



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월05일

(11) 등록번호 10-2451061

(24) 등록일자 2022년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 1/16 (2006.01) C03C 15/00 (2006.01)  
C03C 21/00 (2006.01) C03C 3/083 (2006.01)  
C03C 3/091 (2006.01) C03C 4/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
G06F 1/1656 (2013.01)  
C03C 15/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7023108

(22) 출원일자(국제) 2016년01월19일

심사청구일자 2021년01월07일

(85) 번역문제출일자 2017년08월18일

(65) 공개번호 10-2017-0106435

(43) 공개일자 2017년09월20일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/013823

(87) 국제공개번호 WO 2016/118462

국제공개일자 2016년07월28일

(30) 우선권주장

62/105,004 2015년01월19일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

CN102896839 A\*

WO2010002477 A1\*

US20140134397 A1

US20120107614 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

코닝 인코포레이티드

미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트  
플라자

(72) 발명자

아민, 자이민

미국, 뉴욕 14830, 코닝, 업퍼 텔레반 아베뉴 234

콜리어, 자크

미국, 워싱턴 98052, 레드몬드, 8500 148쓰 애비  
뉴 엔이 티1066

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

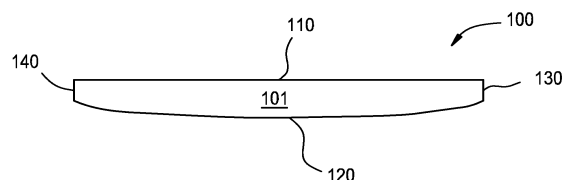
심사관 : 손경완

(54) 발명의 명칭 지문-방지 표면을 갖는 인클로저

### (57) 요약

지문-방지 표면을 갖는 기판을 포함하는 인클로저의 구체 예는 개시된다. 상기 지문-방지 표면은, 지문이 지문-방지 표면에 적용되는 경우, 낮은 지문 가시성을 나타내는, 텍스처링된 표면, 코팅된 표면 또는 코팅된 텍스처링 표면을 포함할 수 있다. 하나 이상의 구체 예에서, 상기 인클로저는 (1) 15 MHz 내지 3.0 GHz의 주파수 범위에서 및 0.03 미만의 손실 탄젠트로 정의된 바와 같은, 라디오 및 마이크로파 주파수 투명도; (2) 적외선 투명도; (3)  $0.60 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$  초과와 파괴 인성; (4) 350 MPa 초과와 4-점 굽힘 강도; (5) 적어도  $450 \text{ kgf/mm}^2$ 의 비커스 경도 및 적어도 5 kgf의 비커스 메디안/방사 균열 개시 임계값; (6) 약 50 GPa 내지 약 100 GPa 범위의 영률; 및 (7)  $2.0 \text{ W/m}^2\text{C}$  미만의 열전도도의 속성 중 임의의 하나를 나타낸다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*C03C 21/002* (2013.01)

*C03C 3/083* (2013.01)

*C03C 3/091* (2013.01)

*C03C 4/02* (2013.01)

*C03C 2218/31* (2013.01)

(72) 발명자

**하트, 산돈 디**

미국, 뉴욕 14830, 코닝, 파인 힐 로드 4005

**코치, 칼 윌리엄 III**

미국, 뉴욕 14903, 엘미라, 란셀롯 드라이브 153

---

**세나라트네, 와기샤**

미국, 뉴욕 14845, 호스헤드스, 하일란 테라스 109

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 장치 인클로저로서,

텍스처링된 표면 또는 코팅된 텍스처링된 표면을 포함하는 지문-방지 표면을 포함하는 기판을 포함하고, 상기 텍스처링된 표면 또는 코팅된 텍스처링된 표면은 친유성이며,

여기서, 지문이 지문-방지 표면에 적용되는 경우, 상기 지문-방지 표면은 0.95 미만의 가시성 및 20 미만의 색 변이 중 하나 또는 둘 모두를 나타내며, 및

여기서, 상기 인클로저의 지문-방지 표면을 포함하는 기판은:

15 MHz 내지 3.0 GHz의 주파수 범위에서 및 0.03 미만의 손실 탄젠트로 정의된 바와 같은, 라디오 및 마이크로파 주파수 투명도;

자기장 투명도;

유도 자기장 투명도; 및

적외선 투명도 중 하나 이상을 나타내는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 인클로저의 지문-방지 표면을 포함하는 기판은:

$0.60 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{\frac{1}{2}}$  초과와 파괴 인성;

350 MPa 초과와 4-점 굽힘 강도;

적어도  $450 \text{ kgf/mm}^2$ 의 비커스 경도;

적어도 5 kgf의 비커스 메디안/방사 균열 개시 임계값;

50 GPa 내지 100 GPa 범위의 영률; 및

$2.0 \text{ W/m}^2\text{C}$  미만의 열전도도 중 임의의 하나 이상을 나타내는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 텍스처링된 표면 또는 코팅된 텍스처링된 표면은  $\text{TiO}_2$ 를 포함하는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 인클로저의 지문-방지 표면을 포함하는 기판은 0.5% 내지 40% 범위에서 헤이즈를 더욱 나타내는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 텍스처링된 표면 또는 코팅된 텍스처링된 표면은:

0.05 micrometers 내지 10 micrometers 범위에서 RMS 거칠기 높이, 및

0.1 micrometers 내지 500 micrometers 범위에서 측면 공간 주기 중 하나 또는 둘 모두를 포함하는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 6

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 인클로저의 지문-방지 표면을 포함하는 기관은 400 nm 내지 750 nm의 파장 범위에 걸쳐, 또는 750 nm 내지 2000 nm의 파장 범위에 걸쳐 80% 이상의 평균 투과율을 나타내는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 7

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 기관은 비정질 기관 또는 결정질 기관을 포함하는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 비정질 기관은 소다 라임 유리, 알칼리 알루미늄실리케이트 유리, 알칼리 함유 보로실리케이트 유리 및 알칼리 알루미늄보로실리케이트 유리 중 어느 하나를 포함하고, 여기서 상기 비정질 기관은 강화되며, 상기 비정질 기관은:

20 $\mu$ m 이상의 층의 깊이 (DOL)을 갖는 압축 표면층,

400 MPa 초과 압축 응력, 및

20MPa 초과 중심 장력 중 어느 하나 이상을 더욱 포함하는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 결정질 기관은 강화된 유리 세라믹 기관, 비-강화된 유리-세라믹, 또는 단결정질 기관을 포함하는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 10

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 전자 장치 인클로저는 이동 전화, 태블릿, 랩탑, 및 미디어 플레이어로부터 선택된 전자 장치를 더욱 포함하는, 전자 장치 인클로저.

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 출원은 2015년 1월 19일자로 출원된 미국 가 특허출원 제62/105,004호의 우선권을 주장하며, 이의 전체적인 내용은 참조로서 여기에 혼입된다.

[0002] 본 개시는 전자 장치용 인클로저(enclosures)에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는, 무선 데이터 전송 또는 무선 충전 에너지의 전송을 허용하는 지문-방지 표면(anti-fingerprint surface)을 포함하는 인클로저에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 랩탑, 태블릿, 미디어 플레이어, 및 이동 전화와 같은 휴대용 전자 장치가 더 작고, 더 가벼우며, 좀 더 강력해짐에 따라, 휴대용 컴퓨팅 장치의 일부 구성요소 및 인클로저의 디자인은 개선되어야 한다. 이러한 인클로저의 디자인은 무게가 가볍고 얇지만 강하고 견고해야 한다. 얇은 플라스틱 구조 및 더 플렉시블한 경향이 있는, 약간의 파스너 (fasteners)를 통상적으로 사용하는 경량의 인클로저는, 더 두꺼운 플라스틱 구조 및 더 두껍고 더 무거운 파스너를 통상적으로 사용하는 강하고 견고한 인클로저와는 대조적으로, 스크래칭이 발생하는 경향이 있고, 및 휘어지고 구부러지는 경향이 더 크다. 더 강하고 및 더 견고한 구조의 증가된 중량은 사용자의 불만을 야기할 수 있으며, 경량 구조의 굽힘/휨 (bowing/buckling)은 휴대용 전자 장치의 내부 부품을 손상시킬 수 있다.

[0004] 심미적인 관점에서, 지문의 이전 (transfer) 또는 자국에 강한 표면은 인클로저에 요구된다. 전자 장치와 관련된 적용의 경우, 이러한 표면에 대한 일반적인 요구조건은, 높은 투과율, 조절된 헤이즈, 지문 이전에 대한 저항 및 취급에 대한 견고성을 포함한다. 지문-방지 표면은 사용자의 손가락 또는 피부에 닿았을 경우 물 및 오일의 이전에 대해 내성이 있어야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 기존의 인클로저에 대한 전술한 문제점의 관점에서, 휴대용 전자 장치에 대한 개선된 인클로저에 대한 필요성이 존재한다. 특히, 현재의 인클로저 디자인보다 좀 더 비용 효과적이고, 작으며, 가볍고, 강하며, 미학적으로 더 만족스러운 인클로저에 대한 요구가 있다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 제1 관점은 지문-방지 표면을 갖는 기관을 포함하는 전자 장치 인클로저에 관한 것이다. 하나 이상의 구체 예에서, 지문이 지문-방지 표면에 적용된 경우, 지문-방지 표면은 약 0.95 미만의 가시성 또는 약 20 미만의 색 변이 (color shift)를 나타낸다. 몇몇 구체 예에서, 지문이 지문-방지 표면에 적용된 경우, 지문-방지 표면은 약 0.95 미만의 가시성 또는 약 20 미만의 색 변이 모두를 나타낸다. 지문-방지 표면은 텍스처링된 표면, 코팅된 표면 또는 코팅된 텍스처링 표면을 포함할 수 있다. 텍스처링된 표면은 약 0.05 micrometers 내지 약 10 micrometers 범위의 RMS 거칠기 높이, 약 0.1 micrometers 내지 약 500 microns 범위의 측면 공간 주기 (lateral spatial period), 또는 약 0.05 micrometers 내지 약 10 micrometers 범위의 RMS 거칠기 높이 및 약 0.1 micrometers 내지 약 500 microns 범위의 측면 공간 주기의 조합을 포함할 수 있다.

[0007] 몇몇 구체 예에서, 상기 인클로저는 약 0.5% 내지 약 40% 범위에서 헤이즈 (투과율 또는 반사율)를 나타낸다. 상기 인클로저는 약 400nm 내지 약 750nm의 파장 범위에 걸쳐 약 80% 이상의 평균 투과율을 나타낼 수 있다. 다른 구체 예에서, 상기 인클로저는 약 750nm 내지 약 2000nm의 파장 범위에 걸쳐 약 80% 이상의 평균 투과율을 나타낼 수 있다.

[0008] 상기 인클로저는 인클로저가 전자 장치와 함께 사용되는 것을 가능하게 하는 특성을 나타낼 수 있다. 이러한 특성은, 15MHz 내지 3.0GHz의 주파수 범위에서 및 0.03 미만의 손실 탄젠트 (loss tangent)로 정의된 바와 같은, 라디오 및 마이크로파 주파수 투명도; 자기장 투명도, 유도 자기장 투명도 (inductive field transparency), 및 적외선 투명도 중 어떤 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 인클로저는 500 MHz 내지 3.0 GHz의 주파수 범위에서 0.015 미만의 손실 탄젠트로 정의된 바와 같은, 라디오 및 마이크로파 주파수 투명도를 나타낸다.

