



등록특허 10-2823118



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월19일

(11) 등록번호 10-2823118

(24) 등록일자 2025년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23D 61/02 (2006.01) *B23D 61/12* (2006.01)
B23D 61/18 (2006.01) *B28D 1/12* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23D 61/021 (2024.05)
B23D 61/121 (2024.05)
(21) 출원번호 10-2021-7040828
(22) 출원일자(국제) 2020년06월17일
심사청구일자 2023년02월10일
(85) 번역문제출일자 2021년12월13일
(65) 공개번호 10-2022-0024025
(43) 공개일자 2022년03월03일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2020/066756
(87) 국제공개번호 WO 2021/001150
국제공개일자 2021년01월07일
(30) 우선권주장
10 2019 117 799.5 2019년07월02일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
EP00569770 A1*
KR100329309 B1*
KR1020060087582 A*
US20030209125 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
비쿠스-쉐켄파브릭 빌헤름 하. 쿨만 게엠베하 운트 코. 카게
독일 34286 스파겐버그 멜순거 스트라세 30
(72) 발명자
쿨만 요르그 하.
독일 34286 스파겐버그 줌 스타인바흐 2
(74) 대리인
이훈, 이두희

전체 청구항 수 : 총 19 항

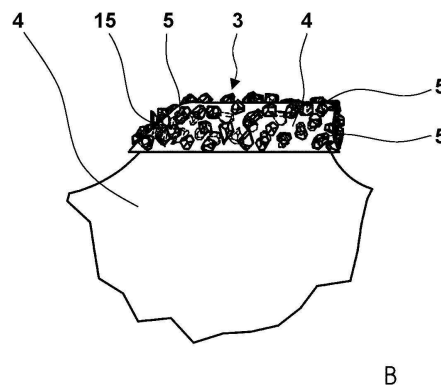
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 절삭입자를 갖는 비대칭 톱니를 구비한 절삭공구

(57) 요약

본 발명의 절삭공구(1)는 다수의 기하학적 비정형의 절삭엣지를 형성하기 위하여 절삭입자로 피복된 톱니팁(4)을 구비한 톱니(3)를 갖는다. 톱니팁(4)은 비대칭의 구조이다. 절삭공구(1)는 하나의 구성으로 두가지 기능을 갖는 투-인-원(two-in-one)형 절삭공구로서 그 톱니팁(4)의 상이한 형상의 측면은 다양한 재료를 효율적으로 절삭가공하기에 적합하다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

B23D 61/18 (2013.01)

B28D 1/121 (2013.01)

B28D 1/127 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 기하학적 비정형인 절삭엣지를 형성하기 위하여 절삭입자(5)로 피복되는 톱니팁(4)을 갖는 톱니(3)가 구비된 절삭공구(1)로서,

상기 톱니팁(4)이 종방향 중심축선(6), 상단영역(7), 제1 연결면(8)과 제2 연결면(9)을 갖고,

상기 제1 연결면(8)과 상기 제2 연결면(9)이 상기 상단영역(7)에 직접 또는 간접으로 연결되고,

상기 제1 연결면(8)이 상기 상단영역(7)에 대하여 제1 각도크기를 갖는 제1 톱니팁 각도(10)로 종방향 중심축선(6)의 제1 측부에 연장되며,

상기 톱니팁(4)이 비대칭인, 절삭공구(1)에 있어서,

상기 제2 연결면(9)이 상기 상단영역(7)에 대하여 상이한 제2 각도크기를 갖는 제2 톱니팁 각도(11)로 종방향 중심축선(6)의 반대측 제2 측부에 연장되고,

상기 제1 연결면(8)이 상기 제2 연결면(9)에 전방으로 앞서는 제1 이동방향(13)에서 상기 제1 연결면(8)은 활성화되어있고 상기 제2 연결면(9)은 비활성화되어있으며, 상기 제1 이동방향(13)에서 볼 때 상기 제1 톱니팁 각도(10)는 $< 0^\circ$ 이며,

상기 제2 연결면(9)이 상기 제1 연결면(8)에 전방으로 앞서는, 상기 제1 이동방향(13)과 반대방향인 제2 이동방향(14)에서 상기 제2 연결면(9)은 활성화되어있고 상기 제1 연결면(8)은 비활성화되어있으며, 상기 제2 이동방향(14)에서 볼 때 상기 제2 톱니팁 각도(11)는 $\geq 0^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 톱니팁 각도(10)는 $-80^\circ \sim < 0^\circ$ 범위이고 상기 제2 톱니팁 각도(11)는 $0^\circ \sim 20^\circ$ 범위인 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 톱니팁 각도(10)는 $-75^\circ \sim -1^\circ$ 범위이고, 상기 제2 톱니팁 각도(11)는 $0^\circ \sim 15^\circ$ 범위인 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 절삭입자(5)는 경질 또는 초경질인 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 초경질의 절삭입자(5)는 단결정 다이아몬드(MKD), 다결정 다이아몬드(CVD-D), 다결정 다이아몬드(PKD), 입방정 질화붕소(CBN), 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal) 또는 이의 조합인 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 톱니팁(4)은 상기 절삭입자(5)와는 상이한 물질로 이루어진 완충입자(16)로 더 피복되어 있고, 상기 완충

입자(16)는 상기 절삭입자들(5) 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 절삭입자(5) 및 상기 완충입자(16)는 금속층(17)에 부분적으로 매립된 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 금속층(17)은 금속으로 구성되고, 전기도금 또는 화학적 금속퇴적 중에 상기 톱니팁(4) 상에 금속이온으로서 퇴적되어있으며, 상기 금속층(17)의 금속이온과 금속은 상기 완충입자(16)가 아닌 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 9

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 톱니팁(4)의 피복영역은 10 ~ 60% 범위의 완충입자(16)로 구성된 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 10

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭입자(5)와 상기 완충입자(16)는 동일한 평균크기를 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 11

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭입자(5)의 평균크기 및 상기 완충입자의 평균크기(6)는 60 ~ 800 μ m 범위인 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 12

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 완충입자(16)는 상기 절삭입자(5)보다 낮은 경도를 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 13

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 완충입자(16)는 상기 절삭입자(5)보다 낮은 내열성을 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 14

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 완충입자(16)는 단결정 다이아몬드(MKD), 다결정 다이아몬드(CVD-D), 다결정 다이아몬드(PKD), 입방정 질화붕소(CBN), 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal), 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이의 조합을 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 15

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭입자(5)는 입방정 질화붕소(CBN)를 갖고 상기 완충입자(16)는 다이아몬드를 갖거나, 또는

상기 절삭입자(5)는 다이아몬드, 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal) 또는 이의 조합을 갖고, 상기 완충입자(16)는 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이의 조합을 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 16

제1항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

다수의 상기 톱니(3)가 상기 절삭공구(1) 상에 배치된 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 17

제16항에 있어서,

밴드 형태 또는 원형 디스크 형태인 톱니지지체(2)로 구성된 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 톱니(3)는 상기 톱니지지체(2) 상에 가변 피치로 간격을 두고 배치된 것을 특징으로 하는 절삭공구.

청구항 19

다수의 기하학적 비정형의 절삭엣지를 형성하기 위하여 절삭입자(5)로 피복된 비대칭형의 톱니팁(4)을 갖는 톱니(3)를 구비하는, 제1항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 따른 절삭공구(1)로써 상이한 재질로 이루어진 2개의 공작물을 절삭가공하기 위한 공작물의 절삭가공방법에 있어서,

상기 절삭공구(1)를 모터가 구비된 절삭기에 제1 방향으로 삽입하는 단계;

상기 절삭공구(1)를 상기 제1 이동방향(13)으로 구동시킴으로써 제1 방향에서 절삭공구(1)로 제1 물질로 이루어진 제1 공작물을 절삭가공하는 단계;

a1. 상기 절삭공구(1)를 반대방향인 상기 제2 이동방향(14)으로 구동시키기 위하여 상기 모터의 구동을 전환하는 단계; 및

a2. 상기 제1 방향에서 상기 절삭공구(1)로 상이한 제2 물질로 이루어진 제2 공작물을 절삭가공하는 단계;

또는

b1. 상기 절삭기로부터 상기 절삭공구(1)를 분리하는 단계;

b2. 반대방향인 제2 방향으로 상기 절삭공구(1)를 절삭기에 삽입하는 단계; 및

b3. 상기 절삭공구(1)를 상기 제1 이동방향(13)으로 구동시킴으로써 상기 제2 방향에서 상기 절삭공구(1)로 상이한 제2 물질로 이루어진 제2 공작물을 절삭가공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 공작물의 절삭가공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다수의 기하학적 비정형의 절삭엣지(cutting edges)를 형성하기 위하여 절삭입자로 피복된 톱니팁(tooth tip)을 갖는 톱니를 구비한 절삭공구에 관한 것이다.

[0002] 기하학적으로 정형된 절삭엣지를 갖는 톱날과는 다르게 기하학적으로 비정형인 절삭엣지를 갖는 이러한 절삭공구는 금속을 절삭 또는 절단하기 위한 것이 아니라, 특히 유리, 흑연, 경탄(硬炭), 세라믹, 실리콘, 콘크리트 물질, 탄소섬유강화플라스틱(CFRP), 소결물질 및 천연석재와 같은 물질을 절삭하는데 사용된다.

배경 기술

[0003] 다수의 기하학적인 비정형의 절삭엣지를 형성하기 위하여 절삭입자로 피복된 톱니팁을 갖는 톱니를 구비한 연마 절삭공구가 독일특허문헌 DE 697 00910 T2로부터 알려져 있다. 톱니팁은 종방향 중심축선, 상단영역, 제1 연결면 및 제2 연결면을 갖는다. 제1 연결면과 제2 연결면은 상단영역에 직접 연결되어 있다. 도 8에 도시된 실시예에서, 톱니팁은 비대칭형으로 구성되어 있다.

[0004] 윤활제가 일체로 구성된 절삭공구가 독일특허출원 DE 10 2010 062 073 A1으로부터 알려져 있다.

