



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월12일
(11) 등록번호 10-2578108
(24) 등록일자 2023년09월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 29/034 (2006.01) B23B 29/20 (2006.01)
F16B 39/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23B 29/0341 (2013.01)
B23B 29/03446 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7004570
- (22) 출원일자(국제) 2018년07월27일
심사청구일자 2021년06월30일
- (85) 번역문제출일자 2020년02월17일
- (65) 공개번호 10-2020-0036878
- (43) 공개일자 2020년04월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/070396
- (87) 국제공개번호 WO 2019/020783
국제공개일자 2019년01월31일
- (30) 우선권주장
10 2017 213 047.4 2017년07월28일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
US02274244 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
귀링 카게
독일 72458 알프스타트 헤르더스트라쎄 50-54
- (72) 발명자
헥켈 거트
독일 90617 푸센도르프 팔켄베그 5
홀펠더 한스-페터
독일 90768 퀴트 린덴슈트라쎄 27
타너 유르겐
독일 91161 힐폴트슈타인 한스-샤스-슈트라쎄 31
- (74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

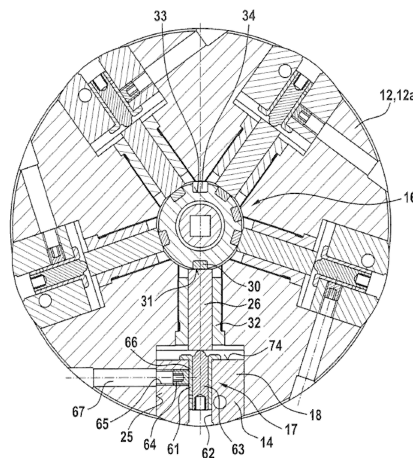
심사관 : 이아람

(54) 발명의 명칭 절삭 공구 및 조절 장치가 장착된 절삭 공구를 위한 조절 장치

(57) 요약

본 발명은 절삭 공구(10)의 본체(12)에 설정 가능하게 고정된 블레이드 캐리어(14)를 본체(12)와 관련해 정밀 조정하기 위해 본체(12)에 대한 블레이드 캐리어(14)의 위치를 결정하는 조정 나사(63)가 있는 조절 장치(17)를 대상으로 한다. 조절 장치(17)는 조정 나사(63)를 고정하고 부시 축(70)을 가로지르는 탄성 변형 가능한 벽 세그먼트(66)를 갖는 한 개의 나사 부시(61)와 나사 부시(61)의 측면으로 배치되어 있으며 벽 세그먼트를 조정 나사(63)에 대해 가압하는 한 개의 압력 요소(64)를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B23B 29/205 (2013.01)

F16B 39/028 (2013.01)

B23B 2260/056 (2013.01)

B23B 2270/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

절삭 공구(10)의 본체(12)에 설정 가능하게 고정되고 절삭 공구(10)의 커터(15)를 운반하는 블레이드 캐리어(14)를 본체(12)와 관련해 정밀 조정하기 위한 조절 장치(17)로서, 본체(12)에 대한 블레이드 캐리어(14)의 위치를 결정하는 조정 나사(63), 상기 조정 나사(63)를 고정하고, 부시 축(70)을 가로지르는 탄성 변형 가능한 벽 세그먼트(66)를 갖는 나사 부시(61), 및 상기 나사 부시(61)의 측면으로 배치되어 있으며, 벽 세그먼트를 상기 조정 나사(63)에 대해 가압하는 압력 요소(64)를 포함하고, 상기 벽 세그먼트(66)는 나사 부시 벽을 통과하는 슬롯(68)으로 구성되고, 상기 슬롯(68)은 U-형태로 구성되는 조절 장치에 있어서,

상기 조정 나사(63)가 스플라인 기어와 함께 작용하는 것을 특징으로 하는 조절 장치(17).

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 벽 세그먼트(66)는 나사 부시(61)의 축 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 조절 장치(17).

청구항 5

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 나사 부시(61)의 끝부분에 정지부를 형성하는 플랜지(71)를 갖는 것을 특징으로 하는 조절 장치(17).

청구항 6

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 압력 요소(64)는 클램핑 나사로 형성되는 것을 특징으로 하는 조절 장치(17).

청구항 7

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 압력 요소(64)는 상기 벽 세그먼트(66)를 반지름 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 조절 장치(17).

청구항 8

세로 중심축 또는 회전 축(11)을 따라 연장되는 본체(12)와 그 본체(12)에 반지름 방향으로 설정 가능하게 고정된 커터(15)가 있는 절삭 공구(10)로서,

본체(12)와 커터(15) 사이에서 작용하는 제 1 항 또는 제 4 항에 따른 조절 장치(17)를 포함하는 것을 특징으로 하는 절삭 공구(10).

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 조절 장치가 본체(12)에 통합되고, 상기 조정 나사가 커터(15)에 지지되는 것을 특징으로 하는 절삭 공구

(10).

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 조절 장치(17)는 커터(15)를 운반하는 블레이드 캐리어(14)에 통합되어 본체(12)에 축 방향 또는 반지름 방향 중 적어도 하나의 방향으로 설정 가능하고, 상기 조절 나사(63)는 본체(12)에 지지되는 것을 특징으로 하는 절삭 공구(10).

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 조절 나사(63)는 본체(12)에 축 방향으로 이동 가능하게 배치된 조정 수단(28)의 제어 경사면(31)에 반지름 방향으로 지지되는 것을 특징으로 하는 절삭 공구(10).

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 조절 나사(63)는 압력 핀(26)에 의해 조정 수단(28)의 제어 경사면(31)에 지지되는 것을 특징으로 하는 절삭 공구(10).

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 블레이드 캐리어(14)는 로커 방식으로 본체(12)에 선회 가능하게 고정된 두 개의 암을 가진 레버로 구성되는 것을 특징으로 하는 절삭 공구(10).

청구항 15

제 11 항에 있어서, 본체(12) 반대편에 있는 블레이드 캐리어(14)의 일 측에서 조절 나사(63)를 작동시키기 위한 접근을 허용하도록 나사 부시(61)가 블레이드 캐리어(14)의 관통형 보어(62) 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 절삭 공구(10).

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 나사 부시(61)는 관통형 보어(62)의 축 방향 또는 외주 방향으로 형태 맞춤 또는 장력 맞춤 형태로 고정되는 것을 특징으로 하는 절삭 공구(10).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 절삭 공구의 본체에 설정 가능하게 고정된 블레이드 캐리어의 정밀 조정을 위한 조절 장치 및 이러한 종류의 조절 장치가 있는 절삭 공구를 대상으로 한다.

