



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월07일
(11) 등록번호 10-2041908
(24) 등록일자 2019년11월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 31/30 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7001129
- (22) 출원일자(국제) 2012년06월13일
심사청구일자 2017년06월12일
- (85) 번역문제출일자 2014년01월15일
- (65) 공개번호 10-2014-0125338
- (43) 공개일자 2014년10월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/DE2012/100177
- (87) 국제공개번호 WO 2013/000457
국제공개일자 2013년01월03일
- (30) 우선권주장
20 2011 103 203.9 2011년06월29일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
EP00164582 A1*
US04422653 A*
W01995026247 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
귀링 카게
독일 72458 알프스타트 헤르더스트라쎄 50-54
- (72) 발명자
학키 아이컨
독일 72505 괴강엔-크라우헨비스 라이처백 2
- (74) 대리인
김학제, 문혜정

전체 청구항 수 : 총 13 항

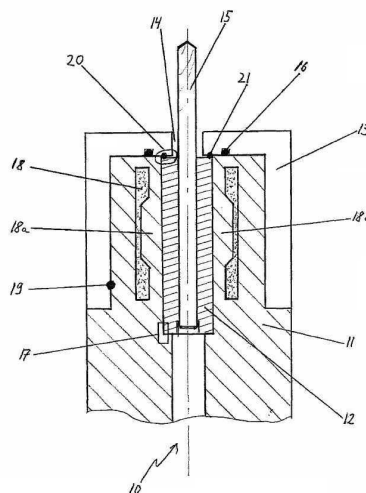
심사관 : 서신택

(54) 발명의 명칭 척

(57) 요약

본 발명은 동력 장치용 척(10)에 관한 것으로, 클램핑 척(10)의 보디(11) 내에 배치되며 생크-타입 연장(15)의 축 방향 삽입을 위한 수용 개구부를 갖는 리셉터클, 적어도 부분적으로 중앙 리셉터클 내에 배치되는 리듀싱 슬리브(12) 및 중앙 리셉터클 단면의 적어도 국부적 감소를 위한 클램핑 장치(18)를 포함하며, 클램핑 척(10)이 클램핑되었을 때 및 클램핑 척(10)이 클램핑되지 않았을 때 양쪽 모두의 경우에 수용 개구부에 대한 리듀싱 슬리브(12)의 정의된 배치를 규정하는 고정 장치가 제공된다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

클램핑 척(10)의 보디(11) 내에 배치되며 생크-타입 연장(15)의 축 방향 삽입을 위한 수용 개구부를 갖는 리셉터클,

적어도 부분적으로 중앙 리셉터클 내에 배치되는 리듀싱 슬리브(12), 및

중앙 리셉터클 단면의 적어도 국부적 감소를 위한 클램핑 장치(18)를 포함하는 공작기계용 클램핑 척(10)에 있어서, 상기 클램핑 척(10)은 팽창 클램핑 척이고,

클램핑 척(10)이 클램핑되었을 때 및 클램핑 척(10)이 클램핑되지 않았을 때 양쪽 모두의 경우에 수용 개구부에 대한 리듀싱 슬리브(12)의 정의된 배치를 규정하는 고정 장치가 제공되고,

상기 고정 장치는 수용 개구부 내에서 리듀싱 슬리브(12)의 비틀림 운동을 제한하는 항-비틀림 고정 수단(17)을 가지거나, 상기 고정 장치는 수용 개구부 내에서 리듀싱 슬리브(12)의 변위를 제한하는 축방향 고정 수단을 가지거나, 상기 고정 장치는 수용 개구부 내에서 리듀싱 슬리브(12)의 비틀림 운동을 제한하는 항-비틀림 고정 수단(17) 및 리듀싱 슬리브(12)의 변위를 제한하는 축방향 고정 수단을 가지며,

수용 개구부 내에서 리듀싱 슬리브(12)의 비틀림 또는 변위의 제한은 탄성 동작으로 구현되는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 2

제1항에 있어서, 수용 개구부에 대한 리듀싱 슬리브(12)의 정의된 배치에 있어서, 리듀싱 슬리브와 수용 개구부 또는 클램핑 척(10)의 편심이 보상적인 방식으로 상호 조정되는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 3

