



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월02일  
(11) 등록번호 10-1591097  
(24) 등록일자 2016년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/304 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0098556  
(22) 출원일자 2009년10월16일  
심사청구일자 2014년10월14일  
(65) 공개번호 10-2010-0043024  
(43) 공개일자 2010년04월27일  
(30) 우선권주장  
12/253,385 2008년10월17일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US07210980 B2  
US06620036 B2  
US20090023363 A1

(73) 특허권자  
룸 앤드 하스 일렉트로닉 머티리얼스 씨앰피 홀딩스, 인코포레이티드  
미국 19713 텔라웨어주 뉴워크 벨레뷰 로드 451  
(72) 발명자  
스트링 대럴  
미국 21078 메릴랜드주 하브르 데 그레이스 그린 스프링 로드 3713에이  
털리 존 윌리엄  
미국 19428 펜실베이니아주 콘스호콕켄 웨스트 씨드 애비뉴 307  
(74) 대리인  
장수길, 김영

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 정성용

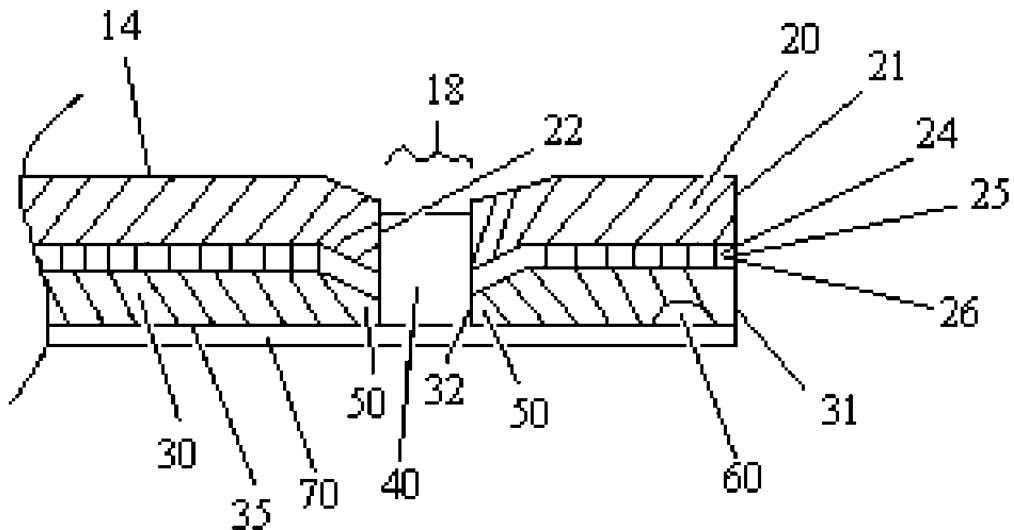
(54) 발명의 명칭 밀봉된 창을 갖는 화학 기계 연마 패드

(57) 요약

연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층; 저면, 저면에 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층; 감압접착체층; 및 투광성 창 요소를 가지며; 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성하며; 동일공간 영역은 적층 접착체를 사용하지 않

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



고 연마층을 다공성 서브패드층에 고정시키며; 감압접착제층이 다공성 서브패드층의 저면에 적용되며; 내부 개구는 다중층 화학 기계 연마 패드를 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고, 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하며; 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 투광성 창 요소는 감압접착제층에 부착되며; 다공성 서브패드층은 내주연 에지를 따라 제1 임계 압축력을 받아 주연 에지를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 제2 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하며; 연마면이 기관을 연마하도록 구성되는, 다중층 화학 기계 연마 패드가 제공된다. 이러한 다중층 화학 기계 연마 패드의 제조 방법 및 기관을 연마하기 위해 이를 사용하는 방법 또한 제공된다.

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층;  
 저면, 저면에 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층;  
 감압접착제층; 및  
 투광성 창 요소를 포함하며;  
 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성하며;  
 동일공간 영역은 적층 접착제를 사용하지 않고 연마층을 다공성 서브패드층에 고정시키며;  
 연마층의 외주연부는 다공성 서브패드층의 외주연부와 일치하고,  
 감압접착제층이 다공성 서브패드층의 저면에 적용되며;  
 내부 개구는 다중층 화학 기계 연마 패드를 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고, 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하며;  
 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며;  
 투광성 창 요소는 감압접착제층에 부착되며;  
 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라 제1 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하며;  
 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 제2 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하며;  
 연마면이 기관을 연마하도록 구성되는,  
 자성 기관, 광학 기관, 및 반도체 기관 중 적어도 하나로부터 선택된 기관을 연마하기 위한 다중층 화학 기계 연마 패드.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 투광성 창 요소 사이에는 접착제가 개재되지 않는 것을 전제로 하는 다중층 화학 기계 연마 패드.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 연마면은 기관의 연마를 촉진시키는 천공 및 홈 중 적어도 하나를 포함하는 마크로텍스처 (macrotexture)의 도입을 통해 기관을 연마하도록 구성되는 다중층 화학 기계 연마 패드.

**청구항 4**

제2항에 있어서, 다공성 서브패드층은 개방 셀 발포체 재료를 포함하는 다중층 화학 기계 연마 패드.

**청구항 5**

제2항에 있어서, 다공성 서브패드층은 폴리우레탄 함침 폴리에스테르 펠트를 포함하는 다중층 화학 기계 연마 패드.

**청구항 6**

제2항에 있어서, 연마층은 수성 우레탄 중합체 및 중공구 중합체 미소요소를 포함하는 다중층 화학 기계 연마 패드.

**청구항 7**

제2항에 있어서, 동일공간 영역은 혼합(commingled) 영역인 다중층 화학 기계 연마 패드.

