



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월04일

(11) 등록번호 10-2737886

(24) 등록일자 2024년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23F 23/02 (2006.01) *B23F 17/00* (2006.01)
B23F 19/10 (2006.01) *B23F 23/12* (2006.01)
B23Q 39/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23F 23/02 (2013.01)
B23F 17/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7018083
(22) 출원일자(국제) 2016년12월07일
심사청구일자 2021년12월06일
(85) 번역문제출일자 2018년06월26일
(65) 공개번호 10-2018-0090297
(43) 공개일자 2018년08월10일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/002061
(87) 국제공개번호 WO 2017/097416
국제공개일자 2017년06월15일
(30) 우선권주장
10 2015 015 810.4 2015년12월07일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013059827 A*
KR1020050033459 A*
WO2006010709 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
글리슨-파아우터 마션네파브리크 게엠베하
독일 71636 루트비히스부르크 다이플러슈트라쎄 14
(72) 발명자
클라인바흐 쿠르트
독일 71717 바일슈타인 피히텐슈트라쎄 3
브로그니 요하네스
독일 3293 도트지겐 아아레베크 26
(74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 14 항

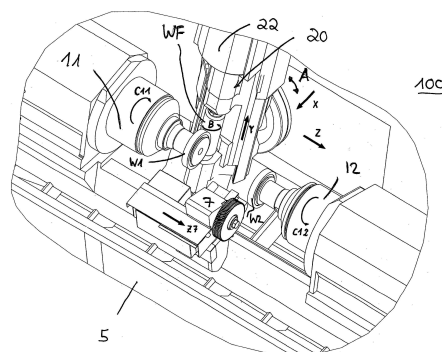
심사관 : 남병우

(54) 발명의 명칭 기어를 창성하거나 기계가공하기 위한 방법, 및 이를 위하여 설계된 기어 커팅 머신

(57) 요약

본 발명은 워크피스(W1, W2) 상에 기어를 창성하거나 기계가공하기 위한 방법에 관한 것으로서, 여기에서 그 회전 축(B)을 중심으로 구동되는 기계가공 툴(WF; WS)과, 제 1 워크피스 측 스펀들(11)의 회전 축(C1)을 중심으로 회전가능한 제 1 워크피스 사이의 제 1 롤링 기계가공 맞물림은 툴 측 스펀들 드라이브 모터(22)를 이용하여 기
(뒷면에 계속)

대표도



어 커팅 머신(100; 200) 상의 제 1 위치에서 구현되고, 그리고 여기에서 제 2 기계가공 맞물림은, 제 1 워크피스 측 스핀들과 상이한 제 2 워크피스 측 스핀들(12)의 회전 축을 중심으로 회전가능하되 제 1 워크피스와 상이한 제 2 워크피스에서 구현되고, 여기서 기계가공 톨은 제 1 워크피스 측 스핀들 축의 방향으로 방향 성분을 가지되 특히 그 제 1 워크피스 측 스핀들 축에 대해 평행하게 뻗어 있는 톨 측 머신 축(Z)을 따라 제 1 기계가공 맞물림 상태에서의 축방향 송입 운동과 같이 이용되는 운동을 제 1 워크피스 측 스핀들에 대하여 실행할 수 있고, 여기서 제 1 기계가공 맞물림 후, 이 톨 측 머신 축을 따라 일어나면서 제 2 기계가공 맞물림을 허용하는 톨 측 포지셔닝 운동이 실행되고, 여기서 제 2 기계가공 맞물림은, 기계가공의 타입의 관점에서 제 1 기계가공 맞물림과 똑같되 제 1 기계가공에서와 같이 동일한 톨 측 스핀들 드라이브 모터를 사용하여 발휘되며 제 1 지점과 상이한 제 2 지점에서 기어 커팅 머신에서 실행되는 기계가공 맞물림이다.

(52) CPC특허분류

B23F 19/10 (2013.01)

B23F 23/1206 (2013.01)

B23F 23/1293 (2013.01)

B23Q 39/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

워크피스 상에 기어를 창성하거나 기계가공하기 위한 방법으로서,

틀 측 스펀들 드라이브 모터(22)를 이용하여 그 회전 축(B)을 중심으로 구동되는 기계가공 틀(WF; WS)과, 제 1 워크피스 측 스펀들(11)의 회전 축(C11)을 중심으로 회전가능한 제 1 워크피스(W1) 사이의 제 1 기계가공 맞물림은, 기어 커팅 머신(100; 200) 상의 제 1 위치에서 구현되고,

제 2 기계가공 맞물림은 상기 제 1 워크피스와 상이한 제 2 워크피스(W2)에서 구현되고, 상기 제 2 워크피스(W2)는 상기 제 1 워크피스 측 스펀들과 상이한 제 2 워크피스 측 스펀들(12)의 회전 축(C12)을 중심으로 회전 가능하고,

상기 기계가공 틀은, 상기 제 1 워크피스 측 스펀들 축의 방향으로 방향 성분을 가지고 있고 상기 제 1 워크피스 측 스펀들 축에 대해 평행하게 뻗어 있는, 틀 측 머신 축(Z)을 따라 상기 제 1 기계가공 맞물림 상태에서의 축방향 송입 운동과 같이 이용되는 운동을 상기 제 1 워크피스 측 스펀들에 대하여 실행할 수 있는, 방법에 있어서,

상기 제 1 기계가공 맞물림 후, 상기 틀 측 머신 축(Z)을 따라 일어나고 상기 제 2 기계가공 맞물림을 허용하는, 틀 측 포지셔닝 운동이 실행되고,

상기 제 2 기계가공 맞물림은, 일종의 기계가공으로서 상기 제 1 기계가공 맞물림과 똑같고 상기 제 1 기계가공에서와 같이 동일한 틀 측 스펀들 드라이브 모터를 사용하여 발휘되고 제 1 지점과 상이한 제 2 지점에서 상기 기어 커팅 머신에서 실행되는, 기계가공 맞물림이고,

