



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0057634
(43) 공개일자 2020년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01L 1/04 (2006.01) G01L 3/14 (2006.01)
G01L 5/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01L 1/046 (2013.01)
G01L 3/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0142475
(22) 출원일자 2019년11월08일
심사청구일자 2019년11월08일
(30) 우선권주장
18206381.8 2018년11월15일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
니바록스-파 에스.에이.
스위스, 르 로클 2400, 아브뉴 두 콜레게 10
(72) 발명자
주스토 니콜라
스위스 2400 르 로클 루트 데 보스 30
발로시 조세쁘
프랑스 25130 빌레르-르-라끄 뒤 콩브 라 페브 9
비
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 29 항

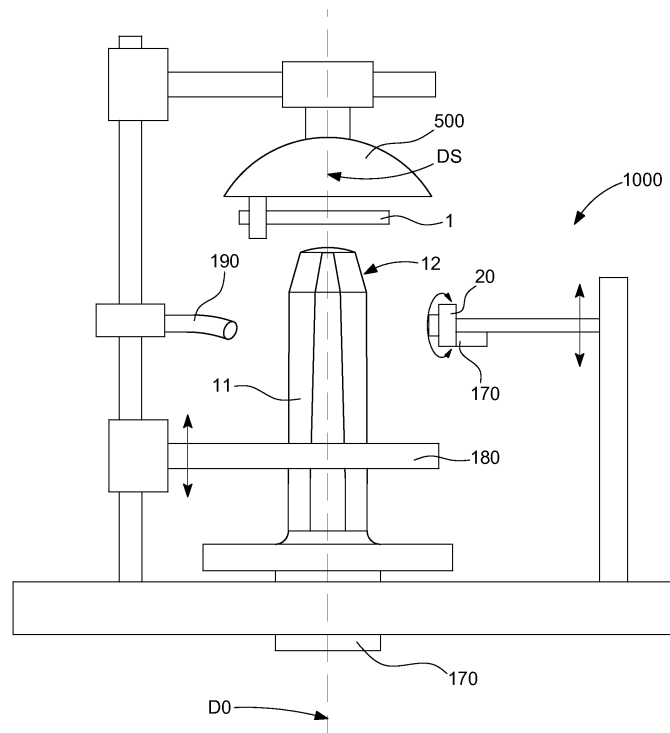
(54) 발명의 명칭 타임피스 밸런스 스프링의 토크를 측정하기 위한 방법 및 제조 보조 틀링

(57) 요약

특히 미세가공가능한 재료로 제조된 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법에 관한 것이고, 파지기 (500) 는 콜렛 (2) 의 제 1 중심맞춤을 위해 모의 오벨리스크 형상의 아머 (10) 의 정점 (19) 상의 삽입 가이드 (12) 상에 콜렛 (2) 을 배치하며, 상기 밸런스 스프링은 절두 원추형 생크 (11) 위에 놓이는 가이드 (12) 를 따라서

(뒷면에 계속)

대표도 - 도9



자체 중량하에서 슬라이딩되도록 허용하며, 절두 원추형 생크는 공구 축선 (D0) 상의 콜렛 (2) 의 자체 중심맞춤을 완성하고, 생크 (11) 상에 응력없이 이러한 밸런스 스프링 (1) 을 유지하기 위해, 모의 아머 (10) 는 미끄러짐없이 상대 회전 구동을 위해 콜렛 (2) 의 내부 윤곽과 협력하는 구동 수단 (100) 을 포함하며, 유지 공구 (20) 는, 밸런스 스프링 (1) 에 응력을 주지 않으면서, 축선 (D0) 을 중심으로 메인 공구 및/또는 유지 공구 (20) 를 회전시킴으로써 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하기 위해서, 밸런스 스프링 (1) 의 외부 코일 (6) 을 유지한다.

(52) CPC특허분류

G01L 5/22 (2013.01)

(72) 발명자

파르니 프랑수아

스위스 2400 르 로콜 뤼 알렉시-마리-피아제 31

크레프네 다비

프랑스 25650 라 쇼-드-질 레 플랑 19

명세서

청구범위

청구항 1

타입피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법으로서,

상기 밸런스 스프링은, 밸런스 스프링 축선 (DS) 주변에 감겨지고 상기 밸런스 스프링의 외부 단부에서 외부 코일 (6) 및 상기 밸런스 스프링의 내부 단부에서 개구 (3) 를 가진 콜렛 (2) 을 포함하며,

상기 콜렛의 내부 표면 (4) 은 중심맞춤 표면들 (41) 을 포함하고,

상기 중심맞춤 표면들은, 상기 밸런스 스프링 축선 (DS) 을 중심으로 하는 회전의 아버와 협력하고 상기 아버상에 상기 밸런스 스프링 (1) 을 중심맞추도록 배열되며, 상기 밸런스 스프링 (1) 의 자유 상태에서 통과 직경 (DP) 을 규정하고,

- 상기 내부 표면 (4) 또는 상기 통과 직경 (DP) 의 치수들이 결정되고,

- 상기 치수들 또는 상기 직경에 따라서 모의 아버 (10) 를 갖는 메인 공구가 선택되고, 상기 모의 아버는, 상기 모의 아버 (10) 의 엔벨로프 직경이 상기 통과 직경 (DP) 보다 작은 상부에 있는 상기 모의 아버의 정점 (19) 에서부터, 상기 모의 아버 (10) 의 엔벨로프 직경이 상기 통과 직경 (DP) 보다 큰 하부에 있는 상기 모의 아버의 베이스 (18) 까지, 직선 공구 축선 (DO) 상에서, 연속적으로 증가하는 단면을 갖고, 상기 모의 아버 (10) 는 상부에서 삽입 가이드 (12) 를 포함하고, 상기 삽입 가이드의 각각의 섹션은, 상기 공구 축선 (DO) 에 수직인 평면상으로 투영하면, 상기 콜렛 (2) 의 상기 개구 (3) 에 내접되고, 상기 모의 아버 (10) 의 엔벨로프 직경은 상기 통과 직경 (DP) 보다 항상 작고, 상기 삽입 가이드 (12) 는 상기 상부에 배치되어 상기 삽입 가이드 (12) 를 따라서 자체 중량으로 자유롭게 슬라이딩할 수 있는 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 콜렛 (2) 의 제 1 중심맞춤을 위해 배열되고, 상기 삽입 가이드 (12) 는 실질적으로 절두 원추형 또는 오벨리스크 형상의 적어도 하부 생크 (11) 위에 놓이며, 그리고 상기 하부 생크는 상기 공구 축선 (DO) 상에서 상기 콜렛 (2) 의 자체 중심맞춤을 완성하도록 그리고 상기 하부 생크 (11) 상에 응력없이 상기 밸런스 스프링 (1) 을 유지하도록 배열되며, 상기 하부 생크 (11) 는 미끄러짐 없이 상기 콜렛 (2) 을 통하여 상기 모의 아버 (10) 를 회전 구동하기 위해 또는 그 반대로 하기 위해 상기 콜렛 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 과 협력하도록 배열된 구동 수단 (100) 을 포함하고,

- 상기 공구 축선 (DO) 은 중력장에서 플레이스의 수직상에 정렬되며,

- 측정될 밸런스 스프링 (1) 은 파지기 (500) 로 파지되며, 상기 파지기에 의해, 측정될 상기 밸런스 스프링 (1) 은 상기 삽입 가이드 (12) 상에 단순히 중력에 의해 배치되고, '측정 위치' 라고 하는 자체 중심맞춤 측정 방향 위치에서 단순히 중량의 영향에 의해 정지될 때까지 상기 하부 생크 (11) 상으로 떨어지도록 허용되며,

- 그리고 나서 상기 측정 위치에서 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 밸런스 스프링 축선 (DS) 과 상기 공구 축선 (DO) 의 동축성 (coaxiality) 이 체크되고,

- 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 밸런스 스프링 축선 (DS) 이 상기 측정 위치에서 공구 축선 (DO) 에 정렬될 때, 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 외부 코일 (6) 을 파지하도록 배열된 유지 공구 (20) 가 상기 공구 축선 (DO) 의 방향으로 상기 측정 위치와 수평으로 배치되고, 상기 외부 코일 (6) 은 상기 유지 공구 (20) 에 고정되며,

- 중력장에서 플레이스의 수직 방향으로 상기 유지 공구 (20) 의 수직 위치에 대한 조절이 실시되고, 측정 수단 (170) 을 사용하여, 상기 밸런스 스프링 (1) 에 응력을 주지 않으면서, 상기 공구 축선 (DO) 을 중심으로 상기 메인 공구 및/또는 상기 유지 공구 (20) 를 회전시킴으로써 상기 밸런스 스프링 (1) 의 토크 측정이 실시되는 것을 특징으로 하는, 타입피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 측정 후에, 상기 밸런스 스프링 (1) 은, 상기 공구 축선 (D0) 에 평행한 상기 유지 공구 (20) 의 병진이동에 의해, 및/또는 상기 유지 공구 (20) 에 대한 상기 메인 공구의 병진이동에 의해, 및/또는 상기 베이스 (18) 에서부터 상기 공구 축선 (D0) 에 평행한 상기 정점 (19) 까지 하부 편평한 공구 (180) 로 상기 밸런스 스프링 (1) 을 추진시킴으로써, 및/또는 진공 파지기를 사용하는 진공 압력에 의해 제거되도록 상기 정점 (19) 위로 구동되고, 그 후 상기 밸런스 스프링 (1) 은 제거되고 그리고 수행된 상기 토크 측정과 관련하여 식별되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 밸런스 스프링 축선 (DS) 이 상기 공구 축선 (D0) 과 정렬되지 않을 때, 상기 측정 위치에서, 상기 베이스 (18) 에서부터 상기 정점 (19) 까지 하부 편평한 공구 (180) 로 상기 밸런스 스프링 (1) 에 추력이 가해지고, 상기 밸런스 스프링 축선 (DS) 이 상기 공구 축선 (D0) 에 정렬될 때까지 자체 중량에 의한 상기 밸런스 스프링 (1) 의 위치결정이 반복되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

