



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월15일

(11) 등록번호 10-1483314

(24) 등록일자 2015년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B24D 3/06 (2006.01) B24D 3/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7004215

(22) 출원일자(국제) 2007년08월13일

심사청구일자 2012년07월27일

(85) 번역문제출일자 2009년02월27일

(65) 공개번호 10-2009-0049594

(43) 공개일자 2009년05월18일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/075791

(87) 국제공개번호 WO 2008/027714

국제공개일자 2008년03월06일

(30) 우선권주장

60/824,048 2006년08월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US06669745 B2*

US20040112359 A1*

US03675311 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

팜그렌, 제리 엠.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427쓰리엠 센터

프레스턴, 제이 비.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427쓰리엠 센터

고어스, 브라이언 디.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427쓰리엠 센터

(74) 대리인

양영준, 김영

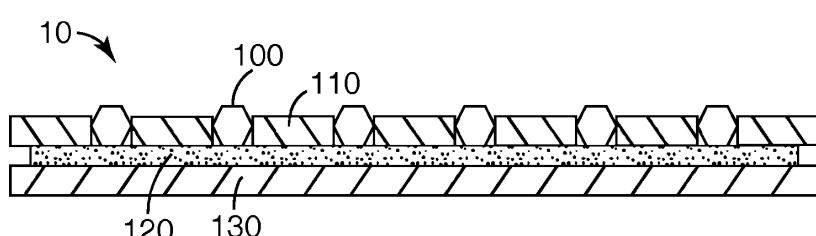
전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이정학

(54) 발명의 명칭 수명이 연장된 연마 물품 및 방법

(57) 요약

(a) 제1 및 제2 표면과 이들 사이의 공극(void)을 갖는 금속 호일; (b) 실질적으로 공극 내의 복수의 연마 입자; 및 (c) 적어도 부분적으로 공극 내의 연마 입자와 호일 사이에 있는 합금을 포함하며, 합금은 공극에 인접한 금 속 호일의 일부 및 제2 성분을 구성하는 연마 물품이 제공된다. 또한, 이러한 연마 물품의 제조 및 사용 방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1

특허청구의 범위

청구항 1

연마 물품이며,

(a) 제1 표면 및 제2 표면과 그 안에 공극(void)을 갖고, 티타늄 및 지르코늄 중의 하나를 필수적으로 포함하는 금속 호일;

(b) 금속 호일의 공극 내에 있는 복수의 연마 입자; 및

(c) 적어도 부분적으로 연마 입자와 금속 호일 사이에 있는 합금을 포함하며,

합금은 제2 성분과 연마 입자에 인접한 금속 호일의 일부를 포함하고,

금속 호일, 합금 및 연마 입자는 연마 물품의 접촉면을 형성하고, 금속 포일에 의해 형성된 접촉면 부분은 합금 및 연마 입자에 형성된 접촉면 부분보다 넓은,

연마 물품.

청구항 2

제1항에 있어서, 연마 입자는 초연마 입자(superabrasive particles)이며, 선택적으로 초연마 입자는 코팅되는 연마 물품.

청구항 3

제1항에 있어서, 금속 호일 및 제2 성분은 1000°C 미만의 공용 온도(eutectic temperature)를 갖는 연마 물품.

청구항 4

제1항에 따른 연마 물품을 포함하는 제1 층과,

제1항에 따른 연마 물품을 포함하는 제2 층을 포함하는 다층 연마 물품.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

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

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 예를 들어 화학적-기계적 평탄화(CMP)에 유용한 연마 물품 또는 톱날에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 연마 물품의 제조 및 사용 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 집적회로 소자 제조 동안, 반도체 제조에 사용되는 규소 웨이퍼는 증착, 패터닝(patterning) 및 에칭을 포함하여 다수의 가공 단계를 거친다. 각각의 단계에서, 웨이퍼의 노출된 표면을 개질 또는 경제하여 후속 제조 단계를 위한 웨이퍼를 제조하는 것이 종종 요구되거나 바람직하다. 예를 들어, 얇은 트렌치 분리 구조(shallow trench isolation structures)를 갖는 반도체 웨이퍼는 추가적인 가공 이전에 절연체 재료의 평탄화를 필요로 한다.

