



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년07월18일  
 (11) 등록번호 10-2001372  
 (24) 등록일자 2019년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B24D 7/06* (2006.01) *B22F 1/02* (2006.01)  
*B24D 18/00* (2006.01) *B24D 3/28* (2006.01)  
*B29C 45/14* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*B24D 7/066* (2013.01)  
*B22F 1/025* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2019-0030253  
 (22) 출원일자 2019년03월18일  
 심사청구일자 2019년03월18일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100433194 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**박인순**  
 경기도 부천시 오정구 성오로149번길 77-13, 1동  
 401호 (원종동, 용상아파트)  
 (72) 발명자  
**박인순**  
 경기도 부천시 오정구 성오로149번길 77-13, 1동  
 401호 (원종동, 용상아파트)  
 (74) 대리인  
**최훈식**

전체 청구항 수 : 총 14 항

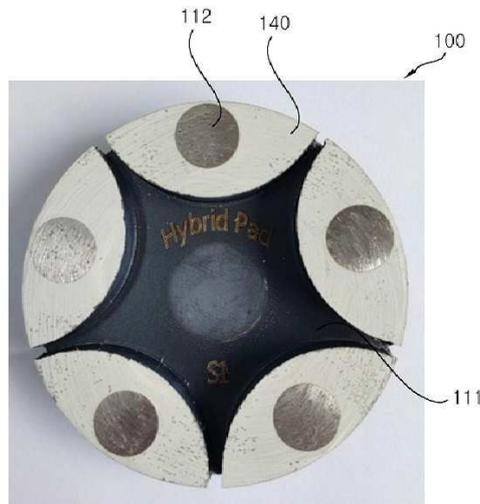
심사관 : 이성수

(54) 발명의 명칭 **하이브리드 연마휠**

**(57) 요약**

본 발명은 피삭재를 연마하는 연마휠에 있어서, 금속으로 이루어지는 샹크; 상기 샹크의 일면에 구비되고, 금속 분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성된 하드세그먼트; 및 상기 샹크의 일면에서 상기 하드세그먼트를 감싸도록 구비되며, 제2 다이아몬드분말과 탄성수지로 이루어지는 소프트세그먼트;를 포함하고, 상기 하드세그먼트와 상기 소프트세그먼트는 상기 피삭재와 접촉하여 상기 피삭재의 외면을 연마하고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말과 같거나 더 작은 입경으로 구비되는 탄성력을 갖는 하이브리드 연마휠에 관한 것이다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*B24D 18/0072* (2013.01)

*B24D 3/28* (2013.01)

*B29C 45/14467* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피삭재를 연마하는 연마휠에 있어서,

금속으로 이루어지는 샹크;

상기 샹크의 일면에 구비되고, 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성된 하드세그먼트; 및

상기 샹크의 일면에서 상기 하드세그먼트를 감싸도록 구비되며, 제2 다이아몬드분말과 탄성수지로 이루어지는 소프트세그먼트;를 포함하고,

상기 하드세그먼트와 상기 소프트세그먼트는 상기 피삭재와 접촉하여 상기 피삭재의 외면을 연마하고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말과 같거나 더 작은 입경으로 구비되는 탄성력을 갖는 하이브리드 연마휠.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 다이아몬드분말은 20mesh 내지 1500mesh의 평균 입자 크기로 구비되고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말의 크기에 대해서 0.4배 내지 0.6배의 크기로 구비되는 하이브리드 연마휠.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하드세그먼트는 상기 샹크의 일면에서 서로 이격되어 용접되어 구비되고,

상기 소프트세그먼트는 탄성수지와 제2 다이아몬드분말을 혼합한 고무상의 수지혼합물을 상기 샹크의 일면에서 하드세그먼트를 감싸도록 사출성형시켜 형성되는 하이브리드 연마휠.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 탄성수지는 폴리이소프렌, 폴리이소부틸렌, SBS고무, 폴리우레탄, 폴리클로로프렌 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나이고,

상기 샹크는 단면이 원형인 금속으로 이루어지고,

상기 하드세그먼트는 상기 샹크의 일면에서 상기 샹크의 테두리를 따라 서로 이격되어 복수개가 정렬되며,

상기 소프트세그먼트는 상기 하드세그먼트를 감싸되 상기 하드세그먼트의 상부면이 노출되도록 구비되어 상기 하드세그먼트의 상부면과 평탄하게 구비되는 하이브리드 연마휠.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 하드세그먼트는 상기 샹크에서 가역적으로 탈착되도록 구비되고,

상기 샹크의 일면에는 제1 체결부가 구비되고, 상기 하드세그먼트에는 제2 체결부가 구비되어 상기 제1 체결부와 체결되는 하이브리드 연마휠.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 체결부는 상기 하드세그먼트의 외면에서 돌출되는 한쌍의 돌기를 포함하고,

상기 제1 체결부는 상기 하드세그먼트의 일부가 삽입되도록 내측으로 오목한 메인홈부와 상기 메인홈부에서 상기 한쌍의 돌기가 삽입되도록 구비되는 한쌍의 서브홈부로 이루어지고,

상기 서브홈부는 상기 하드세그먼트가 삽입되는 방향으로 구비되는 수직홈과 상기 수직홈의 말단에서 수평하게 구비되는 수평홈이 결합되어 단면이 L자형으로 구비되고,

상기 한쌍의 돌기는 상기 수직홈을 통하여 삽입되고, 상기 하드세그먼트의 회전에 의하여 상기 수평홈으로 이동하여 고정되는 하이브리드 연마휠.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 하드세그먼트는 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성된 후 상기 샹크의 일면에 용접되어 고정되고,

상기 소프트세그먼트는 탄성수지와 제2 다이아몬드분말을 혼합한 고무상의 수지혼합물을 상기 샹크의 일면에서 하드세그먼트를 감싸되 상기 하드세그먼트의 상부면이 노출되도록 사출성형되어 구비되고,

상기 하이브리드 연마휠은 금속으로 이루어진 와이어를 더 포함하고,

상기 하드세그먼트의 외면에는 내측으로 오목한 하나 이상의 와이어가이드부가 구비되고,

상기 와이어는 상기 와이어가이드부에 안착되어 상기 하드세그먼트를 연결하여 고정되고,

상기 소프트세그먼트를 구성하는 고무상의 수지혼합물은 상기 하드세그먼트의 외면에 와이어가 구비된 후 상기 하드세그먼트와 상기 와이어를 감싸도록 구비되는 하이브리드 연마휠.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 와이어는 상기 하드세그먼트에 장착하기 전 상기 와이어의 외면에 플라즈마처리를 수행하는 것을 더 포함하고,

상기 플라즈마처리는 CCP(Capacitively coupled plazma)방법을 이용하고, 대향전극의 간격은 20cm이고, 상기 대향전극에 13.56MHz의 RF를 인가하여 플라즈마가 발생되며,

500W에서 아르곤 75wt%와 산소 25wt%로 이루어진 혼합가스를 이용하고 작업압력(working pressure)가 20mTorr 내지 30mTorr에서 유지하면서 수행되는 하이브리드 연마휠.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 하드세그먼트는 제1 하드세그먼트와 상기 제1 하드세그먼트의 상부면보다 작은 면적으로 구비되는 제2 하드세그먼트를 포함하고,

상기 제1 하드세그먼트는 원통형으로 구비되고, 상기 제2 하드세그먼트는 상기 제1 하드세그먼트와 높이가 같은 원뿔대형이 상기 제1 하드세그먼트를 둘러싸도록 복수개가 연결되어 크라운(crown)형태로 구비되며,

상기 제1 하드세그먼트와 상기 제2 하드세그먼트는 각각 제1 다이아몬드분말과 니켈 또는 텅스텐으로 이루어진 금속분말을 포함하되, 상기 제1 하드세그먼트는 코어셀(core-shell)분말을 더 포함하고,

상기 코어셀분말은 다이아몬드로 이루어지는 코어부와, 상기 코어부의 외면을 감싸도록 구비되고 니켈, 니켈-인, 코발트 및 코발트-인으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나로 이루어진 셀부인 하이브리드 연마휠.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 제1 하드세그먼트를 구성하는 코어셀분말에서 상기 코어부는 평균 입자 크기가  $1\mu\text{m}$  내지  $300\mu\text{m}$ 인 분말형태의 다이아몬드로 이루어지고, 상기 셀부는 니켈 및 니켈-인으로 이루어지며, 상기 코어셀분말은,

상기 다이아몬드를 염화주석 1g 및 염산 10ml에 증류수를 가하여 제조된 1l의 염화주석 수용액에 투입하고, 상온에서 100rpm으로 3분 동안 교반하여 감수성화 처리를 하고,

상기 다이아몬드를 체를 이용하여 염화주석 수용액을 제거한 후 물을 이용하여 세척하고,

상기 다이아몬드를 염화 팔라듐 0.5g과 염산 75ml에 증류수를 가하여 제조된 1l의 염화팔라듐 수용액 중에 투입하고, 상온에서 100rpm으로 3분 동안 교반하여 활성화 처리를 하고,

상기 다이아몬드를 체를 이용하여 염화팔라듐 수용액을 제거한 후 물을 이용하여 세척하여, 상기 다이아몬드의 표면에 니켈 석출의 핵으로 작용하는 금속인 팔라듐을 침착시키고,

팔라듐이 침착된 다이아몬드를  $90^\circ\text{C}$ 이고 pH 5이며, 황산니켈 25mol, 초산나트륨 75mol, 구연산나트륨 10mol로 이루어진 도금용액 25l가 구비된 배스에 넣어 90rpm의 속도로 교반 방향을 변경하면서 난류교반하여 무전해도금을 수행하고,

50rpm의 속도로 교반속도를 감소시켜 5분 내지 15분 동안 교반시켜 서로 이웃하는 코어셀분말을 결합시키고,

상기 코어셀분말을 물을 이용하여 세척한 후 체에서 12시간 동안 유지시켜 건조시키는 하이브리드 연마휠.

### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 샹크의 일면에 상기 하드세그먼트와 소프트세그먼트를 구비시키기 전 표면처리를 수행하는 것을 더 포함하고,

상기 표면처리는 CCP(Capacitively coupled plasma)방법을 이용하고, 대향전극의 간격은 20cm이고, 상기 대향전극에 13.56MHz의 RF를 인가하여 플라즈마가 발생되며,

500W에서 아르곤 75wt%와 산소 25wt%로 이루어진 혼합가스를 이용하고 작업압력(working pressure)가 20mTorr 내지 30mTorr에서 유지하면서 수행되는 하이브리드 연마휠.

### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 하드세그먼트의 상부면에는 내측으로 오목한 하나 이상의 접촉홈이 구비되고,

상기 접촉홈은 상기 하드세그먼트의 상부면에 중심부에서 십자형태로 구비되는 십자홈과, 상기 십자홈 사이에 구비되는 삼각형태로 구비되는 삼각홈을 포함하고,

상기 삼각홈은 상기 하드세그먼트의 상부면에서 삼각형태로 구비되고 상기 하드세그먼트의 높이방향에 대해서 삼각형태로 구비되는 하이브리드 연마휠.

### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 샹크의 일면의 반대면인 타면에는 상기 샹크를 고정하고 지지하는 샹크지지부가 더 구비되고,

상기 샹크의 타면에는 외측으로 돌출되어 구비되고 내부에 상기 샹크지지부가 삽입되어 체결되도록 구비되는 체결블록이 구비되고,

상기 샹크지지부에는 체결스프링이 구비되어 상기 체결블록에 삽입되면,

상기 체결블록에는 하나 이상의 볼트홀과 상기 볼트홀에 이격되어 상기 볼트홀보다 작은 크기로 구비되는 하나 이상의 수직주입홀이 구비되고,

상기 체결스프링이 상기 체결블록에 삽입되면 상기 볼트홀을 통하여 볼트가 상기 체결스프링의 삽입방향에 대해서 수직한 방향으로 상기 체결블록을 관통하여 상기 체결스프링을 고정시키고,

상기 체결블록 내에는 상기 수지주입홀을 통하여 액상의 폴리우레탄이 주입되어 상기 체결스프링과 상기 체결블록 사이의 빈 공간을 채우는 하이브리드 연마휠.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 소프트세그먼트는 계면접착제를 더 포함하고,

상기 계면접착제는 상기 제1 다이아몬드분말 100중량부에 대해서 0.1중량부 내지 5중량부로 포함되며,

상기 계면접착제는 3-아미노프로필트리메톡시실란(3-aminopropyltrimethoxysilane)인 하이브리드 연마휠.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 하이브리드 연마휠에 관한 것으로, 보다 상세하게는 피삭재를 연마하는 표면에 하드세그먼트와 소프트세그먼트로 구성함으로써 소음이 저감되고, 연마과정에서 피삭재의 표면에 발생하는 스크래치 등을 동시에 제거할 수 있는 공정성과 연마품질이 향상된 하이브리드 연마휠에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 금속가공물이나 금속가공물의 용접비트, 대리석과 같은 석재를 비롯한 각종 건축용 내, 외장재 등은 일정한 형태로 성형된 후, 상품성이나 안전성을 높이기 위해서 표면에 남아있는 미세돌기나 흠집이 제거되도록 하는 마무리 공정에서 연마휠을 사용하게 된다.

[0003] 대표적인 마무리 공정으로서 연마공정이 있는데 연마휠은 대부분 가공물의 표면연마, 절단 등의 작업을 수행하게 되며, 연마입자를 원관형상으로 형성시킨 슷돌형태와 연마입자가 페이퍼에 부착된 샌드 페이퍼를 이용한 것으로 분류가 된다.

[0004] 반면, 이와 같은 연마휠은 피삭재의 외면을 장시간 그라이딩하면서 피삭재의 표면을 연마함으로써 소음이 크게 발생하여 작업자의 작업을 방해한다는 단점이 있다. 또한, 연마휠에서 금속분말이나 다이아몬드분말 등을 소결한 연마입자를 이용하는 데, 이러한 연마휠을 이용하여 피삭재를 연마하는 경우 금속분말과 다이아몬드분말의 크기에 의하여 피삭재의 외면에 스크래치 등을 유발하고 피삭재의 외면을 매끈하도록 연마하기 어려워 추가적인 후속작업을 필요로 한다는 문제가 있다.

[0005] 이에, 소음을 절감하여 작업환경을 개선시킬 수 있고, 별도의 후속작업 없이도 한번에 피삭재의 표면을 매끈하도록 연마할 수 있는 연마휠에 대해서 다양한 방향으로 연구가 수행되고 있다.

[0006] 선행특허

[0007] 대한민국등록특허 제10-0407396호 (2003년11월17일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명의 목적은 하드세그먼트와 소프트세그먼트를 이용하여 피삭재의 표면에 스크래치 등을 남기지 않고 후속작업을 생략하고도 매끈한 외면을 갖도록 연마할 수 있는 하이브리드 연마휠을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 소음을 감소시켜 작업자의 작업환경을 개선하여 공정효율을 향상시킬 수 있는 하이브리드 연마휠을 제공하기 위함이다.

[0010] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 신규한 재료를 이용하여 내구성과 생산성이 향상된 하이브리드 연마휠을 제공하기 위함이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 발명의 일측면에 따르면, 본 발명의 실시예들은 피삭재를 연마하는 연마휠에 있어서, 금속으로 이루어지는 샹크; 상기 샹크의 일면에 구비되고, 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성된 하드세그먼트; 및 상기

상크의 일면에서 상기 하드세그먼트를 감싸도록 구비되며, 제2 다이아몬드분말과 탄성수지로 이루어지는 소프트세그먼트를 포함하고, 상기 하드세그먼트와 상기 소프트세그먼트는 상기 피삭재와 접촉하여 상기 피삭재의 외면을 연마하고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말과 같거나 더 작은 입경으로 구비되는 탄성력을 갖는 하이브리드 연마휠을 포함한다.

- [0012] 상기 제1 다이아몬드분말은 20mesh 내지 1500mesh의 평균 입자 크기로 구비되고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말의 크기에 대해서 0.4배 내지 0.6배의 크기로 구비될 수 있다.
- [0013] 상기 하드세그먼트는 상기 상크의 일면에서 서로 이격되어 용접되어 구비되고, 상기 소프트세그먼트는 탄성수지와 제2 다이아몬드분말을 혼합한 고무상의 수지혼합물을 상기 상크의 일면에서 하드세그먼트를 감싸도록 사출성형시켜 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 탄성수지는 폴리이소프렌, 폴리이소부틸렌, SBS고무, 폴리우레탄, 폴리클로로프렌 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 상크는 단면이 원형인 금속으로 이루어지고, 상기 하드세그먼트는 상기 상크의 일면에서 상기 상크의 테두리를 따라 서로 이격되어 복수개가 정렬되며, 상기 소프트세그먼트는 상기 하드세그먼트를 감싸되 상기 하드세그먼트의 상부면이 노출되도록 구비되어 상기 하드세그먼트의 상부면과 평탄하게 구비될 수 있다.
- [0015] 상기 하드세그먼트는 상기 상크에서 가역적으로 탈착되도록 구비되고, 상기 상크의 일면에는 제1 체결부가 구비되고, 상기 하드세그먼트에는 제2 체결부가 구비되어 상기 제1 체결부와 체결될 수 있다.
- [0016] 상기 제2 체결부는 상기 하드세그먼트의 외면에서 돌출되는 한쌍의 돌기를 포함하고, 상기 제1 체결부는 상기 하드세그먼트의 일부가 삽입되도록 내측으로 오목한 메인홈부와 상기 메인홈부에서 상기 한쌍의 돌기가 삽입되도록 구비되는 한쌍의 서브홈부로 이루어지고, 상기 서브홈부는 상기 하드세그먼트가 삽입되는 방향으로 구비되는 수직홈과 상기 수직홈의 말단에서 수평하게 구비되는 수평홈이 결합되어 단면이 L자형으로 구비되고, 상기 한쌍의 돌기는 상기 수직홈을 통하여 삽입되고, 상기 하드세그먼트의 회전에 의하여 상기 수평홈으로 이동하여 고정될 수 있다.
- [0017] 상기 하드세그먼트는 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성된 후 상기 상크의 일면에 용접되어 고정되고, 상기 소프트세그먼트는 탄성수지와 제2 다이아몬드분말을 혼합한 고무상의 수지혼합물을 상기 상크의 일면에서 하드세그먼트를 감싸되 상기 하드세그먼트의 상부면이 노출되도록 사출성형되어 구비되고, 상기 하이브리드 연마휠은 금속으로 이루어진 와이어를 더 포함하고, 상기 하드세그먼트의 외면에는 내측으로 오목한 하나 이상의 와이어가이드부가 구비되고, 상기 와이어는 상기 와이어가이드부에 안착되어 상기 하드세그먼트를 연결하여 고정되고, 상기 소프트세그먼트를 구성하는 고무상의 수지혼합물은 상기 하드세그먼트의 외면에 와이어가 구비된 후 상기 하드세그먼트와 상기 와이어를 감싸도록 구비될 수 있다.
- [0018] 상기 와이어는 상기 하드세그먼트에 장착하기 전 상기 와이어의 외면에 플라즈마처리를 수행하는 것을 더 포함하고, 상기 플라즈마처리는 CCP(Capacitively coupled plasma)방법을 이용하고, 대향전극의 간격은 20cm이고, 상기 대향전극에 13.56MHz의 RF를 인가하여 플라즈마가 발생되며, 500W에서 아르곤 75wt%와 산소 25wt%로 이루어진 혼합가스를 이용하고 작업압력(working pressure)가 20mTorr 내지 30mTorr에서 유지하면서 수행될 수 있다.
- [0019] 상기 하드세그먼트는 제1 하드세그먼트와 상기 제1 하드세그먼트의 상부면보다 작은 면적으로 구비되는 제2 하드세그먼트를 포함하고, 상기 제1 하드세그먼트는 원통형으로 구비되고, 상기 제2 하드세그먼트는 상기 제1 하드세그먼트와 높이가 같은 원뿔대형이 상기 제1 하드세그먼트를 둘러싸도록 복수개가 연결되어 크라운(crown)형태로 구비되며, 상기 제1 하드세그먼트와 상기 제2 하드세그먼트는 각각 제1 다이아몬드분말과 니켈 또는 텅스텐으로 이루어진 금속분말을 포함하되, 상기 제1 하드세그먼트는 코어셸(core-shell)분말을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 코어셸분말은 다이아몬드로 이루어지는 코어부와, 상기 코어부의 외면을 감싸도록 구비되고 니켈, 니켈-인, 코발트 및 코발트-인으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나로 이루어진 셸부일 수 있다.
- [0021] 상기 제1 하드세그먼트를 구성하는 코어셸분말에서 상기 코어부는 평균 입자 크기가 1 $\mu$ m 내지 300 $\mu$ m인 분말형태의 다이아몬드로 이루어지고, 상기 셸부는 니켈 및 니켈-인으로 이루어질 수 있다.
- [0022] 상기 코어셸분말은, 상기 다이아몬드를 염화주석 1g 및 염산 10ml에 증류수를 가하여 제조된 1l의 염화주석 수용액에 투입하고, 상온에서 100rpm으로 3분 동안 교반하여 감수성화 처리를 하고, 상기 다이아몬드를 체를 이용하여 염화주석 수용액을 제거한 후 물을 이용하여 세척하고, 상기 다이아몬드를 염화 팔라듐 0.5g과 염산 75ml

