



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월18일
(11) 등록번호 10-1595602
(24) 등록일자 2016년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23P 15/32 (2006.01) B21C 23/14 (2006.01)
B22F 3/20 (2006.01) B23B 51/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7025185
(22) 출원일자(국제) 2010년04월11일
심사청구일자 2015년03월06일
(85) 번역문제출일자 2011년10월25일
(65) 공개번호 10-2012-0002998
(43) 공개일자 2012년01월09일
(86) 국제출원번호 PCT/IL2010/000296
(87) 국제공개번호 WO 2010/125555
국제공개일자 2010년11월04일
(30) 우선권주장
198375 2009년04월26일 이스라엘(IL)
(56) 선행기술조사문헌
JP08260006 A
JP1973044875 A
KR1020060047698 A

(73) 특허권자
이스카 엘티디.
이스라엘공화국 테펜 (우편번호 24959) 피.오. 박스 11
(72) 발명자
사비트 아모스
이스라엘 76829 키부츠 난
(74) 대리인
양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 23 항

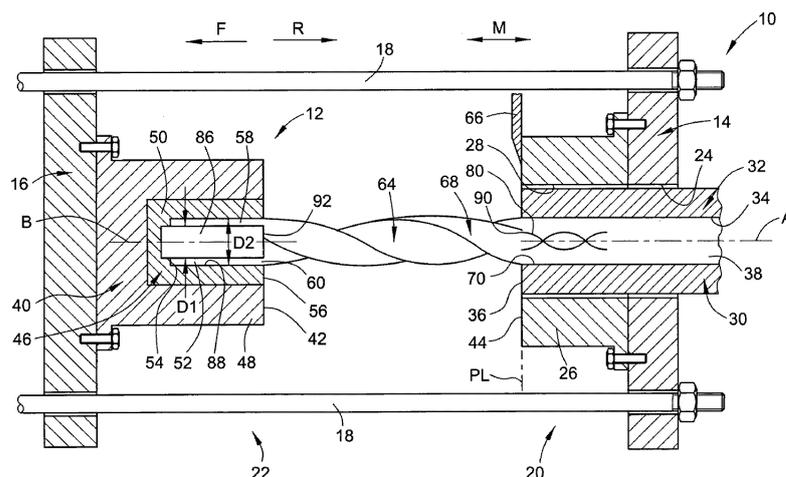
심사관 : 남병우

(54) 발명의 명칭 절삭 공구 및 그러한 절삭 공구를 제조하기 위한 공정

(57) 요약

모노리식 구성을 갖는 절삭 공구(62)는 사출 성형된 생크(60), 및 생크(60)로부터 전방으로 연장하는 압출된 홈 부분(64)을 포함하고, 생크(60) 및 홈 부분(64)은 모노리식 구성을 갖는다. 절삭 공구(62)를 제조하기 위한 공정은 성형체의 생크(60)를 사출 성형하고, 생크(60) 및 홈 부분(64)이 모노리식 구성을 갖도록 성형체의 홈 부분(64)을 압출함으로써 절삭 공구 성형체를 형성하는 단계; 및 절삭 공구 성형체를 소결하는 단계를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

샙크(60) 및 홈 부분(64)을 갖는 절삭 공구를 제조하기 위한 공정이며,

고정 부분(20); 및 고정 부분(20)과 접촉하며 양방향 이동 방향(M)을 따라 고정 부분(20)으로부터 멀리 이동할 수 있는 가동 부분(22)을 포함하는 사출 및 압출 시스템(10)을 제공하는 단계로서,

고정 부분 및 가동 부분 중 하나는 종축(A)을 구비한 다이 보어(34)를 갖는 다이(30)를 포함하고, 다이 보어는 상기 이동 방향(M)을 따라 대면하고;

고정 부분 및 가동 부분 중 다른 하나는 종축(B)을 갖는 공동 삽입물(46) 및 다이 보어(34)와 대면하는 삽입물 보어(52)를 포함하는, 사출 및 압출 시스템(10) 제공 단계와;

절삭 공구 성형체를 형성하는 단계로서,

(i) 용융된 공구 재료(38)를 다이 보어를 통해 삽입물 보어 내로 사출하여, 절삭 공구 성형체의 샙크(60)를 형성함으로써, 절삭 공구 성형체의 샙크를 사출 성형하는 단계;

(ii) 가동 부분을 고정 부분으로부터 멀리 이동시키고, 동시에 용융된 공구 재료를 다이 보어를 통해 압출하여, 샙크 및 홈 부분이 모놀리식 구성을 갖도록 절삭 공구 성형체의 홈 부분(64)의 원하는 길이(L)를 형성함으로써, 상기 샙크 및 홈 부분이 모놀리식 구성을 갖도록 절삭 공구 성형체의 홈 부분을 압출하는 단계;

(iii) 홈 부분을 절단하는 단계; 및

(iv) 절삭 공구 성형체를 소결하는 단계를 포함하는, 절삭 공구 성형체 형성 단계를 포함하는,

공정.

청구항 2

제1항에 있어서, 성형체를 소결하기 전에, 삽입물 보어(52)로부터 샙크(60)를 배출하는 단계를 추가로 포함하는 공정.

청구항 3

제1항에 있어서, 삽입물 보어(52)는 삽입물 보어 바닥(54)으로부터 후방으로 연장하는 코어(86)를 포함하는 공정.

청구항 4

제3항에 있어서,

코어(86)는 코어 직경(D1)을 갖고;

삽입물 보어(52)는 공동 직경(D2)을 갖고;

코어 직경(D1)과 공동 직경(D2) 사이의 직경비(E)는 0.6 내지 0.9의 범위 내인 공정.

청구항 5

제1항에 있어서,

다이 보어(34)는 다이 보어를 따라 비틀린 다이 보어 부분을 포함하고;

공동 삽입물(46)은 고정 부분(20) 및 가동 부분(22)에 속하는 그의 종축(B) 둘레에서 회전 가능한,

공정.

청구항 6

제5항에 있어서, 공동 삽입물(46)은 강제 회전 가능한 공정.

청구항 7

제1항에 있어서, 다이 보어(34)는 다이 보어의 전방 부분(70)으로부터 후방으로 연장하는 적어도 하나의 핀(80)을 포함하는 공정.

청구항 8

제7항에 있어서, 적어도 하나의 핀(80)은 적어도 그의 전방 부분을 따라 비틀리는 공정.

청구항 9

제7항에 있어서, 다이 보어(34)의 종축(A)에 대해 직교하는 평면 내에서 취해진 적어도 하나의 핀(80)의 단면은 원형이 아닌 공정.

청구항 10

제7항에 있어서,

다이 보어(34)는 적어도 하나의 핀(80)과 관련된 다이 보어 주연 부분(96)을 포함하고;

다이 보어 주연 부분은 제1 보어 모서리(108)에서 제1 다이 보어 볼록 부분(98)과 그리고 제2 보어 모서리에서 제2 다이 보어 볼록 부분과 병합하고;

적어도 하나의 핀은 제2 보어 모서리보다 제1 보어 모서리에 더 가까운,

공정.

청구항 11

제7항에 있어서,

다이 보어(34)는 적어도 하나의 핀(80)과 관련된 다이 보어 주연 부분(96)을 포함하고;

다이 보어 주연 부분은 제1 보어 모서리(108)에서 제1 다이 보어 볼록 부분(98)과 그리고 제2 보어 모서리에서 제2 다이 보어 볼록 부분과 병합하고;

제1 챔버(102)가 다이 보어 주연 부분과 분리 판(100) 사이에 형성되고;

제2 챔버(104)가 분리 판과 다이 보어의 종축(A) 사이에 형성되고;

제1 챔버는 제1 공구 재료(38)의 입구에 연결되고, 제2 챔버는 제2 공구 재료의 입구에 연결되는,

공정.

청구항 12

제11항에 있어서, 제1 공구 재료(38)는 제2 공구 재료와 상이한 공정.

청구항 13

제12항에 있어서,

제1 공구 재료(38)는 제2 공구 재료보다 더 경질이고;

제2 공구 재료는 제1 공구 재료보다 더 인성인

공정.

청구항 14

제12항에 있어서, 홈 부분의 길이의 적어도 일 부분은 제1 공구 재료로부터 만들어지고, 홈 부분의 길이의 잔여 부분은 제2 공구 재료로부터 만들어지는 공정.

청구항 15

제11항에 있어서, 분리 판(100)은 적어도 하나의 핀(80)에 연결되는 공정.

청구항 16

제11항에 있어서, 제1 챔버(102)는 제1 보어 모서리(108) 및 제2 보어 모서리를 포함하는 공정.

청구항 17

제11항에 있어서,

제1 챔버(102)는 제1 보어 모서리(108)를 포함하고;

제2 챔버(104)는 제2 보어 모서리를 포함하는,

공정.

청구항 18

제11항에 있어서, 제1 챔버(102)는 적어도 하나의 핀(80)을 포함하는 공정.

청구항 19

제11항에 있어서, 제2 챔버(104)는 적어도 하나의 핀(80)을 포함하는 공정.

청구항 20

제1항에 있어서,

삽입물 보어(52)는 공동 보어 직경(D2)을 갖고;

다이 보어(34)는 다이 보어 직경(D6)을 갖고;

공동 보어 직경(D2)은 다이 보어 직경(D6)과 동일한,

공정.

청구항 21

제1항에 있어서,

삽입물 보어(52)는 공동 보어 직경(D2)을 갖고;

다이 보어(34)는 다이 보어 직경(D6)을 갖고;

공동 보어 직경(D2)은 다이 보어 직경(D6)과 상이한,

공정.

