



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0054463
(43) 공개일자 2024년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B24D 5/14 (2006.01) B24D 3/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B24D 5/14 (2013.01)
B24D 3/28 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0134275
(22) 출원일자 2022년10월18일
심사청구일자 2022년10월18일

(71) 출원인
제일연마공업주식회사
경상북도 포항시 남구 대송로101번길 34 (장흥동)
(72) 발명자
이재영
경기도 평택시 현덕면 방축리 256-37
송영린
대구광역시 북구 침산로 153, 명성2차 푸르지오
103동 2706호 (침산동)
(74) 대리인
김영옥

전체 청구항 수 : 총 5 항

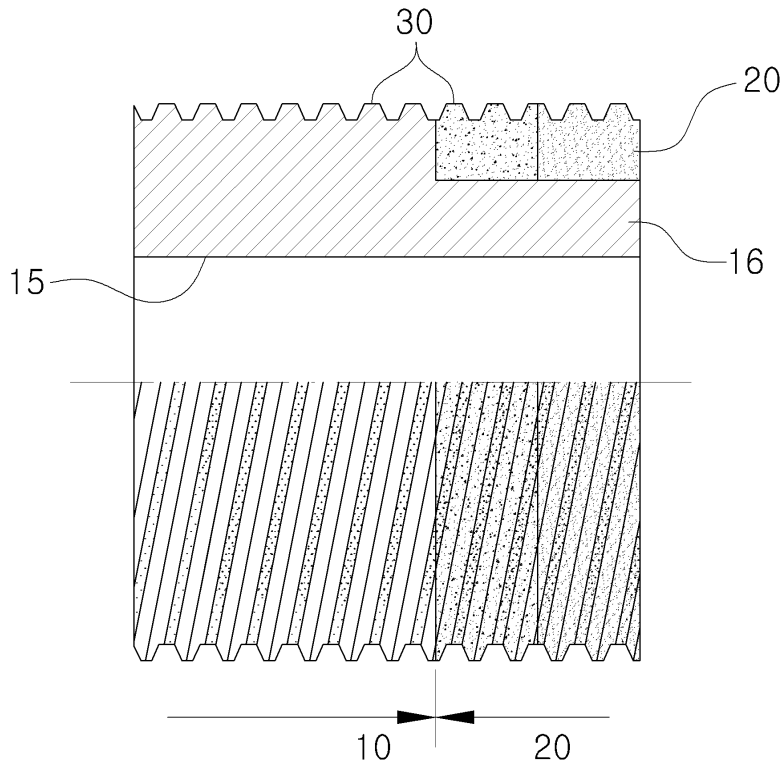
(54) 발명의 명칭 **복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌**

(57) 요약

본 발명은 하나의 휠을 이용하여 연삭가공과 슈퍼피니싱 공정을 동시에 복합적으로 수행할 수 있는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌을 제공코자 하는 것이다.

즉, 본 발명은 입도 #60~200 연삭연마재를 포함하도록 형성되는 연삭파트휠(10); 상기 연삭파트휠(10)의 일측 단 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



부에 연삭파트휠(10) 대비 더 작은 직경을 갖도록 형성되는 코어부(16); 바인더 및 입도 #500 이상의 피니싱연마재를 포함하며, 상기 코어부(16)의 외경에 맞춘 결합되도록 링 형상으로 구성되는 슈퍼피니싱휠(20); 상기 연삭파트휠(10)과 코어부(16)의 중심축을 따라 형성되는 관통공(16); 및 상기 연삭파트휠(10)과 슈퍼피니싱휠(20) 외주면에 나선형으로 형성되는 치형날(30);을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌을 이용하면, 연삭파트휠과 슈퍼피니싱휠이 일체로 형성되어 하나의 휠을 이용하여 연삭가공과 슈퍼피니싱이 복합적으로 연속 수행되어 가공 사이클 타임을 크게 단축할 수 있는 효과가 있다.