[0003] 이러한 웨이퍼의 노출된 표면을 개질하는 하나의 방법은 복수의 유리된 연마 입자가 액체 내에 분산된 평탄화 또는 폴리싱 슬러리로 웨이퍼 표면을 처리하는 공정을 사용한다. 전형적으로, 이러한 슬러리는 폴리싱 패드에 적용되며, 그 후 웨이퍼 표면은 웨이퍼 표면으로부터 물질을 제거하기 위해 패드에 대해 폴리싱된다. 일반적으로, 슬러리는 또한 웨이퍼 표면 및/또는 연마된 물질과 반응하는 작용제를 포함한다. 이러한 유형의 공정은 통상적으로 화학적-기계적 폴리싱(CMP) 공정이라 불린다. 폴리싱 패드의 표면은, 통상적으로 패드 컨디셔너라 불리고 전형적으로 연마성 또는 초연마성(superabrasive) 표면을 갖는 연마 물품으로 주기적으로 드레싱(dressing) 또는 컨디셔닝(conditioning)되어야 한다. 이러한 연마 물품은 폴리싱 패드 표면을 드레싱하며, 물품 내에 연마재를 보유하면서 화학적 조건 및 가공 조건을 견뎌야 한다.

[0004] 발명의 개요

[0005] 간략하게, 본 발명은 (a) 제1 및 제2 표면과 이들 사이의 공극(void)을 갖는 금속 호일; (b) 실질적으로 공극 내의 복수의 연마 입자; 및 (c) 적어도 부분적으로 공극 내의 연마 입자와 호일 사이에 있는 합금을 포함하며, 합금은 공극에 인접한 금속 호일의 일부 및 제2 성분을 구성하는 연마 물품을 제공한다.

[0006] 다른 태양에서, 본 발명은 (a) 제1 및 제2 표면과 이들 사이의 공극을 갖는 금속 호일을 제공하는 단계; (b) 실질적으로 금속 호일의 공극 내에 연마 입자를 제공하는 단계; (c) 호일에 인접하여 제2 성분을 제공하는 단계; (d) 제2 성분 및 금속 호일의 합금을 제공하기에 충분한 온도로 적어도 금속 호일 및 제2 성분을 가열하는 단계를 포함하는 연마 물품 제조 방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 소정 실시 형태의 장점은 수명이 연장된 톱날 및 패드 컨디셔너와 같은 연마 물품을 제공하는 것이다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 연마 물품은 다른 비교 가능한 공지된 연마 물품보다 50% 또는 그보다 훨씬 긴 수명을 갖는다.

[0008] 본 발명의 다른 특징 및 이점은 하기의 상세한 설명 및 청구의 범위로부터 명백해질 것이다. 개시된 내용의 원리에 대한 전술된 개요는 본 명세서의 각각의 예시된 실시 형태 또는 모든 실시를 설명하고자 하는 것은 아니다. 하기의 도면 및 상세한 설명은 본 명세서에 개시된 원리를 이용하는 특정한 바람직한 실시 형태를 더욱 구체적으로 예시한다.

발명의 상세한 설명

[0012] 본 명세서의 모든 숫자는 "약"이라는 용어에 의해 수식되는 것으로 간주된다. 종점들에 의한 수치 범위의 기술은 그 범위 내에 포함되는 모든 수를 포함한다(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함한다).

[0013] 일 실시 형태에서, 본 발명은 (a) 제1 및 제2 표면과 이들 사이의 공극을 갖는 금속 호일; (b) 실질적으로 공극 내의 복수의 연마 입자; 및 (c) 적어도 부분적으로 공극 내의 연마 입자와 호일 사이에 있는 합금을 포함하며, 합금은 공극에 인접하여 금속 호일의 일부 및 제2 성분을 구성하는 연마 물품을 제공한다.

[0014] 다른 실시 형태에서, 본 발명은 (a) 제1 및 제2 표면과 이들 사이의 공극을 갖는 금속 호일을 제공하는 단계; (b) 실질적으로 금속 호일의 공극 내에 연마 입자를 제공하는 단계; (c) 호일에 인접하여 제2 성분을 제공하는 단계; (d) 제2 성분 및 금속 호일의 합금을 제공하기에 충분한 온도로 적어도 금속 호일 및 제2 성분을 가열하는 단계를 포함하는 연마 물품 제조 방법을 제공한다.

[0015] 따라서, 본 발명은 연마 물품류 및 이들의 제조 방법에 관한 것이다. 물품은, 용융 가공된 합금에 의해 보유되고 일부 실시 형태에서는 무작위가 아닌 패턴의 연마 또는 초연마 입자를 포함한다. 일 실시 형태에서, 금속 호일 시트가 사용된다. 이러한 호일은 막힌 구멍 또는 (천공된) 관통 구멍을 포함할 수 있다. 일반적으로, 호일은 연마 입자를 보유하는 금속 합금의 성분을 형성하며, 이러한 호일은 연마 물품의 개별 성분을 형성한다. 일 실시 형태에서, 호일은 연마 물품의 대부분의 접촉면을 형성한다. 일부 실시 형태에서, 호일 시트는 가열 공정 동안 사용되는 온도보다 높은 용융 온도를 갖는다. 일부 실시 형태에서, 금속 호일 및 제2 성분이 함께 합금을 형성한다. 일반적으로, 합금에 대한 각각의 전구체는 이들 조합의 합성물에 대해 사용된 가열 온도보다 높은 용융 온도를 갖는다.