청구항 22

제1항에 있어서,

고정 부분은 다이를 포함하고;

가동 부분은 공동 삽입물을 포함하는,

공정.

청구항 23

제1항에 있어서,

고정 부분은 공동 삽입물을 포함하고;

가동 부분은 다이를 포함하는,

공정.

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

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 연속적인 비단속 사출 및 압출 공정에 의해 만들어지는 절삭 공구의 분야에 관한 것이고, 더 구체적으로 그러한 사출 및 압출 공정에 의해 만들어지는 드릴의 분야에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초경 합금(cemented carbide)으로 만들어진 절삭 공구의 제작을 위한 압출 공정의 사용이 공지되어 있다. 그러한 공정에 의해 제작될 수 있는 여러 유형의 절삭 공구, 예컨대 드릴, 엔드 밀, 리머, 탭(tap)과, 카운터싱킹 및 카운터보링 공구가 있다. 요구되는 절삭 공구는 원하는 직경 및 길이로 압출될 수 있고, 그 다음 필요한 칩 방출 홈이 제작된다.

[0003] 몇몇 경우에, 칩 방출 홈은, 예를 들어, 몇몇 종류의 리머에서 요구되는 바와 같이, 절삭 공구의 종축에 대해 평행할 수 있다. 다른 경우에, 칩 방출 홈은, 예를 들어, 다른 종류의 리머 및 엔드 밀 및 드릴에서 요구되는 바와 같이, 종축 둘레에서 나선으로 연장할 수 있다.

[0004] 각각의 절삭 공구는 절삭 영역으로 냉각 액체를 공급하기 위해 그의 후방 부분으로부터 그의 전방 부분으로 연장하는 냉각 채널을 구비할 수 있다. 절삭 공구가 나선형 칩 방출 홈을 구비할 때, 전형적으로, 냉각 채널 또한 홈의 나선을 따라, 종축 둘레에서 나선으로 연장한다.

[0005] 각각의 진술한 절삭 공구는 그의 후방 부분 내의 생크 부분, 및 생크 부분으로부터 전방으로 연장하는 홈 부분을 포함한다. 생크 부분은 전형적으로 원형 막대 형태이고, 절삭 기계 또는 어댑터에 의해 절삭 공구를 유지하도록 역할한다.

[0006] 나선형 홈의 제작 및 나선형 냉각 채널의 제작을 위한 다양한 방법이 공지되어 있다.

[0007] 푸이데(Puide)에게 허여된 미국 특허 제6,669,414호는 블랭크를 압출한 다음 블랭크를 소결함으로써 나선 드릴을 제조하는 방법을 개시한다. 압출 중에, 혼합물이 혼합물의 외측 주연 표면에 원통형 형상을 제공하는 다이를 통과한다. 복수의 조오(jaw)가 혼합물을 안내하기 위해 다이의 하류에 배치된다. 각각의 조오는 공구 내의 칩 홈을 구성하는 나선 홈이 내부에 형성되게 하도록 압출된 재료의 외측 표면과 맞물리기 위한 나선 리지를 포함한다. 압출 중에, 조오는 칩 홈의 형성을 종결하기 위해 혼합물로부터 멀리 이동되고, 이에 의해 공구의 생크 부분이 형성된다. 스펀들로부터 드릴의 팁으로 세정 매체를 전달하기 위해, 2개의 세정 채널이 전체 드릴을 통해 연장한다.

[0008] 그러한 구성의 단점은 냉각제 공급원을 얇은 세정 채널에 연결하는 어려움이다. 또한, 생크 부분의 대규모 구성은 초경 합금의 불필요한 낭비에 직면한다.

[0009] 드릴 블랭크를 제작하기 위한 다른 방법이 쿠겔베르크(Kugelberg) 등에게 허여된 미국 특허 제7,296,497호에 개시되어 있다. 방법은 자유 단부 및 외부 홈을 갖는 제1 블랭크 부분(B1)을 압출하는 단계, 압출물이 공동(6) 내로 추가의 압출 질량물을 계속 공급하도록 허용하는 단계 - 공급물은 제1 블랭크 부분(B1)과 일체인 제2 블랭크 부분(B2)을 제작하기 위해 제1 블랭크 부분(B1)의 외부 홈을 완전히 충전함 -, 압출물이 제1 블랭크 부분

(B1)의 원하는 길이를 계속 제작하도록 허용하는 단계, 및 제2 블랭크 부분(B2)으로부터 멀리 향하는 단부에서 제1 블랭크 부분(B1)을 절단하는 단계를 포함한다.

- [0010] 그러한 방법은 위에서 설명된 바와 동일한 단점을 겪는다.
- [0011] 드릴 블랭크를 제작하기 위한 다른 방법이 쿠겔베르크 등에게 허여된 미국 특허 제7,340,978호에 개시되어 있다. 방법은 혼합물 본체의 직경을 형성하기 위해 다이에 의해 공급 방향으로 혼합물을 압출하는 단계를 포함한다. 혼합물 본체는 칩 제거 기계 가공에 의해 혼합물 본체의 외측 주연부 내에 칩 홈을 형성하는 끝에 대하여 통과한다. 끝이 혼합물 본체로부터 멀리 변위될 때, 비-홈 샤프트 부분이 형성된다. 혼합물 본체를 끝에 의해 접촉되는 동안 회전시킴으로써, 나선 칩 홈이 형성될 수 있다. 대안적으로, 본체는 직선 홈이 형성된 후에 비틀릴 수 있고, 이때 홈은 나선이 된다.
- [0012] 이러한 경우에도, 방법은 위에서 설명된 바와 동일한 단점을 겪는다.
- [0013] 몇몇 경우에, 상이한 구조를 갖는 영역들로부터 절삭 공구를 제작하는 것이 유익하다. 상이한 구조를 갖는 영역들은 그들의 품질에 있어서 상이한 것을 의미하고, 예를 들어, 하나의 영역, 전형적으로 주연 영역은 더 마모 저항성일 수 있고, 다른 영역, 전형적으로 내측 영역은 더 강하며 덜 취성일 수 있다.
- [0014] 초경 합금 재료의 특성은, 예를 들어, 세라믹 성분의 화학적 조성, 세라믹 성분의 입자 크기, 결합제의 화학적 조성, 및 세라믹 성분에 대한 결합제의 비율에 의해 결정된다. 상이한 영역들의 상이한 특징은 탄성 계수, 경도, 마모 저항, 파단 인성(fracture toughness), 인장 강도, 부식 저항, 열 팽창 계수, 및 열 전도 계수에서의 차이일 수 있다.
- [0015] 상이한 구조의 영역들을 갖는 절삭 공구를 제작하기 위한 방법이 본 기술 분야에 공지되어 있다. 그러한 방법은, 예를 들어, 미르찬다니(Mirchandani) 등에게 허여된 미국 특허 제6,511,265호, 푸이테 등에게 허여된 미국 특허 제6,450,739호, 및 나가호라(Nagahora) 등에게 허여된 미국 특허 제6,274,082호에 개시되어 있다. 그러나, 용융된 금속 재료에 대한 복합 기술인 공압출 방법에서, 제1 재료의 전체 표면이 제2 재료로 덮인다. 따라서, 불필요한 부분도 덮이고, 제1 재료의 특징이 충분히 보여질 수 없다. 이는 비용의 관점에서 불리할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명의 목적은 전술한 단점을 감소시키거나 극복하는 절삭 공구 및 그러한 절삭 공구를 제조하기 위한 공정을 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 추가의 목적은 연속적인 비단속 사출 및 압출 공정에 의해 만들어지는 절삭 공구를 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적은 그러한 조합된 사출 및 압출 공정에 의해 만들어지는 드릴을 제공하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 절삭 공구 및 그러한 절삭 공구를 제조하기 위한 공정을 제공하는 것이고, 절삭 공구는 그의 홈 부분 내에서 냉각 채널을 그리고 그의 생크 부분 내에서 대형 냉각 보어 및 경제적인 생크 구성을 구비한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 목적은 절삭 공구 및 그러한 절삭 공구를 제조하기 위한 공정을 제공하는 것이고, 절삭 공구는 상이한 구조를 갖는 영역들로 이루어지고, 내측 재료는 외측 재료에 의해 부분적으로만 덮인다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명에 따르면,
- [0022] 사출 성형된 생크, 및
- [0023] 사출 성형된 생크로부터 연장하는 압출된 홈 부분
- [0024] 을 포함하는 절삭 공구가 제공되고,
- [0025] 사출 성형된 생크 및 압출된 홈 부분은 모노리식 구성을 갖는다.
- [0026] 바람직한 실시예에 따르면, 생크는 생크의 후방 단부로부터 전방으로 연장하는 보어를 포함한다.

