



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0030885  
(43) 공개일자 2016년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B23F 23/04* (2006.01) *B23F 1/02* (2006.01)  
*B23F 21/02* (2006.01) *B23F 23/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B23F 23/04* (2013.01)  
*B23F 1/02* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7034992
- (22) 출원일자(국제) 2014년05월27일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년12월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2014/061760
- (87) 국제공개번호 WO 2014/191923  
 국제공개일자 2014년12월04일
- (30) 우선권주장  
 B02013A000263 2013년05월27일 이탈리아(IT)
- (71) 출원인  
 샴프 에스.피.에이. 콘 유니코 소시오  
 이탈리아, 벤티보글리오, 15, 비아 샬리세토
- (72) 발명자  
 란디, 엔리코  
 이탈리아, 아이-40010 벤티보글리오, 15, 비아 샬리세토, 샴프 에스.피.에이. 콘 유니코 소시오 내
- (74) 대리인  
 이진주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 14 항

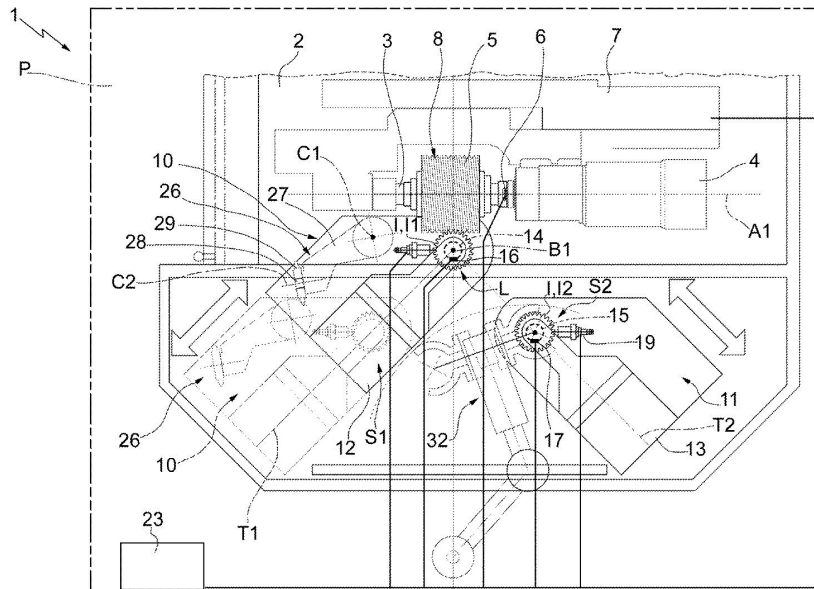
(54) 발명의 명칭 기어의 다듬질가공을 위한 기계 및 방법

(57) 요약

본 발명에서는 다듬질가공 톨(5; 105; 205), 특히 연삭 휠을 사용한 기어(I; I1; I2)의 다듬질가공을 위한 기계 및 방법이 제공된다. 상기 기계는 복수의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211), 각자의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211) 상에 각각 장착되는 복수의 가공물 캐리어 스펀들(14, 15; 114, 115)을 포함한다.

(뒷면에 계속)

대표도



115; 214, 215), 및 복수의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)을 포함하되, 각각의 가공물 캐리어 스피들(14, 15; 114, 115; 214, 215)은 기어(I; I1; I2)를 회전시키고 지지하며, 각각의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211)는 각자의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)으로부터 작업 스테이션(L; L1, L2)으로, 또한 그 반대로 슬라이딩하고, 여기에서 제어부(23; 123; 223)는 기어(I; I1; I2)가 작업 스테이션(L; L1, L2)에 들어감으로써, 기어가 충돌없이 다듬질가공 톨(5; 105)과 맞물리도록, 작업 스테이션(L; L1; L2)의 외측에서 다듬질가공 톨(5; 105; 205)의 회전과 각 기어(I; I1; I2)의 회전을 동기화한다.