**청구항 8**

연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층을 제공하는 단계와;

저면, 저면에 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층을 제공하는 단계와;

감압접착제층을 제공하는 단계와;

투광성 창 요소를 제공하는 단계와;

다공성 서브패드층과 연마층을 접촉시켜 스택을 형성하는 단계- 연마층의 외주연부는 다공성 서브패드층의 외주연부와 일치하고, 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성하고, 동일공간 영역은 적층 접착제를 사용하지 않고 연마층을 다공성 서브패드층에 고정시킴- 와;

스택을 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되는 내부 개구를 제공하는 단계- 내부 개구는 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접합- 와;

다공성 서브패드층의 내주연 에지에 대응하는 스택의 영역에 제1 임계 압축력을 인가하는 단계- 제1 임계 압축력의 크기는 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하기에 충분함- 와;

다공성 서브패드층의 외주연부에 대응하는 스택의 영역에 제2 임계 압축력을 인가하는 단계- 제2 임계 압축력의 크기는 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하기에 충분함- 와;

다공성 서브패드층의 저면에 감압접착제층을 적용하는 단계; 및

감압접착제층에 투광성 창 요소를 부착시키는 단계- 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉함- 를 포함하며,

제1 및 제2 임계 압축력의 크기는 연마층의 비가역 붕괴를 야기하기에는 불충분하며;

연마면이 기관을 연마하도록 구성되는,

자성 기관, 광학 기관 및 반도체 기관 중 적어도 하나로부터 선택된 기관을 연마하기 위한 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하는 방법.

**청구항 9**

자성 기관, 광학 기관, 및 반도체 기관 중 적어도 하나로부터 선택된 기관을 제공하는 단계와,

제1항에 따른 다중층 화학 기계 연마 패드를 제공하는 단계와;

연마면과 기관 사이의 계면에 연마 매질을 제공하는 단계; 및

연마면과 기관 사이의 계면에 동적 접촉을 생성하는 단계를 포함하며;

다공성 서브패드층으로의 연마 매질의 침투는 연마층과 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역에 의해 방해되는,

기관 연마 방법.

**청구항 10**

삭제

**발명의 설명**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 화학 기계 연마를 위한 연마 패드 분야에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 밀봉된 창을 갖는 화학 기계 연마 패드에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 화학 기계 평탄화 또는 화학 기계 연마(CMP)는 반도체 웨이퍼와 같은 작업편을 평탄화 또는 연마하는데 사용되는 통상적인 기술이다. 종래의 CMP에서는, 웨이퍼 캐리어 또는 연마 헤드가 캐리어 조립체 상에 장착된다. 연마 헤드는 웨이퍼를 지지하며, CMP 장치 내의 테이블 또는 플레튼(platen) 상에 장착된 연마 패드의 연마층과 접촉하게 웨이퍼를 위치시킨다. 캐리어 조립체는 웨이퍼와 연마 패드 사이에 제어가능한 압력을 제공한다. 연마 매질은 임의로 연마 패드 위에 분배되며 웨이퍼와 연마층 사이의 간극으로 유동한다. 연마를 수행하기 위해, 연마 패드와 웨이퍼는 통상 서로에 대해서 회전한다. 웨이퍼 표면은 연마층과 표면 상의 연마 매질의 화학적 및 기계적 작용에 의해 연마되고 평탄화된다.

[0003] 웨이퍼를 평탄화하는데 있어 중요한 단계는 공정의 종료시점을 결정하는 단계이다. 현장 대중적인 한 가지 종료시점 검출 방법은 빛의 파장을 선택하도록 투명한 창을 연마 패드에 제공하는 것을 포함한다. 연마 중에, 광선은 창을 통해 웨이퍼 표면으로 유도되고, 반사되어 다시 창을 통해 검출기(예컨대, 분광광도계)로 진행한다. 복귀 신호를 기반으로, 종료시점 검출을 위해 웨이퍼 표면의 특성(예컨대, 필름의 두께)이 결정될 수 있다. 연마 패드에 창을 사용하는 것과 관련된 문제점은 창 주위 및 다공성 서브패드층으로의 연마 유체의 누출을 포함하며, 이는 패드의 수명 동안 패드 표면에 걸쳐 연마 특성의 바람직하지 않은 가변성을 야기할 수 있다.

[0004] 연마 패드에서 창 누출을 해소하기 위한 한 가지 방법이 톨레스(Tolles)의 미국 특허 제6,524,164호에 개시된다. 톨레스는 화학 기계 연마 장치용 연마 패드 및 그 제조 방법을 개시하며, 이 연마 패드는 하부층, 상부층 상의 연마 표면, 및 두 층 사이에 개재된 투명 재료 시트를 갖는다. 톨레스가 개시한 투명 시트는 화학 기계 연마 공정에서의 슬러리가 연마 패드의 하부층으로 침투하는 것을 방지한다.

[0005] 일부 다중층 연마 패드와 관련된 박리(즉, 연마 중에 연마층이 서브패드층으로부터 분리됨) 문제를 해소하기 위해, 일부 다중층 화학 기계 연마 패드는 연마층을 다공성 서브패드층에 직접 결합시킴으로써 구성되며, 다공성 서브패드층은 연마 중에 사용되는 다양한 연마 매질(예컨대, 슬러리)에 대해 투과성이다. 톨레스에 의해 개시된 창 누출 해소 방법은 연마 패드와 함께 사용하기에는 적합하지 않고 연마층과 다공성 서브패드층 사이에 불투과성 층을 포함시키는 구성은 용이하지 않다.