- [0027] 몇몇 실시예에 따르면, 보어는 원통형이며 절삭 공구의 종축에 대해 대칭이다.
- [0028] 다른 실시예에 따르면, 보어는 절삭 공구의 종축에 대해 직교하는 평면 내에서 취해진 비원형 단면을 갖는다.
- [0029] 몇몇 실시예에 따르면, 생크는 생크 직경(D3)을 갖고; 보어는 보어 직경(D4)을 갖고; 보어 직경(D4)과 생크 직경(D3) 사이의 직경비(E)는 0.6 내지 0.9의 범위 내이다.
- [0030] 필요하다면, 홈 부분은 보어의 전방 단부로부터 전방으로 연장하는 적어도 하나의 내부 냉각 채널을 포함한다.
- [0031] 몇몇 실시예에서, 보어는 직선이고; 적어도 하나의 내부 냉각 채널이 보어의 전방 단부로부터 전방으로 연장한다.
- [0032] 몇몇 실시예에서, 보어는 비틀리고; 적어도 하나의 비틀린 냉각 채널이 보어의 전방 단부로부터 전방으로 연장한다.
- [0033] 몇몇 실시예에서, 홈 부분은 절삭 공구의 종축(C)에 대해 직교하는 평면 내에서 취해진 비원형 단면을 갖는 적어도 하나의 내부 냉각 채널을 포함한다.
- [0034] 유리하게는, 홈 부분은 홈 주연 부분의 선단 단부에서 홈 선단 모서리 및 홈 주연 부분의 후연 단부에서 홈 후연 모서리를 갖는 적어도 하나의 홈 주연 부분을 포함하고; 홈 부분은 절삭 공구의 종축(C)에 대해 직교하는 평면 내에서 취해진 단면 내에서 볼 때, 홈 후연 모서리보다 홈 선단 모서리에 더 가까운 적어도 하나의 내부 냉각 채널을 포함한다.
- [0035] 더 유리하게는, 홈 부분은 홈 주연 부분의 선단 단부에서 홈 선단 모서리 및 홈 주연 부분의 후연 단부에서 홈 후연 모서리를 갖는 적어도 하나의 홈 주연 부분을 포함하고; 홈 주연 부분에 인접한 홈 부분의 공구 재료는 홈 주연 부분으로부터 이격된 홈 부분의 공구 재료에 대해 상이한 특성을 갖는다.
- [0036] 훨씬 더 유리하게는, 홈 부분은 홈 주연 부분의 선단 단부에서 홈 선단 모서리 및 홈 주연 부분의 후연 단부에서 홈 후연 모서리를 갖는 적어도 하나의 홈 주연 부분을 포함하고;
- [0037] 홈 선단 모서리에 인접한 홈 부분의 공구 재료는 홈 선단 모서리로부터 이격된 홈 부분의 공구 재료에 대해 상이한 특성을 갖는다.
- [0038] 필요하다면, 생크는 제1 재료 특성을 갖는 제1 재료로 만들어지고; 홈 부분의 적어도 일 부분은 제1 재료 특성과 상이한 제2 재료 특성을 갖는 제2 재료로 만들어진다.
- [0039] 몇몇 실시예에서, 홈 부분은 절삭 헤드를 포함하고; 적어도 절삭 헤드는 제2 재료로 만들어진다.
- [0040] 몇몇 실시예에서, 홈 부분의 길이의 적어도 일 부분은 홈 부분의 길이의 잔여 부분보다 더 경질인 재료로 만들어진다.
- [0041] 필요하다면, 생크는 생크 직경(D3)을 갖고; 홈 부분은 홈 부분 직경(D5)을 갖고; 생크 직경(D3)은 홈 부분 직경(D5)과 상이하다.
- [0042] 몇몇 실시예에서, 절삭 공구는 절삭 공구의 전방 부분 내에서 절삭 부분을 포함하고; 절삭 부분은 홈 부분으로부터 방사상 외측으로 연장한다.
- [0043] 본 발명에 따르면,
- [0044] 성형체의 생크를 사출 성형하고, 생크 및 홈 부분이 모노리식 구성을 갖도록 성형체의 홈 부분을 압출함으로써 절삭 공구 성형체를 형성하는 단계; 및
- [0045] 성형체를 소결하는 단계
- [0046] 를 포함하는 생크 및 홈 부분을 갖는 절삭 공구를 제조하기 위한 공정이 또한 제공된다.
- [0047] 공정은,
- [0048] 절삭 공구 본체를 형성하기 전에,
- [0049] 고정 부분; 및 고정 부분과 접촉하며 양방향 이동 방향을 따라 고정 부분으로부터 멀리 이동할 수 있는 가동 부분을 포함하는 사출 및 압출 시스템(10)을 제공하는 단계를 포함하고;
- [0050] 고정 부분 및 가동 부분 중 하나는 종축을 구비한 다이 보어를 갖는 다이를 포함하고, 다이 보어는 이동 방향을

따라 대면하고;

- [0051] 고정 부분 및 가동 부분 중 다른 하나는 종축을 갖는 공동 삽입물 및 다이 보어와 대면하는 삽입물 보어를 포함하고;
- [0052] 절삭 공구 성형체를 형성하는 단계는,
- [0053] (i) 용융된 공구 재료를 다이 보어를 통해 삽입물 보어 내로 사출하여, 절삭 공구 성형체의 생크를 형성하는 단계;
- [0054] (ii) 가동 부분을 고정 부분으로부터 멀리 이동시키고, 동시에 용융된 공구 재료를 다이 보어를 통해 압출하여, 생크 및 홈 부분이 모노리식 구성을 갖도록, 절삭 공구 성형체의 홈 부분의 원하는 길이를 형성하는 단계; 및
- [0055] (iii) 홈 부분을 블레이드에 의해 절단하는 단계를 포함하는,
- [0056] 공정.
- [0057] 블레이드는 이동 방향에 대해 직교하는 방향으로 절단할 수 있다.
- [0058] 공정은 절삭 공구 성형체를 소결하기 전에 삽입물 보어로부터 생크를 배출하는 추가의 단계를 포함할 수 있다.
- [0059] 전형적으로, 삽입물 보어는 삽입물 보어 바닥으로부터 후방으로 연장하는 코어를 포함한다.
- [0060] 대체로, 코어는 코어 직경(D1)을 갖고; 삽입물 보어는 공동 직경(D2)을 갖고; 코어 직경(D1)과 공동 직경(D2) 사이의 직경비(E)는 0.6 내지 0.9의 범위 내이다.
- [0061] 몇몇 실시예에서, 다이 보어는 다이 보어를 따라 비틀린 다이 보어 부분을 포함하고; 공동 삽입물은 고정 부분 및 가동 부분에 속하는 그의 종축(B) 둘레에서 회전 가능하다.
- [0062] 필요하다면, 공동 삽입물은 강제 회전 가능하다.
- [0063] 몇몇 실시예에서, 다이 보어는 다이 보어의 전방 부분으로부터 후방으로 연장하는 적어도 하나의 핀을 포함한다.
- [0064] 필요하다면, 적어도 하나의 핀은 적어도 그의 전방 부분을 따라 비틀린다.
- [0065] 유리하게는, 다이 보어의 종축(A)에 대해 직교하는 평면 내에서 취해진 적어도 하나의 핀의 단면은 원형이 아니다.
- [0066] 몇몇 실시예에서, 다이 보어는 적어도 하나의 핀과 관련된 다이 보어 주연 부분을 포함하고; 다이 보어 주연 부분은 제1 보어 모서리에서 제1 다이 보어 볼록 부분과 그리고 제2 보어 모서리에서 제2 다이 보어 볼록 부분과 병합하고; 적어도 하나의 핀은 제2 보어 모서리보다 제1 보어 모서리에 더 가깝다.
- [0067] 유리하게는, 다이 보어는 적어도 하나의 핀과 관련된 다이 보어 주연 부분을 포함하고; 다이 보어 주연 부분은 제1 보어 모서리에서 제1 다이 보어 볼록 부분과 그리고 제2 보어 모서리에서 제2 다이 보어 볼록 부분과 병합하고; 제1 챔버가 다이 보어 주연 부분과 분리 판 사이에 형성되고; 제2 챔버가 분리 판과 다이 보어의 종축(A) 사이에 형성되고; 제1 챔버는 제1 공구 재료의 입구에 연결되고, 제2 챔버는 제2 공구 재료의 입구에 연결된다.
- [0068] 필요하다면, 제1 공구 재료는 제2 공구 재료와 상이하다.
- [0069] 아울러, 필요하다면, 제1 공구 재료는 제2 공구 재료보다 더 경질이고; 제2 공구 재료는 제1 공구 재료보다 더 인성이다.
- [0070] 몇몇 실시예에서, 홈 부분의 길이의 적어도 일 부분은 제1 공구 재료로부터 만들어지고, 홈 부분의 길이의 잔여 부분은 제2 공구 재료로부터 만들어진다.
- [0071] 유리하게는, 분리 판은 적어도 하나의 핀에 연결된다.
- [0072] 몇몇 실시예에서, 제1 챔버는 제1 보어 모서리 및 제2 보어 모서리를 포함한다.
- [0073] 몇몇 실시예에서, 제1 챔버는 제1 보어 모서리를 포함하고; 제2 챔버는 제2 보어 모서리를 포함한다.
- [0074] 필요하다면, 제1 챔버는 적어도 하나의 핀을 포함한다.
- [0075] 아울러, 필요하다면, 제2 챔버는 적어도 하나의 핀을 포함한다.