중력에 의해 상기 삽입 가이드 (12) 상에 상기 밸런스 스프링 (1) 을 배치하도록 배열된 상기 파지기 (500) 는 진공 파지기로 선택되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 진공 파지기는 상기 측정 후에 상기 밸런스 스프링 (1) 의 제거를 수행하는데 사용되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 밸런스 스프링 (1) 을 상기 메인 공구상에 배치하기 전에, 상기 밸런스 스프링의 각도상 위치는, 상기 밸런스 스프링의 상기 외부 코일 (6) 이 상기 메인 공구 및 상기 유지 공구 (20) 에 대하여 고유 각도상 위치에 위치되는 고유 각도상 위치에서 상기 밸런스 스프링 (1) 을 상기 메인 공구상에 나타내도록, 상기 파지기 (500) 의 각도상 배향을 제어하는 비전 수단으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

적용될 측정 범위에 따라서, 상기 상기 밸런스 스프링 (1) 의 코일들의 높이의 4 배 미만인 미리 정해진 오프셋 값에 따라서, 상기 밸런스 스프링 (1) 을 평면에 유지시키거나 또는 상기 밸런스 스프링에 상승 또는 하강하는 우산 (umbrella) 형상을 부여하도록, 상기 유지 공구 (20) 의 수직 위치에 대해 조절을 실시하는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 밸런스 스프링 (1) 의 코일들의 높이 이하의 미리 정해진 오프셋 값에 따라서, 상기 밸런스 스프링에 우산 형상으로 부여하도록 상기 유지 공구 (20) 의 수직 위치에 대해 조절을 실시하는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

적용될 측정 범위에 따라서, 상기 유지 공구 (20) 는 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 외부 코일 (6) 에 미리 정해진 값의 약간의 비틀림을 제공하도록 배향되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 메인 공구는, 상기 밸런스 스프링 (1) 또는 상기 모의 아머 (10) 에 토크가 인가되면, 상대 구동을 위해 상기 콜릿 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 과 상보적인 방식으로 협력하도록 배열되는 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210) 을 포함하는 상기 구동 수단 (100) 으로 선택되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 메인 공구는, 상기 하부 생크 (11) 상에 제공되고 상기 공구 축선 (D0) 을 통과하는 평면에 대해 각각 대칭이며 그리고 상기 공구 축선 (D0) 을 통과하는 평면에서 상기 하부 생크 (11) 의 프로파일을 따르는 복수의 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210), 및 상기 제 1 편평한 부분들 (110) 의 연장부에서, 상기 상부 생크 (12) 상에 제공되고 상기 공구 축선 (D0) 을 통과하는 평면에 대해 각각 대칭이며 그리고 상기 공구 축선 (D0) 을 통과하는 평면에서 상기 상부 생크 (12) 의 프로파일을 따르는 복수의 제 2 편평한 부분들 (120) 또는 제 2 리세스들 (220) 을 가지도록 선택되고, 상기 밸런스 스프링 (1) 이 상기 상부 생크 (12) 상에 배치될 때 그리고/또는 상기 밸런스 스프링 (1) 이 상기 하부 생크 (11) 상에 놓일 때, 상기 콜릿 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 에 포함된 구동 표면들은, 상기 밸런스 스프링 (1) 및/또는 상기 모의 아머 (10) 를 회전시킴으로써, 한 편으로는 상기 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210) 그리고 다른 한편으로는 제 2 편평한 부분들 (120) 또는 제 2 리세스들 (220) 과 정렬되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 메인 공구는, 상기 정점 (19) 과 상기 상부 생크 (12) 상에 제공된 상기 제 2 편평한 부분들 (120) 사이에 또는 상기 정점 (19) 과 상기 하부 생크 (11) 상에 제공된 상기 제 1 편평한 부분들 (110) 사이에, 상기 콜릿 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 에 포함된 구동 표면들을 안내하기 위해, 진입 가이드 프로파일 (130) 또는 나선형 프로파일을 갖도록 선택되어, 상기 제 2 편평한 부분들 (120) 상에 또는 상기 제 1 편평한 부분들 (110) 을 향하여 놓일 수 있는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 밸런스 스프링 (1) 이 파지되고 상기 모의 아머 (10) 에 삽입될 때, 상기 모의 아머 (10) 에 포함된 상기 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210) 은, 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 내부 표면의 형상에 따라서, 상기 유지 공구 (20) 에 의한 외부 유지를 위한 각도상 위치에 미리 배향되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 메인 공구는, 상기 밸런스 스프링 (1) 또는 상기 모의 아머 (10) 에 토크가 인가되면, 상대 마찰 구동을 위해 상기 콜릿 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 과 협력하도록 배열되는 마찰 표면을 포함하는 상기 구동 수단 (100) 으로 선택되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 동안 상기 유지 공구 (20) 가 고정 유지되고, 상기 모의 아머 (10) 는 공기를 송풍하여 상기 밸런스 스프링 (1) 을 회전시키기 위한 공압 수단 (190) 을 포함하는 이스케이프-홀더 에 고정되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 메인 공구는 실질적으로 절두 원추형 또는 오벨리스크 형상의 상부 생크인 상기 삽입 가이드 (12) 로 선택 되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 방법은 상기 밸런스 스프링 (1) 의 토크의 측정에 적용되고, 상기 콜렛 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 은 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 밸런스 스프링 축선 (DS) 주변에 N 개의 일정한 변들을 가진 적어도 하나의 편평한 부분 또는 다각형 윤곽 (5) 을 가지며, 상기 메인 공구는, 상기 측정 위치에서 적어도 N 개의 지점들에서 상기 다각형 윤곽 (5) 에 접하도록 배열되는 상기 하부 생크 (11) 의 적어도 하나의 섹션을 포함하는 상기 구동 수단 (100) 으로 선택되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 방법은, 다각형 윤곽 (5) 이 삼각형인 상기 밸런스 스프링 (1) 에 적용되고, 상기 모의 아머 (10) 와 상기 콜렛 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 사이의 접촉은 적어도 6 개의 동심 지점들로 형성되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 다각형 윤곽 (5) 이 삼각형인 상기 밸런스 스프링 (1) 에 적용되고, 상기 모의 아머 (10) 와 상기 콜렛 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 사이의 접촉은 6 개의 동심 지점들로 한정되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

미세기계가공가능한 재료, 규소, 규소와 이산화규소, DLC, 금속 유리, 또는 적어도 부분적으로 비정질 재료로 제조된 상기 밸런스 스프링 (1) 의 토크 측정에 적용되는 것을 특징으로 하는, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법.

청구항 21

타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법을 구현하기 위한 제조 보조 툴링 (1000) 으로서,

상기 제조 보조 툴링은 모의 아머 (10) 를 포함하는 적어도 하나의 메인 공구를 포함하고, 상기 모의 아머는 상기 모의 아머 (10) 의 엔벨로프 직경이 통과 직경 (DP) 보다 작은 상부에 있는 상기 모의 아머의 정점 (19) 에서부터, 상기 모의 아머 (10) 의 엔벨로프 직경이 상기 통과 직경 (DP) 보다 큰 하부에 있는 상기 모의 아머의 베이스 (18) 까지, 직선 공구 축선 (D0) 상에서, 연속적으로 증가하는 단면을 갖고,

상기 모의 아머 (10) 는 상부에서 삽입 가이드 (12) 를 포함하고, 상기 삽입 가이드의 각각의 섹션은, 상기 공구 축선 (D0) 에 수직인 평면상으로 투영하면, 콜렛 (2) 의 개구 (3) 에 내접되며,

상기 모의 아버 (10) 의 엔벌로프 직경은 상기 통과 직경 (DP) 보다 항상 작고,

상기 삽입 가이드 (12) 는 상기 상부에 배치되어 상기 삽입 가이드 (12) 를 따라서 자체 중량으로 자유롭게 슬라이딩할 수 있는 상기 밸런스 스프링 (1) 의 상기 콜렛 (2) 의 제 1 중심맞춤을 위해 배열되고,

상기 삽입 가이드 (12) 는 실질적으로 절두 원추형 또는 오벨리스크 형상의 적어도 하부 생크 (11) 위에 놓이며, 그리고 상기 하부 생크는 상기 공구 축선 (D0) 상에서 상기 콜렛 (2) 의 자체 중심맞춤을 완성하도록 그리고 상기 하부 생크 (11) 상에 응력없이 상기 밸런스 스프링 (1) 을 유지하도록 배열되며,