배경 기술

[0002] 절삭 공구의 본체에 설정 가능하게 고정된 블레이드 캐리어의 정밀 조정을 위한 조절 장치는 특히 보어의 좁은 직경 공차를 유지할 때 사용된다. 예를 들어 DE 4022579A1는 회전 축을 중심으로 회전 구동 가능한 본체와 본체에 반지름 방향으로 설정 가능하도록 배치된 커터(cutter)를 운반하는 블레이드 캐리어를 갖는 절삭 공구를 제시하고 기술한다. 블레이드 캐리어는 스위블 빔의 레버 암에 배치된 커터의 반지름 방향 조정 하에 본체에서 회전 축을 가로질러 정렬된 스위블 베어링에 선회 가능하게 배치되는 두 개의 암을 가진 스위블 빔으로 구현된다. 블레이드 캐리어의 조정은 본체에 축 방향 이동이 가능하게 배치된 한 개의 조정 로드(DE 4022579A1에서 제어 로드로 표시)이 있는 조정 장치를 통해 이뤄지고, 이는 축 방향 간격에서 서로 반대 방향으로 로드 축에 대해 경사지게 놓인 제어면을 가지며, 레버 암 중 하나가 본체에서 실질적으로 블레이드 캐리어의 공급 방향으로 이동 가능한 압력 핀을 통해 장착된다. 조정 장치는 공작 기계 측에서 효과가 있는 조정 로드의 이동을 통해 블레이드 캐리어에 고정된 커터를 최소 직경으로 위치시키는 활성화된 위치와 블레이드 캐리어에 고정된 커터를 최대 직경으로 위치시키는 비활성화된 위치 사이에서 블레이드 캐리어의 공작 기계 제어된 조정을 가능하게 한다.

[0003] 커터의 반대편에 위치한 블레이드 캐리어의 레버 암에서 지정된 압력 핀의 전면으로 조정 가능한 조정 나사(DE 4022579 A1에서 설정 볼트로 표시)는 블레이드 캐리어를 통과하는 나사 보어에 배치된다. 조정 나사는 본체의

조정 로드 및 본체의 세로 중심축 또는 회전 축에 대한 블레이드 캐리어의 조절을 가능하게 한다. 조정 나사는 본체의 세로 중심축 또는 회전 축에 대한 블레이드 캐리어의 개별 위치 조절을 위해 나사 보어와 함께 블레이드 캐리어에 통합된 하나의 조절 장치를 형성한다. 일반적으로 매우 좁게 제한된 조절 영역 내에서 이뤄지는 이러한 위치 조절 외에 블레이드 캐리어의 위치는 더 이상 설정이 불가능하다.

[0004] 공급 정확도를 높이기 위해 DE 4022579 A 1에 블레이드 캐리어를 원심력 중립적으로 그리고 방해없이 설정할 것이 제안된다. 이를 위해 한편으로는 고정 나사와 다른 한편으로는 압력 핀 사이에 한 개의 압축 스프링 어셈블리를 배치하는 실행 유형이 DE 4022579A1에 제안된다. 스프링 어셈블리는 제조상의 부정확성에도 불구하고 조정 메커니즘 영역에 항상 자유를 보장해야 한다. 스프링 어셈블리는 조정 나사에 압력을 가하는데, 가압 방향에서 볼 때 고정 나사의 전면 나사 플랭크를 통해 나사 보어의 반대편에 위치한 나사 플랭크를 향해 압력을 가하도록 한다. 따라서 조정 나사의 전면 나사 플랭크와 나사 보어의 반대편 나사 플랭크 사이의 나사 유격이 감소한다. 그러나 조정 나사의 후면 나사 플랭크와 나사 보어의 반대편 나사 플랭크 사이의 기존의 나사 유격은 그대로 유지되거나 심지어 증가한다. 워크피스의 절삭 가공에서 블레이드 캐리어는 커터를 통해서 조정 나사의 후면 나사 플랭크와 나사 보어의 반대편 나사 플랭크 사이에 이전과 다름없이 존재하는 나사 유격으로 인해 블레이드 캐리어의 반지름 방향 이동 또는 선회에서 발생할 수 있는 반올림이 크기 및/또는 방향에서 변화하는 것은 피할 수 없다. 그러나 블레이드 캐리어의 이동 또는 선회는 희망하는 공급 정확도 또는 절삭 공구의 직경 치수 정확도를 해칠 수 있다.

발명의 내용

[0005] DE 4022579A1에서 시작해 본 발명의 목적은 절삭 공구 및 조절 장치가 장착된 절삭 공구를 위한 절삭날의 직경 치수 정확도를 높이기 위해 신뢰할 수 있고 간단한 방식으로 블레이드 캐리어의 자유로운 위치 조절을 가능하게 하는 조절 장치의 생산에 있다.

[0006] 이러한 목적은 청구항1의 특징을 갖는 조절 장치 및 청구항8에 따른 절삭 공구에 의해 달성된다. 유익하고 바람직한 본 발명의 실행 유형은 중속항의 대상이다.

[0007] 절삭 공구의 본체에 설정 가능하게 고정된 블레이드 캐리어의 본체에 대한 미세 조절을 위한 발명에 따른 조절 장치는 DE 4022579A1에 제시되고 있는 이미 알려진 조절 장치와 유사하게 본체에 대해 블레이드 캐리어의 위치를 결정하는 설정 나사를 갖는다.

[0008] 본 발명에 따른 조절 장치는 절삭 공구의 세로 중심축 또는 회전 축에 대한 블레이드 캐리어의 축 방향 및/또는 반지름 방향 위치 설정을 위해 절삭 공구에 일치하는 방향과 정렬을 통해서 사용될 수 있음에 유의해야 한다.

[0009] 또한, 위에서 언급된 블레이드 캐리어는 일반적으로 간접 또는 직접적으로 한 개 또는 다수의 절삭날을 워크피스 가공을 위해 운반하는 유닛, 부품, 본체, 수단 등을 의미한다는 것에 유의해야 한다. 본 발명에 따른 블레이드 캐리어는 예를 들어 로커 방식으로 본체에 선회하게 고정된 두 개 암의 레버로, 예를 들어 도입부에서 논의된 DE 4022579 A1의 모형에 따라 또는 본체에 고정된 탄성 변형 가능한 굽힘 빔 방식으로, 예를 들어 소위 바이트 홀더로, 특히 짧은 바이트 홀더로 구성될 수 있으며, 커터, 예를 들어 한 개 또는 다수의 절삭날을 가진 절삭 인서트, 절삭 플레이트 등을 운반할 수 있다. 한 개 이상의 절삭날을 직접 운반하는 블레이드 캐리어와는 다르게 본 발명에 따른 블레이드 캐리어는 일체형 커터의 형태로, 예를 들어 선삭 공구, 절삭 인서트, 절삭 플레이트 등의 방식으로 구성될 수 있으며, 워크피스의 절삭 가공을 위해 한 개 이상의 절삭날을 운반할 수 있다.

[0010] 고정 나사의 외부 나사와 나사 부시의 나사 보어의 내부 나사 사이의 나사 유격 설정 및 감소를 위해 본 발명에 따라 고정 나사를 본체 또는 블레이드 캐리어에 직접 나사 고정하지 않고 나사 부시를 이용해 본체 또는 블레이드 캐리어에 고정할 것을 제안한다. 본 발명에 따르면 부시 축을 따라 확장하는 나사 부시는 부시 축을 가로지르는 특히 반지름 방향으로 탄성 변형될 수 있는 한 개의 벽 세그먼트와 외측, 즉 나사 부시의 외부에서 벽 세그먼트에 가압하는 한 개의 압력 요소를 가지며, 이는 벽 세그먼트가 고정 나사에 대해 압력을 가하게 한다.

[0011] 본 발명에 따른 해결책은 나사 부시의 탄성 유연성이 높은 벽 세그먼트의 가압을 통해 벽 세그먼트와 일치하는 나사 부시의 내부 나사 영역이 나사 부시 내부로 나사 고정된 고정 나사의 외부 나사에 가압함으로써 벽 세그먼트와 일치하는 나사 부시의 내부 나사 영역과 양쪽 축 방향의 외부 나사 사이의 나사 유격이 감소한다는 생각에 기반을 두고 있다. 특히 벽 세그먼트와 일치하는 나사 부시의 내부 나사 영역이 고정 나사의 외부 나사에 대해 내측으로의 이동을 통해 내부 나사의 나사 플랭크가 양쪽 축 방향으로 외부 나사의 반대편 나사 플랭크에 압력을 가하게 된다. 그 결과 고정 나사의 축 방향 이동이 나사 부시 내부로 제한된다.

