 장치가 특정 요소들을 갖거나 포함하거나 내포하는 것으로서 기술되거나 공정 및 방법이 특정 단계를 갖거나 포함하거나 내포하는 경우, 상기 언급된 요소들로 필수적으로 이루어지거나 이루어진 본 발명의 제품 및 장치와 상기 언급된 공정 단계들로 필수적으로 이루어지거나 이루어진 본 발명에 따르는 공정 및 방법이 있음이 추가로 고려된다.

[0018] 단계들의 순서 또는 특정 작용을 수행하기 위한 순서는 본 발명이 작용하기만 한다면 중요하지 않음을 이해해야

한다. 더욱이, 2개 이상의 단계 또는 작용이 동시에 수행될 수 있다.

[0019] 임의의 공보, 예를 들면, "배경기술"에서 언급된 공보에 대한 본 명세서의 언급은 상기 공보가 본 명세서에서 제공된 특허청구범위 중의 임의의 청구항과 관련하여 선행 기술로서 제공된 것임을 인정하는 것은 아니다. 상기 "배경기술"은 명확히 하고자 제공된 것이며, 임의의 청구항에 관한 선행 기술의 기술로서 제공된 것이 아니다.

[0020] 액체-함침된 표면은 2011년 11월 22일자로 출원되고 발명의 명칭이 "액체-함침된 표면, 이의 제조 방법 및 이를 혼입시킨 장치(Liquid-Impregnated Surfaces, Methods of Making, and Devices Incorporating the Same)"이며 전체 내용이 인용에 의해 본 명세서에 포함된 미국 특허원 제13/302,356호에 기술되어 있다.

[0021] 도 1a는 본 발명의 일부 양태에 따라 기준의 또는 이전의 비습윤성 표면(104)(즉, 기체 함침 표면)과 접촉하는 액체(102)의 도식적 단면도이다. 표면(104)은 피쳐(108)들에 의해 한정되는 표면 텍스쳐를 갖는 고체(106)를 포함한다. 일부 양태들에서, 고체(106)는 피쳐(108)들에 의해 한정된다. 피쳐(108)들 사이의 영역은 공기와 같은 기체(110)가 차지한다. 도시된 바와 같이, 액체(102)가 피쳐(108)들의 최상부와 접촉 가능해짐에 따라, 기체-액체 계면(102)은 액체(102)가 상기 전체 표면(104)을 습윤시키지 않도록 한다.

[0022] 도 1b를 참조하면, 특정한 경우, 액체(102)는 상기 함침 기체를 대체할 수 있으며 고체(106)의 피쳐(108)들 내부를 관통하게 된다. 관통은, 예를 들면, 액체 방울이 고속에서 표면(104)에 부딪히는 경우 일어날 수 있다. 관통이 일어나는 경우, 피쳐(108)들 사이의 영역을 차지하는 기체가 액체(102)로 부분적으로 또는 완전히 대체되며, 표면(104)은 이의 비습윤력(non-wetting capability)을 잃을 수 있다.

[0023] 도 1c를 참조하면, 특정 양태들에서, 기체가 아니라 함침액(126)으로 함침된 텍스쳐(예를 들면, 피쳐(124)들)를 갖는 고체(122)를 포함하는 비습윤성 액체 함침 표면(120)이 제공된다. 다양한 양태들에서, 표면(104) 위의 코팅은 고체(106) 및 함침액(126)을 포함한다.

[0024] 상기 도시된 양태에서, 상기 표면과 접촉하는 접촉액(128)은 표면(120)의 피쳐(124)들(또는 기타 텍스쳐) 위에 놓인다. 피쳐(124)들 사이의 영역에서, 접촉액(128)은 함침액(126)에 의해 지지된다. 특정 양태들에서, 접촉액(128)은 함침액(126)과 비혼화성이다. 예를 들면, 접촉액(128)은 물일 수 있고 함침액(126)은 오일일 수 있다.

[0025] 일부 양태들에서, 마이크로 스케일의 피쳐들이 사용된다. 일부 양태들에서, 마이크로 스케일의 피쳐는 입자이다. 입자들은 표면 위에 불규칙적으로 또는 균일하게 분포될 수 있다. 입자들 사이의 특징적인 간격은 약 200  $\mu\text{m}$ , 약 100  $\mu\text{m}$ , 약 90  $\mu\text{m}$ , 약 80  $\mu\text{m}$ , 약 70  $\mu\text{m}$ , 약 60  $\mu\text{m}$ , 약 50  $\mu\text{m}$ , 약 40  $\mu\text{m}$ , 약 30  $\mu\text{m}$ , 약 20  $\mu\text{m}$ , 약 10  $\mu\text{m}$ , 약 5  $\mu\text{m}$  또는 1  $\mu\text{m}$ 일 수 있다. 일부 양태들에서, 입자들 사이의 특징적인 간격은 100  $\mu\text{m}$  내지 1  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  내지 20  $\mu\text{m}$ , 또는 40  $\mu\text{m}$  내지 30  $\mu\text{m}$ 의 범위이다. 일부 양태들에서, 입자들 사이의 특징적인 간격은 100  $\mu\text{m}$  내지 80  $\mu\text{m}$ , 80  $\mu\text{m}$  내지 50  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  내지 30  $\mu\text{m}$ , 또는 30  $\mu\text{m}$  내지 10  $\mu\text{m}$ 의 범위이다. 일부 양태들에서, 입자들 사이의 특징적인 간격은 상기 임의의 2개의 값들 사이의 범위 내에 있다.

[0026] 입자들은 약 200  $\mu\text{m}$ , 약 100  $\mu\text{m}$ , 약 90  $\mu\text{m}$ , 약 80  $\mu\text{m}$ , 약 70  $\mu\text{m}$ , 약 60  $\mu\text{m}$ , 약 50  $\mu\text{m}$ , 약 40  $\mu\text{m}$ , 약 30  $\mu\text{m}$ , 약 20  $\mu\text{m}$ , 약 10  $\mu\text{m}$ , 약 5  $\mu\text{m}$  또는 1  $\mu\text{m}$ 의 평균 치수를 가질 수 있다. 일부 양태들에서, 입자들의 평균 치수는 100  $\mu\text{m}$  내지 1  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  내지 10  $\mu\text{m}$ , 또는 30  $\mu\text{m}$  내지 20  $\mu\text{m}$ 의 범위 내이다. 일부 양태들에서, 입자들의 평균 치수는 100  $\mu\text{m}$  내지 80  $\mu\text{m}$ , 80  $\mu\text{m}$  내지 50  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  내지 30  $\mu\text{m}$ , 또는 30  $\mu\text{m}$  내지 10  $\mu\text{m}$ 의 범위 내이다. 일부 양태들에서, 입자들의 평균 치수는 상기 임의의 2개의 값들 사이의 범위 내에 있다.