- [0005] 연삭공구를 제조하는 방법이 유럽특허출원 EP 0 569 770 A1으로부터 알려져 있다.
- [0006] 두 개의 상이한 재료를 절삭하기 위한 절삭공구가 미국특허출원 US 2017/0189977 A1으로부터 알려져 있다.
- [0007] 다수의 기하학적 비정형의 절삭엣지를 형성하도록 절삭입자로 피복되는 톱니팁을 갖는 톱니가 구비된 절삭공구가 본원 출원인의 카탈로그 "PRAZISIONS-SAGEBANDER" 2017년판 41쪽에서 보인 "DIAGRIT" 브랜드의 밴드톱으로 알려져 있다. 각 톱니팁은 종방향 중심축선, 상단영역, 제1 연결면 및 제2 연결면을 갖는다. 제1 연결면과 제2 연결면은 상단영역에 직접 연결되어 있다. 이들 연결면은 상단영역에 대하여 동일한 톱니팁 각도로 종방향 중심축선의 양측으로 연장되어 있다. 톱니팁 각도는 약 0° 이다. 즉, 연결면은 톱니팁의 종방향 중심축선에 대하여 거의 평행하게 연장되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상이한 물질로 구성된 공작물이 효율적으로 절삭될 수 있는 절삭공구를 제공하는 목적에 기반하고 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 목적은 독립항 청구범위의 특징을 갖는 발명에 따라 달성된다.
- [0010] 본 발명에 따른 우선 실시예는 종속항 청구범위로부터 확인될 수 있다.
- [0011] 본 발명은 다수의 기하학적 비정형의 절삭엣지를 형성하기 위하여 절삭입자로 피복된 톱니팁을 갖는 톱니를 구비한 절삭공구에 관한 것이다. 톱니팁은 비대칭형이다.
- [0012] 본 발명은 또한 다수의 기하학적인 비정형의 절삭엣지를 형성하기 위하여 절삭입자로 피복되는 비대칭형 구조의 톱니를 갖는 단 하나의 절삭공구로 상이한 물질로 구성된 두 개의 공작물을 절삭가공하기 위한 방법에 관한 것이다. 절삭공구는 모터를 갖는 절삭기에서 제1 방향으로 사용된다. 제1 물질로 구성된 제1 공작물이 절삭공구를 제1 이동방향으로 구동시킴으로써 제1 방향에서 절삭공구로 절단된다.
- [0013] 그리고, 제1 대안실시에 a에 따라서, 절삭공구를 구동시키기 위한 모터는 반대의 제2 운동방향으로 전환되고 상이한 제2 물질로 구성된 제2 공작물이 제1 방향에서 절삭공구로 절삭가공된다.
- [0014] 제2 대안실시에 b에 따라서, 절삭공구가 절삭기로부터 분리되고 절삭공구가 반대인 제2 방향에[서 절삭기에 삽입된다. 상이한 제2 물질로 구성된 제2 공작물이 절삭공구를 제1 운동방향으로 구동시킴으로써 제2 방향에서 절삭공구로 절단된다.
- [0015] 정의
- [0016] 톱니팁의 비대칭형 구성의 특징은 톱니팁이 절삭입자를 고려함이 없이 그 기본적인 구조에 대하여 비대칭으로 설정되었음을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 톱니팁은 절삭공구의 주연장평면은 도 2 및 도 5의 도면의 평면과 같다. 절삭공구의 이동방향과 톱니의 높이는 이러한 주연장평면에 놓인다. 또한 톱니팁의 종방향 중심축선은 주연장평면내에 놓이고 밴드형 본체의 경우 절삭공구의 운동방향에 대하여 수직으로 연장된다. 이와 같이 비대칭형 톱니팁은 종방향 중심축선의 제1 측면과 중심축선의 반대측 제2 측면이 상이하게 구성된 것이다.
- [0017] 환언컨데, 절삭공구의 이동방향의 측면에서, 톱니팁은 비대칭으로 구성되어 절삭공구의 제1 이동방향에서의 절삭공정중에 먼저 공작물과 접촉하는 톱니팁의 제1 면의 각도 크기는 절삭공구의 반대방향인 제2 이동방향에서의 절삭공정중에 먼저 공작물에 접촉하는 톱니팁의 제2 면의 각도 크기와 일치하지 않는다.
- [0018] 톱니팁은 종방향 중심축선, 상단영역, 제1 연결면 및 제2 연결면을 갖는다. 제1 연결면과 제2 연결면은 상단영역에 직접 또는 간접적으로 연결되어 있다. 제1 연결면은 상단영역에 대하여 제1 각도크기의 제1 톱니팁 각도로 종방향 중심축선의 일측부로 연장된다. 제2 연결면은 상단영역에 대하여 상이한 제2 각도크기의 제2 톱니팁 각도로 종방향 중심축선의 제2의 타측부로 연장된다. 톱니팁 각도는 그 크기에서 상이한바, 이는 톱니팁이 비대칭임을 의미한다.
- [0019] 구성면에서, 절삭공구의 이동방향에서 보았을 때, 전방측 연결면은 톱의 톱니팁의 경사면(rake surface)과 같다. 절삭공구의 이동방향에서 보았을 때, 후방측 연결면은 락의 톱니팁의 자유면(free surface)과 같다. 절

삭공구의 이동방향이 역전된 경우, 연결면의 기능도 역전된다.

- [0020] 절삭공구의 이동방향에서 보았을 때, 전방측 연결면의 톱니팁 각도는 그 구성면에서 락의 톱니팁의 경사각과 같다. 후방측 연결면의 톱니팁 각도는 그 구성면에서 여유각(clearance angle)과 같다. 만약 절삭공구의 이동방향이 역전되면 톱니팁 각도의 기능 역시 역전된다.
- [0021] 톱니팁의 각도가 네거티브 각도인 경우, 즉, 네거티브 톱니팁 각도의 경우, 절삭공구의 이동방향에서 보았을 때 전방으로 향하는 톱니팁의 연결면은 후방으로 경사져 있다. 톱니팁의 각도가 포지티브 각도인 경우, 즉, 포지티브 톱니팁 각도의 경우, 절삭공구의 이동방향에서 보았을 때 후방에 해당하는 톱니팁의 연결면은 전방으로 경사져 있다. 포지티브 톱니팁 각도는 그 절삭특성상 네거티브 톱니팁 각도 보다 좀 더 공격적이다. 이를 설명하기 위하여 도 8이 참조될 수 있는바, 여기에서 제1 연결면(8)은 네거티브 톱니팁 각도로 연장되어 있음을 볼 수 있다.
- [0022] 절삭공구로 수행되는 제조공정은 DIN 8589-0에 따라 절삭으로 언급된다. 이러한 독일공업규격의 표준에 따라서, 기하학적으로 정형된 절삭엣지에 의한 절삭과 기하학적으로 비정형인 절삭엣지에 의한 절삭은 구분되고 있다. 또한 기하학적으로 정형된 절삭엣지에 의한 절삭은 DIN 8589-6에 따른 톱절삭을 포함한다. 본문에서 보이고 있는 절삭공구는 기하학적으로 비정형인 절삭엣지로 절삭이 이루어지는 것으로, 이는 상기 언급된 표준규격에 따른 톱공구는 아니다. 이러한 이유에서, 본 발명에서는 적용가능한 일반용어인 절삭공구의 용어가 사용된다. 실제로, 절삭입자를 갖는 이러한 기술분야의 절삭공구는 또한 톱 밴드 또는 톱 블레이드라고도 한다.
- [0023] 본 발명에서, 절삭입자는 공작물이 가공될 수 있도록 하는 입자를 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 절삭물질은 공작물을 절삭 및 가공하기에 적합한 물질이다. 따라서, 절삭입자는 동시에 절삭물질의 입자이다.
- [0024] 본 발명에서, 완충입자는 이들의 존재와 배치구성으로 절삭입자 사이에 간극을 형성하고 절삭입자 사이에서 완충이 이루어질 수 있도록 하는 입자를 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 완충입자는 적어도 궁극적으로 공작물이 가공될 수 있도록 하는 것이 아니므로 절삭입자는 아니다. 완충입자는 다양한 물질로 구성될 수 있다. 그러나, 완충입자는 절삭물질로 구성되거나 이를 가질 수도 있다. 이 경우, 완충입자는 절삭물질입자이지 절삭입자는 아니다.
- [0025] 새로운 절삭공구는 톱니 또는 톱니팁의 양측이 상이한 물질의 효율적인 절삭을 위하여 상이하게 구성된 것으로, 하나의 구성으로 두가지 기능을 갖는 투-인-원(two-in-one)형 절삭공구이다. 톱니팁의 비대칭성으로, 그 상이한 양측부는 상이한 작업 또는 결정이 이루어질 수 있도록 한다. 톱니팁의 일측부는 제1 물질그룹을 절삭하는데 최적화되어 있고 타측부는 제2 물질그룹을 절삭하는데 최적화되어 있다.
- [0026] 회전구동되는 절삭공구로 절삭가공될 때, 구동방향은 톱니팁의 양측부 중에서 어느 부분이 공작물의 칩형성 또는 공작물의 분할을 위하여 절삭가공될 공작물과 접촉하게 되는지를 결정한다. 이는 절삭공구의 이동방향에서 전방으로 향하는 부분이다. 이동방향을 뒤따르는 다른 부분은 초기에 비활성 부분이다. 그러나, 이러한 비활성 부분은 구동방향과 절삭공구의 이동방향이 역전되거나 또는 절삭공구를 절삭기에 제2의 반대방향으로 삽입함으로써 활성화되어 다른 제2 물질을 절삭가공하는데 사용된다. 그리고 톱니팁의 제2 부분이 활성화되고 제1 부분은 비활성화된다.
- [0027] 가공될 물질, 즉 피가공물은 특히 비금속, 무기재료 및 복합재료이다. 이러한 재료는 특히 유리, 흑연, 경탄, 세라믹, 실리콘, 콘크리트재료, CFRP, 소결재료 및 천연석이다. 그러나 피가공물은 금속일 수도 있다.
- [0028] 이들 물질의 일부는 비교적 매우 상이한 특성을 갖는바, 일부 물질은 포지티브 톱니팁 각도 또는 톱니팁 각도가 약 0° 인 것으로 보다 양호한 절삭가공이 이루어질 수 있고 다른 물질은 네거티브 톱니팁 각도로 양호하게 절삭가공될 수 있음을 의미한다.
- [0029] 예를 들어, 한편으로는 연결면의 하나가 취성물질을 절삭하는데 사용될 수 있고 다른 하나의 연결면은 연성(인성)물질을 절삭하는데 사용될 수 있다.
- [0030] 취성물질은 특히 세라믹, 규소, 유리, 주철, 콘크리트, 석재, 자연석, 취성금속 및 베이클라이트이다. 연성물질은 특히 연성콘크리트, 연성주철 및 연성금속이다. 연성물질, 즉, 인성이 큰 물질은 파손되기 전에 우수한 탄성-소성변형특성을 보인다.
- [0031] 취성물질의 경우, 이동방향에서 전방으로 향하는 연결면으로서 네거티브 톱니팁 각도를 갖는 연결면을 갖는 톱니팁으로 절삭가공되는 절삭공구를 설계하고 사용하는 것이 좋다. 이러한 방식으로 얻는 보다 부드러운 절삭가

공특성은 절삭가공중에 공작물이 파손되는 위험을 줄이거나 제거한다.

- [0032] 연성물질의 경우, 이동방향에서 전방으로 향하는 연결면으로서 포지티브 톱니팁 각도 또는 0° 의 톱니팁 각도를 갖는 연결면을 갖는 톱니팁으로 절삭가공되는 절삭공구를 설계하고 사용하는 것이 좋다. 그 결과로 얻는 보다 공격적인 절삭가공특성은 이러한 인성의 경질 물질을 신속히 절삭가공하는데 매우 적합하다.
- [0033] 제1 톱니팁 각도는 $< 0^\circ$ 이고 제2 톱니팁 각도는 $\geq 0^\circ$ 이다. 톱니팁 각도는 그 크기에 있어서 상이하므로 톱니팁은 비대칭으로 구성된다.
- [0034] 제1 톱니팁 각도는 특히 $< 0^\circ \sim -80^\circ$ 사이이고, 제2 톱니팁 각도는 $0^\circ \sim 20^\circ$ 사이이다.
- [0035] 제1 톱니팁 각도는 $-1^\circ \sim -75^\circ$ 사이, 특히, $-1^\circ \sim -73^\circ$ 사이, 특히, $-1^\circ \sim -71^\circ$ 사이, 특히, $-40^\circ \sim -80^\circ$ 사이, 특히, $-40^\circ \sim -75^\circ$ 사이, 특히, $-40^\circ \sim -70^\circ$ 사이, 특히, $-40^\circ \sim -50^\circ$ 사이, 특히, $-42^\circ \sim -48^\circ$ 사이, 특히 약 -45° 이다. 제1 톱니팁 각도는 $0^\circ \sim 15^\circ$ 사이, 특히, $0^\circ \sim 12^\circ$ 사이, 특히, $0^\circ \sim 10^\circ$ 사이, 특히, $3^\circ \sim 13^\circ$ 사이, 특히, $5^\circ \sim 15^\circ$ 사이, 특히, $8^\circ \sim 12^\circ$ 사이, 특히, 약 10° 이다.
- [0036] 톱니팁의 연결면(또는 절삭가공면)은 평탄면 또는 비평탄면으로 구성될 수 있다. 네거티브 톱니팁 각도의 경우, 각 활성 연결면은 특히 평탄면으로 구성될 수 있다. 포지티브 톱니팁 각도의 경우, 각 활성 연결면은 특히 적어도 부분적으로 비평탄면이다. 이와 같이, 연결면은 톱니지지체로부터 멀어지는 방향으로 향하는 영역에서 평탄하면서 원형이나 그밖에 만곡형 영역으로 연장되는 것이 가능하다.
- [0037] 본 발명 절삭공구의 톱니의 톱니팁은 적어도 두 개의 상이한 유형의 입자로 피복되되 이들 입자는 상이한 특성을 가지며 이들에는 상이한 기능이 할당된다.
- [0038] 제1 유형의 입자는 기본적으로 종래기술로부터 알려진 절삭물질로 제조된 절삭입자이다. 이러한 절삭입자는 공작물이 절단될 수 있도록 한다. 본 발명에 있어서, 제2 유형의 입자는 절삭입자 사이의 평균간격을 증가시킬 수 있도록 하는데 사용되는 완충입자이다.
- [0039] 종래기술에 있어서, 절삭공구의 톱니의 톱니팁이 절삭입자로 피복될 때, 문제점은 단위면적당 많은 수의 큰 충전밀도(packing density)를 갖는 절삭입자들에 의해 소위 네스트(nest)가 형성된다는 점이다. 따라서, 다수의 기하학적 비정형의 절삭엣지가 절삭가공될 물질의 절삭가공중에 이러한 가공영역에서 절삭가공될 물질과 맞물리게 되므로 절삭성능이 감소된다. 이는 이송력이 너무 크도록 하여 절삭공구가 측방향으로 구부러지게 한다. 따라서, 의도한 바와 같이 절삭이 직선으로 이루어지지 않는다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여 빠른 송재속도(送材速度)가 사용될 수 있다. 그러나, 절삭입자의 충전밀도가 낮은 다른 영역에서는 이들 절삭입자가 너무 큰 절삭력에 노출되어 보다 빠르게 마모가 일어나는 결과를 가져온다. 이는 절삭공구의 사용수명을 단축시킨다.
- [0040] 더욱이, 종래기술에 있어서는 절삭입자의 고충전밀도 때문에 절삭에 의하여 절삭되어 분리되는 피절삭물질이 빠져 나가는 간극이 충분치 않아 피절삭물질이 절삭홈으로부터 요구된 분량만큼 방출되지 않는다.
- [0041] 이러한 종래기술의 문제점은 본 발명 절삭공구의 새로운 완충입자에 의하여 해소되거나 충분히 감소된다. 네스트의 형성과 절삭입자의 지나치게 높은 충전밀도는 완충입자에 의하여 방지되거나 충분히 감소된다. 완충입자는 절삭입자 사이에 일종의 스페이스(spacer)를 형성하므로 절삭입자의 기하학적 비정형 절삭엣지 사이에 원하는 거리가 유지될 수 있다.
- [0042] 완충입자는 절삭입자 사이에 배치된다. 그러나, 각 완충입자가 두 인접한 절삭입자 사이에 정확히 배치되어야 함을 의미하는 것으로 이해하여야 하는 것은 아니다. 제조공정에서, 입자의 정확한 위치는 통상적으로 확률론적 분포의 의미에서 나온 것이므로, 여러 완충입자 및/또는 여러 절삭입자가 서로 인접하여 배치될 수 있는 것이다. 정확히 두 절삭입자 사이에 완충입자가 배치될 수 있는 다른 배치구조가 또한 제공된다.
- [0043] 만약 추후의 제조공정에서, 또는 초기화공정 또는 가공시작시에 완충입자가 제거되는 경우, 절삭홈으로부터 피절삭물질을 제거하기 위하여 절삭입자 사이에 필요한 자유공간이 생성된다.
- [0044] 절삭입자와 완충입자는 상이한 물리적인 특성을 갖는다. 이들은 상이한 물질로 구성되고 및/또는 상이하게 처리되므로, 이들은 적어도 하나의 물리적 특성에 관한 한 입자에 상이한 기능을 부여하는 차이점을 갖는다.
- [0045] 절삭입자와 완충입자 사이의 상이한 물리적인 특성은 각 입자가 그 요구된 기능을 수행할 수 있도록 선택되고 사용된다. 완충입자의 경우, 이는 이들에 의하여 초기에 형성된 기하학적 비정형의 절삭엣지가 추후에 효과가 없거나 제거됨을 의미한다.

