



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년12월05일  
 (11) 등록번호 10-1682533  
 (24) 등록일자 2016년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C03C 15/00* (2006.01) *C03C 17/06* (2006.01)  
*C09K 13/00* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*C03C 15/00* (2013.01)  
*C03C 17/06* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0065293  
 (22) 출원일자 2015년05월11일  
 심사청구일자 2015년05월11일  
 (65) 공개번호 10-2016-0132586  
 (43) 공개일자 2016년11월21일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020100097369 A  
 KR1020120115955 A  
 KR1020140074874 A

(73) 특허권자  
**신한대학교 산학협력단**  
 경기도 의정부시 호암로 95, 신한대학교(호원동)  
 (72) 발명자  
**전범주**  
 서울특별시 노원구 중계로 230, 516동 903호(중계동, 주공5단지아파트)  
**황재석**  
 서울특별시 도봉구 도봉로170길 40, 107동 302호(도봉동, 래미안도봉아파트)  
 (74) 대리인  
**특허법인세원**

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 양정화

(54) 발명의 명칭 **표시장치용 유리기관 표면 처리방법**

**(57) 요약**

유리기관 표면에 에칭 마스크를 형성하는 단계, 에칭 마스크가 형성된 유리기관 표면에 에천트를 묻혀 에칭을 실시하는 단계, 에칭에 의해 산란면이 형성된 유리기관에 세척을 실시하는 단계를 구비하여 이루어지는 표시장치용 유리기관 처리 방법이 개시되며, 이때, 에칭 마스크를 형성하는 단계는 저융점 금속막을 도포한 후 금속막을 가

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도4



열하여 유리기판 표면에 다수의 분산된 금속 아일랜드나 도트를 형성하거나, 폴리락티산 고분자를 용매로 용해하여 점성을 갖는 겔(gel) 상태로 수 내지 수십 마이크로미터 두께로 도포한 뒤 겔층에 다시 용매를 가하여 일부를 녹여내어 다수 구멍을 가지는 에칭 마스크를 형성하는 방식으로 이루어질 수 있다.

본 발명에 따르면, 비교적 간단한 방식으로써 유리 기판의 눈부심 방지 처리에 있어서 처리의 비용과 시간을 절약할 수 있고, 처리 과정에서 에천트 및 세정 처리에서 발생하는 폐수를 줄이고, 산란성이 좋은 비경면을 형성할 수 있고 특히 전자칠판과 같이 잉크 필기구로 필기를 하는 표시장치에서 사용될 때 지우는 것이 편리하고 용이하면서도 눈부심을 효과적으로 방지할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*C09K 13/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유리기판 표면에 에칭 마스크를 형성하는 단계,

상기 에칭 마스크가 형성된 유리기판 표면에 에천트를 묻혀 에칭을 실시하는 단계,

에칭에 의해 산란면이 형성된 유리기판에 세척을 실시하여 잔류 에천트를 제거하는 단계를 구비하며,

상기 에칭 마스크를 형성하는 단계는 폴리락틱산(PLA:Poly Lactic Acid) 고분자를 용매로 용해하여 점성을 갖는 겔(gel) 상태로 수 내지 수십 마이크로미터 두께로 유리기판 표면에 도포하여 겔 층을 만드는 단계와,

상기 겔 층을 건조시켜 용매 일부를 제거하는 단계와,

상기 겔 층에 다시 용매를 가하여 상기 겔층의 일부를 녹여내고 상기 유리기판 표면에서 제거하여 다수 구멍을 가지는 에칭 마스크를 형성하는 단계를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 표시장치용 유리기판 표면 처리방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 에천트는 불화 암모늄 또는 중불화 암모늄을 유리 식각을 위한 불소 이온을 공급 소오스로 포함하며, 황산, 질산, 염산 가운데 적어도 하나를 포함하고, 염화제이철을 포함하는 응집제, 고분자 증점제를 포함하여 액상물질로 이루어지고,

유리기판 표면에 에천트를 묻혀 에칭을 실시하는 단계에서는 잉크 도포 방법으로, 인쇄 롤러, 블레이드, 잉크젯 분사 가운데 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 표시장치용 유리기판 표면 처리방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 잔류 에천트를 제거하는 단계는, 세척액으로 알칼리성 용액을 사용하여 상기 에천트를 녹이고 중화하는 단계와, 물로 유리기판 표면의 이물질을 모두 제거하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 표시장치용 유리기판 표면 처리방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 에칭 마스크로 상기 폴리락틱산을 이용하여 일정한 패턴을 얻기 위해

상기 겔 층을 만드는 단계는 입상 폴리락틱산을 3wt%가 되도록 클로로포름용액에 녹여 균일하게 교반하여 얻은 겔을 유리기판 표면에 블레이드 코팅방식으로 5 내지 10 마이크로미터의 두께로 코팅하고 건조시켜 이루어지며,

다수 구멍을 가지는 에칭 마스크를 형성하는 단계는 글로로포름(85 Vol%)과 메탄올(15 Vol%) 혼합 용액속에 상기 겔층을 5초 내지 20초 담갔다가 빼내는 방식으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 표시장치용 유리기판 표면 처리방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 표시장치용 유리기관이 사용되는 표시장치는 표면에 잉크를 직접 가하여 표시를 하고 잉크를 닦아서 지울 수 있는 전자칠판인 것을 특징으로 하는 표시장치용 유리기관 표면 처리방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 각종 디스플레이 장치나 전자칠판 등(이하 '표시장치'로 통칭하기로 한다)에 표시되는 화면이 밝은 외부 조명 조건의 실내나 야외에서 반사광에 의해 영상정보를 명확히 전달하는데 어려움을 겪는 것을 해결하기 위한 유리기관 표면 처리방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표면처리를 통해 외부 빛에 의한 눈부심과 영상 왜곡을 줄일 수 있는 표시장치용 유리기관 표면의 처리방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 표면이 매끈한 유리, 합성수지 및 금속과 같은 재질은 광택을 가지며, 이는 외부에서 입사하는 빛을 흐트러뜨리지 않고 높은 비율로 반사하기 때문이다. 이런 재질의 속성은 상품에 따라 유리할 수도 있지만, 투명한 속성으로 많이 사용되는 유리 등의 재료는 표시장치에서는 외부광 반사에 의한 눈부심을 유발하고 반사광에 의해 표시장치에 표시된 영상의 부분별 밝기(brightness)와 콘트라스트(contrast)가 왜곡되어 표시장치 사용자의 시인성을 떨어뜨리는 문제가 있다.

