(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0085189
(43) 공개일자 2015년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B24D 3/20 (2006.01) *B24D 18/00* (2006.01)
B24D 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0004486
(22) 출원일자 2014년01월14일
심사청구일자 2014년01월14일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
현승균
인천 연수구 센트럴로 194, 202동 804호 (송도동, 더샵센트럴파크2차아파트)
이지운
인천 서구 솔빛로 13, 544동 1203호 (경서동, 청라동양엔파트)
김정원
울산 울주군 상북면 송락골길 81-12
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

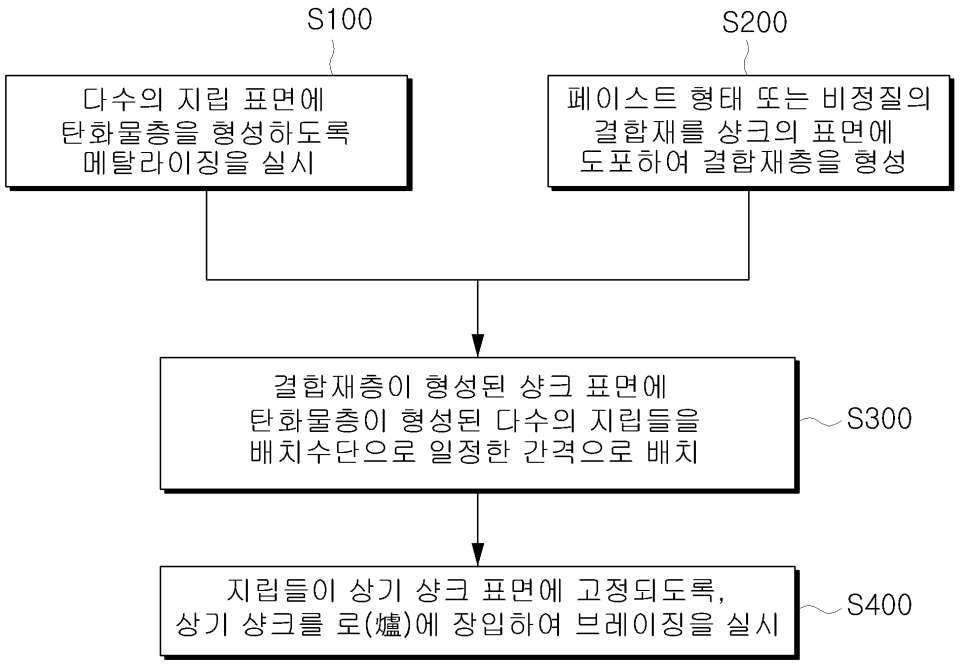
(54) 발명의 명칭 **연마공구 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 연마공구 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 a) 다수의 지립 표면에 탄화물층을 형성하도록 메탈라이징하는 단계; b) 브레이징 금속, 용제(solvent) 및 바인더를 포함한 페이스트 형태의 결합재를 샹크의 표면에 도포하여 결합재층을 형성하는 단계; c) 상기 b)단계에 의해 결합재층이 형성된 샹크 표면에 상기 a)단계에

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



의해 표면에 탄화물층이 형성된 다수의 지립들을 배치수단으로 일정한 간격으로 배치하는 단계; 및 d) 상기 결합재층에 의해 상기 지립들이 상기 샹크 표면에 고정되도록, 상기 샹크를 로(爐)에 장입하여 브레이징하는 단계;를 포함하여, 탄화물층을 형성한 지립과 결합재의 강한 화학적 결합에 의해, 연마공구 사용 중 지립의 탈락이 거의 없고, 많은 비용과 시간이 소모되는 드레싱 공정이 필요 없으며, 연마공구의 양방향 절삭 및 연마가 가능하고, 종래와 달리 지립을 메탈라이징 할 시에만 활성성분을 첨가하기에 활성성분의 첨가량 조절이 용이하고, 지립과 결합재의 결합력의 결합력을 조절할 수 있는 연마공구 제조방법을 제공한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	G02B000904109
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술진흥원
연구사업명	지역혁신센터(RIC)(지역특화산업육성)
연구과제명	열플라즈마를 이용한 다이아몬드 공구용 브레이징 삽입 금속의 합금설계 및 분말제조
기 여 율	1/1
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2013.03.01 ~ 2014.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

a) 다수의 지립 표면에 탄화물층을 형성하도록 메탈라이징하는 단계;