[0006] 연마 패드의 창 누출을 해소하기 위한 다른 방법이 미국 특허 제7,163,437호[스웨덱(Swedek) 등]에 개시된다. 스웨덱 등은, 연마면을 갖는 연마층, 액체 투과성인 제1 부분 및 구멍을 구비한 배킹층, 및 제2 부분이 실질적으로 액체 불투과성이도록 구멍 주위 및 이에 인접한 배킹층의 제2 부분에 침투하는 실란트를 포함하는 연마 패드를 개시한다. 실란트 물질이 침투하는 제2 부분은 나머지 배킹층에 비해 감소된 압축성을 나타낸다. 창 밀봉 영역이 연마 트랙 내에 있다는 점을 고려하면, 동일 두께의 감소된 압축성의 제2 부분은 연마 작업 중에 연마 결합을 생성할 잠재성을 증가시키는 스피드 범프(speed bump)와 같은 작용을 한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0007] 따라서, 서브패드층으로의 창 누출이 해소된, 새로운 저결합성 다중층 창 연마 패드 구성이 지속적으로 필요하다.

**과제 해결수단**

[0008] 본 발명의 일 태양에서, 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층; 저면, 저면에 평행한 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층; 감압접착제층; 및 투광성 창 요소를 포함하며; 연마층 계면 영역과 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성하며; 동일공간 영역은 적층 접착제를 사용하지 않고 연마층을 다공성 서브패드층에 고정시키며; 감압접착제층은 다공성 서브패드층의 저면에 적용되며; 내부 개구는 다중층 화학 기계 연마 패드를 통해 연장되고, 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하며; 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 투광성 창 요소는 감압접착제층에 부착되며; 다공성 서브패드층은 주연 에지를 따라 제1 임계 압축력

을 받아 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 제2 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하며; 연마면이 기관을 연마하도록 구성되는, 자성 기관, 광학 기관, 및 반도체 기관 중 적어도 하나로부터 선택된 기관을 연마하기 위한 다중층 화학 기계 연마 패드를 제공한다.

[0009]

본 발명의 다른 태양에서, 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층을 제공하는 단계; 저면, 저면에 평행한 다공성 서브패드 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층을 제공하는 단계; 감압접착제층을 제공하는 단계; 투광성 창 요소를 제공하는 단계; 다공성 서브패드층과 연마층을 접촉시켜 스택을 형성하는 단계- 연마층의 외주연부는 다공성 서브패드층의 외주연부와 일치하고, 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성함; 스택을 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고, 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하는 내부 개구를 제공하는 단계; 다공성 서브패드층의 내주연 에지에 대응하는 스택의 영역에 제1 임계 압축력을 인가하는 단계- 제1 임계 압축력의 크기는 주연 에지를 따라 다공성 서브패드층에 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하기에 충분함; 다공성 서브패드층의 외주연부에 대응하는 스택의 영역에 제2 임계 압축력을 인가하는 단계- 제2 임계 압축력의 크기는 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층에 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하기에 충분함; 다공성 서브패드층의 저면에 감압접착제를 적용하는 단계; 및 투광성 창 요소를 감압접착제층에 부착시키는 단계를 포함하며; 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 제1 및 제2 임계 압축력의 크기는 연마층의 비가역 붕괴를 야기하기에는 불충분하며; 연마면이 기관을 연마하도록 구성되는, 자성 기관, 광학 기관, 및 반도체 기관 중 적어도 하나로부터 선택된 기관을 연마하기 위한 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하는 방법을 제공한다.

[0010]

본 발명의 또 다른 태양에서, 자성 기관, 광학 기관, 및 반도체 기관 중 적어도 하나로부터 선택된 기관을 제공하는 단계와; 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층; 저면, 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층; 감압접착제층; 및 투광성 창 요소를 포함하며; 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성하며; 동일공간 영역은 적층 접착제를 사용하지 않고 연마층을 다공성 서브패드층에 고정시키며; 감압접착제층은 다공성 서브패드층의 저면에 적용되며; 내부 개구는 화학 기계 연마 패드를 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고, 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하며; 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 투광성 창 요소는 감압접착제층에 부착되며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라 제1 임계 압축력을 받아 주연 에지를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 제2 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하는, 다중층 화학 기계 연마 패드를 제공하는 단계와; 연마면과 기관 사이의 계면에 연마 매질을 제공하는 단계; 및 연마면과 기관 사이의 계면에 동적 접촉을 생성하는 단계를 포함하며; 다공성 서브패드층으로의 연마 매질의 침투는 연마층과 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역에 의해 방해되는, 기관 연마 방법을 제공한다.

**효과**

[0011]

본 발명은 다공성 서브패드층으로의 연마 매체의 침투가 연마층과 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역에 의해 방해되는 기관 연마 방법을 제공한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0012]

연마면을 갖는 다중층 화학 기계 연마 패드와 관련하여 본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용된 용어 "두께"는 연마면에 수직 방향으로 측정된 다중층 화학 기계 연마 패드의 평균 실제 두께를 의미한다.

[0013]

본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용된 용어 "연마 매질"은 입자 함유 용액 및 입자 비함유 용액, 예컨대 무연마재 용액 및 반응성-액체 연마 용액을 포함한다.

[0014]

다중층 화학 기계 연마 패드와 관련하여 본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용된 용어 "실질적으로 원형 단면"은 다중층 화학 기계 연마 패드의 중심축으로부터 외주연부까지 단면의 최장 반경, r이 다중층 화학 기계 연마 패드의 중심축으로부터 외주연부까지 단면의 최단 반경, r보다 20% 이하 더 길다는 것을 의미한다(도 1 참조).

