



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0139106  
 (43) 공개일자 2013년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C03C 15/00* (2006.01) *H04B 1/38* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0062861  
 (22) 출원일자 2012년06월12일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**삼성디스플레이 주식회사**  
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
 (72) 발명자  
**오주석**  
 경기도 용인시 기흥구 농서동 산24  
**노형석**  
 경기도 용인시 기흥구 농서동 산24  
**한관영**  
 경기도 용인시 기흥구 농서동 산24  
 (74) 대리인  
**리엔목특허법인**

전체 청구항 수 : 총 19 항

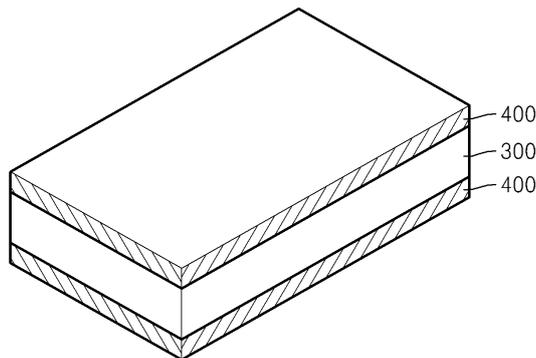
(54) 발명의 명칭 **커버 글라스 가공 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 커버 글라스 가공 방법을 개시한다.

본 발명의 커버 글라스 가공 방법은, 디스플레이용 원판 글라스 기관의 양면에 마스크 레이어를 형성하는 단계와, 상기 원판 글라스 기관을 개구부를 포함하는 복수의 단위 글라스 기관으로 절단하는 단계와, 상기 단위 글라스 기관을 에칭액에 침지시켜 노출된 가공 면만을 선택적으로 화학 에칭하는 단계와, 상기 단위 글라스 기관을 세정액에 침지시켜 상기 마스크 레이어를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

**대표도** - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

디스플레이용 원판 글라스 기판의 양면에 마스크 레이어를 형성하는 단계;  
상기 원판 글라스 기판을 개구부를 포함하는 복수의 단위 글라스 기판으로 절단하는 단계;  
상기 단위 글라스 기판을 에칭액에 침지시켜 노출된 가공 면만을 선택적으로 화학 에칭하는 단계; 및  
상기 단위 글라스 기판을 세정액에 침지시켜 상기 마스크 레이어를 제거하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 원판 글라스 기판 절단 단계는,  
상기 단위 글라스 기판상의 개구부를 가공하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 마스크 레이어 형성 단계는,  
상기 원판 글라스 기판의 양면을 잉크 인쇄하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 잉크는 우레탄 레진 또는 우레탄 레진이 함유된 화합물을 포함하는 UV 잉크인 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 마스크 레이어 형성 단계는,  
상기 원판 글라스 기판의 양면에 보호필름을 부착하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서,  
상기 보호필름은 아크릴 수지 및 아크릴 우레탄 수지를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 7

제1항에 있어서,  
상기 에칭액은 불산(HF) 또는 불산(HF)과 무기산의 혼합액을 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 무기산은 염산, 질산 또는 황산 중에서 선택된 하나 이상의 물질인 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 원판 글라스 기판 절단 단계는,  
상기 원판 글라스 기판을 물리적 가공에 의해 절단하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

### 청구항 10

디스플레이용 원판 글라스 기판의 양면에 마스크 레이어를 형성하는 단계;

상기 원판 글라스 기판을 개구부를 포함하는 복수의 단위 글라스 기판으로 절단하는 단계;  
 상기 복수의 상기 단위 글라스 기판을 적층하는 단계;  
 상기 적층된 단위 글라스 기판을 에칭액에 침지시켜 노출된 가공 면만을 선택적으로 화학 에칭하는 단계; 및  
 상기 적층된 단위 글라스 기판을 세정액에 침지시켜 상기 마스크 레이어를 제거하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 원판 글라스 기판 절단 단계는,  
 상기 단위 글라스 기판상의 개구부를 가공하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 12**

제10항에 있어서, 상기 마스크 레이어 형성 단계는,  
 상기 원판 글라스 기판의 양면을 잉크 인쇄하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
 상기 잉크는 우레탄 레진 또는 우레탄 레진이 함유된 화합물을 포함하는 UV 잉크인 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 14**

제10항에 있어서, 상기 마스크 레이어 형성 단계는,  
 상기 원판 글라스 기판의 양면에 보호필름을 부착하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
 상기 보호필름은 아크릴 수지 및 아크릴 우레탄 수지를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 16**

제10항에 있어서,  
 상기 에칭액은 불산(HF) 또는 불산(HF)과 무기산의 혼합액을 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
 상기 무기산은 염산, 질산 또는 황산 중에서 선택된 하나 이상의 물질인 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 18**

제10항에 있어서, 상기 원판 글라스 기판 절단 단계는,  
 상기 원판 글라스 기판을 물리적 가공에 의해 절단하는 단계;를 포함하는 커버 글라스 가공 방법.

**청구항 19**

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항의 가공 방법에 의해 제조된 커버 글라스를 포함하는 표시장치.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 커버 글라스 가공 방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