제2항에 있어서, 하나 또는 그 이상의 리듀싱 슬리브(12) 및 클램핑 척(10)은 마킹을 가지며, 이에 기준하여 편심이 상호 조정되는 배치가 특정될 수 있는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 리듀싱 슬리브(12)는 자유로운 플로팅 방식으로 장착되는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 리듀싱 슬리브는 수용 개구부의 표면을 마주하는 측면에, 리듀싱 슬리브의 회전 축에 평행하게 연장되며 리듀싱 슬리브의 양쪽 표면(two face sides)에서부터 연장되고 서로 병합되지 않는 그루브들을 갖는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 생크-타입 연장(15)을 위한 부차적인 쿨링이 제공되는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 부차적인 쿨링은 생크-타입 연장(15) 상에 노즐-유사한 양식으로 향하거나 방향을 전환하는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 11

제9항에 있어서, 부차적인 쿨링을 위해 제공되는 냉매는 생크-타입 연장의 생크 및 커팅 에지를 따라 평행한 방향으로 향하는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 12

제9항에 있어서, 하나 또는 그 이상의 클램핑 장치(18) 및 리듀싱 슬리브(12)는 냉매의 통과를 위한 하나 또는 그 이상의 슬롯들, 하나 또는 그 이상의 보어들 또는 하나 또는 그 이상의 개구부들을 갖는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 13

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 고정 장치는 생크-타입 연장(15)을 위한 리드스루 개구부를 갖는 커버(13)이며, 상기 커버는 수용 개구부가 제공되어 리듀싱 슬리브가 중앙 리셉터클 내에 고정되는 클램핑 척(10)의 부분 위에 체결되며, 상기 커버(13)는 클램핑 척(10)의 보디(11)에 고정되는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 14

제13항에 있어서, 커버(13)가 비-분리적으로 클램핑, 가열수축조립(shrink-fitting), 용접 또는 브레이징 또는 포지티브 록킹 디텐트 액션에 의해 클램핑 척(10)의 보디(11)에 고정되는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 15

제13항에 있어서, 커버(13)가 클램핑 척(10)의 하나 또는 그 이상의 보디(11) 및 리듀싱 슬리브(12) 보다 강한 강도의 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 16

제13항에 있어서, 커버(13)가 TiN으로 코팅된 금속 또는 대조되는 색깔(contrasting color)인 것을 특징으로 하는 공작기계용 클램핑 척(10).

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구항 1 전제부의 구성을 갖는 공작 기계용 클램핑 척, 특히 유압 팽창 클램핑 척들(hydraulic expansion clamping chucks), 팽창 클램핑 척들, 수축 척들 및 유사한 클램핑 척들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 상기 타입의 클램핑 척들에 있어서, 클램핑 척 보디(body) 내의 수용 개구부 내측으로 삽입될 수 있는 상이한 연장들은 소재의 기계 가공 공정을 수행하기 위하여 비-포지티브한(non-positively) 잠금 양식으로 고정될 수 있다. 상기 척들은 고정 기계 가공 및 회전 기계 가공 모두에 적절하며, 여기에서 연장은 통상적으로 회전 운동으로 설치된다.

[0003] 본 개시에 있어서, "축방향의" 및 "방사상의"라는 표현은 작업 방향에서(in the working direction) 수용 개구부의 방향과 관련하여 사용되며, 이는 통상적으로 회전 연장들에 있어서 회전 운동의 회전 축과 일치한다.

[0004] 각 연장의 고정은, 수용 개구부 벽의 부분적 변형에 의해 연장이 수용 개구부 내에서 확실하게 클램핑되는 것에 의해 구현된다. 이는 예를 들어 클램핑 척 보다 내에 제공되는 챔버에 의해 달성될 수 있는데, 그 내부에 유압 액체가 매우 높은 압력으로 도입될 수 있어서 챔버와 수용 개구부 사이의 분리 벽이 가역적으로 방사상 방향으로 변형되며, 따라서 수용 개구부의 단면적이 감소되고 수용 개구부 내측으로 삽입된 연장이 확실하게 클램핑된다.