- [0015] 본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용된 용어 "폴리(우레탄)"은 (a) (i) 이소시아네이트와 (ii) 폴리올(디올을 포함함)의 반응으로 형성된 폴리우레탄, 및 (b) (ii) 폴리올(디올을 포함함)을 갖는 (i) 이소시아네이트와 (iii) 물, 아민 또는 물과 아민의 조합물의 반응으로 형성된 폴리(우레탄)을 포함한다.
- [0016] 본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용된 용어 "부서지기 쉬운 다공성 재료"는 임계 압축력을 받을 때 붕괴되어 치밀화된(즉, 덜 다공성인) 재료가 되는 다공성 재료를 지칭한다.
- [0017] 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어 "임계 압축력"은 소정의 부서지기 쉬운 다공성 재료를 붕괴시키기 위해 충분한 압축력을 지칭한다. 당업자는 임계 압축력의 크기가 부서지기 쉬운 다공성 재료의 온도를 비롯한 다양한 인자에 의존한다는 것을 이해할 것이다. 또한, 당업자는 임계 압축력의 크기가 부서지기 쉬운 다공성 재료에 가해지는 힘의 종류(즉, 정적힘 또는 동적힘)에 의존한다는 것을 이해할 것이다.
- [0018] 연마층과 관련하여 본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용된 용어 "실질적으로 물에 불투과성"은 대기 조건에서 연마면에 분배된 물이 연마층을 통해 다공성 서브패드층으로 적어도 24시간 동안 침투하지 않음을 의미한다.
- [0019] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드는 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층; 저면, 저면에 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층; 감압접착제층; 및 투광성 창 요소를 포함하며; 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성하며; 동일공간 영역은 적층 접착제를 사용하지 않고 연마층을 다공성 서브패드층에 고정시키며; 감압접착제층은 다공성 서브패드층의 저면에 적용되며; 내부 개구는 화학 기계 연마 패드를 통해 연장되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하며; 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 투광성 창 요소는 감압접착제층에 부착되며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라 제1 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라(바람직하게는, 내주연 에지와 인접 및 일치하여) 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 제2 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라(바람직하게는, 외주연부와 인접하여) 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하며; 연마면이 기관을 연마하도록 구성된다. 임의로는, 동일공간 영역은 연마층과 다공성 서브패드층 사이의 직접 결합을 포함하며, 실질적인 층간의 혼합은 없다(즉, 혼합영역이 다중층 화학 기계 연마 패드의 평균 두께의 0.001% 미만임). 바람직하게는, 동일공간 영역은 연마층과 다공성 서브패드층 사이에 상호침투가 있는 혼합 영역이며, 연마층과 다공성 서브패드층이 공존한다. 바람직하게는, 혼합 영역은 다중층 화학 기계 연마 패드의 평균 총 두께, T의 0.001 내지 5%, 바람직하게는 연마층과 다공성 서브패드층의 평균 조합 두께의 0.05 내지 5%, 보다 바람직하게는 연마층과 다공성 서브패드층의 평균 조합 두께의 0.1 내지 5%를 구성한다.
- [0020] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드에서, 연마층은 다공성 서브패드층에 직접 결합된다. 즉, 연마층은 적층 접착제를 사용하지 않고 다공성 서브패드층에 결합된다. 연마층 전구체 재료는 액체 형태로 다공성 서브패드층의 표면 위에 직접 침착된다. 연마층 전구체 재료는 다공성 서브패드층에 결합된다. 연마층과 다공성 서브패드층 사이의 결합은 물리적 또는 화학적이거나 양자의 조합일 수 있다. 연마층 전구체 재료는 고화되기 전에 다공성 서브패드층으로 유동할 수 있다. 다공성 서브패드층으로의 전구체 재료의 침투 정도는 시스템 온도, 시스템 온도에서 전구체 재료의 점도, 다공성 서브패드층 계면 영역 내의 다공성 서브패드층의 개방 공극률, 전구체 재료를 다공성 서브패드층으로 가압하는 압력, 전구체 재료의 반응속도(즉, 고형화 비율)를 비롯한 다양한 인자에 의존한다. 연마층 전구체 재료는 다공성 서브패드층에 화학적으로 결합할 수 있다. 연마층 전구체 재료와 다공성 서브패드층 사이에 형성되는 화학적 결합의 정도는 각 층의 조성 및 층간의 반응성을 비롯한 다양한 인자에 의존한다. 전구체 재료는 한 층으로 다공성 서브패드층에 적용될 수 있다. 전구체 재료는 복수 층으로 다공성 서브패드층에 적용될 수 있다.
- [0021] 연마층은 폴리(우레탄), 폴리설폰, 폴리에테르 설폰, 나일론, 폴리에테르, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 아크릴 중합체, 폴리우레아, 폴리아미드, 폴리염화비닐, 폴리비닐 플루오라이드, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부타디엔, 폴리에틸렌 이민, 폴리아크릴로니트릴, 폴리에틸렌 옥사이드, 폴리올레핀, 폴리(알킬)아크릴레이트, 폴리(알킬)메타크릴레이트, 폴리아미드, 폴리에테르 이미드, 폴리케톤, 에폭시, 실리콘, EPDM, 단백질, 다당류, 폴리아세테이트, 및 전술한 물질 중 둘 이상의 조합물로부터 선택된 고화/중합된 재료를 포함한다. 바람직하게는, 연마층은 폴리(우레탄)을 포함한다. 보다 바람직하게는, 연마층은 폴리우레탄을 포함한다. 바람직하게는, 연마층은 실질적으로 물에 불투과성이다.
- [0022] 연마층은 임의로 수성 유체 전구체 재료로 생성될 수 있다. 본 발명에 사용하기에 적합한 수성 유체 전구체 재

료는 예컨대, 물 기반 우레탄 분산액, 아크릴 분산액, 및 이들의 조합물을 포함할 수 있다. 수성 유체 전구체 재료는 임의로 물 기반 우레탄 분산액[예컨대, 챔투라 코퍼레이션(Chentura Corporation)으로부터 입수 가능한 Witcobond-290H, Witcobond-293, Witchbond-320, 및 Witcobond-612]을 포함할 수 있다.