[0016] 일 특정 실시 형태에서, 금속 호일은 1852°C의 용융점을 갖는 지르코늄의 천공된 시트이고, 제2 성분은 1453°C의 용융점을 갖는 니켈이며, 이를 재료는 최대 약 1000°C의 온도에 이르는 가열 공정에서 사용된다. 이러한 가공 중에, 지르코늄/니켈 공용물(eutectic melt)은 금속 호일의 공극 내에 연마 입자를 고정시키도록 형성 및 역할을 하는 것이라 여겨진다.

[0017] 다른 유용한 조합으로는, 그 중에서도 특히, 지르코늄/코발트, 티타늄/니켈, 구리/규소, 및 본 명세서에 기술된 그 외 다른 조합을 포함된다. 결과적인 합성물은, 예를 들어 패드 컨디셔너 또는 톱날을 형성하기 위해 캐리어에 부착될 수 있다. 선택적으로, 이러한 물품은 지르코늄 호일층 및 니켈층을 포함하는 대안적인 연마재로 형성되는 합금 또는 다른 금속성 재료에 의해 결합된 다수의 호일 및 연마 합성층으로 형성될 수 있다.

[0018] 연마 물품, 예를 들어 초연마 물품은 재료의 가공에 광범위하게 사용된다. 예를 들어, 콘크리트, 돌, 강철 또는 다른 금속에 대한 쏘잉(sawing) 및 반도체 웨이퍼의 화학적 기계적 평탄화를 위해 사용되는 우레탄 패드의 드레싱 또는 컨디셔닝만큼이나 다양한 적용예가 있다. 본 발명의 연마 물품은 긴 수명 및 절삭률의 균일성으로

평가된다. 이들 연마 물품은 종종 열악한 환경에서 사용되고 고온의 작동 온도를 겪기 때문에, 이들은 종종 초연마 입자를 보유하는 금속 매트릭스 또는 결합제와 함께 제조된다. 공지된 연마 물품은 전기도금, 소결 및 브레이징(brazing)과 같이 산업계에서 통용되는 방법을 이용하여 제조되어 왔다. 또한, 연마 입자가 금속 매트릭스 또는 결합제의 표면을 가로질러 그리고/또는 전체 체적에 걸쳐 무작위로 분포되는 방법이 채용되어 왔다. 일반적으로, 전기도금과 같은 저온 가공은 연마 입자와 금속 매트릭스 사이의 상대적으로 약한 결합을 야기하는데, 이는 연마 물품에 대해 바람직하지 않게 짧은 수명을 초래할 수 있다. 유사하게, 브레이징과 같이 과도하게 높은 온도를 이용하는 공정은 가열 단계 동안 연마 입자에 손상을 가할 수 있으며, 또한 이들이 금속 매트릭스와 연마 입자의 열팽창 계수들 사이의 부정합으로 인한 높은 내부應력을 받게 할 수 있다. 이들 결점은 사용 환경에 있어 강한 산, 염기 및 산화성 화학작용에 대한 노출에 의해 악화될 수 있다. 또한, 연마 입자의 클러스터는 개별적으로 배치된 다이아몬드보다 대개 약한 것으로 알려져 있다. 따라서, 적절한 열적 공정 조건에서 제조되는 내식성 매트릭스에 의해 보유되는, 예를 들어 다이아몬드와 같은, 개별 초연마 입자를 이격된 구성으로 포함하는 연마 물품을 생산하는 것이 종종 바람직하다.

[0019] 본 발명의 연마 물품은 다양한 연마 입자를 사용하여 형성될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 연마 입자는 천연 또는 합성 다이아몬드, 질화붕소, 입방정질화붕소, 탄화규소, 또는 이들의 조합과 같은 초연마재를 포함한다. 적합한 연마 입자에는 금속 탄화물 또는 탄화물을 형성하는 금속으로 코팅된 것들이 포함될 수 있다. 이렇게 코팅된 연마 입자는 코팅 없이 얻어지는 것보다 합금과 연마 입자 사이에 보다 강한 결합을 제공할 수 있다.