- [0046] 제1 가능성은 완충입자가 절삭입자 보다 낮은 경도를 갖는 것이다. 이러한 낮은 경도는 완충입자가 절삭입자도 받게 되는 공정에서 제거되는 반면에 절삭입자는 그대로 유지될 수 있도록 하는데 사용된다. 이러한 공정은 절삭을 위하여 절삭공구를 이용하거나 이러한 목적을 위하여 제공되는 다른 별도의 공정을 위하여 이용될 수 있다. 예를 들어, 이는 절삭공구의 제조공정의 한 단계일 수 있으며 이로써 완충입자가 전부 또는 부분적으로 제거된다.
- [0047] 대안적으로 또는 부가적으로, 완충입자는 절삭입자 보다 낮은 내열성을 가질 수 있다. 이러한 낮은 내열성은 절삭공구가 가열공정에 들어갔을 때 효과를 보이는 것으로 온도가 높으면 완충입자가 전부 또는 부분적으로 제거되는 반면에 절삭입자는 그대로 유지된다.
- [0048] 대안적으로 또는 부가적으로, 완충입자는 또한 절삭입자 보다 낮은 내화학성을 가질 수 있다. 이러한 낮은 내화학성은 절삭공구가 어떠한 물질이 두 가지 유형의 입자와 만나 완충입자가 완전히 또는 부분적으로 제거될 수 있도록 하는 반면에 절삭입자는 그대로 유지될 수 있도록 하는 화학공정에 적용한다는 의미에서 이용된다.
- [0049] 절삭입자와 완충입자는 금속층, 특히 전기도금(galvanic) 전착층 또는 화학적 금속 퇴적층 내에 부분적으로 매립될 수 있다. 튜피의 선단부, 즉, 튜피팁에는 전기도금공정 또는 화학적 금속 퇴적공정의 일부공정으로서 절삭입자와 완충입자가 피복되는바, 이러한 과정에서 금속층이 튜피팁상에 성장되고 절삭입자와 완충입자가 이러한 금속층에 부분적으로 부착되어 이들의 표면 일부는 금속층내에 배치되고 이들 표면의 다른 일부는 금속층의 표면으로부터 돌출되게 배치됨으로써 절삭공구가 사용될 때 절삭입자의 기하학적 비정형의 절삭엣지가 절삭가공된 공작물의 물질과 접촉이 이루어질 수 있다.
- [0050] 금속층은 금속, 특히 니켈, 크롬 또는 구리로 구성되며, 전기도금 또는 화학적 금속퇴적 중에 튜피팁에 금속이온으로 퇴적된다. 금속이온과 금속층의 금속은 완충입자가 아니다. 완충입자는 금속이온 및 금속층의 금속과 다른 부가적으로 제공되는 입자이다.
- [0051] 그러나, 절삭입자와 완충입자는 다른 방식으로 구성되는 접착층내에 부분적으로 매립될 수 있다. 특히, 합성수지 접착, 세라믹 접착, 소결금속 접착 및 전기도금(galvanic) 접착 등의 다양한 형태의 접착이 이용될 수 있다.
- [0052] 튜피팁의 피복영역은 약 10 ~ 60% 범위, 특히 약 10 ~ 50% 범위, 특히 약 20 ~ 50% 범위, 특히 약 30 ~ 50% 범위의 완충입자로 구성될 수 있다. 이 비율은 튜피팁의 피복면적에 관련된 것이고 튜피팁의 총 면적에 관련된 것이 아니다. 보통, 절삭입자나 완충입자로 피복되지 않은 튜피팁 영역 또한 존재한다. 만약 튜피팁이 상기 언급된 바와 같이 금속층으로 덮이는 경우, 절삭입자와 완충입자가 없는 영역은 금속층으로 덮인 영역이 될 것이다. 튜피팁에서 피복영역의 피복 백분율은 절삭입자와 완충입자의 크기가 거의 일치한다고 볼 때 이들이 피복과정에서 제공되는 이들 입자의 혼합비율과 거의 일치한다. 상기 언급된 수치범위는 확률론적 분포를 고려한 것으로 절삭가공중에 상기 언급된 부작용을 피하기 위하여 절삭입자 사이에 충분히 큰 간격이 확보될 수 있도록 한다.
- [0053] 절삭입자와 완충입자는 거의 동일한 평균크기를 가질 수 있다. 상기 언급된 바와 같이 피복과정 전의 혼합비율은 피복된 튜피팁상에서 이들 입자의 비율과 거의 일치한다. 그러나 절삭입자와 완충입자의 평균크기는 다를 수도 있다.
- [0054] 절삭입자의 평균크기와 완충입자의 평균크기는 약 60 ~ 800 μ m 범위, 특히 약 100 ~ 800 μ m 범위, 특히 약 200 ~ 800 μ m 범위, 특히 약 300 ~ 800 μ m 범위, 특히 약 400 ~ 800 μ m 범위, 특히 약 500 ~ 800 μ m 범위, 특히 약 500 ~ 700 μ m 범위, 특히 약 600 μ m 일 수 있다. 이러한 크기의 순서는 절삭입자가 요구된 기하학적 비정형의 절삭엣지를 제공하고 완충입자에 의하여 의도된 대로 서로 간격을 유지할 수 있도록 한다.
- [0055] 절삭입자는 경질이거나 초경질일 수 있다.
- [0056] 경질의 절삭입자는 특히 강옥(Al_2O_3) 또는 탄화규소(SiC)로 제조된 입자임을 의미하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0057] 초경질의 절삭입자는 단결정 다이아몬드(MKD), 다결정 다이아몬드(CVD-D), 다결정 다이아몬드(PCD), 입방정 질화붕소(CBN), 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal) 또는 이들의 조합을 가질 수 있다.
- [0058] 완충입자는 단결정 다이아몬드(MKD), 다결정 다이아몬드(CVD-D), 다결정 다이아몬드(PKD), 입방정 질화붕소(CBN), 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal), 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이들의 조합을 가질 수 있다.
- [0059] 절삭입자는 입방정 질화붕소(CBN)를 포함하고 완충입자는 다이아몬드를 포함할 수 있다. 다이아몬드는 약 720 $^{\circ}$ C에서 용해되고 입방정 질화붕소(CBN)는 이 온도에서 안정하므로 이 경우 완충입자를 완전히 또는 부분적으로 제

거하기 위하여 더 낮은 내열성이 이용된다.

- [0060] 절삭입자는 다이아몬드, 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal) 또는 이들의 조합을 가질 수 있고, 완충입자는 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이들의 조합을 가질 수 있다.
- [0061] 톱니팁은 별도 제작된 취부요소에 의하여 형성되거나 함께 형성된다. 취부요소는 연결영역을 통하여 톱니의 나머지 부분에 견고히 연결된다. 적당한 연결방법으로는 예를 들어 접착, 용접 또는 용착 등이 있다.
- [0062] 피복되지 않은 톱니팁을 형성하는 취부요소의 제1 연결면은 톱니의 나머지 부분의 제1 연결면의 근접한 인접영역과 본질적으로 일치하도록 구성될 수 있다. 그러나 이는 다른 방식으로 구성될 수도 있다. 이러한 내용은 제2 연결면에도 적용된다.
- [0063] 취부요소는 비대칭형 톱니팁을 형성하도록 비대칭으로 구성된다. 또한 톱니의 나머지 부분의 제1 연결면의 근접한 인접면도 비대칭형으로 구성될 수 있다. 그러나, 이는 대칭형이 될 수도 있다.
- [0064] 취부요소는 소결요소로 구성될 수 있다. 소결요소는 바인더와 절삭입자의 혼합물로 구성된다. 예를 들어, 바인더는 구리, 코발트, 철, 청동, 니켈 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 완충입자가 여전히 존재할 수 있다.
- [0065] 절삭공구가 이러한 방식으로 설계된 단 하나의 톱니뿐만 아니라 다수, 특히 복수의 이러한 톱니를 갖는 것은 말할 필요도 없다. 이는 절삭공구의 모든 톱니가 될 수 있다. 그러나 다른 디자인의 톱니도 절삭공구에 배열될 수도 있다.
- [0066] 절삭공구는 톱니가 위에 배열되는 톱니지지체를 갖는다. 톱니는 톱니지지체에 단일체로 구성되거나 별도로 구성될 수 있다. 후자의 경우, 톱니 또는 톱니팁은 적당한 방법으로, 특히 용접 등으로 톱니지지체 또는 톱니돌출부에 견고히 연결된다. 톱니지지체는 기다란 밴드형이거나 원형 디스크 형태의 구조를 갖는다. 환언컨데, 절삭공구는 띠톱과 유사한 절삭밴드 또는 원형 톱과 유사한 원형 절삭블레이드이다.
- [0067] 톱니는 톱니지지체 상에서 일정한 피치를 가지고 배열될 수 있다. 이는 톱니 사이의 거리가 일정함을 의미한다. 그러나, 톱니는 톱니지지체 상에서 다양한 피치로 배열될 수도 있다. 이는 톱니 사이의 거리가 달라질 수 있음을 의미한다. 특히, 절삭공구에서 톱니 사이의 간격은 2 ~ 10개 정도의 상이한 거리를 가질 수 있다.
- [0068] 톱니지지체는 적당한 물질로 구성된다. 특히, 톱니지지체는 금속물질이다. 예를 들어, 스프링강과 열처리된 합금강을 예로 들 수 있다.
- [0069] 그러나, 절삭공구는 기하학적으로 비정형인 절삭엣지를 갖는 다른 절삭공구일 수도 있다. 특히, 절삭공구는 그라인딩 휠, 그라인딩 벨트 또는 칩을 연삭, 호닝가공(honing), 래핑가공(lapping), 블라스팅(blasting) 또는 슬라이딩가공을 위한 다른 용도의 공구일 수 있다.
- [0070] 가공될 물질, 즉 피가공물은 특히 비금속 무기재료 및 복합재료이다. 이러한 재료는 특히 유리, 흑연, 경탄, 세라믹, 실리콘, 콘크리트재료, CFRP, 소결재료 및 천연석이다. 그러나 피가공물은 금속일 수도 있다.
- [0071] 본 발명의 다른 개선점이 청구범위, 발명의 상세한 설명 및 도면으로부터 확인될 수 있다.
- [0072] 상세한 설명에서 언급된 특징 및 여러 특징의 조합의 이점은 단지 예시일 뿐이며, 본 발명에 따른 실시예에 의하여 반드시 달성되어야 하는 이점 없이 대안적으로 또는 누적적으로 유효할 수 있다.
- [0073] 보호범위가 아닌 원본 출원문서 및 특허의 공개내용과 관련하여 다음의 내용이 적용된다. 다른 특징들은 도면 - 특히 예시된 기하학적 구조 및 상대측에 대한 여러 구성요소의 상대적 치수 그리고 그들의 상대적인 배열과 작동적 연결 - 에서 찾을 수 있다. 본 발명의 여러 실시예의 특징 또는 상이한 특허청구범위의 특징의 조합은 또한 특허청구범위의 선택된 역참조로부터 벗어나는 방식으로 가능하고 이에 의해 제안된다. 이는 별도의 도면에 표시되거나 설명에 언급된 특징적 구성에도 적용됩니다. 이러한 특징들은 다른 특허청구범위의 특징과 결합될 수도 있다. 청구범위에 나열된 특징은 본 발명의 추가 실시예에 대해 생략될 수도 있지만, 이는 부여된 특허의 독립청구항의 범위에는 적용되지 않는다.
- [0074] 청구범위와 상세한 설명에 언급된 구성요소의 수는 "적어도" 라는 부사의 명시적인 사용할 필요없이 이러한 정확한 수 또는 특정한 수 보다 큰 수를 나타내는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 톱니에 대하여 언급할 때, 정확히 하나의 톱니, 두 개의 톱니 또는 그 이상의 톱니가 있다는 것을 이해하여야 한다. 이러한 특징은 다른 특징으로 보완되거나 언급된 제품을 구성하는 유일한 특징일 수 있다.
- [0075] 청구범위에 포함된 도면부호는 청구범위에 의해 보호되는 대상의 범위를 제한하지 않으며 청구범위를 더 쉽게