- [0012] DE 4022579A1에 제시된 조절 장치에서는 보어 축 또는 나사 축 방향으로 고정 나사에 압력을 가함으로써 고정 나사의 외부 나사와 나사 보어의 내부 나사 사이의 나사 유격이 감소하는 것과 다르게 본 발명에 따르면 고정 나사의 외부 나사와 나사 보어의 내부 나사 사이의 나사 유격은 부시 축 또는 나사 축을 가로지르는 방향으로 나사 부시의 벽 세그먼트에 압력을 가함으로써 감소한다.
- [0013] 나사 유격 감소로 인해 워크피스 절삭 가공 시 블레이드 캐리어가 변화된 절삭력을 경험하면, 나사 부시에 대한 고정 나사의 축 방향 이동이 제한되고 그에 따라 블레이드 캐리어와 절삭 공구의 본체 사이의 이동이 제한된다. 따라서 본 발명에 따른 조절 장치를 통해 높은 직경 치수 정확도를 달성한다.
- [0014] 탄성 유연성이 높은 벽 세그먼트는 나사 부시 벽을 통과하는 슬롯, 특히 실질적으로는 U-형태의 슬롯으로 구성될 수 있다. 일정한 길이에 걸쳐 확실하게 감소된 고정 나사와의 나사 유격을 보장하기 위해 벽 세그먼트는 나사 부시의 축 방향으로 확장할 수 있다.
- [0015] 또한, 본체 또는 블레이드 캐리어에 고정하기 위해 나사 부시는 끝부분에 정지부를 형성하는 플랜지를 가질 수 있다. 플랜지를 통해 나사 부시의 위치를 부시 축 방향으로 고정할 수 있다.
- [0016] 벽 세그먼트에 측면으로 압력을 가하는 압력 요소는 유리하게 본체 또는 블레이드 캐리어와 나사 고정된 클램핑 나사로 구성될 수 있으며, 이는 벽 세그먼트를 고정 나사에 대해 가압한다. 클램핑 나사의 회전 작동으로 고정 나사의 외부 나사와 벽 세그먼트에 일치하는 나사 부시의 내부 나사 사이의 나사 유격을 설정 가능하게 감소시키면, 한편으로는 고정 나사의 나사 작동은 여전히 가능하지만, 다른 한편으로는 방해되는 나사 유격이 더 이상 존재하지 않게 된다. DE 4022579 A 1에 제시된 조절 장치와 다르게 본 발명에 따른 해결책에서는 압력 요소가 고정 나사로 구성될 수 있게 하며, 나사 유격을 감소시킬 뿐만 아니라 나사 유격을 설정하거나 수정할 수 있게 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 조절 장치는 커터의 높은 직경 정확성이 중요한, 특히 직립식 또는 회전식 구동 절삭 공구를 위해 고려된다. 이러한 절삭 공구의 예는 도입부에 논의된 DE 4022579 A1에 제시되고 기술된 것과 같이 이미 사전 제작된 보어의 보링 및 추가 가공을 위한 정밀 보링 공구에 해당한다.
- [0018] 이러한 직립식 또는 회전식 구동 절삭 공구는 세로 중심축 또는 회전 축을 따라 확장하는 한 개의 본체, 본체에 축 방향 및/또는 반지름 방향으로 설정 가능한 최소 한 개의 블레이드 캐리어 및 본체의 세로 중심축 및/또는 회전 축에 대해 블레이드 캐리어의 축 방향 및/또는 반지름 방향의 위치 설정을 위해 블레이드 캐리어와 본체 사이에 연결된 한 개의 조절 장치를 가진다.
- [0019] DE 4022579A1의 전형에 따라 제시된 절삭 공구는 조절 장치의 고정 나사를 스플라인 기어를 이용해, 예를 들어 본체에 배치된 중앙 조정 장치와 함께 작용할 수 있다. 이 경우 조절 장치는 중앙 조정 장치와 블레이드 캐리어 사이에 배치된다.
- [0020] 이때 조절 장치는 본체 내에 통합될 수 있으며, 고정 나사는 본체로부터 직접 또는 간접적으로 커터를 가압하게 된다.
- [0021] 특히 DE 4022579 A1에 제시된 절삭 공구와 유사하게 중앙 조정 장치를 가지는 절삭 공구의 경우 조절 장치는 본체에 축 방향 및/또는 반지름 방향 설정이 가능한 블레이드 캐리어 내부에 통합될 수 있으며, 이때 조정 나사가 블레이드 캐리어로부터 간접 또는 직접적으로 예를 들어 중앙 조정 장치의 본체에 지지하게 된다. DE 4022579 A1에 제시된 절삭 공구와 유사하게 절삭 공구가 예를 들어 중앙 조정 장치를 가지면, 조정 나사가 직접, 예를 들어 압력 핀에 의해 또는 간접적으로 반지름 방향으로 조정 장치의 제어 경사면에 지지하게 된다.
- [0022] 본체에서 블레이드 캐리어의 구체적인 구성 및 배치와 상관없이 나사 부시는 본체로부터 멀어지는 쪽으로부터, 예를 들어 외측으로부터 반지름 방향으로 조정 나사로의 작동 접근을 허용하는 블레이드 캐리어의 관통형 보어에 배치될 수 있다.
- [0023] 나사 부시는 블레이드 캐리어에 관통형 보어의 축 방향 및/또는 외주 방향으로 재료, 형태 및/또는 압력에 맞게 고정될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 다음은 본 발명에 따른 조절 장치를 포함하는 다날 절삭 공구의 바람직한 실행 유형을 첨부된 도면을 통해 기술한다. 도면 제시:

- 도1 본 발명에 따른 조절 장치를 포함하는 다날 절삭 공구의 측면 투시도;
- 도2 절삭 공구의 종단면도;
- 도3 도2에서 III-III 라인으로 표시된 지점의 절삭 공구의 단면도;
- 도4 커터를 운반하는 블레이드 캐리어의 측면 투시도 및
- 도5 및 도 6 본 발명에 따른 조절 장치의 벽 세그먼트 슬롯이 있는 나사 부시의 다양한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 도1은 예를 들어 가솔린 엔진의 실린더 보어 가공을 위한 절삭 공구의 전면 투시도를 제시하고 있다. 따라서 절삭 공구(10)는 실린더 보어의 가공 또는 일반적으로 보어의 추가 가공이나 정밀 가공을 위한 공구로 표시될 수 있다.
- [0026] 절삭 공구(10)는 세로 중심축 또는 회전 축(11)을 따라 확장하는, 제시된 실행 유형에서 전면 부분과 후면 부분이 모듈식으로 설계된 본체(12)를 가진다. 도1이 제시하는 것과 같이 전면 부분(12a)과 후면 부분(12b)은 나사 고정된다. 절삭 공구(10)는 후면 끝부분(도1 우측)에 예를 들어 공작 기계 스피indle과 연결되는 커플링 샤프트(13)를 가지며, 이는 제시된 실행 유형에서는 HSK(중공 테이퍼 생크)로 구성되어 있다. 그에 대한 대안으로 예를 들어 소위 SK(스티프 테이퍼)-샤프트 등도 제공될 수 있다. 절삭 공구(10)은 직립식 또는 회전식 구동으로 사용될 수 있다.
- [0027] 절삭 공구(10)의 전면 끝부분(도1의 좌측)에는 5개의 블레이드 캐리어(14)가 본체(12)에 등거리 각도 분할로 배치된다. 각 블레이드 캐리어(14)는 한 개의 커터(15), 예를 들어 절삭 인서트, 절삭 플레이트 등을 운반하고, 도2에 제시된 중앙 조정 장치(16)를 통해 각 다른 블레이드 캐리어(14)와 반지름 방향으로 내부 또는 외부로의 동기식 조절이 가능하다. 이와 상관없이 각 블레이드 캐리어(14)는 지정된 조절 장치(17)를 통해 중앙 조정 장치(16) 또는 본체(12)의 세로 중심축 또는 회전 축(11)에 대해 반지름 방향으로 개별적으로 위치 조절이 가능하다.
- [0028] 블레이드 캐리어(14)
- [0029] 블레이드 캐리어(14)는 모두 동일한 구조 및 동일한 기능을 통해 구별되며, 블레이드 캐리어(14)의 구조 및 기능은 도2에 제시된 하단의 블레이드 캐리어(14)의 예에서 보다 상세하게 설명된다.
- [0030] 도4에 확대되어 제시된 블레이드 캐리어(14)는 실질적으로 각 한 개의 캐리어 본체(18), 캐리어 본체(18)에 고정된 커터(15), 커터(15) 고정을 위한 각 한 개의 고정 클로(19), 고정 나사(20), 조절 장치(17), 스프링 정지 나사(21), 압축 스프링(22), 베어링 볼트(23) 및 잠금 나사(24)를 가진다.
- [0031] 본체(12)의 세로 중심축 또는 회전 축(11) 방향으로 확장하는 프리즘 또는 직육면체 형태의 전면 및 외주면 개방형 수용 포켓(25)에 수용되는 프리즘 또는 직육면체 형태의 블록으로 만들어진 캐리어 본체(18)를 도3에 제시하고 있다. 여기서 수용 포켓은 세로 중심축 또는 회전 축(11)의 반지름 간격에 형성된다. 세로 중심축 또는 회전 축(11)을 포함하는 종단면도(비교: 도3)와 관련해 수용 포켓(25)의 단면은 실제 대칭 형태이다.
- [0032] 블레이드 캐리어(14)는 수용 포켓(25)에서 본체(12)에 장착된 베어링 볼트(23)를 통해 선회하도록 고정된다. 캐리어 본체(18)를 통과하는 베어링 볼트(23)는 세로 중심축 또는 회전 축(11)을 가로지르는 방향으로 확장하고 캐리어 본체(18)의 양쪽에서 여기서는 자세히 기술되지 않은 본체(12)의 축 보어에 배치된다. 베어링 볼트(23)는 외주 측에서 접근 가능한 캐리어 본체(18)에 나사 고정된 잠금 나사(24)에 의해 캐리어 본체(18)에 잠금 가능하도록 고정된다. 그 결과 블레이드 캐리어(14)는 세로 중심축 또는 회전 축(11)을 가로지르는 스윙블 축을 중심으로 수용 포켓(25)에 수용된다.
- [0033] 캐리어 본체(18)는 로커 방식으로 스윙블 가능하게 장착된 양면 레버를 형성한다. 도2에서 제시된 것과 같이 압축 스프링(22)과 스프링 정지 나사(21)가 우측의 짧은 레버 암에 배치되는 반면에 도2의 조절 장치(17)는 좌측의 긴 레버 암 측에 배치된다. 압축 스프링(22)은 짧은 레버 암을 통해 도2의 블레이드 캐리어(14)가 시계 방향으로 선회하도록 블레이드 캐리어(14)에 스프링 장력을 가한다. 도2는 긴 레버 암의 캐리어 본체(18)가 조절 장치(17) 및 본체(12)에 반지름 방향으로 이동 가능하게 배치된 압력 핀(26)을 통해 중앙 조정 장치(16)에 지지되는 것을 제시하고 있다.
- [0034] 도4에 제시된 것과 같이 커터(15)는 캐리어 본체(18) 내부로 가공되는 전면 및 외주 측면에서 접근 가능한 시트

(27)에 형태 맞춤 방식으로 수용되고 고정 클로(19)를 통한 고정 나사(20)의 작동으로 캐리어 본체(18)에 고정된다.

[0035] 조정 장치(16)

[0036] 도2에 제시된 것과 같이 중앙 조정 장치(16)는 본체(12)에 배치된 한 개의 나사 슬리브(28) 및 나사 슬리브(28)를 축방향으로 이동시키는 한 개의 나사 기어(29)를 갖는다.

[0037] 나사 슬리브(28)는 블레이드 캐리어(14)의 반지름 방향 이동에 영향을 미치는 조정 수단을 형성한다. 이는 회전 방지되지만 축 방향 이동이 가능하게 본체(12)의 중앙 보어(29a)에 배치되고 스플라인 기어를 통해 블레이드 캐리어(14)와 함께 작용한다. 이를 위해 도3에 제시된 것과 같이 나사 슬리브(28)는 외주에 블레이드 캐리어(14)의 수와 일치하는 지지 스트립(30)을 갖는다. 이때 각 지지 스트립(30)은 블레이드 캐리어(14)에 정렬되고 바깥쪽에 세로 중심축 또는 회전 축(11)에 경사지게 설정된 제어면(31)을 가지며, 이 제어면에 블레이드 캐리어(14)와 함께 작용하는 압력 핀(26)이 장착된다. 각 압력 핀(26)은 본체(12)에 고정된 가이드 부시(32)에 반지름 방향으로 이동 가능하게 배치된다. 반지름 방향으로 진행되는 보어(27)에 반지름 방향으로 이동 가능하게 배치된다. 제어면(31)은 압력 핀(26)의 전면부와 함께 나사 슬리브(28)의 축 방향 이동을 압력 핀(26)의 반지름 방향 이동으로 변환하는 앞서 언급한 스플라인 기어를 형성한다. 나사 슬리브(28)의 외주에서 축 방향 세로 슬롯(33)에 맞물리는 잠금 핀(34)을 통해 나사 슬리브(28)가 본체(12)의 중앙 보어(29a)에 회전 방지형으로 배치 가능하며, 이때 잠금 핀은 본체(12)의 반지름 방향 계단식 보어(35)에 분리 가능하게 고정된다. 도2에서 제시된 것과 같이 나사 슬리브(28)의 세로 슬롯(33)으로의 잠금 핀(34) 결합은 잠금 나사(36)에 의해 보장된다. 잠금 핀(34)은 계단식 보어(35)의 한 계단(38)쪽 반지름 방향 안쪽으로 접하는 직경이 확대된 헤드(37)를 갖는다. 따라서 이렇게 반지름 방향으로 잠금 핀(34)을 고정하면 잠금 핀(34)이 세로 슬롯(33)의 베이스에 압력을 가하는 것을 방지하고 그 결과 나사 슬리브(28)의 축 방향 이동이 방해되는 것을 방지한다. 도3에서는 세로 슬롯(33)에 결합된 잠금 핀(34)의 끝부분만 볼 수 있으며, 이는 세로 슬롯(33)의 베이스와 반지름 방향으로 간격을 유지한다.