(72) 발명자

이강수

경상북도 포항시 북구 흥해읍 초곡지구로101번길
1-14, 117동 202호(힐스테이트 초곡)

정현준

경상북도 포항시 북구 아치로 10, 104동 1403호 (우현동, 우현우방아이유셀센트럴아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

입도 #60~200 연삭연마재를 포함하도록 형성되는 연삭파트휠(10);

상기 연삭파트휠(10)의 일측 단부에 연삭파트휠(10) 대비 더 작은 직경을 갖도록 형성되는 코어부(16);

바인더 및 입도 #500 이상의 피니싱연마재를 포함하며, 상기 코어부(16)의 외경에 맞춤 결합되도록 링 형상으로 구성되는 슈퍼피니싱휠(20);

상기 연삭파트휠(10)과 코어부(16)의 중심축을 따라 형성되는 관통공(16); 및

상기 연삭파트휠(10)과 슈퍼피니싱휠(20) 외주면에 나선형으로 형성되는 치형날(30);을 포함하는 것을 특징으로 하는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 코어부(16)에는 상이한 입도로 형성되는 복층구조의 슈퍼피니싱휠(20)을 결합하되, 상기 연삭파트휠(10)에서 멀어질수록 연마재의 입도가 단계적으로 작아지도록 구비되는 것을 특징으로 하는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 바인더는 연마재의 입도가 상대적으로 큰 층(단)에는 에폭시 바인더를 사용하고, 입도가 작은 층(단)에는 우레탄 또는 PVA 소재의 바인더를 사용하는 것을 특징으로 하는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 코어부(16)의 탄성계수는 슈퍼피니싱휠(20)의 탄성계수보다 높은 것을 특징으로 하는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 연삭파트휠(10)을 제조하기 위한 연삭연마재혼합물은,

연삭연마재 100중량부 기준 습윤제 10~14중량부, 바인더 25~35중량부를 포함하고,

상기 슈퍼피니싱휠(20)을 제조하기 위한 피니싱혼합물은,

피니싱연마재 100중량부 기준 열경화성 수지 바인더 180~220중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌로서, 이를 보다 상세히 설명하면 하나의 휠을 이용하여 연삭가공과 슈퍼피니싱 공정을 동시에 복합적으로 수행할 수 있는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상 기어는 동력을 전달하고 변환시키는 기계 시스템의 핵심 구성요소로서 소형의 시계용으로부터 수만 마력의 동력을 전달하는 대형 기어에 이르기까지 크기 또한 다양하며 감속과 동력 전달을 목적으로 오래전부터 우리 인간생활에 널리 이용되고 있다.

[0003] 그 중에서도 우리 생활에 직접적인 영향을 미치는 자동차 문화에 있어서는 안전성, 경제성, 편의성을 요구하며 기어의 제조공정 및 사용목적 따라 경량화, 내구성, 고정밀화 고강도화, 저소음화가 요구됨에 따라 기어연삭을 마무리 가공공정으로 적용하고 있다.

[0004] 여기서, 기어연삭은 고정밀, 고강도화, 저소음화를 위해 효과 및 경제성을 감안하여 채택된 공정으로 기어의 면압강도(Contact Stress, Surface Durability) 향상과 우수한 표면조도 및 정밀도가 높은 기어를 생산하기 위한 대표적인 가공공정으로서, 특히 내연기관 자동차용 변속기와 전기자동차의 감속기, 변속기 기어는 내구성 및 소음레벨 최소화를 위해 고정도의 표면을 얻기 위한 정밀 연삭기술이 요구되고 있다.