이해하기 위한 목적으로만 사용된 것이다.

[0076] 본 발명은 도면에 도시된 바람직한 예시적인 실시예에 기초하여 상세히 설명된다.

발명의 효과

[0077] 이와 같은 본 발명은 상이한 물질로 구성된 공작물이 효율적으로 절삭될 수 있는 절삭공구를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0078] 도 1은 본 발명 절삭공구의 제1 실시예의 부분사시도.

도 2는 도 1에 따른 절삭공구의 측면도.

도 3은 도 1에 따른 절삭공구의 평면도.

도 4는 도 1에 따른 절삭공구의 정면도.

도 5는 도 2의 "B" 부분을 보인 절삭공구의 부분상세도.

도 6은 절삭입자의 도시를 생략한 도 1에 따른 절삭공구를 보인 사시도.

도 7은 절삭입자의 도시를 생략한 도 2에 따른 절삭공구를 보인 측면도.

도 8은 절삭입자의 도시를 생략한 도 5의 "B" 부분의 부분상세도.

도 9는 절삭입자의 도시를 생략한 본 발명의 절삭공구의 제2 실시예를 보인 사시도.

도 10은 도 9에 따른 절삭공구의 측면도.

도 11은 절삭입자의 도시를 생략한 본 발명의 절삭공구의 제3 실시예를 보인 사시도.

도 12는 도 11에 따른 절삭공구의 측면도.

도 13은 절삭입자의 도시를 생략한 본 발명의 절삭공구의 제4 실시예를 보인 측면도.

도 14는 도 13에 따른 절삭공구의 일부를 보인 부분사시도.

도 15는 도 13의 "B" 부분의 상세도.

도 16은 도 13의 "A" 부분의 상세도.

도 17은 본 발명의 제5 실시예의 톱니의 톱니팁을 보인 상세측면도.

도 18은 본 발명의 제5 실시예에 따른 톱니팁의 상세도.

도 19는 본 발명 절삭공구의 다른 실시예에 따른 톱니팁을 보인 도 8과 유사한 부분상세도.

도 20은 본 발명 절삭공구의 또 다른 실시예에 따른 톱니팁을 보인 도 8과 유사한 부분상세도.

도 21은 본 발명 절삭공구의 또 다른 실시예에 따른 톱니팁을 보인 도 8과 유사한 부분상세도.

도 22는 본 발명 절삭공구의 또 다른 실시예에 따른 톱니팁을 보인 도 8과 유사한 부분상세도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0079] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 새로운 절삭공구(1)의 제1 실시예를 여러 방면에서 본 도면이다. 절삭공구(1)는 톱니지지체(2)를 갖는다. 이 경우에 있어서, 이는 기다란 밴드형의 절삭공구(1)로서 도면에서는 그 일부만을 도시하였다. 절삭공구(1)는 도 1에서 보인 파단선을 넘어 연장되는 것이다. 그러나, 절삭공구(1)는 원형의 디스크 형태인 절삭공구(1)일 수도 있다. 다음의 설명에서는 이러한 실시예에도 적용된다.

[0080] 절삭공구(1)는 톱니지지체(2)상에 배열된 다수의 톱니(3)를 갖는다. 톱니(3)는 전체적으로 또는 부분적으로 톱니지지체(2)에 일체로 구성될 수 있다. 도시된 실시예에서, 톱니(3)는 톱니지지체(2)상에서 일정한 피치로 배열되어 있다. 그러나, 이들 톱니는 톱니지지체(2) 상에 상이한 피치로 배열될 수도 있다.

[0081] 톱니(3)는 각각 톱니지지체(2)로부터 멀어지는 방향으로 향하는 톱니팁(4)을 갖는다. 톱니팁(4)은 절삭입자 부착영역(15)에서 절삭입자(5)로 완전히 또는 부분적으로 피복되어 있다. 절삭입자(5)는 경질이거나 초경질이다.

이는 예를 들어 강옥(Al_2O_3), 단결정 다이아몬드(MKD), 다결정 다이아몬드(CVD-D) 등일 수 있다. 설명을 간명히 하기 위하여, 수 개의 절삭입자에만 도면부호 5를 붙였다. 절삭입자(5)가 존재하는 절삭입자 부착영역(15)의 단부는 수평선으로 표시하였다.

- [0082] 톱니팁(4)의 기하학적 구조는 도 6, 도 7 및 도 8에서 용이하게 확인할 수 있다. 이들 도면에서, 이들에 대응하는 도 1, 도 2 및 도 5와는 다르게, 절삭입자는 도시하지 않았다. 그러나, 이들 도면이나 기타 다른 도면에서 항상 절삭입자가 존재하는 것은 당연하다. 또한, 절삭입자가 존재하는 영역의 단부는 수평선으로 표시하였다.
- [0083] 톱니팁(4)은 각각 종방향 중심축선(6), 상단영역(7), 제1 연결면(8) 및 제2 연결면(9)을 갖는다. 제1 연결면(8)과 제2 연결면(9)은 직접 상단영역(7)에 연결된다. 그러나, 이들은 간접적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 상단영역(70)과 각 연결면(8, 9) 사이에 다른 면이 배치될 수 있다.
- [0084] 톱니팁(4)은 비대칭형이다. 이는 제1 연결면(8)이 상단영역(7)에 대하여 제1 각도크기를 갖는 제1 톱니팁 각도(10)로 종방향 중심축선(6)의 제1 측부(여기에서는 좌측부)에 연장되어 있고, 종방향 중심축선(6)의 반대측 제2 측부(여기에서는 우측부)의 제2 연결면(9)은 상단영역(7)에 대하여 상이한 제2 각도크기를 갖는 제2 톱니팁 각도(11)로 연장되어 있다(도 8 참조).
- [0085] 이들 톱니팁 각도(10, 11)는 수직선에 대하여 결정된 것이다. 도시된 실시예에서, 제1 톱니팁 각도(10)의 각도크기는 약 45° 이고 제2 톱니팁 각도(11)의 각도크기는 약 20° 이다.
- [0086] 절삭공구(1)가 제1 이동방향(13)(여기에서는 좌측방향)으로 이동할 때, 제1 연결면(8)은 먼저 절삭될 공작물 물질과 접촉하는 활성 절삭가공면이다. 이러한 제1 이동방향(13)에서 보았을 때, 제1 톱니팁 각도(10)는 음(陰)의 톱니팁 각도, 즉 네거티브 톱니팁 각도이다. 절삭공구(1)는 이러한 제1 이동방향(13)에서의 절삭과정중에 부드러운 절삭가공특성을 보이며 특히 취성물질의 절삭가공에 적합하다.
- [0087] 만약, 한편으로, 절삭공구(1)가 반대방향인 제2 이동방향(14)(여기에서 우측방향)으로 구동하여 이동되는 경우, 제2 연결면(9)이 활성 절삭가공면이 된다. 이는 예를 들어 절삭기를 구동시키는 절삭공구(1)의 모터의 회전방향을 전환시킴으로써 이루어질 수 있다. 제2 연결면(9)을 활성화하기 위한 다른 가능성은 절삭기에서 절삭공구(1)의 방향(배치)를 역전시키는 것이다. 이들 양자의 경우에서, 활성 절삭가공면은 이제 양(陽)의 톱니팁 각도, 즉, 포지티브 톱니팁 각도를 가짐으로써 보다 공격적인 절삭특성을 보일 것이다. 이러한 절삭공구(1)는 연성물질을 절삭가공하기에 특히 적합하다.
- [0088] 도 9와 도 10은 본 발명 절삭공구(1)의 예시적인 제2 실시예를 보인 것이다. 이 실시예에서는 상기 언급된 실시예와 공통인 많은 부분을 갖는바, 이에 대하여 반복적인 설명을 피하기 위하여 상기 언급된 설명내용을 참조하기로 한다. 동일한 내용이 다음의 다른 실시예에도 적용된다.
- [0089] 이와는 대조적으로, 도 10에서 일점쇄선으로 보인 바와 같이, 톱니지지체(2)에서 톱니(3)의 피치는 가변피치이다. 제1 톱니(3)와 제2 톱니(3) 사이의 거리가 제2 톱니(3)와 제3 톱니(3) 사이의 거리 보다 크다(도 10에서, 좌측으로부터 우측으로 향하여 보았을 때). 제3 톱니(3)와 제4 톱니(3) 사이의 거리는 제2 톱니(3)와 제3 톱니(3) 사이의 거리 보다 작다. 그러나, 또 다른 가변피치로 나누어져 배치될 수 있다.
- [0090] 본 발명의 새로운 절삭공구(1)의 제3 실시예가 도 11 및 도 12에 도시되어 있다. 여기에서 톱니(3)는 서로 다르게 구성되어 있다. 상기 언급된 제1 형태의 톱니(3)(도 12: 좌측으로부터 제2 톱니 3과 제3 톱니 3)에 부가하여, 제2 형태의 톱니(3)(도 12: 좌측으로부터 제1 톱니 3 및 제4 톱니 3)도 역시 양측 톱니팁 각도(10, 11)가 음의 각도, 즉, 네거티브 각도이다. 이들 톱니(3)의 경우에 있어서, 톱니팁(4)은 톱니팁 각도(10, 11)의 각도크기가 다르므로 비대칭형이다. 여기에서 제1 톱니(3)의 제1 톱니팁 각도(10)의 크기는 약 45° 인 반면에, 제1 톱니(3)의 제2 톱니팁 각도(11)의 크기는 약 20° 이다. 제4 톱니(3)의 경우에 있어서, 제1 톱니팁 각도(10)의 크기는 약 45° 인 반면에, 제1 톱니(3)의 제2 톱니팁 각도(11)의 크기는 약 10° 이다. 톱니(3)는 일정한 피치의 간격으로 톱니지지체(2)상에 배치되어 있다. 그러나, 이들은 다른 피치의 간격으로 배치될 수도 있다.
- [0091] 도 13 내지 도 16에는 본 발명의 새로운 절삭공구(1)의 제4 실시예가 도시되어 있다. 여기에서, 절삭공구(1)는 원형 절삭톱으로서 구성되는바, 톱니지지체(2)가 원형 디스크의 형태이다. 톱니(3)는 톱니지지체(2)상에 가변피치의 간격을 두고 배치되어 있다. 제1 톱니팁 각도(10)는 네거티브 각도이다. 그 각도크기는 약 45° 이다. 제2 톱니팁 각도(11)는 약 2° 이다.
- [0092] 도 17과 도 18은 본 발명의 새로운 절삭공구(1)의 제5 실시예를 보인 것이다. 이 경우에 있어서, 톱니팁(4)에는 절삭입자(5)와 완충입자(16)가 피복되어 있다. 절삭입자(5)와 완충입자(16)는 금속층(17)에 고정배치되어 있

며 이에 부분적으로 매립되어 있다. 따라서, 이들은 금속층(17)으로부터 부분적으로 돌출되어 있다. 금속층(17)은 특히 전기도금(galvanic) 전착층 또는 화학적 금속 퇴적층이다.