상기 기계가공 틀(WF; WS)이 상기 제 1 기계가공 맞물림을 통해서 상기 제 1 워크피스(W1)를 기계가공한 후, 2차 가공 유닛(7)은 챔퍼링 또는 디버링 작업과정을 포함하는 연속적인 2차 기계가공을 상기 제 1 워크피스(W1) 상에서 수행하고, 그리고 상기 기계가공 틀(WF; WS)이 상기 제 2 기계가공 맞물림을 통해서 상기 제 2 워크피스(W2)를 기계가공하는 경우, 상기 2차 가공 유닛(7)은 챔퍼링 또는 디버링 작업과정을 포함하는 연속적인 2차 기계가공을 상기 제 2 워크피스(W2) 상에서 수행하기 위해서 상기 틀 측 머신 축(Z)에 대해 평행하게 변위되고,

상기 기계가공 틀(WF; WS)은 호브 또는 롤 컷 머신이고, 상기 기계가공 틀(WF; WS)에 의한 상기 기계가공의 타입은 호브 커팅 또는 롤링 그라인딩이고,

상기 2차 가공 유닛(7)은 챔퍼링 또는 디버링 유닛이고,

상기 기계가공 틀(WF; WS)과 상기 2차 가공 유닛(7)은 푸시-풀 모드로 그 각각의 기계가공 사이에 왕복 운동을 수행할 수 있도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기계가공 맞물림은, 상기 제 1 기계가공 맞물림에서와 같이 동일한 회전 축(B) 둘레에서 회전하는 기계가공 틀로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 기계가공 맞물림은, 상기 제 1 기계가공 맞물림에서와 같이 동일한 기계가공 틀(WF; WS)로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 기계가공 맞물림 동안에는 상기 톨 축 머신 축(Z)을 따라 워크피스 측 이송 동작이 생기는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 워크피스 측 스핀들 축들(C11, C12)은 수평방향으로 그리고 동축방향으로 뻗어 있는 수평 방향 성분을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 워크피스 스핀들 축은 상기 톨 축 머신 축(Z)에 대해 평행한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 워크피스 측 스핀들은 공간에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 워크피스 측 스핀들은 그 축(Z11, Z12)을 따르는 동작 성분으로 운동가능한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

양쪽 워크피스 스핀들들 사이에는, 양쪽 측면들에서 작용하면서 공간적으로 고정되어 있는 테일스톡 배열(13)이 제공되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 워크피스 상에서는, 상기 제 1 기계가공 맞물림 같이 동일한 기계가공 타입을 가지면서 동일한 톨 측 스핀들 드라이브 모터 또는 상기 제 1 기계가공 맞물림에서와 같이 동일한 기계가공 톨을 사용함으로써 수행되는, 2차 기계가공 다음에 오는 추가 기계가공 맞물림이 제 1 위치에서 일어나는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

기어 커팅 머신(100; 200)으로서, 상기 머신(100; 200)은:

상기 머신의 제 1 위치에서 회전 축(C11)을 중심으로 하여 제 1 워크피스(W1)를 회전가능하게 유지하기 위한 제 1 워크피스 스핀들(11);

상기 머신의 제 2 위치에서 회전 축(C12)을 중심으로 하여 제 2 워크피스(W2)를 회전가능하게 유지하기 위한 제

2 워크피스 스핀들(12);

적어도 하나의 기계가공 툴(WF; WS)을 회전가능하게 구동시키기 위한 툴 축 스핀들 드라이브 모터(22);

상기 툴 축 스핀들 드라이브 모터(22)에 의해 그 회전 축(B)을 중심으로 구동될 수 있고 툴 축 머신 축(Z)을 따라 축방향 송입 운동을 실행할 수 있도록 구성되어 있는 적어도 하나의 기계가공 툴(WF; WS)로서, 상기 기계가공 툴(WF; WS)은 상기 제 1 위치에서 상기 제 1 워크피스(W1)를 기계가공할 수 있고 상기 제 2 위치에서 상기 제 2 워크피스(W2)를 기계가공할 수 있는, 적어도 하나의 기계가공 툴(WF; WS); 및

캠퍼링 또는 디버링 작업과정을 포함하는 연속적인 2차 기계가공을 상기 제 1 워크피스(W1) 상에서 수행할 수 있고 캠퍼링 또는 디버링 작업과정을 포함하는 연속적인 2차 기계가공을 상기 제 2 워크피스(W2) 상에서 수행하기 위해서 상기 툴 축 머신 축(Z)에 대해 평행하게 변위될 수 있도록 구성되어 있는, 2차 가공 유닛(7);

을 가지고 있는, 기어 커팅 머신(100; 200)에 있어서,

상기 툴 축 머신 축(Z)은 상기 제 1 워크피스 스핀들(11)에 대한 상기 기계가공 툴(WF; WS)의 운동을 허용할 뿐만 아니라 상기 제 1 워크피스 스핀들(11)의 축의 방향으로 그리고 상기 제 1 워크피스 스핀들(11)의 축에 대해 평행한 방향 성분을 허용하고, 상기 툴 축 머신 축(Z)의 세팅은, 상기 툴 축 스핀들 드라이브 모터(22)를 사용하여, 상기 제 1 위치에서의 제 1 작동상태에서 제 1 기계가공 맞물림을 허용하고 상기 제 2 위치에서의 제 2 작동상태에서 제 2 기계가공 맞물림을 허용하고,

상기 기계가공 툴(WF; WS)은 호브 또는 롤 컷 머신이고, 상기 기계가공 툴(WF; WS)에 의한 상기 기계가공의 타입은 호브 커팅 또는 롤링 그라인딩이고,

상기 2차 가공 유닛(7)은 캠퍼링 또는 디버링 유닛이고,

상기 기계가공 툴(WF; WS)과 상기 2차 가공 유닛(7)은 푸시-풀 모드로 그 각각의 기계가공 사이에 왕복 운동을 수행할 수 있도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기어 커팅 머신.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위하여 상기 머신을 제어하는 제어수단을 가지는 것을 특징으로 하는 기어 커팅 머신.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 워크피스 축 스핀들 축들은 주된 수평 방향 성분을 가지고 있고, 수평방향에 있고, 그리고 서로에 대해 동축방향에 있는 것을 특징으로 하는 기어 커팅 머신.