에 증류수를 가하여 제조된 1ℓ의 염화팔라듐 수용액 중에 투입하고, 상온에서 100rpm으로 3분 동안 교반하여 활성화 처리를 하고, 상기 다이아몬드를 체를 이용하여 염화팔라듐 수용액을 제거한 후 물을 이용하여 세척하여, 상기 다이아몬드의 표면에 니켈 석출의 핵으로 작용하는 금속인 팔라듐을 침착시키고, 팔라듐이 침착된 다이아몬드를 90℃이고 pH 5이며, 황산니켈 25mol, 초산나트륨 75mol, 구연산나트륨 10mol로 이루어진 도금 용액 25ℓ가 구비된 배스에 넣어 90rpm의 속도로 교반 방향을 변경하면서 난류교반하여 무전해도금을 수행하고, 50rpm의 속도로 교반속도를 감소시켜 5분 내지 15분 동안 교반시켜 서로 이웃하는 코어셀분말을 결합시키고, 상기 코어셀분말을 물을 이용하여 세척한 후 체에서 12시간 동안 유지시켜 건조시킬 수 있다.

[0023] 상기 샹크의 일면에 상기 하드세그먼트와 소프트세그먼트를 구비시키기 전 표면처리를 수행하는 것을 더 포함하고, 상기 표면처리는 CCP(Capacitively coupled plasma)방법을 이용하고, 대향전극의 간격은 20cm이고, 상기 대향전극에 13.56MHz의 RF를 인가하여 플라즈마가 발생되며, 500W에서 아르곤 75wt%와 산소 25wt%로 이루어진 혼합가스를 이용하고 작업압력(working pressure)가 20mTorr 내지 30mTorr에서 유지하면서 수행될 수 있다.

[0024] 상기 하드세그먼트의 상부면에는 내측으로 오목한 하나 이상의 접촉홈이 구비되고, 상기 접촉홈은 상기 하드세그먼트의 상부면에 중심부에서 십자형태로 구비되는 십자홈과, 상기 십자홈 사이에 구비되는 삼각형태로 구비되는 삼각홈을 포함하고, 상기 삼각홈은 상기 하드세그먼트의 상부면에서 삼각형태로 구비되고 상기 하드세그먼트의 높이방향에 대해서 삼각형태로 구비될 수 있다.

[0025] 상기 샹크의 일면의 반대면인 타면에는 상기 샹크를 고정하고 지지하는 샹크지지부가 더 구비되고, 상기 샹크의 타면에는 외측으로 돌출되어 구비되고 내부에 상기 샹크지지부가 삽입되어 체결되도록 구비되는 체결블록이 구비될 수 있다.

[0026] 상기 샹크지지부에는 체결스프링이 구비되어 상기 체결블록에 삽입되면, 상기 체결블록에는 하나 이상의 볼트홀과 상기 볼트홀에 이격되어 상기 볼트홀보다 작은 크기로 구비되는 하나 이상의 수지주입홀이 구비되고, 상기 체결스프링이 상기 체결블록에 삽입되면 상기 볼트홀을 통하여 볼트가 상기 체결스프링의 삽입방향에 대해서 수직인 방향으로 상기 체결블록을 관통하여 상기 체결스프링을 고정시키고, 상기 체결블록 내에는 상기 수지주입홀을 통하여 액상의 폴리우레탄이 주입되어 상기 체결스프링과 상기 체결블록 사이의 빈 공간을 채울 수 있다.

[0027] 상기 소프트세그먼트는 계면접착제를 더 포함할 수 있다.

[0028] 상기 계면접착제는 상기 제1 다이아몬드분말 100중량부에 대해서 0.1중량부 내지 5중량부로 포함되며, 상기 계면접착제는 3-아미노프로필트리메톡시실란(3-aminopropyltrimethoxysilane)일 수 있다.

**발명의 효과**

[0029] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 하드세그먼트와 소프트세그먼트를 이용하여 피삭재의 표면에 스크래치 등을 남기지 않고 후속작업을 생략하고도 매끈한 외면을 갖도록 연마할 수 있는 하이브리드 연마휠을 제공할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명에 따르면 소음을 감소시켜 작업자의 작업환경을 개선하여 공정효율을 향상시킬 수 있는 하이브리드 연마휠을 제공할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 따르면 신규한 재료를 이용하여 내구성과 생산성이 향상된 하이브리드 연마휠을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 연마휠을 나타낸 사진이다.

도 2는 도 1의 연마휠의 샹크를 나타낸 사진이다.

도 3은 도 1의 하드세그먼트의 상부면을 나타낸 사진이다.

도 4는 도 3의 하드세그먼트의 측면을 나타낸 사진이다.

도 5는 샹크의 상부면에 하드세그먼트가 구비된 모습을 나타낸 사진이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 (a)하이브리드 연마휠, (b)샹크, (c)하드세그먼트, 및 (d)하드세그먼트가 구비된 샹크의 모습을 나타낸 사진이다.

- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 샹크와 하드세그먼트를 나타낸 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 그 외의 실시예에 따른 샹크와 하드세그먼트를 나타낸 사시도이다.
- 도 9는 도 8의 제1 체결부를 상부에서 도시한 도면이다.
- 도 10은 도 8의 제1 체결부의 측면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 11은 도 8의 하드세그먼트의 측면도이다.
- 도 12는 본 발명의 기타의 실시예에 따른 샹크를 나타낸 도면이다.
- 도 13은 도 12의 하드세그먼트를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이브리드 연마휠의 상부면을 도시한 도면이다.
- 도 15는 도 14의 샹크와 하드세그먼트를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 16은 도 14에 따른 코어셀분말을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 17은 본 발명의 그 외의 실시예에 따른 하드세그먼트가 구비된 샹크를 상부에서 도시한 도면이다.
- 도 18은 도 17의 하드세그먼트의 단면도이다.
- 도 19는 본 발명의 기타의 실시예에 따른 샹크의 분해사시도이다.
- 도 20은 도 19의 샹크의 결합도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 연마휠을 나타낸 사진이다. 도 2는 도 1의 연마휠의 샹크를 나타낸 사진이다. 도 3은 도 1의 하드세그먼트의 상부면을 나타낸 사진이다. 도 4는 도 3의 하드세그먼트의 측면을 나타낸 사진이다. 도 5는 샹크의 상부면에 하드세그먼트가 구비된 모습을 나타낸 사진이다. 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 (a)하이브리드 연마휠, (b)샹크, (c)하드세그먼트, 및 (d)하드세그먼트가 구비된 샹크의 모습을 나타낸 사진이다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예는 피삭재를 연마하는 연마휠(100)에 대한 것으로, 금속으로 이루어지는 샹크(111); 상기 샹크(111)의 일면에 구비되고, 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 포함하는 하드세그먼트(112); 및 상기 샹크(111)의 일면에서 상기 하드세그먼트(112)를 감싸도록 구비되어 제2 다이아몬드분말과 탄성수지로 이루어지는 소프트세그먼트(140);로 이루어질 수 있다.
- [0035] 상기 하이브리드 연마휠(100)에서, 상기 하드세그먼트(112)와 상기 소프트세그먼트(140)는 상기 피삭재와 접촉하여 상기 피삭재의 외면을 연마하고, 상기 하드세그먼트(112)의 상부면과 상기 소프트세그먼트(140)의 상부면은 서로 평탄하게 구비되고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제2 다이아몬드분말과 같거나 더 작은 입경으로 구비될 수 있다.
- [0036] 바람직하게는, 상기 제1 다이아몬드분말은 20mesh 내지 1500mesh의 평균 입자 크기로 구비되고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말의 크기에 대해서 0.4배 내지 0.6배의 크기로 구비될 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 제1 다이아몬드분말의 평균 입자 크기는 120mesh이고, 상기 제2 다이아몬드분말의 평균 입자 크기는 60mesh일 수 있다.
- [0037] 상기 하드세그먼트(112)는 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성한 후, 상기 샹크(111)의 일면에 용접되어 구비되고, 상기 소프트세그먼트(140)는 탄성수지와 제2 다이아몬드분말을 혼합한 고무상의 수지혼합물을 상기 샹크(111)의 일면에서 하드세그먼트(112)를 감싸도록 사출성형시켜 형성될 수 있다.
- [0038] 통상, 피삭재의 외면을 연마하는 연마휠은 금속분말과 다이아몬드분말로 이루어진 연마입자가 스틸로 이루어진 샹크에 부착되어 구비된다. 반면, 이와 같이 금속분말과 다이아몬드분말로만 이루어진 종래 연마휠은 피삭재의 연마 효율만을 향상시키는 방향으로 개발되어 피삭재의 표면에 스크래치가 심하게 형성되는 등의 문제가 발생하였고, 이와 같은 스크래치를 제거하기 위하여 후속공정에 의한 추가적인 연마를 해야해서 공정효율을 저하시키는 문제가 있었다.
- [0039] 또한, 연마하는 과정에서 발생하는 소음에 의하여 작업자의 작업능력을 저하시켜 불량률의 원인이 되었다.