[0009] 하나 이상의 구체 예에서, 상기 인클로저는 휴대용 전자 장치와 함께 인클로저의 사용을 가능하게 하는 다양한 기계적 특성을 나타낼 수 있다. 상기 기계적 특성은:  $0.60 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{\frac{1}{2}}$  초과 (또는  $0.75 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{\frac{1}{2}}$  초과)의 파괴 인성, 350MPa 초과 또는 475MPa 초과의 4-점 굽힘 강도 (4-point bend strength), 적어도 450 kgf/mm<sup>2</sup> 또는 적어도 500 kgf/mm<sup>2</sup>의 비커스 경도 (Vickers hardness), 적어도 5 kgf 또는 약 10 kgf의 비커스 매디안/방사 균열 개시 임계값 (Vickers median/radial crack initiation threshold), 약 50 GPa 내지 약 100 GPa 범위 (또는 약 50GPa 내지 약 75GPa의 범위)에서 영률 (Young's Modulus), 및 2.0W/m<sup>2</sup> 미만 또는 1.5W/m<sup>2</sup> 미만의 열전도도 중 어떤 하나 이상을 포함한다.

- [0010] 인클로저에 활용되는 기판은 비정질 기판 또는 결정질 기판을 포함할 수 있다. 비정질 기판의 예로는 소다 라임 유리, 알칼리 알루미늄실리케이트 유리, 알칼리 함유 보로실리케이트 유리 및 알칼리 알루미늄보로실리케이트 유리를 포함한다. 몇몇 사례에서, 상기 비정질 기판은 강화될 수 있다. 하나 이상의 구체 예에서, 강화된 비정질 기판은: 20  $\mu\text{m}$  이상의 층의 깊이 (DOL)를 갖는 압축 표면층, 400 MPa 초과 압축 응력, 및 20 MPa 이상의 중심 장력 중 어떤 하나 이상을 나타낼 수 있다. 결정질 기판의 예로는 강화된 유리 세라믹 기판, 비-강화된 유리-세라믹 또는 단결정질 기판을 포함한다. 이러한 강화된 결정질 기판은: 20  $\mu\text{m}$  이상의 층의 깊이 (DOL)를 갖는 압축 표면층, 400 MPa 초과 압축 응력 및 20 MPa 이상의 중심 장력 중 어떤 하나 이상을 나타낼 수 있다.
- [0011] 본 개시의 제2 관점은 하우징, 상기 하우징 내부에 적어도 부분적으로 배치된 전자 구성요소 및 유리-계 기판을 포함하는 전자 장치에 관한 것이다. 하나 이상의 구체 예에서, 전자 구성요소는 적어도 컨트롤러, 메모리, 및 디스플레이를 포함할 수 있으며, 여기서 상기 유리-계 기판은 디스플레이 위에 또는 디스플레이 뒤에 배치된다. 하나 이상의 구체 예에서, 상기 유리-계 기판은 강화되고 및 표면 및 상기 표면으로부터 약 20 micrometers 이상의 층의 깊이 (DOL)까지 연장되는 압축 응력을 포함한다. 하나 이상의 구체 예에서, 상기 유리-계 기판은 약 80% 미만의 가시 스펙트럼에 걸쳐 투과율을 나타낸다.
- [0012] 하나 이상의 구체 예의 유리-계 기판은 약 20%를 초과하는 투과 헤이즈를 포함한다. 몇몇 사례에서, 상기 유리-계 기판은 20%를 초과하는 완전 반사 (specular)로부터 2도 또는 완전 반사로부터 5도에서 반사 헤이즈를 포함한다. 투과 및 반사 헤이즈는 ASTM E430에 따라 측정될 수 있다.
- [0013] 몇몇 사례에서, 상기 유리-계 기판은, 탄화규소 구 카운터 표면 (silicon carbide sphere counter surface)에 대해 측정된 경우, 약 0.3 미만의 마찰 계수를 나타낸다. 하나 이상의 구체 예에서, 상기 유리-계 기판은, 주 표면에서 측정된 것으로, 약 200 nm 초과 또는 약 500 nm 초과 RMS 표면 거칠기를 나타낸다.
- [0014] 하나 이상의 구체 예에서, 상기 유리-계 기판은 유리-계 기판의 주 표면에 배치된 잉크 층을 포함한다. 몇몇 사례에서, 상기 유리-계 기판은 소수성 또는 소유성 물질을 포함한다. 상기 유리-계 기판은 착색 유리를 포함하거나 색상을 나타낼 수 있다.
- [0015] 전자 장치 인클로저는 이동 전화, 태블릿, 랩탑 또는 노트북 컴퓨터, 및 미디어 플레이어로부터 선택된 전자 장치를 포함할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 하나 이상의 구체 예에 따른 인클로저의 측면도이다;
- 도 2는 다른 투과 헤이즈 수준을 나타내는 조절 인클로저 및 인클로저들의 파장에 대한 총 반사율을 나타낸 그래프이다;
- 도 3은 도 2에 나타난 인클로저의 파장에 대한 확산 반사율을 나타낸 그래프이다;
- 도 4는 도 2에 나타난 인클로저의 총 반사율  $a^*$  및  $b^*$  색상 값 및 확산 반사율  $a^*$  및  $b^*$  색상 값을 나타내는 그래프이다;
- 도 5는 도 2에 나타난 인클로저의 총 투과율  $a^*$  및  $b^*$  색상 값을 나타낸 그래프이다;
- 도 6은 도 2에 나타난 인클로저의 투과율 헤이즈에 대한 총 반사율 색 변이 및 투과율 헤이즈에 대한 확산 반사율 색 변이를 나타낸 그래프이다; 및
- 도 7은 도 2에 나타난 인클로저의 투과율 헤이즈에 대한 총 투과율 색 변이 및 투과율 헤이즈에 대한, 색상 값  $L^*$ 을 고려한, 총 투과율 색 변이를 나타낸 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 여기에 기재된 바와 같이, 휴대용 전자 장치에 대해 보다 비용 효과적이고, 작으며, 가볍고, 강하며, 및 심미적으로 더 만족스러운 인클로저에 대한 요구가 있다. 이러한 장치는 이동 전화, 미디어 플레이어 (음악 플레이어 포함), 랩탑 또는 노트북 컴퓨터, 태블릿, 게임 장치, 전자 북 판독기 및 기타 장치를 포함할 수 있다. 본 개시의 구체 예는 이러한 인클로저에 적합한 물질에 관한 것으로, 이러한 인클로저는 충격 손상 (예를 들어, 덴팅 (denting))에 대한 내성 및/또는 중량을 나타내며 및 지문-방지 표면을 포함한다. 인클로저, 특히 금속 인클로저에 대해 사용된 많은 알려진 물질과 달리, 여기에 기재된 물질은 무선 통신을 방해하지 않는다. 예를 들어, 인클로저는 무선 주파수, 마이크로파, 자기장, 유도 자기장, 무선 데이터 전송, 무선 충전 에너지 또는 이

들의 조합의 투과를 허용할 수 있다. 본 개시의 몇몇 구체 예는 여기에 기재된 인클로저를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

[0018] 여기에서 구체 예는 지문-방지 표면을 갖는 기판을 포함하는 인클로저에 관한 것이다. 여기에 사용된 바와 같은, 용어 "인클로저"는, "하우징" 및 "커버 또는 보호 커버"와 교환 가능하게 사용될 수 있다. 도 1에 나타난 바와 같이, 대립하는 주 표면들 (110, 120) 및 대립하는 부 표면들 (130, 140)을 갖는 기판 (101)을 포함하는 인클로저 (100)가, 비록 다른 구성들이 가능할지라도, 기판에 대해 하기에 논의될 것이다. 몇몇 구체 예에서, 인클로저는 전자 장치의 비-디스플레이 구역 또는 구성요소를 커버한다. 이러한 인클로저는 전자 장치의 후면 및/또는 전자 장치의 예지들 중 어떤 하나를 형성한다. 하나 이상의 구체 예에서, 기판의 하나의 주 표면 (120)은 전자 장치의 외부 표면을 형성할 수 있고, 및 다른 주 표면 (110)은 인클로저의 내부 표면을 형성할 수 있으며, 및 전자 장치의 내부 구성요소에 인접해 있다. 내부 표면을 형성하는 주 표면 (110)은, 색상, 그래픽, 금속화된 표면 및 이와 유사한 것을 부여하는 코팅을 포함할 수 있는, 장식 피쳐 (decorative feature)을 형성하는 코팅을 포함할 수 있다.

[0019] 여기에 사용된 바와 같은, 용어 "지문-방지"는 일반적으로 표면상의 지문의 가시성을 감소시키는 것을 의미한다. 이러한 감소는 표면에 대해 소수성 (즉,  $> 90^\circ$  인 물의 접촉각), 표면에 대해 친유성 (oleophilicity) (즉,  $< 90^\circ$  인 오일의 접촉각), 및 표면에 지문에서 발견되는 미립자 또는 액체 물질의 부착에 대해 저항성, 또는 이의 조합을 부여하여 달성될 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 이들 점착 특성은 다양한 표면 변형, 코팅 또는 이의 조합에 의해 표면에 부여될 수 있다.

[0020] 기판

[0021] 또 다른 구체 예에서, 기판은 비정질 기판, 결정질 기판, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 기판은 무기, 또는 보다 구체적으로는, 유리-계를 특징으로 할 수 있다. 하나 이상의 구체 예에서, 비정질 기판은, 강화되거나 또는 비-강화될 수 있는, 유리 기판을 포함할 수 있다. 적절한 유리 기판의 예로는 소다 라임 유리 기판, 알칼리 알루미노실리케이트 유리 기판, 알칼리 함유 보로실리케이트 유리 기판 및 알칼리 알루미노보로실리케이트 유리 기판을 포함한다. 몇몇 변형에서, 유리 기판은 산화리튬 (lithia)이 없을 수 있다. 하나 이상의 선택적 구체 예에서, 기판 (110)은 (강화되거나 또는 비-강화될 수 있는) 유리-세라믹 기판과 같은, 결정질 기판을 포함할 수 있거나 또는 사파이어와 같은, 단결정 구조를 포함할 수 있다. 하나 이상의 특정 구체 예에서, 기판은 비정질 계 (예를 들어, 유리) 및 결정질 클래딩 (예를 들어, 사파이어층, 다결정질 알루미늄나트륨 및/또는 스피넬 ( $MgAl_2O_4$ ) 층)을 포함한다.

[0022] 몇몇 구체 예에서, 기판 (110)은 유기물일 수 있으며, 구체적으로는 중합체일 수 있다. 적절한 중합체의 예로는 (스티렌 공중합체 및 블렌드를 포함하는) 폴리스티렌 (PS), (공중합체 및 블렌드 포함하는) 폴리카보네이트 (PC), (폴리에틸렌테레프탈레이트 공중합체들 및 폴리에틸렌테레프탈레이트를 포함하는, 공중합체 및 블렌드를 포함하는) 폴리에스테르, 폴리올레핀 (PO) 및 시클릭폴리올레핀 (시클릭-PO), 폴리비닐클로라이드 (PVC), (공중합체 및 블렌드를 포함하는) 폴리메틸메타아크릴레이트 (PMMA)를 포함하는 아크릴성 중합체, 열가소성 우레탄 (TPU), 폴리에테르이미드 (PEI) 및 이들 중합체 서로의 블렌드를 포함하는 열가소성을 포함하지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 대표적인 중합체는 에폭시, 스티렌계, 페놀계, 멜라민, 및 실리콘 수지들을 포함한다.