b) 페이스트 형태 또는 비정질의 결합재를 샹크의 표면에 도포하여 결합재층을 형성하는 단계;

c) 상기 b)단계에 의해 결합재층이 형성된 샹크 표면에 상기 a)단계에 의해 표면에 탄화물층이 형성된 다수의 지립들을 배치수단으로 일정한 간격으로 배치하는 단계; 및

d) 상기 결합재층에 의해 상기 지립들이 상기 샹크 표면에 고정되도록, 상기 샹크를 로(爐)에 장입하여 브레이징하는 단계;를 포함하는 연마공구 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 a)단계의 메탈라이징은

a-1) 활성성분 분말을 수용하는 용기에 지립을 넣어 혼합하는 단계와;

a-b) 상기 a-1)단계에 의해 지립이 혼합된 활성성분 분말이 수용된 용기를 열처리로(爐)에 장입하여 열처리하는 단계와;

a-c) 상기 a-b)단계에 의해 열처리를 마친 용기에서 지립만을 획득하는 단계로 이루어지는 연마공구 제조방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 지립은 다이아몬드 또는 CBN(cubic boronitride = 질화붕소 화합물) 중 어느 하나로 이루어지는 연마공구 제조방법.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 활성성분은 Ti, Cr, Zr, Ta 중 어느 하나로 이루어지는 연마공구 제조방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 a-b)단계인 열처리하는 단계에서

온도는 800℃~1000℃이고, 5×10^{-5} [torr]의 진공분위기로 열처리가 이루어지는 연마공구 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연마공구 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지립의 표면에 메탈라이징을 통해 탄화물층을 형성시켜, 결합재에 대한 지립의 결합력을 향상시킨 연마공구 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 연마공구는 피삭체의 표면을 연마하여 평활하게 만드는 것으로, 현재 연마시트는 대표적으로 샌드페이퍼가 일반적으로 널리 사용되고 있지만, 피삭체의 종류에 따라 보다 효과적인 연마성능을 내기 위해 다양하게 개발되고 있다.

[0003] 이러한 종래의 연마공구는 유연성 재질의 메쉬망의 표면에 실크 스크린 방법을 이용하여 일정 패턴을 형성한 후 패턴들 사이의 공간에 연마재(다이아몬드, CBN, WC 등)를 배치하고 연마재를 메쉬망의 표면에 고정시켜 제조된다.

[0004] 이와 같이, 제조된 연마공구는 메쉬망에 일정 패턴 형태로 부착된 연마재가 피삭체의 표면에 접촉되어 연마 가공을 수행한다.

[0005] 이러한 종래의 연마공구의 실시예를 살펴보면 다음과 같다.

[0006] 먼저 등록특허 제10-0932163호(2009.12.14)에서는 유연성을 갖는 베이스 시트와; 상기 베이스 시트의 상면에 일정 패턴형태로 형성되고 보조 연마재 지립이 포함되는 패턴층과; 상기 패턴층 사이의 공간에 고정되는 연마재를 포함하는 연마시트를 제공한다.

[0007] 상기한 종래의 방안은 연마재가 부착된 부분을 제외한 나머지 부분에 보조 연마재를 설치하여 시트의 강도를 향상시키고 보조 연마기능을 수행할 수 있는 연마시트를 제공한다.

[0008] 그리고 등록특허 제10-0868658호(2008.11.06)에서는 모재(10) 상에 포토레지스트(20)를 형성하는 제1 단계; 패턴이 형성된 마스크(30)를 씌우고 노광하고 현상하여 상기 패턴을 포토레지스트(20)에 전사하는 제2 단계; 상기 포토레지스트(20)가 형성된 상기 모재(10) 상에 연마지립(40)을 산포하는 제3 단계; 및 전착을 수행하는 제4 단계;를 포함하여 이루어지되, 상기 연마지립(40)의 평균 입경의 50%의 직경을 가지는 원이 통과될 수 있는 면적을 유효 면적이라 할 때, 상기 패턴의 유효 면적의 너비는 상기 연마지립(40)의 평균 입경의 50 ~ 70%의 범위내에 있는 연마공구 제조방법을 제공한다.

[0009] 상기한 종래의 방안은 연마지립이 균일하게 분포하고 양산에 적합한 연마공구 제조방법을 제공한다.

[0010] 상술한 바와 같이 종래의 연마공구 또는 절삭공구는, 모재, 상기 모재 상에 결합되어 대상을 연마 또는 절삭하는 복수개의 지립들(다이아몬드 혹은 CBN의 지립), 및 상기 복수개의 지립을 모재 상에 결합시키기 위한 결합부재로 구성된다.