[0023] 연마층은 임의로 복수의 미소요소(microelement)를 함유할 수 있다. 바람직하게는, 복수의 미소요소는 연마면과 일치하는 및 이에 인접하는 연마층의 적어도 일부 내에 균일하게 분산된다. 복수의 미소요소는 포획된 기체 버블, 증공 코어 중합체 재료, 액체 충전 증공 코어 중합체 재료, 수용성 재료, 및 불용성 상 재료(예컨대, 미네랄 오일)로부터 선택될 수 있다. 복수의 미소요소는 증공 코어 중합체 재료를 포함할 수 있다. 복수의 미소요소는 폴리아크릴로니트릴 및 폴리염화비닐리덴의 증공 코어 공중합체[예컨대, 스웨덴 선스발(Sundsvall) 소재 약조 노벨(Akzo Nobel) 사의 상표명 Expancel™]을 포함할 수 있다.

[0024] 연마면은 임의로 마크로텍스처(macrotecture)를 나타낸다. 바람직하게는, 마크로텍스처는 수막현상 중 적어도 하나를 경감시키고, 연마 매질 유동에 영향을 주고, 연마층의 스티프니스를 변경시키고, 에지 효과를 감소시키며, 연마면과 기관 사이의 영역으로부터 연마 파편을 멀리 용이하게 전달하도록 설계된다. 바람직하게는, 연마면은 천공 및 홈 중 적어도 하나로부터 선택된 마크로텍스처를 나타낸다. 천공은 연마층의 두께를 통해 부분적으로 또는 전체적으로 연마면으로부터 연장될 수 있다. 홈은 연마 중에 패드의 회전시에, 적어도 하나의 홈이 기관 전체를 지나도록 연마면 상에 배열될 수 있다. 홈은 임의로 만곡형 홈, 선형 홈, 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다.

[0025] 연마면은 임의로 홈 패턴을 포함한다. 홈 패턴은 적어도 하나의 홈을 포함한다. 적어도 하나의 홈은 만곡형 홈, 직선 홈, 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다. 홈 패턴은 예컨대, (원형 또는 나선형일 수 있는) 동심형 홈, 만곡형 홈, (예컨대, 패드 표면을 가로지르는 X-Y 격자로서 배열된) 크로스-해치형 홈, 기타 규칙적 디자인(예컨대, 육각형, 삼각형), 타이어-트레드(tire-tread)형 패턴, 불규칙적 디자인(예컨대, 프랙탈 패턴), 및 전술한 것 중 둘 이상의 조합을 비롯한 홈 디자인으로부터 선택될 수 있다. 홈 패턴은 무작위형, 동심형, 나선형, 크로스-해치형, X-Y 격자형, 육각형, 삼각형, 프랙탈형 및 전술한 것 중 둘 이상의 조합으로부터 선택될 수 있다. 적어도 하나의 홈은 직선형 측-벽을 구비한 직사각형으로부터 선택된 홈 형태를 나타낼 수 있거나, 홈 단면은 "V"자형, "U"자형, 삼각형, 톱니형, 및 전술한 것 중 둘 이상의 조합일 수 있다. 홈 패턴은 연마면을 가로질러 변화될 수 있다. 홈 패턴은 특정 용도에 따라 디자인될 수 있다. 특정 홈 패턴에서의 홈 치수는 상이한 홈 밀도의 영역을 생성하도록 연마면을 가로질러 달라질 수 있다.

[0026] 적어도 하나의 홈은 임의로 20 밀(0.508 mm) 이상의 깊이를 나타낸다.

[0027] 홈 패턴은 임의로 15 밀(0.381 mm) 이상의 깊이, 10 밀(0.254 mm) 이상의 폭, 및 50 밀(1.27 mm) 이상의 피치를 나타내는 적어도 2개의 홈을 포함한다.

[0028] 다공성 서브패드층은 부서지기 쉬운 다공성 재료를 포함한다. 다공성 서브패드층은 개방 셀 발포체, 식물, 및 부식물(예컨대, 펠트, 스펀본디드, 및 니들펀칭 재료)로부터 선택되는 재료를 포함할 수 있다. 본 발명의 다공성 서브패드층에 사용하기 적합한 부식물은 예컨대, 중합체 함침 펠트(예컨대, 폴리우레탄 함침 폴리에스테르 펠트)를 포함한다. 본 발명의 다공성 서브패드층에 사용하기 적합한 식물은 예컨대, 두꺼운 플란넬 재료를 포함한다.

[0029] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드는 기관의 연마 중에 연마면과 기관 사이의 계면에 제공되는 연마 매질과 함께 사용되도록 설계된다. 연마 중에 다공성 서브패드층으로의 연마 매질의 투과는 연마 패드의 수명 동안 연마 표면에 걸쳐 연마 특성의 바람직하지 않은 가변성을 야기할 수 있다. 연마 중에 연마 매질이 다공성 서브패드층으로 침투할 가능성을 경감시키기 위해, 다공성 서브패드층의 외주연부 및 다공성 서브패드층의 내주연 에지는 다공성 서브패드층의 일부를 비가역적으로 붕괴시키는 공정에 의해 모두 밀봉된다. 다공성 서브패드층에서 비가역으로 붕괴된 치밀화 영역은 나머지 다공성 서브패드층에 비해 감소된 두께를 나타낸다. 즉, 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 치밀화 영역은 나머지 다공성 서브패드층의 평균 두께보다 얇은 두께를 갖는다(즉, 두께 감소, 압축성 감소 영역). 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드의 다공성 서브패드층의 감소된 압축성 영역, 감소된 두께의 도입은, 특정 종래 기술 밀봉 방법에 의해 생성된 동일 두께, 감소된 압축성 영역과 관련된 스피드 범프 효과를 도입하지 않고 밀봉을 제공한다. 다공성 서브패드 재료는 20 내지 80%, 바람직하게는 50 내지 60%의 평균 공극 부피를 나타낸다. 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 치밀화 영역은 공극 부피가 20% 이하, 바람직하게는 10% 이하로 감소되도록 붕괴된다. 에지 밀봉 영역의 평균 공극 부피와 나머지 다공성 서브패드층의 평균 공극 부피의 상대적인 차이는 비교 두께 측정법을 사용하여 결정될 수 있다. 임의로는, 다공성 서브패드 재료는 50 내지 60%의 평균 공극 부피를 나타내며, 다공성 서브패드층의 비가역으로

붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역은 다공성 서브패드층 평균 두께의 75% 이하, 보다 바람직하게는 70% 이하인 두께를 나타낸다.