[0023] 비록 다른 구체 예가 (예를 들어, 2.5-차원 또는 3-차원 형상을 갖는) 만곡된 또는 다른 모양의 또는 조각된 기판을 활용할지라도, 기판은 실질적으로 평면일 수 있다. 기판은 실질적으로 광학적으로 깨끗하고, 투명하며, 광산란이 없을 수 있다. 기판은 약 1.45 내지 약 1.55 범위에서 굴절률을 가질 수 있다. 여기서 사용된 바와 같은, 굴절률 값은 550 nm의 파장에 관한 것이다. 이러한 기판의 하나 이상의 주 대립 표면에서 측정된 것으로, 상기 기판은 (여기에 기재된 바와 같은, 강화되지 않은 기판과 비교할 때) 높은 평균 휨 강도 또는 (여기에 기재된 바와 같은, 강화되지 않은 기판과 비교할 때) 높은 표면 파괴 변형률 (strain-to-failure)을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 하나 이상의 구체 예에서, 기판은 색상을 나타낼 수 있거나 또는 착색된 기판 (즉, 색상 또는 음영 (shade)을 갖는 것으로 보이는 기판)일 수 있다. 유리-계 기판이 활용되는 경우, 유리-계 기판은, 코발트, 바나듐, 구리, 철, 망간 및 이와 유사한 것의 산화물과 같은 착색제를 갖는 조성물을 포함할 수 있다.

[0025] 부가적으로 또는 선택적으로, 기판의 두께는 미적 및/또는 기능적 이유로 이의 치수 중 하나 이상에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 기판의 예지는 기판의 좀 더 중심 영역과 비교하여 더 두꺼울 수 있다. 기판의 길이, 폭 및 두께 치수는 또한 인클로저 적용 또는 용도에 따라 변할 수 있다.

- [0026] 기판은 다양한 다른 공정을 사용하여 제공될 수 있다. 예를 들어, 기판이 유리 기판을 포함하는 경우, 대표적인 유리 기판 형성 방법들은, 퓨전 인발 (fusion draw) 및 슬롯 인발과 같은 다운-인발 공정 및 플로우트 유리 공정을 포함한다.
- [0027] 플로우트 유리 공정에 의해 제조된 유리 기판은, 매끄러운 표면을 특징으로 할 수 있으며, 및 균일한 두께는 용융 금속, 통상적으로 주석의 베드 (bed) 상에 용융 유리를 플로우팅시켜 만들어진다. 대표 공정에서, 용융된 주석 베드의 표면상으로 공급되는 용융 유리는 플로우팅 유리 리본 (floating glass ribbon)을 형성한다. 유리 리본이 주석 욕조를 따라 흐름에 따라, 유리 리본이 주석으로부터 물러서 들어올릴 수 있는 고체 유리 기판으로 고체화될 때까지 온도는 점진적으로 감소된다. 일단 욕조에서 꺼내면, 유리 기판은 더 냉각될 수 있고, 및 내부 응력을 줄이기 위해 어닐링될 수 있다.
- [0028] 다운-인발 공정은 상대적으로 원래 그대로의 표면을 보유한 균일한 두께를 갖는 유리 기판을 생산한다. 유리 기판의 평균 휨 강도는 표면 결함의 양 및 크기에 의해 조절되기 때문에, 접촉이 적은 원래 그대로의 표면은 더 높은 초기 강도를 갖는다. 이 고강도 유리 기판이 그 다음 더욱 강화되면 (예를 들어, 화학적으로), 그 결과로 생긴 강도는, 랩핑되고 연마된 표면을 갖는 유리 기판의 강도보다 높을 수 있다. 다운-인발 유리 기판은 약 2mm 미만의 두께로 인발될 수 있다. 부가적으로, 다운 인발 유리 기판은 고가의 그라인딩 및 연마 없이 최종 적용에 사용될 수 있는 매우 평평하고, 매끄러운 표면을 갖는다.
- [0029] 퓨전 인발 공정은, 예를 들어, 용융된 유리 원료를 수용하기 위한 채널을 갖는 인발 탱크를 사용한다. 채널은 채널 양쪽의 채널 길이를 따라 상부에 개방된 웨어 (weir)를 갖는다. 채널이 용융 물질로 채워지면, 용융 유리는 웨어를 넘친다. 중력으로 인해, 용융 유리는 2개의 유동 유리 필름으로서 인발 탱크의 외부 표면 아래로 흐른다. 인발 탱크의 외부 표면은 이들이 인발 탱크 아래의 에지에서 결합하도록 하부 내측으로 연장된다. 두 개의 유동 유리 필름은 이 에지에서 결합하여 융합하고 단일 유동 유리 기판을 형성한다. 퓨전 인발 방법은, 채널을 넘쳐 흐르는 2개의 유리 필름이 함께 융합하기 때문에, 그에 따른 유리 기판의 외부 표면 중 어느 것도 장치의 어느 부분과도 접촉하지 않는다는 장점을 제공한다. 따라서, 퓨전 인발 유리 기판의 표면 특성은 이러한 접촉에 의해 영향을 받지 않는다.
- [0030] 슬롯 인발 공정은 퓨전 인발 방법과는 다르다. 슬롯 인발 공정에서, 용융된 원료 유리는 인발 탱크에 제공된다. 인발 탱크의 하부에는 슬롯의 길이를 연장하는 노즐을 갖는 개방 슬롯이 있다. 용융된 유리는 슬롯/노즐을 통해 흐르고, 연속적인 기판으로서 어닐링 영역 (annealing region) 내로 하향으로 인발된다.
- [0031] 몇몇 구체 예에서, 유리 기판에 사용되는 조성물은,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaF}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{KBr}$ , 및  $\text{SnO}_2$ 를 포함하는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 0-2 mol.%의 청정제와 함께 배치될 (batched) 수 있다.
- [0032] 형성되자마자, 유리 기판은 강화된 유리 기판을 형성하기 위해 강화될 수 있다. 유리 세라믹 기판은 또한 유리 기판과 동일한 방식으로 강화될 수 있는 점에 주목되어야 한다. 여기서 사용된 바와 같은, 용어 "강화된 기판"은, 예를 들어, 유리 또는 유리 세라믹 기판의 표면 내에 더 작은 이온에 대해 더 큰 이온의 이온-교환을 통해, 화학적으로 강화된 유리 기판 또는 유리 세라믹 기판을 의미한다. 그러나, 강화된 유리 기판을 형성하기 위해, 열 템퍼링과 같은, 기술분야에 공지된 다른 강화 방법은 활용될 수 있다.
- [0033] 여기에 기재된 강화된 기판은 이온 교환 공정에 의해 화학적으로 강화될 수 있다. 통상적으로 유리 또는 유리 세라믹 기판을 미리 결정된 기간 동안 용융염 욕조에 침지시키는, 이온-교환 공정에서, 유리 또는 유리 세라믹 기판의 표면 또는 그 부근의 이온은 염 욕조 유래의 더 큰 금속 이온에 대해 교환된다. 하나의 구체 예에서, 용융염 욕조의 온도는 약 400-430℃이고 및 미리 결정된 기간은 약 4 내지 약 8시간이다. 유리 또는 유리 세라믹 기판 내로의 더 큰 이온의 혼입은, 근 표면 영역 또는 기판의 표면(들) 및 인접한 영역에 압축 응력을 생성시켜 기판을 강화시킨다. 상응하는 인장 응력은, 압축 응력과 균형을 이루기 위해 기판의 표면(들)으로부터 일정 거리에 있는 영역들 또는 중심 영역 내에서 유도된다. 이러한 강화 공정을 활용하는 유리 또는 유리 세라믹 기판은, 보다 구체적으로 화학적으로-강화되거나 또는 이온-교환된 유리 또는 유리 세라믹 기판으로 기재될 수 있다.
- [0034] 하나의 실시 예에서, 루비듐 또는 세슘과 같은, 더 큰 원자 반경을 갖는 다른 알칼리 금속 이온들이, 유리 내에 더 작은 알칼리 금속 이온과 대체될 수 있을지라도, 강화된 유리 또는 유리 세라믹 기판 내에 나트륨 이온은, 질산칼륨 염 욕조와 같은, 용융 욕조 유래의 칼륨 이온과 대체된다. 특정 구체 예에 따르면, 유리 또는 유리 세라믹 내에 더 작은 알칼리 금속 이온은  $\text{Ag}^+$  이온으로 대체될 수 있다. 유사하게, 이온 교환 공정에서 황산염, 인산염, 할라이드, 및 이와 유사한 것과 같은, 다른 알칼리 금속염은 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아

니다.

- [0035] 유리 네트워크가 이완될 수 있는 온도보다 낮은 온도에서 더 큰 이온에 의한 더 작은 이온의 대체는, 강화된 기관의 표면(들)을 가로지르는 이온 분포를 생성시켜 응력 프로파일을 결과한다. 유입 이온의 더 큰 부피는, 표면에 압축 응력 (CS)을 생성하고, 강화된 기관의 중심에 장력 (중심 장력, 또는 CT)을 생성한다. 압축 응력은 다음 수학적식으로 중심 장력과 관련된다:

$$CS = CT \left( \frac{t - 2DOL}{DOL} \right)$$

[0036]

[0037] 여기서, t는 강화된 유리 또는 유리 세라믹 기관의 전체 두께이고, 층의 압축 깊이 (DOL)는 교환의 깊이이다. 교환의 깊이는, 이온 교환 공정에 의해 촉진된 이온 교환이 발생하는, 강화 유리 또는 유리 세라믹 기관 내에서의 깊이 (즉, 유리 기관의 표면으로부터 유리 또는 유리 세라믹 기관의 중심 영역까지의 거리)로 기재될 수 있다.

[0038]

하나의 구체 예에서, 강화된 유리 또는 유리 세라믹 기관은, 300MPa 이상, 예를 들어 400MPa 이상, 450MPa 이상, 500MPa 이상, 550MPa 이상, 600MPa 이상, 650MPa 이상, 700MPa 이상, 750MPa 이상 또는 800MPa 이상의 표면 압축 응력을 가질 수 있다. 강화된 유리 또는 유리 세라믹 기관은, 15  $\mu\text{m}$  이상, 20  $\mu\text{m}$  이상 (예를 들어, 25  $\mu\text{m}$ , 30  $\mu\text{m}$ , 35  $\mu\text{m}$ , 40  $\mu\text{m}$ , 45  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  이상)의 층의 압축 깊이 및/또는 10MPa 이상, 20MPa 이상, 30MPa 이상, 40MPa 이상 (예를 들어, 42MPa, 45MPa 또는 50MPa 이상), 그러나 100MPa 미만 (예를 들어, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55 MPa 이하)의 중심 장력을 가질 수 있다. 하나 이상의 특정 구체 예에서, 강화된 유리 또는 유리 세라믹 기관은: 500 MPa 초과와 표면 압축 응력, 15  $\mu\text{m}$  초과와 압축 층의 깊이 및 18 MPa 초과와 중심 장력 중 하나 이상을 갖는다.