청구항 17

제 14 항 또는 제 16 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 워크피스 축 스핀들 축은 상기 툴 축 머신 축에 대해 평행한 것을 특징으로 하는 기어 커팅 머신.

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 워크피스 상에 기어를 창성하거나 기계가공하기 위한 방법에 관한 것으로서, 여기에서 그 회전 축을 중심으로 구동되는 기계가공 툴과, 제 1 워크피스 축 스핀들의 회전 축을 중심으로 회전가능한 제 1 워크피스 사이의 제 1 롤링 기계가공 맞물림은 툴 축 스핀들 드라이브 모터를 이용하여 기어 커팅 머신 상의 제 1 위치에서 구현되고, 여기에서 제 2 기계가공 맞물림은, 제 1 워크피스 축 스핀들과 상이한 제 2 워크피스 축 스핀들의

회전 축을 중심으로 회전가능하되 제 1 워크피스와 상이한 제 2 워크피스에서 구현되고, 여기서 기계가공 툴은 제 1 워크피스 측 스핀들 축의 방향으로 방향 성분을 가지는 툴 측 머신 축(Z)을 따라 제 1 기계가공 맞물림 상태에서의 축방향 송입 운동과 같이 이용되는 운동을 제 1 워크피스 측 스핀들에 대하여 실행할 수 있다.

배경 기술

- [0002] 이러한 방법은 기어 커팅 분야에서 잘 알려져 있고, 다양한 형태로 제공될 수 있다.
- [0003] 예를 들어, 제 1 기계가공 맞물림은 롤링 그라인딩을 위하여 제공될 수도 있는데, 여기에서 기계가공 툴은 그라인딩 휠으로 제공될 수 있고, 제 1 워크피스 측 스핀들은 제 2 워크피스 측 스핀들 같이 회전형 홀더 상에 지지될 수 있고, 제 2 기계가공 맞물림은 회전식 홀더를 180° 만큼 회전시킨 후 제 1 기계가공 맞물림의 포지션에서 그라인딩 휠에 의해 수행될 수 있다. 이러한 방법과 머신 구성의 변형에는, 예컨대 DE 699 01 004 T2에 개시되어 있다.
- [0004] 롤링 그라인딩이 아니라 호브 커팅을 위한, 라운드 테이블의 원리(the principle of the round table)에도 기초하고 있는 다른 머신은 EP 2 029 306 B1에 개시되어 있다. 이 경우, 수평방향 회전 축을 가지는 회전형 드럼은 제 2 워크피스 스핀들을 기계가공 포지션으로 회전시키고, 여기서 제 2 기계가공 맞물림은 호브에 의해 제 2 워크피스 상에서 수행되는데 반해, 제 1 워크피스는 반송 포지션에 있다.
- [0005] 머신 구성들 역시 알려져 있는데, 여기에서 병렬배치된 호브와 디버링 스테이션 상에서 제 1 워크피스 측 스핀들 상에 클램프고정되어 있는 워크피스는 호브 커팅을 받는데 반해, 제 2 워크피스 측 스핀들 상에서는 2차 기계가공, 즉 챔퍼링/디버링 같은 기계가공 맞물림을 받는다. EP 1 496 824 B1에서는 이와 반대로, 호브와 챔퍼링 툴이 동일한 샤프트 상에 포지셔닝되어 있다.
- [0006] 2개의 상이한 축방향 포지션에서 각각의 기어가 제공되어 있는 샤프트 유사 워크피스의 기계가공에 있어서, 호브를 이용하여 이러한 기어들 중 하나만을 기계가공하는 것 역시 알려져 있는데 반해, 다른 기어는, 예컨대 기어 성형에 의해 만들어지는데, 이는 워크피스 상의 하나의 솔더의 존재를 이유로 작업 공간이 호브 커팅을 수행하기에 충분히 크지 않기 때문이다.
- [0007] EP 2 456 588 B1에서, 제 1 기계가공 맞물림 상태에서 커팅 작업과정이 일어난다는 점에서 머시닝 헤드(machining head)로 전해지는 높은 수준의 응력을 피하게 되는 방법이 개시되어 있고, 여기서 제 1 워크피스 측 스핀들은 위치이동되는데 반해, 머시닝 헤드는 어떠한 반경방향 이송 동작도 수행하지 않고, 제 2 기계가공 맞물림 상태에서 제 2 워크피스 측 스핀들 상에서는 기어 그라인딩이 일어난다. 이때 머시닝 헤드에 의한 반경방향 이송 동작이 일어나는데 반해, 제 2 워크피스 측 스핀들은 고정상태에 있다. 그러나, 이러한 가능성 있는 해결책은, 예컨대 호브 커팅 또는 롤링 그라인딩에 적합한 EP 2 732 895 A1에 개시되어 있는 머신 툴에 의해 제공되지는 않는데, 하나 이상의 워크피스 스핀들이 머신 베드(machine bed)에 대하여 반경방향으로 고정상태에 있기 때문이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상술된 것으로부터, 기어를 효율적인 방식으로 만들거나 기계가공하기 위하여 다수의 구성 가능성이 존재한다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 발명의 목적은 효율적인 기어 제조 또는 기계가공을 제공하는 것과, 이를 구성상 단순한 기어 기계가공 툴에서 실시하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 목적은, 제 1 기계가공 맞물림 후, 이 툴 측 머신 축을 따라 일어나면서 제 2 기계가공 맞물림을 허용하는 툴 측 포지셔닝 운동이 실행된다는 점에서 위 상기 타입의 방법의 개발에 따라 실질적으로 달성되고, 여기서 제 2 기계가공 맞물림은, 기계가공의 타입의 관점에서 제 1 기계가공 맞물림과 똑같되 제 1 기계가공에서와 같이 동일한 툴 측 스핀들 드라이브 모터를 사용하여 발휘되며 제 1 지점과 상이한 제 2 지점에서 기어 커팅 머신에서 실행되는 기계가공 맞물림이다.
- [0010] 본 발명은, 예컨대 호브 또는 롤 컷 머신(roll cut machine)에서 보통 제공되지만 워크피스에 대하여 기계가공 툴의 축방향 이송 동작을 위해서만 제공되는 동작 축이 필요하다면 연장되는 이송 스트로크(feed stroke)를 가진다는 사실에 의해 머신 구성의 단순화가 허용된다는 이해에 기초하고 있으므로, 동일한 툴 측 스핀들 드라이브

