



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0108262
(43) 공개일자 2009년10월15일

(51) Int. Cl.

H01L 21/3063 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0033597

(22) 출원일자 2008년04월11일

심사청구일자 2008년04월11일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

조명우

인천광역시 남구 용현3동 253 인하대학교 기계공학과

김동우

서울시 강남구 도곡동 도곡렉슬아파트 404동 2202호

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법

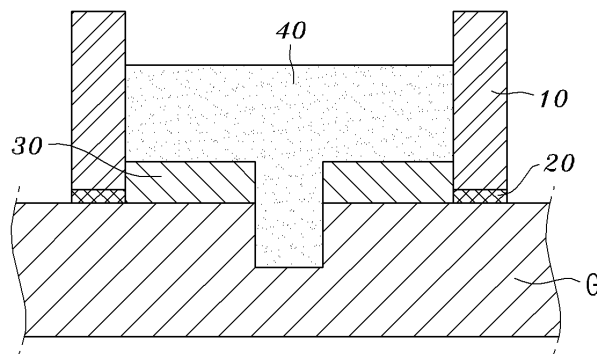
(57) 요약

본 발명은 배리어(barrier)와 마스크(mask)를 이용하여 글래스 내의 패턴을 선택적으로 습식 에칭하는 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 에칭 방법은,

본딩제를 이용하여 배리어와 글래스를 접착하는 제1 단계; 상기 글래스 위에 기 설정된 패턴으로 마스크를 형성하는 제2 단계; 및, 상기 배리어에 의해 형성된 공간 내에 에칭액을 주입하여 상기 글래스에서 마스크가 형성되지 않은 부분을 선택적으로 에칭하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 습식 에칭하는 방법에 의하면, 종래의 에칭 방법에 비하여, 상대적으로 소량의 마스크와, 에칭액으로 글래스 내의 패턴을 선택적으로 형성할 수 있다. 따라서, 공정 비용을 절감할 수 있고, 유해성을 줄일 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

본딩제를 이용하여 배리어와 글래스를 접착하는 제1 단계;

상기 글래스 위에 기 설정된 패턴으로 마스크를 형성하는 제2 단계; 및,

상기 배리어에 의해 형성된 공간 내에 에칭액을 주입하여 상기 글래스에서 마스크가 형성되지 않은 부분을 선택적으로 에칭하는 제3 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 배리어는 에칭액에 의해 부식되지 않는 내산성 물질인 것을 특징으로 하는 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 내산성 물질은 테프론, 폴리프로필렌, 유리 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 배리어의 형상은 원기둥 또는 다각기둥 형상인 것을 특징으로 하는 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 에칭액은 불산, 불산 혼합액, BOE(Buffered Oxide Etchant) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제3 단계 후, 상기 배리어, 마스크, 및 본딩제를 제거하는 제4 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 글래스 내의 패턴을 습식 에칭하는 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배리어(barrier)와 마스크(mask)를 이용하여 글래스 내의 패턴을 선택적으로 습식 에칭하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 에칭(Etching)은 물리적인 과정 혹은 화학적인 반응에 의해 선택적으로 필요한 부분을 제거하는 것을 말한다. 에칭 방법은 에칭되는 상태가 액상이나 기상이나에 따라 습식에칭과 건식에칭으로 나뉘어진다.

<3> 건식 에칭에는 이온빔 에칭(Ion beam etching), 가스에칭(Gas etching), 그리고 플라즈마 에칭(Plasma etching)