- [0040] 반면, 본 실시예에 따른 하이브리드 연마휠(100)은 피삭재를 연마하는 부분이 하드세그먼트(112)와 소프트세그먼트(140)로 이루어질 수 있다. 상기 하드세그먼트(112)는 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성되는 것으로, 상기 피삭재의 외면을 연마하는 기능을 주로 하고, 상기 소프트세그먼트(140)는 상기 제1 다이아몬드분말과 동일하거나 또는 작은 입자인 작은 제2 다이아몬드분말과 함께 탄성수지를 포함함으로써 상기 하드세그먼트(112)에 의하여 발생하는 스크래치를 제거하고 동시에 상기 탄성수지에 의하여 소음이 발생하는 것을 저감시킬 수 있다.
- [0041] 상기 제1 다이아몬드분말은 20mesh 내지 1500mesh의 평균 입자 크기로 구비되고, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말과 같거나 혹은 작은 크기로 구비될 수 있다. 바람직하게는, 상기 제2 다이아몬드분말은 상기 제1 다이아몬드분말의 크기에 대해서 0.4배 내지 0.6배로 구비될 수 있다.
- [0042] 상기 제1 다이아몬드분말이 20mesh 미만이면 연마능이 저하되어 문제되고, 1500mesh 초과이면 상기 제1 다이아몬드분말이 하드세그먼트(112)에서 쉽게 탈착될 수 있어 내구성이 저하되고, 또한, 상기 피삭재의 외면을 거칠게 연마하여 문제된다. 상기 제2 다이아몬드분말이 상기 제1 다이아몬드분말보다 크게 구비되면, 상기 탄성수지와 혼합하는 경우 제2 다이아몬드분말이 묻치는 등 상기 제2 다이아몬드분말이 균일하게 분산되지 않아 문제되고, 또한 상기 하드세그먼트(112)에 의하여 형성된 스크래치 등의 제거가 효율적이지 않아 문제된다.
- [0043] 상기 하드세그먼트(112)는 제1 다이아몬드분말과 금속분말을 소결하여 제조한 후, 상기 상크(110)의 용접하여 구비될 수 있으며, 이는 통상의 방법에 의하여 수행될 수 있다. 이어서, 상기 상크(111)의 일면에 상기 하드세그먼트(112)의 상부면이 노출되도록 상기 하드세그먼트(112)의 측면은 상기 소프트세그먼트(140)에 의하여 감싸지도록 형성될 수 있다. 상기 소프트세그먼트(140)는 제2 다이아몬드분말과 탄성수지로 이루어진 수지혼합물을 이용하여 상기 상크(110)의 일면에 사출성형하여 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 소프트세그먼트(140)를 구성하는 제1 다이아몬드분말과 탄성수지의 혼합물은 열을 가하면서 용융 상태의 탄성수지 중에 상기 제2 다이아몬드분말을 첨가한 후, 500rpm으로 6시간 동안 교반하고, 이어서 80rpm으로 24시간 동안 교반하여 제조될 수 있다.
- [0045] 상기 탄성수지는 폴리이소프렌, 폴리이소부틸렌, SBS고무, 폴리우레탄, 폴리클로로프렌 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0046] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 소프트세그먼트는 계면접착제를 더 포함할 수 있다. 상기 계면접착제는 상기 제2 다이아몬드분말과 상기 탄성수지와와의 접착력을 향상시키고, 상기 제2 다이아몬드분말이 상기 탄성수지 중에 균일하게 분산되도록 할 수 있다.
- [0047] 상기 계면접착제는 상기 수지혼합물(탄성수지 및 제2 다이아몬드분말) 중에 포함된 상기 제2 다이아몬드분말 100중량부에 대해서 0.1중량부 내지 5중량부로 포함될 수 있다. 상기 계면접착제의 함량이 0.1중량부 미만이면 상기 제2 다이아몬드분말을 상기 탄성수지 중에 균일하게 분산시키고 고착시키는 능력이 낮아 문제되고, 5중량부이면 충분하므로 이를 초과하여 추가되는 경우에는 생산비를 증가시키고, 최종 물성의 불순물로 작용하기 때문에 상기 범위로 첨가해야 한다.
- [0048] 상기 계면접착제는 3-아미노프로필트리메톡시실란(3-aminopropyltrimethoxysilane)일 수 있다. 상기 상크(111)는 단면이 원형인 금속으로 구비될 수 있는데, 바람직하게는 상기 상크(111)는 스테인리스 스틸로 이루어질 수 있다.
- [0049] 상기 하드세그먼트(112)는 상기 상크(111)의 일면에 구비되고 상기 상크(111)의 테두리를 따라 서로 이격되어 복수개가 정렬되며, 상기 소프트세그먼트(140)는 상기 하드세그먼트(112)를 감싸도록 구비되어 상기 하드세그먼트(112)의 상부면을 노출시키며 상기 하드세그먼트의 상부면에 대해서 평탄하도록 구비될 수 있다.
- [0050] 본 실시예에 따른 하이브리드 연마휠(100)은 서로 평탄하게 구비되는 하드세그먼트(112)와 소프트세그먼트(140)에 의하여 피삭재를 연마되, 상기 하드세그먼트(112)에 의하여 피삭재가 연마되는 과정에서 상기 소프트세그먼트(140)는 상기 하드세그먼트(112)의 보조적으로 상기 피삭재를 연마하면서 상기 하드세그먼트(112)에 의하여 발생하는 소음 등을 저감시킬 수 있다.
- [0051] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 상크(111)의 일면에 상기 하드세그먼트(112)와 소프트세그먼트(140)를 구비시키기 전 표면처리를 수행하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0052] 예컨대, 상기 상크(111)의 일면에 표면처리를 수행한 후 하드세그먼트(112)를 구비시키고, 이어서 소프트세그먼트

트(140)를 구비시킬 수 있다.