브 모터를 사용함으로써 다른 워크피스 스핀들 상에 클램프고정되어 있는 제 2 워크피스의 기계가공이 일어날 수 있다. 따라서, 제 2 포지션에서는 제 2 워크피스의 기계가공이 일어나는데 반해, 제 1 스핀들 상의 워크피스에서는 제 2 기계가공이 이미 일어날 수 있고 또는 동일한 워크피스가 기계가공될 연속적인 워크피스로 교체될 수 있다. 따라서, 효율적인 기어 기계가공은 당해 기술분야에서 알려진 실시예들에 비해 비교적 단순한 구조를 이용하여 달성된다.

- [0011] 제 2 기계가공 맞물림은 제 1 기계가공 맞물림에 대하여 일시적인 분리상태에서 생긴다. 이를 위하여, 사용되는 스핀들 드라이브 모터는, 예컨대 간접 구동 전달의 맥락에서 근본적으로 상이한 워크피스 스핀들을 구동시킬 수 있다. 그러나, 특히 바람직하게는, 제 1 기계가공 맞물림의 동일한 회전 축 둘레에서 회전하는 기계가공 툴로 제 2 기계가공 맞물림이 일어나고, 스핀들 드라이브는 CNC 제어식 직접 구동수단(CNC-controlled direct drive)일 수 있다.
- [0012] 이러한 맥락에서, 2개의 상이한 기계가공 툴이 호브와 같은 공통 툴 스핀들, 예를 들어 왼손 및 오른손 호브 커터 상에 있는 일 실시예가 그려질 수 있다. 바람직한 실시예에서, 제 2 기계가공 맞물림은 제 1 기계가공 맞물림 같이 동일한 기계가공 툴로 수행된다. 이는 다시 방법을 수행하는 머신의 툴 축 구조를 단순화한다.
- [0013] 특히 매우 슬립한 기어, 및 예컨대 기계가공 툴 같이 이에 대응하게 구성된 호브에 있어서, 기계가공 맞물림을 위하여 딥 머시닝(dip machining) 또한 근본적으로 가능성이 있다. 방법의 바람직한 변형예에서, 제 1 및/또는 제 2 기계가공 맞물림 동안에는 툴 축 머신 축을 따라 툴 축 이송 동작이 일어난다.
- [0014] 머신의 기능은 툴 축 머신 축이 있는 공간에서 절대적인 배향으로 특히 제한되지 않는다. 특히 바람직한 실시예에서, 워크피스 축 스핀들 축이 대체로 수평 배향 성분, 특히 동축방향으로 뻗어 있는 수평 배향 성분을 가지는 것이 바람직하다. 이는 안정적인 구조와 칩의 유동에 대하여 유리한 성분 포지셔닝을 유발한다.
- [0015] 추가로, 바람직하게는 제 1 워크피스 스핀들과 제 2 워크피스 스핀들의 축방향 클램핑 단부들은 서로 대향하는 것으로 제공되어 있다. 더욱이, 툴 축 머신 축 또한 바람직하게는 워크피스 축 스핀들 축에 대해 평행한 대체로 수평 방향 성분을 가지는 것이 바람직하다. 이러한 설계들은 달성가능한 효율성의 관점에서 측정되는 머신의 비교적 작은 공간 요건과 머신의 매우 컴팩트한 설계를 허용한다.
- [0016] 방법의 바람직한 변형예에서, 제 1 및/또는 제 2 워크피스 축 스핀들은 공간에 고정되어 있다. 결과적으로, 워크피스 스핀들의 포지셔닝 운동을 위한 추가적인 구동수단은 요구되지 않고, 머신은 더욱 단순화되며 높은 기계적 강도를 수용한다. 이 변형예는 바람직하게는 디스크 유사 워크피스의 기계가공이 고려되어 있다.
- [0017] 이 방법의 대체 실시예에서, 제 1 및/또는 제 2 워크피스 축 스핀들은 그 축을 따르는 운동 성분으로 운동가능한 것으로 제공되어 있다. CNC 제어식 서보모터는 이러한 운동들을 실시하는데 사용될 수 있다. 이 설계는 테일스톡(tailstock)과 조합되어 있는 기계가공 샤프트에 특히 적합하다.
- [0018] 이러한 맥락에서, 2개의 워크피스 스핀들 사이에는, 특히 축방향으로 양쪽 측면 상에 작용하면서 특히 공간적으로 고정되어 있는 테일스톡 어셈블리가 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 배열되어 있는 것으로 제공되어 있다. 이러한 배열 또한 따로 보호되면서 독립적인 실시예로서 개시되어 있다. 따라서 본 발명은 또한 테일스톡 어셈블리에 관한 것인데, 테일스톡 어셈블리는 기어 커팅 머신에서의 사용을 위한 것, 특히 머신에 대한 공간적으로 고정된 결합을 위한 것이며, 테일스톡 팁이 그 위에 각각 배열되는, 축 방향에 대하여 2개의 마주하는 측면이 있다.
- [0019] 특히 바람직한 실시예에서, 순차적인 2차 기계가공은, 제 1 기계가공 작업과정에서와 같이 동일한 유지 고정장치(holding fixture)에서 특히 챔퍼링 및/또는 디버링 작업과정의 형태로 제 1 워크피스 상에서 수행된다. 따라서, 유리하게는 제 1 워크피스가 챔퍼(chamfer)를 만들기 위해서 나중에 다시 클램프고정될 필요없이 제 1 워크피스 스핀들로 클램프고정된 후 이미 챔퍼링가공된 치형 예지들을 가지는 것이 달성된다. 마찬가지로, 이러한 2차 기계가공은 제 2 워크피스 스핀들 상에 있는 제 2 워크피스 상에서 수행될 수도 있다.
- [0020] 이러한 목적을 위하여, 2차 기계가공을 실행하는 2차 기계가공 유닛이 제 2 워크피스의 2차 기계가공을 위하여 제 1 워크피스의 기계가공 후 특히 툴 축 머신 축에 대해 평행하게 위치이동되는 것이 특히 바람직하다. 이러한 설계에서, 단 하나의 2차 기계가공 유닛이 필요하다. 따라서, 방법의 특히 바람직한 실시예에서, 기계가공 툴과 2차 기계가공 툴 양자 모두는 푸시-풀 모드(push-pull mode)로 왕복 운동을 수행한다.
- [0021] 챔퍼링은 원칙적으로 당해 기술분야에서의 통상의 기술자에게 알려진 방법으로 치형 예지의 소성 변형에 의한 챔퍼링 뿐만 아니라 커팅 챔퍼링의 형태를 취한다. 바람직하게는 후자의 변형예에서, 제 1 워크피스 상에서는