[0020] 금속 호일은 임의의 종래 금속 또는 합금일 수 있다. 그러나, 일부 실시 형태에서, 보다 높은 내용융성 및/또는 내식성 금속 또는 합금이 바람직하다. 예를 들어, 코발트, 구리, 니켈, 티타늄, 지르코늄, 이들의 합금, 및 이들의 조합과 같은 금속이 사용될 수 있다. 공극은 관통 구멍 또는 막힌 구멍(금속 호일의 두께만큼 깊지 않은 만입부)으로서 형성될 수 있다. 추가 가공이 연마 입자를 보다 영구적으로 제 위치에 부착할 때까지, 적어도 일시적으로 연마 입자를 공극 내에 보유하기 위해, 만입부, 접착제, 잉크, 전기도금, 또는 다른 수단이 사용될 수 있다.

[0021] 공극에 대한 임의의 적합한 패턴이 사용될 수 있다. 예를 들어, 패턴은 규칙적인 어레이 또는 매트릭스, 또는 보다 무작위적인 패턴일 수 있다. 예를 들어, 다수의 후속하는 연마 물품이 동일하거나 유사한 "무작위적" 패턴을 가질 수 있도록 "무작위적" 또는 의사무작위 패턴이 마스크를 제조하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 패턴은 본 기술분야에 공지된 임의의 기술에 의해 제조될 수 있다. 예시적인 방법에는 화학적 에칭, 전기 에칭, 전기 주조, 드릴링, 편침, 레이저 절삭 등이 포함된다. 특정 패턴은 의도된 적용예에 의해 선택되며, 종종 정사각 매트릭스(square matrices), 원형, 환형, 원호 세그먼트, 직사각형 등을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 연마 물품의 상이한 영역은 상이한 패턴을 포함한다.

[0022] 일부 실시 형태에서, 전술된 연마 물품은 선택된 체적을 갖는 연마 입자를 사용하며, 복수의 연마 입자는 복수의 연마 입자의 체적의 적어도 약 85%가 호일의 제1 표면과 제2 표면 사이에 위치되도록 한다. 다른 실시 형태에서, 연마 입자 체적 돌출부는 호일의 상부 표면 위로 적어도 약 5%, 적어도 약 10%, 적어도 약 15%, 또는 그 이상이다.

[0023] 다른 실시 형태에서, 공극은 각각의 공극 만입부 내에 입자를 정착시키기 위한 진동과 입자를 보유하기 위해 패턴화된 어레이를 갖는 진공 테이블과 같은 기계적인 방법을 사용하여 패턴화될 수 있다. 비록 일부 실시 형태에서는 주어진 공극 내에 단일 연마 입자를 제공하는 것이 바람직하지만, 다른 실시 형태에서는 주어진 공극 내에 다수의 연마 입자를 제공하는 것도 가능하고, 또는 심지어 바람직할 수도 있다.

[0024] 본 발명의 금속 호일은 제1 표면 및 제2 표면을 갖는다. 연마 입자를 수용하도록 구성될 수 있는 복수의 공극이 제1 표면과 제2 표면 사이에 위치된다. 공극은 관통 구멍, 소켓, 틈, 또는 오목부(pit)일 수 있다. 본 명세서 전반에 걸쳐, 공극이라는 용어는 막힌 리세스, 관통 구멍, 틈 및 이들의 조합 모두를 포함할 것이다. 일부 실시 형태에서, 각각의 공극은 연마 입자를 포함할 것이다. 일부 실시 형태에서, 일부 공극은 하나의 유형 또는 크기의 연마 입자를 포함하는 한편, 다른 공극은 다른 유형 또는 크기의 연마 입자를 포함할 것이다. 일부 바람직한 실시 형태에서, 호일 내의 공극은 패턴화된 어레이로 배열된다. 일부 실시 형태에서, 공극은 호일의 영역에 국한되어 최종 연마 물품의 연마 영역으로 제한된다. 이러한 영역은, 예를 들어 연마 물품의 전체 표면, 환형, 원호, 원형 패치, 직사각형 패치, 또는 심지어 불규칙한 형상을 포함할 수 있다. 일부 영역 내에서, 공극은 열(row), 원호 형상, 직사각형 어레이, 원형 등으로 배열될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 공극의 어레이는 의사무작위식일 수 있다. 이러한 의사무작위 어레이에서, 연마 입자에 대한 보다 견고한 지지를 제공하기 위해 개개의 공극은 이격되는 것이 바람직하다. 일부 실시 형태에서, 상이한 영역은 하나의 유형 또는 크기의

연마 입자를 포함하는 한편, 다른 영역은 다른 유형 또는 크기의 연마 입자를 포함할 것이다. 공극이 호일의 특징부이고 최종 연마 물품 내에 부분적 또는 전체적으로 충전될 수 있다는 것은 이해될 것이다. 일부 실시 형태에서, 이들 금속 호일 공극은 연마 입자 및 합금으로 충전된다.