[0002] 최근 터치폰이라 불리는 휴대전화 단말기는 그 수요가 급증하면서 그 구성 부품의 수요 역시 함께 급증하고 있다. 터치스크린 방식 휴대 전화의 경우, 버튼을 없애고 넓은 화면을 구비하며, 사용자는 화면을 가압하여 휴대 전화를 조작하게 된다. 터치스크린 방식 휴대 전화는 표시부의 외층에 표시부에 스크래치가 생성되는 것을 방지하거나 외부 충격으로부터 보호하는 기능을 담당하도록 윈도우(window)를 구비한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명은 디스플레이용 커버 글라스의 강도를 향상시킬 수 있는 글라스 가공 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 커버 글라스 가공 방법은, 디스플레이용 원판 글라스 기판의 양면에 마스크 레이어를 형성하는 단계; 상기 원판 글라스 기판을 개구부를 포함하는 복수의 단위 글라스 기판으로 절단하는 단계; 상기 단위 글라스 기판을 에칭액에 침지시켜 노출된 가공 면만을 선택적으로 화학 에칭하는 단계; 및 상기 단위 글라스 기판을 세정액에 침지시켜 상기 마스크 레이어를 제거하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0005] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 커버 글라스 가공 방법은, 디스플레이용 원판 글라스 기판의 양면에 마스크 레이어를 형성하는 단계; 상기 원판 글라스 기판을 개구부를 포함하는 복수의 단위 글라스 기판으로 절단하는 단계; 상기 복수의 상기 단위 글라스 기판을 적층하는 단계; 상기 적층된 단위 글라스 기판을 에칭액에 침지시켜 노출된 가공 면만을 선택적으로 화학 에칭하는 단계; 및 상기 적층된 단위 글라스 기판을 세정액에 침지시켜 상기 마스크 레이어를 제거하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 원판 글라스 기판 절단 단계는, 상기 단위 글라스 기판상의 개구부를 가공하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 마스크 레이어 형성 단계는, 상기 원판 글라스 기판의 양면을 잉크 인쇄하거나, 상기 원판 글라스 기판의 양면에 보호필름을 부착하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 잉크는 우레탄 레진 또는 우레탄 레진이 함유된 화합물을 포함하는 UV 잉크일 수 있다. 상기 보호필름은 아크릴 수지 및 아크릴 우레탄 수지를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 에칭액은 불산(HF) 또는 불산(HF)과 무기산의 혼합액을 포함할 수 있다. 상기 무기산은 염산, 질산 또는 황산 중에서 선택된 하나 이상의 물질일 수 있다.

[0010] 상기 원판 글라스 기판 절단 단계는, 상기 원판 글라스 기판을 물리적 가공에 의해 절단하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 표시장치는 전술된 가공 방법에 따라 제조된 커버 글라스를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명은 글라스에 마스크 레이어를 형성한 후 물리적 가공 및 화학 에칭을 수행함으로써 개구부와 같은 가공 면의 강도를 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 디스플레이 장치의 결합구조를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.  
 도 2 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 커버 글라스 제조 공정을 개략적으로 나타내는 도면이다.  
 도 9 내지 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 커버 글라스 제조 공정을 개략적으로 나타내는 도면이다.  
 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 화학 에칭 전후의 가공 면을 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하

고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면상의 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0015] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 본 발명의 실시예를 설명하는 도면에 있어서, 어떤 층이나 영역들은 명세서의 명확성을 위해 두께를 확대하여 나타내었다. 또한 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0017] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 디스플레이 장치의 결합구조를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 터치 디스플레이 장치(1)는 하우징(10), 상기 하우징(10)에 수용되는 패널(20), 상기 패널(20) 상단에 결합되는 윈도우(30)를 포함한다.
- [0020] 하우징(10)은 패널(20) 및 윈도우(30)를 수용한다.
- [0021] 패널(20)은 사용자의 조작에 따라 내용이 표시되도록 LCD 또는 유기 EL 등의 표시소자와, 인쇄회로기판 및 각종 전자부품이 실장되는 디스플레이 패널 및 디스플레이 패널 외면에 부착되는 터치 스크린 패널을 포함할 수 있다. 패널(20)은 하우징(10)의 내측에 배치된다.
- [0022] 터치 스크린 패널은 화면에 나타난 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택하여 사용자의 명령을 입력할 수 있도록 한 입력장치이다. 이를 위해, 터치 스크린 패널은 디스플레이 장치의 전면(front face)에 구비되어 사람의 손 또는 물체에 직접 접촉된 접촉위치를 전기적 신호로 변환한다. 이에 따라, 접촉위치에서 선택된 지시 내용이 입력신호로 받아들여진다. 이와 같은 터치 스크린 패널은 키보드 및 마우스와 같은 별도의 입력장치를 대체할 수 있다. 터치 스크린 패널을 구현하는 방식으로는 저항막 방식, 광감지 방식 및 정전용량 방식 등이 알려져 있으며, 이 중 정전용량 방식의 터치 스크린 패널은, 사람의 손 또는 물체가 접촉될 때 도전성 감지패턴이 주변의 다른 감지패턴 또는 접지전극 등과 형성하는 정전용량의 변화를 감지함으로써, 접촉위치를 전기적 신호로 변환한다. 터치 스크린 패널의 상부 면에는 기구 강도 향상을 위해 윈도우(Window)(30)가 추가로 구비된다.
- [0023] 한편, 도시되지는 않았으나 패널(20)은 종래의 다양한 방법으로 하우징(10)에 고정될 수 있다.
- [0024] 윈도우(30)는 터치 디스플레이 장치(10)의 스크래치 등의 파손 및 이물질의 투입을 방지하고, 외부 충격을 보호하도록 구성된다. 또한, 윈도우(30)는 강화 처리된 투명 유리 기판(glass)으로 구성될 수 있다. 이때, 패널(20)과 윈도우(30) 사이에 패널(20)과 윈도우(30)를 서로 접촉하기 위한 접착제가 도포될 수 있다. 상기 윈도우(30)는 터치 디스플레이 장치(1)의 외형에 따라 다양한 외형을 가지며, 이를 위해 원판 글라스 기판의 재단 등 가공 작업이 필수적으로 이루어지게 된다.
- [0025] 이하에서는 휴대전화 단말기, PMP(Portable Multimedia Player), 넷북 등의 단말기 화면을 덮는 상기 윈도우(30) 또는 상기 단말기들의 배면에 채용되는 보강용 글라스(이하, "커버 글라스"로 통칭함)의 제조 공정을 설명 하겠다.
- [0026] 도 2 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 커버 글라스 제조 공정을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 먼저, 디스플레이용 원판 글라스 기판(300)의 양면에 마스크 레이어(400)를 형성한다. 마스크 레이어(400) 형성에는 스크린 인쇄법, 라미네이트 필름법, 레지스트 도포식 포토리소그래피법 등과 같은 다양한 인쇄법을 사용할 수 있다. 그러나 본 발명의 일 실시예는 이에 한정되지 않고, 원판 글라스 기판(300)에 일정 크기의 마스크 레이어(400)를 형성할 수 있는 다양한 인쇄 기법이 사용될 수 있음은 물론이다.
- [0028] 마스크 레이어(400)는 추후 수행되는 에칭 공정에서 에칭액에 의해 녹지 않는 물질이 바람직하다. 예를 들어, 마스크 레이어(400)는 아크릴 수지 및 아크릴 우레탄 수지로 구성된 필름형태로, 원판 글라스 기판(300)의 양면에 부착될 수 있다. 또는 마스크 레이어(400)는 원판 글라스 기판(300)의 양면에 UV 잉크를 인쇄한 후 건조함