제 1 기계가공 다음에 오는 순차적인 기계가공 작업과정이 동일한 톨 스펜들 측 드라이브 모터, 특히 제 1 기계가공 맞물림에서와 같은 동일한 기계가공 톨을 이용하여 제 1 위치에서 일어나는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 제 1 워크피스의 어떠한 추가적인 포지셔닝 운동없이도, 치형 플랭크(tooth flank)들 상에서의 챔퍼링 동안 치형 에지(tooth edge)들의 소성 변형에 의해 유발되는 2차 버가 소거된다. 동일한 방식으로, 제 2 워크피스를 위하여 제 2 포지션에서 수행되는 것이 가능하다.

[0022] 방법은 높은 사이클 속도와 효율로 수행될 수 있다. 따라서, 워크피스는 워크피스 변경 배열에 의한 그 기계가공의 완료 후 제 1 및 제 2 스펜들 상에서 기계가공될 새로운 워크피스와 교체될 수 있다. 이 경우, 2차 버 제거에 관해 위에서 언급된 변형예에서의 제 1 워크피스의 교체는, 제 2 워크피스 스펜들 쪽으로 톨 측 머신 축을 따르는 기계가공 톨의 포지셔닝 운동, 제 1 워크피스 스펜들 쪽으로의 그 복귀와 국소 기계가공 맞물림에 의해 결정되는 기간 내에 대체로 일시적으로 일어날 수 있다.

[0023] 제 2 기계가공 맞물림은 제 1 기계가공 맞물림 같이 동일한 타입을 가진다. 제 1 기계가공 맞물림의 기계가공의 타입이 호빙가공(hobbing)인 경우라면, 제 2 기계가공 맞물림 또한 특히 본 발명의 방법을 위한 기계가공의 특히 바람직한 변형예이기도 한 호브 커팅 공정이다. 그러나, 본 발명은 이러한 타입의 기계가공으로 제한되지 않는다. 오히려, 다른 타입의 기계가공들이 가능한데, 그 중에서도 특히 그라인딩 웜(grinding worm)을 이용한 연속적인 롤링 그라인딩(rolling grinding)이 바람직하지만, 예컨대 내부 호닝 기어를 이용한 호닝(honing) 역시 바람직하다. 추가로, 스카이빙(skiving), 하드닝(hardening), 필링(peeling) 또는 스크레이핑(scraping)이 기계가공 방법으로 이용될 수 있다. 마찬가지로, 주요 기계가공 작업과정은 이미 챔퍼링 및/또는 디버링 공정일 수 있다.

[0024] 장치의 관점에서, 본 발명은, 머신의 제 1 위치에서 제 1 워크피스를 회전가능하게 유지하기 위한 제 1 워크피스 스펜들, 머신의 제 2 포지션에서 제 2 워크피스를 회전식으로 유지하기 위한 제 2 워크피스 스펜들, 및 적어도 하나의 기계가공 톨, 특히 호브를 회전식으로 구동시키기 위한 톨 측 스펜들 드라이브 모터를 가지는 기어 커팅 머신을 제공하는데, 상기 기어 커팅 머신은, 제 1 워크피스 스펜들에 대한 기계가공 톨의 운동, 및 제 1 워크피스 스펜들의 축의 방향으로, 특히 실질적으로(즉 제조 공차를 제외하고) 이에 대해 평행한 방향 성분을 허용하는 톨 측 머신 축을 본질적으로 특징으로 하고, 여기서 상기 머신 축의 세팅은 제 1 포지션에 대한 제 1 이송방향으로 그리고 제 2 포지션에 대한 제 2 이송방향으로 톨 측 스펜들 드라이브 모터를 사용하여 생성되는 롤링 기계가공 맞물림을 허용한다.

[0025] 본 발명에 따르는 기어 커팅 머신의 이점은 본 발명에 따르는 방법의 상술한 이점으로부터 기인한다.

[0026] 따라서, 기어 커팅 머신은 전술한 양태들 중 어느 하나에 따르는 방법을 수행하기 위하여 머신을 제어하는 제어 수단을 가진다.

[0027] 제 1 및 제 2 워크피스 측 스펜들 측은 대체로 수평 방향 성분을 가지고, 바람직하게는 수평방향으로 뻗어 있고, 특히 서로에 대해 동축방향으로 뻗어 있다.