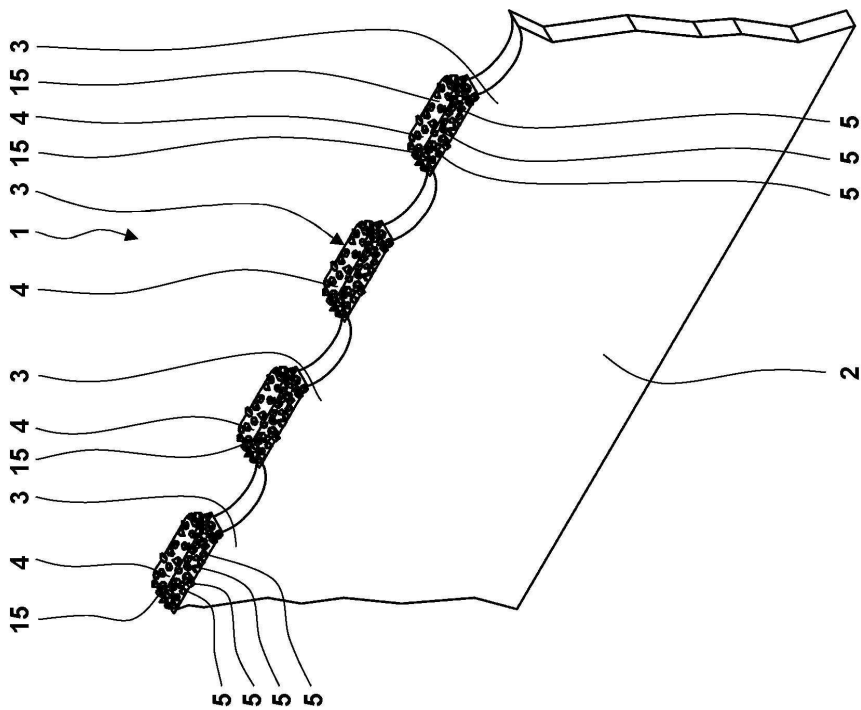
- [0093] 절삭입자(5)와 완충입자(16)은 이들의 재질과 기능이 상이한 것이다. 이에 대하여서는 상기 언급된 상세한 설명의 내용을 참조한다.
- [0094] 절삭입자(5), 완충입자(16) 및 금속층(17)은 함께 절삭공구(1)의 요구된 절삭기능을 제공하기 위하여 절삭엣지를 포함하는 피복영역(18)을 형성한다. 이러한 피복영역(18)은 톱니팁(4)의 전체 또는 톱니팁(4)의 일부에 연장되어 있다. 이는 톱니팁(4)의 피복영역이다.
- [0095] 도 17 및 도 18의 도면은 실체에 의한 도면이 아니며 또한 절삭입자(5) 및 완충입자(16)는 실제로 다르게 보일 수 있는 것이다. 이들 입자(5, 16)는 또한 거의 동일한 구조를 가질 수 있다. 도면에서는 이들 입자(5, 16)를 구별가능하게 도시하였으며, 완충입자(16)의 배열이 절삭입자(5) 사이에 자유공간을 생성한다는 것을 분명히 하기 위한 것인바, 이러한 자유공간은 종래기술에서 알려진 바와 같이 절삭입자(5) 만으로 이루어진 경우 존재하지 않는다.
- [0096] 절삭공구(1)와 톱니팁(4)의 다른 구성에 대하여서는 도 1 내지 도 16에 관련한 설명을 참조한다. 환언컨데, 도 1 내지 도 16에 따른 절삭공구(1)의 실시예 역시 완충입자(16)를 가질 수 있다.
- [0097] 도 19 내지 도 22는 절삭공구(1)의 톱니팁(4)의 다른 실시예를 도 8의 도면형식으로 상세히 보인 것이다. 이들 실시예에서, 톱니팁(4)은 별도 제작된 부착요소(19)에 의하여 형성된다. 부착요소(19)는 연결영역(20)을 통하여 톱니(3)의 나머지 영역에 견고히 연결된다. 적당한 연결방법으로는 접착, 용착 및 용접 등이 있다. 연결영역(20)은 굵은 선으로만 표시하였다.
- [0098] 여러 실시예의 기본구성에서 톱니팁(4)을 형성하는 부착요소(19)의 제1 연결면(8)은 톱니(3)의 나머지 부분의 제1 연결면(8)의 근접영역과 동일한 방식으로 또는 상이한 방식으로 구성될 수 있다. 이러한 내용은 제2 연결면(9)에 대하여서도 적용된다.
- [0099] 부착요소(19)는 소결요소로 구성될 수 있다. 소결요소는 바인더와 절삭입자의 혼합물로 구성된다. 바인더는, 예를 들어, 구리, 코발트, 철, 청동, 니켈 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 완충입자도 존재할 수 있다.

부호의 설명

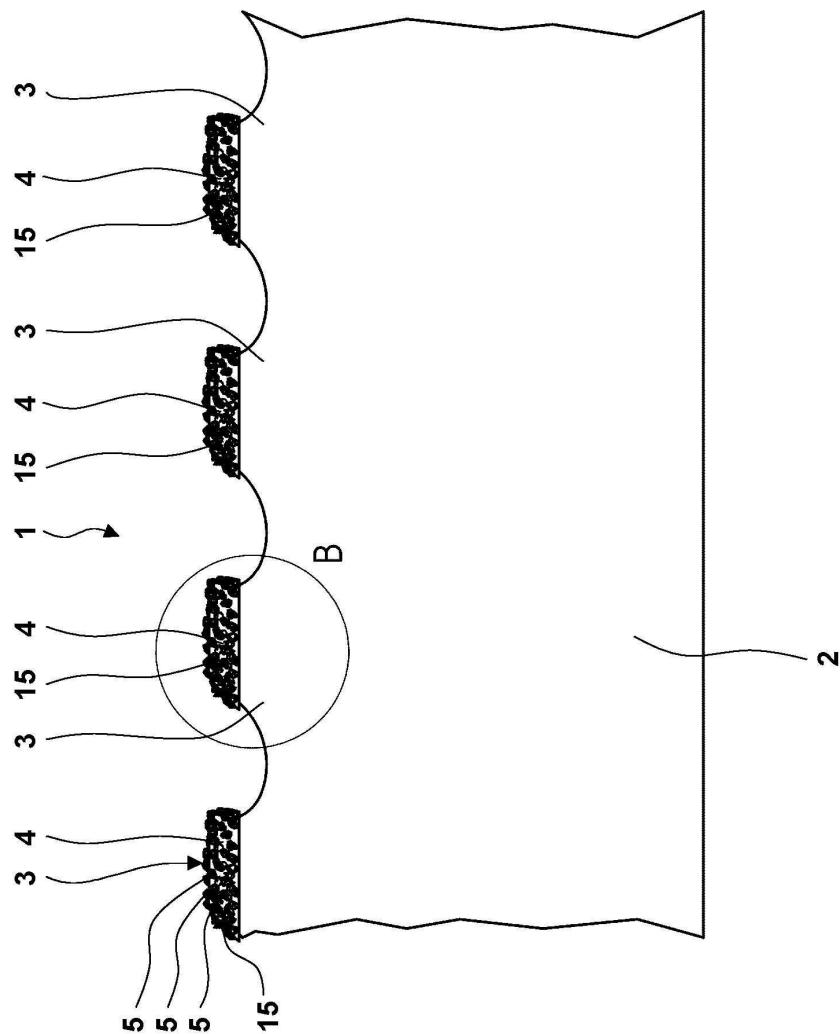
- [0100] 1: 절삭공구, 2: 톱니지지체, 3: 톱니, 4: 톱니팁, 5: 절삭입자, 6: 종방향 중심축선, 7, 상단영역, 8, 9: 연결면, 10, 11: 톱니팁 각도, 12, 13, 14: 이동방향, 15: 절삭입자 부착영역, 16: 완충입자, 17: 금속층, 19: 부착요소, 20: 연결영역.