[0003] 표시장치에서의 이런 문제를 해결하기 위해 표시장치의 외각을 구성하는 디스플레이 패널(display pannel)이나 커버글라스(cover glass)의 유리판(이하 표시장치용 유리판으로 통칭하기로 한다) 표면을 처리하는 방법이 개발되었다.

[0004] 흔히 표시장치용 유리판의 표면처리에는 기능에 따라 표면에서 일정한 빛 반사를 줄이기 위한 안티글레어(AG:antiglare)처리와 광 투과도를 높이기 위한 안티리플렉션(AR: antireflection) 처리, 무정전(antistatic) 처리가 있다. 이들 가운데 AR처리는 높은 굴절률을 갖는 SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>를 바인더와 혼합하여 코팅이나 증착방식으로 얇은 막을 형성하여 빛의 굴절 각도를 변화시켜 광 투과도를 높이는 처리이고, 무정전처리는 표면에 전기전도성을 높이는 처리를 말한다.

[0005] 포괄적 의미로서 반사방지는, 기본적으로 디스플레이 표면에 닿는 외부광의 반사도를 낮추어 반사광량을 줄이는 것(AR)과, 외부광을 산란시켜 디스플레이 장치 정면에 주로 위치하는 사용자의 눈에 들어가는 특정 위치 관계에 있는 광원에 의한 규칙적인 반사광량을 줄이고 입사광 패턴을 흐트리는 것(AG)을 포함하는 것이다.

[0006] 또한, AG(antiglare) 표면처리를 좀 더 살펴보면, 외부 조명이 있는 상태에서 유리표면의 빛 반사를 줄이기 위한 방법으로 별도 막 부착이나 도포에 의한 코팅방식과 기계적 또는 화학적 식각처리에 의해 표면(반사면)을 평평한 상태에서 변형시킴으로써 표면 조도와 헤이즈 변화로 빛의 산란을 통해 일정하게 반사되는 빛을 줄이는 직접 표면변형 방식으로 나눌 수 있고, 직접 표면변형 방식은 건식법과 습식법으로 나눌 수도 있다.

[0007] 반사방지 방법 가운데 코팅 방법으로서, 산란 입자를 가지는 막을 형성하거나, 굴절률이 서로 다른 물질을 교대로 코팅하여 표면 조도의 변화를 통해 빛의 반사를 줄이는 경우가 많고, 공정으로는 진공성형, 약품처리방식과 나노물질을 이용한 졸-겔 방법이 사용되고, 필요에 따라서는 화학증착이나 물리증착 방식이 사용되고 있다.

[0008] 그러나 이러한 방법 가운데 일부는 유리표면에 반사광을 상쇄시키는 물질을 코팅해야하므로 공정이 복잡하다. 뿐만 아니라 표면 제어를 위해 실리카와 같은 충전제를 혼합하고 유기물질 결합제(binder)를 사용하므로 비용이 상승하고, 높은 온도에 취약하고, 표면내구성이 낮아 사용하는데 한계가 있다.

[0009] 졸-겔 방법은 실리카콜로이드 나노입자나 지르코늄, 알루미늄입자를 이용한 복합졸의 합성이나 다층박막이 형성 되도록 스핀코팅(spin coating)과 딥코팅(dip coating) 후 500℃ 범위에서 소성을 통해 유리에 융착시켜 반사정도를 조절할 수 있어 제품의 품질이 우수하고 환경문제를 해결할 수 있으나 공정비용이 높아 양산공정에 적용하는데 한계가 있다.

[0010] 증착 방식은 수 나노미터(nm)에서 수십 마이크로미터(um) 범위로 직접 유리표면에 박막을 형성하므로 표면경도가 높은 고온공정에는 적용가능하지만 진공공정이 필요하므로 대면적화와 대량생산을 위한 설비비용이 많이 들어가는 문제가 있다.

- [0011] 이러한 종래 방법들은 대량 생산과 대면적화를 위한 한계점이 있어 이들 문제점을 해결하기 위한 적절한 방법으로 유리 표면을 직접 처리하여 빛의 반사도를 제어하는 것이 근래에 많이 연구되고 있다. 특히, 최근 터치패드 방식의 표시장치 화면을 구성하는 경우, 터치패드에 더하여 코팅이나 별도 막(가령 위상차판, 편광판, 반사방지막 등)을 부착하는 방식은 층구조 상의 복잡함과 이에 따른 어려움을 가져올 수 있어 눈부심 방지(AG)를 위한 처리는 직접 표면처리 방식의 중요성이 더해지고 있다.
- [0012] 그런데, 직접 표면처리 방식에서는 대부분 표면을 직접처리하기 위해서 기존에는 불화수소(HF)와 알칼리용액을 이용한 에칭(etching)방식이 주로 사용되었다. 이런 경우, HF를 직접 사용하고, 또한 용액상태로 처리하므로 표면 제어가 어렵고, 유리 내의 금속 성분이 부식액에 SiF<sub>4</sub>, NaFe, CaF<sub>2</sub>, KF<sub>2</sub>형태로 분해되어 용액 내에 염이 불용성으로 용출되어 섞이게 되는 경우가 많다. 따라서, 유리 기판의 균질 처리 및 생산 품질에 영향을 주는 경우가 많고, 처음과 같은 균질한 에천트(etchant) 용액을 유지하기 위해서는 에천트 용액의 잦은 교체가 필요하여 많은 폐수가 발생되므로 폐수 처리에서도 비용과 수고가 증가하게 되는 문제가 있다.
- [0013] 대한민국 특허공개 제10-2011-0137820호에는 안티글레어(AG) 표면을 갖는 유리 및 그 제조방법의 한 예가 개시된다. 이런 기술에 따르면 유리기판 표면 처리를 위해 기판 표면에 결정을 성장시키고, 결정을 제거하면서 다시 표면을 에칭하는 처리 방법이 개시된다. 그러나, 이런 방식에서는 유리 표면을 처리하기 위해 2번 내지 3번에 걸쳐 유리기판을 에천트에 접촉시키고 세정액으로 세정해야 하는 번거로움이 있고, 에천트 처리 및 세정 과정에서 역시 많은 폐수가 발생하여 이를 처리하는 비용과 수고가 많아지는 문제가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0014] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개 제10-2014-0036273호 : 방현 표면을 갖는 투명 유리 기판
- (특허문헌 0002) 대한민국 특허공개 제10-2011-0137820호 : 안티글레어 표면을 갖는 유리 및 그 제조방법
- (특허문헌 0003) 대한민국 특허공개 제10-2013-0135879호 : 압축 응력 평형을 갖는 눈부심 방지 유리 시트