으로써 형성될 수 있다. 이때 잉크는 우레탄 레진 또는 우레탄 레진이 함유된 화합물로 구성될 수 있으며, UV 잉크 레진에 경화제, 안료, 첨가제, 솔벤트가 혼합되어 제조될 수 있다. UV 잉크는 스크린 인쇄로 도포하여 60~70 $\mu$ m 두께로 UV 경화한다. UV 광량은 2500 $\pm$ 500mj/cm<sup>2</sup>가 범위가 가공 및 글라스 보호에 유리하다.

[0029] 도 3을 참조하면, 원판 글라스 기관(300)의 일면에 형성된 마스크 레이어(400) 상에 제조하고자 하는 커버 글라스의 크기 및 형상에 맞춰 복수의 커버 글라스 패턴(500)을 내화학성 잉크 등을 스핀 코팅 등의 방법에 의해 마스크 인쇄한다. 윈도우 및 보강용 글라스를 포함하는 커버 글라스 상에는 단말기에 필요한 기능인 키버튼, 스피커, 마이크, 카메라 등의 장착에 따른 개구부가 여러 가지 모양으로 형성된다. 따라서, 커버 글라스 패턴(500)에는 개구부 패턴(600)이 마스크 인쇄된다. 다른 예로서, 마스크 레이어(400)에 평판 커팅 또는 레이저 커팅을 이용하여 커버 글라스 패턴(500)과 개구부 패턴(600)을 그려 마킹 처리할 수 있다.

[0030] 도 3에 도시된 실시예에서는 6개의 커버 글라스 패턴(500)과 각 커버 글라스 패턴(500)에 하나의 개구부 패턴(600)만을 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 6개 이상의 복수의 커버 글라스 패턴(500) 및 다양한 형상과 크기의 개구부 패턴(600)이 각 커버 글라스 패턴(500)의 소정 위치에 인쇄 또는 마킹 처리될 수 있다.

[0031] 도 4를 참조하면, 마스크 레이어(400)가 형성된 원판 글라스 기관(300)을 마스크 인쇄된 절단선 또는 마킹된 부분을 따라 절단하여 셀 단위의 복수의 단위 글라스 기관 패턴(30A)을 형성한다. 원판 글라스 기관(300)은 워터젯(water jet) 커팅, 레이저 커팅 또는 글라스 커터를 이용한 스크라이빙 커팅 등 물리적 가공 방법을 이용하여 단위 글라스 기관 패턴(30A)으로 분리된다. 이때 커버 글라스 패턴(500) 내의 개구부(600) 또한 동시에 절단 및 가공될 수 있다.

[0032] 도 5는 도 4에 도시된 단위 글라스 기관 패턴(30A)의 A-A'의 단면을 나타내는 도면이다. 도 5를 참조하면, 단위 글라스 기관 패턴(30A)은 원판 글라스 기관(300)의 일부인 단위 글라스 기관(300A)과 단위 글라스 기관(300A)의 양면에 배치된 마스크 레이어(400)의 일부인 단위 마스크 레이어(400A)를 구비하고, 개구부 패턴(600)의 절단에 의해 단위 글라스 기관(300A)과 단위 마스크 레이어(400A)에 걸쳐 개구부(600A)가 형성되어 있다. 단위 글라스 기관 패턴(30A)의 가공 면(30c, 30d)은 물리적 가공에 의한 절단으로 손상되어 불균일하기 때문에 미세 균열(micro crack)이 발생할 수 있다.

[0033] 도 6을 참조하면, 에칭 장치(50) 내의 에칭액(60)에 단위 글라스 기관 패턴(30A)을 침지(dipping)시켜, 절단된 가공 면을 에칭액(60)에 의해 화학 에칭한다. 에칭액(60)은 불산(HF) 또는 불산(HF)과 무기산의 혼합액을 사용하는 것이 바람직하다. 여기서 무기산은 염산(HCl), 질산(HNO<sub>3</sub>) 또는 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 중에서 선택된 1종 이상의 물질인 것이 바람직하다. 1%~10%의 불산(HF)으로 30분 이내로 에칭하는 것이 바람직하다. 불산액의 농도가 높은 경우 마스크 레이어(400)를 녹여 글라스가 보호되지 못하고, 농도가 너무 낮을 경우 가공 면의 응력(stress) 제거에 용이하지 못하다. 마스크 레이어(400)의 종류 및 두께에 따라 글라스 강도 향상을 위해 에칭액(60)의 농도 및 에칭 시간에 대한 최적값을 미리 산출하여 적용하는 것이 바람직하다.

[0034] 화학 에칭은 에칭액(60)에 의해 손상된 가공 면을 균일하게 하고, 에칭액(60)의 이온을 글라스 기관 내로 침투시켜 글라스를 강화함으로써 미세 균열을 방지할 수 있다. 열 강화 방식은 고온에서 글라스 기관을 처리하므로 글라스 기관을 휘어지게 한다. 또한 커버 글라스의 개구부들은 사이즈가 매우 작기 때문에 물리적 가공과 같은 연마는 부적절하다. 따라서, 단위 글라스 기관(300A)의 휘어짐과 같은 변형 없이 글라스를 강화하면서, 개구부 및 가공 면의 강도 향상 및 표면 균일화는 화학 에칭이 바람직하다.