도면

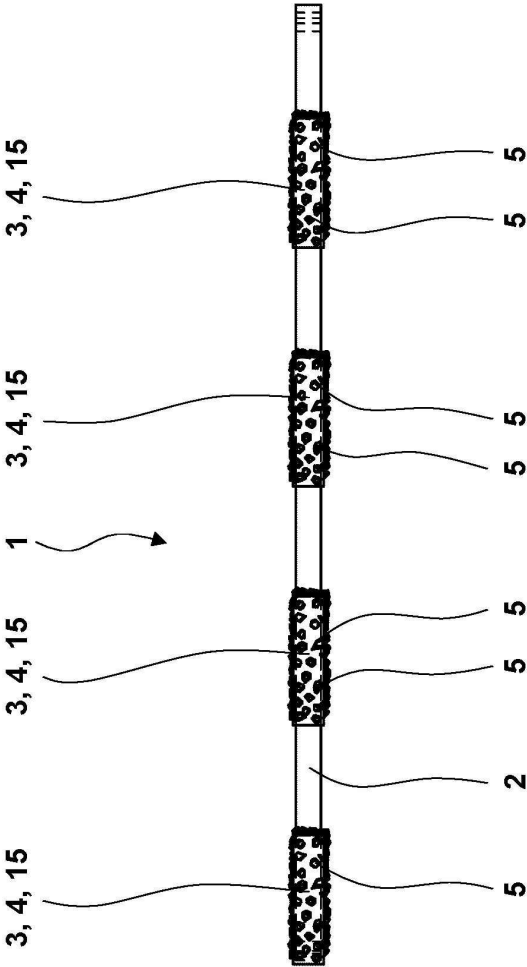
도면1



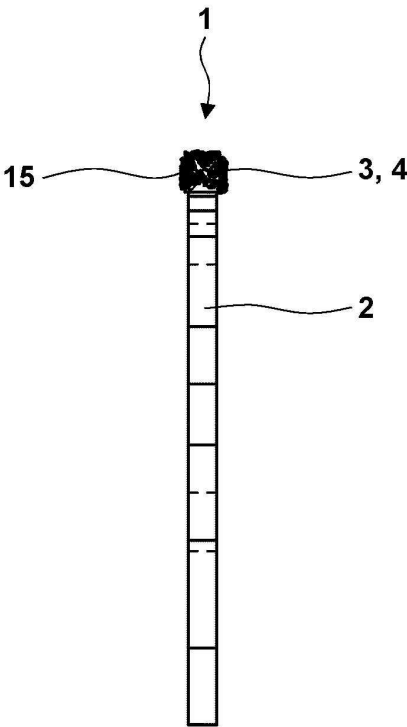
도면2



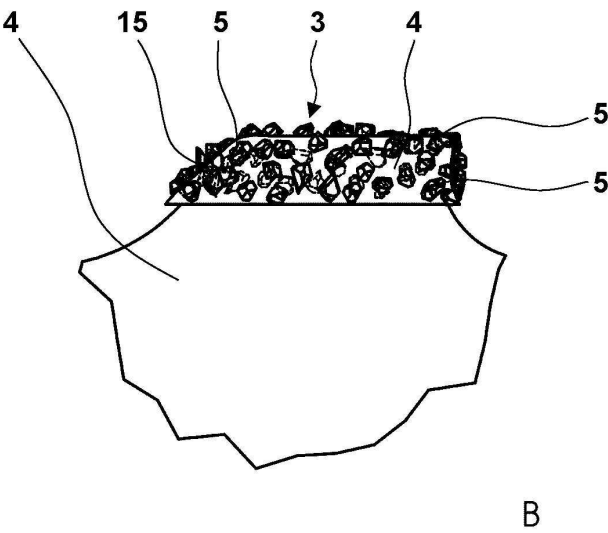
도면3



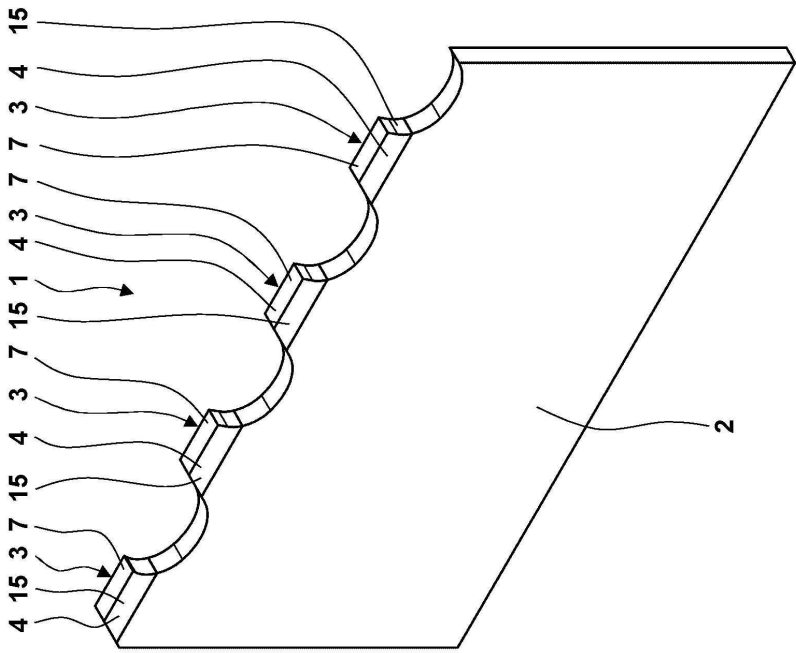
도면4



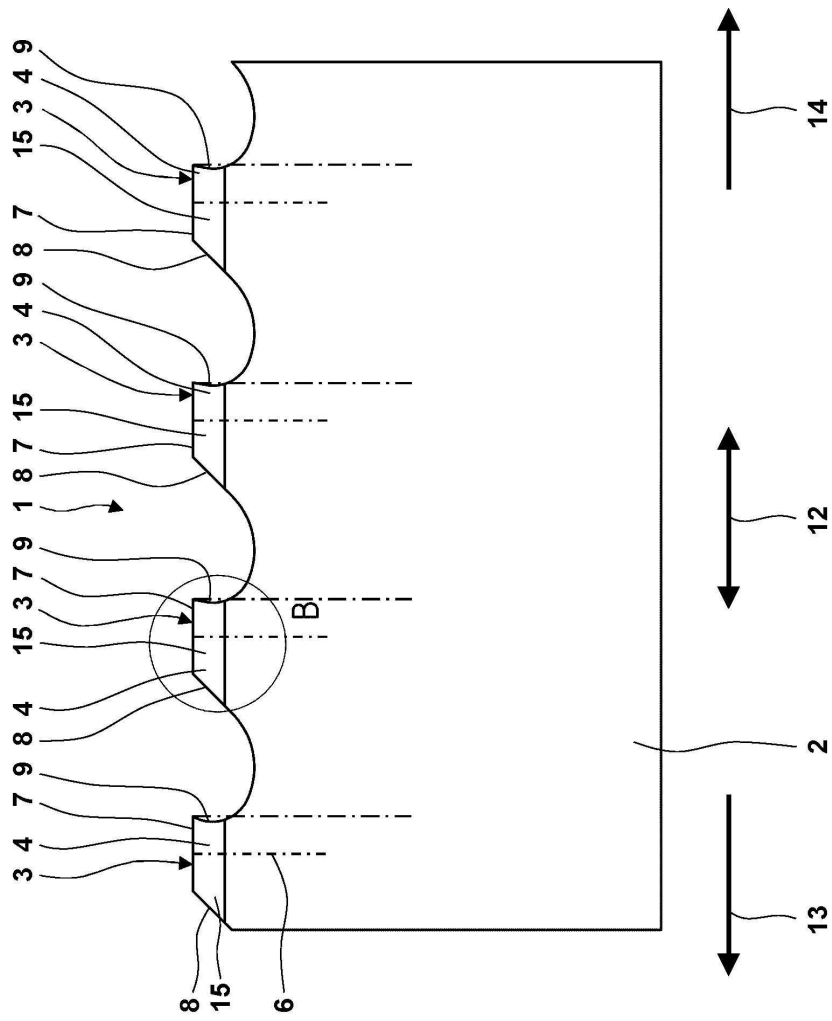
도면5



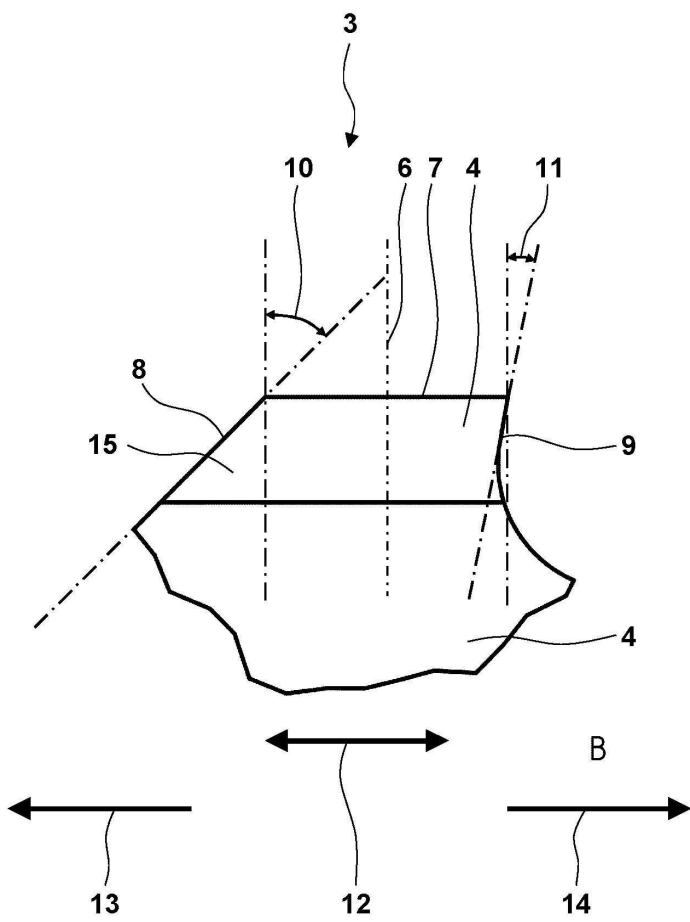
도면6



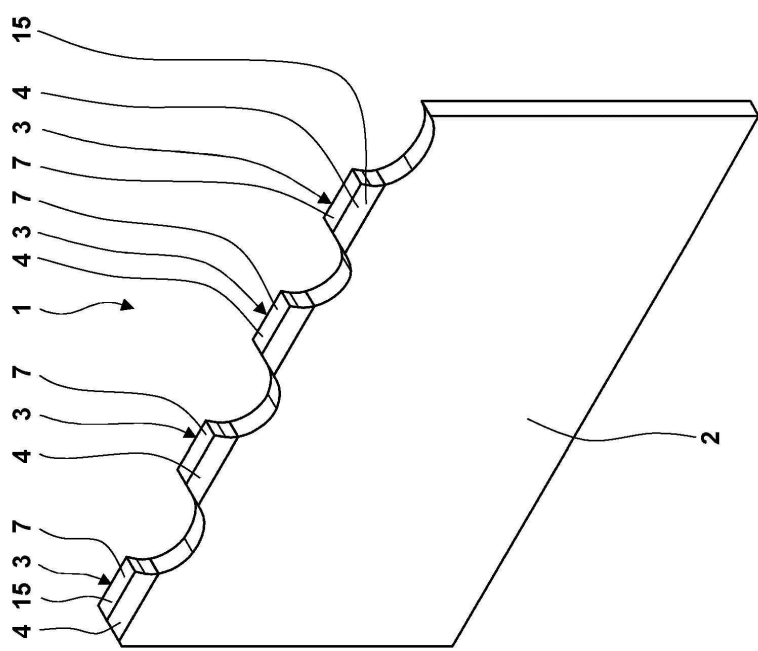
도면7



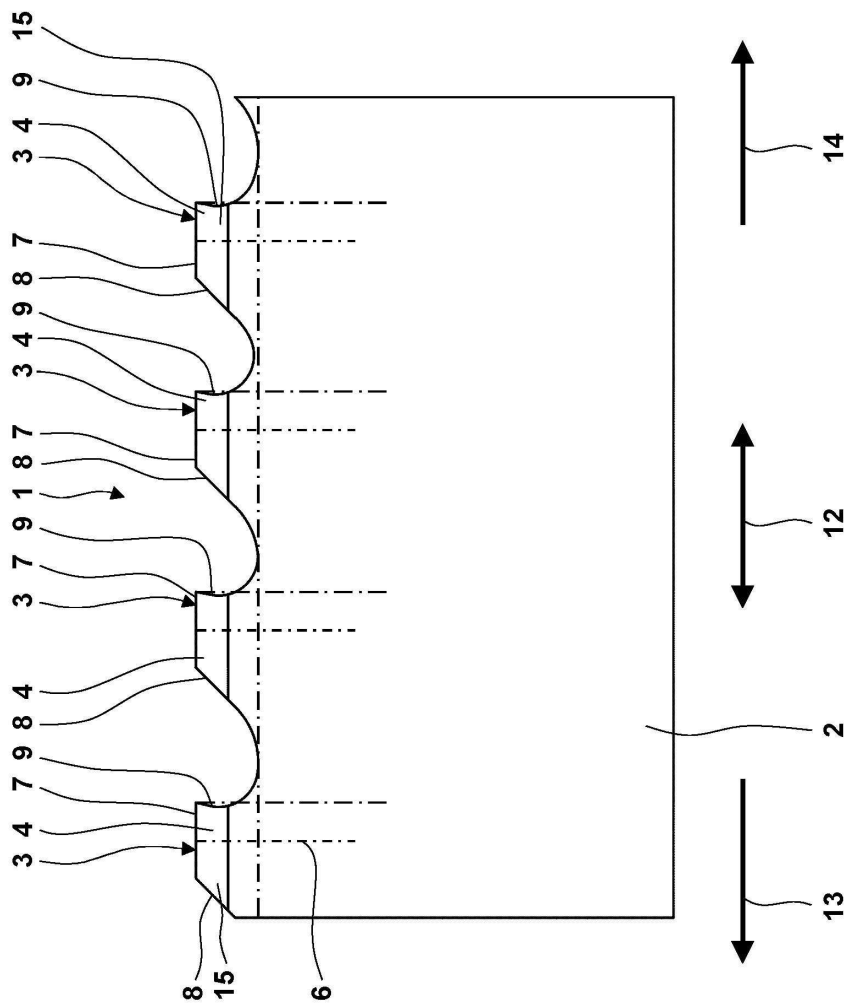
도면8



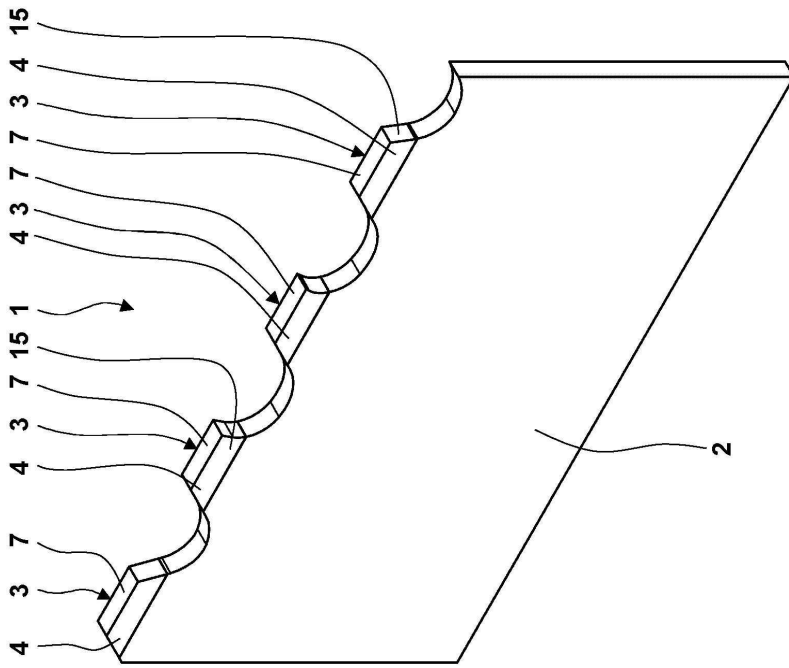
도면9



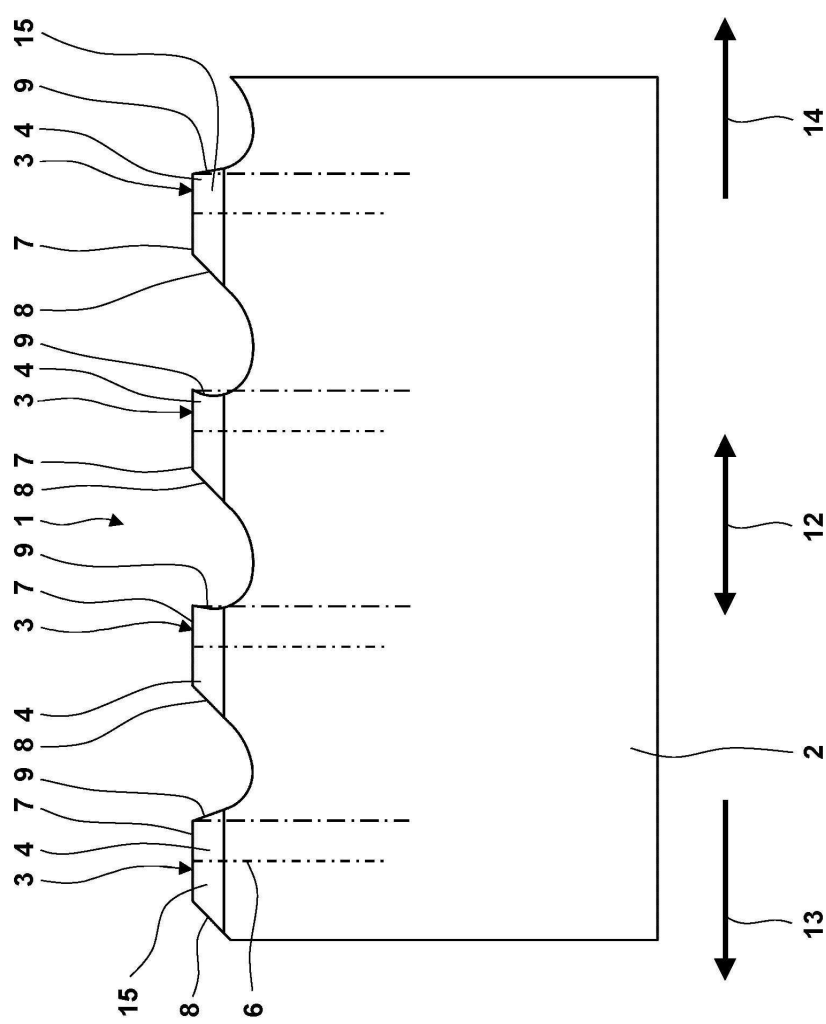
도면10



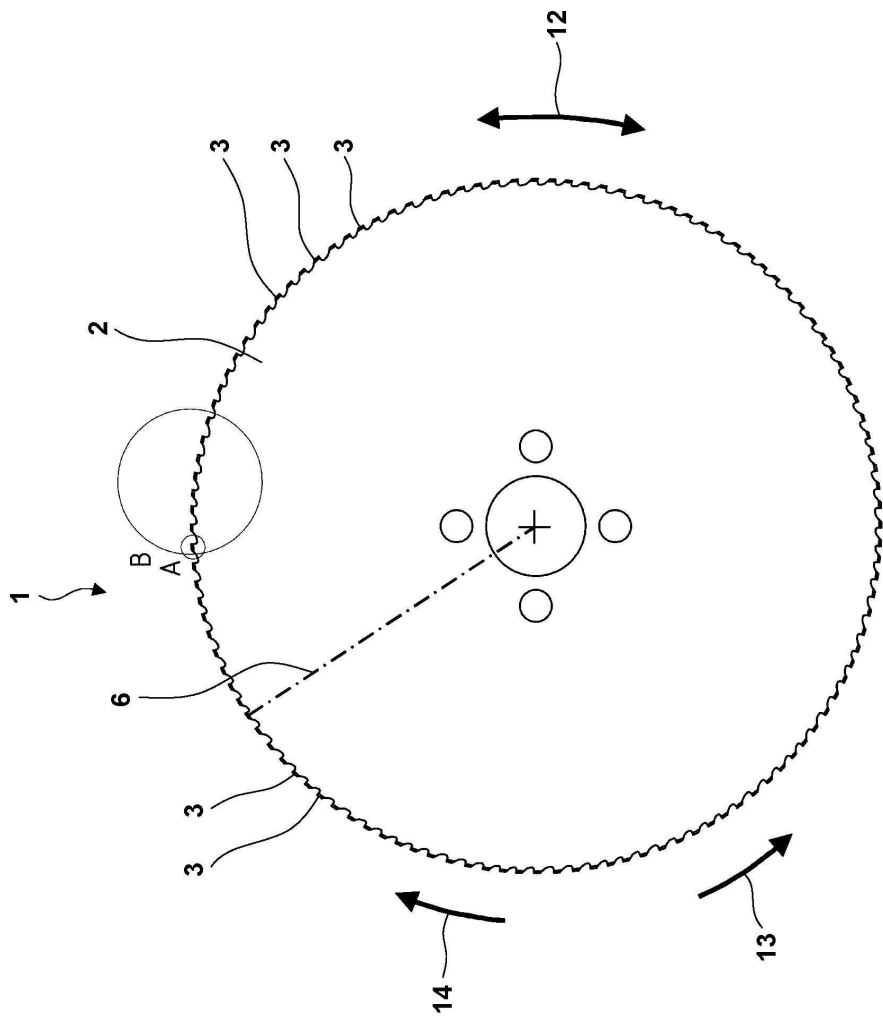
도면11



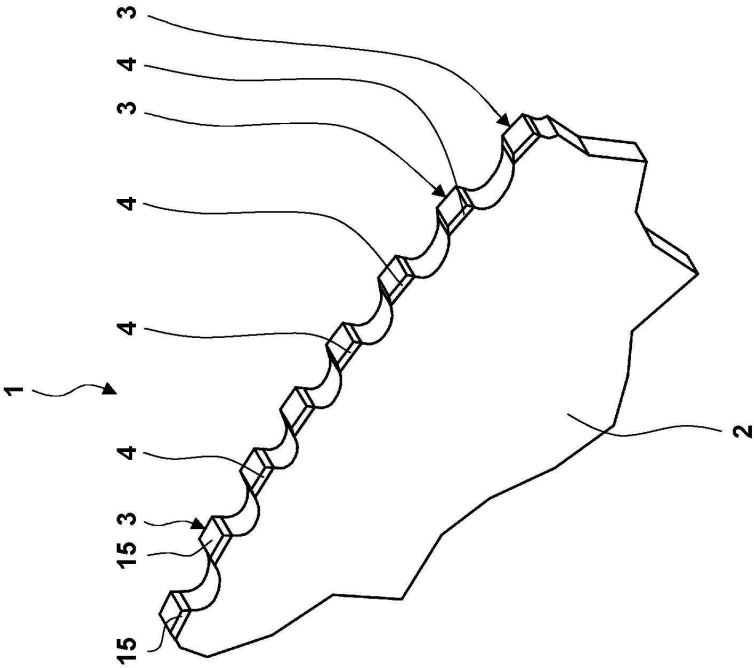
도면12



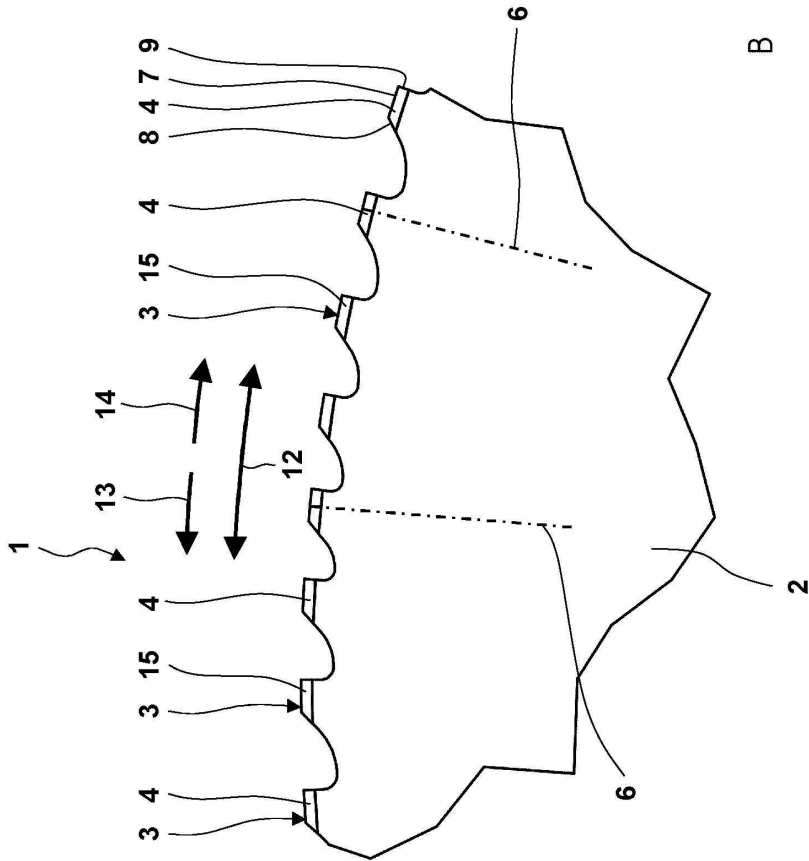
도면13



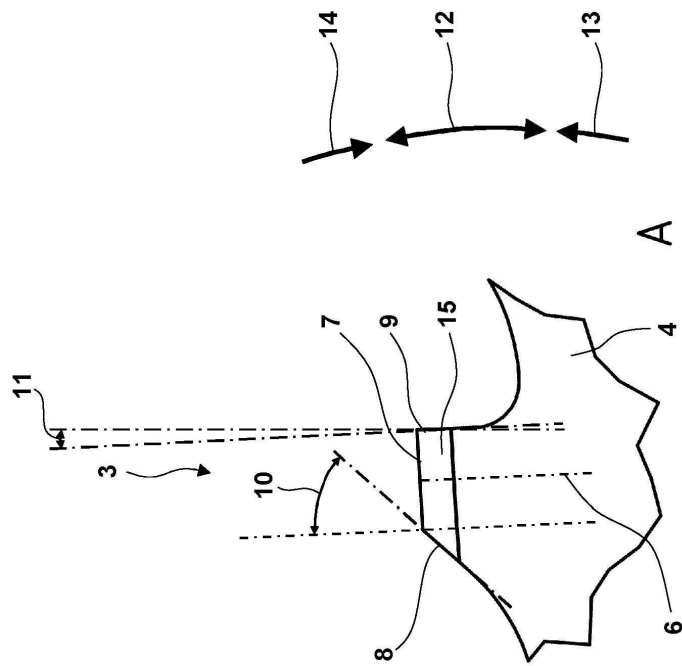
도면14



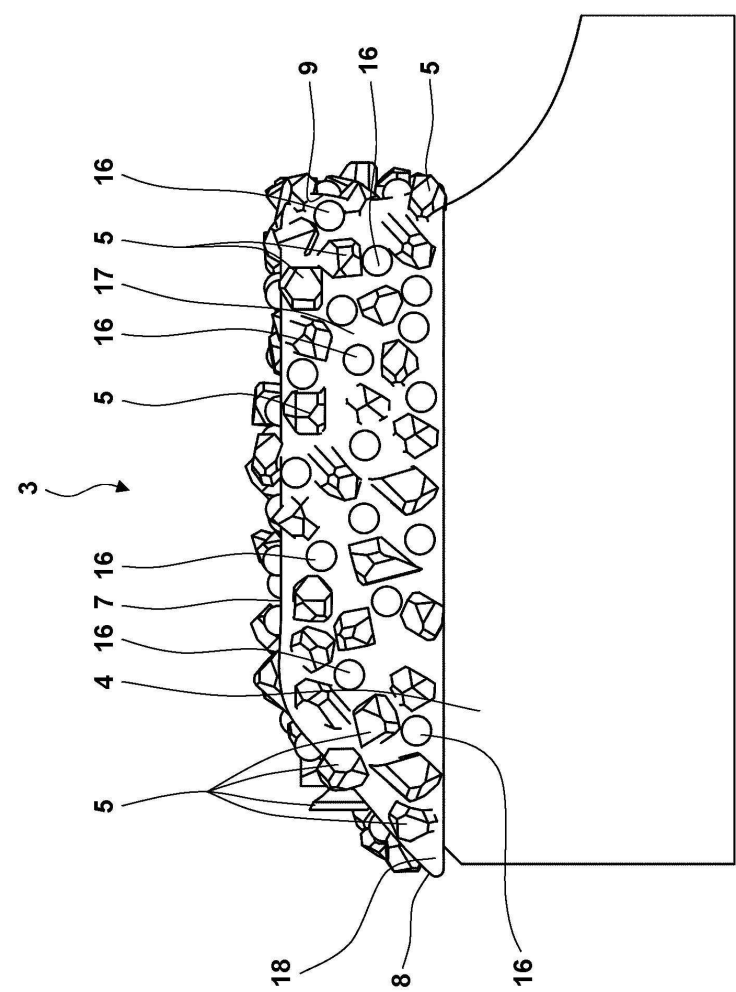
도면15



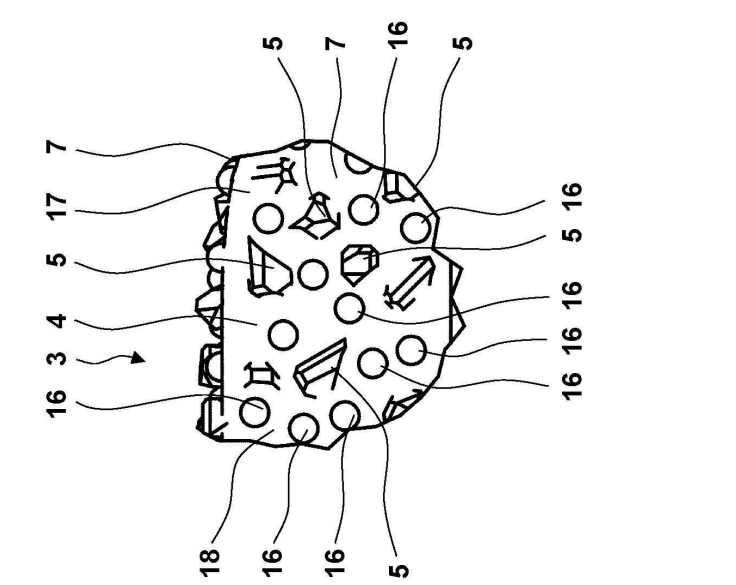
도면16



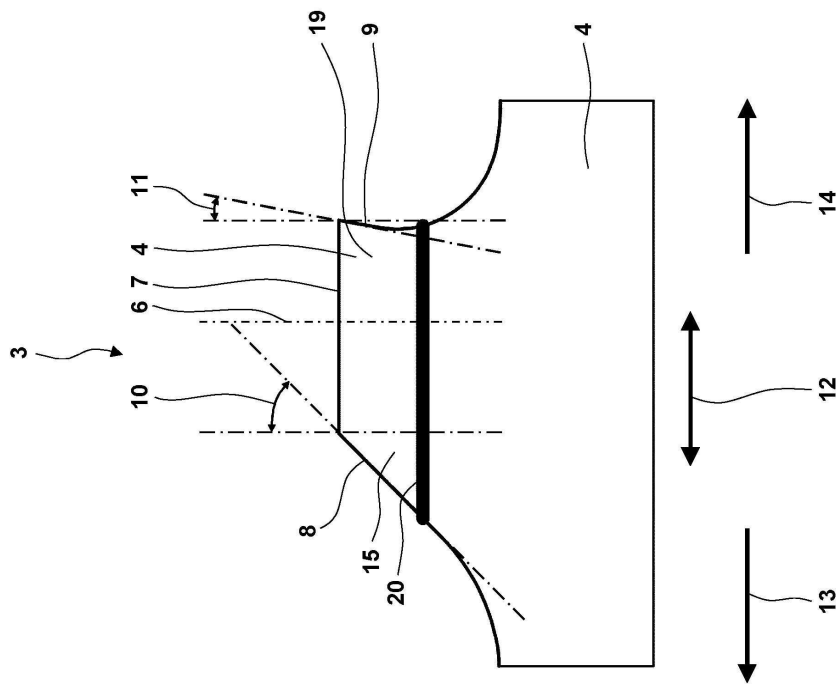
도면17