- [0076] 전형적으로, 삽입물 보어는 공동 보어 직경(D2)을 갖고; 다이 보어는 다이 보어 직경(D6)을 갖고; 공동 보어 직경(D2)은 다이 보어 직경(D6)과 동일하다.
- [0077] 몇몇 실시예에서, 삽입물 보어는 공동 보어 직경(D2)을 갖고; 다이 보어는 다이 보어 직경(D6)을 갖고; 공동 보어 직경(D2)은 다이 보어 직경(D6)과 상이하다.
- [0078] 몇몇 실시예에서, 고정 부분은 다이를 포함하고, 가동 부분은 공동 삽입물을 포함한다. 다른 실시예에서, 고정 부분은 공동 삽입물을 포함하고, 가동 부분은 다이를 포함한다.
- [0079] 본 발명에 따르면,
- [0080] 성형체의 생크를 사출 성형하는 단계; 및
- [0081] 생크 및 홈 부분이 모노리식 구성을 갖도록 성형체의 홈 부분을 압출하는 단계를 포함하는, 생크 및 홈 부분을 갖는 절삭 공구 성형체를 제조하기 위한 공정이 또한 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0082] 본 발명의 더 나은 이해를 위해 그리고 본 발명이 실제로 어떻게 수행될 수 있는지를 보여주기 위해, 이제 첨부된 도면을 참조할 것이다.
- 도 1은 사출 공정 중의 본 발명에 따른 사출 및 압출 시스템의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 압출 공정 중의 본 발명에 따른 사출 및 압출 시스템의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 냉각 채널 및 생크 보어를 갖는 절삭 공구를 제작하는 사출 공정 중의 본 발명에 따른 사출 및 압출 시스템의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 냉각 채널 및 생크 보어를 갖는 절삭 공구를 제작하는 압출 공정 중의 본 발명에 따른 사출 및 압출 시스템의 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 사출 및 압출 시스템에 의해 제작된 절삭 공구의 측면도이다.
- 도 6은 도 5의 절삭 공구의 종단면도이다.
- 도 7은 홈 주연 부분에 인접하여 상이한 재료 특성을 갖는 절삭 공구를 형성하는 것을 가능케 하는 본 발명에 따른 다이의 단면도이다.
- 도 8은 홈 주연 부분의 선단 모서리에 인접하여 상이한 재료 특성을 갖는 절삭 공구를 형성하는 것을 가능케 하는 본 발명에 따른 다이의 단면도이다.
- 도 9는 비원형 편을 갖는 다이의 단면도이다.
- 도 10은 다이 보어 블록 부분에 대해 대칭이 아닌 편을 갖는 다이의 단면도이다.
- 도 11은 도 5의 선 XI-XI을 따라 취한 절삭 공구의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0083] 먼저 본 발명에 따른 사출 및 압출 시스템(10)을 도시하는 도 1을 참조한다. 사출 및 압출 시스템(10: 이하에서, "시스템"으로 불림)은 본 기술 분야에 공지된 바와 같은 사출 기계(12)의 기본 구성요소들을 포함한다. 그러나, 시스템(10)은 이후에 설명될 바와 같이 사출 성형 공정 및 압출 공정을 조합한 제품 제조 공정을 제공한다. 명확함을 위해, "사출 기계"라는 용어는 또한 용융된 재료가 주형의 공동 내로 사출되는 "사출 성형 기계"로서 공지되어 있을 이해하여야 한다.
- [0084] 시스템(10)은 타이 바(18)에 의해 가동 판(16)에 연결된 고정 판(14)을 포함한다. 전형적으로, 시스템(10)은 서로에 대해 평행하며, 고정 판(14)에 대해 직교하는 양방향 이동 방향(M)을 따른 가동 판(16)의 활주를 가능케 하는 4개의 타이 바(18)를 포함한다.
- [0085] 시스템(10)은 4개의 타이 바(18)를 포함하는 것으로 제한되지 않고, 다른 개수의 타이 바가 사용될 수 있다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 시스템(10)은 2개의 타이 바를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따르면, 사출 기계(12)는 상이한 방식으로 그리고 타이 바가 없이 작동할 수 있다.

- [0086] 고정 판(14)은 시스템(10)의 고정 부분(20)을 형성하는 다양한 부품들에 대한 기부로서 역할한다. 유사하게, 가동 판(16)은 시스템(10)의 가동 부분(22)을 형성하는 다양한 부품들에 대한 기부로서 역할한다. 가동 부분(22)이 고정 부분(20)과 접합할 때, 이들은 분할 선(PL)에서 접합한다. 분할 선(PL)은 이동 방향(M)에 대해 직교하는 평면 내에 놓인다. 고정 판(14)으로부터 가동 판(16)을 향한 방향은 시스템(10)의 전방 방향(F)을 형성하고, 반대 방향은 시스템(10)의 후방 방향(R)을 형성한다.
- [0087] 고정 판(14)은 중심 위치된 고정 판 보어(24)를 구비한다. 고정 부분(20)의 일 부분을 형성하는 주형 고정 부분(26)이 고정 판(14)에 연결되고, 그로부터 전방으로 연장한다. 주형 고정 부분(26)은 고정 판 보어(24)와 동축으로 연장하는 중심 위치된 고정 주형 보어(28)를 구비한다.
- [0088] 고정 주형 보어(28) 및 고정 판 보어(24) 내에 다이(30)가 위치되어, 활주 접촉을 이룰 수 있다. 다이(30)는 다이 본체(32) 및 다이 전방 단부(36)로부터 후방으로 연장하는 종축(A)을 갖는 중심 위치된 다이 보어(34)를 갖는다. 다이(30)는 분할 선(PL)에 도달하는 다이 전방 단부(36)로부터 고정 판(14)을 넘어 후방으로 연장한다. 본 기술 분야의 당업자는 사출 기계(12)가 실린더(도시되지 않음)를 갖는 사출 유닛을 포함할 때, 다이(30)는 사출 기계(12)의 사출 유닛의 실린더에 연결될 수 있음을 이해한다. 대안적으로, 다이(30)는 주형 고정 부분(26)의 일 부분을 형성할 수 있다.
- [0089] 다이(30)는 복수의 가열 요소(도시되지 않음)를 구비한다. 가열 요소는 다이 본체(32) 내에 또는 그로부터 외측에 위치될 수 있다. 가열 요소는 다이 보어(34) 내에 위치된 공구 재료(38)를 압출 온도(T1)까지 가열한다.
- [0090] 본 발명에 따르면, 공구 재료(38)는 본 기술 분야에 공지된 바와 같이 결합체가 첨가된 초경 합금을 포함한다. 그러나, 본 발명은 초경 합금의 사용으로만 제한되지 않고, 다른 공구 재료가 절삭 공구를 제작하기 위해 사용될 수 있다. 그러한 재료는, 예를 들어, 세라믹, 강철, HSS 등일 수 있다.
- [0091] 본 기술 분야의 당업자에게 공지된 바와 같이, 공구 재료는 호퍼(도시되지 않음) 내로 공급되어, 전기 또는 유압 모터(도시되지 않음)에 의해 동작되는 단일 또는 이중 스크루 오거(auger)(도시되지 않음) 또는 유압 또는 전기 수단에 의해 구동되는 램(ram)(도시되지 않음)에 의해 다이 보어(34)를 향해 가압될 수 있다.
- [0092] 가동 부분(22)의 일 부분을 형성하는 주형 가동 부분(40)이 가동 판(16)에 연결되어 그로부터 후방으로 연장한다. 도 1에 도시된 위치에서, 주형 가동 부분(40)은 분할 선(PL)까지 후방으로 연장하고, 가동 부분 후방 단부(42)는 다이 전방 단부(36) 및 주형 고정 부분(26)의 고정 주형 전방 단부(44)와 맞닿는다.
- [0093] 종축(B)을 갖는 공동 삽입물(46)이 주형 가동 부분(40)의 가동 부분 후방 섹션(48) 내에 위치된다. 공동 삽입물(46)은 삽입물 본체(50) 및 삽입물 보어 바닥(54)을 갖는 중심 위치된 삽입물 보어(52)를 갖는다. 삽입물 보어(52)는 삽입물 보어 바닥(54)으로부터 후방으로 연장하여, 도 1에 도시된 위치에서 분할 선(PL)에서 다이 전방 단부(36)와 맞닿는 삽입물 후방 면(56)으로 개방된다. 공동 삽입물(46)의 종축(B)은 다이 보어(34)의 종축(A)과 동축이다. 공동 삽입물(46)은 공동 온도(T2)로 유지되고, 이는 종축(C)을 갖는 절삭 공구(62)의 샙크(60)가 사출되어 성형되는 주형(58)으로서 역할한다.
- [0094] 공동 삽입물(46)은 공동 삽입물(46)의 종축(B) 둘레에서 주형 가동 부분(40)에 대해 회전 가능하다. 공동 삽입물(46)은 자유 회전되거나, 전기 모터, 유압 모터 등(도면에 도시되지 않음)에 의해 강제 회전될 수 있다.
- [0095] 일 실시예에서, 본 발명에 따른 절삭 공구를 제조하기 위한 연속적인 비단속 공정은 사출 스테이지 및 압출 스테이지를 포함한다. 절삭 공구를 제조하기 위한 공정은 다음의 단계들을 포함할 수 있다:
- [0096] 제1 단계에서, 용융된 공구 재료(38)가 본 기술 분야에 공지된 바와 같은 사출 공정(때때로, "사출 성형"으로 불림)에서 다이(30)를 통해 공동 삽입물(46) 내로 사출된다. 이러한 스테이지에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 주형 가동 부분(40)은 분할 선(PL)을 따라 다이(30) 및 주형 고정 부분(26)에 대해 강제 유지된다. 공동 삽입물(46)은 공구 재료(38)가 다이 보어(34) 내에 유지되는 압출 온도(T1)보다 더 낮은 공동 온도(T2)로 유지된다.
- [0097] 높은 압력 및 온도에서 가압되는 용융된 공구 재료(38)는 삽입물 보어(52)를 충전하고, 따라서 절삭 공구(62)의 원하는 샙크(60)의 형상으로 형성된다. 이러한 스테이지에서, 샙크(60)는 공동 온도(T2)로 냉각되어 고화되기 시작하고, 이때 시스템(10)은 다음 단계, 즉 흡 부분(64)의 압출을 위해 준비된다.
- [0098] 이러한 스테이지에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 2가지 동시 작용이 발생한다. 첫째로, 가동 판(16)이 전방으로 이동되어, 가동 부분(22)이 분할 선(PL)에서 고정 부분(20)으로부터 그리고 다이(30)로부터 멀리 분리된다. 둘째로, 용융된 공구 재료(38)가 다이(30)를 통해 압출된다.