[0005] 그러나 이 목적을 위하여는 높은 압력이 요구되며, 더욱이 그 압력은 수용 개구부의 단면적에 따라 변화한다. 만일 8 mm 단면의 수용 개구부들에 120 000 000 Pa(1200 bar) 내지 150 000 000 Pa(1500 bar)의 압력이 통상적으로 요구된다면, 이는 3 mm 단면에서 400 000 000 Pa(4000 bar) 내지 5000 000 000 Pa(5000 bar)로 높이 상승한다. 이는 탄성 변형의 영역을 벗어나 소성 변형이 시작되는 효과를 가져올 수 있다. 이와 같은 영향을 주는 단면의 감소는 따라서 제한된다.

[0006] 이러한 문제점은 클램핑 척 수용 개구부 내에 배치되는 리듀싱 슬리브에 의해 피해갈 수 있음을 공지 기술로부터 알 수 있다. 이는 작은 단면적 및 극도로 높은 압력에서 작업할 필요성을 제거한다. 일반적으로, 연장 자체와 마찬가지로 리듀싱 슬리브는 교체될 수 있고, 따라서 예를 들어, 연장 직경에 맞추어질 수 있다. 그러나 여기에서의 문제점은 방사상 런-아웃(run-outs)이 특히 클램핑 척 및 연장이 길수록 더 큰 강도로 일어날 수 있다는 점이다. 클램핑 척 및 리듀싱 슬리브의 편심은 서로 더해질 수 있다. 이러한 클램핑 척들의 예를 DE 94 112 60으로부터 예를 들어 알 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명의 목적은 리듀싱 슬리브를 갖는 개선된 클램핑 척을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적은 청구항 제1항의 구성을 갖는 클램핑 척에 의해 달성될 수 있다. 종속항들은 본 발명의 바람직한 구현예에 관한 것이다.

[0009] 본 발명에 따른 공작 기계용 클램핑 척, 특히 팽창 클램핑 척, 보다 바람직하게는 유압 팽창 클램핑 척은, 생크-타입 연장(a shank-type tool)의 축방향 삽입을 위한 수용 개구부(a receiving opening)를 구비하는 클램핑 척의 보다 내에 배치되는 중앙 리셉터클(central receptacle), 적어도 부분적으로 중앙 리셉터클 내에 배치되는 리듀싱 슬리브(a reducing sleeve) 및 중앙 리셉터클 단면의 적어도 국부적인 감소를 위한 클램핑 장치(a clamping device)를 가진다.

[0010] 본 발명에서는 클램핑 척이 클램핑될 때 뿐만 아니라 클램핑 척이 클램핑되지 않았을 때 모두 수용 개구부에 대하여 리듀싱 슬리브의 정의된 배치를 규정하는 고정 장치가 제공되는 것이 필수적이다.

[0011] 이 경우 "정의된 배치(defined arrangement)"라는 표현은 정밀하게 정확한 고정(fixing) 뿐만 아니라 예를 들어 편이 슬롯 내에서 안내되거나(guided) 또는 상대적 이동의 탄성 댐핑(elastic damping)이 제공될 때와 같은 일정한 한도 내에서의 상호간 상대적인 이동을 망라하여 사용되며, 상기 탄성 댐핑은 정의된 방식으로 서로에 대하여 배치된 부품들이 셋포인트(setpoint) 위치에서 벗어날수록 더욱 강력하게 된다.

[0012] 본 발명에 따른 고정은 예를 들어 스크류 연결, 클램핑, 핀닝 또는 접착성 본딩 등에 의해 구현될 수 있다.

[0013] 상기와 같은 타입의 고정 장치 제공을 통하여, 리듀싱 슬리브와 수용 개구부는 클램핑 척의 제조 과정 동안에 이미 서로에 대하여 정렬되어 그 정렬된 배치상태로 남아 있는 것이 가능하게 보장된다. 여기에서, 상기 부품들의 편심 보상(compensation of eccentricities)이 최대 효율로 이루어지는 배치가 정렬의 바람직한 기준 또는 최적 배치 상태로 간주된다. 이는 DIN 69882에서 규정된 동심도(concentricity)의 4배를 초과하는 효과를 갖는다.