[0025] 일부 실시 형태에서, 제2 성분은 전술된 금속 호일과의 조합으로 사용된다. 이러한 제2 성분은 금속 또는 금속 합금일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 금속 호일 및 제2 성분은 함께 사용되어 순수 투입 재료의 용융점 미만의 용융 온도 또는 공용 온도를 갖는 합금을 형성한다. 선택된 금속 호일 및 제2 성분은 함께 금속 호일의 적어도 일부가 연마 입자의 근처에 있는 합금을 형성할 수 있다. 이렇게 형성된 합금은 가열 공정의 결과로서 호일 내 공극 내에 연마 입자를 결합한다.

[0026] 본 기술분야에 공지된 간단한 브레이즈 공정은 연마 입자를 기재(substrate)에 접착하는데 사용되어 왔으나, 이는 전형적으로 연마 입자의 품질을 떨어뜨리는 고온을 요구하거나 현저하게 짧은 수명을 갖는 내구성이 훨씬 떨어지는 연마 물품을 제공하는 저온 재료를 요구한다. 이와 달리, 본 발명의 다양한 실시 형태의 재료들은 연마 입자의 현저한 품질 저하가 거의 없거나 전혀 없는 수명이 연장된 연마 물품을 제공한다. 또한, 일부 실시 형태에서, 조성 구배는 공용 구역이 본 발명의 층들을 통과한 후에 구조를 유지하며, 이는 예를 들어 다양한 공지된 분석 기술을 통해 관측될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제2 성분 금속 또는 금속 합금은 가열 또는 용융 가공 온도보다 높은 용융 온도 또는 온도들을 가지며 바람직하게는 금속 호일과의 공용 혼합물을 형성한다. 이러한 하나의 예는 지르코늄/니켈 조합이 있다. 이러한 공용 혼합물은 존재하는 금속 또는 금속 합금 중 하나의 양에 의해, 그리고 용융 가공에 허여되는 시간에 의해 체적이 제한되는 것으로 여겨진다.

[0027] 일부 실시 형태에서, 호일 및 제2 성분의 상대량을 선택함으로써 그리고/또는 공정 조건을 제어함으로써 합금 형성량을 제어하는 것이 바람직할 수 있다. 호일의 양과 제2 성분의 양 사이의 비율이 호일과 제2 성분 사이의 공용 조성에 존재하는 것보다 적은 제2 성분을 제공함으로써 제어되는 경우, 합금 형성은 잉여 호일이 남게 되는 자체 제한하는 경향이 있다. 제2 성분이 공용 조성을 초과하여 존재하는 경우, 합금 형성 공정의 가열 단계 동안 충분한 시간이 허용된다면 호일은 합금 내에 혼입되는 경향을 보일 것이다. 호일의 완전한 혼입은, 특히 제2 성분이 연마층 또는 연마층들을 위한 기재로서 역할을 하는 경우, 일부 실시 형태에서 바람직할 수 있다. 적절하게 온화한 가열 조건 하에서, 호일을 합금 내에 혼입하는 것은 확산이 제한되어 조성 구배를 갖는 합금 내 연마 입자의 패턴화의 유지를 야기할 것이다. 가열 시간 및 온도가 제어되는 실시 형태에 있어서, 호일 또는 제2 성분을 합금 내에 완전하게 혼입하는 것에 이르기까지 그리고 그러한 혼입하는 것을 포함하여, 제2 성분에 대한 호일의 비율에 무관하게 합금 형성의 정도를 제어하는 것이 가능하다.

[0028] 제2 성분, 예를 들어 금속 또는 금속 합금은 본 발명의 사상 및 범주를 벗어남이 없이 여러 형태로 제공될 수 있다. 예를 들어, 제2 성분은 호일, 분말, 또는 분말들의 혼합물, 금속 분말 및 일시적인 결합제를 포함하는 예비성형된 미가공체(green body)로서, 전기 화학적으로 증착된 코팅, 이들의 조합 등으로서 제공될 수 있다. 제2 성분은 금속 호일 및/또는 연마 입자와 직접 접촉하여 제공될 수 있거나, 또는 조립체의 용융 가공 동안 연소될 수 있는 접착제 층과 같은 일시적인 재료에 의해 부착될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 패턴화 스크린은 본 발명의 사상으로부터 벗어남이 없이 호일을 대신하여 사용될 수 있다. 이들 실시 형태에서, 호일과 함께 사용되는 것보다 더 큰 체적의 제2 성분 금속 또는 금속 합금을 사용하는 것이 일반적으로 바람직하다. 너무 작은 체적의 제2 성분이 사용되는 경우, 연마 입자는 스크린 내에 충분히 확고하게 보유될 수 없다.