[0005] 이에 종래에 개시된 등록특허 10-0865053호에서, 기어 연삭기로서, 외주면에 나선형으로 형성된 나사산을 갖는 나선형 연삭휠이 회전가능하게 장착되며, 상기 나선형 연삭휠이 가공물 연삭 가공 위치에 대하여 전진 및 후진하는 X-방향, 수직 방향의 Z-방향, X-방향 및 Z-방향에 직교하는 Y 방향을 따라서 상기 나선형 연삭휠을 이동시키고, 또한 Y-Z 평면에서 나선형 연삭휠을 회전시키도록 배치된 이동기구, 상기 이동기구에 장착된 상기 나선형 연삭휠의 위치를 제어하기 위해서, 상기 이동기구의 이동을 제어하는 NC 장치, 및 원판 형상의 드레싱 공구를 구비하고 있으며, 상기 가공물 연삭 가공 위치로 상기 드레싱 공구가 설정되면, 상기 드레싱 공구가 회전가능하게 구동되면서 상기 나선형 연삭휠의 나사산의 플랭크와 접하여 드레싱을 실행하는 회전식 드레싱 장치를 포함하는 기술이 선 제시된 바 있다.

[0006] 또한, 다른 종래기술인 공개특허 10-2016-0109960호에서, Z방향의 선을 중심축으로 하여 놓여지는 워크피스를 그 축을 중심으로 회전하게 하는 워크피스 회전대; 워크피스의 가공을 위해 X, Y, Z 방향으로 이동하며 Y-Z 평면상의 어느 한 선과 평행한 선을 중심축으로 하여 연삭휠이 회전하도록 해주는 연삭휠 조정구; 상기 연삭휠 조정구를 기준으로 Z방향으로 이동하며 Y방향의 선을 중심축으로 하여 회전함으로써 연삭휠의 좌우 플랭크를 드레싱하는 원판형의 드레서; 워크피스에 접근하여 워크피스의 가공상태를 측정하는 측정장치; 및 상기 워크피스 회전대, 연삭휠 조정구, 드레서, 그리고 측정장치를 제어하는 NC장치;를 포함하는 기술이 선 공개된 바 있다.

[0007] 그러나, 상기 종래기술들은 기어연삭의 품질을 향상시키려는 것이나, 근자에는 연삭공정 이후, 고정도의 표면 및 소음 최소화를 위한 슈퍼피니싱 공정을 요구하고 있는 실정이지만, 슈퍼피니싱(mesh)500 이상으로 연삭가공하는 공정은 가공물 표면에 미세하고 비교적 연한 숫돌을 비교적 낮은 압력으로 접촉 시키면서 진동을 주는 고정밀 가공으로써, 치수변화를 주는 가공이라기보다 고정도의 표면을 얻는 것이 주목적이며, 연삭과 다른 기계 또는 다른 공구를 이용하여 새로운 라인에서 가공해야 하므로 제조공정이 다분화되고, 특히 피연삭물과 연삭숫돌 간에 별도의 세팅과정을 거쳐야 하므로 작업 전환에 번거롭고 많은 시간이 소요되는 문제점이 따랐다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 10-0865053 B1 (2008.10.17.)