[0028] 추가로, 제 1 및/또는 제 2 워크피스 측 스펜들 측이 워크피스 측 머신 측에 대해 평행하게 지나가는 것이 바람직하다.

[0029] 더욱이, 바람직하게는 기어 커팅 머신은 제 2 기계가공 유닛, 특히 챔퍼링 및/또는 디버링 유닛이 제공되는데, 제 2 기계가공 유닛, 특히 챔퍼링 및/또는 디버링 유닛은 제 1 워크피스 상에서는 제 1 변위 포지션으로 2차 기계가공을 수행하기 위해서 그리고 제 2 워크피스 상에서는 제 2 변위 포지션으로 2차 기계가공을 수행하기 위해서 특히 머신 측에 대해 평행하게 운동가능한 것으로 제공되어 있다. 2차 기계가공 유닛은 바람직하게는 기계가공 톨의 배열의 측면에 대해 실질적으로 직경방향으로 반대쪽에 있는 워크피스의 측면 상에 배열되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 본 발명의 추가 특징, 세부사항 및 이점은 첨부 도면을 참조하여 다음에 오는 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용으로부터 자명할 수 있을 것이다.

도 1에는 호빙 머신의 상세한 사시도가 나타나 있다.

도 2에는 호빙 머신의 제 2 실시예의 상세한 사시도가 나타나 있다.

도 3에는 롤링 그라인딩 머신의 상세한 사시도가 나타나 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 도 1에는 2개의 워크피스 스핀들(11, 12)이 공간에서 고정된 포지션으로 배열되어 있는 머신 베드(5) 상의 호빙 머신(100)이 상세하게 나타나 있다. 도 1에 나타나 있는 것은 스핀들 축이 수평방향으로 뻗어 있는 제 1 워크피스 스핀들(11)의 회전 축(C11)이다. 회전 축이 C12로 표시되어 있는 제 2 워크피스 스핀들(12)의 스핀들 축은 또한 제 1 워크피스 스핀들 축과 동축방향으로 수평방향으로 뻗어 있다. 이하에서, 이러한 축들은 그 수평방향 포지션의 관점에서 C11 및 C12로도 지칭된다. 각각의 상호간에 대향하는 워크피스 홀더들 사이의 거리는 기계가 공이 다른 워크피스 스핀들 상에서 일어나는 동안 스핀들 상의 충돌없는 워크피스 변경을 허용하도록 치수결정되어 있어서, 사용되는 클램핑 부품들의 타입과 관계없이, 도 1에 나타나 있는 바와 같이 양쪽 스핀들 상에 클램프고정되어 있는 2개의 워크피스 사이에는 공간이 남아있다. 워크피스 스핀들(11, 12)은 CNC 제어식 직접 구동수단인 그 자신의 드라이브를 각각 가진다.
- [0032] 도 1에 도시되어 있는 상황에서, 제 1 워크피스 스핀들(1) 상에 클램프고정되어 있는 디스크 유사 워크피스(W1)는 워크피스(W1) 상에 기어를 만들기 위하여, 개략적으로만 나타나 있는, 호브(WF)에 의한 호빙가공에 의해 기계가공된다. 호브(WF)와 그 드라이브(22)가 있는 호브 헤드(20)의 베어링은 호브(WF)의 다음에 오는 머신 축 운동들, 즉:
- [0033] - 그 회전 축(B)을 중심으로 하는 호브(WF)의 회전;
- [0034] - 톨의 회전 축(B)의 축 방향을 따르는 접선방향 동작(Y)으로서, 이 축의 포지션은 호브 헤드(20)가 이하의 피벗 운동에 의해 피벗동작될 수 있기 때문에 공간에서 고정되지 않는, 접선방향 동작(Y);
- [0035] - 스핀들 축(C11)의 방향을 따라 호브 헤드(20)의 변위를 허용하고 이송 축으로 호빙가공에서 사용되는 축방향 축(Z)을 따르는 운동;
- [0036] - 이 실시예에서 톨의 회전 축(B)과 축(Z)에 대해 직각인, 축(Z)에 대해 직각인 반경방향 축(X)을 따르는 운동;
- [0037] 이 가능하도록 되어 있다.
- [0038] 이는 도 1로부터 더 이상 분명하지는 않지만, 머신 축(X, Z)은, 머신 베드(5) 상에 장착되면서 Z 방향으로 운동 가능하되 축방향 슬라이드 상에 장착되면서 Z 방향 축방향 슬라이드에서 운동가능한 축방향 슬레드, 및 차례로 호브 헤드(20)가 축(A)을 중심으로 피벗동작가능하게 그 위에 장착되어 있되 X 방향으로 운동가능한 반경방향 슬레드를 가지는 슬레드 어셈블리(sled assembly)가 제공되어 있다.
- [0039] 도 1에 나타나 있는 포지션으로부터 워크피스 스핀들(12)을 향하여 호브 헤드(20)를 위치이동시킴으로써, 호브(WF)는 제 2 워크피스 스핀들(12) 상에 클램프고정되어 있는 워크피스(W2)와 기계가공 맞물림 상태가 될 수도 있다.
- [0040] 또한 도 1에 나타나 있는 것은 챔퍼링 및 디버링 유닛(7)인데, 챔퍼링 및 디버링 유닛(7)은 축(Z)에 대해 평행하게 지나가는 축방향 축(Z7)을 따라 위치이동될 수 있고, 제 1 변위 포지션으로 제 1 워크피스 스핀들(11) 상에 클램프고정되어 있는 워크피스(W1)를 챔퍼링가공할 수 있고, 그리고 제 2 워크피스 스핀들(12) 상에 클램프고정되어 있는 워크피스(W2) 상에서 도 1에 나타나 있는 제 2 변위 포지션으로 챔퍼링 기계가공을 수행할 수 있다. 이 실시예에서 사용된 챔퍼링 유닛에서, 챔퍼는 소성 변형에 의해 워크피스의 치형 에지들에서 만들어진다. 이로써 치형 플랭크 상에 던져진 2차 버는 호브(WF)에 의해 워크피스 상에 제 2 머신 컷을 제공함으로써 소거될 수 있다.
- [0041] 도시된 호빙 머신(100) 상에서 수행되는 바람직한 기계가공은 다음과 같을 수 있다.
- [0042] 도시되지 않은 워크피스 변경장치(workpiece changer)는 제 1 워크피스(W1)를 제 1 워크피스 스핀들(11) 상으로 반송하고, 여기서 Z 방향으로의 축방향 포지셔닝에 의해 정의되는 제 1 기계가공 지점에서 호브(WF)에 의한 호빙 기계가공을 겪는다. 이는 도 1에서의 호브(WF)와 워크피스(W1)의 표현에 대응한다.
- [0043] 제 1 기계가공 단계에서 워크피스(W1) 상에 기어를 생성한 후, 호브(WF)는 제 2 워크피스 스핀들(12) 상에 클램프고정되어 있는 워크피스(W2) 상에 기어를 생성하기 위해서 제 2 기계가공 포지션으로 위치이동된다. 제 2 워크피스의 호빙 기계가공과 평행하게 그 제 1 포지션으로 챔퍼링 장치를 변위시킴으로써, 워크피스(W1)의 기어의 챔퍼링은 수행될 수 있다.
- [0044] 순차적으로, 챔퍼링 유닛(7)이 워크피스(W2)의 기어 에지를 챔퍼링가공하기 위해서 제 2 포지션으로 제어되는