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0015] 본 발명은 상술한 종래의 표시장치용 유리기판 처리에서의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유리 기판의 눈부심 방지(안티글레어:AG) 처리에 있어서, 비교적 간단한 방식으로 처리의 비용과 시간을 절약할 수 있는 표시장치용 유리기판 처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 본 발명은 유리기판 처리에 있어서 반응시간을 조절하여 표면제어를 통한 광투과도와 헤이즈, 광택도를 원활하게 조절할 수 있고, 따라서 전체적으로 균질성이 있고, 산란성이 좋은 비경면(非鏡面)을 형성하기에 적합한 식각마스크 패턴 형성이 가능한 표시장치용 유리기판 처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0017] 본 발명의 일 측면에 따르면 처리 과정에서 에천트 사용량을 줄이고, 에천트 및 세정 처리 과정에서 처리가 필요한 폐수의 발생을 줄이고 따라서 환경 문제 발생과 환경적 처리 비용을 줄일 수 있는 표시장치용 유리기판 처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0018] 본 발명의 일 측면에 따르면 특히 전자철판과 같이 그 표면에 마커와 같은 잉크 필기구로 필기를 하고 지우는 것이 편리하고 용이하면서도 눈부심을 효과적으로 방지할 수 있는 표시장치용 유리기판 처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0019] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유리기판 처리 방법은,

- [0020] 유리기판 표면에 에칭 마스크를 형성하는 단계,
- [0021] 상기 에칭 마스크가 형성된 유리기판 표면에 에천트를 묻혀 에칭을 실시하는 단계,
- [0022] 에칭에 의해 산란면이 형성된 유리기판에 세척을 실시하는 단계를 구비하여 이루어진다.
- [0023] 본 발명에서 에칭 마스크를 형성하는 단계는 저융점 금속막을 도포한 후 금속막을 가열하여 유리기판 표면에 다수의 분산된 금속 아일랜드(island)나 도트(dot)를 형성하거나, 폴리락틱산(PLA:Poly Lactic Acid) 고분자를 용매 가령, 클로로포름, 알코올 혹은 그 혼합액으로 용해하여 점성을 갖는 겔(gel) 상태로 수 내지 수십 마이크로미터 두께로 도포한 뒤 다시 용매로서 클로로포름 용액 혹은 클로로포름과 알콜 혼합액에 담그거나 분사하여 겔층 일부를 녹여내어 다수 구멍을 가지는 에칭 마스크를 형성하는 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0024] 본 발명에서 에천트는 인쇄잉크와 같은 형태로 사용될 수 있고, PLA 식각 마스크를 실크스크린과 같이 이용하여 인쇄방식으로 유리기판 표면에 적용할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명에 따르면, 비교적 간단한 방식으로써 유리 기판의 눈부심 방지(안티글레어:AG) 처리에 있어서 처리의 비용과 시간을 절약할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명에 따르면 처리 과정에서 에천트 사용량을 줄이고, 에천트 및 세정 처리 과정에서 처리가 필요한 폐수의 발생을 줄여 환경 문제 발생과 환경적 처리 비용을 줄일 수 있다.
- [0027] 본 발명에서는 유리기판 처리에 있어서 반응시간을 조절하여 표면 형태를 조절함으로써 유리기판 표면에서의 광투과도와 헤이즈, 광택도를 원활하게 조절할 수 있으므로 전체적으로 균질성이 있고, 산란성이 좋은 비경면을 형성할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 일 측면에 따른 전자칠판에서는 그 표면에 마커와 같은 잉크 필기구로 필기를 하고 지우는 것이 편리하고 용이하면서도 눈부심을 효과적으로 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전반적인 유리기판 표면의 처리를 위한 단계들을 나타내는 일종의 도식적 흐름도,
- 도2는 본 발명 방법의 다른 실시예에서 수 나노미터(nm) 내지 수 마이크로미터( $\mu\text{m}$ ) 크기(직경)의 금속 도트가 유리기판 표면에 형성된 상태를 나타내는 개념도,
- 도3은 본 발명 방법의 또다른 실시예에서 벌집 모양의 고분자 템플레이트(template) 패턴이 유리기판 표면에 형성된 상태를 나타내는 개념도,
- 도4는 본 발명의 다른 한 실시예에서 식각마스크 위로 에천트를 작용시켜 식각한 유리기판의 굴곡있는 표면을 나타내는 사진,
- 도5는 도4와 같은 유리기판 평면의 일 방향으로 가면서 표면 높이 변화를 나타내는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 이하 도면을 참조하면서 실시예를 통해 본 발명을 더 상세하게 살펴보기로 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전반적인 유리기판 표면의 처리를 위한 단계들이 개시된다.
- [0032] 여기서 커버글라스의 표면처리를 위해 저철분 유리, 소다 라임 유리, 강화 유리등 모든 산화규소계의 유리기판을 유리기판 표면처리 장치로 공급하는 공급단계(1)는 글라스 공급장치에 의해 이루어지고, 표면처리를 위해 유리기판을 이송하는 이송단계(2)는 글라스 이송장치에 의해 이루어진다.
- [0033] 그리고 유리기판의 표면에서 유기물과 무기물 제거를 하는 표면 전(前)처리로서 세척액을 유리기판 표면에 분사하여 세척하는 세척 단계(3) 및 세척된 유리기판을 공기 블로잉(blowing)에 의해 건조시키는 건조단계(4)가 이루어진다.