[0035] 종래에는 절단된 셀 단위의 글라스 기관에 별도의 마스크 레이어의 형성 없이 글라스 기관 전체를 화학 에칭함으로써 글라스 기관을 슬립화하였다. 이 경우 글라스 기관 전체 면이 에칭됨으로써 표면 불균일이 발생한다. 그리고, 개구부와 같은 가공된 부분은 글라스 기관 전체 에칭에 의해 강도가 현격하게 저하된다. 또한, 절단 공정에 의해 가공된 면의 강도를 고려하면, 글라스 기관 전체의 에칭에 의한 글라스 기관의 슬립화에는 한계가 있다.

[0036] 본 발명의 실시예에 의하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 단위 글라스 기관 패턴(30A)을 에칭액(60)에 침지시키면, 에칭액 분자(60')가 단위 글라스 기관 패턴(30A)의 노출된 면에 작용하게 된다. 이때 단위 글라스 기관(300A) 양면의 단위 마스크 레이어(400A)에 의해 단위 글라스 기관(300A)의 노출된 가공 면(30c, 30d)만 에칭액 분자(60')가 작용하여 단위 글라스 기관 패턴(30A)이 선택적으로 화학 에칭된다. 이에 따라 가공 면(30c, 30d)을 균일화하고, 개구부(600A)의 가공 면(30c) 및 외측 가공 면(30d)의 강도를 향상시킬 수 있다. 또한 단위 글라스 기관(300A)의 표면(30a, 30b)은 단위 마스크 레이어(400A)에 의해 에칭액(60)으로부터 보호되므로,

단위 글라스 기판(300A)의 표면(30a, 30b)은 에칭이 없어 표면 불균일을 방지할 수 있다. 그리고, 글라스 기판 전체의 화학 에칭에 의해 슬립화하거나 연마 및 폴리싱할 필요 없이, 원하는 두께의 원판 글라스 기판(300)을 사용하여 절단 및 에칭 공정을 수행할 수 있다.

- [0037] 도 8을 참조하면, 화학 에칭된 단위 글라스 기판 패턴(30A)을 세정 장치(미도시)의 세정액에 침지(dipping)시켜 세척한다. 세척 공정 동안 단위 글라스 기판(300A) 양면의 단위 마스크 레이어(400A)가 제거된다. 단위 마스크 레이어(400A)가 제거된 단위 글라스 기판(300A)은 커버 글라스로서 제품화된다. 제품화되는 커버 글라스의 두께는 1mm 이하이다.
- [0038] 세정액은 수산화 나트륨(NaOH) 또는 수산화칼륨(KOH) 수용액을 물 또는 순수에 희석하여 제조될 수 있다. 3~5%의 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 농도가 단위 마스크 레이어(400A)의 제거에 효과적이다. 세정 적정 온도는 40℃~80℃가 바람직하다. 예를 들어, 40℃~80℃의 세정액에 담긴(침지된) 단위 글라스 기판 패턴(30A)에 초음파를 조사한 후 물 또는 순수로 수세하여 단위 마스크 레이어(400A)를 제거할 수 있다.
- [0039] 도 8의 실시예에서는 단위 글라스 기판(300A) 양면의 단위 마스크 레이어(400A)가 분리되는 것으로 도시되어 있으나, 단위 마스크 레이어(400A)의 제거 또는 분리되는 단위 마스크 레이어(400A)가 세정액에 의해 용해되어 제거되는 것을 포함한다.
- [0040] 도 9 내지 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 커버 글라스 제조 공정을 개략적으로 나타내는 도면이다. 본 발명의 실시예는 도 2 내지 도 4의 마스크 레이어 형성 공정, 커버 글라스 패턴 마스크링 공정 및 절단 공정이 도 9 내지 도 13의 공정에 앞서 수행된다.
- [0041] 즉, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 먼저 디스플레이용 원판 글라스 기판(300)의 양면에 마스크 레이어(400)를 형성한다. 마스크 레이어(400)는 스크린 인쇄법, 라미네이트 필름법, 레지스트 도포식 포토리소그래피법 등과 같은 다양한 인쇄법 및 그 외에 원판 글라스 기판(300)에 일정 크기의 마스크 레이어(400)를 형성할 수 있는 다양한 인쇄 기법이 사용될 수 있다. 마스크 레이어(400)는 추후 수행되는 에칭 공정에서 에칭액에 의해 녹지 않는 물질이 바람직하다. 예를 들어, 마스크 레이어(400)는 아크릴 수지 및 아크릴 우레탄 수지로 구성된 필름형태로, 원판 글라스 기판(300)의 양면에 부착될 수 있다. 또는 마스크 레이어(400)는 원판 글라스 기판(300)의 양면에 UV 잉크를 인쇄한 후 건조함으로써 형성될 수 있다. 이때 잉크는 우레탄 레진 또는 우레탄 레진이 함유된 화합물로 구성될 수 있으며, UV 잉크 레진에 경화제, 안료, 첨가제, 솔벤트가 혼합되어 제조될 수 있다. UV 잉크는 스크린 인쇄로 도포하여 60~70 $\mu$ m 두께로 UV 경화한다. UV 광량은 2500 $\pm$ 500mj/cm<sup>2</sup>가 범위가 가공 및 글라스 보호에 유리하다.
- [0042] 다음으로, 원판 글라스 기판(300)의 일면에 형성된 마스크 레이어(400) 상에 제조하고자 하는 커버 글라스의 크기 및 형상에 맞춰 복수의 커버 글라스 패턴(500)을 내화학성 잉크 등을 스핀 코팅 등의 방법에 의해 마스크 인쇄한다. 그리고, 커버 글라스 패턴(500)에는 개구부 패턴(600)이 마스크 인쇄된다. 또는 마스크 레이어(400)에 평판 커팅 또는 레이저 커팅을 이용하여 커버 글라스 패턴(500)과 개구부 패턴(600)을 그려 마킹 처리할 수 있다.
- [0043] 다음으로, 마스크 레이어(400)가 형성된 원판 글라스 기판(300)을 마스크 인쇄된 절단선 또는 마킹된 부분을 따라 절단하여 셀 단위의 복수의 단위 글라스 기판 패턴(30A)을 형성한다. 원판 글라스 기판(300)은 워터 젯(water jet) 커팅, 레이저 커팅 또는 글라스 커터를 이용한 스크라이빙 커팅 등 물리적 가공 방법을 이용하여 단위 글라스 기판 패턴(30A)으로 분리된다. 이때 커버 글라스 패턴(500) 내의 개구부(600) 또한 동시에 절단 및 가공될 수 있다.
- [0044] 도 9를 참조하면, 복수의 단위 글라스 기판 패턴(30A)을 적층하여 적층 글라스 기판 패턴(30B)을 형성한다. 단위 글라스 기판 패턴(30A)은 원판 글라스 기판(300)의 일부인 단위 글라스 기판(300A)과 단위 글라스 기판(300A)의 양면에 배치된 마스크 레이어(400)의 일부인 단위 마스크 레이어(400A)를 구비하고, 개구부 패턴(600)의 절단에 의해 단위 글라스 기판(300A)과 단위 마스크 레이어(400A)에 걸쳐 개구부(600A)가 형성되어 있다.
- [0045] 도 10은 도 9에 도시된 적층 글라스 기판 패턴(30B)의 B-B'의 단면을 나타내는 도면이다. 도 10을 참조하면, 적층 글라스 기판 패턴(30B)은 단위 글라스 기판 패턴(30A)이 복수개 적층된 구조이다. 따라서, 위아래로 인접하는 단위 글라스 기판 패턴(30A)은 단위 마스크 레이어(400A)가 서로 접촉한다. 이때 접촉하는 단위 마스크 레이어(400A)들은 수분에 의해서도 별도의 접착제 없이 접촉될 수 있어, 단위 글라스 기판(300A)의 적층이 용이하다. 또한 단위 마스크 레이어(400A)에 일시적인 점착성 및 점착력을 갖는 접착제를 도포하여 단위 글라스 기