[0011] 상기 모재와 지립을 결합시키는 방법으로는, 다이아몬드와 페놀 등의 수지성분과 혼합하여 일정한 모양의 금형에 주입하여 열간 프레스로 성형하여 경화시키는 방법, 니켈 등에 의하여 전기도금에 의한 전기도금법, 결합제인 금속분말과 지립이 분포된 모재 전체를 소결하는 소결법 등이 있다.

[0012] 상기한 소결법과 전착법은 다이아몬드 지립과 결합재가 화학반응이 수반되지 않으므로 상대적으로 보지력(retention force)이 약한 기계적 결합인 해 피삭체의 연마 가공시 발생되는 잔류물(피삭체에서 파쇄된 잔류물 및 메쉬망에서 떨어진 파손된 연마재)이 연마재가 부착되지 않은 부위와 피삭체 사이에서 마찰되어, 연마공구 및 피삭체가 파손되는 문제점이 발생된다.

[0013] 그리고 브레이징법은 지립과 결합재인 금속합금의 화학반응을 수반함으로써 상기 소결법 및 전착법보다 더 강하게 지립을 모재에 고정시킨다.

[0014] 이러한 브레이징법은 지립과 결합재 계면에 강력한 화학적 결합이 이루어져 고정되는데, 이때 결합재에 포함되는 활성성분 함량을 조절하지 못해 활성성분의 첨가량이 증가함(활성성분의 첨가량 조절이 용이하지 않음. = 다량의 활성성분 필요.)에 따라 지립 주위의 접합 부분에서 잔류응력(residual stress)이 증가하여 파손의 우려가 높아지고, 재료가 깨지기 쉬운 정도를 나타내는 취성(brittleness) 역시 증가하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 따라서 본 발명은 지립을 샹크(모재)에 고정하기 전, 지립의 전처리 과정으로 지립의 표면에 메탈라이징(탄화물층을 형성)하여, 탄화물층이 형성된 지립을 결합재로 샹크(모재)에 고정함에 따라, 탄화물층을 형성한 지립과 결합재의 강한 화학적 결합에 의해, 연마공구 사용 중 지립의 탈락이 거의 없고, 많은 비용과 시간이 소모되는 드레싱 공정이 필요 없으며, 연마공구의 양방향 절삭 및 연마가 가능하고, 종래와 달리 지립을 메탈라이징 할 시에만 활성성분을 이용하기에, 지립과 결합재의 결합력을 조절할 수 있는 연마공구 제조방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명에 따른 연마공구 제조방법은 a) 다수의 지립 표면에 탄화물층을 형성하도록 메탈라이징하는 단계; b) 브레이징 금속, 용제(solvent) 및 바인더를 포함한 페이스트 형태의 결합재를 샹크의 표면에 도포하여 결합재층을 형성하는 단계; c) 상기 b)단계에 의해 결합재층이 형성된 샹크 표면에 상기 a)단계에 의해 표면에 탄화물층이 형성된 다수의 지립들을 배치수단으로 일정한 간격으로 배치하는 단계; 및 d) 상기 결합재층에 의해 상기 지립들이 상기 샹크 표면에 고정되도록, 상기 샹크를 로(爐)에 장입하여 브레이징하는 단계;를 포함한다.

[0017] 이때 본 발명에 따른 상기 a)단계의 메탈라이징은 a-1) 활성성분 분말을 수용하는 용기에 지립을 넣어 혼합하는 단계와; a-b) a-1)단계에 의해 지립이 혼합된 활성성분 분말이 수용된 용기를 열처리로(爐)에 장입하여 열처리하는 단계와; a-c) 상기 a-b)단계에 의해 열처리를 마친 용기에서 지립만을 획득하는 단계로 이루어진다.

[0018] 그리고 본 발명에 따른 상기 지립은 다이아몬드 또는 CBN(cubic boronitride = 질화붕소 화합물) 중 어느 하나로 이루어진다.

[0019] 또한 본 발명에 따른 상기 활성성분은 Ti, Cr, Zr, Ta 중 어느 하나로 이루어진다.

[0020] 더불어 본 발명에 따른 상기 a-b)단계인 열처리하는 단계에서 온도는 800℃~1000℃이고, 5×10^{-5} [torr]의 진공분위기로 열처리가 이루어진다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 연마공구 제조방법은 다음과 같은 효과를 가진다.