[0039]

이론에 제한받지 않고, 500 MPa 초과와 표면 압축 응력 및 약 15  $\mu\text{m}$  초과와 층의 압축 깊이를 갖는 강화된 유리 또는 유리 세라믹 기관은, 통상적으로 비-강화된 유리 또는 유리 세라믹 기관 (또는, 다시 말하면, 이온 교환되지 않거나 또는 강화되지 않은 유리 기관)보다 더 큰 파괴 변형률을 갖는 것으로 믿어진다.

[0040]

기관에 사용될 수 있는 대표 유리는 알칼리 알루미늄실리케이트 유리 조성물 또는 알칼리 알루미늄보로실리케이트 유리 조성물을 포함할 수 있지만, 다른 유리 조성물도 고려된다. 이러한 유리 조성물은 이온 교환 가능한 것을 특징으로 할 수 있다. 여기서 사용된 바와 같은, "이온 교환 가능한"은, 조성물을 포함하는 기관이 기관의 표면 또는 그 근처에 위치된 양이온을 크기가 더 크거나 작은 동일한 원자의 양이온으로 교환할 수 있는 것을 의미한다. 하나의 대표 유리 조성물은,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  및  $\text{Na}_2\text{O}$ 를 포함하며, 여기서  $(\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3) \geq 66 \text{ mol.}\%$ , 및  $\text{Na}_2\text{O} \geq 9 \text{ mol.}\%$ 이다. 구체 예에서, 유리 조성물은 적어도 6 wt.%의 산화알루미늄을 포함한다. 또 다른 구체 예에서, 기관은, 알칼리토 산화물의 함량이 적어도 5 wt.%가 되도록, 하나 이상의 알칼리토 산화물을 갖는 유리 조성물을 포함한다. 적절한 유리 조성물은, 몇몇 구체 예에서,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ , 및  $\text{CaO}$  중 적어도 하나를 더욱 포함한다. 특정 구체 예에서, 기관에 사용된 유리 조성물은, 61-75 mol.%  $\text{SiO}_2$ ; 7-15 mol.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 0-12 mol.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; 9-21 mol.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ; 0-4 mol.%  $\text{K}_2\text{O}$ ; 0-7 mol.%  $\text{MgO}$ ; 및 0-3 mol.%  $\text{CaO}$ 를 포함할 수 있다.

[0041]

기관에 적절한 또 다른 대표 유리 조성물은, 60-70 mol.%  $\text{SiO}_2$ ; 6-14 mol.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 0-15 mol.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; 0-15 mol.%  $\text{Li}_2\text{O}$ ; 0-20 mol.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ; 0-10 mol.%  $\text{K}_2\text{O}$ ; 0-8 mol.%  $\text{MgO}$ ; 0-10 mol.%  $\text{CaO}$ ; 0-5 mol.%  $\text{ZrO}_2$ ; 0-1 mol.%  $\text{SnO}_2$ ; 0-1 mol.%  $\text{CeO}_2$ ; 50 ppm 미만의  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; 및 50 ppm 미만의  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 를 포함하고; 여기서  $12 \text{ mol.}\% \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 20 \text{ mol.}\%$  및  $0 \text{ mol.}\% \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 10 \text{ mol.}\%$ 이다.

[0042]

기관에 적절한 또 다른 대표 유리 조성물은, 63.5-66.5 mol.%  $\text{SiO}_2$ ; 8-12 mol.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 0-3 mol.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; 0-5 mol.%  $\text{Li}_2\text{O}$ ; 8-18 mol.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ; 0-5 mol.%  $\text{K}_2\text{O}$ ; 1-7 mol.%  $\text{MgO}$ ; 0-2.5 mol.%  $\text{CaO}$ ; 0-3 mol.%  $\text{ZrO}_2$ ; 0.05-0.25 mol.%  $\text{SnO}_2$ ; 0.05-0.5 mol.%  $\text{CeO}_2$ ; 50 ppm 미만의  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; 및 50 ppm 미만의  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 를 포함하고; 여기서  $14 \text{ mol.}\% \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 18 \text{ mol.}\%$  및  $2 \text{ mol.}\% \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 7 \text{ mol.}\%$ 이다.

[0043]

특정 구체 예에서, 기관을 위해 적절한 알칼리 알루미늄실리케이트 유리 조성물은, 알루미늄, 적어도 하나의 알칼리 금속, 및 몇몇 구체 예에서, 50 mol.% 초과와  $\text{SiO}_2$ , 다른 구체 예에서, 적어도 58 mol.%  $\text{SiO}_2$ , 및 또 다른

구체 예에서, 적어도 60 mol.% SiO<sub>2</sub>을 포함하고, 여기서 비 ((Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)/Σ개질제) > 1이며, 여기서, 비에서 성분은 mol.%로 표시되고, 개질제는 알칼리 금속 산화물이다. 이 유리 조성물은, 특정 구체 예에서, 58-72 mol.% SiO<sub>2</sub>; 9-17 mol.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2-12 mol.% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 8-16 mol.% Na<sub>2</sub>O; 및 0-4 mol.% K<sub>2</sub>O를 포함하고, 여기서 비 ((AlO<sub>3</sub> + B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)/Σ개질제) > 1이다.

[0044] 또 다른 구체 예에서, 기관은: 64-68 mol.% SiO<sub>2</sub>; 12-16 mol.% Na<sub>2</sub>O; 8-12 mol.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0-3 mol.% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2-5 mol.% K<sub>2</sub>O; 4-6 mol.% MgO; 및 0-5 mol.% CaO을 포함하는 알칼리 알루미늄오실리케이트 유리 조성물을 포함할 수 있고; 여기서:  $66 \text{ mol.\%} \leq \text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{CaO} \leq 69 \text{ mol.\%}$ ;  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} > 10 \text{ mol.\%}$ ;  $5 \text{ mol.\%} \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} \leq 8 \text{ mol.\%}$ ;  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 2 \text{ mol.\%}$ ;  $2 \text{ mol.\%} \leq \text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 6 \text{ mol.\%}$ ; 및  $4 \text{ mol.\%} \leq (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 10 \text{ mol.\%}$ 이다.

[0045] 선택적인 구체 예에서, 기관은 2 mol% 이상의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및/또는 ZrO<sub>2</sub>, 또는 4 mol% 이상의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및/또는 ZrO<sub>2</sub>를 포함하는 알칼리 알루미늄오실리케이트 유리 조성물을 포함할 수 있다.

[0046] 기관이 결정성 기관을 포함하는 경우, 기관은 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 포함할 수 있는, 단결정을 포함할 수 있다. 이러한 단결정 질 기관은 사파이어라고 불린다. 결정질 기관에 대해 다른 적절한 물질은 다결정질 알루미늄나충 및/또는 스피넬 (MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)을 포함한다.

[0047] 선택적으로, 결정질 기관은, 강화되거나 또는 비-강화될 수 있는, 유리 세라믹 기관을 포함할 수 있다. 적절한 유리 세라믹의 예로는 Li<sub>2</sub>O-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 시스템 (즉, LAS-시스템) 유리 세라믹스, MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 시스템 (즉, MAS-시스템) 유리 세라믹 및/또는 β-석영 고용체, β-스포듀멘 ss, 코디어라이트, 및 리튬 디실리케이트를 포함하는 주 결정상을 포함하는 유리 세라믹을 포함할 수 있다. 유리 세라믹 기관은 여기에 개시된 유리 기관 강화 공정을 이용하여 강화될 수 있다. 하나 이상의 구체 예에서, MAS-시스템 유리 세라믹 기관은, Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용융염에서 강화될 수 있고, 이에 의해 Mg<sup>2+</sup>에 대해 2Li<sup>+</sup> 교환은 일어날 수 있다.

[0048] 하나 이상의 구체 예에 따른 기관은 약 100μm 내지 약 5mm 범위의 두께를 가질 수 있다. 대표 기관 두께는, 약 100μm 내지 약 500μm (예를 들어, 100, 200, 300, 400 또는 500μm)의 범위이다. 또 다른 기관 두께는 약 500μm 내지 약 1000 μm (예를 들어, 500, 600, 700, 800, 900 또는 1000 μm)의 범위이다. 기관은 약 1mm 이상 (예를 들어, 약 2, 3, 4 또는 5mm)의 두께를 가질 수 있다. 하나 이상의 특정 구체 예에서, 기관은 2mm 이하 또는 1mm 미만의 두께를 가질 수 있다. 기관은 표면 흠의 영향을 제거 또는 감소시키기 위해 산 연마되거나 또는 다르게 처리될 수 있다.

[0049] 지문-방지 표면

[0050] 하나 이상의 구체 예에서, 지문-방지 표면은 기관 (101)의 주 표면 (110, 120) 중 하나 또는 모두의 적어도 일부 또는 기관의 하나 이상의 부 표면 (130, 140) 상에 형성될 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 지문-방지 표면은 기관의 표면 중 하나, 둘, 셋 또는 모두의 적어도 일부 상에 형성될 수 있다. 몇몇 사례에서, 지문-방지 표면은 기관 (101)의 하나 이상의 표면의 모두에 형성될 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 지문-방지 표면은 미리 결정된 디자인에 형성될 수 있다. 예를 들어, 인클로저는 표면의 일부를 차지하는 디자인을 포함할 수 있고, 지문-방지 표면은 디자인에 인접하여 커버되거나 또는 배치되도록 표면에 형성될 수 있다. 인클로저 상에 디자인은 기관의 하나의 주 표면에 배치된 필름에 의해 제공될 수 있고 및 지문-방지 표면은, 디자인과 동일한 형상을 갖는, 대립하는 주 표면에 형성될 수 있다.

[0051] 지문-방지 표면은 텍스처링된 표면 (또는 텍스처를 포함하도록 변형된 표면), 코팅 또는 이들의 조합 (즉, 코팅된 텍스처링 표면)을 포함할 수 있다. 지문-방지 표면을 포함하는 지문-방지 표면 또는 제품은, 약 0.5% 내지 약 40%, 약 0.5% 내지 약 35%, 약 0.5% 내지 약 30%, 약 0.5% 내지 약 25%, 약 0.5% 내지 약 20%, 약 0.5% 내지 약 15%, 약 1% 내지 약 20%, 약 5% 내지 약 35%, 약 10% 내지 약 35%, 약 15% 내지 약 35%, 약 20% 내지 약 35%, 또는 약 25% 내지 약 35% 범위의 (투과율, 반사율 또는 투과율 및 반사율 모두) 헤이즈를 나타낼 수 있다. 지문-방지 표면을 포함하는 지문-방지 표면 또는 제품은 약 20% 이상, 약 30% 이상 또는 약 40% 이상의 투과율 헤이즈를 나타낼 수 있다. 투과율 헤이즈는 최대 약 50%일 수 있다. 하나 이상의 구체 예에서, 지문-방지 표면을 포함하는 지문-방지 표면 또는 제품은 약 20% 이상, 약 30% 이상 또는 약 40%의 반사율 헤이즈를 나타낼 수 있다. 몇몇 사례에서, 반사율 헤이즈는 최대 약 50%일 수 있다. 반사율 헤이즈는 완전 반사로부터 2도 또는 완

전 반사로부터 5도에서 측정될 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 헤이즈는 ASTM E430에 따라 측정될 수 있다.