상기 하부 생크 (11) 는 미끄러짐 없이 상기 콜렛 (2) 을 통하여 상기 모의 아버 (10) 를 회전 구동하기 위해 또는 그 반대로 하기 위해 상기 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 과 협력하도록 배열된 구동 수단 (100) 을 포함하고,

상기 제조 보조 툴링 (1000) 은 상기 밸런스 스프링 (1) 의 외부 코일 (6) 을 파지하도록 배열된 유지 공구 (20) 및 상기 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하도록 배열된 측정 수단 (170) 을 더 포함하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 모의 아버 (10) 는 강성인 것을 특징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 모의 아버 (10) 는, 적어도 상기 하부 생크 (11) 상에, 상기 공구 축선 (D0) 에 대하여 적어도 반경방향으로 탄성이고 그리고 상기 콜렛 (2) 의 상기 내부 표면 (4) 과 접촉하도록 배열된 립을 포함하는 것을 특징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 하부 생크 (11) 의 상기 구동 수단 (100) 은, 상기 밸런스 스프링 (1) 에 토크가 인가될 때 상대 구동을 위해, 상기 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 또는 다각형 윤곽 (5) 과 상보적인 방식으로 협력하도록 배열된 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210) 을 포함하는 것을 특징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 제조 보조 툴링 (1000) 은 상기 공구 축선 (D0) 에 평행한 상기 유지 공구 (20) 의 병진이동을 위한 수단, 및/또는 상기 유지 공구 (20) 에 대한 상기 메인 공구의 병진이동을 위한 수단, 및/또는 상기 공구 축선 (D0) 에 평행하게 이동가능한 편평한 하부 공구 (180) 를 포함하는 상기 밸런스 스프링 (1) 을 추진하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 제조 보조 툴링 (1000) 은, 상기 밸런스 스프링 (1) 을 상기 측정 위치에 위치시키기 위해서, 상기 공구 축선 (D0) 에 평행하게 이동가능하도록 배열된 하부 편평한 공구 (180) 를 포함하는 것을 특징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 제조 보조 툴링 (1000) 은 상기 모의 아버 (10) 상에 상기 밸런스 스프링 (1) 을 배치하기 위해 및/또는 상기 측정 후에 상기 밸런스 스프링 (1) 의 제거를 위해 적어도 하나의 진공 파지기 (500) 를 포함하는 것을 특

징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제조 보조 툴링 (1000) 은, 상기 유지 공구 (20) 에 대한 고유 인덱싱된 각도상 위치에서, 상기 메인 공구 상에 상기 밸런스 스프링 (1) 을 나타내기 위해서, 상기 파지기 (500) 의 각도상 배향을 제어할 수 있는 비전 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

청구항 29

제 21 항에 있어서,

상기 유지 공구 (20) 의 수직 위치는 중력장에서 및/또는 비틀림에 의해 조절가능한 것을 특징으로 하는, 제조 보조 툴링 (1000).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링의 토크를 측정하는 방법에 관한 것으로서, 상기 밸런스 스프링은, 밸런스 스프링 축선 주변에 감겨지고 그리고 상기 밸런스 스프링의 내부 단부에서 콜렛 및 상기 밸런스 스프링의 외부 단부에서 외부 코일을 포함하며, 상기 콜렛은 구멍을 포함하고, 상기 콜렛의 내부 표면은 중심맞춤 표면들을 포함하고, 중심맞춤 표면들은, 밸런스 스프링 축선을 중심으로 하는 회전의 아머와 협력하고 이러한 아머상에 상기 밸런스 스프링은 중심맞춤도록 배열되며 그리고 상기 밸런스 스프링의 자유로운 상태에서 통과 직경을 규정한다.

[0002] 본 발명은 또한 특히 미세기계가공가능한 재료 또는 규소로 제조된 밸런스 스프링의 토크를 측정하기 위한 방법을 구현하기 위한 제조 보조 툴링에 관한 것이다.

[0003] 본 발명은 밸런스 스프링, 보다 특히 미세기계가공가능한 재료 또는 규소로 제조된 스프링들을 포함하는 타임피스 발진기들의 제조 및 개량에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 규소 또는 유사한 밸런스 스프링의 각도상 및 수직 위치는 현재 밸런스 스프링 토크 측정 동안에 원통형 아머에 의해 유지된다. 이러한 원통형 아머의 직경은 콜렛에 내접되는 내경에 따라서 규정된다. 밸런스 스프링 콜렛의 각도상 및 수직 위치는, 밸런스 스프링 토크의 측정 동안, 원통형 아머상에 콜렛을 클램핑함으로써 유지된다. 이러한 클램핑은 콜렛의 탄성 변형에 의해 얻어진다. 클램핑력의 값은 아머 직경에 따라서 규정된다.

[0005] 하지만, 이러한 표준 작업 방법에는 단점이 있다:

[0006] - 칩핑의 위험, 즉 에지상의 미세균열. 규소는 기계적 응력하에서 매우 취성의 재료로 알려져 있으므로, 자동화된 프레스 핏 프로세스에서 규소 밸런스 스프링의 콜렛을, 밸런스 스프링이 토크의 측정 동안 제 위치에 유지됨을 보장하도록 규정된 종래의 원통형 프로파일을 가진 모의 아머에 삽입하면, 밸런스 스프링 재료에 응력이 발생할 수 있다. 이러한 유해한 응력은 밸런스 스프링을 칩핑하는 위험 및 제품 결함을 유도할 수 있다. 이러한 칩핑은 콜렛의 초기 균열 및 콜렛의 파손 위험을 유발할 수 있으므로 매우 중요할 수 있고, 이는 그 후에 이동 설정시 검출될 수 있다;

[0007] - 공구의 원통형 아머의 마모 및 오염. 원통형 형상의 모의 아머의 원리는, 밸런스 스프링 콜렛의 삽입 및 모의 아머로부터 밸런스 스프링 콜렛의 제거 동안 콜렛과 모의 아머 사이에 마찰을 발생시킨다. 자동화된 프로세스에서, 복수의 밸런스 스프링들에 대한 이러한 반복된 마찰은 마모를 유발하고, 이 마모는 모의 아머의 오염원 및 그로 인한 밸런스 스프링의 오염원일 수 있다. 이러한 오염은 완제품의 품질과 관련하여 중요하다. 이러한 반복된 마찰은 토크 측정 동안 밸런스 스프링의 각도상 및 수직 위치의 유지에 즉각적인 영향을 미치면서 모의 아머의 프로파일을 변화시켜, 밸런스 스프링 토크의 측정시 정확성을 손실시킨다;

[0008] - 콜렛과 토크 측정 시스템 사이의 정렬 정확성을 보장하는데 어려움이 있다. 원통형 모의 아머의 원리는

삽입 중 밸런스 스프링을 유지하는 파지기와 모의 아버 사이에 높은 정확성의 정렬을 필요로 한다. 정렬 불량, 상당한 칩핑 위험을 가지면서, 콜렛을 모의 아버상에 삽입할 때 콜렛에 충돌 또는 충격을 형성 및 생성하는 결과를 유발한다;

[0009] - 양호한 각도상 및 수직 참조 (referencing) 를 가지면서 콜렛을 정확하게 유지하는데 어려움이 있다. 원통형 모의 아버에서, 모의 아버상에 콜렛의 가벼운 클램핑력을 보장하기 위해, 모의 아버의 특정 설계에 의해 밸런스 스프링의 각도상 및 수직 유지 및 참조가 달성된다. 콜렛에 응력을 발생시키는 이러한 클램핑력은 모의 아버와 밸런스 스프링 콜렛의 제조 공차의 변화에 달려 있다. 더욱이, 원통형 모의 아버상에 콜렛의 복수의 삽입은 칩핑을 통하여 모의 아버의 마모를 유발하는 위험이 있고, 이는 콜렛과 모의 아버 사이에서 강제 각도상 배향 및 유극을 생성하고, 측정 정확성을 손상시킨다.

[0010] 유럽 특허 문헌 EP 2423764 B1 은 통상적인 원통형 아버 대신 스플릿 아버를 사용하여 이러한 다양한 단점을 극복할 수 있는 방안을 제안하고: 이러한 스플릿 아버는, 콜렛의 삽입을 허용하도록 클램핑되고 그리고 슬플릿 아버의 탄성 복귀력에 의해 유지되는 밸런스 스프링의 토크를 측정하기 위해 적합한 콜렛의 위치에서 해제된다. 하지만, 콜렛은 이에 따라서 토크 측정 사이클 동안 추가의 응력을 받게 되고, 이는 측정을 왜곡시키고 그리고/또는 칩핑을 유발할 수 있다. 이러한 원리는 또한 측정 축선의 변형과 그리하여 측정 간섭을 방지하기 위해 클램프를 정확하게 정렬하는 것을 요구한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 진동으로 인한 것 이외에 밸런스 스프링의 최소한의 변형으로, 자동화된 측정 프로세스를 위해 설계된 제조 보조 툴링상에서 이러한 밸런스 스프링의 토크를 측정하는 동안, 타임피스 밸런스 스프링, 보다 자세하게는 미세기계가공가능한 재료 또는 규소로 제조된 밸런스 스프링의, 콜렛의 중력장에서 각도상 및 수직 위치를 유지하는 신규한 방법을 개량하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 의해 제안된 방안은 내부 단부에서 밸런스 스프링을 유지하는 정적 원리를 사용한다.