- [0034] 다음으로, 이상과 같이 준비된 유리기관에 대해 본 발명의 핵심을 이루는 실질적인 유리기관 표면의 처리가 이루어진다. 도1에는 도시되지 않지만 먼저 유리기관 표면에 대해 식각마스크 형성이 이루어진다. 그리고, 이 식각마스크의 존재 상태에서 잉크 형태의 에천트를 유리기관 표면에 블레이드와 비슷한 스크랩바로 도포하여 에칭하는 코팅단계가 이루어진다.
- [0035] 한편, 코팅단계를 위해 먼저 유리기관 표면에 잉크 형태의 에천트를 공급하는 단계(8)는 잉크 자동 공급장치에 의해 이루어질 수 있다. 그리고, 에천트 공급단계를 통해 공급된 잉크 형태의 에천트를 유리기관 표면에 코팅하는 코팅단계는 일반적으로, 블레이드(blade)를 이용하여 코팅하는 블레이드 코팅단계(5) 또는 실크스크린을 이용하여 잉크 형태의 에천트를 코팅하는 실크스크린(silk screen) 코팅단계(6)로 이루어지거나 또는 본원 발명과 같이 금속 도트(dot)나 고분자 템플레이트(template)가 형성된 유리기관 표면에 에천트를 코팅하는 식각마스크를 이용하는 코팅단계(7)가 상호 대체적으로 이루어질 수 있지만 본원 발명에서는 식각마스크를 이용하는 코팅 단계에 주안을 두고 있다.
- [0036] 다음으로, 식각(etching)된 유리기관 표면에서 에천트(etchant)의 작용을 중지시키는 중화(neutrallization), 세정 단계(9), 유리기관 표면에서 에천트 및 중화액과 기존 과정에서 발생한 부산물 염들을 제거하는 세척단계(10), 건조 단계(11)와 같은 후처리 단계가 차례로 이루어진다.
- [0037] 본 발명에서 가장 중요한 식각마스크의 형성에서는 물리적 조건들을 잘 조절하는 것이 중요한 요건이 되고, 코팅단계에서는 유리기관 표면과 식각마스크 및 에천트 사이의 상호 작용, 화학반응을 잘 조절하는 것이 중요한데 이때에도 화학반응 조절을 위한 온도와 습도, 사용하는 재료들의 농도 등을 조절하는 것이 요건이 된다.
- [0038] 가령, 본 실시예는 저반사 유리기관 제조를 위해 유리기관의 표면 반응온도를 일정하게 유지하기 위해서 전처리 세척과정에 세척액의 온도를 높여 유리기관 표면온도를 일정하게 유지하고, 세정한 후 식각 반응을 위한 에천트 도포단계로 이송하도록 설계하였고, 에천트가 공급되는 유리기관에는 상단에서 잉크 형태의 점성 에천트가 자동 공급장치를 통해 공급되면서 에천트를 일정 속도로 이송하며, 에천트 도포 두께를 조절할 수 있도록 스크랩바를 설치한다. 도포 단계에서는 에천트의 공급과 스크랩바의 이동속도가 조절 가능하며 주변 환경은 외부와 차단된 밀폐공간으로 일정 습도와 온도를 조절가능 하도록 하였다.
- [0039] 본 발명의 식각마스크 형성에 대해 살펴보면, 식각마스크로는 금속 도트와 고분자 템플레이트가 사용될 수 있다.
- [0040] 먼저 유리기관 표면에 금속 도트를 형성하는 실시예를 살펴보면, 유리기관(100) 표면에 녹는점이 327℃인 납보다 낮은 저융점 금속을 열 증착(evaporation)하여 금속층을 형성할 수 있다. 이런 저융점 금속으로는 납, 카드뮴, 탈륨, 비스무트, 주석, 인듐, 갈륨, 수은과 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘 등이 있으나, 이들 가운데 회소하지 않고, 상온의 공기중에서 안정적이고, 독성이 없어 비교적 사용하기에 적당한 금속으로는 주석과 비스무트를 들 수 있다. 주석은 융점 232℃, 비스무트는 융점 271℃로 모두 가열시 유리기관의 변형이 없는 온도인 350℃ 이하 온도에서 녹을 수 있다.
- [0041] 열 증착은 기관을 일정 속도로 연속 이동하면서 하면 측에 금속을 가열하여 증발시키는 증발기를 설치하고, 증발기에 일정 비율로 금속을 공급하여 증발이 이루어지면서 증발된 금속이 일정한 형태로 유리기관 하면에 도달하도록 하여 이루어질 수 있고, 기관의 속도와 금속의 공급 비율, 비산 형태, 증발기에서의 금속의 가열 온도 혹은 가열 열량을 조절하여 증착막의 두께나 증착 상태를 조절할 수 있다.
- [0042] 여기서는 열 증착의 경우에 한정하여 언급하지만 유기금속 소오스 가스(metal organic) 등 재료를 이용하여 반응 챔버 내에서 유리기관(100)에 금속막을 증착하는 화학기상증착(MOCVD), 스퍼터링에 의한 물리적기상증착(PVD)에 의해 이루어지는 것도 생각할 수 있다.
- [0043] 금속막 증착은 통상 수 나노미터(nm)에서 수 마이크로미터( $\mu\text{m}$ ) 두께로 이루어질 수 있고, 일단 유리기관(100)에 금속막을 증착한 후, 300 내지 350℃ 정도의 온도로 금속막이 증착된 유리기관(100)에 열을 가하면 금속막은 녹아 액상이나 반 액상으로 변하면서 자체의 표면장력에 의해 도2와 같은 형태로 수 나노미터 내지 수 마이크로미터 크기(직경)의 금속 도트(110)가 형성될 수 있다.
- [0044] 이때 금속 도트(110)의 크기는 금속의 종류, 금속막의 두께, 유리기관(100) 온도 혹은 가열 온도, 가열 시간에 따라 달라질 수 있다. 이는 곧 이들 요소를 조절하여 유리기관(100) 위에 만들어지는 금속 도트(110)의 크기, 분산 밀도, 금속 도트의 두께 등을 조절할 수 있음을 의미한다. 그리고 이런 성질을 이용하면 결국, 조절을 통해 이후 에천트에 의한 유리기관(100) 표면 식각이 이루어질 때 유리기관에 발생하는 굴곡 혹은 돌기의 너비,