(52) CPC특허분류

**B23F 21/02** (2013.01)

**B23F 23/006** (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

사용 시에 다듬질가공이 될 기어(I; I1; I2)와 맞물리기에 적합한, 다듬질가공 톨(5; 105; 205), 특히 연삭 휠을 포함하고, 상기 다듬질가공 톨(5; 105; 205)이 장착되어 종축(A1)을 중심으로 회전하는, 기어(I; I1; I2)의 다듬질가공, 특히 연삭을 위한 기계(1, 101, 201)에 있어서,

상기 기계는 복수의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211), 각자의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211) 상에 각각 장착되는 복수의 가공물 캐리어 스펀들(14, 15; 114, 115; 214, 215), 및 복수의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)을 포함하되, 각각의 가공물 캐리어 스펀들(14, 15; 114, 115; 214, 215)은 기어(I; I1; I2)를 지지하기에 적합하고, 또한 각각의 축(B1; B2)을 중심으로 회전하도록 장착되며, 각각의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211)는 각자의 선형 가이드 수단(12, 13; 120; 212, 213) 상에서 각자의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)으로부터 작업 스테이션(L; L1, L2)으로, 또한 그 반대로 슬라이딩하도록 장착되고, 또한 상기 기계(1; 101; 201)는, 기어(I; I1; I2)가 작업 스테이션(L; L1, L2)에 들어감으로써 상기 기어가 충돌없이 다듬질가공 톨(5; 105)과 맞물리도록 작업 스테이션(L; L1, L2) 외측에서 다듬질가공 톨(5; 105; 205)의 회전과 각각의 기어(I; I1; I2)의 회전을 동기화하기에 적합한 제어부(23; 123; 223)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 다듬질가공을 위한 기계.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211)가 각자의 가이드 수단(12, 13; 120; 212, 213)에 의해서 별도로 작동되는 것인 기계.

**청구항 3**

선행하는 항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부(23; 123; 223)는 다듬질가공 톨(5; 105; 205)의 각도 위치를 결정하기 위한 각도 위치 변환기(6; 106; 206), 각자의 가공물 캐리어 스펀들(14, 15; 114, 115; 214, 215)에 각각 설치되는 복수의 회전 센서(16, 17; 116, 117; 216, 217), 및 복수의 중심 위치의 센서(18, 19; 118, 119; 218, 219)를 포함하고, 상기 복수의 중심 위치의 센서 각각은 각자의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211)와 각각 관련되어 있고, 사용 시에 각자의 가공물 캐리어 스펀들(14, 15; 114, 115; 214, 215) 상에 끼워 맞춰지는 각각의 기어(I; I1; I2)의 측면을 검출하도록 구성되며, 각각의 기어(I; I1; I2)는 사용 시에 가공물 캐리어 스펀들(14, 15; 114, 115; 214, 215) 상에 소정의 각도 위치로 고정되는 것인 기계.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

각각의 중심 위치의 센서(118; 119)는 각자의 로딩-언로딩 스테이션(S1; S2)에서 고정 방식으로 설치되는 것인 기계.

**청구항 5**

제3항에 있어서,

각각의 중심 위치의 센서(18; 19; 218; 219)는 각자의 가공물 캐리어 슬라이드(10; 11) 상에 장착되어 그와 함께 이동 가능한 것인 기계.

**청구항 6**

선행하는 항들 중 어느 한 항에 있어서,

가공물 캐리어 슬라이드(10, 11)가 작업 스테이션(L)에서 서로 부수적인(incident) 통로(T1, T2)를 따라 슬라이딩하는 것인 기계.

**청구항 7**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

가공물 캐리어 슬라이드(110, 111)가 공통의 통로(T3)를 따라 슬라이딩하고, 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)이 상기 공통의 통로(T3)의 단부에 배치되는 것인 기계.

**청구항 8**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

가공물 캐리어 슬라이드(210, 211)가 서로 평행한 통로(T4, T5)를 따라 슬라이딩하고, 여기에서 다듬질가공 툴(205)은 2개 이상의 작업 스테이션(L1, L2) 사이에서 이동 가능한 것인 기계.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

제어부(205)가 기계(201)의 하나 이상의 축을 따라 다듬질가공 툴(205)의 위치를 검출하기에 적합한 위치 센서(221)를 포함하는 것인 기계.