[0014] 본 발명의 바람직한 구현예에서, 리듀싱 슬리브 및/또는 클램핑 척은 리듀싱 슬리브 및 수용 개구부의 바람직한 상대 위치를 표시하는 마킹을 가진다. 제조 공정 동안에 바람직하게 적용되는 상기 마킹은 어느 때라도 최적화된 동심도 특성이 아직까지도 존재하는지 또는, 예를 들어 고정 장치가 작동 중에 손상되어, 존재하지 않는지를

체크하는 것을 가능하게 한다.

- [0015] 특히 바람직한 고정 장치의 경우에 있어서, 수용 개구부 내에서 리듀싱 슬리브의 비틀림을 방지하는 항-비틀림(anti-twist) 확보 수단이 제공된다. 수용 개구부 내에서 리듀싱 슬리브의 변위(displacement)도 가능한 효과적인 방식으로 방지되어야 하며, 이는 예를 들어 축방향 확보 수단(an axial securing means)의 제공에 의해 달성될 수 있다.
- [0016] 그러나 항-비틀림 확보 수단 및 축방향 확보 수단 양쪽 모두 디자인되어 비틀림 또는 변위의 제한이 탄성 동작으로 구현되는 것이 바람직하다는 것이 검증되었다. 특히, 이는 예를 들어 탄성 물질로 구성된 오-링에 의해 리듀싱 슬리브가 압력을 받도록 하는 것에 의해 구현될 수 있다. 이러한 방식에 의하여, 상응하는 힘이 작용할 때, 하드 스톱(a hard stop)의 경우에는 제공될 수 없는 제한된 이동이 진정으로 제공된다.
- [0017] 리듀싱 슬리브의 비틀림 또는 변위의 탄성 제한을 보장하는 특히 바람직한 선택적 가능성은, 리듀싱 슬리브의 자유로운 플로팅 마운팅(a freely floating mounting)을 제공하는 것이다.
- [0018] 축방향 변위력(displaceability)에 대하여, 이는 리듀싱 슬리브가 리듀싱 슬리브의 회전 축에 평행하게 연장되며 리듀싱 슬리브의 양쪽 표면에서부터 연장되고 서로 병합되지 않는 그루브들을 수용 개구부의 표면을 마주하는 축에 가짐으로써 특히 효과적으로 달성될 수 있다. 그루브들은 이와 같이 리듀싱 슬리브의 중앙부를 향하여 각각의 경우에 그들의 말단면에 데드 엔드(dead end)를 형성한다. 연장용 오일 또는 냉매 내에서 플로팅 마운팅의 경우에, 상기 오일 또는 냉매는 그루브들 내로 들어오며 액체의 데드-엔드-유사 말단들과의 상호 작용은 리듀싱 슬리브의 어떠한 움직임도 효과적인 방법으로 누그러뜨린다. 이는 연장 리셉터클의 내측 표면에 먼지 없는 채널들(no dirt channels)이 동시에 제공되는 경우에 특히 유효하다.
- [0019] 연장의 과도한 열 발생을 방지하고 칩들(chips)의 처리를 개선하기 위하여 클램핑 척에 생크-타입 연장을 위한 부차적인 쿨링(peripheral cooling)을 제공하는 것이 특히 바람직하다. 이는 칩-생성 절단 공정의 신뢰도를 향상시킨다. 칩-생성 절단 연장에 부차적인 쿨링을 적용하는 것이 특히 효과적이다. 보다 효과적인 것은 Gyrojet 부차적 쿨링 배치로서 생크 및 연장의 커팅 에지를 따라 평행한 제트 가이드스(jet guidance)가 확보된다.