- [0099] 홈 부분(64)의 원하는 길이(L)가 도달되면, 다이(30)를 통한 용융된 공구 재료(38)의 압출이 정지되고, 가동 관(16)의 전방 이동이 정지되고, 블레이드(66)가 다이 보어(34)의 종축(A)에 대해 직교하는 방향으로, 분할 선(PL)을 따라 절삭 공구(62)의 성형체(green body, 68)를 절단한다.
- [0100] 몇몇 실시예에 따르면, 홈 부분(64)은 직선일 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 홈 부분(64)은 도 2에 도시된 바와 같이 비틀릴 수 있다.
- [0101] 직선 홈이 요구될 때, 다이 보어(34)는 적어도 다이 보어(34)의 전방 부분(70)을 따라, 홈 부분(64)의 단면의 형상을 갖는다. 이러한 형상은 다이 보어(34)의 주어진 길이를 따라 일정할 수 있다.
- [0102] 비틀린 홈이 요구될 때, 예를 들어 도 2에 도시된 바와 같이, 다이 보어(34)는 홈 부분의 단면의 형상을 갖는다. 이러한 형상은 다이 보어(34)의 주어진 길이를 따라, 적어도 다이 보어(34)의 전방 부분(70)을 따라 비틀린다.
- [0103] 따라서, 도 2에 도시된 예에서, 홈 부분(64)은 비틀리는 방식으로 다이(30)로부터 압출된다. 가동 부분(22)은 다이(30)를 통한 용융된 공구 재료(38)의 압출의 속도에 대응하는 속력으로 전방으로 이동된다.
- [0104] 홈 부분이 비틀리는 방식으로 압출되므로, 샙크(60) 또한 절삭 공구(62)의 성형체(68)를 파단시키지 않기 위해 회전되어야 한다. 그러므로, 공동 삽입물(46)은 자유 회전될 수 있거나, 전기 모터, 유압 수단 등에 의해 원하는 속력으로 회전하도록 구속될 수 있다.
- [0105] 명확하게는, 절삭 공구(62)가 직선 홈을 구비하여 제작되면, 샙크(60)는 홈 부분과 함께 회전할 필요가 없고, 그러므로 공동 삽입물(46) 또한 주형 가동 부분(40)에 대해 회전될 필요가 없다.
- [0106] 성형체의 제작을 위한 공정의 최종 단계에서, 절삭 공구(62)의 성형체(68)는 공동 삽입물(46)로부터 배출되고, 가동 부분(22)은 절삭 공구(62)의 다른 성형체(68)를 제작하기 위한 사출 및 압출의 다음 사이클을 위해 준비되도록, 고정 부분(20)에 대해 놓이도록 후방으로 이동된다.
- [0107] 절삭 공구(62)의 최종 제작 스테이지에서, 성형체(68)는 소결될 수 있고, 샙크(60), 홈 부분(64), 및 절삭 공구(62)의 전방 부분(74) 내의 절삭 헤드(72)의 최종 형상 및 크기가, 예를 들어, 연삭 공정에 의해 생성될 수 있다.
- [0108] 따라서, 결과적인 절삭 공구(62)는 모노리식 구성을 갖는 사출 성형된 샙크(60) 및 압출된 홈 부분(64)을 포함하고, "모노리식"이라는 용어는 절삭 공구의 샙크 및 홈 부분이 통합된 단일편 구성을 가지며, 이후에 함께 접합되는 이산된 부재들로서 형성되지 않는 사실을 지칭한다. 유사하게, 성형체 내에서, 샙크 및 홈 부분은 또한 모노리식 구성을 갖고, 성형체는 하나의 연속적인 비단속 제작 공정에서 단일편으로서 형성된다.
- [0109] 명세서 및 청구범위 전체에 걸쳐, 성형체에 대해 "소결"이라는 단어가 참조된다. 그러나, 본 기술 분야의 당업자는 전형적으로 연결이며 취성인 성형체를 단단한 경질체로 형성하는 공정은, 예를 들어 화학적 탈지(debinding) 및 열적 탈지와 같은 다른 스테이지를 포함할 수 있음을 이해한다.
- [0110] 설명되는 실시예에서, 수평 방향으로 발생하는 공정에 관련된 "전방으로" 및 "후방으로"와 같은 방향이 참조된다. 그러나, 본 발명에 따른 절삭 공구를 제조하기 위한 공정은 수평 방향으로만 제한되지 않고, 다른 공간적 방향이 선택될 수 있다. 예를 들어, 사출 및 압출은 수직 방향으로, 즉 지면에 대해 직교하는 방향으로 발생할 수 있다.
- [0111] 또한, 절삭 공구(도 5 및 6)에 관련하여 반대로 정의되는, 공정(도 1 내지 4)에 대해 정의되는 바와 같은 전방 및 후방 방향에 관련하여 주의를 기울여야 한다. 따라서, 사출 및 압출 시스템(10)에서, 샙크(60)를 제작하기 위한 공동 삽입물(46)은 홈 부분(64)을 제작하기 위해, 다이(30)에 대해 전방에 위치되지만, 절삭 공구(62)에서, 홈 부분(64)은 샙크(60)로부터 전방으로 연장한다.
- [0112] 샙크(60)의 사출 후에, 홈 부분(64)은 임의의 원하는 길이로 압출될 수 있고, 실질적으로, 기계의 길이, 즉 가동 부분(22)이 고정 부분(20)으로부터 이격될 수 있는 거리에 의해서만 제한된다.
- [0113] 다이(30)는 절삭 공구(62)의 홈 부분(64)의 단면의 형상에 대응하는 형상으로 형성된다. 압출을 통해 얻어지는 바와 같은, 성형체의 홈 부분(64)의 크기는 성형체의 소결 후에, 절삭 공구(62)의 홈 부분(64)의 최종 크기와 유사할 수 있거나, 필요하다면 정확한 원하는 형상 및 크기로의 홈(76)의 연삭을 가능케 하도록 약간 더 클 수 있도록 되어 있다. 따라서, 소결 스테이지 후에 홈(76)을 그의 최종 형상 및 크기로 만들어지거나 거의 만들어

지게 함으로서, 상당량의 시간 및 비용이 이러한 공정에 의해 절감된다.