(특허문헌 0002) KR 10-2016-0109960 A (2016.09.21.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명에서는 상기한 종래 기술의 제반 문제점들을 해결코자 새로운 기술을 창안한 것으로서, 연삭파트휠과 슈퍼피니싱휠이 일체로 형성되어 하나의 휠을 이용하여 연삭가공과 슈퍼피니싱이 동시에 복합적으로 연속 수행할 수 있도록 구조가 개선된 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌을 제공함을 발명에서 해결하고자 하는 과제로 한다.
- [0010] 또한, 높은 정밀도를 요구하는 슈퍼피니싱 단계에서 원심력의 작용으로 인한 인장변형율을 최소화 할 수 있도록 슈퍼피니싱휠 내부에 탄성계수가 높은 코어부를 형성하여 변형으로 인한 제품의 진원도 불량문제를 일소할 수 있는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌을 제공함을 발명의 주요 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 발명의 과제를 해결하기 위한 구체적인 수단으로 본 발명에서는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌을 구성하되, 입도 #60~200 연삭연마재를 포함하도록 형성되는 연삭파트휠(10); 상기 연삭파트휠(10)의 일측 단부에 연삭파트휠(10) 대비 더 작은 직경을 갖도록 형성되는 코어부(16); 바인더 및 입도 #500 이상의 피니싱연마재를 포함하며, 상기 코어부(16)의 외경에 맞춤 결합되도록 링 형상으로 구성되는 슈퍼피니싱휠(20); 상기 연삭파트휠(10)과 코어부(16)의 중심축을 따라 형성되는 관통공(16); 및 상기 연삭파트휠(10)과 슈퍼피니싱휠(20)의 외주면에 나선형으로 형성되는 치형날(30);을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 코어부(16)에는 상이한 입도로 형성되는 복층구조의 슈퍼피니싱휠(20)을 결합하되, 상기 연삭파트휠(10)에서 멀어질수록 연마재의 입도가 단계적으로 작아지도록 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 바인더는 연마재의 입도가 상대적으로 큰 층(단)에는 에폭시 바인더를 사용하고, 입도가 작은 층(단)에는 우레탄 또는 PVA 소재의 바인더를 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 코어부(16)의 탄성계수는 슈퍼피니싱휠(20)의 탄성계수보다 높은 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 연삭파트휠(10)을 제조하기 위한 연삭연마재혼합물은, 연삭연마재 100중량부 기준 습윤제 10~14중량부, 바인더 25~35중량부를 포함하고, 상기 슈퍼피니싱휠(20)을 제조하기 위한 피니싱혼합물은, 피니싱연마재 100중량부 기준 열경화성 수지 바인더 180~220중량부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 상술한 과제 해결을 위한 구체적인 수단에 의하면, 본 발명은 연삭파트휠과 슈퍼피니싱휠이 일체로 형성되어 하나의 휠을 이용하여 연삭가공과 슈퍼피니싱이 복합적으로 연속 수행되도록 구조 개선되어 기어 가공정밀도 향상과 더불어 작업전환에 따른 불필요한 피가공물 세팅공정이 생략되어 가공 사이클 타임을 크게 단축할 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한, 탄성계수가 높은 코어부 외부에 슈퍼피니싱휠이 결합되어 있으므로, 바인더의 탄성이 우수한 슈퍼피니싱휠이 고속회전하더라도 슈퍼피니싱휠의 형상변형이 최소화 되어 숫돌의 변형으로 인한 제품의 진원도 불량 등의 문제점을 일소할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명에서 제공하는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌의 바람직한 일 실시예를 나타낸 전체사시도.
- 도 2는 본 발명 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌의 부분 정단면도.
- 도 3은 본 발명 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌의 제조순서를 도식화하여 나타낸 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 기술이 고도로 발전함에 따라 동력을 변환 및 전달하기 위한 기어 역시 고정밀도와 저소음화를 실현하기 위해서는 기어의 면압강도 향상과 우수한 표면조도 및 정밀도가 높이기 위한 기어연삭가공의 적용은 물론, 더 나아가 비교적 낮은 압력으로 접촉시키면서 고정도의 표면을 얻기 위한 슈퍼피니싱 공정까지 적용되는 추세이다.
- [0020] 본 발명은 종래에 기어의 연삭과 슈퍼피니싱이 별도의 라인에서 이루어지는 문제점을 극복하고자, 본 발명의 복

합 하이브리드 연삭숫들은 연삭파트휠과 슈퍼피니싱휠이 일체로 구성하여 한 번의 사이클로 높은 표면품질을 구현하기 위한 슈퍼피니싱까지 진행될 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