[0038] 나사 슬리브(28)의 축 방향 구동은 나사 기어(29)를 통해서 이뤄진다. 나사 기어(29)는 도2에 제시된 것과 같이 한 개의 나사 스핀들(39)과 본체(12)의 중앙 보어(29a)에 있는 나사 슬리브(28)로부터 축 방향 간격에 배치된 한 개의 베어링 부시(40)를 갖는다. 제시된 실행 유형에서 나사 스핀들(39)은 첫 번째 나사 단면(39a)을 통해 나사 슬리브(28)와 나사 고정되고, 두 번째 나사 단면(39b)를 통해 베어링 부시(40)의 내부 나사 보어와 고정된 차동 나사 스핀들로 이뤄진다.

[0039] 베어링 부시(40)는 본체(12)의 중앙 보어(29a)에 나사 슬리브(28)와 동일한 방식으로 회전 방지되지만 축 방향으로 이동 가능하게 배치된다. 베어링 부시(40)의 회전 방지형 배치는 추후에 기술될 피스톤(42)의 피스톤 연장부(41)와 회전 방지형 연결을 통해 가능하며, 피스톤은 본체(12)의 피스톤 보어(43)에 회전 방지되지만, 축 방향 이동이 가능하게 배치된다.

[0040] 한편으로는 나사 스핀들(39)의 첫 번째 나사 단면(39a)의 외부 나사와 나사 스핀들(28)의 내부 나사 사이의 나사 유격을 줄이고, 다른 한편으로 나사 스핀들(39)의 두 번째 나사 단면(39b)의 외부 나사와 베어링 부시(40)의 내부 나사 사이의 나사 유격을 줄이기 위해 나사 슬리브(28)와 베어링 부시(40) 사이에 한 개의 압축 스프링(44)을 배치한다.

[0041] 이러한 방식으로 구성된 나사 기어(29)는 나사 슬리브(28)의 축 방향 이동을 위해 서로 독립적인 두 가지 가능성을 제공한다:

[0042] 1) 블레이드 캐리어(14)의 동기식 활성화/비활성화

[0043] 한편으로 베어링 부시(40)의 이동을 통해 나사 스핀들(39)의 회전 없이 즉, 나사 슬리브(28)와 베어링 부시(40) 사이의 상대 이동 없이 전체 나사 기어(29)가 나사 슬리브(28)와 함께 이동될 수 있다. 이러한 조정 방법은 블레이드 캐리어(14)에 고정된 커터(15)가 최소 직경에 놓이도록 활성화된 위치와 블레이드 캐리어(14)에 고정된 커터(15)가 최대 직경에 놓이도록 비활성화된 위치 사이로 블레이드 캐리어(14)를 조정하기 위해 사용된다.

[0044] 이를 위해 나사 기어(29), 특히 베어링 부시(40)는 이미 언급된 피스톤과 인장 강도가 높은/내압식으로 연결된다. 피스톤(42)은 본체(12)의 피스톤 보어(43)에 회전 방지되지만 축 방향으로 이동이 가능하게 배치된다. 피스톤 보어(43)가 연결 보어(46)를 통해 중앙 보어(29a)와 연결된 것을 도2에서 확인할 수 있다. 계단 형식으로 구성된 피스톤(42)은 연결 보어(46)를 통과하는 피스톤 연장부(41)를 가지며, 중앙 보어(29a) 영역에서 베어링 부시(40)와 회전 방지되지만 인장 강도가 높은/내압식으로 연결된다. 피스톤 보어(43)에 피스톤(42)을 회전 방지

형으로 배치하는 것은 피스톤(42)의 외주에서 축 방향 세로 슬롯(43)에 맞물리고 본체(12)의 반지름 방향 계단식 보어(49)에 분리 가능하게 고정되는 잠금 핀(47)에 의해 달성된다. 도2에서 제시된 것과 같이 피스톤(40)의 세로 슬롯(48)으로의 잠금 핀(47) 결합은 잠금 나사(50)에 의해 보장된다. 잠금 핀(47)은 계단식 보어(49)의 한 계단(52)쪽 반지름 방향 안쪽으로 접하는 직경이 확대된 헤드(51)을 갖는다. 따라서 이렇게 반지름 방향으로 잠금 핀(47)을 고정하면 잠금 핀(47)이 세로 슬롯(48)의 베이스에 압력을 가하는 것을 방지하고 그 결과 피스톤(40)의 축 방향 이동이 방해되는 것을 방지한다.

[0045] 피스톤(42)과 본체(12) 사이에 한 개의 압축 스프링(53)이 고정되며, 도2에서 압축 스프링이 피스톤(52)을 우측으로 밀어내는 것을 확인할 수 있다. 본체 측으로 압축 스프링(53)은 연결 보어(46)과 중앙 보어(29a) 사이에 형성된 계단(54)에 지지되고, 피스톤 측으로 압축 스프링(53)은 피스톤(42)의 피스톤 연장부(41)를 둘러싸고 있는 고리형 표면(55)에 지지된다.

[0046] 연결 보어(46)와 피스톤 보어(43) 사이에 형성된 계단(56)은 피스톤(42)을 위한 축 방향 정지면을 형성한다. 피스톤(42)은 제시된 실형 유형에서 도2의 압축 스프링(53)의 스프링 장력에 대해 좌측으로 유체 구동된다. 이를 위해 피스톤(42)은 피스톤 보어(43) 내부에 밀봉된 상태로 수용된다. 유체 압력은 본체(12)에 구성된 압력 채널(75)을 통해 피스톤(42)에 의해 경계가 된 피스톤 보어(43)의 압력 챔버(76)로 공급되며, 이때 피스톤(42)은 도2의 압축 스프링(53)의 스프링 장력에 대해 좌측으로 밀어낸다. 피스톤(42)의 위치 변경은 베어링 부시(40), 나사 기어(29) 그리고 나사 슬리브(28)를 동일한 방향으로 이동하게 한다.

[0047] 따라서 나사 슬리브(28)의 제어 경사면(31)에 지지된 블레이드 캐리어(14)는 공작 기계 측면에서 효과가 있는 피스톤(42)의 가압을 동기식으로 활성화 및 비활성화 할 수 있다. 즉, 반지름 방향 안쪽 및 바깥쪽으로 조정할 수 있다.

[0048] 2) 커터(15)의 동기식 대략 설정 또는 사전 설정

[0049] 다른 한편으로 예를 들어 도2에 제시된 피스톤(42)이 정지면(56)에 접한 상태에서 나사 스핀들(39)의 회전을 통해 나사 슬리브(28)을 베어링 부시(40)와 관련해 조정할 수 있다. 나사 스핀들(39)의 회전 시 베어링 부시(40)의 축 방향 위치나 회전 위치는 피스톤(42)과의 회전 방지되지만, 인장 강도 높은/내압식 연결로 인해 변하지 않는다. 나사 스핀들(39)의 첫 번째 나사 단면(39a)과 두 번째 나사 단면(39b) 사이의 피치 차를 적절하게 설계함으로써 나사 스핀들(28)의 정확한 이동 및 블레이드 캐리어(14)의 정확한 조정이 가능하다. 이러한 조정 가능성은 블레이드 캐리어(14)에 고정된 커터(15)를 사전 정의된 공칭 직경 방향으로 동기식 대략 설정할 경우 사용될 수 있다.