- [0114] 위에서 설명된 바와 같은 절삭 공구를 제조하기 위한 공정은 직선 홈을 갖는 절삭 공구, 예를 들어 몇몇 종류의 리머 또는 심공 드릴, 또는 드릴 및 엔드 밀과 같은 비틀린 홈을 갖는 절삭 공구에 대해 구현될 수 있다.
- [0115] 몇몇 경우에, 절삭 공구(62)가 내부 냉각 채널(78)을 구비해야 할 때 (도 5 및 6 참조), 다이(30)는 다이 보어(34)를 따라 그의 전방 부분(70)으로부터 후방으로 연장하는 핀(80)을 추가로 구비한다 (도 3 및 4 참조). 핀(80)은 다이 보어(34) 내에 고정되고, 분할 선(PL)에 도달한다.
- [0116] 냉각 채널이 직선이어야 하면, 핀(80) 또한 직선이다. 냉각 채널이 나선으로 비틀려야 하면, 핀(80)의 전방 부분 또한 도 3에 도시된 바와 같이, 다이 보어(34) 내에서 나선으로 비틀린다. 핀(80)은 본 기술 분야에 공지된 방법에 의해, 전형적으로 핀(80)의 후방 부분에서, 다이 본체(32)에 연결된다.
- [0117] 생크(60)의 후방 단부(84)로 개방되는 보어(82)를 갖는 생크(60)를 제작하는 것이 필요한 경우에, 공동 삽입물(46)은 삽입물 보어 바닥(54)에 연결된 적합한 코어(86)를 추가로 구비한다.
- [0118] 본 발명에 따른 사출 및 압출 공정의 장점은 특히 후방 단부(84)에서 대형 보어(82)를 가져서 상당량의 공구 재료(38)를 절감할 수 있는 경제적인 생크 구성을 형성하는 것이 필요할 때 구현될 수 있다. 대형 보어(82)는 또한 보어(82)의 전방 단부(112)로부터 전방으로 연장하는 내부 냉각 채널(78)에 의해, 절삭 공구(62)의 절삭 부분(124)을 향해 보어를 통한 냉각 매체의 통과를 위해 사용될 수 있다. 대형 보어(82)의 추가의 장점은 냉각 매체 공급부와 연결이 냉각 공급부를 훨씬 더 얇은 내부 냉각 채널(78)에 연결해야 하는 것 대신에 훨씬 더 용이해지는 사실로부터 생긴다.
- [0119] 그러한 경우에, 공동 삽입물(46)이 코어(86)를 구비할 때 (도 3 및 4 참조), 코어(86)는 삽입물 보어 바닥(54)으로부터 후방으로 연장한다. 코어는 공동 삽입물(46)의 공동 직경(D2)보다 더 작은 코어 직경(D1)을 갖는다. 따라서, 사출 공정 중에, 공구 재료(38)는 코어(86)와, 공동 삽입물(46)의 벽(88)과, 삽입물 보어 바닥(54) 사이의 공간을 충전한다.
- [0120] 이러한 방식으로 그리고 종래 기술에 비해 유리하게, 생크(60)가 형성되고, 이러한 경우에, 생크(60)는 대형 보어(82) 및 상대적으로 얇은 벽 두께(L1)를 갖는다. 생크(60)의 성형체는 생크 직경(D3)을 갖고, 보어(82)는 보어 직경(D4)을 갖는다. 생크 직경(D3)은 공동 직경(D2)과 동일할 수 있고, 보어 직경(D4)은 코어 직경(D1)과 동일할 수 있다. 보어(82)에 대한 "대형"이라는 용어의 의미는 보어 직경(D4)과 생크 직경(D3) 사이의 직경비(E)가 상대적으로 큰 것을 의미한다. 전형적으로, 직경비(E)는 0.6 내지 0.9의 범위 내일 수 있다. 예를 들어, 3 mm의 생크 직경(D3)을 갖는 드릴은 2 mm의 보어 직경(D4)을 갖는 보어(82)를 구비할 수 있고, 20 mm의 생크 직경(D3)을 갖는 드릴은 2 mm 또는 1 mm의 벽 두께(L1)에 대응하는 16 또는 18 mm의 보어 직경(D4)을 갖는 보어(82)를 구비할 수 있다.
- [0121] 직경비(E)는 절삭 공구만에 대해 정의되지 않고, 공동 삽입물에 대해 동일하게 정의될 수 있다. 따라서, 직경비(E)는 또한 코어 직경(D1)과 공동 직경(D2) 사이의 비율이기도 하다.
- [0122] 상기 예에도 불구하고, 본 발명에 따른 절삭 공구 또는 그러한 절삭 공구를 제조하기 위한 공정이 위에서 설명된 치수로 제한되지 않고, 다른 치수가 선택될 수 있음이 이해된다. 예를 들어, 절삭 공구의 생크 직경(D3)은 또한 3 mm보다 더 작거나 20 mm보다 더 클 수 있다. 또한, 직경비(E)는 0.6 내지 0.9의 범위로 제한되지 않고, 더 높거나 더 낮은 비율이 선택될 수 있다.
- [0123] 대형 보어(82)는 여러 장점을 도입한다. 첫째로, 이는 생크(60)의 후방 단부(84)에서의 냉각 공급부의 훨씬 더 용이한 연결을 가능케 한다. 둘째로, 이는 종래 기술의 절삭 공구에 비해, 다량의 초경 합금과 비용을 절감하는 것을 가능케 한다. 또한, 이러한 장점은, 예를 들어, 생크의 후방 단부에서 대형 보어를 제작하기 위해 초경 합금의 와이어 커팅과 같은 추가의 제작 공정을 필요로 하지 않는 연속적인 비단속 공정을 통해 얻어진다.
- [0124] 홈 부분(64)이 내부 냉각 채널 또는 채널들(78)을 구비하는 실시예에서, 다이(30)는 위에서 설명된 바와 같이, 다이 보어(34)의 전방 부분(70)으로부터 후방으로 연장하는 핀 또는 핀들(80)을 구비한다. 그러한 실시예에서, 공정의 제1 단계에서, 가동 판(16)이 분할 선(PL)을 따라 고정 판(14)에 대해 강제 유지될 때, 핀 또는 핀들(80)의 전방 단부(90)는 코어(86)의 후방 단부(92)와 접촉하여 유지된다. 이는 사출 및 압출 공정의 종료 시에, 냉각 매체의 연속적인 경로가 생크(60)의 후방 단부(84)로부터 절삭 공구(62)의 전방 부분(74)까지 형성되는 것을 보장하기 위해 행해진다 (도 5 참조).
- [0125] 도 5 및 6에 도시된 실시예에서, 절삭 공구(62)의 생크(60)는 생크 직경(D3)을 갖고, 홈 부분(64)은 생크 직경

(D3)보다 약간 더 작은 홈 부분 직경(D5)을 갖는다. 그러나, 홈 부분 직경(D5)은 샹크 직경(D3)보다 더 작을 필요가 없고, 샹크 직경(D3)과 동일하거나 더 클 수 있다.

[0126] 샹크 직경(D3)을 홈 부분 직경(D5)보다 더 크게 제작하는 것이 필요할 때, 공동 직경(D2)은 다이 보어 직경(D6)보다 더 크다. 대안적으로, 샹크 직경(D3)을 홈 부분 직경(D5)보다 더 작게 제작하는 것이 필요할 때, 공동 직경(D2)은 다이 보어 직경(D6)보다 더 작다.

[0127] 본 발명에 따른 사출 및 압출 공정은, 전형적으로 2개의 나선 홈(76) 및 내부 냉각 채널(78)을 갖는 초경 합금 드릴의 제작에 대해 특히 유용할 수 있다. 그러한 경우에, 다이는 2개의 나선 핀(80)을 구비할 것이다. 그러나, 본 발명에 따르면, 사출 및 압출 공정에 따라 제작된 절삭 공구는 다이 보어(34)의 단면을 변화시킴으로써, 다른 개수, 예를 들어, 3개 또는 4개의 나선 홈을 동일하게 가질 수 있다. 그러한 경우에, 절삭 공구가 홈의 개수에 대응하는 내부 냉각 채널을 구비하면, 다이는 내부 냉각 채널의 개수에 대응하는 개수의 핀을 구비한다.

[0128] 본 발명에 따른 절삭 공구를 제조하기 위한 공정은 상이한 구조를 갖는 영역들을 구비한 절삭 공구를 만드는 것이 요구될 때 유익할 수 있다. 구체적으로, 본 발명은 내측 영역이 외측 영역에 의해 부분적으로만 덮이는, 2개의 상이한 영역들을 구비한 절삭 공구를 만드는 방법을 개시한다.

[0129] 도 7은 본 발명에 따른 다이(30)의 일 실시예의 단면을 도시한다. 다이(30)는 다이 본체(32) 내에 형성된 다이 보어(34)를 포함한다. 2개의 핀(80)이 다이 보어(34)를 따라 다이 보어(34)의 전방 부분(70)까지 연장한다.

[0130] 다이(30)는 도 5에 도시된 바와 같이, 내부 냉각 채널(78)을 갖는 비틀림 드릴(94)을 제조하기 위해 사용될 수 있다. 다이 보어(34)는 2개의 대향된 다이 보어 주연 부분(96), 및 이들 사이의 2개의 다이 보어 볼록 부분(98)을 갖는다. 명확하게는, 다이 보어(34)의 형상은 제작되는 절삭 공구(62)의 형상에 대응하고, 본 발명은 본 명세서에서 설명되는 형상으로 제한되지 않는다. 따라서, 예를 들어, 임의의 개수, 예를 들어, 1개, 3개, 또는 그 이상의 다이 보어 주연 부분 및 다이 보어 볼록 부분이 있을 수 있다. 내부 냉각 채널의 개수는 다이 보어 주연 부분의 개수와 동일할 수 있거나, 그와 상이할 수 있다. 다이 보어 볼록 부분은 볼록한 것과 상이한 형상을 가질 수 있다.

[0131] 분리 판(100)이 각각의 핀(80) 사이에서 다이 보어 볼록 부분(98)으로 연장한다. 분리 판(100)은 핀(80)의 후방 부분으로부터 연장하고, 이는 다이 보어(34)의 전방 부분(70)까지 연장할 수 있다. 그러나, 분리 판(100)은 다이 보어(34)의 전방 부분(70)까지 연장할 필요가 없고, 이는 다이 보어(34)의 전방 부분(70)에 대한 후방의 지점에서 종료할 수 있다. 분리 판(100)은 대체로 핀(80)의 경로를 따르고, 즉 핀(80)이 선형으로 연장하면, 분리 판(100) 또한 선형으로 연장하고, 핀(80)이 나선으로 연장하면, 분리 판(100) 또한 나선으로 연장한다.

[0132] 핀(80)과 분리 판(100) 사이의 연결은 핀(80)에 강성을 추가하고, 그들의 위치 정확성을 증가시키고, 이에 의해 또한 본 발명에 따라 제작된 냉각 채널(78) 및 전체 절삭 공구(72)의 정확성을 증가시킨다. 분리 판(100)은 도 7에 도시된 바와 같이 핀(80)의 중심에 연결될 필요가 없다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 분리 판(100)들은 다이 보어(34)의 종축(A)에 가장 가까운 핀(80)의 측면에서 연결된다. 다른 실시예에서, 분리 판(100)들은 다이 보어(34)의 종축(A)으로부터 이격된 핀(80)의 측면에서 연결된다.

[0133] 또한, 분리 판(100)은 핀(80)에 연결될 필요가 없다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 각각의 분리 판(100)은 핀(80)과 다이 보어(34)의 종축(A) 사이에 위치된다. 다른 실시예에서, 각각의 핀(80)은 분리 판(100)과 다이 보어(34)의 종축(A) 사이에 위치된다.

[0134] 압출 스테이지 중에, 2개의 상이한 혼합물이 다이 보어(34) 내로 삽입된다. 제1 혼합물은 각각의 분리 판(100)과 대응하는 다이 보어 주연 부분(96) 사이에 형성된 제1 챔버(102) 내로 삽입된다. 제2 혼합물은 분리 판(100)들 사이에 형성된 제2 챔버(104) 내로 삽입된다.

[0135] 2개의 상이한 혼합물이 다이 전방 단부(36)를 넘어 압출될 때, 이들은 서로 병합하여, 그의 상이한 부분들에서 상이한 특성을 갖는 성형체를 형성한다. 전형적으로, 제1 챔버(102)에서의 혼합물은 제2 챔버(104)에서의 혼합물보다 더 경질이며 더 마모 저항성이고, 제2 챔버(104)에서의 혼합물은 전형적으로 제1 챔버(102)에서의 혼합물보다 더 인성이다. 따라서, 유리하게는, 절삭 공구는 그의 상이한 부분들에서 상이한 특성을 가지고 형성될 수 있고, 이때 내측 재료는 외측 재료에 의해 부분적으로만 덮인다.