- [0021] 도 1은 본 발명에서 제공하는 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫들의 바람직한 일 실시예를 나타낸 전체사시도로, 도시된 바와 같이 본 발명은 크게 연삭파트휠(10), 동축상에서 연삭파트휠(10) 대비 작은 직경을 갖는 코어부(16) 및 코어부(16)의 외경에 결합되는 슈퍼피니싱휠(20)을 포함하는 주요 구성으로 이루어진다.
- [0022] 먼저, 본 발명에 따른 연삭파트휠(10)은 중심축상에 관통공(16)이 형성되는 원기둥 형태로 이루어지며, 입도 #60~200 연삭연마재를 포함한다.
- [0023] 상기 연삭파트휠(10)은 소성가공에 의해 제조된다.
- [0024] 그리고 연삭파트휠(10)은 피연삭물인 기어치에 물림되어 정삭공정을 수행함에 따라 연마재의 입자가 큰 입도 #(mesh) 60~200 연삭연마재를 포함하여 제조되어, 피가공물을 0.4~1.0 조도(μm)로 연삭하도록 구비된다.
- [0025] 상기 연삭파트휠(10)의 동축상에는 동일한 직경의 관통공(16)을 구비하며, 외경은 연삭파트휠(10) 대비 작은 직경을 갖는 코어부(16)가 돌출 형성된다.
- [0026] 도 2는 본 발명 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫들의 부분 정단면도로, 도시된 바와 같이 상기 코어부(16)는 연삭파트휠(10)과 동일한 재질을 갖도록 일체로 형성될 수 있다.
- [0027] 본 발명에 의한 코어부(16)는 슈퍼피니싱휠(20) 대비 더 높은 탄성계수를 갖도록 형성되어야 한다. 이는 고속회전하는 연삭숫들의 특성 상 원심력에 의한 슈퍼피니싱휠(20)의 인장변형율을 최소화하기 위한 것으로, 구체적인 이유는 후술하기로 한다.
- [0028] 본 발명에 따른 슈퍼피니싱휠(20)은 상기 코어부(16)의 외경에 맞춤 결합되도록 링 형상으로 구성되며, 상기 연삭파트휠(10)과 동심원상에 접착 고정된다.
- [0029] 슈퍼피니싱휠(20)은 정삭공정 직후 슈퍼피니싱 작업을 수행하기 위해 연마재의 입자가 상대적으로 작은, 입도 #(mesh) 500 이상의 피니싱연마재를 포함하여 제조되어, 피가공물을 0.3 조도(μm) 미만으로 슈퍼피니싱하게 된다.
- [0030] 상기 슈퍼피니싱휠(20)은 피니싱연마재의 입도가 균일한 단층으로 구성할 수 있으나, 도시된 바와 같이 서로 상이한 입도의 피니싱연마재가 적층된 2층 이상의 복층구조를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0031] 이 때 상기 연삭파트휠(10)에서 멀어질수록 연마재의 입도가 작아지는 단계적인 복층구조를 갖도록 한다.
- [0032] 일례로서, 슈퍼피니싱휠(20)을 2단으로 형성 시, 연삭파트휠(10)에 인접한 1단의 슈퍼피니싱휠(20)은 입도 #500, 외측에 형성되는 2단의 슈퍼피니싱휠(20)은 입도 #1000으로 단계별로 더 고운 입도의 연마재를 적용함으로써 순차적인 가공을 통해 우수한 가공 표면을 갖는 제품을 얻을 수 있도록 한다.
- [0033] 그리고, 상기 슈퍼피니싱휠(20)은 에폭시, 우레탄, PVA, 노볼락수지를 포함하는 열경화성 수지 중 어느 하나 이상의 바인더에 의해 피니싱연마재가 접착방식으로 형성되며, 복층 구조의 슈퍼피니싱휠(20)의 경우 연삭파트휠(10)에 인접한 앞(전)단에는 경도가 높은 에폭시를 사용하고, 후단에는 탄성이 높은 우레탄, PVA 소재 등의 바인더를 사용하여 표면 거칠기 편차를 최소화 할 수 있도록 한다.
- [0034] 본 발명에 따른 치형날(30)은 상기 연삭파트휠(10)과 슈퍼피니싱휠(20) 외주면에 나선형으로 형성된다.
- [0035] 상기 치형날(30)은 기어 이빨과 맞물려 연삭 및 슈퍼피니싱을 수행하는 부분으로서, 고객사 요구사항 및 규격(피치, 각도 등)에 맞게 가공된다.
- [0036] 이처럼 본 발명에서 제공하는 복합 하이브리드 연삭숫들은 상기 연삭파트휠(10)과 슈퍼피니싱휠(20)이 일체로 형성됨에 따라 하나의 휠을 이용하여 연삭가공과 슈퍼피니싱이 복합적으로 연속 수행되어 가공정밀도 향상과 더불어 불필요한 피가공물 세팅공정이 생략되어 가공 사이클타임을 크게 단축시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0037] 반면, 연삭파트휠(10)과 슈퍼피니싱휠(20)이 일체로 형성되는 연삭숫들은 재료의 기계적인 물성치가 상이하여 전술한 장점을 상쇄시킬 수 있는 리스크를 내포한다.
- [0038] 구체적으로, 슈퍼피니싱휠(20)에 적용되는 우레탄 또는 에폭시 와 같은 고분자 바인더는 연삭파트휠(10)에 적용되는 비트리파이드 바인더 보다 탄성계수가 낮아 변형이 상대적 쉽다.
- [0039] 기어 연삭과정에서 본 발명과 같은 웜휠(worm wheel)형태의 연삭숫들은 5,000RPM이상 고속회전하게 되는데, 이