[0050] 이를 위해 조정 장치(16)는 본체(12)의 전면부에 회전 가능하며 축 방향으로 고정된 작동요소(57)를 가지며, 이는 나사 스핀들(39)와 함께 회전 방지되지만 축 방향으로 이동 가능하게 맞물릴 수 있다. 제시된 실형 유형에서 작동 요소(57)는 단면이 정사각형인 연장부(58)를 가지며, 이는 나사 스핀들(39)의 단면이 정사각형인 결합 개구부(59)에 형태 맞춤형으로 결합한다. 또한, 작동 요소(57)로 나사 스핀들(39)을 회전시킬 수 있다. 나사 스핀들(39)의 회전 시 나사 슬리브(28)와 나사 결합을 통해 축 방향으로 이동된다. 예를 들어 작동 요소(57)의 수동 작동과 관련해 도1에 제시되는 것과 같이 작동 요소(57) 및 나사 스핀들(39)의 검증 가능한 회전을 가능하게 하는 스케일 링(60)을 가질 수 있다.

[0051] 따라서 나사 슬리브(28)의 제어 경사면에 지지된 블레이드 캐리어(14)는 작동 요소(57)의 수동 또는 공작 기계 측면에서 효과가 있는 회전 작동을 통해 사전 정의된 공칭 직경으로 동기식 설정될 수 있다. 이러한 사전 설정은 커터(15)가 최대 직경에 위치하는 도2에 제시된 블레이드 캐리어(14)의 비활성화된 상태에서 가능하다. 그러나 사전 설정은 블레이드 캐리어(14)가 활성화된 상태에서도 가능하다.

[0052] 조절 장치(17)

[0053] 가솔린 엔진의 실린더 보어 가공을 위해 모든 커터(15)를 정확하게 사전 정의된 절삭 공구(10)의 공칭 직경에 위치하게 하는 것이 중요하다. 이러한 요구 사항 충족을 위해 커터(15)는 μm -정확하게 사전 정의된 공칭 직경으로 재조정해야 한다. 이는 예를 들어 절삭 공구(10)가 새로 조립되거나 절삭날의 마모로 인해 각 커터(15)의 재조정이 요구되는 경우에 필요하다.

[0054] 이러한 이유에서 각 블레이드 캐리어(14)는 본체(12), 특히 본체(12)에 배치된 중앙 조정 장치(16)에 대해 반지름 방향으로 위치 조절이 가능하다. 각 블레이드 캐리어(14)에 개별적으로 작동 가능한 조절 장치(17)가 지정되고, 이를 통해 블레이드 캐리어(14)에 장착된 커터(15)를 본체(12)에 대해, 특히 세로 중심축(11) 또는 회전 축

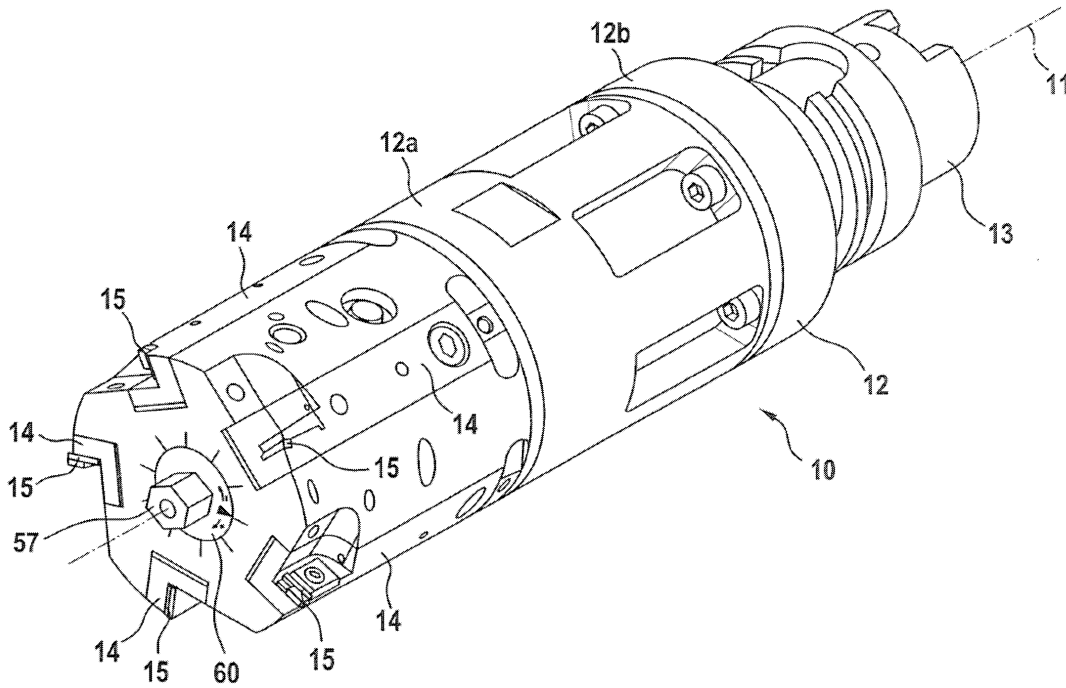
에 대해 반지름 방향으로 설정할 수 있다.