[0027] 일부 양태들에서, 입자들은 다공성이다. 입자들의 특징적인 공극 크기(예를 들면, 공극 너비 또는 길이)는 약 5000nm, 약 3000nm, 약 2000nm, 약 1000nm, 약 500nm, 약 400nm, 약 300nm, 약 200nm, 약 100nm, 약 80nm, 약 50nm, 약 10nm일 수 있다. 일부 양태들에서, 특징적인 공극 크기는 200nm 내지 2  $\mu\text{m}$ , 또는 100nm 내지 1  $\mu\text{m}$ 의 범위 내이다. 일부 양태들에서, 특징적인 공극 크기는 상기 임의의 2개의 값들 사이의 범위 내에 있다.

[0028] 본 명세서에 기술된 제품 및 방법은, 내부 병 코팅으로서 특히 가치가 있고 식품 가공 장치에도 가치가 있는 액체-함침된 표면에 관한 것이다. 상기 제품 및 방법은 광범위한 식품 포장물 및 가공 장치에 걸쳐 적용된다. 예를 들면, 상기 제품은 병 코팅으로서 사용되어 상기 병으로부터 상기 물질의 유동을 개선시키거나, 식품 가공 장치 위에서 또는 식품 가공 장치를 통해 유동하도록 할 수 있다. 특정 양태들에서, 본 명세서에 기술된 표면 또는 코팅은 병 또는 식품 가공 장치의 벽으로부터 상기 식품 내로 화학물질이 누출되는 것을 방지하며, 이로써 소비자의 건강 및 안전을 증진시킨다. 이들 표면 및 코팅은 또한 물 또는 산소의 확산에 대한 차단층을 제공하고/하거나 상기 수용된 물질(예를 들면, 식품)을 자외선으로부터 보호할 수 있다. 특정 양태들에서, 본 명세서

에 기술된 표면 또는 코팅은 산업 이송 설비 뿐만 아니라 기타 식품 가공 장치에서 식품 빙(bin)/토트(tote)/백(bag) 및/또는 도관/채널과 함께 사용될 수 있다.

[0029] 특정 양태들에서, 본 명세서에 기술된 제품은 소비재를 수용하도록 사용된다. 예를 들면, 피복된 용기 내의 초콜릿 시럽과 같은 접착성 식품의 햄들링은 상당량의 식품을 용기 벽 내에 접착한 상태로 남긴다. 액체 캡슐화된 텍스쳐를 갖는 용기 벽은, 식품 폐기량을 감소시킬 뿐만 아니라 햄들링이 용이하게 한다.

[0030] 특정 양태들에서, 본 명세서에 기술된 제품들을 사용하여 식품을 수용한다. 상기 식품은, 예를 들면, 케첩, 머스타드, 마요네즈, 버터, 땅콩 버터, 젤리, 케이크, 반죽, 견, 초콜릿 시럽, 요거트, 치즈, 사워 크림, 소스, 당의, 커리, 식용 오일, 또는 용기 내에 제공되거나 저장되는 임의의 기타 식품일 수 있다. 식품은 또한 개 사료 또는 고양이 사료일 수 있다. 상기 제품은 또한 화장품, 로션, 치약, 샴푸, 헤어 젤, 의료용 유체(예를 들면, 항박테리아성 연고 또는 크림) 및 기타 관련 생성물 또는 화학물질과 같은 가정용 제품 및 건강관리 생성물을 수용하는데 사용될 수 있다.

[0031] 일부 양태들에서, 제품과 접촉하는 소비재는 점도가 (예를 들면, 실온에서) 100cP 이상이다. 일부 양태들에서, 소비재는 점도가 500cP, 1000cP, 2000cP, 3000cP 또는 5000cP 이상이다. 일부 양태들에서, 소비재는 점도가 100 내지 500cP, 500 내지 1000cP, 또는 1000 내지 2000cP의 범위이다. 일부 양태들에서, 소비재는 점도가 상기 임의의 2개의 값들 사이의 범위 내에 있다.

[0032] 다양한 양태들에서, 액체-함침된 표면은, 무독성이고/이거나 식용 가능한 액체에 의해 캡슐화되거나 함침된, 텍스쳐링되거나 다공성이거나 조면화된 기판을 포함한다. 상기 식용 가능한 액체는, 예를 들면, 식품 첨가제(예를 들면, 에틸 올레아이트), 지방산, 단백질, 및/또는 식물성 오일(예를 들면, 올리브유, 경질 올리브유, 옥수수유, 대두유, 평지씨유, 아마인유, 포도씨유, 아마씨유, 카놀라유, 땅콩유, 홍화유, 해바리기유)일 수 있다. 하나의 양태에서, 상기 식용 가능한 액체는 미국 식품의약국(FDA)에 의해 소비되도록 승인된 임의의 액체이다. 상기 기판은 바람직하게는 [www.accessdata.fda.gov](http://www.accessdata.fda.gov)에서 입수할 수 있는 승인된 식품 접촉 물질의 FDA의 목록에 열거되어 있다.

[0033] 특정 양태들에서, 제품(예를 들면, 병 또는 기타 식품 용기)의 내부 표면 위의 텍스쳐링된 물질은 병 자체와 일체형이다. 예를 들면, 폴리카보네이트 병의 텍스쳐는 폴리카보네이트로 이루어질 수 있다.