[0022] 첫째, 지립을 샹크(모재)에 고정하기 전, 지립의 전처리 과정으로 지립의 표면에 메탈라이징(탄화물층을 형성)하여, 탄화물층이 형성된 지립을 결합재로 샹크(모재)에 고정함에 따라, 탄화물층을 형성한 지립과 결합재의 강한 화학적 결합에 의해, 연마공구 사용 중 지립의 탈락이 거의 없고, 많은 비용과 시간이 소모되는 드레싱 공정이 필요 없으며, 연마공구의 양방향 절삭 및 연마가 가능한 효과를 가진다.

[0023] 둘째, 종래와 달리 지립을 메탈라이징 할 시에만 활성성분을 이용하기에, 활성성분의 성분 및 함량, 열처리 과정을 통해 지립과 결합재의 결합력을 조절할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 연마공구 제조방법의 일 실시 예를 보인 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 연마공구 제조방법의 메탈라이징 실시를 보인 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 연마공구 제조방법의 일 실시 예를 모식도이다.

도 4는 본 발명의 실시에 따라 메탈라이징 한 지립을 원소분석기로 분석한 결과를 보인 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0026] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 연마공구 제조방법의 일 실시 예를 보인 블록도이고, 도 2는 본 발명에 따른 연마공구 제조방법의 메탈라이징 실시를 보인 블록도이며, 도 3은 본 발명에 따른 연마공구 제조방법의 일 실시 예를 모식도이고, 도 4는 본 발명의 실시에 따라 메탈라이징 한 지립을 원소분석기로 분석한 결과를 보인 사진이다.

[0028] 본 발명은 지립의 표면에 사전 메탈라이징을 통해 탄화물층을 형성시켜, 결합재에 대한 지립의 결합력을 향상시킨 연마공구 제조방법에 관한 것으로, 이를 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0029] 본 발명에 따른 연마공구 제조방법은 도 1 및 도 3을 참조하여 살펴보면,

[0030] 먼저 a)단계(S100)로,

[0031] 다수의 지립(10) 표면에 탄화물층(11)을 형성하도록 지립(10)에 메탈라이징을 실시한다.

[0032] 이때 상기 지립(10)은 다이아몬드 또는 CBN(cubic boronitride = 질화붕소 화합물) 중 어느 하나로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0033] 그리고 상기 지립(10) 표면에 탄화물층(11)이 형성되도록 메탈라이징을 실시하는데, 메탈라이징의 실시는 다음과 같은 과정을 거친다.

[0034] 상기 a)단계(S100)의 메탈라이징은 도 2를 참조하여 살펴보면,

[0035] 먼저 a-1)단계(S110)로,

[0036] 활성성분 분말(20)을 수용하는 용기(1)에 지립(10)을 넣어 혼합한다.

[0037] 이때 상기 활성성분 분말(20)과 지립(10)의 혼합이 용이하도록 교반 공정을 포함하고, 상기 활성성분은 Ti(티타늄), Cr(크롬), Zr(지르코늄), Ta(탄탈륨) 중 어느 하나로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0038] 그리고 a-b)단계(S120)로,

[0039] 상기 a-1)단계(S110)에 의해 지립(10)이 혼합된 활성성분 분말(20)이 수용된 용기(1)를 열처리로(爐)에 장입하여 열처리를 실시한다.

[0040] 이때 상기 a-b)단계에서의 열처리로(爐)의 분위기는 온도는 800℃~1000℃이고, 5×10^{-5} [torr]의 진공분위기로 열처리가 이루어진다.

[0041] 상기한 과정에 의해 지립(10) 내에 포함된 탄소(C)원소가 활성성분과 결합하여, 상기 지립(10)의 표면에는 탄화물층(11)이 형성되어 메탈라이징이 이루어진다.

[0042] 상기한 과정의 일 예로, 활성성분을 Ti(티타늄)로 실시할 시, 도 4에 도시한 바와 같이 상기 지립(10)의 표면에는 TiC(탄화티타늄)이 생성되어 층을 이루는 것을 확인할 수 있다.

[0043] 그리고 a-c)단계(S130)로,

[0044] 상기 a-b)단계(S120)에 의해 열처리를 마친 용기(1)에서 표면에 탄화물층(11)이 형성된 지립(10)만을 획득하여 준비한다.