- [0055] 캐리어 본체(18)의 긴 레버 암 측에 통합된 조절 장치(17)는 캐리어 본체(18)에서 실질적으로 반지름 방향으로 진행되는 나사 부시 보어(62)에 재료, 장력 및/또는 형태 맞춤형으로 나사 부시 보어(62)의 보어 축과 관련해 회전 방지되지만, 축 방향으로 고정되게 배치된 한 개의 벽 세그먼트 슬롯형 나사 부시(61), 이미 언급된 압력 핀(26)을 통해 나사 슬리브(28)의 해당 제어 경사(31)와 함께 작용하는 나사 부시(61)에 나사 고정된 한 개의 조정 나사(63) 그리고 나사 부시(61)의 측면에 배치된, 도3에 제시된 것과 같이 나사 부시 보어(62)를 가로질러 진행되는 캐리어 본체(18)의 나사 보어(65)에 나사 고정되고 압력 요소로 탄성 변형 가능한 벽 세그먼트(66)를 조정 나사(63)에 대해 안쪽으로 가압하는 한 개의 클램핑 나사(64)를 갖는다.
- [0056] 클램핑 나사(64)를 수용하는 나사 보어(65)는 보다 직경이 큰 맞물림 보어(67)를 통해 본체(12)의 외주에서 본체(12)로 접근이 가능하다. 맞물림 보어(67)의 직경은 나사 부시(61)의 벽 세그먼트(66)에 대해 압력을 가하는 클램핑 나사(64)가 맞물림 보어(67)를 통해 안내되는 클램핑 나사(64)의 맞변 거리에 맞는 렌치로 블레이드 캐리어(14)의 임의의 선회 위치에서 작동될 수 있을 만큼 크다. 또한, 이에 대한 대안으로 맞물림 보어(67)의 직경은 맞물림 보어(67)를 통해 안내되는 렌치가 블레이드 캐리어(14)의 사전 정의된 선회 위치 영역만을 위한 클램핑 나사(64)의 맞변 거리에 삽입될 수 있을 정도로 클 수도 있다.
- [0057] 나사 부시 보어(62)는 도2에 제시된 것과 같이 캐리어 본체(18)를 반지름 방향으로 관통하므로 조정 나사(63)는 외부로부터 반지름 방향으로 조정 나사(63)의 맞변 거리에 맞물리는 적합한 렌치를 이용해 조정 가능하다.
- [0058] 나사 부시(61)는 특히 도5에 제시된다. 나사 부시 벽을 통과하는 U-형태의 슬롯(68)을 통해 형성된 벽 세그먼트(66)를 확인할 수 있다. 도5는 벽 세그먼트(66)가 나사 부시(61)의 축 방향으로 확장하고 재료 연결부를 형성하는 단면(69)에서 여전히 부시 축(7)을 가로지르는 방향에서 내측으로 탄성 변형하는 방식으로 나사 부시 벽과 연결되어 있음을 제시하고 있다.
- [0059] 나사 부시(61)는 본체 측의 끝부분에 나사 부시 보어(62) 내부의 캐리어 본체 측 정지부(74)에 접함으로써 캐리어 본체(18)에서 나사 부시 보어(62)의 보어 축(72) 방향에서 나사 부시(61)의 위치를 결정하는 한 개의 플랜지(71)를 갖는다.
- [0060] 클램핑 나사(64)의 나사 작동을 이용한 나사 부시(61)의 탄성 유연성이 높은 벽 세그먼트(66)의 가압을 통해 내부 나사와 외부 나사 사이의 나사 유격을 감소할 수 있도록 벽 세그먼트(66)와 일치하는 나사 부시(61)의 내부 나사 영역이 나사 부시(61) 내부에 나사 고정된 조정 나사(63)의 외부 나사에 압력을 가한다. 벽 세그먼트(66)와 일치하는 나사 부시(61)의 내부 나사 영역이 조정 나사(63)의 외부 나사에 대해 가압함으로써 내부 나사의 나사 플랭크가 양쪽 축 방향으로 외부 나사의 반대편 나사 플랭크에 압력을 가하게 된다. 그 결과 벽 세그먼트(66)와 일치하는 나사 부시(61)의 내부 나사 영역의 각 나사 플랭크의 양쪽 나사 유격이 감소한다. 클램핑 나사(64)로 구성된 압력 요소의 도움으로 나사 유격이 감소될 뿐만 아니라 조정 나사(63)의 나사 작동이 여전히 가능하면서도 방해되는 나사 유격을 제거할 수 있도록 설정하거나 수정할 수 있다.
- [0061] 도2는 조정 나사(63)가 본체 측의 둥근 끝부에서 이미 언급된 압력 핀(26)에 지지되고 압력 핀(26)을 통해 배치된 중앙 조절 장치(16)의 나사 슬리브(28)의 경사 제어면(31)에 지지되어 있음을 제시하고 있다.
- [0062] 따라서 블레이드 캐리어(14)에 통합된 조절 장치(17)를 통해 절삭 공구(10)의 세로 중심축 또는 회전 축(11)에 대한 커터(15)의 자유로운 정밀 조정이 가능하다.
- [0063] 조절 장치(17)를 캐리어 본체(18)에 통합함으로써 통합된 조절 장치(17) 및 커터(15)와 교환 가능한 구성요소로 사용될 수 있고 절삭 공구(10)의 본체(12)에 장착된, 콤팩트 하게 구성된 블레이드 캐리어(14)를 얻게 된다.
- [0064] 또 다른 실행 유형
- [0065] 청구항에 의해 정의된 본 발명의 기본 개념을 벗어나지 않는 앞서 기술된 실행 유형의 변형도 물론 가능하다.
- [0066] 제시된 실행 유형에서 조절 장치는 블레이드 캐리어에 통합된다. 한 개의 중앙 조절 장치가 제공된 경우에 특히 유리하다. 그러나 반드시 그러한 방식이어야 하는 것은 아니다. 절삭 공구가 중앙 조절 장치를 통해 사용이 불가능한 경우 조절 장치는 블레이드 캐리어 또는 본체에 통합될 수 있다. 조절 장치가 절삭 공구와 본체 사이에 기능적으로 배치되는 것이 무엇보다 중요하다.
- [0067] 또한, 조정 나사는 본체 또는 블레이드 캐리어와 직접적으로, 예를 들어 앞서 기술된 실행 유형과 마찬가지로 또는 간접적으로 함께 작용할 수 있다.

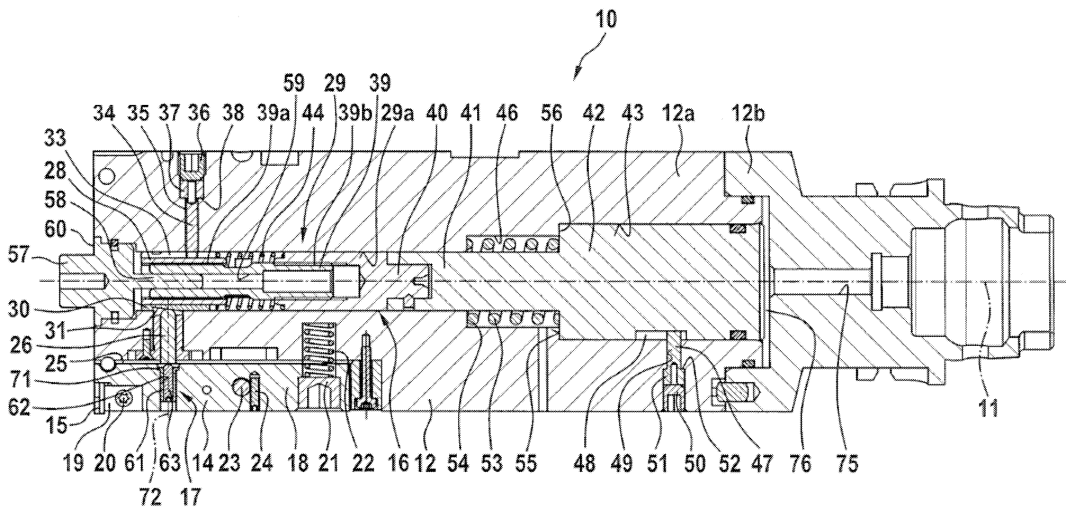
- [0068] 제시된 실행 유형에서 각 블레이드 캐리어는 정확히 한 개의 절삭 공구를 운반한다. 블레이드 캐리어는 절삭 공구의 축 방향에서 볼 때 예를 들어 블레이드 캐리어의 스윙블 축 높이에 배치된 최소 한 개의 다른 절삭 플레이트를 운반할 수 있다. 이러한 방식으로 배치된 다른 절삭 플레이트의 위치는 조정 장치 및/또는 조절 장치를 이용해 실행된 조정 또는 조절에 의해 실질적으로 영향을 받지 않으며, 예를 들면 경사면 등의 생성을 위해 제공될 수 있다.
- [0069] 절삭 공구는 절삭 인서트, 절삭 플레이트 등으로 구성될 수 있다.
- [0070] 제시된 실행 유형에서 각 블레이드 캐리어는 본체의 수용 포켓에 로커 방식으로 선회 가능하게 배치된다. 이와는 다르게 각 블레이드 캐리어는 탄성 변형 가능한 굽힘 빔 방식으로도 구성될 수 있으며, 절삭 공구 본체의 수용 포켓에 나사 고정된다. 다른 실행 유형에서 각 블레이드 캐리어는 절삭 공구 본체의 수용 포켓에 반지름 방향으로 이동 가능하게 고정될 수 있다. 따라서 위에서 사용된 정보(반지름 방향) "활성화/비활성화 가능한", "활성화된/비활성화된", "활성화하다/비활성화하다"등은 각 블레이드 캐리어의 선회(제시된 실행 유형과 같이), 탄성 변형 또는 직선 이동을 통한 블레이드 캐리어의 (반지름 방향으로) 조정이 가능하다는 의미로 이해되어야 한다.
- [0071] 제시된 실행 유형에서 피스톤의 가압은 유체식, 특히 공압식 또는 유압식으로 이뤄진다. 이에 대한 대안으로 피스톤의 가압은 전기 모터식 또는 전자기식으로도 이뤄질 수 있다. 따라서 절삭 공구는 피스톤을 구동하는 유압식, 공압식, 전기 모터식 또는 전자기식 액추에이터를 가질 수 있다.
- [0072] 제시된 실행 유형에서 절삭 공구는 공작 기계 스펀들 축에 HSK(중공 테이퍼 생크)-샤프트를 갖는다. 하지만 그에 대한 대안으로 예를 들어 소위 SK(스티프 테이퍼)-샤프트 등도 제공될 수 있다.
- [0073] 제시된 실행 유형에서 절삭 공구는 실린더 보어 가공에 사용된다. 그러나 본 발명은 이러한 사용에 제한되지 않는다. 본 발명에 따른 절삭 공구는 사전 정의된 공치 직경으로 보어를 추가 가공하거나 정밀 가공하기 위해 사용될 수 있다.
- [0074] 또한, 제시된 실행 유형에서 다수의 블레이드 캐리어는 본체의 세로 중심축 또는 회전 축을 중심으로 축 방향으로 동일한 높이 및 사전 정의된 각도 간격으로 절삭 공구의 본체에 배치된다. 그러나 블레이드 캐리어를 축 방향으로 동일한 높이에 배치하는 것이 반드시 필요한 것은 아니다. 블레이드 캐리어는 축 방향으로 위치 변경하거나, 예를 들어 나선형으로 위치를 변경해서 배치할 수 있다.
- [0075] 또한, 절삭 공구는 기술된 실행 유형과 마찬가지로 다수의 또는 단 한 개의 블레이드 캐리어를 가질 수 있다.
- [0076] 나사 슬리브에 제공된 제어면은 나사 슬리브 재료 내부에 직접 통합될 수 있다. 즉, 지지 스트립이 생략될 수 있다. 또한, 나사 슬리브는 각 제어면 대신에 블레이드 캐리어가 간접 또는 직접으로 지지되는 한 개의 회전 대칭 원추면을 가질 수 있다.