높이, 형태를 어느 정도까지 조절할 수 있으며, 이런 돌기 크기는 유리기판 표면에서 반사되는 빛(가시광선)의 파장과 관련하여 산란 효율을 높이고 낮추는 효과를 가질 수 있다.

[0045] 한편, 금속 도트는 유리기판(100) 전면에 금속막을 적층하고 다음 단계에서 가열하여 용융시키는 대신에, 직접적으로 유리기판(100)에 금속층을 얇게 적층시켜 금속이 적층되지 않는 부분을 남김으로써 직접 금속 도트 형태로 금속층을 증착시키는 방법으로 이루어지거나, 증착과 가열을 함께 실시하는 방식으로도 형성할 수 있으며, 직접 도트를 만들 때에는 저융점 금속 외에 니켈이나 구리 등으로 금속 도트를 만드는 것도 가능하다.

[0046] 금속 도트(110) 형태의 식각 마스크가 이루어지면, 유리기판(100) 표면에 통상적인 잉크와 같은 점도, 기타 물성을 가져서 잉크 도포에 사용하는 장치들을 이용할 수 있는 형태의 에천트를 공급하여 대상면에 도포하게 된다. 에천트는 불화암모늄 혹은 중불화암모늄을 포함하여 유리식각을 위한 불소 이온을 공급하며, 강산인 황산, 질산, 염산을 추가로 포함하고, 염화제이철과 같은 응집제, 고분자 증점제, 계면활성제를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0047] 잉크 형태의 에천트를 이용하는 것은 유리기판(100)을 액조에 담그는 경우, 에천트 양이 많아지고, 에천트 내에서 유리와 반응에 따라 염들이 석출되는 등 반응 물질에 의해 에천트 상태가 달라지며, 에천트의 균일성을 유지하기 위해 빈번히 에천트를 교체해야 하고, 이 사용된 에천트를 처리하기 위해 비용이 많이 발생하는 등의 문제를 회피할 수 있다는 점, 에천트 구성 성분의 혼합비 조절을 통해 식각 반응도 조절하기 용이하다는 점, 에천트 내에서 성분 유동이 작아 부분별로 식각 조절의 가능성이 있다는 점, 잉크 도포에 사용하는 장치를 쉽게 이용하여 용이하게 유리기판(100)에 에천트 처리를 할 수 있다는 점 등을 고려한 것이며, 이런 잉크 형태의 에천트가 본 발명을 제한하는 것은 아니다.

[0048] 금속 도트(110) 형태의 식각마스크를 가지는 유리기판, 즉 처리하고자 하는 대상 유리기판 표면에 다양한 방법으로 에천트를 도포할 수 있다. 가령, 블레이드로 도포하거나, 제트(jet) 형태로 노즐을 통해 분사하거나, 인쇄롤러를 통해 도포하는 것이 모두 가능하다. 이때 코팅 공정의 질을 유지하고, 안정된 결과를 얻기 위해 유리기판, 에천트 및 주변 환경의 온도와 습도를 유지하는 것이 바람직하며, 통상 수 ~ 수십 마이크로미터 두께로 에천트 도포를 실시한다.

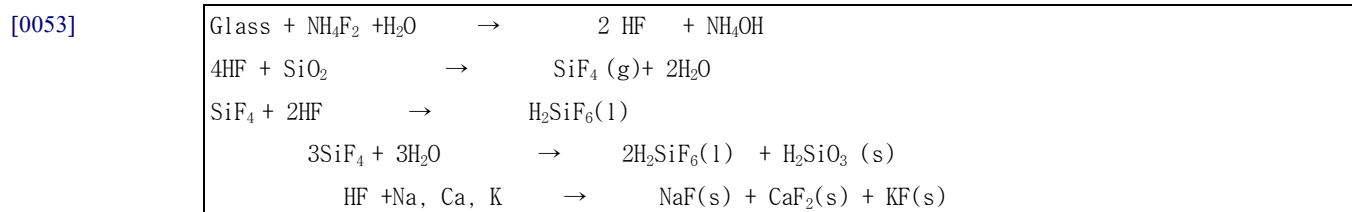
[0049] 잉크 형태의 에천트에는 증점제가 포함되므로 유리기판에 단기적으로 안정된 상태로 유지될 수 있으며, 유리기판에 에천트를 접촉시키는 시간은 에천트 내의 식각 유효물질의 농도와 온도, 원하는 유리기판 식각 정도에 따라 달라질 수 있지만 조건이 결정되면 초단위로 세분하여 관리하는 것이 바람직하다.