- [0053] 상기 표면처리는 CCP(Capacitively coupled plasma)방법을 이용하고, 대향전극의 간격은 20cm이고, 상기 대향전극에 13.56MHz의 RF를 인가하여 플라즈마가 발생되며, 500W에서 아르곤 75wt%와 산소 25wt%로 이루어진 혼합가스를 이용하고 작업압력(working pressure)가 20mTorr 내지 30mTorr에서 유지하면서 수행될 수 있다.
- [0054] 상기 샹크(111)는 스테인리스 스틸과 같은 금속으로 이루어질 수 있다. 상기 샹크(111)의 일면에 플라즈마를 이용하여 표면처리함으로써, 상기 샹크(111)의 외면에서 -OH 기 등의 공기 중의 수분과 반응성이 큰 작용기를 제거하여 상기 샹크(111)가 산화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 표면처리에 의하여 서로 다른 물질, 예컨대 금속으로 이루어지는 샹크(111)와 탄소수지 및 제2 다이아몬드분말로 이루어지는 소프트세그먼트(140) 사이의 접착강도가 향상되도록 할 수 있다.
- [0056] 이하에서, 도 7 내지 도 20을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 대하여 설명한다. 후술할 내용을 제외하고는, 도 1 내지 도 6에서 설명한 실시예에 기재된 내용과 유사하므로 이에 대한 자세한 내용은 생략한다.
- [0058] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 샹크와 하드세그먼트를 나타낸 사시도이다.
- [0059] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 샹크(211)는 단면이 원형인 원반형태로 이루어지고, 상기 샹크(211)의 일면에는 원통형으로 구비되는 하드세그먼트(212)가 구비될 수 있다. 상기 하드세그먼트(212)는 상기 샹크(211)에서 가역적으로 탈착되도록 구비될 수 있다.
- [0060] 상기 샹크(211)의 일면에는 제1 체결부(211a)가 구비되고, 상기 하드세그먼트(212)에는 제2 체결부(212a)가 구비되어 상기 제1 체결부(211a)와 체결될 수 있다. 상기 제1 체결부(212a)는 상기 하드세그먼트(212)의 말단이 삽입되도록 상기 하드세그먼트(212)에 대응하는 형태로 구비될 수 있다. 상기 제1 체결부(211a) 내에 삽입된 상기 하드세그먼트(212)의 제2 체결부(212a)는 나사결합으로 상기 제2 체결부(211a)와 체결될 수 있다.
- [0061] 상기 하드세그먼트(212)는 상기 샹크(211)에서 가역적으로 탈착되도록 구비될 수 있다. 상기 샹크(211)의 일면에는 상기 하드세그먼트(212)가 안착되어 상기 하드세그먼트(212)를 고정시킬 수 있는 복수개의 제1 체결부(211a)가 구비될 수 있다. 상기 하드세그먼트(212)에는 상기 제2 체결부(212a)가 구비되어 상기 제1 체결부(211a)에 고정될 수 있다.
- [0062] 상기 샹크(211)의 일면에 구비되는 제1 체결부(211a)는 상기 하드세그먼트(212)의 개수보다 많거나 혹은 동일하게 구비될 수 있다. 상기 샹크(211)에서 제1 체결부(211a)는 복수개로 구비하고, 상기 하드세그먼트(212)는 하이브리드 연마휠의 설계에 맞도록 개수가 조절되어 구비되어, 상기 제1 체결부(211a)의 전체와 체결되거나 혹은 상기 제1 체결부(211a) 중 일부를 선별하여 체결되어 고정될 수 있다. 따라서, 상기 샹크(211)를 제작하는데, 하나의 형태로 제조된 샹크(211)를 이용하되 상기 하드세그먼트(212)의 개수에 따라 다양한 형태로 설계를 변경할 수 있다.
- [0064] 도 8은 본 발명의 그 외의 실시예에 따른 샹크와 하드세그먼트를 나타낸 사시도이고, 도 9는 도 8의 제1 체결부를 상부에서 도시한 도면이며, 도 10은 도 8의 제1 체결부의 측면을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 11은 도 8의 하드세그먼트의 측면도이다.
- [0065] 도 8 내지 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 샹크(311)는 상기 하드세그먼트(312)가 가역적으로 체결될 수 있도록 구비된다. 상기 샹크(311)에서 일면에 구비되는 제1 체결부(311a)와 상기 하드세그먼트(312)에 구비되는 제2 체결부(312a)는 서로 체결될 수 있다.
- [0066] 상기 제2 체결부(312a)는 상기 하드세그먼트(312)의 외면에서 돌출되는 한쌍의 돌기를 포함하고, 상기 제1 체결부(311a)는 상기 하드세그먼트(312)의 일부가 삽입되도록 내측으로 오목한 메인홈부(311b)와 상기 메인홈부(311b)에서 상기 한쌍의 돌기가 삽입되도록 구비되는 한쌍의 서브홈부(311c)로 이루어질 수 있다.
- [0067] 상기 서브홈부(311c)는 상기 하드세그먼트(312)가 삽입되는 방향으로 구비되는 수직홈(311d)과 상기 수직홈(311d)의 말단에서 수평하게 구비되는 수평홈(311e)이 결합되어 단면이 L자형으로 구비될 수 있다.
- [0068] 상기 하드세그먼트(312)의 말단은 상기 제2 체결부(312a)에 삽입되는 과정에서, 상기 하드세그먼트(312)의 제2 체결부(312a)인 한쌍의 돌기는 상기 수직홈(311d)을 통하여 삽입되고, 상기 하드세그먼트(312)의 회전에 의하여 상기 한쌍의 돌기는 상기 수평홈(311e)으로 이동하여 고정될 수 있다.
- [0070] 도 12는 본 발명의 기타의 실시예에 따른 샹크를 나타낸 도면이고, 도 13은 도 12의 하드세그먼트를 나타낸 도면이다.

- [0071] 도 12 및 도 13을 참조하면, 상기 하드세그먼트(412)는 금속분말과 제1 다이아몬드분말을 소결하여 형성한 후, 상기 샹크(411)의 일면에 용접되어 구비되고, 상기 소프트세그먼트는 탄성수지와 제2 다이아몬드분말을 혼합한 고무상의 수지혼합물을 상기 샹크(411)의 일면에서 하드세그먼트(412)를 감싸도록 성형시켜 형성될 수 있다.
- [0072] 본 실시예에 따른 하이브리드 연마휠은 금속으로 이루어진 와이어(450)를 더 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 하드세그먼트(412)의 외면에는 내측으로 오목한 하나 이상의 와이어가이드부(412a)가 구비되고, 상기 와이어(450)는 상기 와이어가이드부(412a)에 안착되어 서로 이웃하는 하드세그먼트(412) 사이를 연결하여 고정될 수 있다. 이어서, 상기 샹크(411)의 일면에 상기 하드세그먼트(412)를 용접하여 구비시킨 후, 상기 하드세그먼트(412)의 와이어가이드부(412a)를 통하여 상기 와이어(450)를 고정시킨 후 소프트세그먼트를 구비시킬 수 있다.
- [0074] 상기 와이어(450)는 하드세그먼트(412)를 서로 연결하여 상기 하이브리드 연마휠의 기계적 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 와이어(450)는 상기 고무상의 수지혼합물과의 접촉면적을 향상시켜 소프트세그먼트가 상기 하드세그먼트(412)와 상기 와이어(450)에 함께 부착되어 상기 소프트세그먼트의 접촉강도를 향상시킬 수 있다.
- [0075] 상기 와이어(450)는 상기 하드세그먼트(412)에 장착하기 전 상기 와이어(450)의 외면에 플라즈마처리를 수행하는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 플라즈마처리는 CCP(Capacitively coupled plasma)방법을 이용하고, 대향전극의 간격은 20cm이고, 상기 대향전극에 13.56MHz의 RF를 인가하여 플라즈마가 발생되며, 500W에서 아르곤 75wt%와 산소 25wt%로 이루어진 혼합가스를 이용하고 작업압력(working pressure)가 20mTorr 내지 30mTorr에서 유지하면서 수행될 수 있다.
- [0076] 상기 와이어(450)의 외면에 플라즈마를 이용하여 처리함으로써, 상기 플라즈마는 와이어(450)의 표면의 매끈한 성질을 감소시키고 이에 의하여 상기 와이어(450)와 이종의 물질로 이루어진 상기 소프트세그먼트와의 결합력을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0078] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이브리드 연마휠의 상부면을 도시한 도면이고, 도 15는 도 14의 샹크와 하드세그먼트를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 16은 본 발명의 도 14에 따른 코어셀분말을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0079] 본 실시예에 따른 하이브리드 연마휠(500)에서, 하드세그먼트(530)는 제1 하드세그먼트(531)와 상기 제1 하드세그먼트(531)의 상부면보다 작은 면적으로 구비되는 제2 하드세그먼트(532)를 포함할 수 있다.
- [0080] 상기 제1 하드세그먼트(531)는 원통형으로 구비되고, 상기 제2 하드세그먼트(532)는 상기 제1 하드세그먼트(531)와 높이가 같은 원뿔대형이 상기 제1 하드세그먼트(532)를 둘러싸도록 복수개가 연결되어 크라운(crown)형태로 구비될 수 있다.
- [0081] 상기 제1 및 제2 하드세그먼트(531, 532)를 상부면에서 보는 경우, 상기 제1 하드세그먼트(531)는 원형으로 중심부에 구비되고, 상기 제2 하드세그먼트(532)는 상기 제1 하드세그먼트(531)보다 작은 크기의 원형이 복수개가 동일한 간격으로 이격되어 상기 제1 하드세그먼트(531)를 둘러싸도록 구비될 수 있다.
- [0082] 상기 제1 하드세그먼트(531)와 상기 제2 하드세그먼트(532)는 각각 제1 다이아몬드분말과 니켈 또는 텅스텐으로 이루어진 금속분말을 포함하되, 상기 제1 하드세그먼트(531)는 코어셀(core-shell)분말(670)을 더 포함할 수 있다.
- [0083] 상기 코어셀분말(670)은 다이아몬드로 이루어지는 코어부(671)와, 상기 코어부(671)의 외면을 감싸도록 구비되고 니켈, 니켈-인, 코발트 및 코발트-인으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나인 셀부(672)로 이루어질 수 있다.
- [0084] 상기 제1 하드세그먼트(531)에서는 피삭재를 넓은 면적으로 연마를 수행하고, 제2 하드세그먼트(532)에서는 상기 피삭재를 섬세하게 연마를 수행할 수 있다. 상기 제1 하드세그먼트(531)는 코어셀분말(670)을 더 포함할 수 있다.
- [0085] 도 16을 참조하면, 상기 코어셀분말(670)에서 코어부(671)에는 다이아몬드로 이루어지고, 상기 코어부(671)의 외면인 셀부(672)에는 니켈, 니켈-인, 코발트 및 코발트-인으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다. 바람직하게는, 내식성과 생산성의 관점에서 상기 셀부(672)는 니켈 및 니켈-인으로 이루어질 수 있다.
- [0086] 상기 제1 하드세그먼트(531)를 구성하는 코어셀분말(670)에서 상기 코어부(671)는 평균 입자 크기가 1 $\mu$ m 내지

300 $\mu$ m인 분말형태의 다이아몬드로 이루어지고, 상기 셀부(672)는 니켈 및 니켈-인으로 이루어질 수 있다.