동안, 호브(WF)는 제 2 기계가공 단계에서 워크피스(W1)의 치형 플랭크로부터의 2차 버를 제거하기 위하여 제 1 기계가공 포지션으로 복귀한다.

[0045] 순차적으로, 제 1 워크피스 스핀들(11) 상에서는, 호브(WF)가 워크피스(W2) 상에서 제 2 컷을 수행하기 위하여 제 2 기계가공 포지션으로 복귀하는 동안, 워크피스(W1)는 순차적인 워크피스(블랭크)(W3)로 교체될 수 있다.

[0046] 따라서, 호브(WF)와 챔퍼링 유닛(7)은 푸시-풀 방식으로 그 각각의 기계가공 사이에 축방향으로 변위된다.

[0047] 도 2에 나타나 있는 실시예는 여러 가지 측면에서 도 1에 나타나 있는 제 1 실시예와 유사하다. 따라서, 톨 축 구조는 동일한 것이고, 상술된 내용을 참조하면 된다. 그러나, 워크피스 스핀들(11, 12)은 공간적으로 고정되어 있지 않지만, 각각의 축방향 운동 축(Z11, Z12)을 가진다. 추가로, 2개의 워크피스 스핀들(11, 12) 사이에는, 제 1 워크피스 스핀들(11)과 제 2 워크피스 스핀들(12) 양자 모두를 위하여 테일스톡을 형성하기 위하여, 양쪽 측면 상에 작용하되 공간적으로 고정되어 있는 테일스톡 어셈블리(13)가 배열되어 있다. 따라서, 제 2 실시예는 샤프트들의 호빙가공에도 적합하지만, 제 1 실시예 같이 디스크 유사 워크피스에도 적합하다. 제 1 컷, 챔퍼링 및 제 2 컷이 있는 공정 설계와 관련하여, 제 1 실시예의 상술된 내용에 따라 이와 같이 동일한 절차가 이어질 수 있다.

[0048] 도 3에는 호빙 머신(200)의 세부사항이 나타나 있다. 여기에서, 머시닝 헤드(40)는 그라인딩 휠(WS)을 지지한다. 머신 축에 관하여, 동일한 머신 축은 도 1을 참조하여 앞서 기술되어 있는 바와 같이 제공되어 있다. 워크피스 스핀들(11, 12)은 도 2를 이용하여 기술되어 있는 제 2 실시예에 기술되어 있는 바와 같이 이 실시예에서 유사하고, 또한 양면형(double-sided) 테일스톡 어셈블리(13)가 제공되어 있다. 그라인딩 휠(WS)은 기어의 원하는 명목상 기하구조에 대해 의도된 두께를 제거하고 경도 왜곡(hardness distortion)을 소거하기 위해서 기어가 이미 제공되어 있는 제 1 하드닝가공된 워크피스(W1)를 기계가공한다. 제 1 워크피스 스핀들(11) 상에 클램프고정되어 있는 워크피스(W1) 상에서의 그라인딩 휠(WS)의 기계가공 동안, 더 그라인딩가공될 워크피스와 이미 그라인딩가공된 워크피스의 워크피스 교체는 제 2 워크피스 스핀들 상에서 일어날 수 있고, 그 반대의 경우도 마찬가지이다.