도면

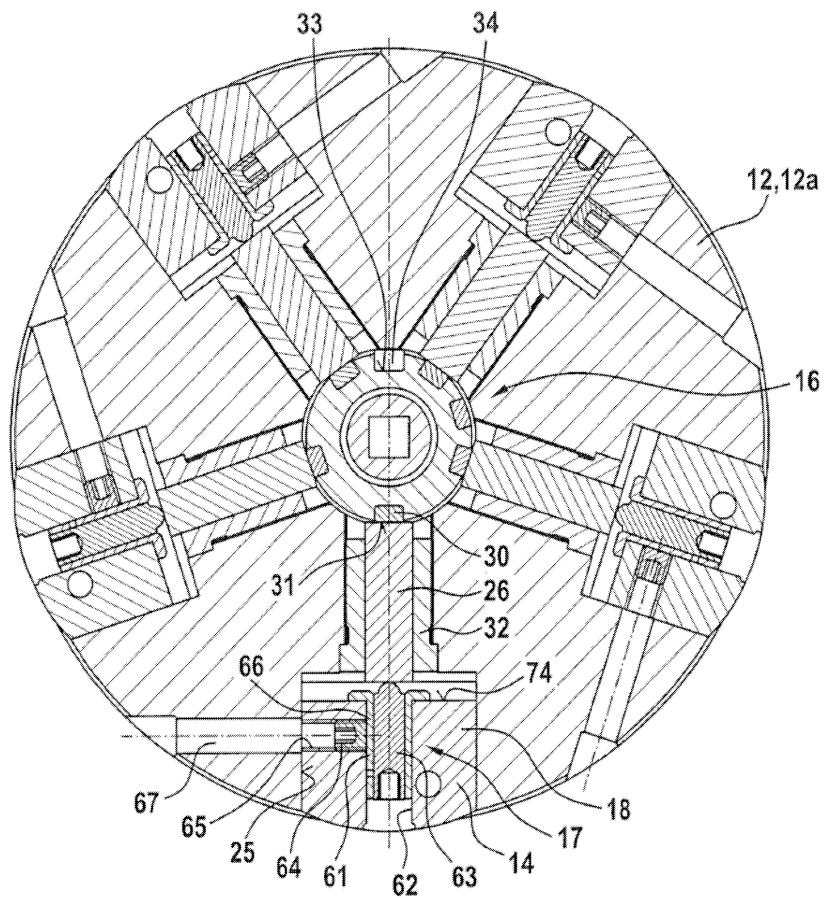
도면1



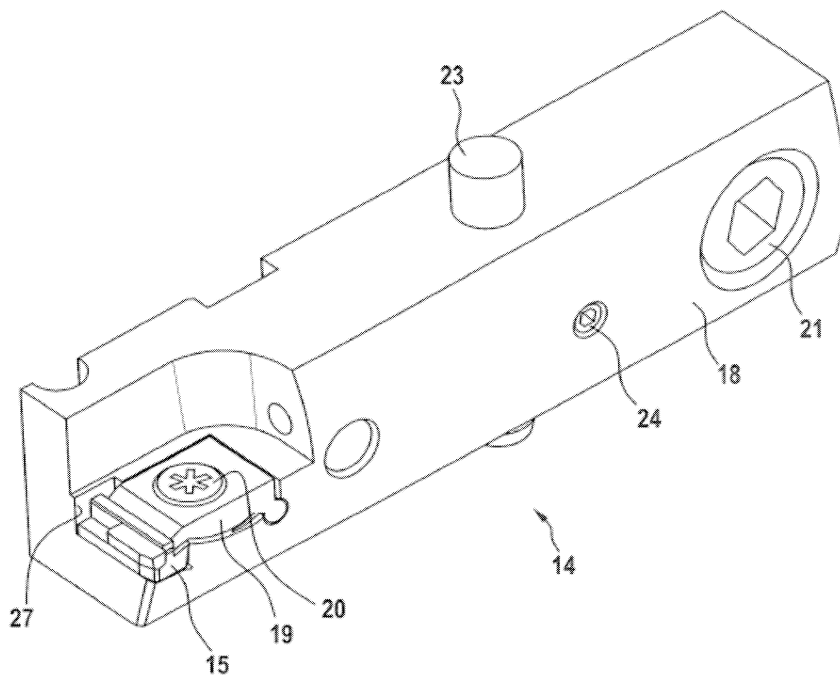
도면2



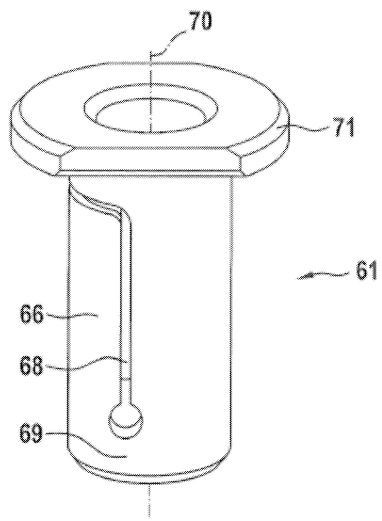
도면3



도면4



도면5



도면6