[0136] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 사출 스테이지 중에, 제2 챔버(104)에서 발견되는 제2 혼합물만이 주형(58) 내로 사출된다. 그 다음, 압출 스테이지 중에, 2개의 혼합물이 공압출되어, 그의 상이한 부분들에서 상이한 특성을 갖는 홈 부분(64)을 형성한다. 따라서, 샹크(60)를 포함한, 절삭 공구(62)의 주요 부분이 인성 재료(tough

material)로부터 형성되고, 절삭 공구(62)의 종축(C)으로부터 이격된 영역에서의, 절삭 공구(62)의 절삭 부분은 경질(hard)이며 마모 저항성인 재료로부터 형성된다.

- [0137] 몇몇 실시예에서, 랜드(106) 주변의 절삭 공구(62)의 일 부분만이 경질이며 마모 저항성인 재료로부터 형성되는 것이 요구된다. 엔드 밀의 경우에, 예를 들어, 이러한 요건은 절삭 공구(62)의 전방 부분(74)으로부터 후방으로 나선으로 연장하는 절삭날의 주변에 적용된다.
- [0138] 그러한 경우에, 도 8에 도시된 바와 같이, 각각의 분리 판(100)은 다이 보어 주연 부분(96)으로부터 하나의 인접한 다이 보어 블록 부분(98)으로 연장하여, 다이 보어 주연 부분(96)과 다이 보어 블록 부분(98) 사이에 형성된 다이 보어(34)의 단지 하나의 보어 모서리(108)의 주변에서 에워싸인 제1 챔버(102)를 형성한다.
- [0139] 따라서, 절삭 공구(62)가 도 8에 도시된 다이(30)에 의해 제작될 때, 제1 챔버(102)를 통해 압출된 경질이며 마모 저항성인 재료는 절삭날 및 그의 주변부를 절삭 공구(62)의 잔여 부분보다 더 경질로 만든다. 도 8에서 추가로 알 수 있는 바와 같이, 핀(80)은 다이 보어 블록 부분(98)에 대해 대칭으로 위치되지 않고, 오히려 절삭 공구의 절삭날에 대응하는 보어 모서리(108)에 더 가까이 위치된다. 이러한 방식으로, 내부 냉각 채널(78)이 절삭날에 더 가깝고, 따라서 기계 가공 중에 작업편과 접촉하게 되는 절삭 구역을 더 효율적으로 냉각시키는 것이 보장된다. 이는 더 용이한 절삭, 더 양호한 냉각, 연장된 공구 수명, 및 더 경제적인 냉각 공정을 생성한다.
- [0140] 몇몇 실시예에서, 예를 들어 도 9에 도시된 바와 같이, 핀(80)은 도 7 및 8에 도시된 바와 같은 원형 단면을 가질 필요가 없다. 오히려, 핀(30)은 다이 보어(34)의 인접한 벽, 즉 주어진 다이 보어 주연 부분(96) 및 다이 보어 블록 부분(98)에 대해 대체로 평행한 경계 선(110)을 갖는 단면을 갖는다.
- [0141] 핀(80)의 그러한 구성은 냉각이 절삭 공구의 주연부를 따라 균등하게 확산되어, 냉각을 더 효율적으로 만들고, 공구의 수명이 연장될 수 있도록 내부 냉각 채널이 형성되는 것을 가능케 한다.
- [0142] 도 10은 핀(80)이 다이 보어 블록 부분(98)에 대해 대칭이 아닌 다른 실시예를 도시한다. 이러한 경우에, 핀(80)은 보어 모서리(108)에 더 가까이 위치된다. 결과적으로, 도 11에 도시된 바와 같이, 절삭 공구(62)는 절삭 공구의 종축(C)에 대해 직교하는 평면 내에서 취해진 단면 내에서 볼 때, 홈 주연 부분(116)의 홈 후연 모서리(118)보다 홈 주연 부분(116)의 홈 선단 모서리(114)에 더 가까운 내부 냉각 채널(78)을 가질 것이다. 홈 선단 모서리(114)는 회전 방향(G)에 대해, 홈 주연 부분(116)의 홈(76)과의 교차부에서, 홈 주연 부분(116)의 선단 단부(120)에 형성된다. 홈 후연 모서리(118)는 홈 주연 부분(116)의 대향 홈(76)과의 교차부에서, 홈 주연 부분(116)의 후연 단부(122)에 형성된다.
- [0143] 따라서, 절삭 공구의 내부 냉각 채널 내에서 유동할 냉각제는 열의 대부분이 발생하는 절삭날의 영역 내에 있을 것이다. 이러한 방식으로, 냉각은 절삭 공구의 불필요한 부분의 냉각이 유리하게 방지될 것이므로, 더 효율적이며 경제적인 것이다. 따라서, 공구의 수명을 연장시키면서, 냉각 비용이 절감될 수 있다.
- [0144] 본 발명이 어느 정도의 특수성으로 설명되었지만, 다양한 변경 및 변형이 이하에서 청구되는 바와 같은 본 발명의 사상 또는 범주로부터 벗어남이 없이 이루어질 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0145] 예를 들어, 본 발명에 따른 사출 및 압출 시스템은 사출 기계의 구성요소들을 포함할 필요가 없고, 다른 실시예에 따르면, 시스템은 생크 부분의 적절한 사출을 가능케 하면서, 압출 기계의 구성요소들과 함께 작동하도록 변형될 수 있다.
- [0146] 생크는 홈 섹션 내의 내부 냉각 채널이 생크를 통해 생크의 후방 단부로 연장할 수 있을 때, 대형 냉각 보어가 없이 제작될 수 있다. 그러한 경우에, 공동 삽입물은 삽입물 보어 바닥으로부터 후방으로 다이 내에 형성된 핀까지 연장하는 공동 핀을 구비할 수 있다.
- [0147] 생크의 내부 냉각 채널이 직선이어야 하면, 공동 핀 또한 직선이고, 생크는 공동 핀에 대해 평행한 선형 운동으로 공동 삽입물로부터 배출된다. 생크의 내부 냉각 채널이 비틀려야 하면, 공동 핀 또한 비틀리고, 생크는 공동 핀의 비틀림을 따르는 비틀리는 방식으로 공동 삽입물로부터 배출된다.
- [0148] 본 발명에 따른 절삭 공구를 제조하기 위한 공정은 모노리식 공구의 제작만으로 제한되지 않는다. "모노리식"이라는 용어는 절삭 공구의 생크 및 홈 부분이 본 발명에 의해 개시된 바와 같이, 하나의 연속적인 비단속 제작 공정에서, 단일편으로서 형성되는 사실을 지칭한다.
- [0149] 본 기술 분야의 당업자는 절삭 공구의 생크 및 홈 부분이 모노리식 구성을 갖지만, 절삭 공구의 전방 부분이 분

리 제작되어 홈 부분에 연결될 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 예를 들어, 절삭 공구의 전방 부분은 내부에 절삭 삽입물을 보유하는 홀더일 수 있다. 홀더는 그 다음 베요닛 연결 또는 브레이징과 같은, 본 기술 분야에 공지된 방법에 의해 홈 부분에 연결될 수 있다. 또한, 절삭 공구의 전방 부분은, 본 기술 분야에 공지된 바와 같이, 예를 들어, 성형 압착 또는 사출 성형과 같은 상이한 공정을 통해 제작되는, 예를 들어, 리머의 절삭 헤드일 수 있다. 그 다음, 절삭 헤드는 본 기술 분야에 공지된 방법에 의해 홈 부분의 전방 부분에 연결될 수 있다.

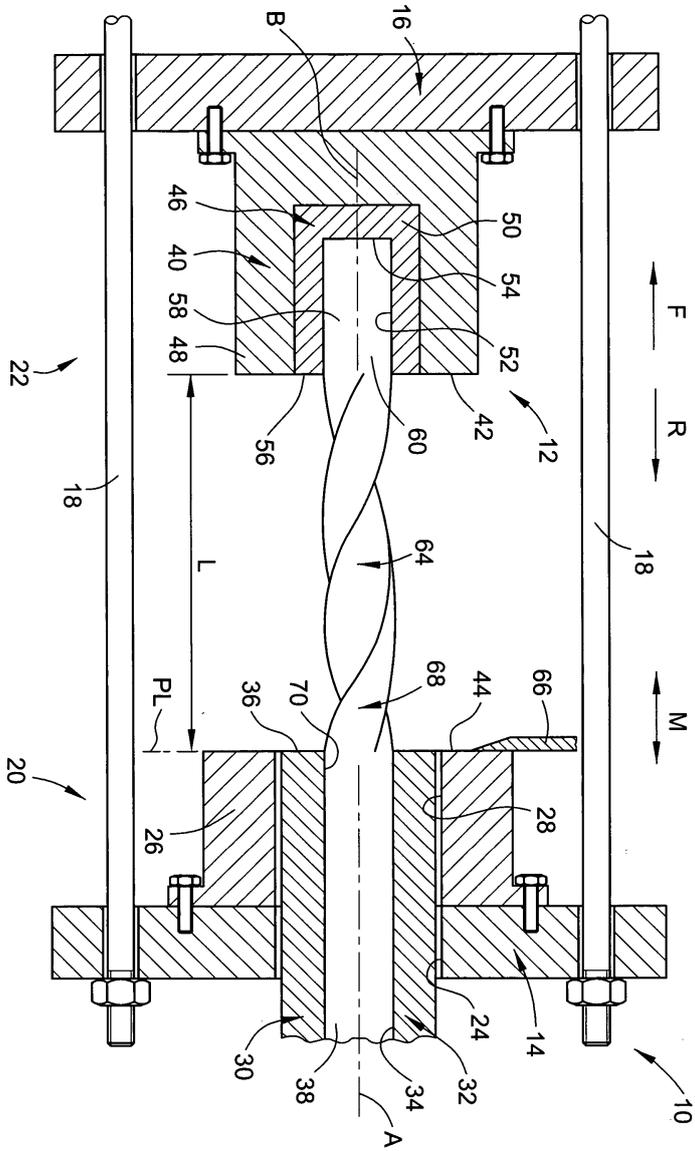
[0150] 절삭 공구의 절삭 부분은 홈 부분과 함께 축방향으로 연장할 필요가 없다. 오히려, 절삭 부분은, 예를 들어 내부 선삭 또는 내부 그루빙을 위한 몇몇 종류의 공구에서 요구되는 바와 같이, 홈 부분으로부터 방사상 외측으로 연장할 수 있다. 그러한 경우에, 절삭 부분은 사출 스테이지에 의해 그리고 홈 부분은 압출 스테이지에 의해 형성될 수 있다.