- [0052] 지문-방지 표면을 형성하기 위해 텍스처링된 표면을 활용하는 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 광-산란, 거칠기 또는 이의 조합을 생성하는 표면상에 배치된 피처를 포함할 수 있다. 피처는 표면에 직접 배치되거나 또는 표면에 간접적으로 무작위 또는 비-무작위 방식으로 배치될 수 있다. 무작위로 배치된 피처는, 표면이 손가락이나 피부로 접촉되거나 또는 문질러지는 경우, 부드러운 터치-감을 제공할 수 있다. 구체적으로, 거칠기의 정도를 부여하는 피처는 텍스처링된 표면을 갖는 사물 또는 손가락의 접촉 영역을 제한하여 표면에 걸쳐 다른 사물 또는 손가락의 그라이딩 (gliding)을 용이하게 하는 부드러운 터치-감을 생성할 수 있다.
- [0053] 하나 이상의 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 약 0.02 micrometers 내지 약 10 micrometers, 약 0.02 micrometers 내지 약 8 micrometers, 약 0.02 micrometers 내지 약 6 micrometers, 약 0.02 micrometers 내지 약 4 micrometers, 약 0.05 micrometers 내지 약 2 micrometers, 약 0.05 micrometers 내지 약 1 micrometer, 또는 약 0.1 내지 약 0.8 micrometers 범위에서 RMS 거칠기 높이를 (즉, z-방향에서) 나타낼 수 있다. RMS 거칠기 높이는 원자력 현미경 (AFM), 스타일러스 접촉 프로필로메트리 (stylus contact profilometry), 및 광학 간섭 프로필로메트리와 같은 기술분야에 공지된 방법을 사용하여 측정된다. 여기에 기재된 바와 같은 RMS 거칠기는, 약 10 내지 약 1000 범위에서 다수의 통상적인 표면 피처들을 포함하는 대표적인 평균을 포획하기 위해 적어도 약 0.5 mm x 0.5 mm의 치수를 갖는 샘플 표면 섹션에 걸쳐 우선적으로 측정된다.
- [0054] 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 텍스처링된 구조의 피처들 사이에 (즉, 피처들 사이에 생성된 골짜기에서) 지문 오일이 쌓이는 것을 유발하는, 피처의 낮은 빈도, 대형 피처, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 피처들 사이에 오일의 축적은 오일 액적 (oil droplets)으로 커버된 표면의 부분을 감소시키고, 따라서 지문 오일로부터 빛 산란을 감소시킨다. 이러한 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 약 0.05 micrometers 내지 약 1 micrometers 범위에서 RMS 거칠기 높이를 가질 수 있다.
- [0055] 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 구조의 골짜기 내로 지문 오일의 이전을 현저하게 감소시키기에 충분한 RMS 거칠기 높이를 가질 수 있으며, 따라서 또한 오일 액적으로 커버된 표면의 부분을 제한함으로써 광 산란을 감소시킨다. 이러한 텍스처링된 표면은 약 1 micrometers 내지 약 10 micrometers 범위에서 RMS 거칠기 높이를 가질 수 있다.
- [0056] 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면은, 약 0.1 micrometers 내지 약 500 microns, 약 0.1 micrometers 내지 약 400 microns, 약 0.1 micrometers 내지 약 300 microns, 약 0.1 micrometers 내지 약 200 microns, 약 0.1 micrometers 내지 약 100 microns, 약 0.1 micrometers 내지 약 50 microns, 약 0.1 micrometers 내지 약 10 microns, 약 0.5 micrometers 내지 약 500 microns, 약 1 micrometer 내지 약 500 microns, 약 10 micrometers 내지 약 500 microns, 약 50 micrometers 내지 약 500 microns, 약 100 micrometers 내지 약 500 microns, 약 1 micrometer 내지 약 100 micrometers, 또는 약 10 micrometers 내지 약 50 micrometers 범위에서 측면 공간 주기 (즉, x-y 평면 방향 (in-plane direction))를 포함한다.
- [0057] 이들 거칠기 파라미터 및 표면 프로파일은 원자력 현미경 (AFM), 스타일러스 접촉 표면 프로필로메트리, 광학 간섭 표면 프로파일링, 및 이와 유사한 것과 같은, 공지된 기술을 사용하여 측정될 수 있다.
- [0058] 텍스처링된 표면은 습식 에칭, 건식 에칭, 마스크 및 에칭, 포토리소그래피, 및 이와 유사한 것과 같은, 다양한 방법에 의해 형성될 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 기판의 적어도 하나의 표면을 화학적으로 에칭시켜 형성될 수 있다. 화학적 에칭은 표면의 선택된 부분 상에 마스크를 적용하는 단계, 및 에칭, 샌드 블라스팅 또는 그라이딩에 의해 표면의 노출된 부분을 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 마스크는 표면상에 침전물을 형성시켜 형성될 수 있다. 다른 구체 예에서, 마스크는 마스크를 중합체 마스크, 중합체 입자 마스크, 또는 잉크젯팅 (inkjetting)에 의해 달성될 수 있거나, 또는 포토리소그래피 또는 나노임프린트 리소그래피에 의해 형성된 마스크, 상-분리 중합체 마스크, 불용성 중합체 마스크에 내장된 가용성 (유기 또는 무기) 상, 그 내부에 내장된 입자를 포함하는 불용성 중합체 마스크 또는 이들의 조합을 활용할 수 있다. 에칭이 사용되는 경우, 에칭제는 킬레이트제 (chelating agents)에 더하여 KOH 또는 NaOH와 같은 하이드록사이드 물질 또는 플루오르화 수소산 (Hydrofluoric acid)을 포함할 수 있다. 플루오르화 수소산은, 침전물 형성의 형성을 최소화하는 것이 바람직한 곳 및/또는 최종 표면 조성물을 변화시키지 않고 기판의 표면을 에칭하는 것이 바람직한 곳에서, 염산, 황산, 아세트산, 또는 질산과 같은 다른 산과 조합될 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면을 갖는 인클로저는, 텍스처링 공정 전 또는 후에 수행될 수 있는, 연마 또는 고온-형성을 통해 다른 형상으로 형성될 수 있다. 다른 구체 예에서, 텍스처링된 표면을 갖는 인클로저는, 텍스처링된 표면이 형성된 후에 (이하 기재되는 바와 같이) 강화될 수 있다.

- [0059] 하나 이상의 구체 예에서, 텍스처링된 표면은, 기관의 표면 (특히 유기 기관의 경우)에 피처를 부가함으로써 형성될 수 있다. 피처들은 표면에 부착되거나 또는 결합된 입자를 포함할 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 접착제를 활용하여 표면에 입자를 결합시킬 수 있다. 다른 구체 예에서, 입자는 표면에 직접 결합될 수 있다. 입자는 100 nanometers 내지 약 2 micrometers 범위에서 평균 주 치수를 가질 수 있다. 입자는 기관과 동일한 물질, 또는 다른 물질로부터 형성될 수 있다.
- [0060] 하나 이상의 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 텍스처링된 표면상에 배치된 코팅 또는 코팅들을 포함하여, 코팅된 텍스처링 표면을 형성할 수 있다. 코팅은 다양한 기능성을 제공하기 위해 텍스처링된 표면의 상부에 배치될 수 있다. 코팅은 잉크 코팅, 하드 코팅, 내-스크래치성 코팅, 저-마찰 코팅, 고-마찰 코팅, 소유성 코팅, 친유성 코팅, 소수성 또는 친수성 코팅, 장식 코팅, 반사 코팅, 또는 반사-방지 코팅 또는 이러한 기능들의 조합을 나타내는 코팅을 포함할 수 있다. 코팅의 특정 선택은, 디자인 고려 사항뿐만 아니라 전자 장치의 원하는 용도에 의존한다. 몇몇 경우에서, 코팅은 상대적으로 두꺼울 수 있거나 (예를 들어, 내-스크래치성 코팅의 경우, 약 1 micrometers 내지 약 3 micrometers의 범위), 또는 상대적으로 얇을 수 있다 (예를 들어, 소유성 또는 친유성 코팅의 경우, 약 0.5 nanometers 내지 약 50 nanometers의 범위).
- [0061] 하나 이상의 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 (그 위에 배치된 코팅이 없는) 기관 표면에 친유성을 부여하고, 따라서 지문-방지 표면을 형성한다. 하나 이상의 구체 예에서, 텍스처링된 표면은, 유리 및 몇몇 유리 세라믹 기관과 같은, 특정 기관의 친유성을 향상시키거나 또는 증진시킨다. 이론에 제한받지 않고, 표면상에 지문의 가시성이 주로 광 산란에 의해 결정되고, 결국, 이 광-산란이 지문에 의해 뒤에 남는 산란 오일 액적의 크기에 크게 좌우되기 때문에, 이 향상된 친유성이 지문-방지 기능을 제공하는 것으로 믿어진다. 비-텍스처링된 디스플레이 이 커버 기관에 흔히 사용되는 것과 같은, 친유성 표면은 2 micrometers 이하의 평균 주 치수를 갖는 다수의 지문 액적을 생성하는 경향이 있다. 여기서 사용된 바와 같은, 문구 "평균 주 치수"와 관련하여, 단어 "평균"은, 평균값을 의미하고 및 단어 "주 치수"는 이러한 액적을 측정하기 위한 광학 수단 또는 다른 알려진 수단에 의해 측정된 바와 같은, 입자의 가장 큰 치수이다. 이러한 액적은 높은 광 산란 액적이고, 따라서 지문의 가시성을 증가시킨다. 대조적으로, 친유성 표면은, 특히 완전 반사 반사각으로부터 약 5도 이상인 산란 각에서 훨씬 감소된 광 산란을 갖는, 크기가 5 micrometers보다 큰 얼룩 또는 매우 넓은 액적을 생성하는 경향이 있다. 따라서, 친유성을 나타내는 텍스처링된 표면은 개선된 지문-방지 성능을 제공하는 것으로 믿어진다.
- [0062] 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 또한 친유성 코팅된 텍스처링 표면을 형성하는 적어도 다소 친유성인 저-마찰 코팅을 포함한다. 이러한 코팅된 텍스처링 표면은, 손가락을 위한 매끄러운 그라인딩 표면을 제공할 수 있을 뿐만 아니라 광 산란을 더욱 최소화하기 위해 오일 액적의 퍼짐을 제공한다. 몇몇 실시 예에서, 저-마찰 코팅을 포함하는 코팅된 텍스처링 표면은, 탄화규소 구 카운터 표면에 대해 측정된 경우, 0.3 미만의 마찰 계수를 나타낸다. 저-마찰 친유성 코팅의 예로는, 유리 표면 반응성 다공성 알킬 실록산 (예를 들어, 메틸 실록산, 에틸 실록산, 프로필 실록산, 및 이와 유사한 것), 다공성 페닐 실록산, 다공성 알킬 실란, (알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 알루미늄 티타늄 질화물과 같은) 무기 코팅 또는 이의 조합을 포함할 수 있다. 하나 이상의 선택적인 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 코팅된 텍스처링 표면을 형성하는 고-마찰 코팅을 포함할 수 있다. 이러한 고-마찰 코팅의 예로는, 알킬 실록산 (예를 들어, 메틸 실록산, 에틸 실록산, 프로필 실록산, 및 이와 유사한 것), 페닐 실록산, 알킬 실란 및 다른 유사한 물질을 포함한다. 몇몇 실시 예에서, 고-마찰 코팅을 갖는 코팅된 텍스처링 표면은 탄화규소 구 카운터 표면에 대해 측정된 경우, 0.3 이상의 마찰 계수를 나타낼 수 있다.
- [0063] 몇몇 사례에서, (어떤 코팅이 없는) 맨 텍스처링된 표면은, 텍스처링된 표면상에 오일, 먼지 및 지문이 축적되면서, 사용에 따라 감소하는 친유성을 나타낸다. 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면은 어느 정도의 친유성을 유지하는 코팅을 포함한다. 이러한 코팅은, 자외선에 노출된 후에 "자가-세정" 물질로 믿어지는  $TiO_2$ 를 포함할 수 있다. 구체적으로,  $TiO_2$  코팅은 광촉매를 통해 자외선 또는 심지어 햇빛에 노출된 후에 흡수된 오일 및 먼지를 화학적으로 분해할 수 있다.
- [0064] 하나 이상의 구체 예에 따른 인클로저는, 텍스처링된 표면이 없지만 지문-방지 표면을 형성하는 코팅을 포함할 수 있다. 이러한 코팅은 표면에 친유성을 부여한다.
- [0065] 하나 이상의 구체 예에서, 지문-방지 표면은 지문-방지 기능성을 나타내어, 손가락 또는 오일 또는 올레산을 함유하는 다른 애플리케이션의 닦기 후에, 표면은 약 2 micrometers 이상, 약 5 micrometers 이상, 또는 약 10 micrometers 이상의 평균 주 치수를 갖는 액적을 포함한다.
- [0066] 텍스처링된 표면의 지문-방지 기능성은 또한 광학적 방법에 의해 평가될 수 있으며, 후술되는 바와 같은, 지문