[0034] 다양한 양태들에서, 고체(122)는 고체 피쳐들의 매트릭스를 포함한다. 고체(122) 또는 고체 피쳐들의 매트릭스는 무독성이고/이거나 식용 가능한 물질들을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 액체-캡슐화된 표면 텍스쳐는 고체인 식용 가능한 물질들을 포함한다. 예를 들면, 상기 표면 텍스쳐는 식용 가능한 고체 입자들의 수집 및 피복으로부터 형성될 수 있다. 무독성이고/이거나 식용 가능한 고체 물질들의 예는 불용성 섬유(예를 들면, 정제된 목재 셀룰로스, 미세결정질 셀룰로스, 및/또는 귀리 겨 섬유), 왁스(예를 들면, 카나우바 왁스), 및 셀룰로스 에테르(예를 들면, 하이드록시에틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 셀룰로스(HPC), 하이드록시에틸 메틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로스(HPMC), 및/또는 에틸 하이드록시에틸 셀룰로스)를 포함한다.

[0035] 다양한 양태들에서, 상기 고체 기판에 표면 텍스쳐(예를 들면, 조도 및/또는 다공도)를 적용하는 방법이 제공된다. 하나의 양태에서, 상기 텍스쳐는 상기 기판(예를 들면, 폴리카보네이트)을 용매(예를 들면, 아세톤)에 노출시킴으로써 적용된다. 예를 들면, 상기 용매는 결정화를 유도함으로써 텍스쳐를 적용할 수 있다(예를 들면, 폴리카보네이트는 아세톤에 노출시 재결정화될 수 있다).

[0036] 다양한 양태들에서, 상기 텍스쳐는, 물질들의 혼합물(예를 들면, 연속 중합체 블렌드, 또는 중합체와 입자들의 혼합물)의 압출 또는 취입-성형을 통해 적용된다. 상기 물질들 중의 하나는 후속적으로 용해, 애칭, 용융 또는 증발되어, 텍스쳐링되고/되거나 다공성이고/이거나 조면화된 표면이 남겨질 수 있다. 하나의 양태에서, 상기 물질들 중의 하나는 상기 코팅의 평균 두께보다 큰 입자들의 형태이다. 유리하게는, 식품용 포장물(예를 들면, 케첩병)은 현재 압출 또는 취입 성형을 사용하여 제조된다. 따라서, 본 명세서에 기술된 방법들은 부가 비용이 거의 없이 기존 설비를 사용하여 수행될 수 있다.

[0037] 특정 양태들에서, 상기 텍스쳐는 기계적 조면화(예를 들면, 연마재를 사용한 텀블링), 분무 피복 또는 중합체 스피닝, 용액으로부터의 입자들의 침착(예를 들면, 총 대 총 침착, 액체+입자 혼탁액으로부터의 액체의 증발), 및/또는 발포체 또는 발포체 형성 물질(예를 들면, 폴리우레탄 발포체)의 압출 또는 취입-성형에 의해 적용된다. 상기 텍스쳐를 적용하기 위한 기타 가능한 방법은, 용액으로부터의 중합체의 침착 단계(예를 들면, 상기 중합체는 조면화되거나 다공성이거나 텍스쳐링된 표면이 형성되게 한다); 냉각시 팽창하여 주름진 표면을 남기는 물질의 압출 또는 취입-성형 단계; 및 장력 또는 압축력하의 표면 위에 물질의 층을 도포한 다음, 상기

아래 표면의 장력 또는 압축력을 이완시켜, 텍스쳐링된 표면을 생성시키는 단계를 포함한다.

[0038] 하나의 양태에서, 상기 텍스쳐는 중합체의 비-용매 유도된 상 분리를 통해 적용되어, 스펜지형 다공성 구조물을 생성시킨다. 예를 들면, 폴리설폰, 폴리(비닐파롤리돈) 및 DMAc의 용액을 기판 위에 캐스팅한 다음, 수조 중에 침지시킬 수 있다. 물에 침지시키면, 상기 용매 및 비-용매는 교환하고, 상기 폴리설폰이 침전하여 경화한다.

[0039] 일부 양태들에서, 액체-함침된 표면은, 상기 함침액, 및 (예를 들면, 인접한 공기 상과 접촉하기 위해) 상기 함침액을 통해 확장되거나 관통하는 고체 물질 부분을 포함한다. 최적의 비습윤성 및 자체 윤활 성능을 달성하기 위해, 상기 함침액을 통해 확장하는(즉, 상기 함침액에 의해 커버되지 않는) 고체 물질의 양을 최소화하는 것이 통상 바람직하다. 예를 들면, 상기 표면에서 상기 고체 물질 대 상기 함침액의 비는 바람직하게는 약 15% 미만, 보다 바람직하게는 약 5% 미만이다. 일부 양태들에서, 상기 고체 물질 대 상기 함침액의 비는 50%, 45%, 40%, 35%, 30%, 25%, 20%, 15%, 10%, 5%, 또는 2% 미만이다. 일부 양태들에서, 상기 고체 물질 대 상기 함침액의 비는 50 내지 5%, 30 내지 10%, 20 내지 15% 또는 상기 임의의 2개의 값 사이의 범위 내에 있다. 특정 양태들에서, 낮은 비는, 뾰족하거나 둥근 표면 텍스쳐를 사용하여 달성한다. 반면, 편평한 표면 텍스쳐는 보다 높은 비로 생성될 수 있으며, 지나치게 많은 고체 물질은 상기 표면에 노출된다.

[0040] 다양한 양태들에서, 상기 표면 텍스쳐를 함침액으로 함침시키는 방법이 제공된다. 예를 들면, 상기 함침액은 상기 텍스쳐(예를 들면, 병의 내부 표면 위의 텍스쳐) 상에 분무 또는 브러싱될 수 있다. 하나의 양태에서, 상기 함침액은 상기 텍스쳐링된 표면을 포함하는 용기를 충전하거나 부분적으로 충전함으로써 상기 텍스쳐링된 표면에 도포된다. 이어서, 상기 과량의 함침액은, 상기 용기로부터 제거된다. 다양한 양태들에서, 상기 과량의 함침액은, 상기 용기로부터 과량의 액체를 수집 또는 추출하기 위해 상기 용기에 세척액(예를 들면, 물)을 첨가함으로써 제거된다. 상기 함침액을 첨가하는 추가의 방법은 상기 액체와 접촉하는 상기 용기 또는 표면을 스피닝시키는 단계(예를 들면, 스픈 피복 공정) 및 상기 함침액을 상기 용기 또는 표면 위에 응축시키는 단계를 포함한다. 다양한 양태들에서, 상기 함침액은, 용액을 상기 함침액 및 하나 이상의 휘발성 액체와 함께(예를 들면, 전술한 방법들 중의 임의의 방법을 통해) 침착시키고 상기 하나 이상의 휘발성 액체를 증발시킴으로써 도포한다.