[0050] 이런 실시예에서 에천트에 의한 유리기판 식각이 이루어지는 과정을 살펴보면, 먼저 에천트의 중불화암모늄 수용액(불화암모늄계 수용액)에서는 수산화암모늄(암모니아수)과 불산이 발생되고, 불산과 이산화규소(유리: 실리카)는 가스 형태의 불화실리콘과 물 분자를 만들며, 낮은 온도에서 이 불화실리콘은 불산과 반응하여 용액상의 규불화수소산인 결합산으로 전환된다. 또한 불화규소는 물과 반응하여 규불화수소산과, 에천트 내의 응집제에 의해 부식표면에 응집된 형태로 석출되는 규산(하이드로겔)을 형성한다. 한편, 불산은 유리 속에 포함된 나트륨, 칼륨, 칼슘 등과 반응하여 고상으로 석출되는 불화나트륨, 불화칼슘, 불화칼륨을 형성한 뒤, 에천트 내의 음이온 계면활성제에 의해 세척공정에서 부식표면으로부터 쉽게 떨어지는 형태가 된다.

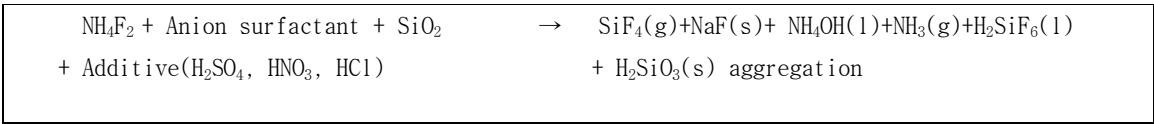
[0051] 결과적으로, 에천트에는 중불화암모늄 외에 음이온계 계면활성제와 응집제, 황산, 질산, 염산과 같은 강산이 첨가되어 있으므로, 전체적으로 이산화규소(실리카)와 반응하면 반응 결과물로는 암모니아나 불화규소와 같이 가스상 물질, 수산화암모늄과 규불화수소산과 같이 반응물 속에서 용액상으로 존재하는 물질, 불화나트륨과 규산(수화물)과 같이 석출되는 고상 물질이 발생하게 된다.

[0052] 이런 내용을 간단히 화학식으로 정리하면 아래 표와 같이 표현될 수 있다.

표 1







- [0054] 한편, 본 실시예에는 식각마스크로서 금속 도트(110)가 존재하며, 이 금속 도트(110)가 있는 부분에서는 유리기판(100)은 처음에는 보호되어 불산에 의한 식각이 일어나지 않는다. 시간이 지나면 금속 도트(110)는 에천트 내의 산들에 의해 제거되지만, 금속 도트(110)가 제거된 상태에서도 이 부분에는 금속을 식각하는 단계에서 산 농도가 감소하면서 금속은 수산화물 형태로 반응생성물을 이루어 반응성이 약해진다. 결국, 금속 도트(110)가 형성되었던 이 부분과 그 가까운 곳에서 유리에 대한 식각 속도도 낮아져 다른 부분에 비해 식각이 적어지게 된다.
- [0055] 이와 같이 수 초(sec)단위로 반응시간을 조절하여 표면 조도를 제어하고 금속 도트 주변에서 부식으로 특정한 모양을 갖는 표면부식이 가능하다. 또한 증착된 금속막에 대해서는 350℃ 이하의 낮은 온도에서 열처리하므로 강화유리로의 변화되지 않고, 또한 유리의 물리적특성에 영향을 주지 않고도 표면제어가 가능하다. 또한 금속의 박막 두께를 조절하여 도트의 크기와 두께를 제어함으로써 부식속도 제어가 가능하므로 표면형상의 제어가 유리하다.
- [0056] 식각 단계를 마치고 중화, 세척 단계가 이루어질 때 이미 금속 도트는 제거된 상태이므로 별도로 제거할 필요는 없으며, 에천트 속에 남아있는 불소 및 강산들이 더 이상 작용하지 않도록 에천트 층에 알칼리 용액을 가하거나, 물을 가하여 농도를 낮추고 에천트층이 쉽게 제거될 수 있는 묽은 상태가 되도록 한다.
- [0057] 그리고, 일정 수압을 가지고 유리기판 표면에 세척액을 분사하여 에천트를 유리기판으로부터 제거한다. 물론 이때 중화에 사용된 알칼리 성분이 있다면 에천트와 함께 제거되도록 한다.
- [0058] 다음으로, 본 발명의 식각마스크로 고분자 템플레이트가 사용되는 실시예를 살펴보면, 고체 입자형태의 고분자 PLA를 일정비율의 에탄올과 클로로포름에 용해시켜 점성을 갖는 겔(gel) 상태로 만든다. 그리고, 이 겔을 유리 표면에 수 마이크로미터의 두께로 코팅하고, 표면 건조를 실시한 후, 다시 클로로포름 용액에 수 초 동안 담가(dipping) 코팅 표면 일부를 녹여낸다. 이때, 클로로포름 용액의 농도와 담그는 시간을 조절하면 유리기판(100) 표면이 직접 드러나는 영역과 유리기판(100) 표면이 고분자 식각마스크가 존재하여 보호되는 영역이 함께 존재하게 된다. 바람직하게는 식각마스크 부분은 도3에 도시된 바와 같이 벌집 모양의 그물 형상으로 패턴(120)을 형성할 수 있다.
- [0059] 이러한 PLA 고분자 식각마스크 혹은 템플레이트 형성 방법을 좀 더 살펴보면, 3mm크기의 입자로 구성된 PLA를 3wt% 농도가 되도록 클로로포름 용액에 녹여 3시간 이상 균일하게 교반 후 유리기판(100)에 닥터블레이드 코팅 방식으로 7µm(마이크로미터)의 두께로 코팅하고 건조시킨 후 글로로포름(85 Vol%)과 메탄올(15 Vol%) 혼합 용액속에 담그는 딥(dipping)방식으로 5~20초 동안 표면을 녹인 후 건조하여 제조하였다.
- [0060] PLA를 7µm의 두께로 코팅하고 건조한 후 딥방식으로 20초 동안 글로로포름(85 Vol%)과 메탄올(15 Vol%)의 혼합 용액속 용해시킨 후, 급속히 끌어올렸을 때 형성된 표면은 PLA 고분자층에 2~7µm 크기의 구멍이 불규칙한 형태로 형성되어 산포하는 것을 확인 할 수 있었다.
- [0061] 한편, PLA를 마찬가지로 7µm의 두께로 코팅하고 동일한 클로로포름 - 메탄올 혼합액에서 서서히 끌어올렸을 때 형성된 표면 형상은 표면에 구멍이 7µm 크기로 벌집과 같이 규칙적인 패턴(120)이 형성되었음을 확인할 수 있었다.
- [0062] 이렇게 형성된 식각마스크 패턴(120)을 가지는 유리기판(100) 표면에 잉크 형태의 에천트를 바르면 수 µm 크기로 뚫려있는 구멍 부분에서 유리기판(100) 표면에 대한 화학적 식각이 진행되어 일정형태의 모양을 갖는 유리기판(100) 표면을 형성할 수 있다. 벌집 모양의 그물 형상 패턴(120)의 크기는 겔(gel) 상태의 PLA코팅 두께와 클로로포름 용액 및 알코올 속에 담그는 시간, 유리기판을 클로로포름-알코올 혼합용액에서 빼내는 동작 방법에 의해 결정되므로 이를 이용하여 PLA 고분자 코팅 두께와 클로로포름용액에 담그는 시간 등을 통해 결과적으로 유리기판 표면의 형상과 광 반사 패턴이 결정된다.
- [0063] 잉크 형태의 에천트 구성은 이미 앞선 실시예에서 살펴본 바 있으며, 같은 에천트를 작용시킬 수 있다. 이때, 금속 식각 마스크와 달리, PLA 고분자 식각 마스크는 기판 식각 중에는 제거되지 않고, 식각이 끝난 후 잔여 에천트를 제거하는 과정에서 클로로포름-알코올 혼합용액을 에천트 세척액(알칼리 수용액이나 물 등)에 함께 혼합