[0029] 일부 실시 형태에서, 접착층은 연마 입자, 금속 호일 및 제2 성분의 조립을 용이하게 하기 위해 사용된다. 개구로부터 개개의 연마 입자가 빠져 나오지 않고서 잉여 연마 입자가 제거될 수 있도록 호일에 인접한 접착층 및 호일 내 브리징 천공부를 사용하여 연마 입자를 개구 내에 일시적으로 고정시키는 것이 유리할 수 있다. 접착제는 선택적으로 후속 가공 이전에 조립체의 제2 금속 또는 금속 합금 성분을 고정하는데 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제의 두께는 호일의 개구를 통한 연마 입자의 돌출을 제어하는 템플릿(template)으로서 사용될 수 있다. 이들 실시 형태에서, 연마 입자는 적어도 하나의 치수가 호일의 두께보다 전형적으로 크며 연마 입자는 잉여 연마 입자가 제거된 후에 접착제 내로 가압된다. 그 후, 추가적인 접착제가 호일의 대향 표면상에 사용되어 호일, 분말, 또는 분말 예비성형품으로서 제2 금속 또는 금속 합금을 고정할 수 있다. 선택적으로, 제2 금속 또는 금속 합금은 전기화학적 수단, 예를 들어 전기도금 또는 무전해 석출에 의해, 또는 금속 분말(들) 및 결합제를 포함하는 분말 테이프로서 코팅에 의해 금속 호일에 직접 제공될 수 있다.

[0030] 이제 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 형태의 연마 물품의 제조에 있어서 중간 생성물의 개략적인 단면도가 도시된다. 본 실시 형태에서, 중간 생성물 연마 물품(10)은 연마 입자(100)가 실질적으로 공극 내에 제공되고 공극이 금속 호일(110)에 제공되는 것으로 도시된다. 제2 성분(130)은 결합층(120)으로 나머지 구조에 부착된

다. 결합층은, 예를 들어 감압 접착제 또는 핫 멜트 접착제와 같은 접착제일 수 있다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시 형태의 연마 물품의 제조에 있어서 다른 중간 생성물의 개략적인 단면도를 도시한다. 본 실시 형태에서, 연마 물품 전구체(20)는 연마 입자(200)가 실질적으로 공극 내에 제공되고 공극이 금속 호일(210)에 제공되는 것으로 도시된다. 제2 성분(230)은 나머지 구조에 부착된다. 이러한 개략적인 단면도는 전착된 제2 성분(230)을 나타내며, 또한 도 1에 도시된 결합층을 제거한 상태에서 추가 가공한 도 1에 도시된 것과 같은 실시 형태를 나타낸다. 예를 들어 도 1에 도시된 실시 형태의 개략적인 단면을 도 2에 도시된 개략적인 단면으로 효율적으로 변경하는 유기 접착제 조성물을 연소 또는 압출하기 위해 열 및/또는 압력이 사용될 수 있다.

[0032] 도 3은 본 발명의 일 실시 형태의 연마 물품의 개략적인 단면도를 도시한다. 본 실시 형태에서, 연마 물품(30)은 연마 입자(300)가 실질적으로 공극 내에 제공되고 공극이 금속 호일(310)에 제공되는 것으로 도시된다. 제2 성분(330)은 나머지 구조에 부착된다. 합금(350)은 금속 호일(310) 및 제2 성분(330)에 인접할 뿐 아니라 연마 입자(300)에 인접한 것으로 도시된다. 일부 실시 형태에서, 연마 입자(300)는 제2 성분(330)에 인접하거나 실질적으로 접촉할 것이며, 접촉 영역(370)에서 이들 사이에는 합금이 거의 또는 전혀 존재하지 않는다. 일부 실시 형태에서, 합금(380)은 연마 입자(300)와 제2 성분(330) 사이에 존재할 것이다. 물론, 합금(380) 및 접촉 영역(370)을 갖는 연마 물품 조합도 가능하다.

[0033] 일부 실시 형태에서, 호일 성분 내 공극은 막힌 구멍이다. 이러한 실시 형태에서, 제2 성분은 바람직하게는 공극과 관련된 표면 개구를 포함하는 호일의 측면 상에 공급된다.

[0034] 일부 실시 형태에서, 연마 물품은 합금이 형성되는 때에 호일과 제2 성분 사이에서 형성되는 합금에 의해 호일에 선택적으로 결합될 수 있는 기재를 포함한다. 이러한 실시 형태에서, 기재는 특히 기재의 주변에서 합금의 조성에 기여할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 보다 두꺼운 제2 성분이 기재로서의 역할을 할 수도 있다. 또 다른 실시 형태에서, 기재는 별도의 작업으로 공급될 수 있으며, 예를 들어 납땜 접착, 브레이징, 용접 및 기계적인 체결구의 사용과 같은 본 기술분야에서 공지된 임의의 수단에 의해 부착될 수 있다. 기재는 금속, 합금, 중합체, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, 스테인리스 스틸, 세라믹, 또는 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다.