[0041] 특정 양태들에서, 상기 함침액은 상기 표면을 따라 상기 함침액을 스프레이팅하거나 푸싱하는 스프레이팅액을 사용하여 도포한다. 예를 들면, 상기 함침액(예를 들면, 에틸 올레아이트) 및 스프레이팅액(예를 들면, 물)은 용기 내에서 합하고 진탕 또는 교반할 수 있다. 상기 용기 내에서 유동하는 유체는 상기 표면 텍스쳐를 함침함에 따라 상기 용기 둘레에 상기 함침액을 분포시킬 수 있다.

[0042] 이들 방법 중의 임의의 방법을 사용하여, 상기 과량의 함침액을 기계적으로 제거하거나(예를 들면, 고체 물체 또는 유체를 사용하여 상기 표면을 푸싱하여 제거하거나), 또 다른 다공성 물질을 사용하여 상기 표면을 흡수 제거하거나, 중력 또는 원심분리력을 통해 제거할 수 있다. 상기 가공 물질들은 바람직하게는 소량 소비하도록 FDA 승인되었다.

#### 실험 실시예

##### **내부 병 표면 위의 고체 퍼처들의 매트릭스 생성**

[0045] 이들 실시예에서, 200-프루프(proof) 순수 에탄올(KOPTEC), 분말상 카나우바 왁스(맥마스터-카(McMaster-Carr)), 및 트리클로로에틸렌, 프로판 및 카나우바 왁스를 함유하는 에어로졸 카나우바 왁스 스프레이(PPE, #CW-165)가 사용되었다. 상기 초음파 분쇄기는 브랜슨(Branson)이 공급하는 모델 2510이다. 상기 최적화된(advanced) 핫 플레이트 교반기는 VWR이 공급하는 모델 97042-642이다. 상기 에어브러쉬는 Badger Air-Brush Co.에서 공급하는 모델 Badger 150이다.

[0046] 고체 퍼처들의 매트릭스를 갖는 제1 표면은 본 명세서에 기술되는 과정 1에 의해 제조되었다. 40ml의 에탄올을 85°C로 가열하고 0.4g의 카나우바 왁스 분말을 서서히 첨가하고 상기 에탄올의 혼합물을 비등시킴으로써 혼합물을 제조하고, 5분 후, 상기 혼합물을 냉각시키면서 5분 동안 초음파 처리하였다. 상기 생성된 혼합물을 50psi에서 에어브러쉬로 기판 위에 분무한 다음, 상기 기판을 주변 온도 및 습도에서 1분 동안 건조시켰다. SEM 이미지는 도 2 및 도 3에 도시하였다.

[0047] 제2 표면은 본 명세서에 기술되는 과정 2에 의해 제조되었다. 40ml의 에탄올에 4g의 분말상 카나우바 왁스를 첨가하고 격렬하게 교반함으로써 혼합물을 제조하였다. 상기 생성된 혼합물을 상기 표면으로부터 4인치의 거리에서 2초 동안 50psi에서 에어브러쉬로 기판 위에 분무한 다음, 상기 기판을 주변 온도 및 습도에서 1분 동안

건조시켰다. SEM 이미지는 도 4 및 도 5에 도시하였다.

[0048] 제3 표면은 본 명세서에 기술되는 과정 3에 의해 제조되었다. 에어로졸 왁스는 3초 동안 10인치의 거리에서 기판 위에 분무되었다. 본 발명자들은 상기 분무 노즐을 이동시켜 분무 체류 시간이 단위 영역당 0.5초 이하가 되도록 한 다음, 상기 기판을 주변 온도 및 습도에서 1분 동안 건조되었다. SEM 이미지는 도 6 및 도 7에 도시하였다.

#### 왁스 코팅의 함침:

[0049] 상술한 과정 3에 의해 제조된 전체 왁스-피복된 표면이 투명해질 때까지 5 내지 10mL의 에틸 올레아이트(공급원: sigma Aldrich) 또는 식물성 오일을 상기 병 안에서 빙빙 돌렸다. 이러한 피복 시간은, 탁한(균일하게 탁한) 코팅이 전체 표면에 걸쳐 형성되도록 선택된다. 일부 양태들에서, 형성된 코팅은 두께가 10 내지 50μm의 범위 내이다.

[0050] 상기 과량의 오일은 상기 실험에서 2개의 상이한 방법에 의해 제거되었다. 이들은 약 5분 동안 뒤집어 둠으로써 배출되거나, 상기 병에 약 50mL의 물을 첨가하고 이를 5 내지 10초 동안 흔들어서 과량의 오일 대부분이 상기 물 속으로 포획되도록 함으로써 배출되었다. 이어서, 상기 물/오일 혼합은 폐기되었다. 일반적으로, 배출 후, 상기 코팅은 투명하게 보인다. 과배출된 경우, 이는 통상 탁하게 보인다.

[0051] 도 8 내지 도 13은, 본 발명의 예시 양태에 따르는, 액체-함침된 표면 위의 케첩 반점의 연속 이미지를 포함한다. 도시된 바와 같이, 케첩 반점은 상기 표면이 약간 경사짐(예를 들면, 5 내지 10도)으로 인해 상기 액체-함침된 표면을 따라 미끄러질 수 있다. 상기 케첩은, 이의 경로를 따라 어떠한 케첩 잔여물도 남기지 않으면서, 실질적으로 경질 물체로서 상기 표면을 따라 이동한다. 도 8로부터 도 13까지 경과된 시간은 약 1초이다.