[0045] b)단계(S200)는

[0046] 페이스트 형태 또는 비정질의 결합재를 샹크(30)의 표면에 도포하여 결합재층(40)을 형성한다.

[0047] 이때 페이스트 형태의 결합재는 브레이징 금속, 용제(solvent) 및 바인더를 포함하고, 상기 브레이징 금속은 어느 하나의 금속으로 한정하지 않으나, Cu, Cu계 합금, Ni계 합금(첨가원소는 Cr, Si, Fe, B) 및 V, Si 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0048] c)단계(S300)는

[0049] 상기 b)단계(S200)에 의해 결합재층(40)이 형성된 샹크(30) 표면에 상기 a)단계(S100)에 의해 표면에 탄화물층(11)이 형성된 다수의 지립(10)들을 배치수단으로 일정한 간격으로 배치한다.

[0050] 이때 상기 배치수단은 일정한 크기의 그물코로 형성된 금속메쉬망으로 스테인레스, 동, 동합금, 철재 중 어느 하나의 재질로 이루어지는 것이 바람직하고, 소정 크기의 사각형 또는 원형으로 재단되어 형성될 수 있다.

[0051] 따라서 상기 다수의 지립(10)들은 배치수단인 금속메쉬망의 그물코에 각각 정렬되어, 상기 샹크(30) 표면에 일정한 간격으로 배치된다.

[0052] d)단계(S400)는

[0053] 상기 결합재층(40)에 의해 상기 지립(10)들이 상기 샹크(30) 표면에 고정되도록, 상기 샹크(30)를 로(爐)에 장입하여 브레이징을 실시한다.

[0054] 이때 상기 브레이징은 진공 활성브레이징 공법을 적용하는 것이 바람직하고, 진공 활성브레이징 공법 시 온도는 850℃~1100℃에서 이루어진다.

[0055] 따라서 본 발명의 실시에 따라 지립을 샹크(모재)에 고정하기 전, 지립의 전처리 과정으로 지립의 표면에 메탈라이징(탄화물층을 형성)하여, 탄화물층이 형성된 지립을 결합재로 샹크(모재)에 고정함에 따라, 탄화물층을 형성한 지립과 결합재의 강한 화학적 결합에 의해, 연마공구 사용 중 지립의 탈락이 거의 없고, 많은 비용과 시간이 소모되는 드레싱 공정이 필요 없으며, 종래와 달리 지립을 메탈라이징 할 시에만 활성성분을 첨가하기에 활성성분의 첨가량 조절이 용이하고, 지립과 결합재의 결합력을 조절할 수 있다.