[0035] 일부 실시 형태에서, 연마 물품에는 다이아몬드형 탄소 코팅(diamond-like carbon coating)과 같은 공지된 보호 코팅 중 하나가 제공될 수 있다. 이러한 코팅은 공지된 수단, 예를 들어 물리적 기상 증착법, 화학적 기상 증착법, 및 전기도금법을 통해 제공될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 연마 물품의 노출된 표면적의 대부분을 차지할 수 있는 호일은 전체 연마 물품을 보호하기에 충분히 내식성을 가질 수 있다. 다른 실시 형태에서, 호일은 새로운 연마 입자를 지속적으로 노출시키도록 사용 조건 하에서 점진적으로 부식되도록 선택될 수 있다.

[0036] 비록, 주어진 설명이 가공물의 표면에 평행하게 적용될 수 있는 연마층 또는 연마층들을 제공하는 것으로 이해될 수 있으나, 층 또는 층들은 임의의 원하는 배향으로 가공물 표면에 적용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 본 발명의 연마 물품은 지지체 상의 분리된 영역들에 구비될 수 있고, 지지체의 대향면들 상에 분리된 영역들에 구비될 수 있다.

[0037] 본 발명은 공업 연마 물품, 예를 들어 CMP 패드 컨디셔너, 건축 텁날, 그라인딩 공구, 드릴 등에 유용하다. 본 발명의 연마 물품은 텁날의 대향면들 상의 분리된 영역들에 구비될 수 있다.

[0038] 본 발명의 목적 및 이점은 다음의 실시예에 의해 추가로 예시되지만, 이러한 실시예들에서 언급되는 특정 재료 및 그의 양과 다른 조건 및 세부 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

실시예

실시예 1

[0041] 연마 호일은 (3.63 mm(0.0143 인치) 중심 상에 0.25 mm(0.0098 인치) 직경의 구멍의 직사각형 어레이를 포함하는 외경이 96 mm(3.78 인치)이고 내경이 58.4 mm(2.30 인치)인 환형 영역을 구비한 두께 0.051 mm(0.002 인치)인) 지르코늄 호일의 127 mm × 127 mm(5 제곱 인치)의 패턴화된 마스크로부터 제조되었다. 접착 테이프(미국 미네소타주 세인트 폴 소재 쓰리엠(3M)으로부터 얻어진 번호 7741)가 지르코늄 호일의 패턴화된 마스크의 제1 표면에 도포되어 예비성형품을 생성하였다. 그 후, 이어서 100 nm의 크롬 카바이드 코팅으로 코팅된 다이아몬드 입자(181 마이크로미터)가 마스크/테이프 조립체의 제2 표면 상에 살포되었으며, 이에 따라 개개의 연마 입자가 호일 내 구멍을 통해 노출된 접착제에 부착되었다. 잉여 연마 입자는 제거되었다. 그 후, 0.127 mm(0.005 인치) 니켈 심(shim)이 예비성형품의 접착 제1 표면 다음에 위치되었으며 합성물은 0.10 MPa(760 mm Hg)

의 애벌 진공(roughing vacuum)을 거치면서 19.6 MPa(200 kg cm⁻²)의 압력하에서 1020°C로 가열되었다.

[0042] 실시예 2

니켈 호일이 0.33 mm(13 밀)의 간극을 갖는 나이프 코터(knife coater)에 의해 코팅되고 건조되는 메틸 에틸 케톤(MEK), 부틸 벤질 프탈레이트 가소제 및 폴리비닐 부티랄(polyvinyl butyral)과 캐나다 토론토 소재 인코(Inco)로부터의 니켈 123 분말의 혼합물로 형성된 용매-캐스트(solvent-cast) 니켈 분말 테이프로 대체되었다는 점을 제외하고는 실시예 1과 같이 연마 호일이 제조되었다.