#### 병을 비우는 실험들:

[0052] 달리 특정하지 않았다면, 병을 비우는 실험은 과량의 오일을 배출한 지 약 30분 내에 수행하였다. 등량의 동일한 조미료 타입을 갖는 동일한 타입의 피복된 병과 피복되지 않은 병. 이후, 이들을 뒤집어서 탁탁 친다. 이후, 상기 물질의 90% 이상이 제거될 때까지 플라스틱/유리 병을 반복적으로 짜내고/倜剔한 다음, 상기 물질 몇 방울만이 상기 피복되지 않은 병으로부터 나올 때까지 흔들었다. 이후, 상기 피복된 병과 피복되지 않은 병을 계량한 다음 행구고 다시 계량하여, 상기 실험 후 상기 병에 남은 식품의 양을 측정하였다.

#### 케첩

[0053] 도 14 및 도 15에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 플라스틱(폴리에틸렌 테레프탈레이트(PETE)로부터 제조된 플라스틱 하인즈(Heinz) 병)의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 에틸 올레아이트를 도포한 다음 상기 과량의 에틸 올레아이트를 제거함으로써, 에틸 올레아이트로 함침되었다.

[0054] 도 14 및 도 15는, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 케첩의 2개의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 케첩병이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 케첩으로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 케첩을 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 케첩이 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 케첩은, 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다. 200초 후, 상기 표준 병에 남아 있는 케첩의 양은 85.9g이었다. 비교용으로, 해당 시점에서 상기 액체-함침된 병에 남아 있는 케첩의 양은 4.2g이었다.

[0055] 상기 병의 표면 위의 카나우바 왁스의 양은 약  $9.9 \times 10^{-5}$  g/cm<sup>2</sup>이었다. 상기 액체-함침된 표면에서 에틸 올레아이트의 양은 약  $6.9 \times 10^{-4}$  g/cm<sup>2</sup>이었다. 상기 추정되는 코팅 두께는 약 10 내지 약 30μm이었다.

#### 머스타드

[0056] 도 16에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 용기의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 에틸 올레아이트

를 도포한 다음 상기 과량의 에틸 올레이트를 제거함으로써, 에틸 올레이트로 함침되었다.

[0061] 도 16은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 머스타드의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 머스타드병(그레이 푸폰(Grey Poupon) 머스타드 병)이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 머스타드로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 머스타드를 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 머스타드가 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 상기 머스타드는 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다.

#### 마요네즈

[0063] 도 17에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 용기의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 에틸 올레이트를 도포한 다음 상기 과량의 에틸 올레이트를 제거함으로써, 에틸 올레이트로 함침되었다.

[0064] 도 17은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 머스타드의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 마요네즈병(더 헬만스(The Hellman's) 마요네즈병)이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 마요네즈로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 마요네즈를 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 마요네즈가 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 상기 마요네즈는 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다.

[0065] 2일 후, 상기 실험은 반복되고, 상기 피복된 마요네즈병은 여전히 실질적으로 완전하게 비워진다.

#### 젤리

[0067] 도 18에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 용기의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 에틸 올레이트를 도포한 다음 상기 과량의 에틸 올레이트를 제거함으로써, 에틸 올레이트로 함침되었다.

[0068] 도 18은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 젤리의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 젤리병이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 젤리로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 젤리를 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 젤리가 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 상기 젤리는 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다.

[0069] 또한, 실험은 젤리를 수용한 액체-함침된 병에서 55°C에서 시험되었다. 상기 액체-함침된 표면은 안정하였으며 유사한 이송 효과를 보여주었다.

#### 사워 크림 및 어니언 딥

[0071] 도 19에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 용기의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 카놀라 오일을 도포한 다음 상기 과량의 카놀라 오일을 제거함으로써, 카놀라 오일로 함침되었다.

[0072] 도 19는, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 크림의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 병이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 크림으로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 크림을 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 상기 크림이 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 상기 크림은 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다.

요거트

[0073] 도 20에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 용기의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 에틸 올레아이트를 도포한 다음 상기 과량의 에틸 올레아이트를 제거함으로써, 에틸 올레아이트로 함침되었다.

[0075] 도 20은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 요거트의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 병이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 요거트로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 요거트를 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 상기 요거트가 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 상기 요거트는 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다.

치약

[0077] 도 21에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 용기의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 에틸 올레아이트를 도포한 다음 상기 과량의 에틸 올레아이트를 제거함으로써, 에틸 올레아이트로 함침되었다.

[0078] 도 21은, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 치약의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 병이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 치약으로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 치약을 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 상기 치약이 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 상기 치약은 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다.

헤어 젤

[0080] 도 22에 도시된 이미지들에 대한 액체-함침된 표면을 제조하기 위해, 용기의 내부 표면은 카나우바 왁스의 입자들과 용매를 함유하는 혼합물로 몇초 동안 분무되었다. 상기 용매를 증발시킨 후, 상기 표면에 남아 있는 카나우바 왁스는 표면 텍스쳐 또는 조면화를 제공하였다. 이후, 상기 표면 텍스쳐는, 상기 표면에 에틸 올레아이트를 도포한 다음 상기 과량의 에틸 올레아이트를 제거함으로써, 에틸 올레아이트로 함침되었다.

[0081] 도 22는, 본 발명의 예시 양태에 따라, 병으로부터 흘러나오는 헤어 젤의 연속 이미지들을 포함한다. 각각의 이미지에서 좌측의 병이 표준 병이다. 우측의 병은 액체-함침된 병이다. 특정하게는, 상기 우측의 병의 내부 표면은 상기 병을 헤어 젤로 충전하기 전에 액체-함침되었다. 상기 상이한 내부 표면 이외에는, 상기 2개의 병은 동일하였다. 상기 연속 이미지들은 중력으로 인해 상기 2개의 병들로부터 흐르는 헤어 젤을 보여준다. 시점 0에서, 초기에 가득찬 병들을 뒤집어서, 상기 병들로부터 상기 헤어 젤이 쏟아지거나 뚝뚝 떨어질 수 있도록 하였다. 도시된 바와 같이, 상기 헤어 젤은 상기 액체-함침된 표면을 갖는 병들로부터 훨씬 더 신속하게 배출되었다.