관 패턴(30A)을 적층할 수도 있다. 적층 글라스 기판 패턴(30B)은 각 단위 글라스 기판 패턴(30A)은 물리적 가공에 의해 개구부(600B)와 외측의 절단된 가공 면(30c, 30d)을 갖는다.

[0046] 도 11을 참조하면, 에칭 장치(50) 내의 에칭액(60)에 적층 글라스 기판 패턴(30B)을 침지(dipping)시켜, 절단된 가공 면(30c, 30d)을 에칭액(60)에 의해 화학 에칭한다. 에칭 장치(50)에는 적층 글라스 기판 패턴(30B)의 최상면과 최하면을 지지하는 지지부재(미도시)가 구비되어, 화학 에칭 동안 에칭 장치(50) 내에 적층 글라스 기판 패턴(30B)을 고정할 수 있다. 에칭액(60)은 불산(HF) 또는 불산(HF)과 무기산의 혼합액을 사용하는 것이 바람직하다. 여기서 무기산은 염산(HCl), 질산(HNO<sub>3</sub>) 또는 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 중에서 선택된 1종 이상의 물질인 것이 바람직하다. 1%~10%의 불산(HF)으로 30분 이내로 에칭하는 것이 바람직하다. 불산액의 농도가 높은 경우 마스크 레이어(400)를 녹여 글라스가 보호되지 못하고, 농도가 너무 낮을 경우 가공 면의 응력(stress) 제거에 용이하지 못하다. 마스크 레이어(400)의 종류 및 두께에 따라 글라스 강도 향상을 위해 에칭액(60)의 농도 및 에칭 시간에 대한 최적값을 미리 산출하여 적용하는 것이 바람직하다.

[0047] 본 발명의 실시예에 의하면, 도 12에 도시된 바와 같이, 에칭액 분자(60')가 적층 글라스 기판 패턴(30B)의 노출된 면에 작용하게 된다. 이때 단위 글라스 기판(300A) 양면의 단위 마스크 레이어(400A)에 의해 단위 글라스 기판(300A)의 노출된 가공 면(30c, 30d)만 에칭액 분자(60')가 작용하여 적층 글라스 기판 패턴(30B)이 화학 에칭된다. 이에 따라 개구부(600B)의 가공 면(30c) 및 외측 가공 면(30d)만 선택적 화학 에칭이 되어 강도를 향상시킬 수 있다.

[0048] 본 발명의 실시예는 적층 글라스 기판 패턴(30B)을 에칭액(60)에 침지시키기 때문에, 단위 글라스 기판 패턴(30A)을 에칭액(60)에 침지시키는 실시예에 비해, 에칭액(60)의 분자(60')와 글라스 면과의 접촉 면이 최소화되어 추후 세척에 유리하다. 또한 1회의 화학 에칭으로 복수의 단위 글라스 기판 패턴(30A)의 멀티 화학 에칭이 가능하기 때문에 작업 효율이 높고, 박형 글라스의 단일 공정시 발생하는 불량률도 상대적으로 적어 수율이 높아진다.

[0049] 도 13을 참조하면, 화학 에칭된 적층 글라스 기판 패턴(30B)을 세정 장치(미도시)의 세정액에 침지(dipping)시켜 세척한다. 세척 공정 동안 단위 글라스 기판(300A) 양면의 단위 마스크 레이어(400A)가 제거된다. 단위 마스크 레이어(400A)가 제거된 단위 글라스 기판(300A)은 커버 글라스로서 제품화된다. 제품화되는 커버 글라스의 두께는 1mm 이하이다.

[0050] 세정액은 수산화 나트륨(NaOH) 또는 수산화칼륨(KOH) 수용액을 물 또는 순수에 희석하여 제조될 수 있다. 3~5%의 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 농도가 단위 마스크 레이어(400A)의 제거에 효과적이다. 세정 적정 온도는 40℃~80℃가 바람직하다. 예를 들어, 40℃~80℃의 세정액에 담긴(침지된) 단위 글라스 기판 패턴(30A)에 초음파를 조사한 후 물 또는 순수로 수세하여 단위 마스크 레이어(400A)를 제거할 수 있다.