등이 있으며 미세 패턴에 적용이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

- <4> 습식 에칭에는 침지에칭(Dipping etching), 흐름에칭(Flow etching), 그리고 전기화학적 에칭(Electrochemical etching) 등이 있으며 대량생산에 유리하고 에칭속도가 건식에 비해 대체적으로 빠르다는 장점이 있다.
- <5> 에칭용액의 구성은 산화제와 리간드(Ligand)로 나누어지는데, 산화제는 용액 내에서 목적하고자 하는 물질을 활성화시키는 역할을 하며 리간드 물질은 활성화된 물질과 결합하는 환원제 역할을 한다. 습식 에칭 공정은 일반적으로 에칭 용액(액체)에 웨이퍼를 넣어 액체-고체(liquid-solid) 화학반응에 의해 에칭이 이루어지게 하는 것을 말한다.
- <6> 습식 에칭은 일반적으로 등방성(isotropic) 식각이며, 반도체 공정에서 매우 광범위하게 사용되어지고 있다. 즉, 절단한 웨이퍼의 표면 연마, 열산화막이나 에피층 등을 성장하기 전의 웨이퍼 세척, 그리고 최소 선폭의 크기가 3 μ m 이상인 반도체 소자의 제작 등에 많이 사용된다.
- <7> 에칭의 과정은, 우선 반응할 화학물질이 식각시키고자 하는 표면에 공급이 되고, 표면에서 화학반응이 일어난 후, 반응이 끝난 생성물질이 떨어져 나오는 순서로 진행된다. 이러한 에칭 과정은 화학반응이 용해성 물질을 생성하여 표면으로부터 제거시킨다는 점 외에는 반응 공학적 측면에서 CVD 공정과 매우 유사하다.
- <8> 습식 에칭 공정은 일반적으로 공정 제어가 어렵고, 에칭할 수 있는 선폭이 제한적이며, 부가적으로 생성되는 에칭 용액의 처리 문제가 발생하는 단점을 가지고 있다. 따라서 현재는 습식 식각 공정의 단점을 보완할 수 있는 건식 식각 공정이 더 많이 사용되고 있다.
- <9> 에칭은 크게 모든 방향으로 동일하게 에칭이 발생하는 등방성에칭(Isotropic etching)과 특정방향의 에칭율이 다른 방향에 비해 현저히 떨어지는 이방성 에칭(Aeolotropic etching)으로 나눌 수 있다.
- <10> 이방성 에칭은 에칭 용액이 목적하고자 하는 부분만 에칭이 되고 과도에칭이 전혀 없는 것을 말한다. 등방성 에칭은 에칭되는 부분이 모든 방향으로 균일하게 에칭이 되는 것을 말한다. 금속의 에칭 시 가장 큰 문제점은 과도에칭이다. 이는 감광성 필름으로 덮여 있는 안쪽으로 에칭이 일어나는 것을 말한다. 표면의 산화막을 제거하기 위해, 표면적을 넓혀 도징이나 도금 시에 밀착성을 좋게 하기 위해, 소재에 패턴을 형성시키기 위해 하는 작업이다. 여러 가지 미세 부품이나 미세한 금형가공에도 광범위하게 응용할 수 있는 미세가공기술이다.
- <11> 다른 화학적 가공기술인 레이저 가공이나 방전 가공과는 달리, 마스크 패턴(mask pattern)을 일괄적으로 가공하는 방법으로, 대량의 가공 패턴을 포함하는 가공에 있어서도, 한번의 공정으로 일괄 가공할 수 있다. 일련의 공정에 필요한 시간은 일정하지만, 패턴이 복잡하고 대량일수록 생산성 측면에서의 이점이 많다.
- <12> 실제로 마이크로 채널 및 형상 가공에 있어서 국내외에서 현재 보편적으로 많이 사용되어지는 가공법이다. 가공 원리는 마이크로 채널이 형성되는 소재(Plate) 위에 마스크(Mask)를 형성하고, 마스크 상의 기하학적인 패턴(Micro-channel Pattern)에 따라, 화학물질을 이용하여 선택적으로 부식시켜 재료를 제거함으로써 가공되어진다. 그러나, 이 방법은 화학작용에 의한 방법이므로 에칭의 농도 및 시간에 따라 언더컷(Undercut)과 과도에칭(overetching)이 발생하며, 이는 마이크로 채널 형상의 치수 정밀도에 큰 영향을 미치게 되며, 작업자에게 유해한 생산 환경 등의 여러 가지 문제점을 가지고 있다.
- <13> 특히, 넓은 면적의 글래스 기판의 경우에 있어서 일부분을 에칭을 하기 위해서는 원하는 부분만을 에칭하기가 쉽지 않았다. 종래에는, 원하는 일부분을 에칭하기 위해서는 넓은 면적에 걸쳐 마스크를 형성한 후, 글래스를 글래스 크기 이상의 수조(bath) 안에 담금으로서 원하는 일부분을 에칭할 수 있었다.
- <14> 그러나, 이러한 방법은 넓은 면적에 걸쳐 마스크를 형성하기 위한 대량의 마스크, 그리고 많은 에칭액이 요구되어 비용면이나 유해성에 있어서 많은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <15> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 상대적으로 소량의 마스크와, 에칭액으로 글래스 내의 패턴을 선택적으로 형성할 수 있게 하여 비용을 절감할 수 있고, 유해성을 줄일 수 있는 에칭 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <16> 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법은,
- <17> 본딩제를 이용하여 배리어와 글래스를 접착하는 제1 단계; 상기 글래스 위에 기 설정된 패턴으로 마스크를 형성하는 제2 단계; 및, 상기 배리어에 의해 형성된 공간 내에 에칭액을 주입하여 상기 글래스에서 마스크가 형성되지 않은 부분을 선택적으로 에칭하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <18> 여기서, 상기 배리어는 에칭액에 의해 부식되지 않는 내산성 물질인 것이 바람직하다.
- <19> 또한, 상기 내산성 물질은 테프론, 폴리프로필렌, 유리 중 적어도 어느 하나인 것이 더욱 바람직하다.
- <20> 또한, 상기 배리어의 형상은 원기둥 또는 다각기둥 형상인 것이 바람직하다.
- <21> 또한, 상기 에칭액은 불산, 불산 혼합액, BOE(Buffered Oxide Echant) 중 어느 하나인 것이 바람직하다.
- <22> 또한, 상기 제3 단계 후, 상기 배리어, 마스크, 및 본딩제를 제거하는 제4 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