병을 비우는 실험들로부터의 데이터

[0083] 상술한 실험들에서 사용되는 피복된 병과 피복되지 않은 병 둘 다에 남아 있는 식품의 중량을 기록하여 하기 표 1에 제시하였다. 명백한 바와 같이, 액체 캡슐화된 내부 표면을 갖는 병들("피복된 병들")을 비운 후, 상기 병들에 남아 있는 식품의 중량은, 상기 액체 캡슐화된 표면이 없는 병들에 남아 있는 식품의 중량에 비해 현저하게 적다.

표 1

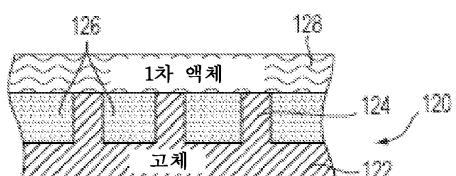
피복된 병과 피복되지 않은 병에 남아 있는 식품의 중량

	피복된 병에 남아 있는 식품의 중량	피복되지 않은 병에 남아 있는 식품의 중량	흔드는 시간
하인즈 케첩 (플라스틱) - 36 oz	4 g	86 g	200 초
하인즈 케첩 (유리) - 14 oz	3 g	41 g	29 초
웬치스 젤리 (플라스틱) - 22 oz	1 g	48 g	30 초
그레이 푸폰 머스타드 (플라스틱) - 10 oz	2 g	45 g	36 초
꿀 (플라스틱)	9 g	35 g	125 초
헬만 마요네즈 (플라스틱) - 22 oz	9 g	85 g	46 초

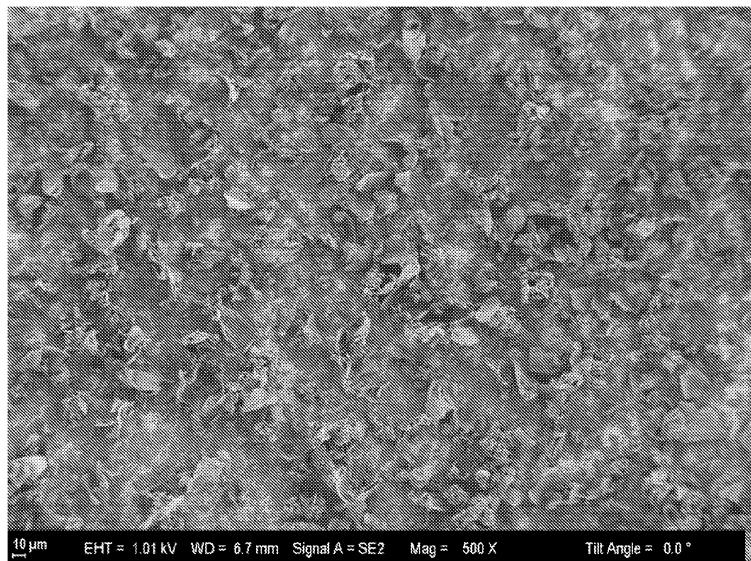
[0084]

등가물들

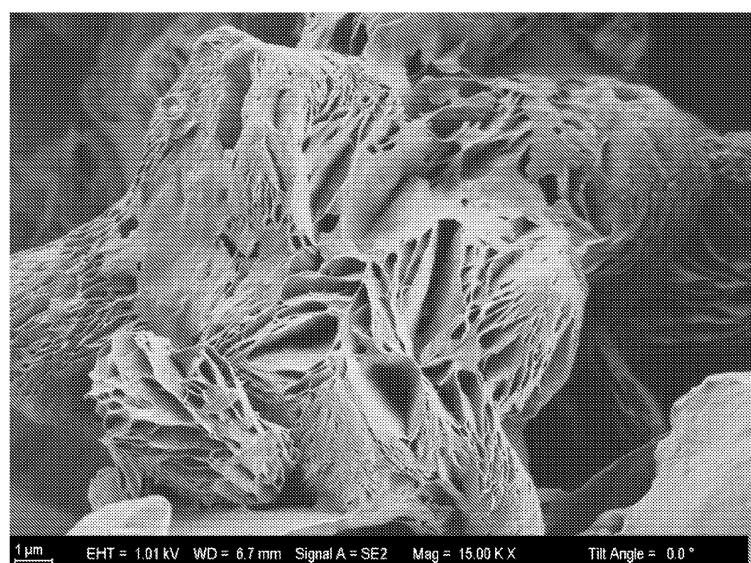
본 발명은 특정한 바람직한 양태들을 기준으로 하여 특정하게 도시되고 기술되었지만, 당해 기술분야의 숙련가들은, 첨부되는 특허청구범위에 의해 한정되는 본 발명의 요지 및 범위를 벗어나지 않으면서도 유형 및 세부사항에 있어서 다양한 변화들이 이루어질 수 있음을 이해해야 한다.