[0044] 실시예 3

분말 테이프가 폴리비닐 부티랄 및 MEK와 함께, Ni/Cr 4 중량부 대 BNi7 1 중량부의 비율로 니켈/크롬 분말 및 BNi7 브레이즈 분말로 형성된 용매 캐스트 분말 테이프로 대체되었다는 점을 제외하고는 실시예 2와 같이 연마 호일이 제조 및 시험되었다. 또한, 다이아몬드 입자(181 마이크로미터)가 본 실시예에 사용되었다. 냉각 시, 혼합물은 트리밍(trimming)되었으며, 강철 캐리어 플레이트에 부착되었고, 108 mm(4.25 인치) 직경의 구리 슬러그 상에 31.1 N(7 파운드)의 컨디셔너 힘 및 182.4 N(41 파운드)의 하방력으로, 11.2 rpm 진동을 갖는 85 rpm으로 작동하는 스트라스바우(Strasbaugh)에 장착되는 (미국 아리조나주 피닉스 소재 로움 앤 하스 일렉트로닉스 머트리얼즈(Rohm and Haas Electronic Materials)로부터의) IC 1000 패드를 조정함으로써 시험되었다. 3개의 요소 모두는 동시에 회전하였다. 시험은 75 mL min⁻¹으로 공급된 슬러리(미국 아리조나주 템프 소재 DA 나노머트리얼즈(DA Nanomaterials)로부터의 DA 나노 코프레디 300(DA Nano CoppeReady 300))의 존재 하에 이루어졌다. 패드 두께 및 금속 슬러그 제거율이 측정되었다. 시험은 처음 한 시간 동안 15분 간격으로 정지되었고, 그 후 매 시간마다 정지되었으며, 표준 기재에 대한 패드 컨디셔너의 절삭률이 측정되었다. 절삭률이 초기값의 20% 미만으로 떨어졌을 때, 컨디셔너는 표 I에 기재된 바와 같이 수명이 다 한 것으로 간주되었다.

표 I

컨디셔너	설명	결과
비교 예 "A"	브레이즈	4 시간 수명
비교 예 "B"	전기도금	5 시간 수명
실시 예 3	Zr:니켈 크롬 결합	12 + 시간

[0046] 실시예 4

니켈 호일이 폴리비닐 및 MEK와 함께, Zr 3 중량부 대 니켈 123 1 중량부의 비율로 지르코늄 분말 및 니켈 123 분말로 제조된 용매-캐스트 분말 테이프로 대체된 것을 제외하고는 실시예 1과 같이 연마 호일이 제조되었다.

[0049] 실시예 5

니켈 호일이 0.33 mm (13 밀) 간극을 갖는 나이프 코터를 사용하여 코팅되고 건조된 MEK, 폴리비닐 부티랄 및 BNi7 브레이즈 분말의 혼합물로 형성되는 용매 캐스트 분말 테이프로 대체된 것을 제외하고는 실시예 1과 같이 다층 연마 물품이 제조되었다. 그 후, 지르코늄 호일:다이아몬드:접착 테이프(3 층) 및 용매 캐스트 분말 테이프(4 층)의 교호하는 층들이 실시예 1과 같이 조립 및 가열되었다.

[0051] 실시예 6

니켈 호일이 0.33 mm(13 밀) 간극을 갖는 나이프 코터를 사용하여 코팅되고 건조된 MEK, 폴리비닐 부티랄 및 BNi7 브레이즈 분말의 혼합물로 형성된 용매-캐스트 브레이즈 합금 분말 테이프로 대체되었다는 점을 제외하고는 실시예 1과 같이 연마 호일이 제조되었다.

본 발명의 다양한 변형 및 변경은 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 당업자에게 명백할 것이며, 본 발명은 전술된 예시적인 실시 형태들로 부당하게 제한되지 않음을 이해하여야 한다. 각각의 개별적인 간행물 또는 특허가 참조로서 포함되는 것으로 구체적이고 개별적으로 지적되는 경우와 동일한 정도로 모든 간행물 및 특허가 본 명세서에 참조로서 포함된다.

도면의 간단한 설명

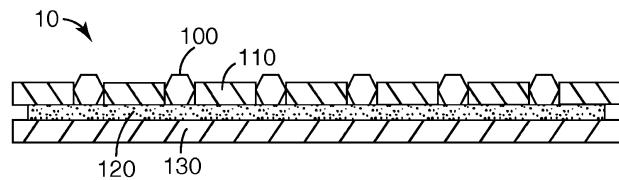
도 1은 본 발명의 일 실시 형태의 연마 물품의 제조에 있어서 중간 생성물의 개략적인 단면도.

도 2는 본 발명의 일 실시 형태의 연마 물품의 제조에 있어서 다른 중간 생성물의 개략적인 단면도.

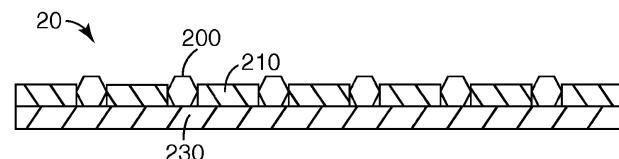
[0011] 도 3은 본 발명의 일 실시 형태의 연마 물품의 개략적인 단면도.

도면

도면1



도면2



도면3