하여 사용함으로써 에천트와 식각마스크를 함께 제거할 수 있다.

[0064] 다음에는 본 발명 방법에서 에천트 구성에 따른 식각 결과 변화를 나타낸다.

[0065] 먼저, 에천트로는 유리기관 표면을 부식하기 위하여 불화암모늄계 에천트를 사용하고 응집제로 염화제이철, 증점제로 고분자 증점제를 사용하였다. 이때 제조된 잉크 형태의 에천트에서 금속성분 조성을 확인하기 위하여 ICP(inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy)와 AA(atomic absorption spectroscopy)를 이용하여 분석한 결과를 아래 표 2로 나타내었다.

표 2

[0066]

	Na	Sb	K	Fe
농도(μg/L)	764	0.04	58.1	1970

[0067] 에천트를 잉크 형태로 제조하여 이 에천트의 코팅 두께와 표면반응 온도에 따라 식각된 유리기관 표면에서 물리적 변화와 광학적 변화를 측정하였고, 반응 시간은 모두 3분으로 하고, 바로 세척을 실시하였다.

[0068] 도4는 에천트를 10 마이크로미터(μm) 두께로 유리기관 표면에 도포하여 부식된 표면 형상을 나타내는 광학현미경 사진이며, 도5는 이때 측정된 표면거칠기를 유리기관 표면의 폭방향으로 진행하면서 변화하는 표면 높이 변화를 나타내는 그래프이며, 이때 표면 조도(Ra)는 0.402 μm 다.

[0069] 표3은 에천트 두께 및 온도, 산첨가제 종류를 달리하면서 식각을 실시하고, 그 결과로 얻은 유리기관 표면에 입사각 60도로 조명을 비춘 후 광택도, 광투과도, 탁도 및 표면 조도의 변화 양상을 나타내며,

[0070] 표4는 에천트 내의 불화암모늄 농도를 달리하면서 식각을 실시하고, 그 결과로 얻은 유리기관 표면에 입사각 60도로 조명을 비춘 후 광택도, 광투과도, 탁도 및 표면 조도의 변화 양상을 나타낸다.

표 3

[0071]

식각조건(온도, 두께, 첨가산종류)	광택도(Gu)	광투과도(%)	탁도(Haze, %)	표면조도(μm)
20℃, 10 μm	85	88	4.0	0.492
20℃, 30 μm	83	85	3.5	0.667
20℃, 50 μm	72	82	2.5	0.519
40℃, 40 μm	75	84	2.8	0.419
60℃, 40 μm	81	83	3.3	0.424
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10wt%	85	87	4.1	0.369
HNO <sub>3</sub> 10wt%	86	84	4.4	0.318
HCl 10wt%	81	86	4.1	0.351

표 4

[0072]

식각조건(염화암모늄 농도)	광택도(Gu)	광투과도(%)	탁도(Haze, %)	표면조도(μm)
NH <sub>4</sub> F <sub>2</sub> 10wt%, 응집제 2wt%	72	80	40	0.253
NH <sub>4</sub> F <sub>2</sub> 15wt%, 응집제 2wt%	62	79	38	0.271
NH <sub>4</sub> F <sub>2</sub> 20wt%, 응집제 2wt%	75	83	46	0.240

[0073] 결과적으로, 이렇게 표면처리된 유리기관의 광 투과도와 헤이즈, 광택도와 같은 광학적 특성과 표면 조도와 같은 물리적 특성은 반응시간과 에천트의 농도에 따라 다양하게 조절이 가능하며, 광투과도는 0~95%, 헤이즈는 0.1~60%, 입사각 60도에서의 광택도는 0~99 Gu, 표면 조도(Ra)는 0.01~수 μm 까지 조절 가능하였다.

[0074] 본 발명은 표면 처리를 위해 잉크 형태의 에천트를 사용하기 때문에 세척공정에서 물 사용량을 줄여 폐수발생량이 적고 단시간 내에 대면적처리가 용이하며 균일한 표면처리가 가능하여 공정 조건을 조절하여 광학적 물리적 특성의 재연성이 뛰어난 장점이 있다.