[0151] 생크의 후방 단부로부터 전방으로 연장하는 보어는 원통형이며 절삭 공구의 종축(C)에 대해 대칭일 필요가 없다. 따라서, 다른 실시예에서, 보어는 절삭 공구의 종축(C)에 대해 직교하는 평면 내에서 취해진 비원형 단면을 갖는다.

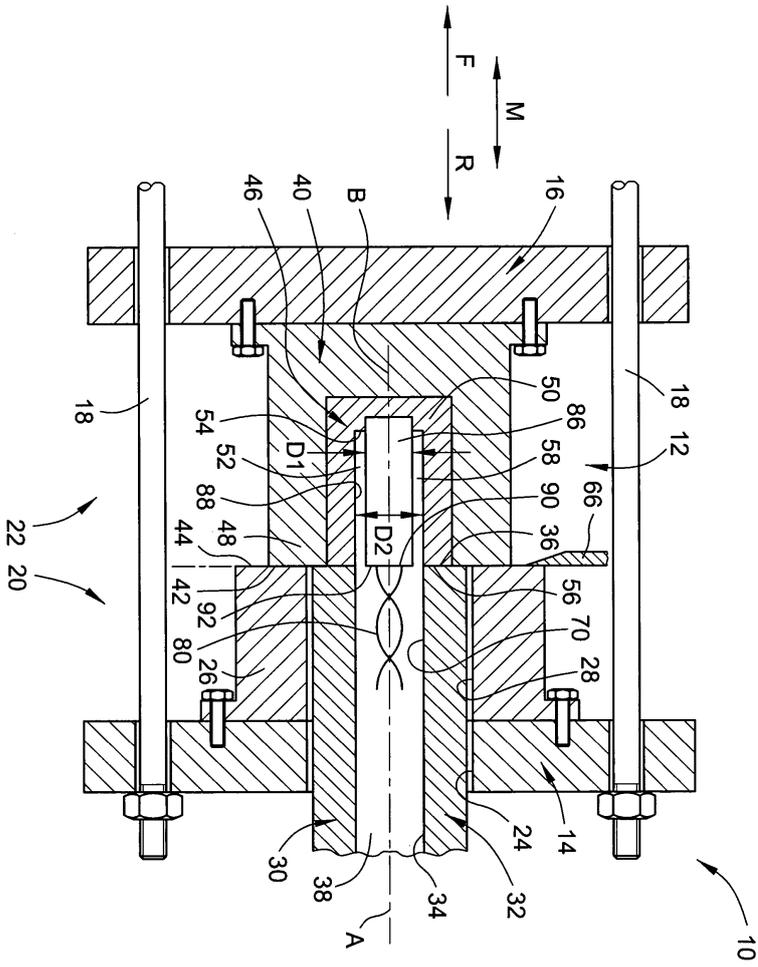
[0152] 본 발명에 따른 공정은 초경 합금, 세라믹, HSS, 또는 임의의 다른 적합한 재료로 만들어진 절삭 공구에 적용 가능할 수 있다.

[0153] 고정 부분은 다이 대신에 공동 삽입물을 포함할 수 있고, 따라서 가동 부분은 공동 삽입물 대신에 다이를 포함할 수 있다.

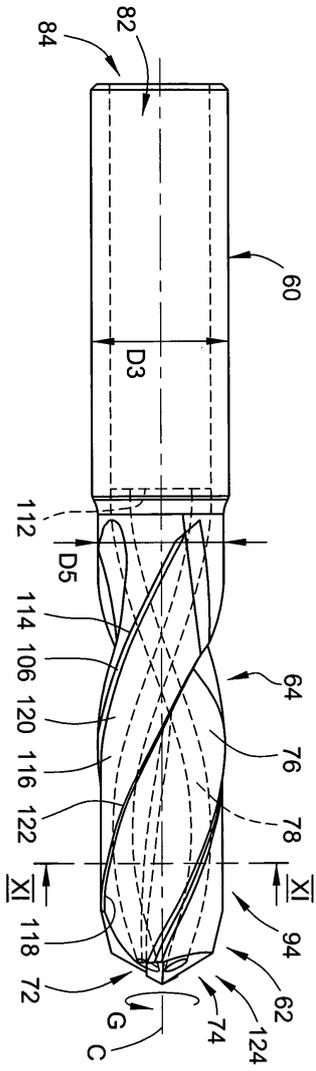
도면2



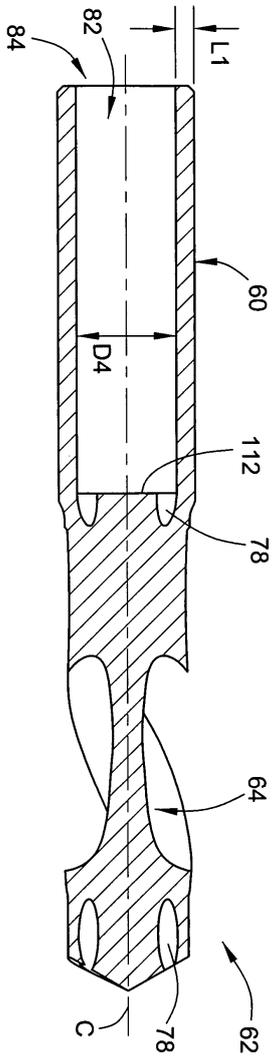
도면3



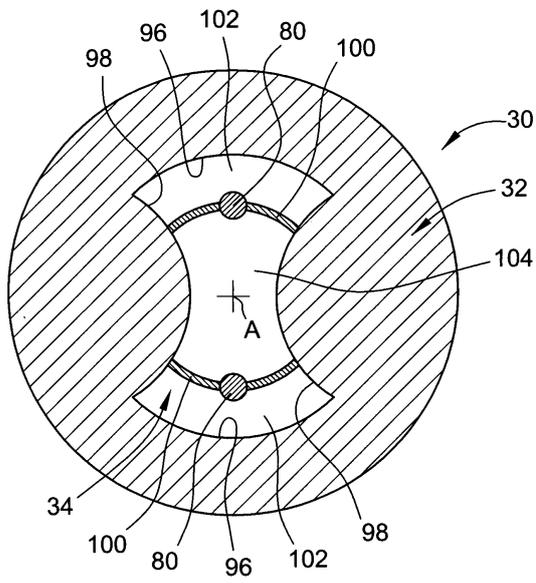
도면5



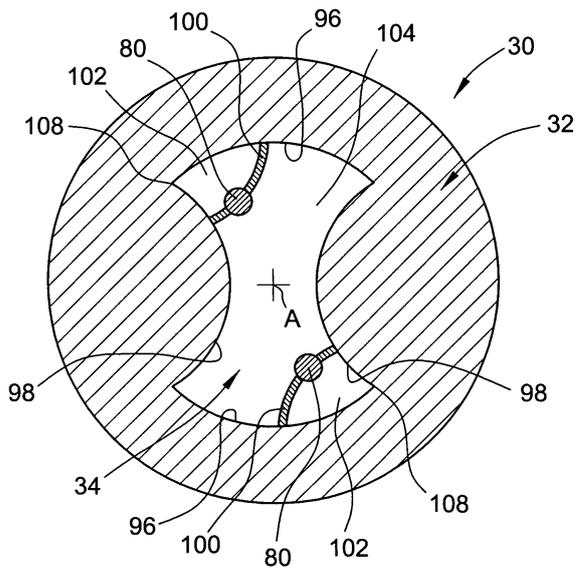
도면6



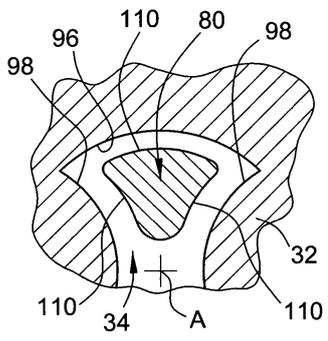
도면7



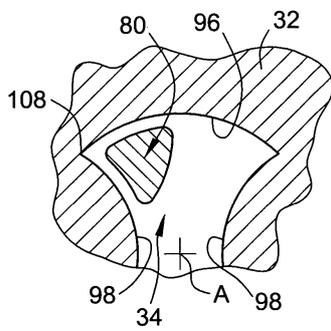
도면8



도면9



도면10



도면11