- [0020] 효과적인 쿨링을 구현하기 위하여, 클램핑 수단 및/또는 리듀싱 슬리브에 냉매의 통과를 위한 하나 또는 그 이상의 슬롯들, 하나 또는 그 이상의 보어들 또는 하나 또는 그 이상의 개구부들을 갖는 것이 바람직하다. 특히 상기 슬롯들은 바람직하게는 리듀싱 슬리브의 내측면에 배치된다. 상기 슬롯들의 단면은 조건에 따라 자유롭게 채용할 수 있으며, 특히 원형, 사각형, U-형상 또는 물방울-형상일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 특히 바람직한 구현예는, 고정 수단이 생크-타입 연장을 위한 리드스루(leadthrough) 개구부를 갖는 커버로서, 상기 커버는 수용 개구부가 제공되어 리듀싱 슬리브가 중앙 리셉터클 내에 고정되는 클램핑 척의 부분 위에 연결되며, 클램핑 척의 보디에 고정된다.
- [0022] 이러한 방식으로 디자인된 커버의 제공은 수많은 중요한 이점을 제공한다: 첫째, 리듀싱 슬리브가 최적으로 정렬되고 클램핑 척의 제조 동안에 그 위치에서 고정될 수 있기 때문에, 맞닥뜨릴 수 있는 방사상 런아웃의 현저한 감소를 가져온다. 이는 특히 긴 클램핑 척들 및 긴 연장들을 사용하는 작업을 촉진시킨다.
- [0023] 더욱이, 클램핑 척의 클램핑 거동이 긍정적으로 영향을 받는다. 이는 특히, 시스템 특성으로 인하여, 클램핑 척의 방사상 팽창이 클램핑 척 보디의 변형 및 클램핑 척 사이의 상호 작용으로 인한 방사상 프리로드 하중(preload force)의 증가를 가져오기 때문이다.
- [0024] 클램핑 척의 경우에 있어서, 커버가 비-분리적으로 특히 클램핑(clamping), 가열수축조립(shrink-fitting), 용접 또는 브레이징 또는 포지티브 록킹 디텐트 액션 등에 의해 클램핑 척에 고정되는 것이 바람직하다. 이는, 작동되면, 방사상 런아웃이 최소로 유지되는 것을 보장한다. 상기 수단에 더하여 선택적으로 또는 보다 바람직하게, 커버가 댐핑 요소를 통하여 리듀싱 슬리브에 연결되는 것이 좋으며, 이는 상기 효과를 유사하게 달성하거나 심화시킬 수 있다.
- [0025] 특히 바람직한 클램핑 척에서, 커버는 클램핑 척 보디 및/또는 리듀싱 슬리브를 구성하는 물질과 상이한 강도 바람직하게는 높은 강도의 물질로 구성된다. 높은 클램핑 힘은 이러한 방식에 의해 달성될 수 있다.
- [0026] 내마모성의 개선이 커버를 코팅함으로써, 특히 PVD-코팅에 의해 달성될 수 있다. 특히 금속의 커버들이, 예를 들어 TiN 코팅 커버들, 적합하다는 것이 검증되었다. 대조되는 색깔(contrasting color)의 다른 코팅들도 또한