[0013] 따라서, 본 발명은 청구항 1 에 따른 타임피스 발진기를 위한 밸런스 스프링의 토크를 측정하는 방법에 관한 것이다.

[0014] 본 발명은 또한 청구항 21 에 따른 밸런스 스프링의 토크를 측정하는 방법을 구현하기 위한 제조 보조 툴링에 관한 것이다.

[0015] 본 발명의 다른 특징들 및 이점들은 첨부 도면들을 참고로 하여 이하의 상세한 설명을 읽으면 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 오벨리스크 형태이고 본 발명에 따라서, 타임피스 발진기용 밸런스 스프링의 토크를 측정하도록 배열된 제조 보조 툴링의 메인 공구에 포함되는 모의 아버의 개략적인 사시도를 도시한다.

도 2 는 도 1 과 유사한 방식으로, 동일한 모의 아버를 도시하고, 이 모의 아버상에서 밸런스 스프링의 콜렛을 지지하고, 이 밸런스 스프링의 외부 코일은 이러한 외부 코일을 파지하도록 배열된 유지 공구에 의해 유지된다.

도 3 은 도 1 의 모의 아버의 축선을 통하여, 밸런스 스프링을 지지하는 모의 아버 및 유지 공구, 및 밸런스 스프링상에 축방향 추력을 가하도록 각각 배열된 추가의 상부 공구 및 하부 공구의 개략적인 단면도를 도시한다.

도 4 는 오벨리스크 형태이고 밸런스 스프링을 유지하기 위한 하부 생크 및 밸런스 스프링의 삽입을 위한 상부 생크 둘 다에서, 안내 및/또는 구동 기능을 위한 경사진 편평한 부분을 포함하는 모의 아버의 개략적인 입면도를 도시한다.

도 5 는 오벨리스크 형태이고 밸런스 스프링을 유지하기 위한 하부 생크상의 경사진 편평한 부분 및 밸런스 스프링의 삽입을 위한 상부 생크상의 나선형 홈들을 포함하는 모의 아버의 개략적인 입면도를 도시한다.

도 6 은 밸런스 스프링을 지지하는 도 5 의 모의 아버의 개략적인 부분 평면도를 도시한다.

도 7 은 밸런스 스프링을 지지하는 도 4 의 모의 아버의 개략적인 부분 평면도를 도시한다.

도 8 은 도 5 와 유사하지만 편평한 부분 대신에 직선의 홈들을 갖고 그리고 밸런스 스프링을 지지하는 모의 아버의 개략적인 부분 평면도를 도시한다.

도 9 는 도 4 의 모의 아버, 도 2 의 유지 공구, 도 3 의 추가의 공구들 및 밸런스 스프링을 조작하도록 배열된 파지기를 포함하는 제조 보조 툴링의 개략적인 입면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명은, 진동으로 인한 것 이외에 밸런스 스프링의 최소 변형으로, 자동화된 측정 프로세스를 위해 설계된 제조 보조 툴링상에서 밸런스 스프링의 토크를 측정하는 동안, 특히 하지만 배타적이지 않게, 미세가공가능한 재료, 규소, 규소와 이산화규소, DLC, 금속 유리, 또는 다른 적어도 부분적으로 비정질 재료 등으로 제조된, 타입피스 밸런스 스프링 (1) 의 콜렛의 중력장에서 각도상 및 수직 위치를 유지하는 방법에 관한 것이다.
- [0018] 본 발명에 의해 제안된 방안은 내부 단부에서 밸런스 스프링을 유지하는 정적 원리를 사용한다. 이는 유지 공구에 의해 밸런스 스프링 콜렛에 부여된 임의의 응력을 제거하는 것이 문제이고, 그리하여 밸런스 스프링의 활성 코일들에서 원하지 않는 응력이 생성되는 것을 방지하며, 밸런스 스프링의 실제 활성 길이가 변경되는 것을 방지한다.
- [0019] 본 발명은 특정 제조 보조 툴링 (1000) 의 사용에 관한 것이고, 이 툴링은 종래의 원통형 아버, 스플릿 아버 또는 탄성 아버 대신에, 모의 아버 (10) 를 가진 메인 공구를 포함하고, 모의 아버는, 콜렛을 모의 아버 (10) 의 축선 (D0) 에 정확하게 중심맞추고 그리고 이러한 밸런스 스프링 (1) 의 외부 코일 (6) 을 파지 및 유지하도록 배열된 유지 공구에 대하여 모의 아버 (10) 를 응력없이 회전 구동하기 위해, 파지기 (500) 에 의해 또는 조작자에 의해 이러한 밸런스 스프링 (1) 의 콜렛 (2) 을 완만하게 배치시키도록 특별히 설계된다.
- [0020] 모의 아버 (10) 의 프로파일은 바람직하게는 오벨리스크 유형이고, 바람직하지 않은 최소 응력으로, 토크 측정 프로세스의 적절한 수행을 보장하는데 각각 명확하게 규정된 역할을 하는 적어도 2 개의 영역들을 포함한다.
- [0021] 모의 아버 (10) 는 제 1 영역 또는 '상부' 영역을 포함한다. 보다 구체적으로, 하지만 배타적이지 않게, 이러한 제 1 영역은 축선 (D0) 주변에 원뿔형 부분을 가지고; 다른 변형예들에서, 포물선, 타원형 또는 다른 프로파일을 가진, 이러한 축선 (D0) 주변에 적어도 하나의 회전 부분을 가질 수 있거나, 동일한 축선 (D0) 주변에 여러 개의 회전 표면들을 결합할 수 있다.
- [0022] 이러한 제 1 영역은, 한편으로는 밸런스 스프링 (1) 을 지지하도록 배열된 로봇 등일 수 있는 픽 앤 플레이스 디바이스라고도 불리는 파지기 (500) 와, 다른 한편으로는 토크 측정시 밸런스 스프링 (1) 을 유지하기 위한 영역인 제 2 영역 사이에 인터페이스를 형성한다.
- [0023] 최대 자동화를 의도하는 본 발명은 또한 조작자가 스프링 (1) 을 취급하는 실험실 용도로 설계되었다는 것이 명백하다. 이러한 용도의 변형예는 여기서 자세히 설명되지 않았고, 이러한 경우에 파지기 (500) 는 종래에 한 쌍의 핀셋 (tweezer) 을 포함한다. 이하의 설명은 용어의 넓은 의미에서 파지기 (500) 를 사용한다.
- [0024] 제 1 영역은 2 개의 주요 기능을 가진다:
- [0025] - 밸런스 스프링 (1) 의 콜렛 (2) 에 응력을 가하지 않으면서, 밸런스 스프링 (1) 을 파지기 (500) 로부터 모의 아버 (10) 로 교환 및 전달;
- [0026] - 모의 아버 (10) 상에 밸런스 스프링 (1) 을 다시 중심맞춤; 프로파일은 위치결정시 일부 위도를 허용하는데, 예를 들어 모의 아버 (10) 에 대한 파지기 (500) 상의 밸런스 스프링의 $\pm 20^\circ$ 의 최대 가능한 각도상 오차를 허용한다.
- [0027] 이러한 제 1 영역은 제조 보조 툴링 (1000) 의 하부에서, 이하의 3 개의 주요 기능들을 보장하도록 규정된 프로파일을 가진 특정 형상을 갖는 제 2 영역 또는 '하부' 영역에 의해 연장된다:
- [0028] - 밸런스 스프링 토크 측정 스테이션상에서 밸런스 스프링 (1) 의 정확하고 반복가능한 위치결정;
- [0029] - 모의 아버 (10) 상에서 밸런스 스프링 토크의 측정 동안 밸런스 스프링 (1) 의 콜렛 (2) 의 중력장에서의 각도상 및 수직 위치를 유지;
- [0030] - 밸런스 스프링 (1) 의 토크 측정 정확성.