**청구항 10**

선행하는 항들 중 어느 한 항에 있어서,

차레로 프로파일링 툴(29; 129; 229)을 포함하는 다듬질가공 툴(5; 105; 205)을 위한 프로파일링 시스템(26; 126; 226)을 포함하고, 다듬질가공 툴(5; 105; 205)의 프로파일링 시스템(26; 126; 226)은 가공물 캐리어 슬라이드([10; 11]; [110; 111]; [210; 211]) 중의 하나 위에 설치되는 것인 기계.

**청구항 11**

선행하는 항들 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 로딩-언로딩 스테이션(S1; S2)에서 기어(I; I1; I2)를 로딩/언로딩하기에 적합한 로봇형 암(32; 232)을 포함하는 기계.

**청구항 12**

복수의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211) 및 그의 종축(A1)을 중심으로 회전하는 다듬질가공 툴(5; 105; 205)을 포함하고, 하나 이상의 작업 스테이션(L; L1, L2)과 복수의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)을 갖는 기계(1; 101; 201)에서 기어(I; I1; I2)의 다듬질가공, 특히 연삭을 위한 방법에 있어서, 하기 단계들을 포함하는 방법:

- 제1 기어(I1; I2)를, 제1 로딩-언로딩 스테이션(S1; S2)에서 제1 가공물 캐리어 슬라이드([10; 110; 210]; [11; 111; 211]) 상에 회전하도록 장착되는 제1 가공물 캐리어 스핀들([14; 114; 214]; [15; 115; 215]) 상에 끼워 맞추는 단계;
- 전달 스트로크를 수행하고, 이 전달 스트로크 중에 제1 가공물 캐리어 스핀들([14; 114; 214]; [15; 115; 215])의 회전을 수행하도록, 상기 제1 가공물 캐리어 슬라이드([10; 110; 210]; [11; 111; 211])를 제1 로딩-언로딩 스테이션(S1; S2)으로부터 작업 스테이션(L; [L1; L2])으로 병진 이동하는 단계;
- 제1 기어(I1; I2)가 작업 스테이션(L; [L1; L2])에 들어감으로써, 상기 기어가 충돌없이 다듬질가공 툴(5; 105; 205)과 맞물리도록, 전달 스트로크 중에 다듬질가공 툴(5; 105; 205)의 회전, 제1 가공물 캐리어 스핀들([14; 114; 214]; [15; 115; 215])의 회전, 및 제1 가공물 캐리어 슬라이드([10; 110; 210]; [11; 111; 211])의 병진 이동을 서로 동기화하는 단계;
- 다듬질가공 툴(5; 105; 205), 특히 연삭 휠에 의해 작업 스테이션(L; [L1; L2])에서 제1 기어(I1; I2)를 다듬질가공하는 단계;

- 제1 기어(I1; I2)를 다듬질가공 툴(5; 105; 205)에서 분리하는 단계;
- 제1 기어(I1; I2)를 끼워 맞추고 및/또는 병진 이동 및/또는 다듬질가공 및/또는 분리하는 단계 중에, 제2 기어(I2; I1)가 작업 스테이션(L; [L2; L1])에 들어감으로써, 제2 기어(I2; I1)가 다듬질가공 툴(5; 105; 205)로부터의 제1 기어(I1; I2)의 분리 후에 충돌없이 다듬질가공 툴(5; 105; 205)과 맞물리도록, 제2 가공물 캐리어 슬라이드([11; 111; 211]; [10; 110; 210]) 상에서 회전하도록 장착되는, 제2 가공물 캐리어 스핀들([15; 115; 215]; [14; 114; 214])과 제2 기어(I2; I1)를 끼워 맞추고 및/또는 병진 이동 및/또는 동기화하는 단계를 행하는 단계.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 기계(201)가 복수의 작업 스테이션(L1, L2)을 가지며, 다듬질가공 툴(205)은 각각의 작업 스테이션(L1; L2)에서 선택적으로 위치 결정되도록 이동 가능하고, 또한