때 큰 원심력($F = m \omega^2 r$)이 작용되므로 탄성계수가 낮은 슈퍼피니싱휠(20)이 연삭파트휠(10) 보다 더 큰 인장변형율이 발생한다. 이는 곧 정밀한 표면가공이 주 목적인 슈퍼피니싱 공정에 있어 가공치수, 표면거칠기 등의 가공품질의 문제점을 야기하게 되는 치명적인 문제를 야기하게 된다.

[0040] 따라서 슈퍼피니싱휠(20) 대비 더 높은 탄성계수를 갖는 코어부(16)를 슈퍼피니싱휠(20)의 내부에 결합하게 되면 코어부(16)는 두께 만큼 슈퍼피니싱휠(20)의 두께가 얇아져 인장변형율이 현저히 감소시키는 효과를 제공하므로 높은 RPM에서도 고정밀의 슈퍼피니싱 공정을 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0041] 도 3은 본 발명 복층구조를 갖는 기어가공용 연삭숫돌의 제조순서를 도식화하여 나타낸 순서도로, 도면을 통해 제조방법을 설명한다.

[0042] 1. 연삭파트휠 제조단계

[0043] 입도 #(mesh) 60~200 연삭연마재를 포함하는 연삭파트휠(10)을 제조하는 단계로, 연삭연마재혼합물을 금형에 투입하여 연삭성형물(12)을 형성한 다음 건조하고, 연삭성형물(12) 속 바인더가 녹아 굳으면서 단단한 결합을 이루도록 900~1300℃에서 소정의 시간동안 소성(燒成)하여 제조된다.

[0044] 이 때, 상기 연삭연마재혼합물은 연삭연마재 100중량부 기준 습윤제 10~14중량부, 바인더 25~35중량부, 임시점결제 20~28중량부, 기공제 26~34중량부를 포함한다.

[0045] 2. 슈퍼피니싱휠 제조단계

[0046] 입도 #500 이상의 피니싱연마재를 포함하고, 단층 또는 서로 상이한 입도의 피니싱연마재를 복층으로 배치하여 링 형태의 슈퍼피니싱휠(20)을 제조한다.

[0047] 상기 피니싱성형물(22)은 피니싱연마재 100중량부 기준 열경화성 수지 바인더 180~220중량부, 촉매 0.1~0.2중량부, 기공제 25~30중량부, 분산제 0.1~0.2중량부, 소포제 0.1~0.2중량부 배합하여 피니싱성형물(22)을 제조하고, 이를 피니싱성형물(22) 금형에 투입하여 피니싱성형물(22)을 형성한 다음, 120~160℃에서 열경화하여 제조된다.

[0048] 입도 사이즈가 상이한 연마재를 복층(4단)으로 구성할 경우, 피니싱혼합물을 제조하는 과정에서 사용되는 바인더는 입도가 상대적으로 큰 층(단)에는 에폭시를 사용하고, 입도가 작은 층(단)에는 우레탄 또는 PVA 소재의 바인더를 사용하는 것이 바람직하다.