[0030] 투광성 창 요소는 다공성 서브패드층의 저면에 적용된 감압접착제층에 의해 다중층 화학 기계 연마 패드에 고정된다. 바람직하게는, 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 투광성 창 요소 사이에 접착제가 개재되지 않는다. 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 투광성 창 요소 사이에 접착제를 사용하는 것은 내주연 에지에 인접한 다공성 서브패드층으로의 투과, 및 해당 영역의 다공성 서브패드층의 압축성 변경(즉, 동일 두께, 감소된 압축성 영역 형성)에 의해 바람직하지 않은 스피드 범프를 야기할 수 있다.

[0031] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드는 임의로 연마 기계의 플래튼과 접촉되도록 구성된다. 바람직하게는, 다중층 화학 기계 연마 패드는 연마 기계의 플래튼에 부착되도록 구성된다. 다중층 화학 기계 연마 패드는 감압접착제 및 진공 중 적어도 하나를 사용하여 플래튼에 부착될 수 있다.

[0032] 다중층 화학 기계 연마 패드(10)는 임의로 중심축(12)에 대해 회전하도록 구성된다(도 1 참조). 바람직하게는, 연마층(20)의 연마면(14)은 중심축(12)에 직각인 평면 상에 있다. 다중층 화학 기계 연마 패드(10)는 임의로 중심축(12)에 대해 85 내지 95°, 바람직하게는 중심축(12)에 대해 90°의 각도,  $\gamma$ 에 있는 평면에서 회전하도록 구성된다. 바람직하게는, 연마층(20)은 중심축(12)에 직각인 실질적으로 원형 단면을 갖는 연마면(14)을 갖는다. 바람직하게는, 중심축(12)에 직각인 연마면(14)의 단면의 반경,  $r$ 은 단면에 대해 20% 이하, 보다 바람직하게는 단면에 대해 10% 이하만큼 다르다.

[0033] 도 2는 본 발명의 바람직한 다중층 화학 기계 연마 패드의 절취 단면도를 도시한다. 특히, 도 2는 연마면(14), 연마면에 평행한 연마층 계면 영역(24), 및 외주연부(21)를 갖는 연마층(20); 저면(35), 저면(35)에 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역(26), 및 외주연부(31)를 갖는 다공성 서브패드층(30); 감압 플래튼 접착제층(70); 및 투광성 창 요소(40)의 도면을 제공하며; 연마층 계면 영역(24)과 다공성 서브패드층 계면 영역(26)은 혼합 영역(25)을 형성하며; 혼합 영역(25)은 적층 접착제를 사용하지 않고 연마층(20)을 다공성 서브패드층(30)에 고정시키며; 감압 플래튼 접착제층(70)이 다공성 서브패드층(30)의 저면(35)에 적용되며; 내부 개구(18)는 다중층 화학 기계 연마 패드를 통해 저면(35)으로부터 연마면(14)으로 연장되고, 다공성 서브패드층(30)의 내주연 에지(32) 및 연마층(20)의 대응 내주연 에지(22)와 접하며; 투광성 창 요소(40)는 내부 개구(18) 내에 배치되고 다공성 서브패드층(30)의 내주연 에지(32)와 접촉하며; 투광성 창 요소(40)는 감압 플래튼 접착제층(70)에 부착되며; 다공성 서브패드층(30)은 내주연 에지(32)를 따라 제1 임계 압축력을 받아 내주연 에지(32)를 따라 다공성 서브패드층(30)의 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역(50)을 형성하며; 다공성 서브패드층(30)은 다공성 서브패드층(30)의 외주연부(31)를 따라 제2 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층(30)의 외주연부(31)를 따라 다공성 서브패드층(30)의 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역(60)을 형성하며; 연마면(14)이 기판(비도시)을 연마하도록 구성된다.

[0034] 다중층 화학 기계 연마 패드는 임의로 적어도 하나의 추가층을 포함한다. 바람직하게는, 적어도 하나의 추가층은 발포체, 필름, 직물, 및 부직물로부터 선택될 수 있다. 적어도 하나의 추가층은 임의로 직접 결합되거나 접착제를 사용함으로써 다공성 서브패드층의 저면과 접촉될 수 있다. 접착제는 감압접착제, 고온 용융 접착제, 접착 접착제 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다. 바람직하게는, 접착제는 감압접착제 및 고온 용융 접착제로부터 선택된다. 일부 연마 작업의 경우, 감압접착제가 바람직하다. 일부 연마 작업의 경우, 고온 용융 접착제가 바람직하다.