[0051] 도 13의 실시예에서는 단위 글라스 기판(300A) 양면의 단위 마스크 레이어(400A)가 분리되는 것으로 도시되어 있으나, 단위 마스크 레이어(400A)의 제거 또는 분리는 단위 마스크 레이어(400A)가 세정액에 의해 용해되어 제거되는 것을 포함한다.

[0052] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 화학 에칭 전후의 가공 면을 보여주는 도면이다. 원판 글라스 기판(300)의 물리적 가공에 의한 절단 공정이 수행되면 도 14(a)와 같이 가공 면은 손상된다. 이후 가공 면에 대해 화학 에칭이 수행되면 도 14(a)와 같이 손상된 가공 면이 도 14(b)와 같이 균일화 및 강화된다.

[0053] 표 1은 화학 에칭 여부에 따른 커버 글라스의 낙하(drop) 강도 실험 결과를 보여준다.

표 1

	HF농도(%)	에칭 시간(min)	낙하 높이(cm)
본 발명의 실시예에 따라 화학 에칭된 커버 글라스	7.5	2	60
		5	60
	15	2	60
		5	60
10	60		
화학 에칭되지 않은 커버 글라스	-	-	20

[0055] 표 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 개구부를 갖는 커버 글라스는 일정한 에칭액 농도와 에칭 시간에

의해 화학 에칭됨으로써 최대 60cm의 높이에서 낙하되더라도 파손이 없었다. 반면, 화학 에칭되지 않은 커버 글라스는 최대 20cm의 높이 내에서 낙하되면 파손이 없으나, 그 이상의 높이에서 낙하시 파손된다. 즉 화학 에칭에 의해 커버 글라스의 개구부와 같은 물리적 가공부의 강도가 강화됨을 알 수 있다.

[0056] 표 2는 커버 글라스 두께에 따른 낙하(drop) 강도 실험 결과를 보여준다. 화학 에칭되지 않은 커버 글라스와 화학 에칭된 커버 글라스에 대해 수차례 낙하 실험을 수행하였다.

**표 2**

[0057]

두께(mm)	HF 에칭	낙하 높이(cm)
0.7	x	20~48(25)
0.5	x	15~40(25)
0.5	o	30~75(50)

[0058] 표 2에서 알 수 있듯이, 화학 에칭되지 않은 커버 글라스는 대략 15~48cm (평균 25cm)의 범위에서 낙하시 파손되는 반면, 화학 에칭된 커버 글라스는 대략 30~75cm (평균 50cm)의 범위에서 낙하시 파손이 발생했다. 또한 화학 에칭된 커버 글라스는 화학 에칭되지 않은 커버 글라스에 비해 상대적으로 얇은 두께인 경우에도 강도 평균값이 높다. 즉, 화학 에칭에 의해 커버 글라스와 같은 물리적 가공부의 강도가 강화되며, 추가적인 슬림화 공정이 필요 없다.

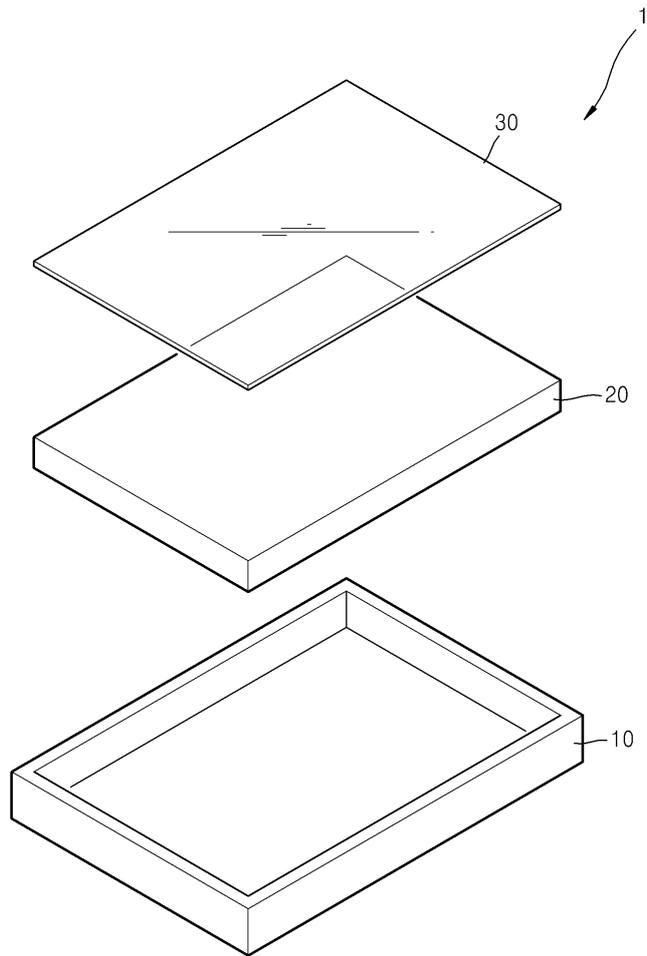
[0059] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

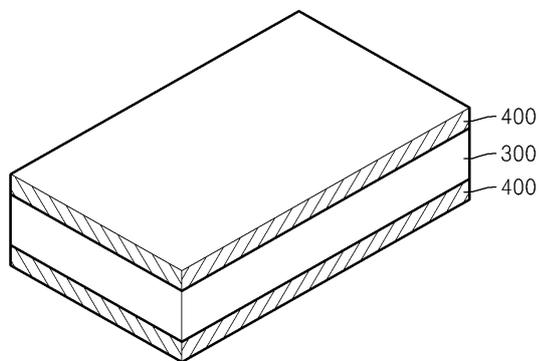
- [0060]
- 300: 원판 글라스 기판                      400: 마스크 레이어
  - 300A: 단위 글라스 기판                    400A: 단위 마스크 레이어
  - 30A: 단위 글라스 기판 패턴                30B: 적층 글라스 기판 패턴