- [0031] 따라서, 보다 구체적으로, 본 발명은 특히 미세기계가공가능한 재료 또는 규소 또는 유사한 재료로 제조된 타임피스 발진기용 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 방법에 관한 것이고, 이러한 밸런스 스프링 (1) 은 그 내부 단부에서 콜렛 (2) 및 그 외부 단부에서 외부 코일 (6) 을 포함한다. 종래의 방식으로, 콜렛 (2) 은, 밸런스 스프링 (1) 의 자유 상태에서, 내부 표면 (4) 을 가지는 개구 (3) 를 가진다. 보다 구체적으로, 이러한 내부 표면 (4) 은 적어도 하나의 편평한 부분을 포함하거나, 밸런스 스프링 (1) 의 밸런스 스프링 축선 (DS) 주변에 실질적으로 다각형이며, 이 축선을 중심으로 밸런스 스프링 축선 (DS) 상으로 투영하면 N 개의 변들을 가진 다각형 윤곽 (5) 으로 밸런스 스프링 (1) 이 감겨진다. 보다 일반적으로, 개구 (3) 의 내부 표면 (4) 은, 밸런스 스프링 축선 (DS) 을 중심으로 하는 회전의 아버와 협력하고 그리고 이러한 아버상의 밸런스 스프링 (1) 을 중심맞추도록 배열되는 중심 표면들 (41) 을 포함하며; 이러한 중심 표면들은 밸런스 스프링 (1) 의 자유 상태에서 통과 직경 (DP) 을 규정한다. 보다 구체적으로, 중심 표면들은 이러한 통과 직경 (DP) 을 규정하는 밸런스 스프링 축선 (DS) 을 중심으로 하는 회전의 기하학적 실린더에 접한다.
- [0032] 본 발명에 따라서:
- [0033] - 내부 표면 (4) 또는 통과 직경 (DP) 의 치수들이 결정되고;
- [0034] - 이러한 치수들에 따라서, 공구 축선 (D0) 상에서, 하부의 베이스 (18) 로부터 상부의 정점 (19) 을 향하여 단면이 감소하는 오벨리스크 형태의 모의 아버 (10) 를 포함하는 메인 공구가 선택된다.
- [0035] 이러한 모의 아버 (10) 는, 상부에서, 삽입 가이드 (12) 를 갖는 제 1 상부 영역을 포함하고, 각각의 섹션은, 공구 축선 (D0) 에 수직인 평면으로 투영하면, 콜렛 (2) 의 개구 (3) 에 내접되고, 특히 내부 표면 (4) 또는 다각형 윤곽 (5) 에 내접된다. 삽입 가이드 (12) 는 밸런스 스프링 (1) 의 콜렛 (2) 의 제 1 중심맞춤을 위해 배열되고, 이 콜렛은 상부상에, 정점 (19) 상에 배치되고 삽입 가이드 (12) 를 따라서 자체 중량으로 자유롭게 슬라이딩하도록 허용한다. 모의 아버 (10) 의 엔벨로프 직경이 통과 직경 (DP) 보다 더 작은 상부의 정점 (19) 으로부터 베이스 (18) 를 향하여 직선 공구 축선 (D0) 을 따라서 단면이 연속적으로 증가하고 있다.
- [0036] 삽입 가이드 (12) 는 제 2 하부 영역 위에 놓이고, 이 제 2 하부 영역은 공구 축선 (D0) 상에서 콜렛 (2) 의 자체 중심맞춤을 완성하고 그리고 하부 생크 (11) 상에 응력없이 밸런스 스프링 (1) 을 유지하도록 배열된 실질적으로 절두 원추형 형상의 적어도 하부 생크 (11) 를 포함한다. '실질적으로 절두 원추형 형상' 은, 하부 생크 (11) 가 바람직하게는 공구 축선 (D0) 을 중심으로 하는 회전 표면들을 갖는 것을 의미하고, 이러한 회전 표면들은 반드시 완전한 회전일 필요는 없고, 즉 이러한 회전 표면들은 일정하게 각도상으로 배열된 원추형 또는 유사한 섹터들이거나 심지어 일정하게 배열된 에지들이며; 전술한 바와 같이, 도면들에 도시된 원추형 형상은 특정 형상이다. 하지만, 프로파일은 포물선, 타원형 또는 기타일 수 있거나 심지어 여러 유형의 곡선들을 결합할 수 있으며, 중요한 점은 콜렛 (2) 이 하부 생크 (11) 에 걸쳐서 자유롭게 슬라이딩할 수 있도록 서로에 대하여 이러한 곡선들의 양호한 접촉 (tangency) 이고 그리고 공구 축선 (D0) 상에서 콜렛의 자체 중심맞춤이다.
- [0037] 특정 실시형태에서, 삽입 가이드 (12) 는 5° 내지 45° , 보다 특히 10° 내지 20° , 보다 특히 여전히 14° 내지 16° 를 포함하는 상부 원추 각도를 가진 원추에 실질적으로 내접된다.
- [0038] 특정 실시형태에서, 하부 생크 (11) 는 0° 초과 10° 미만, 보다 특히 0.5° 내지 3° , 보다 특히 여전히 0.5° 내지 1.5° 를 포함하는 하부 원추 각도를 가진 원추에 실질적으로 내접된다.
- [0039] 하부 생크 (11) 는 구동 수단 (100) 을 포함하고, 이 구동 수단은 미끄러짐없이 콜렛 (2) 을 통하여 모의 아버 (10) 를 회전 구동하기 위해 또는 그 반대로 하기 위해 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 과 협력하도록 배열되며; 도시된 실시형태에서, 이러한 구동 수단 (100) 은, 밸런스 스프링 (1) 에 토크가 인가될 때 상대 구동을 위해, 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 의 편평한 부분과 협력하도록 배열된 편평한 부분, 또는 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 의 다각형 윤곽 (5) 의 편평한 부분과 협력하도록 배열된 제 1 편평한 부분들 (110), 또는 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 의 편평한 부분과 협력하도록 배열된 리세스, 또는 내부 표면의 윤곽 또는 적절하다면 다각형 윤곽 (5) 의 편평한 부분과 협력하도록 배열된 종방향 슬롯들 또는 홈들과 같은 제 1 리세스들 (210) 이다. 이러한 제 1 편평한 부분들 (110), 또는 제 1 리세스들 (210), 또는 또 다른 표면들은, 바람직하게는 공구 축선 (D0) 을 통과하는 평면에 대하여 모두 대칭이고, 공구 축선 (D0) 을 통과하는 평면에서 그리고 공구 축선 (D0) 에 대하여 구동 수단 (100) 을 형성하는 이러한 표면들 각각의 각도상 교차 배향은 동일하다.
- [0040] 그러면, 공구 축선 (D0) 은 중력장에서 플레이스의 수직상에 정렬된다.

- [0041] 다음으로, 밸런스 스프링 (1) 은 파지기 (500) 로 파지되며, 이러한 파지기에 의해 측정될 밸런스 스프링 (1) 은 삽입 가이드 (12) 상에서 단순히 중력에 의해 배치되고, 밸런스 스프링 (1) 은 '측정 위치' 라고 하는 자체 중심맞춤 축방향 위치에서 단순히 중량의 영향에 의해 정지될 때까지 하부 생크 (11) 상으로 떨어진다.
- [0042] 그 후, 측정 위치에서 밸런스 스프링 (1) 의 밸런스 스프링 축선 (DS) 과 공구 축선 (DO) 의 동축성 (coaxiality) 이 체크된다. 보다 구체적으로, 밸런스 스프링 (1) 의 밸런스 스프링 축선 (DS) 이 측정 위치에서 공구 축선 (DO) 에 정렬되지 않을 때, 이 측정 위치에서 밸런스 스프링 (1) 을 재위치시키기 위해서, 공구 축선 (DO) 을 따라서, 베이스 (18) 에서부터 정점 (19) 까지 또는 그 반대로 편평한 하부 공구 (18) 에 의하여 밸런스 스프링 (1) 에 추력을 인가하고, 밸런스 스프링의 위치결정은, 단순히 중량에 의해, 밸런스 스프링 축선 (DS) 이 공구 축선 (DO) 에 정렬될 때까지 반복된다.
- [0043] 밸런스 스프링 (1) 의 밸런스 스프링 축선 (DS) 이 측정 위치에서 공구 축선 (DO) 에 정렬될 때, 밸런스 스프링 (1) 의 외부 코일 (6) 을 파지하도록 배열된 유지 공구 (20) 는 공구 축선 (DO) 의 방향으로 측정 위치와 수평으로 배치되고, 외부 코일 (6) 은 유지 공구 (20) 에 고정된다.
- [0044] 그 후, 측정 수단 (170) 을 사용하여, 밸런스 스프링 (1) 에 응력을 주지 않으면서, 공구 축선 (DO) 을 중심으로 메인 공구 및/또는 유지 공구 (20) 를 회전시킴으로써 밸런스 스프링 (1) 의 토크가 측정된다.
- [0045] 측정 위치는 콜렛 (2) 과 외부 코일 (6) 사이의 중력장의 수직 방향의 편차를 포함할 수 있고: 밸런스 스프링 (1) 은 실질적으로 원추형 엔벨로프를 가지는 '우산 (umbrella)' 위치에 의도적으로 배치될 수 있고, 이러한 목적을 위해 유지 공구 (20) 는 수직으로 조절가능하여, 선택된 작동 범위에 따라서 외부 코일 (6) 이 콜렛 (2) 의 위 또는 아래에 배치되도록 할 수 있다. 적용될 측정 범위에 따라서, 밸런스 스프링 (1) 의 코일들 높이의 4 배 미만인 미리 정해진 오프셋 값에 따라서, 밸런스 스프링 (1) 을 평면에 유지시키거나 또는 상승 또는 하강하는 우산 형상을 부여하도록, 유지 공구 (20) 의 수직 위치에 대해 조절을 실시한다. 보다 구체적으로, 밸런스 스프링 (1) 의 코일들의 높이 이하의 미리 정해진 오프셋 값에 따라서, 상기 밸런스 스프링 을 우산 형상으로 부여하도록 유지 공구 (20) 의 수직 위치에 대해 조절을 실시한다.
- [0046] 적용될 측정 범위에 따라서, 필요하다면, 유지 공구 (20) 는 밸런스 스프링의 외부 코일 (6) 에 미리 정해진 값의 약간의 비틀림을 부여하도록 배향된다.
- [0047] 보다 구체적으로, 측정 후에, 밸런스 스프링 (1) 은, 베이스 (18) 에서부터 공구 축선 (DO) 에 평행한 정점 (19) 까지, 공구 축선 (DO) 에 평행한 유지 공구 (20) 의 병진이동에 의해, 및/또는 유지 공구 (20) 에 대한 메인 공구의 병진이동에 의해, 및/또는 하부 편평한 공구 (180) 에 의한 밸런스 스프링 (1) 을 추진시킴으로써 제거되도록 정점 (19) 위로 구동되고, 그 후 밸런스 스프링 (1) 은 파지기 (500) 또는 임의의 다른 적절한 수단에 의해 제거되고 그리고 수행된 토크 측정과 관련하여 식별된다.
- [0048] 보다 구체적으로, 콜렛의 내부 표면 (4) 이 다각형 프로파일을 가질 때, 구동 수단 (100) 은 측정 위치에서의 적어도 N 개의 지점들에서 다각형 윤곽 (5) 에 접하도록 배열된 하부 생크 (11) 의 적어도 하나의 섹션을 포함한다.
- [0049] 보다 구체적으로, 구동 수단 (100) 은 적어도 하나의 마찰 표면을 포함하고, 마찰 표면은 토크가 밸런스 스프링 (1) 에 가해질 때 마찰에 의해 상대 구동을 위해 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 과 협력하도록 배열된다.
- [0050] 보다 구체적으로, 삽입 가이드 (12) 는 실질적으로 절두 원추형 형상의 상부 생크이므로, 공구 축선 (DO) 에 수직인 평면으로 투영하면, 상부 생크 (12) 의 임의의 섹션은 콜렛 (2) 의 개구 (3) 에, 특히 내부 표면 (4) 또는 적절하다면 다각형 윤곽 (5) 내에 내접된다.
- [0051] 다른 변형예에서, 일단 밸런스 스프링 (1) 이 측정 위치에 배치되면, 정점 (19) 근방의 밸런스 스프링 (1) 상에, 토크 측정 작업 동안 축방향 유지를 위해 콜렛 (2) 상에 추력을 가하도록 배열된 제 3 공구 또는 밸런스 스프링 (1) 상에 간단히 배치된 자유 중량을 놓는 것을 구현할 수 있다. 하지만, 본 발명의 주요 장점은 밸런스 스프링상에 가능한 최소한의 응력으로 밸런스 스프링 토크 측정을 수행할 수 있다는 점이 명백하므로, 이러한 변형은, 예를 들어 여러 개의 평행한 평면들에 걸쳐 연장되는 여러 개의 별개의 코일들을 포함하는 복수의 나선형 스프링 또는 나선 부분을 포함하는 스프링, 또는 또 다른 형상과 같은 매우 특별한 경우들에 대해서 지정되고, 여기에서 모의 아버 (10) 상에 정확하게 유지된 스프링의 하부 코일이 다른 이론적인 평면에 위치된 다른 코일에 반드시 평행하지는 않고 그리고 외부 코일 (6) 이 유지 도구 (20) 와 협력한다.
- [0052] 보다 구체적으로, 메인 공구는, 공구 축선 (DO) 을 통과하는 평면에 대해, 보다 특히 하부 생크가 원추형일 때