- [0087] 상기 코어셀분말(670)은, 상기 다이아몬드를 염화주석 1g 및 염산 10ml에 증류수를 가하여 제조된 1ℓ의 염화주석 수용액에 투입하고, 상온에서 100rpm으로 3분 동안 교반하여 감수성화 처리를 하고, 상기 다이아몬드를 체를 이용하여 염화주석 수용액을 제거한 후 물을 이용하여 세척하고, 상기 다이아몬드를 염화 팔라듐 0.5g과 염산 75ml에 증류수를 가하여 제조된 1ℓ의 염화팔라듐 수용액 중에 투입하고, 상온에서 100rpm으로 3분 동안 교반하여 활성화 처리를 하고, 상기 다이아몬드를 체를 이용하여 염화팔라듐 수용액을 제거한 후 물을 이용하여 세척하여, 상기 다이아몬드의 표면에 니켈 석출의 핵으로 작용하는 금속인 팔라듐을 침착시키고, 팔라듐이 침착된 다이아몬드를 90℃이고 pH 5이며, 황산니켈 25mol, 초산나트륨 75mol, 구연산나트륨 10mol로 이루어진 도금용액 25ℓ가 구비된 배스에 넣어 90rpm의 속도로 교반 방향을 변경하면서 난류교반하여 무전해도금을 수행하고, 50rpm의 속도로 교반속도를 감소시켜 5분 내지 15분 동안 교반시켜 서로 이웃하는 코어셀분말(670)을 결합(673)시키고, 상기 코어셀분말(670)을 물을 이용하여 세척한 후 체에서 12시간 동안 유지시켜 건조시켜 제조될 수 있다.
- [0088] 상기 제1 하드세그먼트(531)는 상기 제2 하드세그먼트(532)보다 더 넓은 영역으로 피삭재를 연삭하므로, 상기 제2 하드세그먼트(532)에 비해서 보다 빨리 연삭력이 저하되는 경향이 있다. 반면, 본 실시예에 따른 하이브리드 연마휠(500)에서는 상기 제1 하드세그먼트(531)에는 상기 코어셀분말(610)을 포함함으로써 상기 제1 하드세그먼트(531)의 내식성과 연삭력을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0089] 상기 코어셀분말(610)에서, 상기 코어부(611)는 상기 제1 하드세그먼트(531)를 구성하는 제1 다이아몬드분말과 동일한 분말로 이루어져 이에 의하여 연삭력을 제공하면서 동시에 셀부(612)에 의하여 서로 이웃하는 코어셀분말(610)과 상기 코어셀분말(610)과 접촉하는 제1 다이아몬드분말과의 결합력이 제공할 수 있다. 이에, 상기 제1 하드세그먼트(531)를 통하여 피삭재를 연삭하는 과정에서 상기 코어셀분말(610)에 의하여 제1 다이아몬드분말과 금속분말의 향상된 결합력에 의하여 상기 제1 다이아몬드분말이나 금속분말이 상기 제1 하드세그먼트(531)에서 탈락되지 않고 장시간 유지되어 상기 제1 하드세그먼트(531)의 내식성과 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0090] 상기 코어셀분말(610)에서 코어부(611)를 형성하는 다이아몬드는 평균 입자 크기가 1 $\mu$ m 내지 300 $\mu$ m일 수 있는데, 평균 입자 크기가 300 $\mu$ m를 초과하면, 상기 제1 다이아몬드분말과 금속분말에 대한 결합의 효과가 저하되고, 1 $\mu$ m 미만이면 상기 셀부에 의한 코어셀분말(610)의 결합 정도를 제어하기 어려워져 문제된다.
- [0091] 무전해도금로 셀부(611)를 형성하기 전 상기 코어부(611)의 표면에 니켈 석출의 핵으로 작용하는 금속인 팔라듐을 침착시킬 수 있다. 상기 팔라듐을 침착시키는 것은, 상기 다이아몬드의 표면에 염화주석을 분산도포하여 감수성화 처리한 후, 팔라듐 금속을 석출(활성화 처리)시키는 방법이 일반적으로 사용되며, 공지의 방식으로 실시될 수 있다.
- [0092] 그 후, 다이아몬드를 무전해도금 배스(예를 들면, 황산 니켈, 차아인산 나트륨(sodium hypophosphite), 초산 나트륨, 구연산 나트륨(sodium citrate), 황산의 혼합 배스)에 침지하여, 연삭 입자 표면에 니켈을 석출시키는 무전해 도금에 의하여 다이아몬드로 이루어진 코어부(611)에 셀부(612)를 형성할 수 있다.
- [0093] 이 경우, 무전해도금 배스는, 연삭 입자들이 도금될 금속에 의해 결합되지 않도록 난류교반을 행한다. 이 상태는 도금 욱조의 크기와 형상, 및 교반 블레이드의 크기와 형상에 따라 다르므로, 장치마다 조건을 설정할 필요가 있다. 바람직하게는, 90rpm의 속도로 난류교반을 수행할 수 있다.
- [0094] 셀부(612)가 형성된 후, 교반 블레이드의 회전속도를 50rpm으로 낮춤으로써 교반을 느리게 하여, 코어셀분말(610)들을 결합(612)시킬 수 있다 경우, 결합의 정도는, 교반이 느려지는 속도 및 그 유지 시간에 의해 제어될 수 있다.
- [0095] 상기 코어셀분말(610)을 배스로부터 꺼내서, 물로 세척하고 건조시킨 후, 체(sieve)를 통과시킴으로써, 본 발명의 소정 크기를 갖는 코어셀분말(610)이 제조될 수 있다.
- [0097] 도 17은 본 발명의 그 외의 실시예에 따른 하드세그먼트가 구비된 샤크를 상부에서 도시한 도면이다. 도 18은 도 17의 하드세그먼트의 단면도이다.
- [0098] 도 17 및 도 18을 참조하면, 본 실시예에 따른 샤크(711)에서, 상기 하드세그먼트(712)의 상부면에는 내측으로 오목한 하나 이상의 접촉홈(712a, 712b)이 구비될 수 있다.
- [0099] 상기 접촉홈(712a, 712b)은 상기 하드세그먼트(712)의 상부면에 중심부에서 십자형태로 구비되는 십자홈(712a)과, 상기 십자홈(712a) 사이에 구비되는 삼각형태로 구비되는 삼각홈(712b)을 포함하고, 상기 삼각홈(712b)은

상기 하드세그먼트(712)의 상부면에서 삼각형태로 구비되고 상기 하드세그먼트(712)의 높이방향에 대해서 삼각형태로 구비될 수 있다.

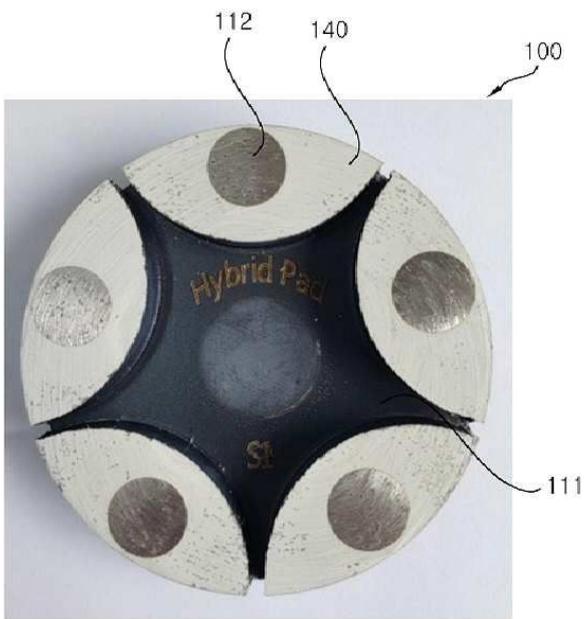
- [0100] 상기 십자홈(712a)은 중심에 구비되는 십자형태로 구비되어 상기 하드세그먼트(712)에서 피삭재를 연마하는 과정에서 발생하는 마찰열이 어느 특정 부분에 집중되지 않도록 하여 상기 하드세그먼트(712)의 내구성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 십자홈(712a)에서 사이에 구비되는 삼각홈(712b)에 의하여 상기 하드세그먼트(712)에서 집중되는 응력을 분산하여 피삭재를 보다 정밀하게 연마할 수 있다.
- [0101] 도 19는 본 발명의 기타의 실시예에 따른 샙크의 분해사시도이고, 도 20은 도 19의 샙크의 결합도이다.
- [0102] 도 19 및 도 20을 참조하면, 상기 샙크(811)의 일면에는 하드세그먼트(812)가 구비되고, 상기 일면의 반대면인 타면에는 샙크지지부(850)가 결합될 수 있다. 또한, 상기 샙크(810)의 타면에는 외측으로 돌출되어 구비되고 내부에 상기 샙크지지부(850)의 일부가 삽입되어 체결되도록 구비되는 체결블록(813)이 구비될 수 있다.
- [0103] 상기 샙크지지부(850)는 막대형태의 지지부재(851)와 상기 지지부재(851)의 말단에 구비되어 상기 체결블록(813)에 삽입되는 체결스프링(852)로 이루어질 수 있다.
- [0104] 상기 체결블록(813)에는 하나 이상의 볼트홀(814)과 상기 볼트홀(814)에 이격되어 상기 볼트홀(814)보다 작은 크기로 구비되는 하나 이상의 수지주입홀(815)이 구비될 수 있다.
- [0105] 상기 샙크지지부(850)의 체결스프링(852)이 상기 체결블록(813)에 삽입되면 상기 볼트홀(814)을 통하여 볼트(10)가 상기 체결스프링(852)의 삽입방향에 대해서 수직인 방향으로 상기 체결블록(813)을 관통하여 구비됨으로써, 상기 샙크 체결스프링(852)을 상기 체결블록(813) 내에 고정시킬 수 있다. 이어서, 상기 체결블록(813) 내로는 상기 수지주입홀(815)을 통하여 액상의 폴리우레탄이 주입되어 상기 체결스프링(852)과 상기 체결블록(813) 사이의 빈 공간을 채울 수 있다.
- [0106] 본 실시예에 따른 하이브리드 연마휠에서 상기 샙크(811)는 체결블록(813)을 통하여 체결되는 샙크지지부(850)에 의하여 고정되어 연마장치에 장착될 수 있다. 이때, 상기 샙크지지부(850)의 말단에는 체결스프링(852)이 구비되고, 상기 체결스프링(852)은 스테인리스 스틸로 이루어진 스프링형태로 이루어질 수 있다. 상기 체결스프링(852)은 상기 체결블록(813) 내에 삽입된 후, 볼트(10)가 상기 체결블록(813)을 관통하여 상기 체결스프링(852)을 고정시킬 수 있다. 이어서, 상기 체결블록(813) 내에는 상기 수지주입홀(815)을 통하여 액상의 폴리우레탄이 주입되어 상기 체결스프링(852)과 상기 체결블록(813)을 보다 견고하게 구비시킬 수 있다.
- [0107] 상기 체결스프링(852)과 폴리우레탄은 탄성력을 제공함으로써, 상기 하이브리드 연마휠을 이용하여 피삭재를 연마하는 과정에서 외력에 대해서 탄성적으로 움직일 수 있도록 하여 상기 연마휠을 이용하여 연마하는 과정에서 발생하는 소음을 저감시킬 수 있다. 또한, 상기 연마휠에 가해지는 외력이 집중되는 것을 방지하여 상기 연마휠을 내구성을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0109] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