을 포함하는 구역 및 지문을 포함하지 않는 구역의 가시성 또는 색 변이를 평가하여 평가될 수 있다. 이러한 가시성 또는 색 변이는, 배경과 접촉하는 지문-방지 표면으로부터의 대립 표면으로, 흑색, 백색 또는 착색된 배경 (또는 착색 물질에 적층) 상에 지문-방지 표면을 갖는 인클로저를 배치하는 단계, 및 특정 조명 각도 또는 각도의 범위로부터 텍스처링된 표면을, 공지된 방법을 사용하여, 조명하는 단계에 의해 결정될 수 있다. 텍스처링된 표면을 조명하기 위해 (몇몇 이미지 프로젝터를 포함하는 많은 광학 장치에서 볼 수 있는 것과 같은) 광대역 광원의 콜리메이트 빔 (collimated beam) 또는 반-콜리메이트 빔은 사용될 수 있다. 광원은 (팅스텐-필라멘트 조명을 대표하는) A 광원, (일광 시뮬레이트 광원을 대표하는) B 광원, (일광 시뮬레이트 광원을 대표하는) C 광원, (자연광을 대표하는) D 시리즈 광원, 및 (다양한 타입의 형광 조명을 대표하는) F 시리즈 광원을 포함하는, CIE에 의해 결정되는 바와 같은 표준 광원을 포함할 수 있다. 지문은 그 다음 무작위 방식 또는 조절 방식으로 지문-방지 표면에 적용된다. 조절된 방식은, 조절된 힘으로 오일-주입된 천 (oil-infused cloth) 상에 가압되고, 그 다음 조절된 힘으로 유리 시험 샘플 상으로 가압된, 합성 지문 복제물을 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 그 결과에 생긴 지문의 광학 가시성은 그 다음, 샘플의 비-지문 구역에 지문 구역의 색상 수준 및/또는 광도 (brightness)를 비교할 수 있는 카메라 시스템 및 소프트웨어를 사용하여 평가된다. 이것은 완전 반사 각도 (즉, 유입 광원의 거울 반사 각도)에 대해 참조된 다른 각도에서 수집되는 경우 이들 이미지를 비교하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 이미지는 광원의 완전 반사 각도로부터 5도, 10도, 20도, 30도, 40도, 50도 또는 60도에서 수집될 수 있다. 이들 이미지는 그 다음 지문 구역의 광도 및 색상을 비-지문 구역과 비교하기 위해 가공될 수 있다. 측정 노이즈를 감소시키기 위해 주어진 지문 구역 (예를 들어, 지문 구역의 10%, 20% 또는 50%)에 대해 적어도 10개의 광도 및 색상 값들을 평균하는 것이 바람직할 수 있다.

[0067] 광도에 기초한 가시성은, 하기 방정식에 의해 계산될 수 있는데, 여기서 아래 첨자 1은 지문을 포함하는 구역을 나타내고, 아래 첨자 2는 지문이 없는 구역을 나타낸다: 차이 ( $\text{광도}_1 - \text{광도}_2$ )의 절대 값은, 합계 ( $\text{광도}_1 + \text{광도}_2$ )로 나눈다. 몇몇 구체 예에서, 텍스처링된 표면은, 어떤 선택된 각도에서 약 0.99 미만, 약 0.95 미만, 약 0.8 미만, 약 0.7 미만, 약 0.6 미만, 0.5 미만, 0.25 미만, 0.2 미만, 0.1 미만, 0.05 미만의 가시성을 나타낸다.

[0068] 색 변이는, 전술된 바와 같이, 지문 구역의 색상 점을 텍스처링된 유리의 비-지문 구역과 비교하여 평가될 수 있다. 여기서 사용되는 바와 같은, 문구 "색 변이"는, CIE  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  색채분석 시스템 (colorimetry system) 하에, 반사율 또는 투과율에서,  $a^*$  및  $b^*$  값의 변화를 나타낸다. 구체적으로, 색 변이는, 어떤 선택된 각도에서,  $b^*$  값의 변화, 또는  $a^*$  값의 변화, 또는 방정식:  $\sqrt{((a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2)}$ 로 평가되고, 여기서, 아래 첨자 1은 지문을 포함하는 구역을 나타내고, 아래 첨자 2는 지문이 없는 구역을 나타낸다. 하나 이상의 구체 예에서, 텍스처링된 표면은, 전술된 바와 같이, 텍스처링된 표면에 지문의 적용 후에, 약 20 미만, 약 10 미만, 약 5 미만, 약 2 미만, 약 1 미만 또는 약 0.2 미만의 색 변이를 나타낸다.

[0069] 인클로저

[0070] 하나 이상의 구체 예에서, 인클로저는 투명, 반투명 또는 불투명일 수 있다. 투명 인클로저의 구체 예에서, 이러한 인클로저는, 가시 스펙트럼에 걸쳐, 약 80% 이상, 85% 이상, 90% 이상, 또는 95% 이상의 (인클로저의 내부 및 외부 표면 모두를 고려하여) 평균 총 투과율을 나타낼 수 있다. 몇몇 사례에서, 상기 인클로저는, 가시 스펙트럼에 걸쳐, 약 80% 내지 약 96%, 약 80% 내지 약 94%, 또는 약 80% 내지 약 92% 범위에서 평균 총 투과율을 나타낼 수 있다. 여기에 사용되는 바와 같은, 용어 "투과율"은, 물질 (예를 들어, 인클로저 또는 그 일부)을 통해 투과된 주어진 파장 범위 내에 입사 광 출력의 백분율로서 정의된다. 투과율은 특정 선 폭을 사용하여 측정된다. 하나 이상의 구체 예에서, 투과율의 특성화의 스펙트럼 해상도는 5 nm 또는 0.02 eV 미만이다. 여기에서 사용된 바와 같은, "가시 스펙트럼"은 약 420 nm 내지 약 700 nm의 파장 범위를 포함한다.

[0071] 몇몇 구체 예에서, 인클로저는 반투명일 수 있으며, 약 20% 내지 약 80%, 약 25% 내지 약 80%, 약 30% 내지 약 80%, 약 35% 내지 약 80%, 약 45% 내지 약 80%, 약 30% 내지 약 75%, 약 30% 내지 약 70%, 약 30% 내지 약 65% 또는 약 30% 내지 약 60%의 범위에서 평균 총 투과율을 나타낼 수 있다. 선택적인 구체 예에서, 상기 인클로저는 불투명할 수 있고, 약 20% 미만의 평균 총 투과율을 가질 수 있다. 하나 이상의 구체 예에서, 인클로저는 (인클로저가 디스플레이를 커버하지 않는 경우라 할지라도) 전자 장치 내로부터의 일부 광 투과를 허용한다. 이러한 구체 예에서, 인클로저는 전자 장치의 내부 구성요소를 보는 것이 가능하거나 또는 전자 장치를 충전하는데 사용될 수 있는 광전지 부품을 혼입할 수 있다.

[0072] 하나 이상의 구체 예에서, 인클로저는 또한 4-점 굽힘 강도, 강성 또는 영률, 경도, 균열 압입 임계값, 열 전도

도, 및 강도 (압축 층의 깊이 (DOL), 표면 압축 응력 및 중심 장력)를 나타낸다.

[0073] 하나 이상의 구체 예에서, 인클로저는 무선 데이터 전송 또는 무선 충전 에너지의 투과를 허용한다. 몇몇 구체 예에서, 인클로저는 15MHz 내지 3.0GHz의 주파수 범위에서 및 0.03 미만의 손실 탄젠트로 정의된 바와 같은, 라디오 및 마이크로파 주파수 투과도를 모두 나타낸다. 또 다른 대표적인 구체 예에서, 물품, 특히 전자 장치 인클로저는 500 MHz 내지 3.0 GHz의 주파수 범위에 걸쳐 0.015 미만의 손실 탄젠트 (loss tangent)로 정의된 바와 같은, 라디오 및 마이크로파 주파수 투과도를 나타낸다. 이러한 라디오 및 마이크로파 주파수 투과도 피쳐는, 인클로저 내부에 안테나를 포함하는 무선 핸드 헬드 장치 (hand held devices)에 특히 중요하다. 이러한 라디오 및 마이크로파 투과도는 무선 신호가 인클로저/하우징 인클로저를 통해 통과할 수 있게 하며, 경우에 따라 이러한 투과를 향상시킨다. 더군다나, 전자 장치들 사이에 무선 광통신을 가능하도록 적외선에서 투명한 것이 또한 바람직할 수 있는데; 특히 약 750 내지 약 2000 nm 범위의 파장에서 80% 초과적외선 투과도를 갖는다. 다른 구체 예에서, 인클로저는 자기장 및/또는 유도 자기장의 투과를 허용한다.

[0074] 인클로저는 또한 휴대용 전자 장치와 함께 사용하기 위한 다양한 기계적 속성을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 인클로저의 몇몇 구체 예는:  $0.6\text{MPa} \cdot \text{m}^{\frac{1}{2}}$  초과적외선 파괴 인성, 350MPa 초과적외선 4-점 굽힘 강도, 적어도  $600\text{ kgf/mm}^2$ 의 비커스 경도 및 적어도 5 kgf의 비커스 메디안/방사 균열 개시 임계값, 약 50 GPa 내지 약 100 GPa 범위에서 영률,  $2.0\text{ W/m}^2$  미만의 열전도도 중 어떤 하나 이상을 나타낸다. 몇몇 구체 예에서, 상기 인클로저는  $0.6\text{MPa} \cdot \text{m}^{\frac{1}{2}}$ 을 초과하는 파괴 인성, 상기-연급된 비커스 경도/압입 임계값, 및 4-점 굽힘 강도의 조합을 나타낸다. 하나 이상의 구체 예에서, 상기 인클로저는  $0.70\text{MPa} \cdot \text{m}^{\frac{1}{2}}$  초과적외선 파괴 인성 및 475MPa 초과 또는 525MPa 초과적외선 4-점 굽힘 강도 및 약 50GPa 내지 약 75 GPa 범위에서 영률을 나타낸다.