- <23> 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법에 의하면,
- <24> 종래의 에칭 방법에 비하여, 상대적으로 소량의 마스크와, 에칭액으로 글래스 내의 패턴을 선택적으로 형성할 수 있다. 따라서, 공정 비용을 절감할 수 있고, 유해성을 줄일 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <25> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 우선, 도면들 중 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의해야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하게 하지 않기 위해 생략한다.
- <26> 도 1은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법을 도시한 순서도, 도 2는 글래스 내에 선택적으로 에칭하기 위한 패턴의 일례를 도시한 도, 도 3 내지 도 6은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법을 도시한 공정도, 도 7은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법에서 사용되는 배리어의 형상을 예시한 도이다.
- <27> 먼저, 도 3에 도시된 바와 같이, 본딩제(20)를 이용하여 배리어(10)와 글래스(G)를 접착한다(S10).
- <28> 여기서, 상기 배리어(10)는 에칭액에 의해 부식되지 않는 내산성 물질인 것이 바람직하다. 이는 후공정에서 배리어에 의해 형성된 공간에 에칭액이 주입되는데, 배리어가 이 에칭액에 의해 부식되면 상기 공간이 변형되어 원하는 형태의 패턴을 선택적으로 에칭할 수 없게 되기 때문이다.
- <29> 또한, 이때, 상기 내산성 물질은 테프론, 폴리프로필렌, 유리 중 적어도 어느 하나인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 상기 배리어의 형상은 원기둥 또는 다각기둥 형상인 것이 바람직하다(도 7 참조).
- <30> 그 다음, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 글래스(G) 위에 기 설정된 패턴(P, 도 6 참조)으로 마스크(30)를 형성한다(S20).
- <31> 상기 기 설정된 패턴은 글래스 내에 형성하고자 하는 원하는 모양의 패턴이다. 이때, 상기 마스크(30)는 후공정에서 마스크 하부에 있는 글래스가 에칭액에 의해 식각되는 것을 방지한다. 따라서, 상기 마스크(30)는 크롬 재질로 제조된 것이 바람직하다. 상기 마스크는 상기 배리어(10)에 의해 형성되는 공간에서 선택적으로 패턴이 형성될 부분 이외의 부분에 마스크를 형성한다.
- <32> 그 다음, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 배리어(10)에 의해 형성되는 공간에 에칭액(40)을 주입하여 상기 글래스(G)에서 마스크가 형성되지 않은 부분을 선택적으로 에칭한다(S30). 이때, 상기 에칭액(40)은 등방성 식각을 위한 습식에칭액으로써 HF, BOE(Buffered Oxide etch), HF 혼합물 중 어느 하나인 것이 바람직하다.
- <33> 그 다음, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 배리어, 마스크, 및 본딩제를 제거하여 글래스 내에 원하는 패턴만 남아 있게 한다.(S40). 이때, 상기 배리어, 마스크, 및 본딩제를 제거하기 위해 PR strip 또는 CR-7(상용화 제품)를 사용하는 것이 바람직하다.
- <34> 상기한 바와 같은 단계로 이루어진 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법에 의하면, 종