**도면****도면1a****도면1b****도면1c**

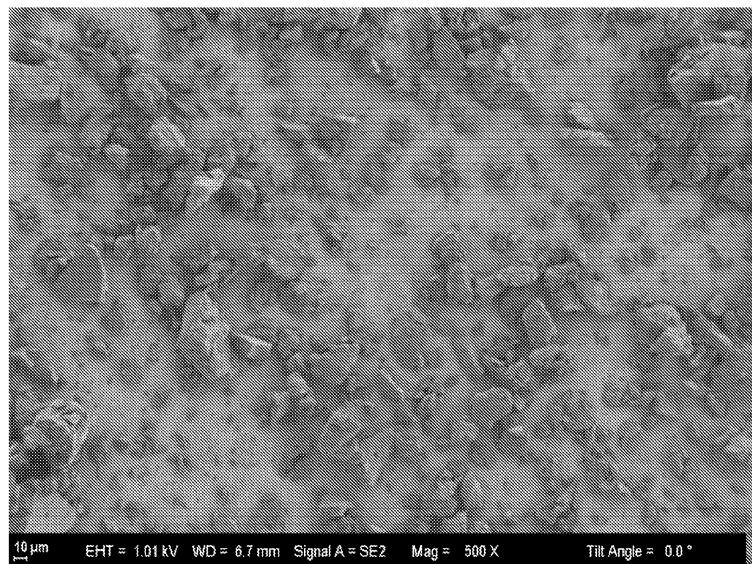
도면2



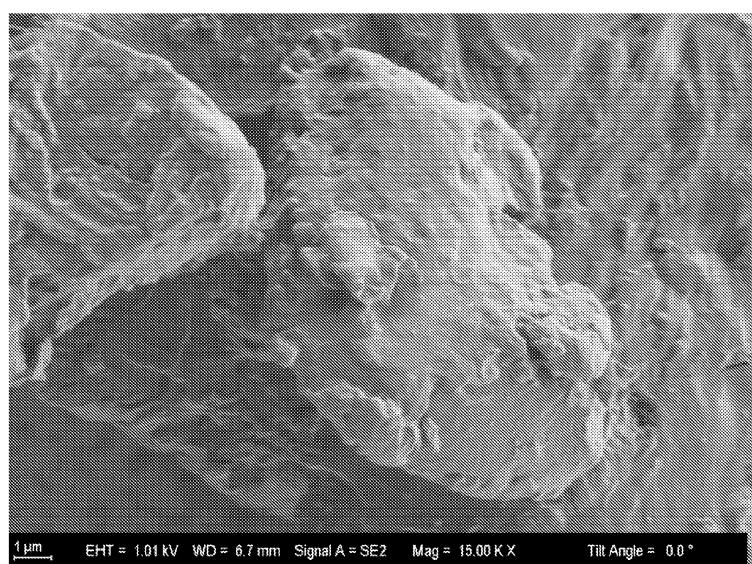
도면3



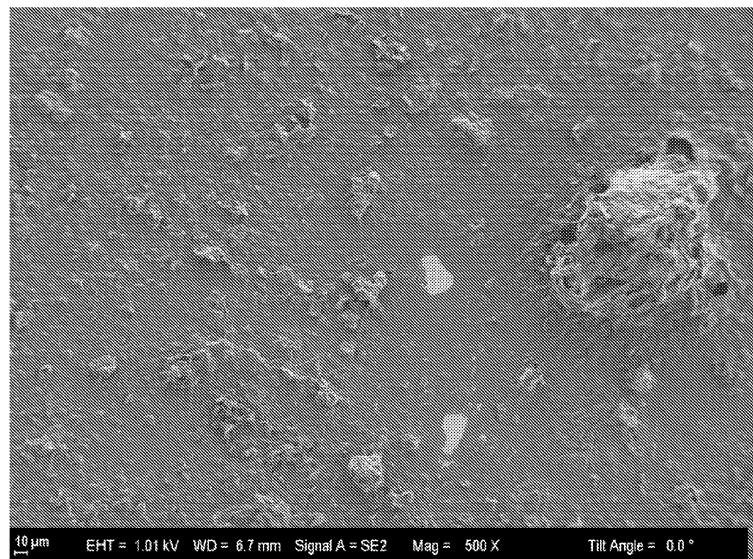
도면4



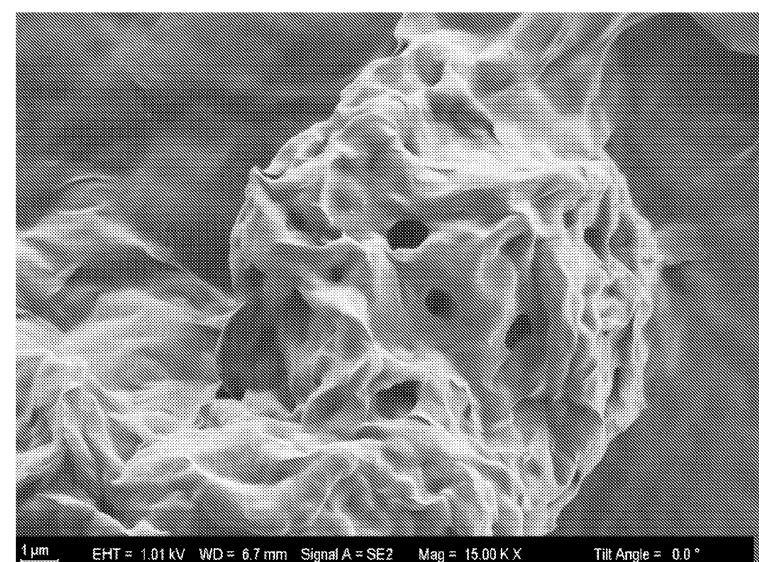
도면5



도면6



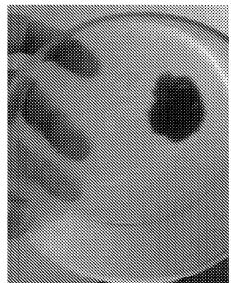
도면7



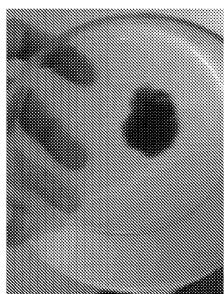
도면8



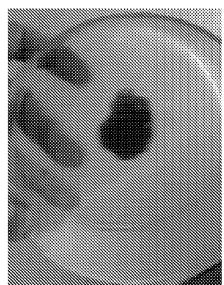
도면9



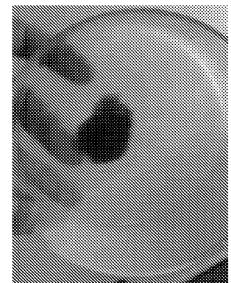
도면10



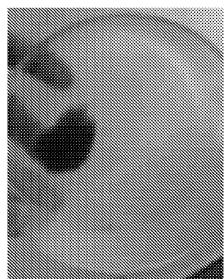
도면11



도면12



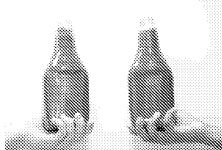
도면13



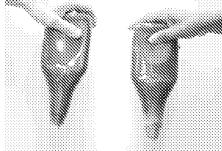
도면14

케첩(플라스틱)

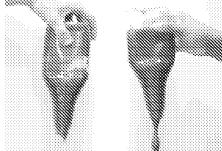
0 초



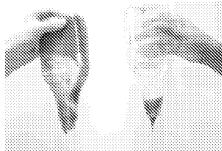
6 초



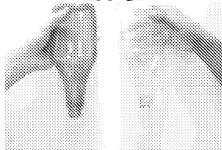
88 초



177 초



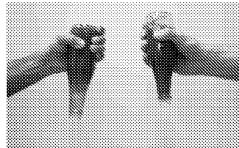
200 초



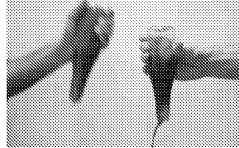
도면15

케첩(유리)