[0075] 여기에 기재된 인클로저는 전단 결함 (shear faulting)에 의한 것이 아니라 치밀화에 의해 주로 압입시 변형될 수 있다. 몇몇 구체 예에서, 인클로저는 변형시 서브표면 결함 및 방사 균열이 없다. 활용된 기관이 강화되는 경우와 같은, 몇몇 구체 예에서, 그 결과로 생긴 인클로저는 전단 결함에 의한 균열 개시에 좀 더 저항성이 있다. 하나의 구체 예에서, 상기 인클로저는 강화된 기관을 포함하고, 적어도 5 kgf (kilogram force)의 비커스 메디안/방사 균열 개시 임계값을 나타낸다. 제2 구체 예에서, 인클로저는 적어도 약 10kgf 또는 적어도 약 30kgf의 비커스 메디안/방사 균열 개시 임계값을 갖는다.

[0076] 하나 이상의 구체 예에서, 인클로저는  $2\text{W/m}^2$  미만의 열전도도를 나타내며, 따라서, 높은 작동 온도 (예를 들어,  $100^\circ\text{C}$ 에 접근하는 온도)에서도 접촉시 냉기를 유지한다. 몇몇 구체 예에서, 상기 인클로저는  $1.5\text{W/m}^2$  미만의 열전도도를 나타낸다. 비교를 위해, 알루미늄과 같은 세라믹은,  $29\text{W/m}^2$  만큼 높은 열전도도를 나타낼 수 있다.

[0077] 실시 예

[0078] 다양한 구체 예는 하기 실시 예에 의해 더욱 명확해질 것이다.

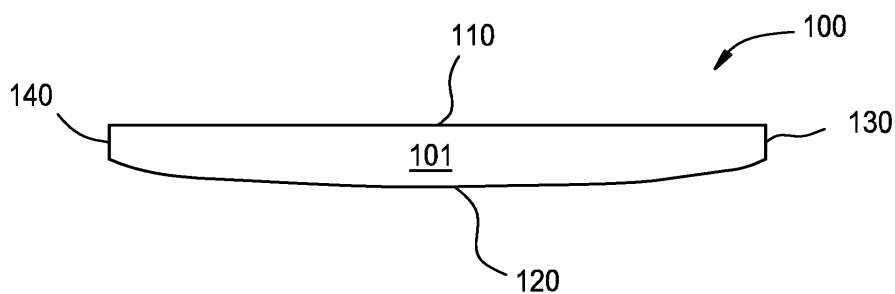
[0079] 실시 예 1

[0080] 8개 인클로저는 약 68 mol%  $\text{SiO}_2$ , 3.5 mol%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 13 mol%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 13.5 mol%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 및 약 2 mol%  $\text{MgO}$ 를 포함하는 조성물을 갖는 유리 기관으로부터 형성된다. 7개의 기관은, 하나의 주 표면에 샌드블라스팅 한 후에, 화학 에칭을 수행하여 다양한 헤이즈 수준 (예를 들어, 7%, 12%, 18%, 22%, 27%, 30% 및 40%)을 나타내는 텍스처링된 표면을 형성시킨다. 샌드블라스팅 공정은 약 30psi의 압력을 갖는 강제 공기에 동반된, 약 1 micrometers 내지 약 100 micrometers 범위에서 주 치수를 갖는 유리 비드를 활용한다. 기관의 주 표면은 충분한 지속 시간 동안 샌드블라스팅된 후 (예를 들어, 약 1분 내지 약 20분), 그 다음 에칭제로 HF를 사용하여 에칭하여, 다양한 헤이즈 수준을 생성하였다 (더 긴 샌드블라스팅 시간을 이용하여 더 낮은 헤이즈 수준을 달성한다). 각각의 7개 기관은 대립하는, 비-텍스처링된 주 표면을 포함한다. 하나의 기관은 에칭되지 않고 대조구로서 사용된다. 도 2에 나타난 바와 같이, 각각의 인클로저의 텍스처링된 표면 및 비-텍스처링된 표면 모두의 전체 반사율 (완전 반사 및 확산 반사율 포함)은 파장 (nm)에 대해 플롯팅 (plotting)된다. 도 2에 나타난 바와 같이, 전체 반사율은 헤이즈의 함수에 따라 크게 변하지 않는다. 도 3은 각각의 인클로저의 텍스처링된 표면 및 비-텍스처링된 표면 모두의 확산 반사율이 파장 (nm)에 대해 플롯팅된 것을 나타낸다. 도 3에 나타난 바와 같이, 확산 반사율의 변화는 헤이즈가 증가함에 따라 증가하지만, 반드시 비례하는 것은 아니다. 예를 들어, 18% 헤이즈, 22% 헤이즈, 및 27% 헤이즈를 갖는 인클로저는, 거의 동일한 확산 반사율을 가지며 및 7% 헤이즈 및 12% 헤이즈를 갖는 인클로저는, 거의 동일한 확산 반사율을 갖는다.

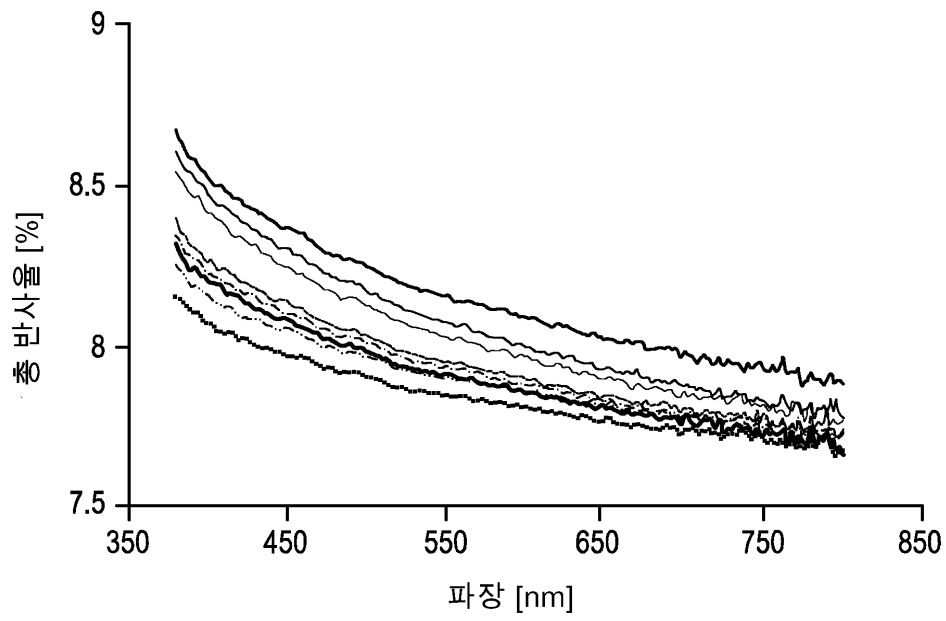
- [0081] 8개 인클로저의 텍스처링된 표면 및 비-텍스처링된 표면 모두의 CIE L\*, a\*, b\* 색채분석 시스템 (및 표준 조사 보고서)에 의해 기재된 바와 같은 총 반사율 a\* 및 b\* 색상 값 및 (타겟 색 좌표, 예를 들어, 제로 투과율 헤이즈를 갖는 기관의 약 0.25 반경 이내) 확산 반사율 a\* 및 b\* 색상 값은, D65 광원 하에 (서로에 대하여) 동일한 각에서 측정된다. 도 4는 일련의 투과 헤이즈 수준에 대한 플롯팅된 a\* 및 b\* 값을 나타낸다.
- [0082] 8개의 인클로저의 텍스처링된 표면 및 비-텍스처링된 표면 모두의 총 투과된 a\* 및 b\* 색상 값은, D65 광원 하에서 (서로에 대하여) 동일한 각에서 측정된다. 도 5는 플롯팅된 a\* 및 b\* 값을 나타낸다.
- [0083] 도 6은, 어떤 선택된 각도에서, 하기 방정식:  $\sqrt{((a_{\text{대조구}} - a_{\text{헤이즈}})^2 + (b_{\text{대조구}} - b_{\text{헤이즈}})^2)}$ 을 사용하여 텍스처링된 표면을 갖는 7개의 인클로저에 대한 대조구 인클로저의 계산된 총 반사율 색 변이 및 확산 반사율 색 변이를 나타내고, 여기서, 아래 첨자 "대조구"는 대조구 인클로저를 나타내며, 아래 첨자 "헤이즈"는 약간의 헤이즈를 갖는 텍스처링된 표면을 갖는 인클로저를 나타낸다. 도 6에서 나타난 바와 같이, 모든 사례에서 색 변이는 1 미만 이어서, 이는 텍스처링된 표면이 인클로저에 의미 있는 색상을 부여하지 않았음을 나타낸다.
- [0084] 도 7은, 어떤 선택된 각도에서, 하기 방정식:  $\sqrt{((a_{\text{대조구}} - a_{\text{헤이즈}})^2 + (b_{\text{대조구}} - b_{\text{헤이즈}})^2)}$ 을 사용하여 텍스처링된 표면을 갖는 7개의 인클로저에 대한 대조구 인클로저의 총 반사율 색 변이 ("DC\*")를 나타내고, 여기서, 아래 첨자 "대조구"는 대조구 인클로저를 나타내며, 아래 첨자 "헤이즈"는 약간의 헤이즈를 갖는 텍스처링된 표면을 갖는 인클로저를 나타낸다. 도 7은 또한, 어떤 선택된 각도에서, 하기 방정식:  $DE^* = \sqrt{((L_{\text{대조구}} - L_{\text{헤이즈}})^2 + (a_{\text{대조구}} - a_{\text{헤이즈}})^2 + (b_{\text{대조구}} - b_{\text{헤이즈}})^2)}$ 을 사용하여 텍스처링된 표면을 갖는 7개의 인클로저에 대한 대조구 인클로저의, 색 좌표 L\*를 고려한, 총 반사율 색 변이 (DC\*)를 나타내고, 여기서, 아래 첨자 "대조구"는 대조구 인클로저를 나타내며, 아래 첨자 "헤이즈"는 약간의 헤이즈를 갖는 텍스처링된 표면을 갖는 인클로저를 나타낸다. 도 7에 나타난 바와 같이, 모든 사례에서 색 변이는 1 미만이어서, 이는 텍스처링된 표면이 인클로저에 의미 있는 색상을 부여하지 않았음을 나타낸다.
- [0085] 여기에 기재된 물질, 방법 및 제품에 대해 다양한 변형 및 변화가 이루어질 수 있다. 여기에 기재된 물질, 방법 및 제품의 다른 관점은, 여기에 개시된 물질, 방법 및 제품의 실시 및 본 명세서의 고려사항으로부터 명백해질 것이다. 본 명세서 및 실시 예는 대표적인 것으로 고려되는 것으로 의도된다.