유익하다.

- [0027] 리듀싱 슬리브가 콜릿 척(collet chuck) 형상으로 이루어진 경우 특히 양호하게 연장을 보유(retention)할 수 있다.
- [0028] 클램핑 척에, 보다 정확하게는 클램핑 척의 보디 또는 리듀싱 슬리브 상에, 클램핑 솔더(shoulder)가 제공되면, 클램핑 척의 보디에서 발생하는 방사상 확장을 바람직하게 재조정하여 커버를 통한 축방향의 프리로드(an axial preload)를 얻을 수 있다.
- [0029] 여기에서, 커버가 냉매 체트를 위한 하나 또는 그 이상의 개구부들을, 특히 노즐-유사한 개구부들을 갖는 것이 바람직하다. 이는 상기 개구부들의 배열에 의하여 원하는 냉매 체트 구조를 세팅하는 것을 가능하도록 보장한다. 여기에서 방사상으로 0.1 mm 내지 1.5 mm 범위의 환형 갭(annular gap) 또는 직경 0.2 mm 내지 2.5 mm의 보어들이 제공되는 것이 특히 바람직하다.
- [0030] 삭제

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 클램핑 척을 관통하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하 도면을 기준으로 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명될 것이다.
- [0033] 도면은 클램핑 척을 관통하는 단면을 도시한다. 클램핑 척(10)은 보디(11)를 구비한다. 클램핑 척(10)의 일부가 아닌 생크-타입 연장(15)이 축 방향으로, 특히 클램핑 척(10)이 배치된 공작 기계(미도시)가 작동하는 동안에 클램핑 척(10)이 그 주위를 회전하는 축 상에, 클램핑 척(10) 보디(11) 내의 리셉터클 내에 배치된 리듀싱 슬리브(12)의 안쪽으로 삽입되며, 따라서 리셉터클은 리듀싱 슬리브(12) 및 생크-타입 연장(15)의 삽입된 부분에 의해 채워진다. 리듀싱 슬리브(12)는 비틀림에 대항하여 항-비틀림 잠금 수단(17)에 의해 고정된다(secured).
- [0034] 클램핑 장치(18)로서, 고리 모양으로 둘러싸는 압력 챔버가 보디(11) 내에 배치된다. 삽입된 생크-타입 연장(15)을 고정하기 위하여, 상기 압력 챔버는 수 100 000 000 Pa의 유압 액체로 채우질 수 있으며, 이는 특히 벽 부분들(18a)의 탄성 변형을 가져오고, 이는 리셉터클의 단면을 감소시키며, 따라서 이에 의해 리듀싱 슬리브(12) 및 여기에 삽입된 생크-타입 연장(15)이 확실하게 클램핑되도록 한다.
- [0035] 생크-타입 연장(15)을 위한 리드스루(leadthrough) 개구부를 갖는 컵-형상 커버(13)가 수용 개구부가 제공되는 클램핑 척(10)의 보디(11) 부분 위에 결합되며, 따라서 특히 리듀싱 슬리브(12)가 중앙 리셉터클에 고정된다. 커버(13)와 리듀싱 슬리브(12) 사이의 연결은, 도시된 구현예에서, 댄핑 요소(21)를 통하여 이루어진다. 커버(13)는 일 예로서 도시된 바와 같이 용접 포인트(19)와 같은 용접 포인트들에 의해 클램핑 척(10)의 보디(11)에 체결된다(fastened). 유압 액체의 압력에 의해 야기된 클램핑 척(10)의 보디(11)의 탄성 변형은, 체결력으로 인하여, 커버(13)에 전달되며, 이에 의해 발생하는 클램핑 힘이 증가되며, 방향상으로도(in terms of direction) 영향을 받는다.
- [0036] 도시된 클램핑 척(10)은 생크-타입 연장(15)의 부차적 쿨링을 하도록 디자인되었다. 따라서, 예를 들어 오링 형태일 수 있는 씰들(16)이 커버(13)와 클램핑 척(10) 보디(11) 사이의 냉매 침투 위치에 제공되는 것이 필수적이다.
- [0037] 생크-타입 연장으로 냉매가 나오도록 하기 위하여 생크-타입 연장(15)과 커버(13) 사이에 환형 배출 갭(annular outlet gap, 14)이 제공된다. 냉매는 배출 갭의 영역(region) 내를 통과할 수 있으며, 특히 이것이 클램핑 척(10)의 보디(11) 및/또는 리듀싱 슬리브(12) 내의 갭들 또는 덕트들에 의해 수행되면, 한쪽으로는 커버(13) 및 다른 쪽으로는 보디(11) 및/또는 리듀싱 슬리브(12) 사이의 영역(20) 내로 통과할 수 있다.

부호의 설명

- [0038] 10 : 클램핑 척

- 11 : 보디
- 12 : 리듀싱 슬리브
- 13 : 커버
- 14 : 배출 잭
- 15 : 생크-타입 연장
- 16 : 쉴
- 17 : 항-비틀림 고정 수단
- 18 : 클램핑 장치
- 18a : 벽 부분
- 19 : 용접 포인트
- 20 : 영역
- 21 : 댐핑 요소

도면

도면1