[0049] 이는 에폭시와 우레탄 열경화성 수지의 물성 및 연삭 특성을 살펴볼 때, 에폭시 경도는 75~90이고, 우레탄은 50~75로서, 우레탄은 경도 값이 같더라도 경도시험 시 우레탄 탄성으로 인해 경도 값이 떨어지는바, 즉, 우레탄은 에폭시 대비 탄성이 우수한 성질을 갖기 때문이다.

[0050] 우레탄은 탄성으로 인해 표면 거칠기의 높낮이 차이가 작아 경면 마감이 우수하고, 탄성 변형이 크기 때문에 연마재(지립)의 절입 깊이가 평균화되어 표면 거칠기 편차가 적은 특징이 있다.

[0051] 3. 접착단계

[0052] 도 3의 (a), (b)와 같이 연삭파트휠(10)의 일측에 형성된 코어부(16)에 슈퍼피니싱휠(20)을 결합하고 일체로 접합한다.

[0053] 이 때 접착제는 슈퍼피니싱휠(20)의 측면에 도포하여 연삭파트휠(10) 또는 이웃한 슈퍼피니싱휠(20)을 접합시키고, 슈퍼피니싱휠(20)의 내면에도 도포하여 코어부(16)와도 접착시킨다.

[0054] 이처럼 측면에서는 연삭파트휠(10)과 접착이 이루어지고, 내면은 코어부(16)의 외경과 접착되어 최소 두면에서의 접착력이 작용하므로 더욱 더욱 공고한 결합상태를 갖게 되어 고속 회전할 때 들뜸 또는 분리되는 현상을 일소할 수 있다.

[0055] 4. 치형상가공단계(S40)

[0056] 도 3의 (c)와 같이 접착단계를 거친 연삭파트휠(10)과 슈퍼피니싱휠(20) 외주면에 나선형의 치형날(30)을 형성한다.

[0057] 상기와 같은 구성 및 순서로 제작되는 연삭 및 슈퍼피니싱 복합 하이브리드 연삭숫돌은 연삭파트휠(10)과 1단 또는 다단의 슈퍼피니싱휠(20)이 일체로 이루어져 한 번의 사이클로 높은 표면품질을 구현하기 위한 슈퍼피니싱까지 진행될 수 있을 뿐 아니라, 슈퍼피니싱휠(20) 내부에 탄성계수보다 높은 코어부(16)를 구비함으로써, 슈퍼피니싱휠의 두께가 얇아지고, 슈퍼피니싱휠(20)이 코어부(16) 외면에 접착제로 고정되어 있으므로 인장변형의

정도가 매우 낮아 안정적인 슈퍼피니싱 수행이 가능한 장점이 있다.

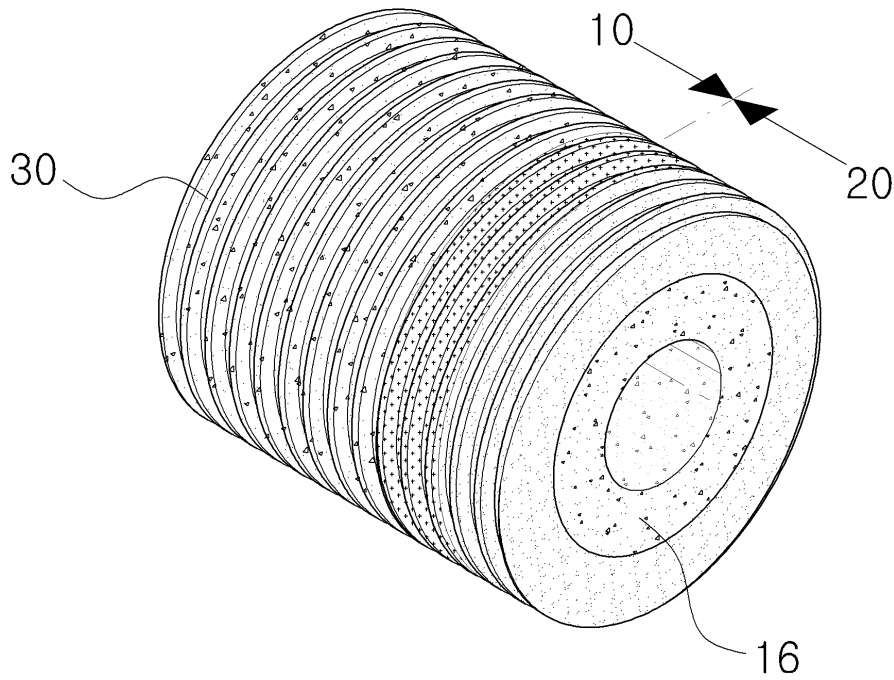
[0058] 이상과 같이 본 발명의 상세한 설명에는 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 기술범위에 벗어나지 않는 범위 내에서는 다양한 변형실시도 가능하다 할 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 상기 실시 예에 한정하여 정하여 질 것이 아니라 후술하는 특허청구범위의 기술들과 이들 기술로부터 균등한 기술수단들에까지 보호범위가 인정되어야 할 것이다.