[0075] 또한, 본 발명에 의해 형성된 유리기관 표면의 굴곡 혹은 돌기는 볼록한 부분 사이의 오목한 골 부분이 완만한 형태로 조절할 수 있고, 실제로 에천트의 농도가 유리기관 표면 전체를 통해 식각마스크가 형성된 곳과 그 주변에서 급격한 변화 보다는 완만한 변화를 이루어, 전자칠판과 같이 그 표면에 직접 마커 잉크로 필기를 하고, 수시로 지워야 하는 대상물에 대해서도 잉크가 돌기 사이에 침적되기 보다는 쉽게 제거될 수 있고, 따라서, 본원 발명은 전자칠판 등의 제조에 특히 유용하게 사용될 수 있다.

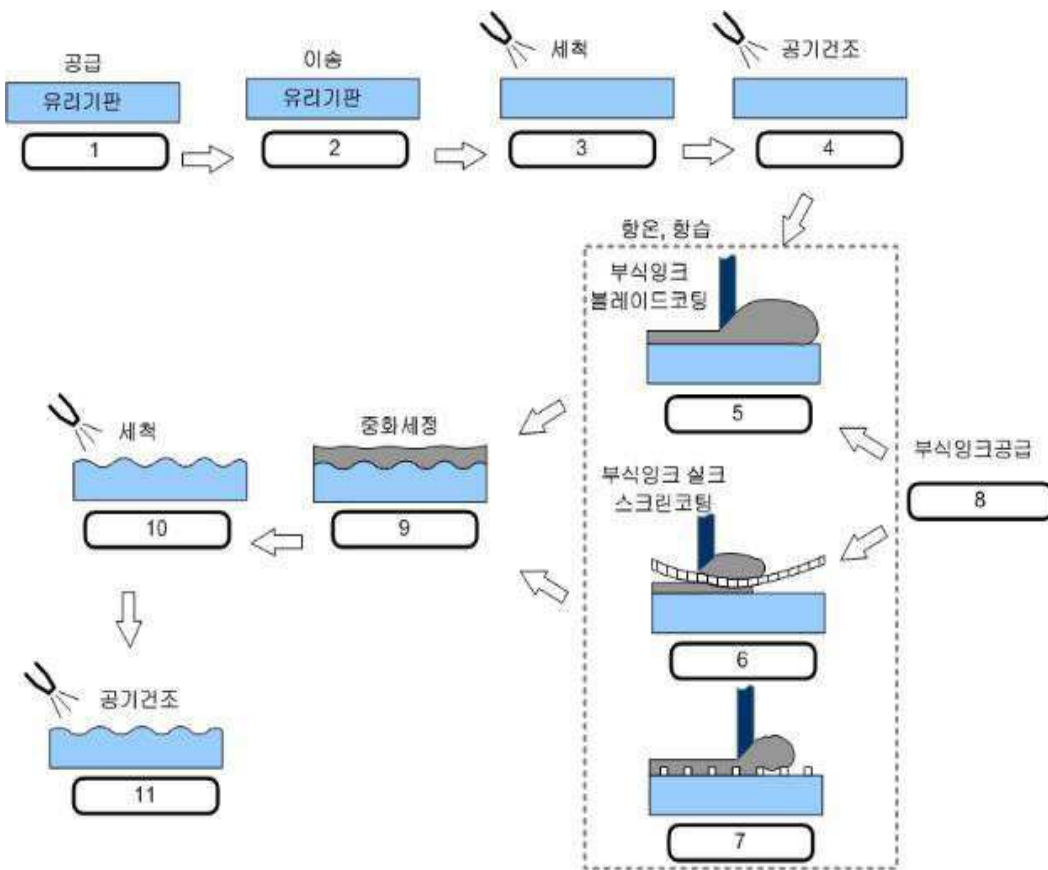
[0076] 이상에서는 한정된 실시예를 통해 본 발명을 설명하고 있으나, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위해 예시적으로 설명된 것일 뿐 본원 발명은 이들 특정의 실시예에 한정되지 아니한다. 즉, 당해 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명을 토대로 다양한 변경이나 응용예를 실시할 수 있을 것이며 이러한 변형레나 응용예는 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

**부호의 설명**

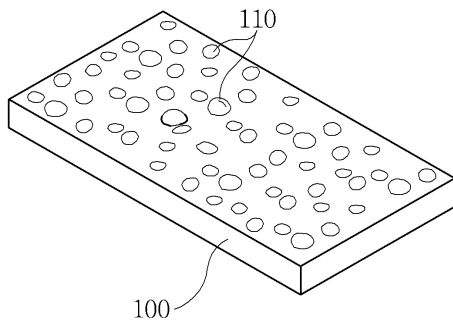
- [0077]
- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| 1: 유리기관(커버글라스) 공급단계 | 2: 유리기관 이송단계  |
| 3: 유리기관 세척단계        | 4: 유리기관 건조단계  |
| 5: 블레이드 코팅단계        | 6: 실크스크린 코팅단계 |
| 7: 식각마스크를 이용하는 코팅단계 | 8: 에천트 공급단계   |
| 9: 중화 세정 단계         | 10: 세척단계      |
| 11: 건조단계            | 100: 유리기관     |
| 110: 금속 도트(dot)     | 120: 패턴       |

**도면**

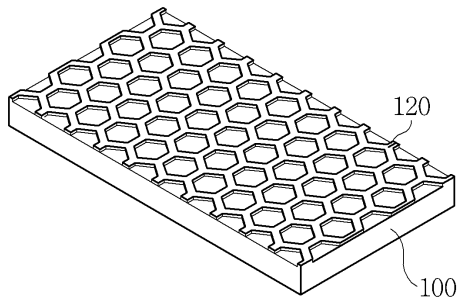
**도면1**



도면2



도면3



도면4



도면5