- 위치 센서(221)에 의해 다듬질가공 툴(205)의 위치를 검출하는 단계,
- 다듬질가공 툴(205)이 선택된 작업 스테이션(L1; L2)에 대해 상이한 위치에 있을 경우에, 다듬질가공 툴(205)을, 각각의 가공물 캐리어 슬라이드(210; 211)의 전달 스트로크 전에 및/또는 도중에 선택되는 작업 스테이션(L1; L2)을 향해 병진 이동하는 단계를 포함하며,

상기 동기화 단계는 기어(I1; I2)가 작업 스테이션(L1; L2)에 들어감으로써, 기어(I1; I2)와 다듬질가공 툴(205)이 충돌없이 서로 선택적으로 맞물리도록, 다듬질가공 툴(205)의 회전, 가공물 캐리어 스핀들(214; 215)의 회전, 가공물 캐리어 슬라이드(210; 211)의 병진 이동, 및 다듬질가공 툴(205)의 병진 이동을 동기화하는 것을 제공하는 것인 방법.

**청구항 14**

제12항 또는 제13항에 있어서,

기어(I; I1; I2)가 로봇형 암(32; 232)에 의해 각각의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)에 공급 및/또는 언로딩되는 것인 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] 본 특허 출원은 기어의 다듬질가공(finishing)을 위한 기계 및 방법에 관한 것이다.
- [0002] 특히, 본 특허 출원은 축소된 치수를 갖는 기어의 다듬질가공, 예를 들어, 헤드 직경이 80 내지 100mm보다 더 작은 기어의 다듬질가공을 위한 기계 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0003] 전형적인 다듬질가공 작업은 연삭(grinding)이며, 수직축 연삭기에 의해 기어를 연삭하는 것이 알려져있고, 여기에서 연삭 시간은 10분의 몇 초 단위로 비교적 짧으므로, 다듬질가공 기계의 연동 시간은 특히 생산 시간 및 비용에 영향을 미친다.
- [0004] 연동 시간을 감소시키기 위해, 상술한 유형의 연삭기는 작업 스테이션(working station)과 로딩 및 언로딩 스테이션(loading-unloading station)을 가지고, 2개의 가공물 캐리어 스핀들이 위에 장착되는 회전형 공급 테이블을 포함하는 것이 DE19857592-A1 공보에 공지되어 있다. 상기 공급 테이블은 가공물 캐리어 스핀들을 로딩-언로딩 스테이션으로부터 작업 스테이션으로, 또한 그 반대로 주기적으로 운반한다. 이로써, 가공물 캐리어 스핀들 상에 장착된 하나의 기어가 작업 스테이션에서 가공 처리되고, 임의의 연삭된 기어를 언로딩하고, 연삭될 기어를 로딩하기 위해서 다른 가공물 캐리어 스핀들이 로딩-언로딩 스테이션에 배치된다.
- [0005] 또한, 상술한 유형의 연삭기에서, 연삭될 기어를 작업 스테이션 바깥쪽에서 또는 로딩-언로딩 스테이션으로부터 작업 스테이션으로 운반하는 동안 연삭 휠(grinding wheel)과 함께 회전시키고 동기화하는 것이 알려져 있다. 그러므로, 상기 기어를 작업 스테이션에 연동하기 위한 시간은 현저히 줄어든다.

[0006] 상술한 연삭기는 상기 테이블의 용량으로 인해 기어 하나를 다른 것으로 변경하는 사이에 연삭 휠을 상기 테이블로부터 멀리 이동시켜야 하는 단점을 갖는다. 따라서, 이러한 유형의 연동 시스템에서, 기어와 연삭 휠의 동기화에도 불구하고, 작업 스테이션의 연동 시간은 다시 전체 연삭 시간에 현저하게 영향을 미친다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 목적은 작업 스테이션의 연동 시간과, 차후의 생산 시간이 단축되도록 하는 기어의 다듬질가공을 위한 기계 및 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명에 따르면, 첨부된 청구범위에 청구되는 항에 따른 기계 및 방법이 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 본 발명은 비제한적인 실시형태를 예시하는 첨부 도면을 참조하여 이하에 기술될 것이다.