도면

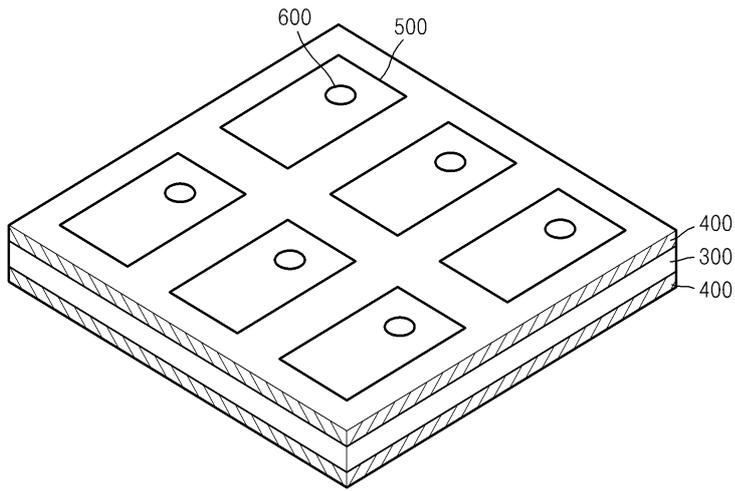
도면1



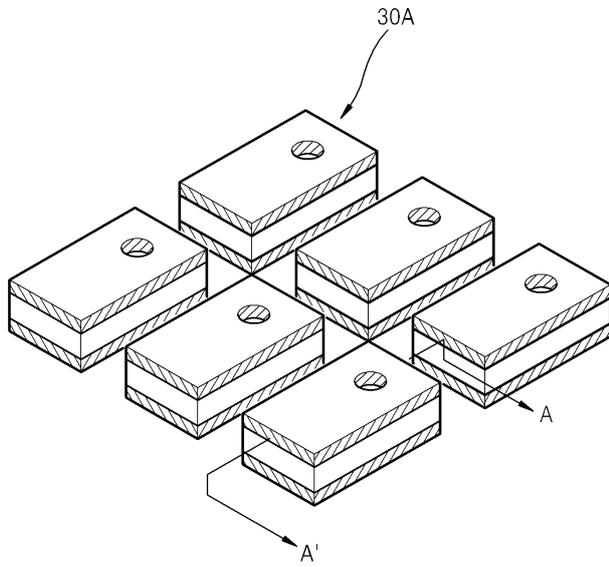
도면2



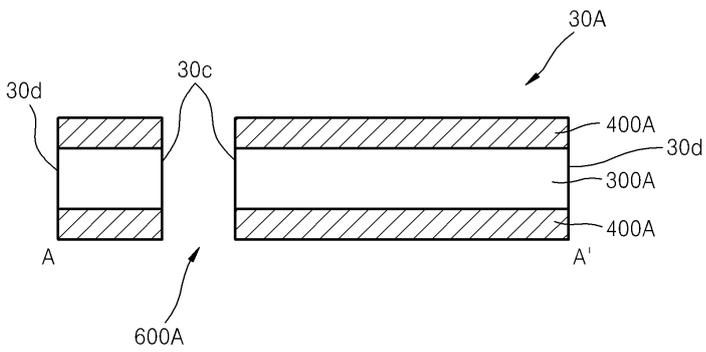
도면3



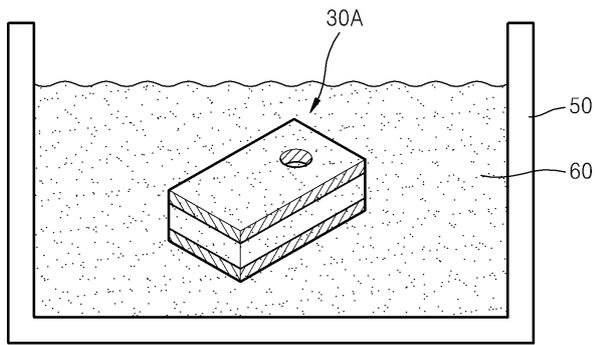
도면4



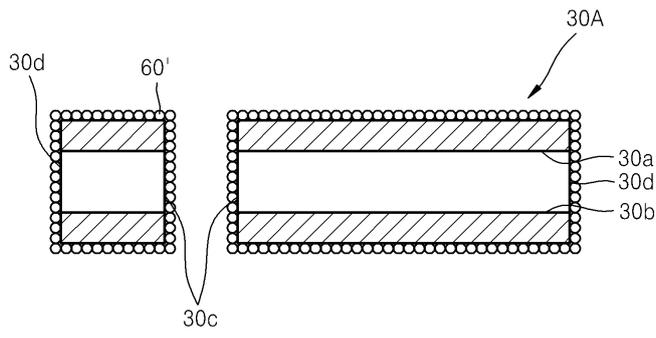
도면5



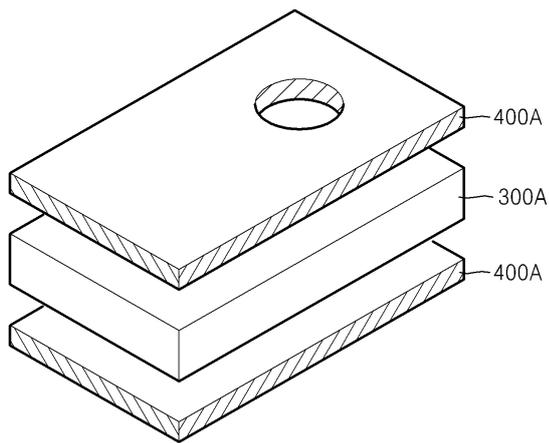
도면6