- [0110] 100, 500 : 하이브리드 연마휠
- 111, 211, 311, 411, 511, 711, 811 : 샙크
- 112, 212, 312, 412, 712, 812 : 하드세그먼트
- 140 : 소프트세그먼트

도면

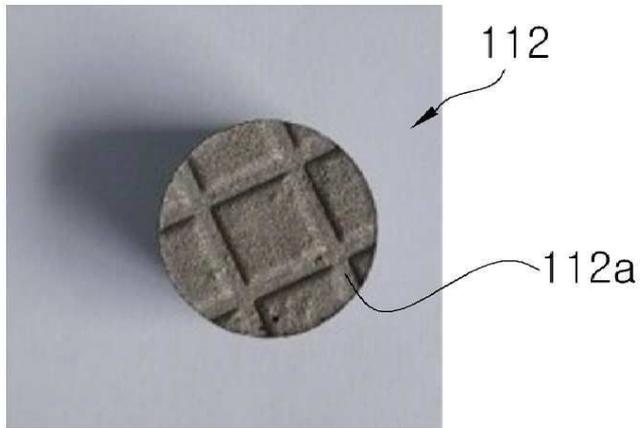
도면1



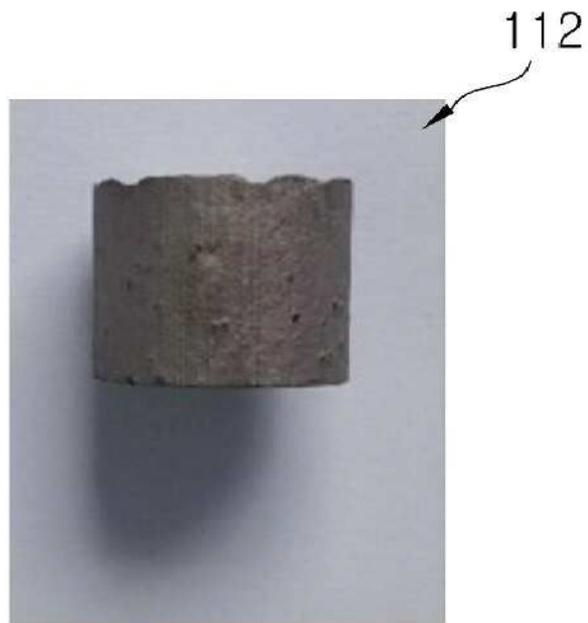
도면2



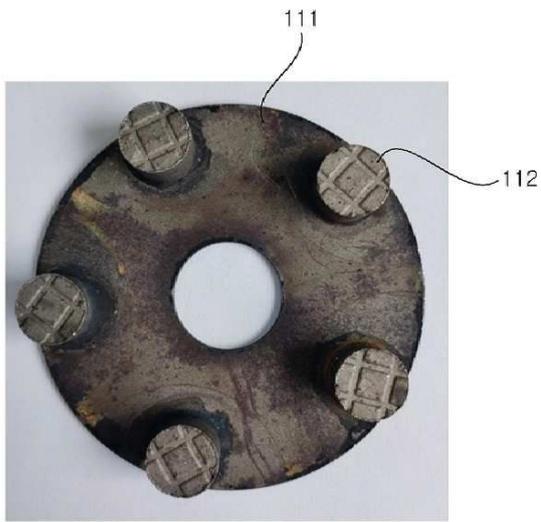
도면3



도면4



도면5



도면6



(a)



(b)

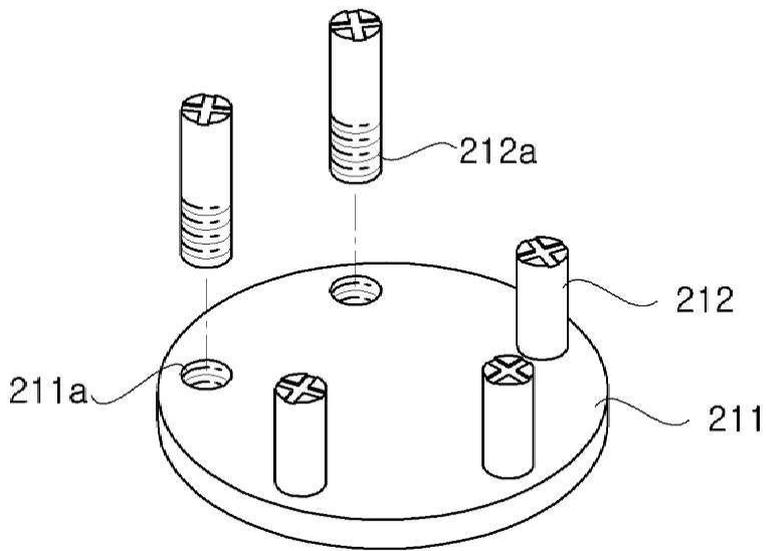


(c)

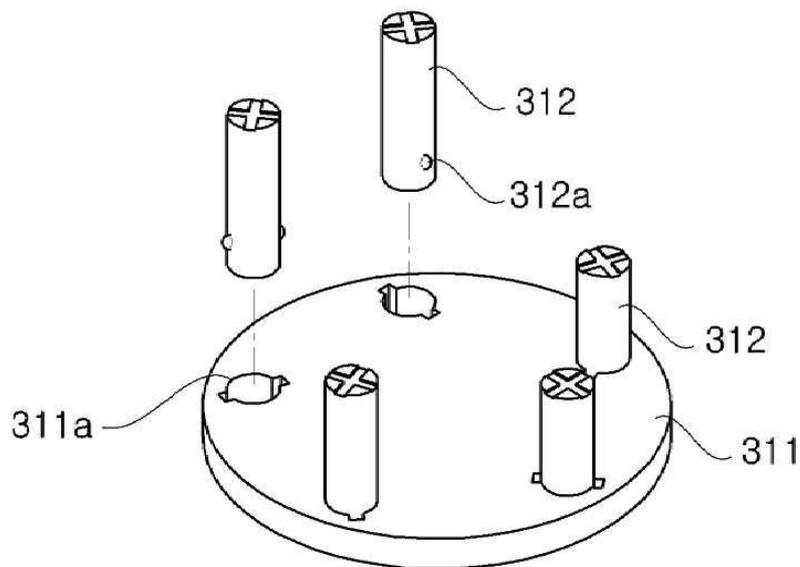


(d)