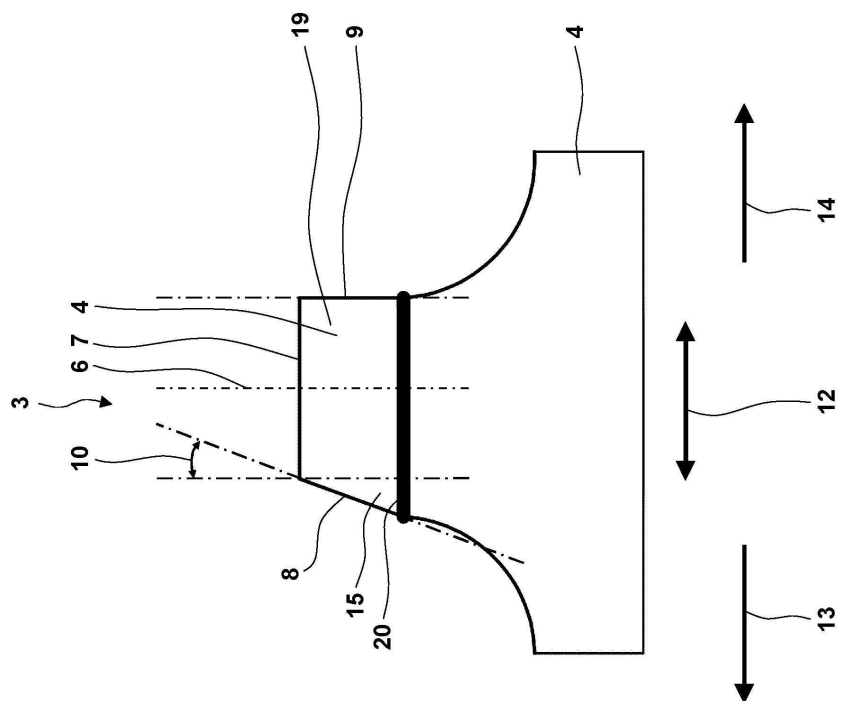
도면18



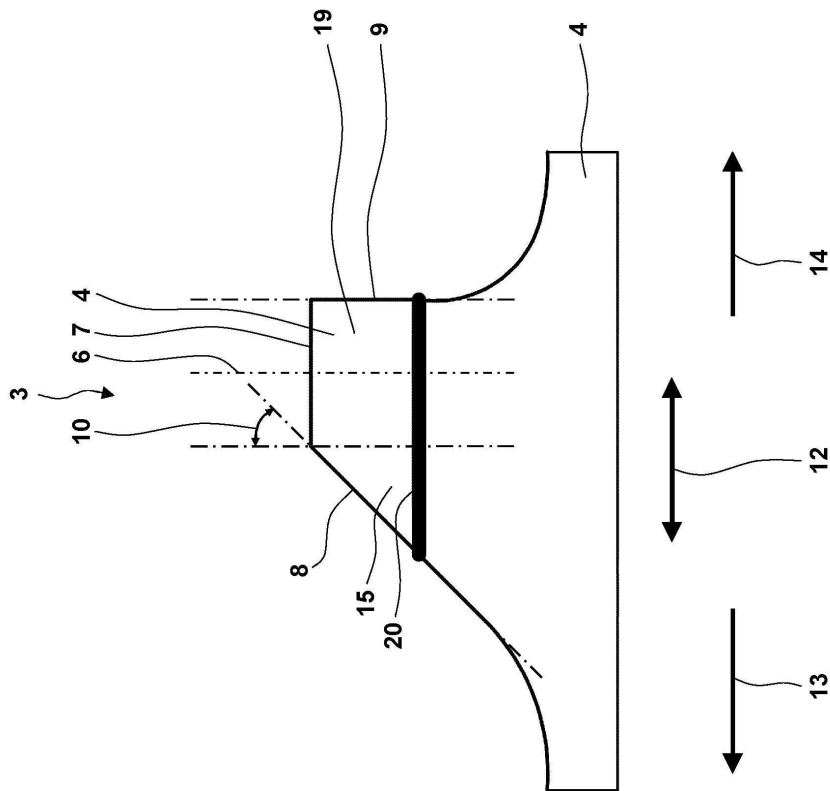
도면 19



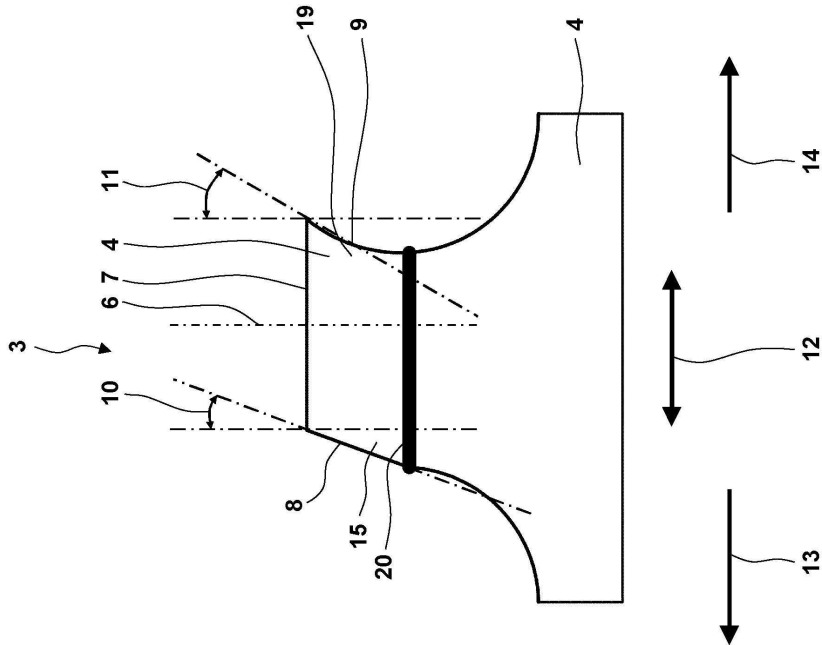
도면 20



도면21



도면22



【심사관 직권보정사항】
【직권보정 1】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 청구항 10

【변경전】

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭입자(5)와 상기 완충입자(6)는 동일한 평균크기를 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

【변경후】

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭입자(5)와 상기 완충입자(16)는 동일한 평균크기를 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 완충입자(6)는 단결정 다이아몬드(MKD), 다결정 다이아몬드(CVD-D), 다결정 다이아몬드(PKD), 입방정 질화붕소(CBN), 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal), 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이의 조합을 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

【변경후】

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 완충입자(16)는 단결정 다이아몬드(MKD), 다결정 다이아몬드(CVD-D), 다결정 다이아몬드(PKD), 입방정 질화붕소(CBN), 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal), 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이의 조합을 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭입자(5)는 입방정 질화붕소(CBN)를 갖고 상기 완충입자(6)는 다이아몬드를 갖거나, 또는

상기 절단 입자(5)는 다이아몬드, 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal) 또는 이의 조합을 갖고, 상기 완충입자(6)는 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이의 조합을 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.

【변경후】

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭입자(5)는 입방정 질화붕소(CBN)를 갖고 상기 완충입자(16)는 다이아몬드를 갖거나, 또는

상기 절삭입자(5)는 다이아몬드, 탄화규소, 절삭용 세라믹, 초경합금(hardmetal) 또는 이의 조합을 갖고, 상기 완충입자(16)는 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄화붕소, 니켈, 구리 또는 이의 조합을 갖는 것을 특징으로 하는 절삭공구.