하부 생크 (11) 의 원추 각도에서 각각 대칭인, 하부 생크 (11) 상에 제공된 다수의 N 개의 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210) 및 상기 제 1 편평한 부분들 (110) 의 연장부에서, 공구 축선 (D0) 을 통과하는 평면에 대해, 보다 특히 상부 생크가 원추형일 때 상부 생크의 원추 각도에서 각각 대칭인, 상부 생크상에 제공된 다수의 N 개의 제 2 편평한 부분들 (120) 또는 제 2 리세스들 (220) 을 가지도록 선택된다.

[0053] 그리고, 밸런스 스프링 (1) 이 상부 생크 (12) 상에 배치될 때 및/또는 밸런스 스프링 (1) 이 하부 생크 (11) 상에 놓여질 때, 내부 표면 (4) 또는 다각형 윤곽 (5) 의 내부 편평한 부분들 (50) 은, 적절하다면, 그 후 밸런스 스프링 (1) 및/또는 메인 공구를 회전시킴으로써, 한편으로는 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210) 및 다른 한편으로는 제 2 편평한 부분들 (120) 또는 제 2 리세스들 (220) 에 각도상으로 정렬된다.

[0054] 보다 구체적으로, 메인 공구는, 내부 편평한 부분들 (50) 이 제 2 편평한 부분들 (120) 상에 또는 제 1 편평한 부분들 (110) 을 향해 놓이도록 안내하기 위해, 정점 (19) 과 상부 생크 (12) 상에 제공된 제 2 편평한 부분들 (120) 사이에 또는 정점 (19) 과 하부 생크 (11) 상에 제공된 제 1 편평한 부분들 (110) 사이에, 진입 가이드 프로파일 (130) 또는 나선형 프로파일을 갖도록 선택된다.

[0055] 보다 구체적으로, 중력을 통하여 삽입 가이드 (12) 상에 밸런스 스프링 (1) 의 배치를 유효하게 하도록 배열된 파지기 (500) 는 진공 파지기로 선택되는데, 이는 토크 측정 작업이 실시되자마자 밸런스 스프링 (1) 을 다시 픽업하는데 사용될 수 있는 장점을 가진다.

[0056] 보다 구체적으로, 파지기 (500) 는 따라서 토크 측정 작업 동안 콜렛 (2) 의 축방향 유지를 위해 전술한 바와 같이 그리고 매우 특별한 경우에 대해, 제 3 공구를 형성할 수 있다.

[0057] 보다 구체적으로, 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하는 동안 유지 공구 (20) 가 고정 유지되고, 모의 아버 (10) 는 공기를 송풍하여 밸런스 스프링 (1) 을 회전시키기 위한 공압 수단 (190) 을 포함하는 이스케이프먼트-홀더에 고정된다.

[0058] 보다 구체적으로, 유지 공구 (20) 는 밸런스 스프링 (1) 에서 우산 효과를 생성하기 위해 밸런스 스프링 (1) 의 외부 코일 (6) 에 적어도 약간의 비틀림을 제공하도록 배향된다.

[0059] 보다 구체적으로, 밸런스 스프링 (1) 이 파지기 (500) 에 의해 파지될 때, 광학 및/또는 기계적 수단은 내부 평면 (4) 의 편평한 부분 또는 다각형 윤곽 (5) 의 편평한 부분들을 배향시켜, 적절하다면, 다른 편평한 부분들 (110) 에 대면시키거나 모의 아버 (10) 에 포함된 리세스들 (210) 에 대면시키는데 사용된다.

[0060] 보다 구체적으로, 이러한 방법은 삼각형 다각형 윤곽 (5) 을 갖는 밸런스 스프링 (1) 에 적용되고, 적어도 6 개의 동심 지점들에서 모의 아버 (10) 와 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 사이에 접촉이 형성된다.

[0061] 보다 구체적으로, 이러한 방법은 삼각형 다각형 윤곽 (5) 을 갖는 밸런스 스프링 (1) 에 적용되고, 모의 아버 (10) 와 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 사이의 접촉은 6 개의 동심 지점들로 제한된다.

[0062] 본 발명은 또한 이러한 밸런스 스프링 (1), 특히 미세기계가공가능한 재료 또는 규모로 제조된 밸런스 스프링의 토크를 측정하기 위한 방법을 구현하기 위한, 특히 배타적이지 않게, 전술한 본 발명을 구현하기 위한 제조 보조 툴링 (1000) 에 관한 것이다.

[0063] 이 제조 보조 툴링 (1000) 은 공구 축선 (D0) 을 따라서 하부의 베이스 (18) 로부터 상부의 정점 (19) 을 향해 단면이 감소하는 오벨리스크 형상의 모의 아버 (10) 를 포함하는 메인 공구를 적어도 포함한다.

[0064] 모의 아버 (10) 는, 모의 아버 (10) 의 엔벨로프 직경이 밸런스 스프링 (1) 콜렛의 내부 표면 (4) 의 통과 직경 (DP) 보다 작은 상부에 있는 정점 (19) 에서부터, 모의 아버 (10) 의 엔벨로프 직경이 밸런스 스프링 (1) 의 통과 직경 (DP) 보다 큰 하부에 있는 베이스 (18) 를 향하여 이러한 직선 공구 축선 (D0) 을 따라서 단면이 연속적으로 증가하고 있다.

[0065] 모의 아버 (10) 는, 상부에서, 적어도 하나의 삽입 가이드 (12) 를 포함하고, 각각의 섹션은, 공구 축선 (D0) 에 수직인 평면상으로 투영하면, 콜렛 (2) 의 개구 (3) 에 내접되고, 특히 밸런스 스프링 (1) 의 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 의 윤곽 또는 적절하다면 다각형 윤곽 (5) 내에 내접된다.