[0035] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하는 방법은 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층을 제공하는 단계; 저면, 저면과 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층을 제공하는 단계; 감압접착제층을 제공하는 단계; 투광성 창 요소를 제공하는 단계; 다공성 서브패드층과 연마층을 접촉시켜 스택을 형성하는 단계- 연마층의 외주연부는 다공성 서브패드층의 외주연부를 넘어 연장되거나, 별법으로, 다공성 서브패드층의 외주연부와 일치하며, 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성함; 스택을 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하는 내부 개구를 제공하는 단계; 다공성 서브패드층의 내주연 에지에 대응하는 스택의 영역에 제1 임계 압축력을 인가하는 단계- 제1 임계 압축력의 크기는 주연 에지를 따라 다공성 서브패드층에 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하기에 충분함; 다공성 서브패드층의 외주연부에 대응하는 스택의 영역에 제2 임계 압축력을 인가하는 단계- 제2 임계 압축력의 크기는 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층에 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하기에 충분함; 다공성 서브패드층의 저면에 감압접착제층을 적용하는 단계; 및 투광성 창 요소를 감압접착제층에 부착시키는 단계를 포함하

며; 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 제1 및 제2 임계 압축력의 크기는 연마층의 비가역 붕괴를 야기하기에는 불충분하며; 연마면이 기관을 연마하도록 구성된다. 다공성 서브패드층은 순차적으로, 동시에, 또는 순차 및 동시의 조합으로 제1 및 제2 임계 압축력을 받을 수 있다. 임의로는, 동일공간 영역은 혼합 영역이다.

[0036] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하는 방법은 임의로, 정합면을 제공하는 단계; 및 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역 및 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역에 대응하는 상승된 특징부를 구비한 스탬퍼를 제공하는 단계를 더 포함하며; 스택은 정합면과 스탬퍼 사이에 위치되며; 정합면 및 스탬퍼는 서로 압축되어, 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하는 제1 임계 압축력 및 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하는 제2 임계 압축력을 생성한다.

[0037] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하는 방법은 임의로, 정합면을 제공하는 단계; 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역에 대응하는 상승된 특징부를 구비한 제1 스탬퍼를 제공하는 단계; 및 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역에 대응하는 상승된 특징부를 구비한 제2 스탬퍼를 제공하는 단계를 더 포함하며; 스택은 정합면과 제1 스탬퍼 사이에 위치되며; 정합면 및 제1 스탬퍼는 서로 압축되어 제1 임계 압축력을 생성하여 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 생성하며; 스택은 정합면과 제2 스탬퍼 사이에 위치되며; 정합면 및 제2 스탬퍼는 서로 압축되어 제2 임계 압축력을 생성하여 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 생성한다.

[0038] 정합면은 편평할 수 있다. 별법으로, 정합면은 하나 이상의 윤기부 또는 윤곽(contouring)과 같은 특징부를 포함하도록 설계될 수 있다. 정합면 상에 포함된 특징부는 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 치밀화 영역의 형성을 용이하게 하도록 설계될 수 있다. 정합면 상에 포함된 특징부는 연마층의 조각을 용이하게 하도록 설계되어, 다중층 화학 기계 연마 패드가 연마 중에 연마 기계의 플랫폼 상에 편평하게 놓이도록 편향될 수 있다.

[0039] 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하는 방법은 임의로, 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역의 형성을 용이하게 하도록 (즉, 비가역으로 붕괴된 치밀화 영역을 형성하도록 열과 압력 모두를 사용하여) 다공성 서브패드층의 적어도 일부를 가열하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0040] 본 발명의 일부 실시양태에서, 고주파 용접 기술 및 장비가 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역의 형성을 용이하게 하도록 사용될 수 있다.

[0041] 본 발명의 일부 실시양태에서, 초음파 용접 기술 및 장비가 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역의 형성을 용이하게 하도록 사용될 수 있다.

[0042] 본 발명의 일부 실시양태에서, 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하기 위한 방법은 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층을 제공하는 단계; 저면, 저면에 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층을 제공하는 단계; 감압접착제층을 제공하는 단계; 투광성 창 요소를 제공하는 단계; 제1 밀봉 다이를 제공하는 단계; 제2 밀봉 다이를 제공하는 단계; 다공성 서브패드층과 연마층을 접촉시켜 스택을 형성하는 단계- 연마층의 외주연부는 다공성 서브패드층의 외주연부를 넘어 연장되거나, 별법으로 다공성 서브패드층의 외주연부와 일치하며, 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성함; 스택을 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하는 내부 개구를 제공하는 단계; 온도를 상승시키고, 제1 밀봉 다이를 사용하여 다공성 서브패드층의 내주연 에지에 대응하는 스택의 영역에 제1 임계 압축력을 인가하는 단계- 상승된 온도 및 제1 임계 압축력의 크기는 함께 내주연 에지를 따라 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하기에 충분함; 온도를 상승시키고, 제2 밀봉 다이를 사용하여 다공성 서브패드층의 외주연부에 대응하는 스택의 영역에 제2 임계 압축력을 인가하는 단계- 상승된 온도 및 제2 임계 압축력의 크기는 함께 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층 내에 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하기에 충분함; 다공성 서브패드층의 저면에 감압접착제층을 적용하는 단계; 및 투광성 창 요소를 감압접착제층에 부착시키는 단계를 포함하며; 투광성 창 요소는 다공성 서브패드층의 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 제1 및 제2 임계 압축력의 크기는 연마층의 비가역 붕괴를 야기하기에 불충분하며; 연마면이 기관을 연마하도록 구성된다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 동일공간 영역은 혼합 영역이다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 제1 및 제2 밀봉 다이는 고주파 밀봉 다이 및 초음파 밀봉 다이로부터 각각 개별적으로 선택된다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 제1 및 제2 밀봉 다이는 모두 고주파 밀봉 다이이다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 제1 및 제2 밀봉 다이는 모두 초음파 밀봉 다이이다.