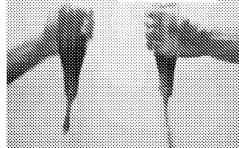
0 초



5 초



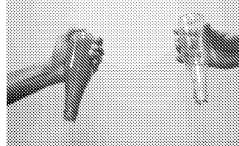
10 초



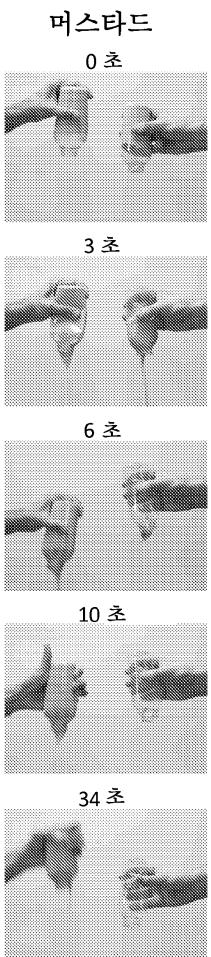
14 초



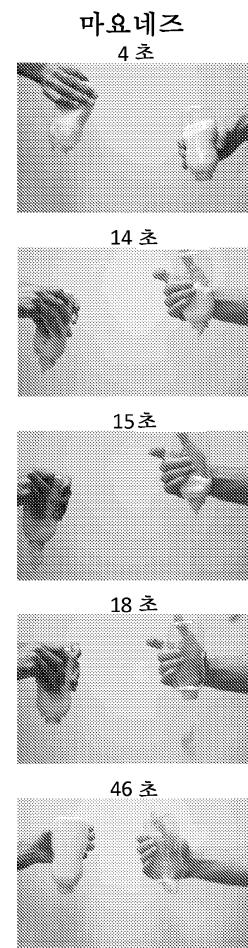
25 초



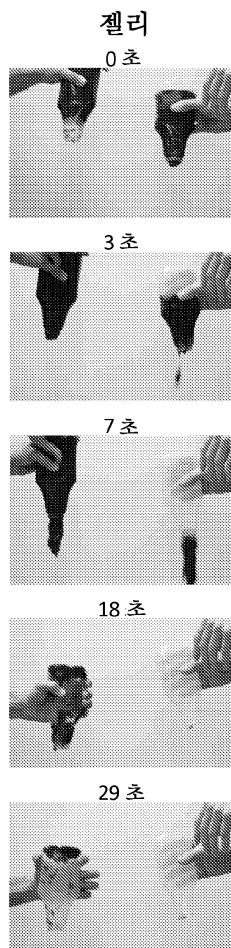
도면16



도면17



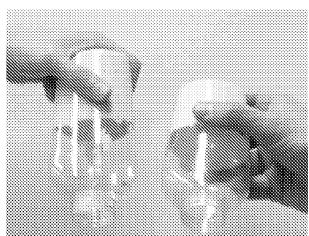
도면18



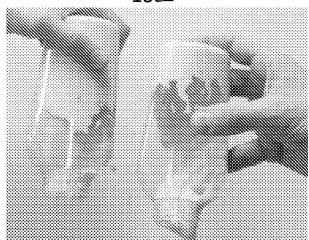
도면19

사워 크림 및  
어니언 딥

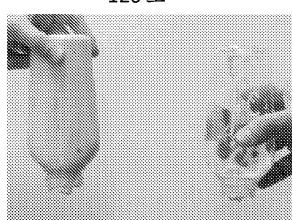
0초



13초



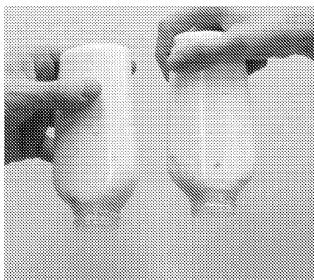
120초



도면20

요거트

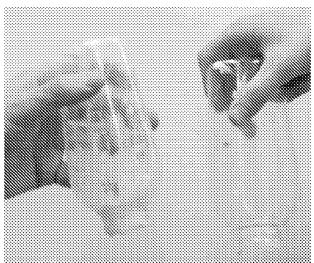
0초



10초



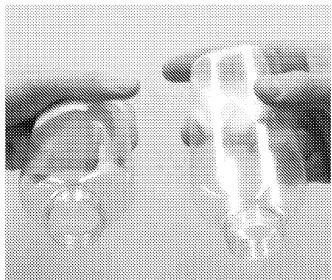
24초



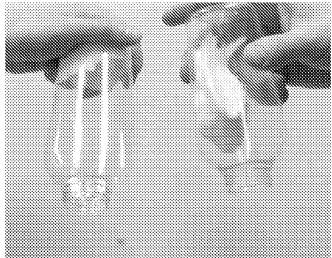
도면21

치약

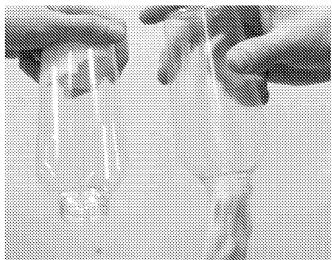
0초



2초



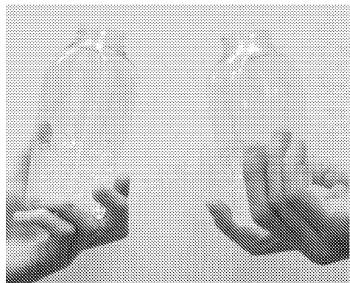
4초



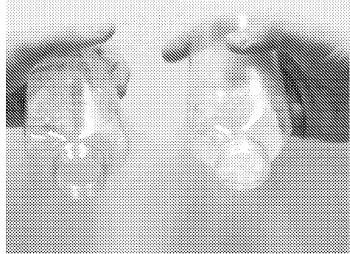
도면22

헤어 젠

0 초



2 초



3 초