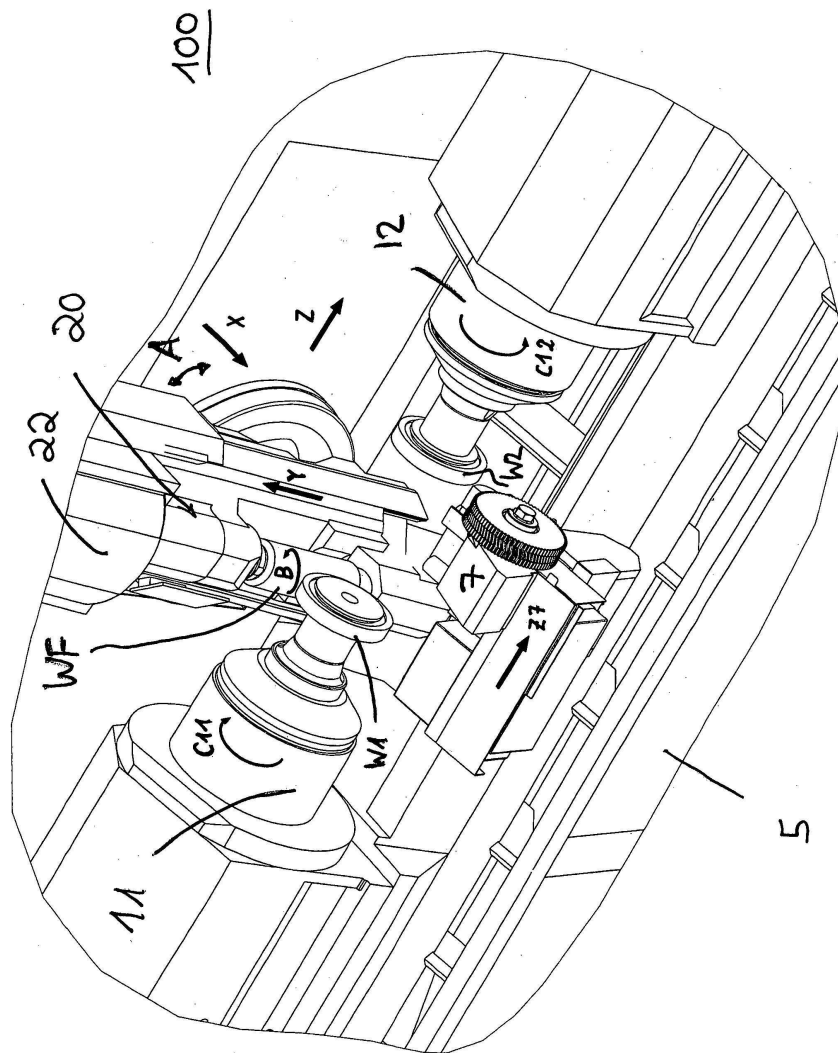
[0049] 바람직하게는 센터링 센서의 형태로 제공되어 있는 기어의 센터링(centering)/인덱싱(indexing)을 위한 장치가 도 3에는 나타나 있지 않지만, 이는 당해 기술분야에서의 통상의 기술자에게 알려져 있다. 한가지 변형예에서, 하나의 센서는 각각의 워크피스 스핀들 마다 제공될 수 있고, 기어가공된 워크피스의 회전 포지션의 센서 탐지를 위하여 적합한 포지셔닝 장치에 의해 운동가능하게 배열될 수 있다.

[0050] 대체 실시예에서, 단 하나의 센서가 제공될 수 있는데, 호빙 머신의 실시예와 예시에 관한 챔퍼링 장치(7)와 유사한 이 센서는 동일한 워크피스의 센터링을 위하여 제 1 워크피스 스핀들(11)과 제 2 워크피스 스핀들(12) 상에 클램프고정되어 있는 워크피스를 이와 달리 구동시키면서 운동가능하게 장착되어 있다.

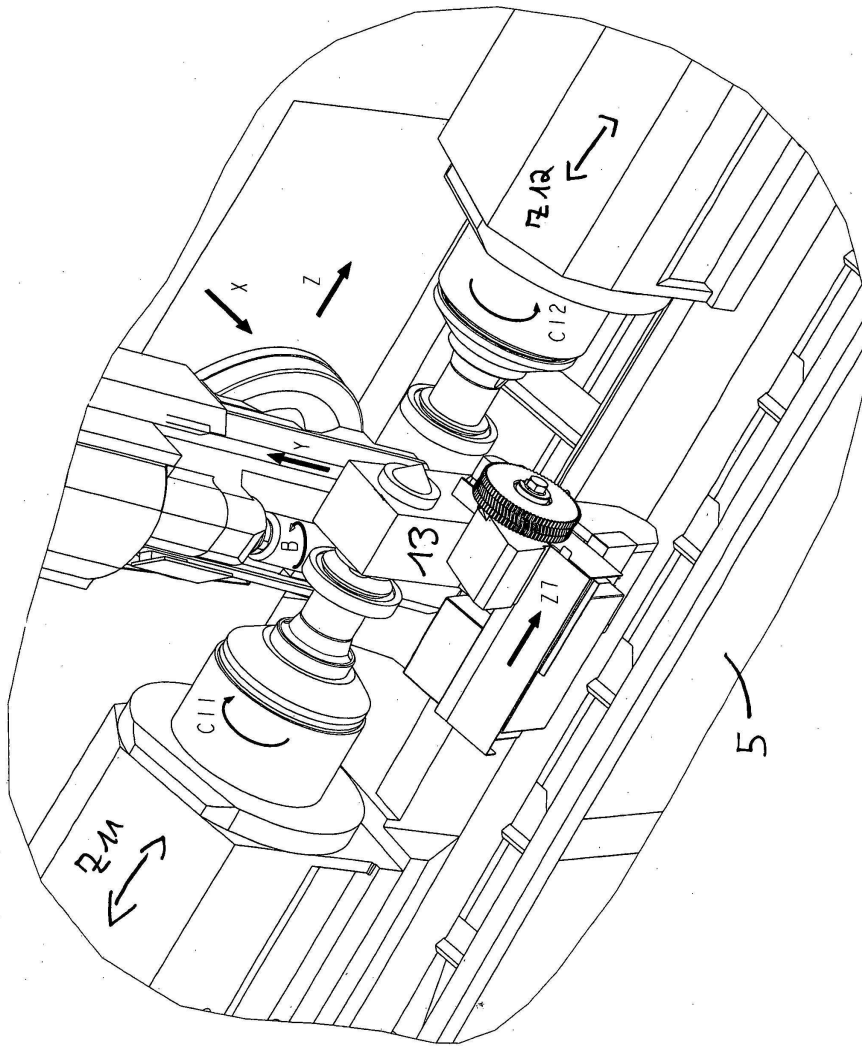
[0051] 본 발명은 위 예시들에서 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용으로 제한되지 않는다. 오히려, 발명을 실시하기 위한 위 구체적인 내용의 특정 특징들뿐만 아니라 다음에 오는 청구범위는 개별적으로든 조합하여서든 그 다양한 실시예들에서의 본 발명의 실시예에 대해 본질적인 것으로 여겨질 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