[0043] 본 발명의 일부 실시양태에서, 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드를 제조하기 위한 방법은 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층을 제공하는 단계; 저면, 저면에 평행한 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층을 제공하는 단계; 감압접착제층을 제공하는 단계; 투광성 창 요소를 제공하는 단계; 밀봉 다이를 제공하는 단계; 다공성 서브패드층과 연마층을 접촉시켜 스택을 형성하는 단계- 연마층의 외주연부는 다공성 서브패드층의 외주연부를 넘어 연장되거나, 별법으로 다공성 서브패드층의 외주연부와 일치하고 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성함; 스택을 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하는 내부 개구를 제공하는 단계; 온도를 상승시키고, 밀봉 다이를 사용하여 다공성 서브패드층의 내주연 에지에 대응하는 스택의 제1 영역 및 다공성 서브패드층의 외주연부에 대응하는 스택의 제2 영역에 임계 압축력을 인가하는 단계- 상승된 온도 및 임계 압축력의 크기는 함께 내주연 에지에 대응하는 제1 영역의 다공성 서브패드층에 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역, 및 외주연부에 대응하는 제2 영역의 다공성 서브패드층에 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성하기에 충분함; 다공성 서브패드층의 저면에 감압접착제층을 적용하는 단계; 및 투광성 창 요소를 감압접착제층에 부착하는 단계를 포함하며; 투광성 창 요소는 다공성 서브패드층 내의 내부 개구에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 임계 압축력의 크기는 연마층의 비가역 붕괴를 야기하기에 불충분하며; 연마면이 기관을 연마하도록 구성된다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 동일공간 영역은 혼합 영역이다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 감압접착제층은 임계 압축력이 인가되기 전에 다공성 서브패드층의 저면에 적용된다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 감압접착제층은 임계 압축력이 인가된 후에 다공성 서브패드층의 저면에 인가된다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 밀봉 다이는 고주파 밀봉 다이 및 초음파 밀봉 다이로부터 선택된다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 밀봉 다이는 고주파 밀봉 다이이다. 이들 실시양태의 일부 태양에서, 밀봉 다이는 초음파 밀봉 다이이다.

[0044] 기관을 연마하기 위한 본 발명의 방법은 자성 기관, 광학 기관 및 반도체 기관 중 적어도 하나로부터 선택된 기관을 제공하는 단계와; 연마면, 연마면에 평행한 연마층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 연마층; 저면, 다공성 서브패드층 계면 영역, 및 외주연부를 갖는 다공성 서브패드층; 감압접착제; 및 투광성 창 요소- 연마층 계면 영역과 다공성 서브패드층 계면 영역은 동일공간 영역을 형성하며; 동일공간 영역은 적층 접착제를 사용하지 않고 연마층을 다공성 서브패드층에 고정시키며; 감압접착제층은 다공성 서브패드층의 저면에 적용되며; 내부 개구는 다중층 화학 기계 연마 패드를 통해 저면으로부터 연마면으로 연장되고, 다공성 서브패드층의 내주연 에지 및 연마층의 대응 내주연 에지와 접하며; 투광성 창 요소는 내부 개구 내에 배치되고 다공성 서브패드층의 내주연 에지와 접촉하며; 투광성 창 요소는 감압접착제층에 부착되며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 내주연 에지를 따라 제1 임계 압축력을 받아 주연 에지를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역을 형성하며; 다공성 서브패드층은 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 제2 임계 압축력을 받아 다공성 서브패드층의 외주연부를 따라 다공성 서브패드층의 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역을 형성함- 를 포함하는 다중층 화학 기계 연마 패드를 제공하는 단계와; 연마면과 기관 사이의 계면에 연마 매질을 제공하는 단계; 및 연마면과 기관 사이의 계면에 동적 접촉을 생성하는 단계를 포함하며; 다공성 서브패드층 내로의 연마 매질의 투과는 연마층과 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역에 의해 방해된다. 임의로, 동일공간 영역은 혼합 영역이다. 다공성 서브패드층 내로의 연마 매질의 모든 투과는 다중층 화학 기계 연마 패드의 연마 성능에 부정적인 영향을 끼치지 않는 수준으로 방해된다. 바람직하게는, 다공성 서브패드층 내로의 연마 매질의 투과는 기관을 연마하기 위해 사용되는 연마 조건 하에서 연마층과 비가역으로 붕괴된 제1 및 제2 치밀화 영역에 의해 방지된다.

[0045] 바람직하게는, 기관을 연마하기 위한 본 발명의 방법은 광원을 제공하는 단계; 광 검출기를 제공하는 단계; 및 제어 시스템을 제공하는 단계를 더 포함하며; 광원은 다중층 화학 기계 연마 패드의 투광성 창 요소를 통해 기관에 입사하는 광을 유도하며; 광 검출기는 기관으로부터 반사되는 광을 검출하며; 제어 시스템은 광 검출기로부터 입력을 수신하여 연마 종료시점에 도달하는 시기를 결정한다.

[0046]

**도면의 간단한 설명**

[0047] 도 1은 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드의 사시도를 도시함.

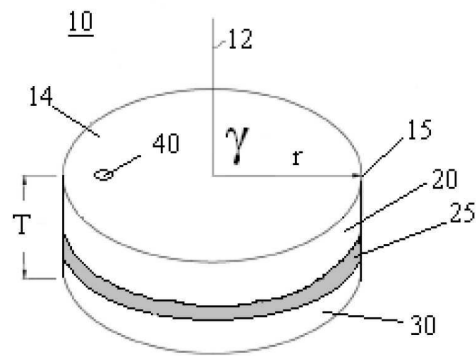
[0048] 도 2는 본 발명의 다중층 화학 기계 연마 패드의 절취 단면도를 도시함.

[0049] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- [0050] 10: 다중층 화학 기계 연마 패드
- [0051] 14: 연마면
- [0052] 18: 내부 개구
- [0053] 20: 연마층
- [0054] 21, 31: 외주연부
- [0055] 30: 다공성 서브패드층
- [0056] 35: 저면
- [0057] 40: 투광성 창 요소
- [0058] 50: 비가역으로 붕괴된 제1 치밀화 영역
- [0059] 60: 비가역으로 붕괴된 제2 치밀화 영역
- [0060] 70: 감압 플레튼 접착제층

**도면**

**도면1**



**도면2**