래의 에칭 방법에 비하여, 상대적으로 소량의 마스크와, 에칭액으로 글래스 내의 패턴을 선택적으로 형성할 수 있다. 따라서, 공정 비용을 절감할 수 있고, 과도한 에칭액 사용에 의한 유해성을 줄일 수 있게 된다.

<35> 이상과 같이 본 발명에 따른 클래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법을 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

<36> 도 1은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법을 도시한 순서도,

<37> 도 2는 글래스 내에 선택적으로 에칭하기 위한 패턴의 일례를 도시한 도,

<38> 도 3 내지 도 6은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법을 도시한 공정도,

<39> 도 7은 본 발명에 따른 글래스 내의 패턴을 선택적으로 에칭하는 방법에서 사용되는 배리어의 형상을 예시한 도이다.

<40> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

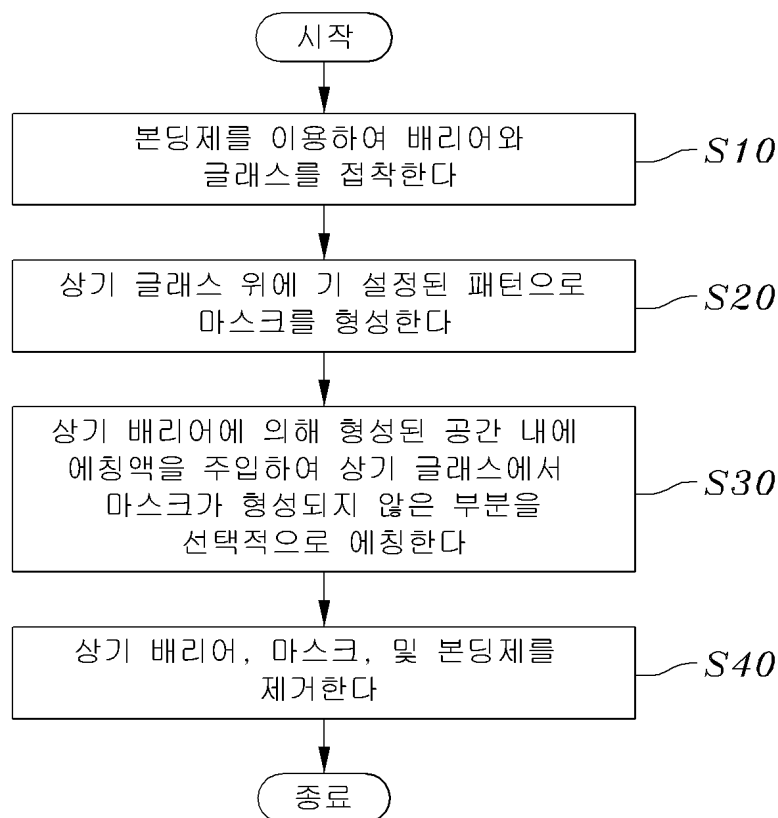
<41> 10 : 배리어 20 : 본당제

<42> 30 : 마스크 40 : 예칭액

<43> G : 클래스 P : 패턴

도면

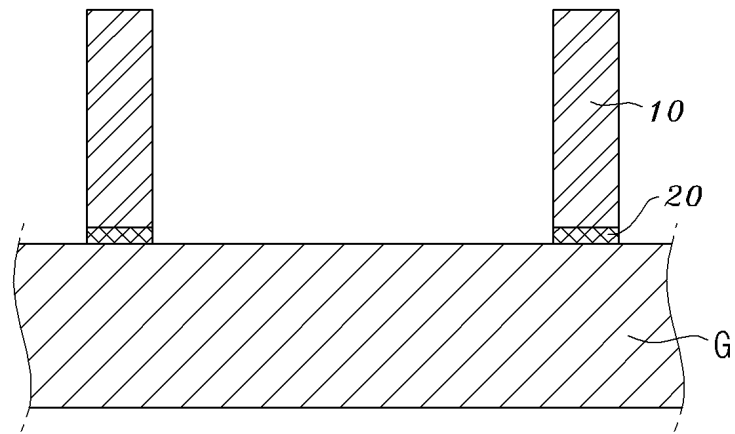
도면1



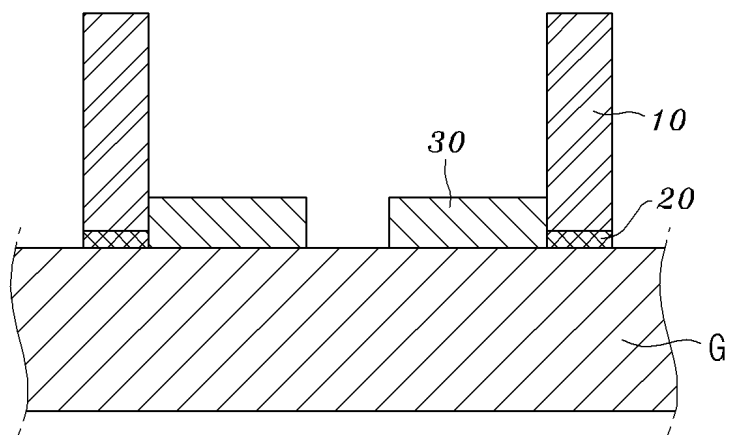
도면2



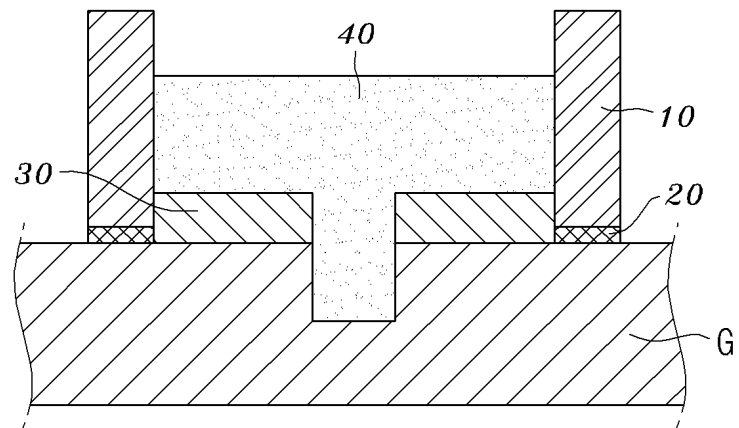
도면3



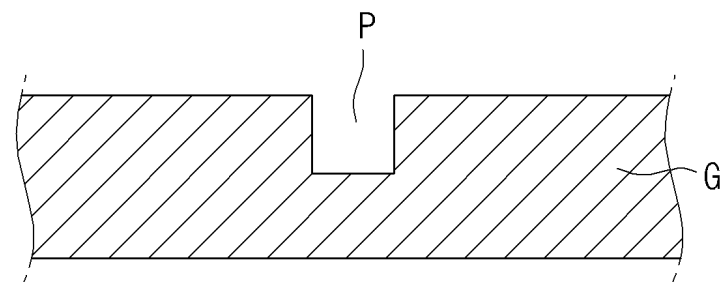
도면4



도면5



도면6



도면7