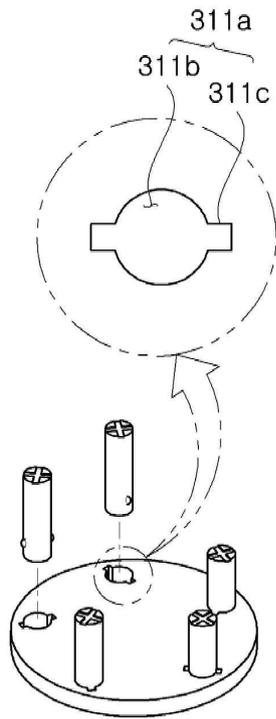
도면7



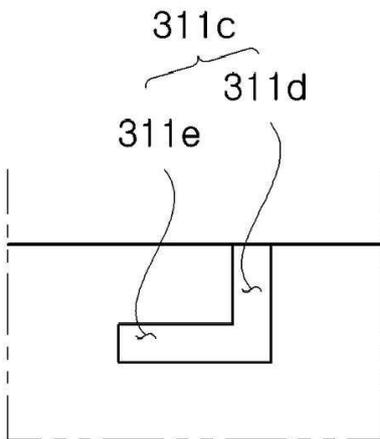
도면8



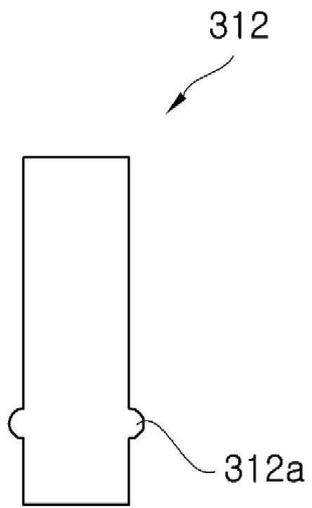
도면9



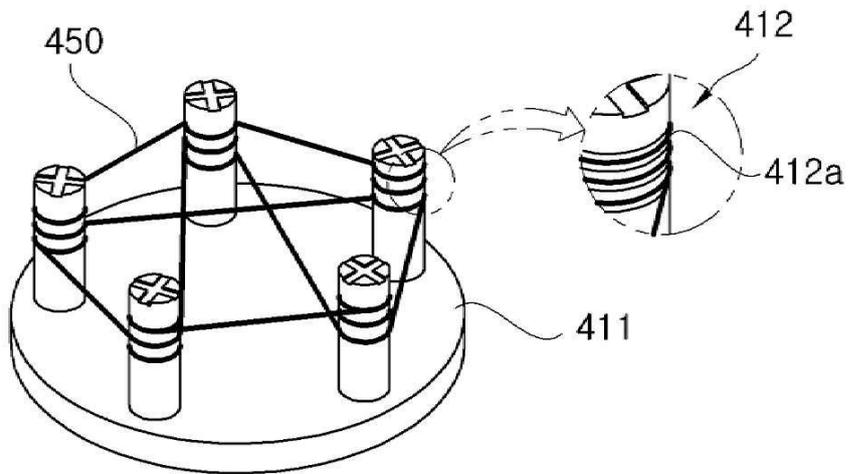
도면10



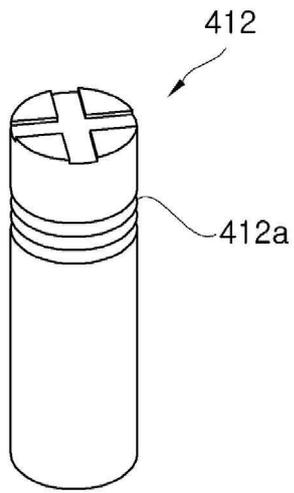
도면11



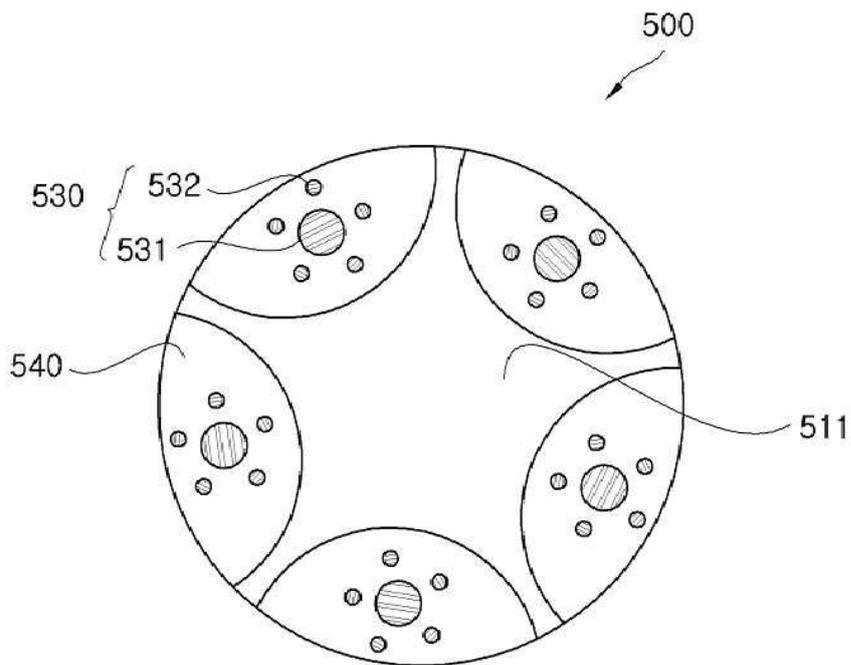
도면12



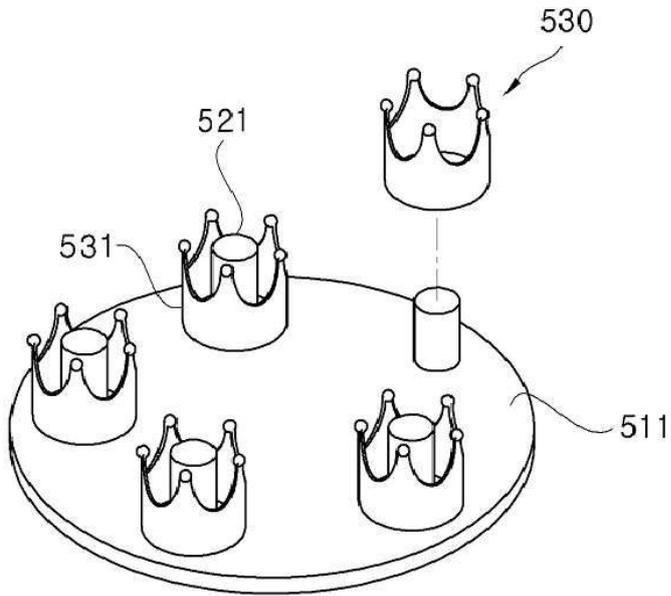
도면13



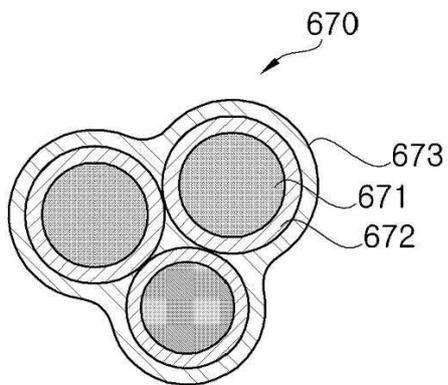
도면14



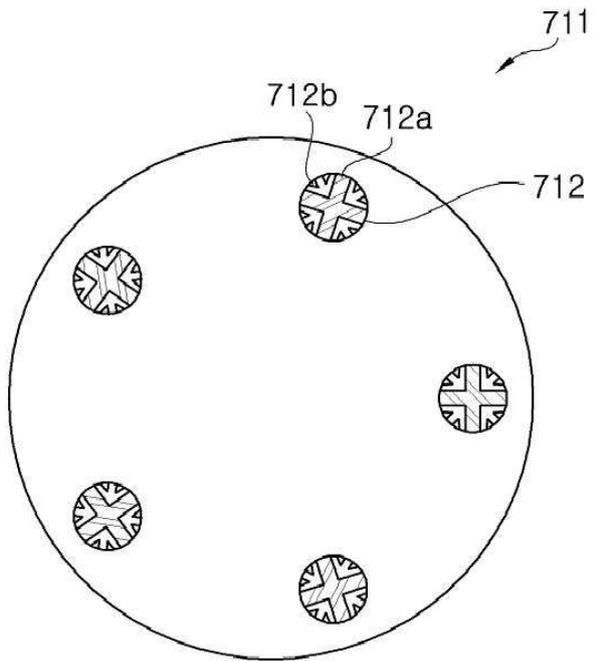
도면15



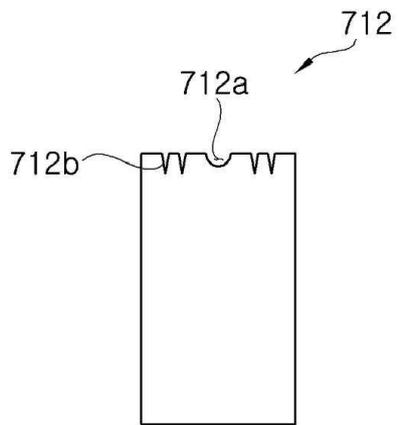
도면16



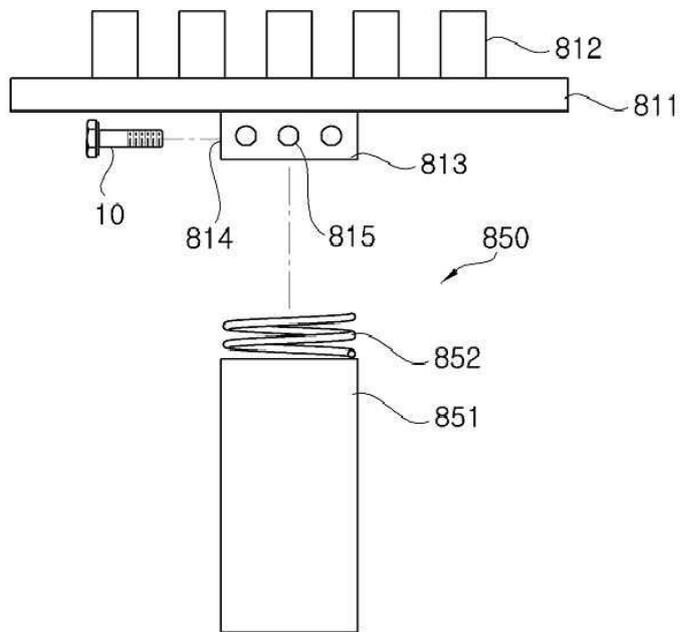
도면17



도면18



도면19



도면20