## 도면

### 도면1

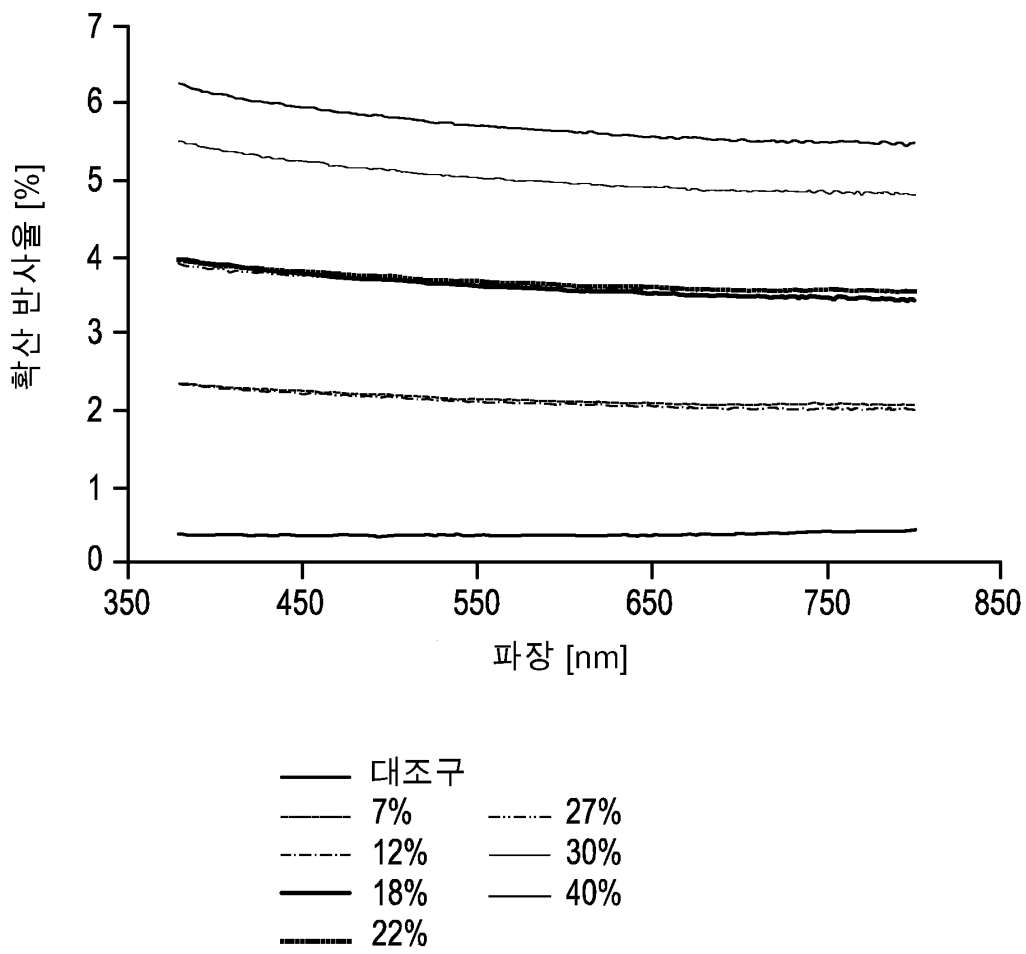


도면2



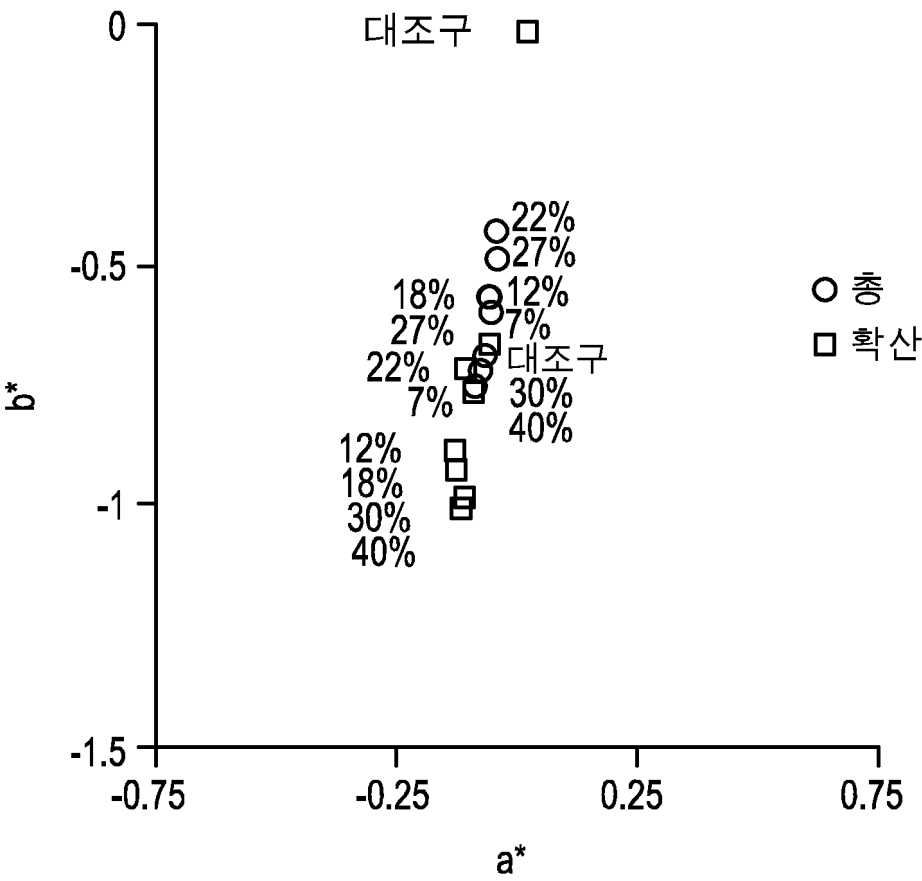
—	대조구	— · — ·	27%
—	7%	—	30%
- - -	12%	—	40%
—	18%		
— · — ·	22%		

도면3

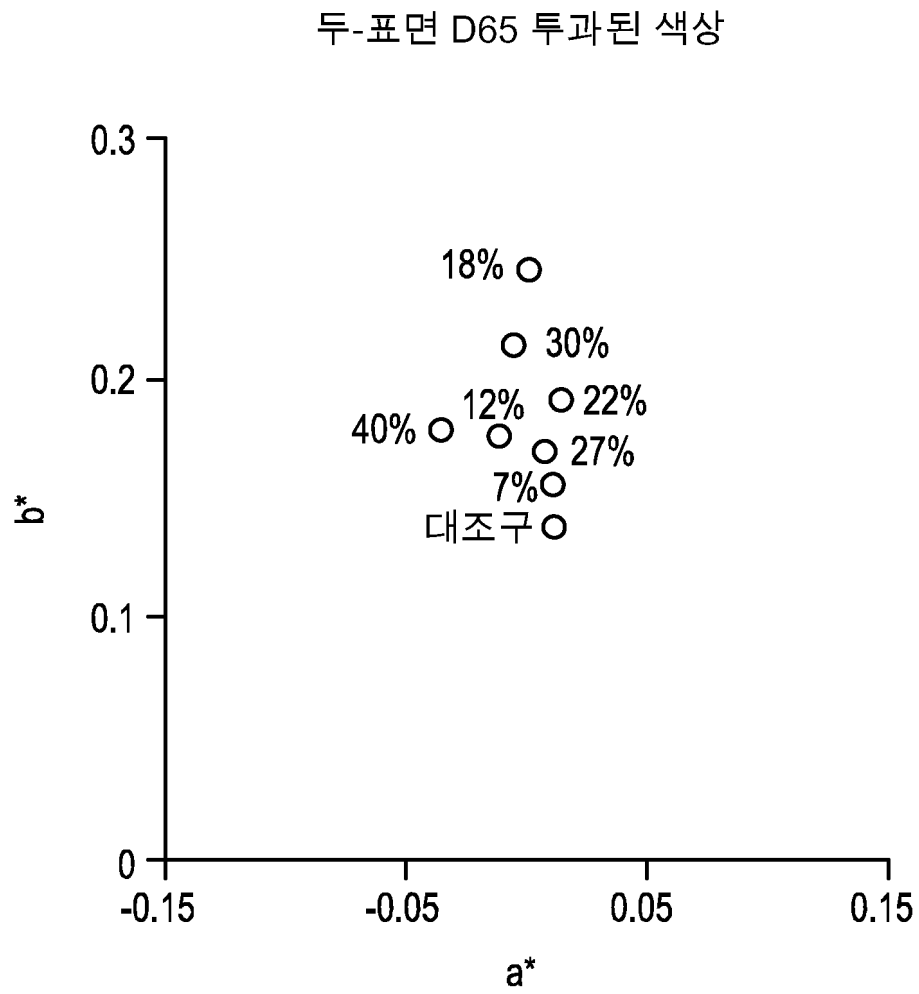


도면4

두-표면 D65 반사된 색상

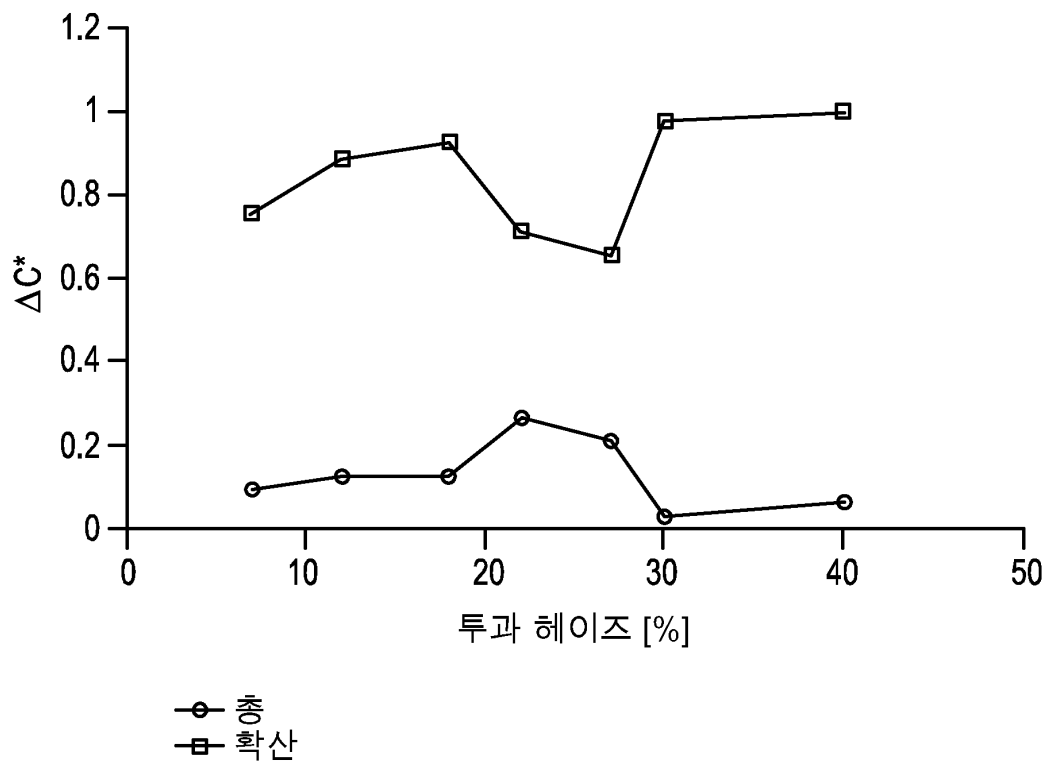


도면5



도면6

헤이즈 대 대조구로부터의 반사된 색변이



도면7

헤이즈 대 대조구로부터의 총-투과 색변이