[0066] 이러한 삽입 가이드 (12) 는, 상부에 배치된 밸런스 스프링 (1) 의 콜렛 (2) 의 제 1 중심맞춤을 위해 배열되고, 그리고 삽입 가이드 (12) 를 따라서 자체 중량으로 자유롭게 슬라이딩되도록 허용되며, 삽입 가이드 (12) 는, 전술한 바와 같이 실질적으로 절두 원추형의, 적어도 하부 생크 (11) 위에 놓이고, 공구 축선 (D0) 상에서 콜렛 (2) 의 자체 중심맞춤을 마무리하고 그리고 하부 생크 (11) 상에 응력없이 밸런스 스프링 (1) 을 유

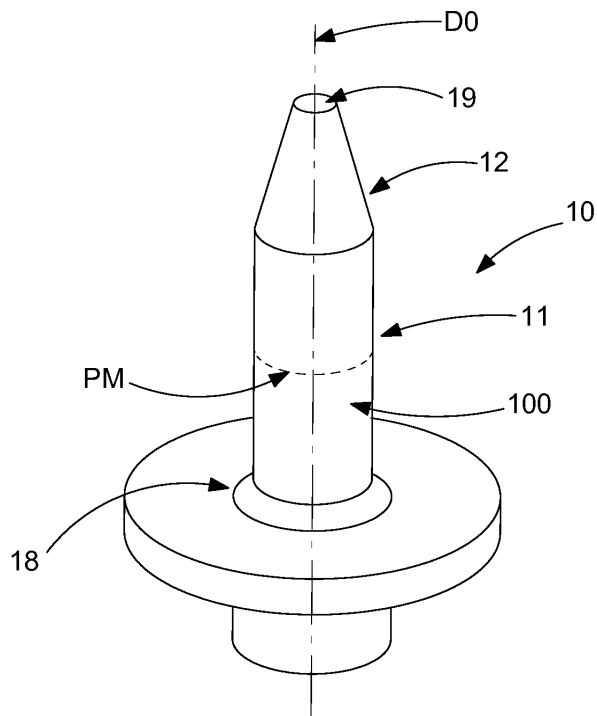
지하도록 배열된다.

- [0067] 이러한 하부 생크 (11) 는, 미끄러짐 없이, 콜렛 (2) 을 통하여 모의 아버 (10) 를 회전 구동하기 위해 또는 그 반대로 하기 위해 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 과 협력하도록 배열된 구동 수단 (100) 을 포함한다.
- [0068] 제조 보조 툴링 (1000) 은 밸런스 스프링 (1) 의 외부 코일 (6) 을 파지하도록 배열된 유지 공구 (20) 및 밸런스 스프링 (1) 의 토크를 측정하도록 배열된 측정 수단 (170) 을 더 포함한다.
- [0069] 보다 구체적으로, 모의 아버 (10) 는 강성이다.
- [0070] 특정 실시형태에서, 모의 아버 (10) 는 적어도 하부 생크 (11) 상에 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 과 접촉하도록 배열되는 공구 축선 (D0) 에 대하여 적어도 반경방향으로 탄성인 립을 포함한다.
- [0071] 유리하게는, 제조 보조 툴링 (1000) 은 공구 축선 (D0) 에 평행한 유지 공구 (20) 의 병진이동을 위한 수단 및/또는 유지 공구 (20) 에 대한 메인 공구의 병진이동을 위한 수단 및/또는 공구 축선 (D0) 에 평행하게 이동가능한 편평한 하부 공구 (180) 를 포함하는 밸런스 스프링 (1) 을 추진하기 위한 수단을 포함한다. 변형예에서, 제조 보조 툴링 (1000) 은, 밸런스 스프링 (1) 을 측정 위치에 위치시키기 위해서, 베이스 (18) 에서부터 정점 (19) 까지 또는 그 반대로 중력장의 수직 방향으로, 공구 축선 (D0) 의 방향으로 이동가능하도록 배열된 이러한 하부 편평한 공구 (180) 를 포함한다.
- [0072] 보다 구체적으로, 하부 생크 (11) 의 구동 수단 (100) 은 제 1 편평한 부분들 (110) 또는 제 1 리세스들 (210) 을 포함하고, 이는 밸런스 스프링 (1) 에 토크가 인가되면 상대 구동을 위해 콜렛 (2) 의 내부 표면 (4) 또는 내부 다각형 윤곽 (5) 과 상보적인 방식으로 협력하도록 배열된다.
- [0073] 보다 구체적으로, 제조 보조 툴링 (1000) 은 토크 측정 작동 동안 이의 축방향 유지를 위해 콜렛 (2) 에 축력을 가하도록 배열되는 제 3 공구를 더 포함하고 그리고/또는 밸런스 스프링이 측정 위치에 적합하게 위치된 후에 밸런스 스프링 (1) 상에 단순히 배치되도록 배열된 자유 중량을 포함한다.
- [0074] 제조 보조 툴링 (1000) 은, 유리하게는 밸런스 스프링 (1) 을 파지하고 이를 삽입 가이드 (12) 및/또는 제 1 하부 생크상에 배치하도록 배열된 적어도 하나의 파지기 (500) 를 포함한다. 특정 변형예에서, 이러한 파지기 (500) 는, 상기 모의 아버 (10) 상에 밸런스 스프링 (1) 을 배치하고 그리고/또는 측정 후에 밸런스 스프링 (1) 을 제거하도록 배열된 진공 파지기이다.
- [0075] 보다 구체적으로, 제조 보조 툴링 (1000) 은 유지 공구 (20) 에 대하여 고유의 인덱싱된 각도상 위치에서 메인 공구상에 밸런스 스프링 (1) 을 나타내도록 파지기 (500) 의 각도상 배향을 제어할 수 있는 비전 수단을 포함한다.
- [0076] 변형예에서, 유지 공구 (20) 의 수직 위치는 중력장 및/또는 비틀림에 의해 조절가능하다.
- [0077] 따라서, 본 발명은, 밸런스 스프링을 유지하고 임의의 강한 국부적 힘을 방지함으로써, 그리고 밸런스 스프링의 실제 중량 이외에 콜렛상에 응력이 없기 때문에, 칩핑 위험에 대하여 만족스러운 반응을 제공하면서, 밸런스 스프링이 토크 측정 작동 동안 유지된다.
- [0078] 종래의 원통형 모의 아버가 제거되므로, 공구 아버의 마모 및 오염 문제가 없어진다.
- [0079] 본 발명의 모의 오벨리스크 형상의 아버는 모의 아버안으로 콜렛의 임의의 강제 삽입을 방지한다. 밸런스 스프링은 모의 아버의 상부에서, 임의의 응력없이, 자유롭게 이완된다. 밸런스 스프링은 모의 오벨리스크 형상의 아버의 프로파일에 자체 중량에 의해 중력장에서 각도상 및 수직으로 위치되고, 이는 콜렛과 토크 측정 시스템 사이의 정렬 정확성을 보장한다.
- [0080] 마지막으로, 콜렛 프로파일의 설계에 적합한 특정 오벨리스크 형상의 프로파일은, 특히 6 개의 접촉 지점들에서 밸런스 스프링의 각도상 및 수직 유지 및 참조를 허용하여, 이는, 모의 아버상에 밸런스 스프링을 삽입하기 위한 자동화된 프로세스의 유연성이 더 향상되어, 밸런스 스프링 토크의 재현가능하고 반복가능한 측정을 유발한다.
- [0081] 본 발명은 보다 자세하게는 규모 또는 유사한 밸런스 스프링들의 토크 측정에 특정된 문제를 극복하도록 발명되었지만, 그 장점은 타임피스 밸런스 스프링들에 특정된 강 또는 다른 합금으로 제조된 종래의 밸런스 스프링의 경우에 완벽하게 적용가능하다는 것이다.
- [0082] 요약하면, 본 발명은 선행 기술의 방법 및 공구에 비하여 많은 장점을 제공한다:

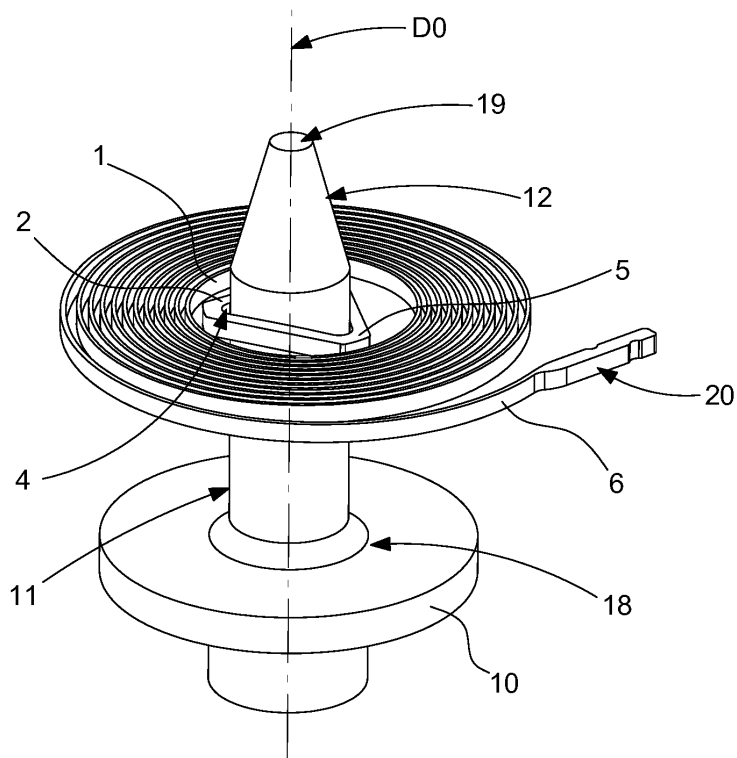
- [0083] - 밸런스 스프링 토크를 측정하는 프로세스 동안 기계적 응력이 없음. 콜렛 클램핑 영향이 없음. 밸런스 스프링이 자체 중량에 의해 위치 유지됨.
- [0084] - 모의 아머상에 밸런스 스프링을 삽입하는 프로세스 동안 기계적 응력이 없고, 밸런스 스프링은 자체 중량에 의해 삽입 및 위치됨.
- [0085] - 측정의 반복가능성 및 재현가능성을 보장하기 위해 오벨리스크 유형의 모의 아머의 특정 프로파일 형상. 모의 아머에서 밸런스 스프링의 각도상 및 수직 참조 보장.
- [0086] - 효율 향상. 밸런스 스프링 토크 측정과 관련하여 칩핑 없음.
- [0087] - 측정 프로세스 동안 마찰이 없기 때문에, 모의 아머 및 콜렛에 먼지 또는 입자가 없음.
- [0088] - 모의 아머의 오벨리스크 설계는, 특히 내부 치수와 관련하여 콜렛의 제조 공차를 극복.
- [0089] 미세기계가공가능한 재료로 제조된 밸런스 스프링의 토크의 자동화된 제어 및 측정을 위한 자동화된 장비 제조의 용이함.