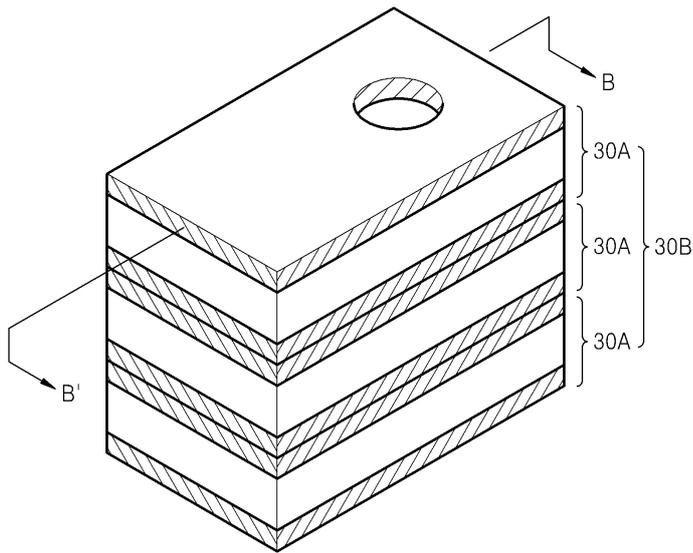
도면7



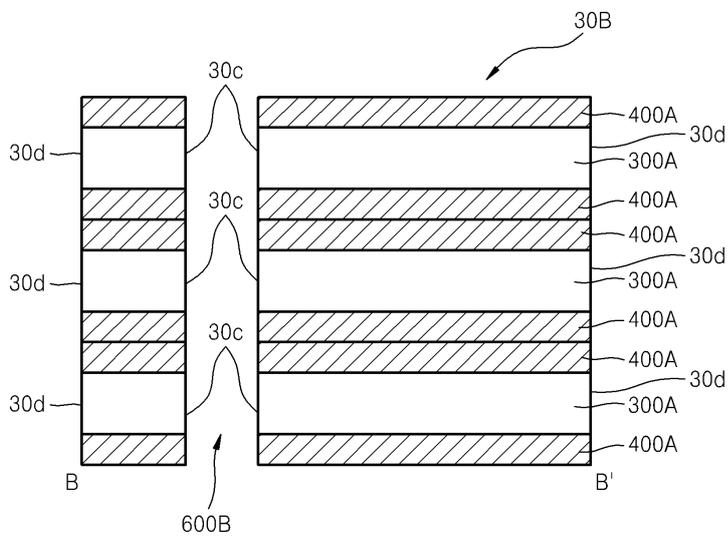
도면8



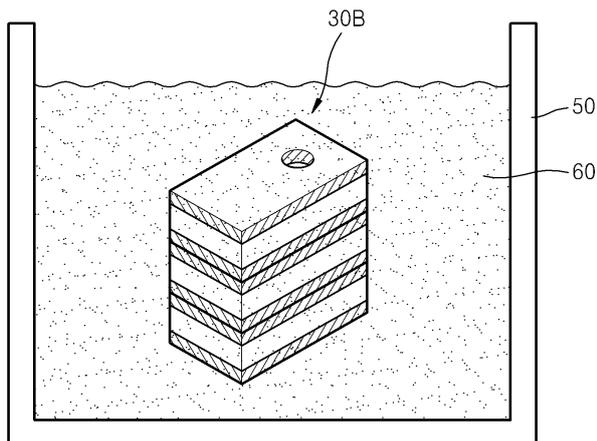
도면9



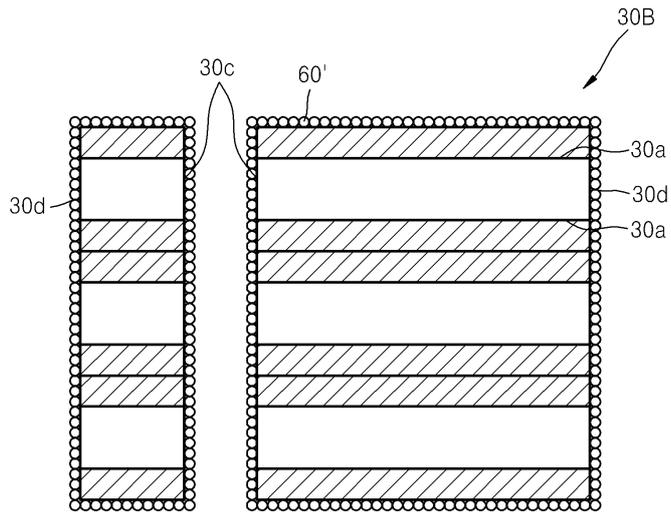
도면10



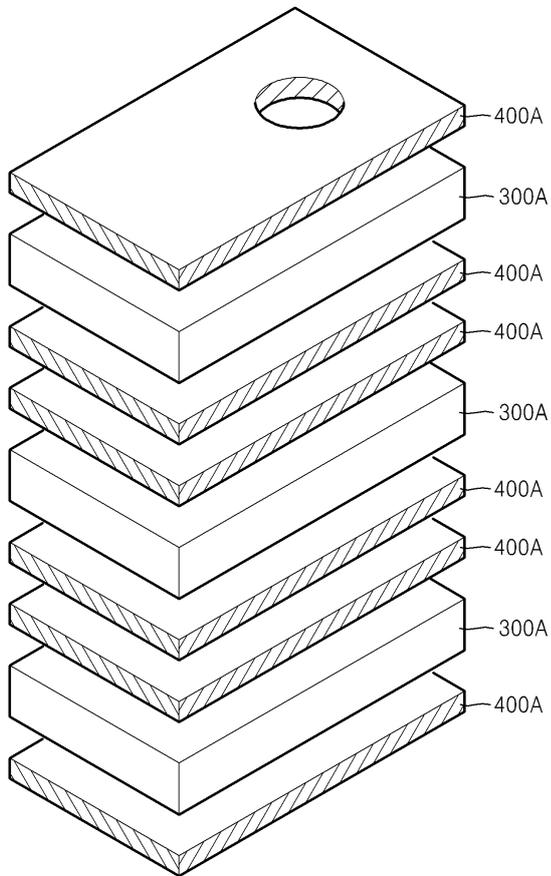
도면11



도면12

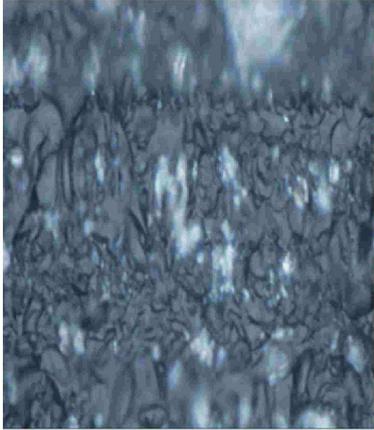


도면13



도면14

(a)



(b)