[0056] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0057] 1: 용기

10: 지립

11: 탄화물층

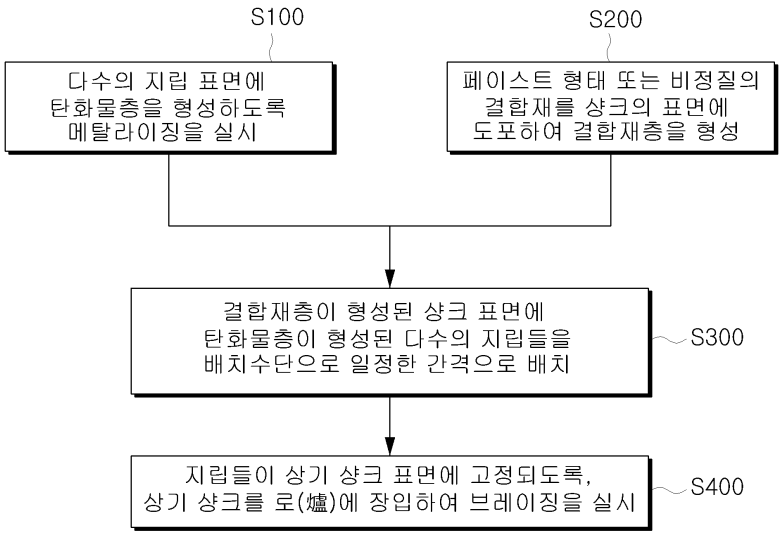
20: 금속분말

30: 샹크

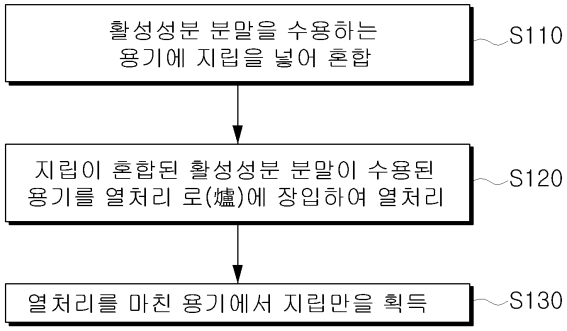
40: 결합재층

도면

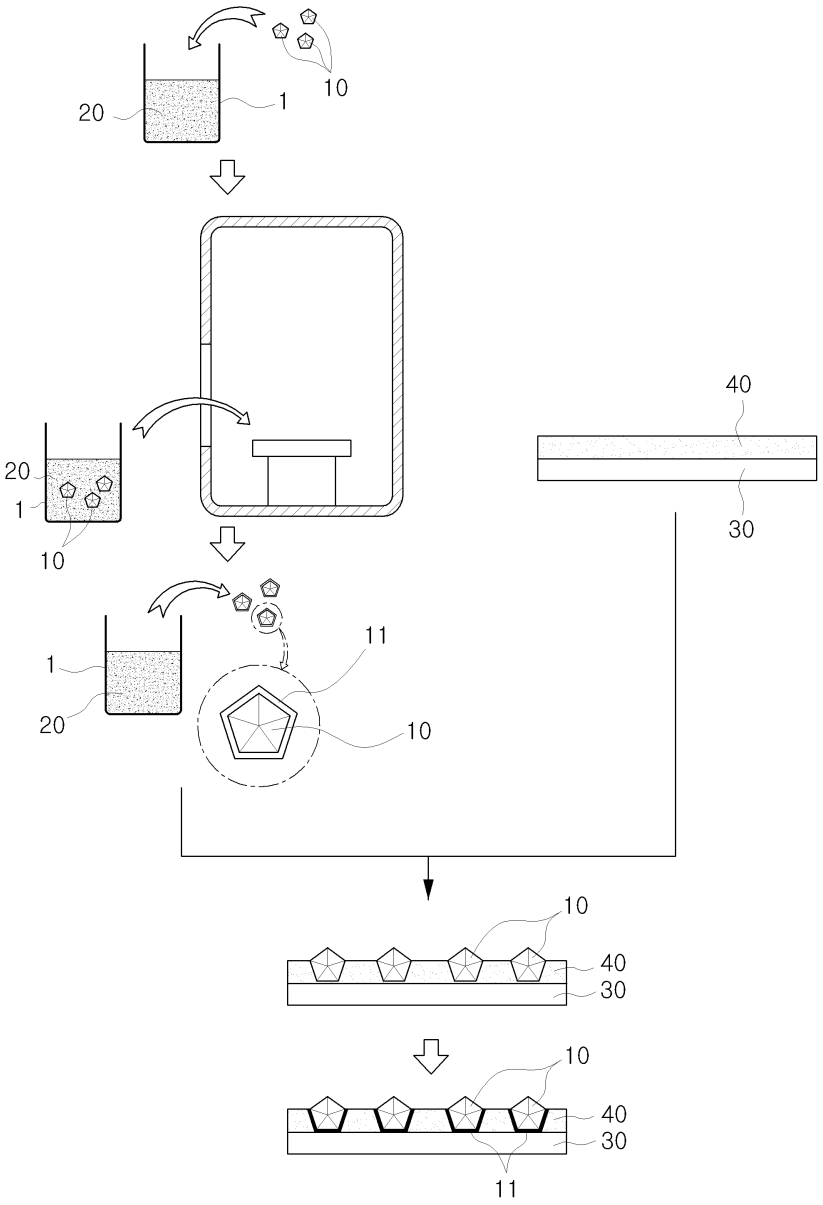
도면1


S100
S200
다수의 지립 표면에
탄화물층을 형성하도록
메탈라이징을 실시
페이스트 형태 또는 비정질의
결합재를 샹크의 표면에
도포하여 결합재층을 형성
결합재층이 형성된 샹크 표면에
탄화물층이 형성된 다수의 지립들을
배치수단으로 일정한 간격으로 배치
S300
지립들이 상기 샹크 표면에 고정되도록,
상기 샹크를 로(爐)에 장입하여 브레이징을 실시
S400

도면2


활성성분 분말을 수용하는
용기에 지립을 넣어 혼합
S110
지립이 혼합된 활성성분 분말이 수용된
용기를 열처리 로(爐)에 장입하여 열처리
S120
열처리를 마친 용기에서 지립만을 획득
S130

도면3



도면4