도면

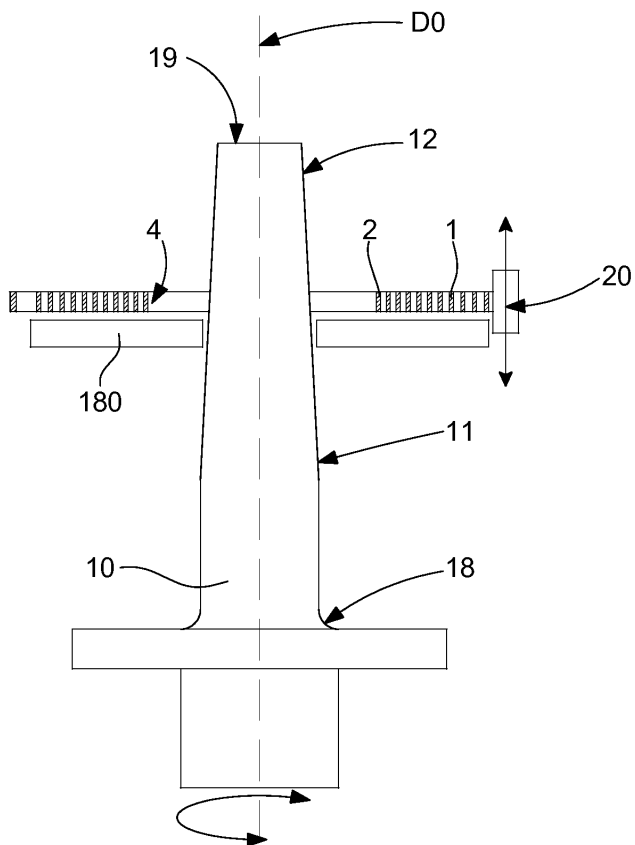
도면1



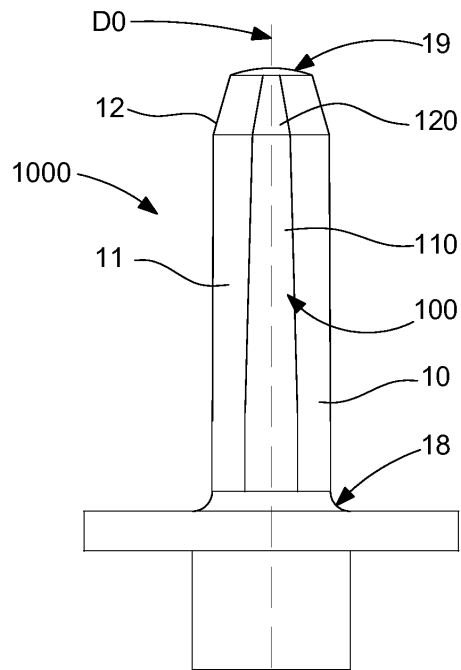
도면2



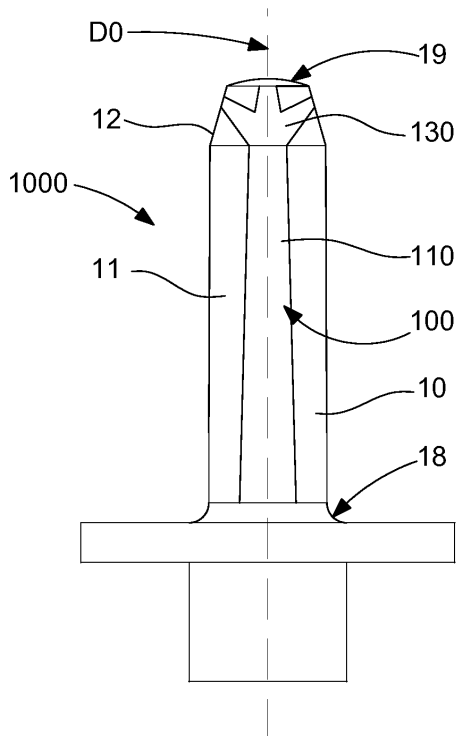
도면3



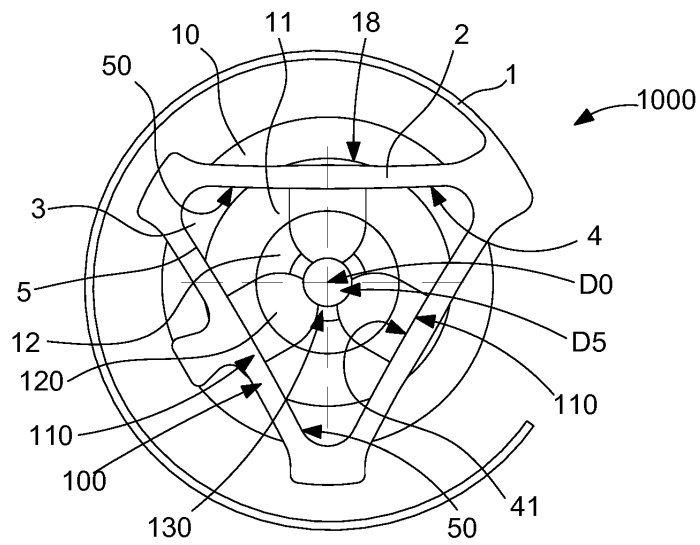
도면4



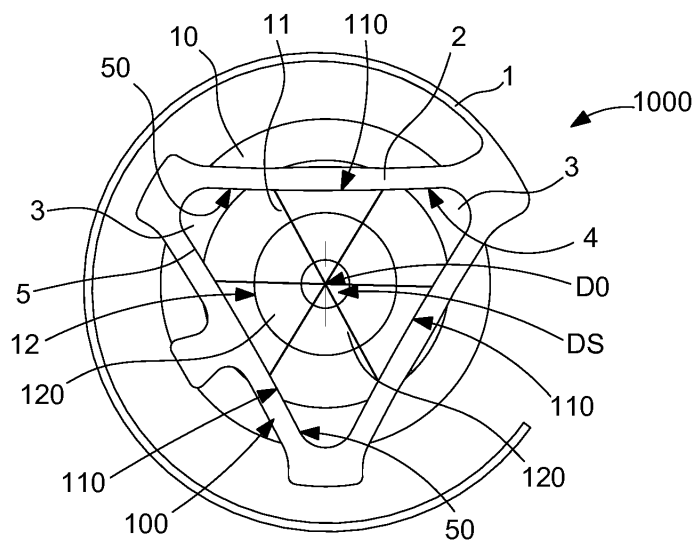
도면5



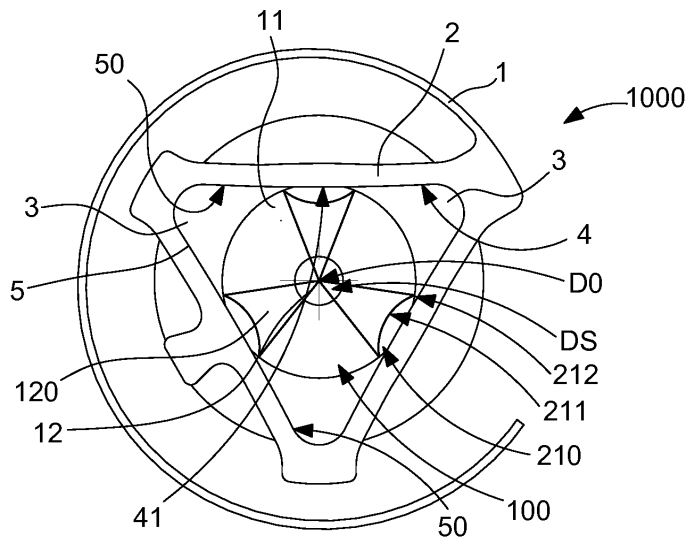
도면6



도면7



도면8



도면9