부호의 설명

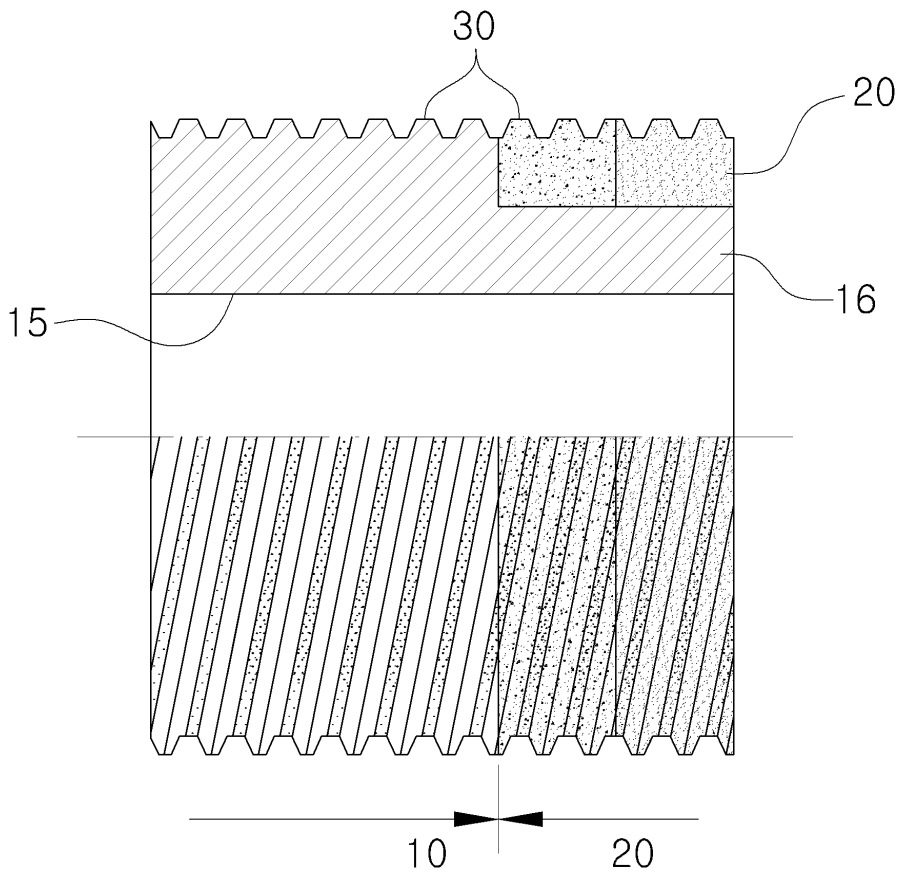
[0059] 10: 연삭파트휠 12: 연삭성형물
15: 관통공 16: 코어부
20: 슈퍼피니싱휠 22: 피니싱성형물
30: 치형날

도면

도면1



도면2



도면3