도 1 및 도 2는 각각 제1 및 제2 작업 구성에서의 본 발명에 따른 다듬질가공 기계의 평면도로서, 명확히 하기 위해 일부를 제거한 도면을 나타낸다.

도 3 및 도 4는 각각 제1 및 제2 작업 구성에서의 본 발명에 따른 다듬질가공 기계의 제1 변형예에 관한 평면도로서, 명확히 하기 위해 일부를 제거한 도면을 나타낸다.

도 5 및 도 6은 각각 제1 및 제2 작업 구성에서의 본 발명에 따른 다듬질가공 기계의 제2 변형예에 관한 평면도로서, 명확히 하기 위해 일부를 제거한 도면을 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 도 1 및 도 2에서 숫자 1은 대체로 기어의 다듬질가공을 위한 기계를 나타내며, 이는 수평면 P 상에 놓이게 되는 베이스(2)를 포함하고, 작업 스테이션(L), 로딩-언로딩 스테이션(S1) 및 로딩-언로딩 스테이션(S2)을 갖는다. 기계(1)는 수직축 형의 기계이다.

[0011] 기계(1)는 축(A1) 주위를 회전하도록 장착되는 가공물(worktool) 캐리어 스피들(3), 이 가공물 캐리어 스피들(3)을 회전시키기 위한 모터(4), 및 다듬질가공 툴(5)을 포함한다. 도시한 바와 같이, 다듬질가공 툴은 연삭 휠(5)이고, 기계(1)는 연삭 작업을 수행하기에 적합하다. 도시되지 않은 실시형태에 따르면, 다듬질가공 툴(5)은 호브(hob)이다.

[0012] 연삭 휠(5)은 가공물 캐리어 스피들(3) 주위에 끼워 맞춰지고, 축(A1)을 중심으로 회전으로 가공물 캐리어 스피들(3)과 일체가 된다. 연삭 휠(5)은 스크류 연삭 휠(screw grinding wheel)이며, 사용 시에 연삭될 기어(I)와 맞물리게 된다. 연삭 휠(5)은 다듬질가공 한 기어(I)의 소정 프로파일을 얻기에 적합한 기어(I)를 가공 처리하기 위한 연삭 프로파일(8)을 갖는다.

[0013] 기계(1)는 축(A1)을 중심으로 회전하는 동안 가공물 캐리어 스피들(3)의 각도 위치(angular position)를 즉시 검출하기에 적합한 각도 위치 변환기(6)(공지된 형태로서 도시되어 있음)를 더 포함한다. 예를 들어, 각도 위치 변환기(6)는 엔코더(encoder)이다.

[0014] 기계(1)는 가공물 캐리어 스피들(3)이 위에 장착되는 작동 시스템(7)(공지된 형태로서 도시되어 있음)을 포함한다. 작동 시스템(7)은 연삭 및 드레싱 공정 중에 연삭 휠(5)을 작동시키고 위치를 설정하기에 적합하다. 작동 시스템(7)은 연삭 휠(5)을 작업 스테이션(L)으로부터 드레싱 스테이션(R)으로, 또한 그 반대로 병진 이동시키는 데, 이는 이하에서 더 상세히 설명한다.

[0015] 도시된 바와 같이, 기계(1)는 2개의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11)와 2개의 선형 가이드 수단(12, 13)을 각각 포함한다. 각각의 가이드 수단(12, 13)은 선형 가이드(공지된 형태로 도시되지 않음)와 상기 선형 가이드를 따라 해당하는 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11)를 병진 이동시키기에 적합한 모터(공지 형태로 도시되지 않음)를 포함한다. 가이드 수단(12, 13)은 서로 별도로 작동될 수 있다.

[0016] 가공물 캐리어 슬라이드(10)는 가이드 수단(12)(공지된 형태로 도시되어 있음) 상에서 로딩-언로딩 스테이션

(S1)으로부터 작업 스테이션(L)으로, 또한 그 반대로 슬라이딩하게 장착된다. 가공물 캐리어 슬라이드(11)는 가이드 수단(13)(공지된 형태로 도시되어 있음) 상에서 로딩-언로딩 스테이션(S2)으로부터 작업 스테이션(L)으로, 또한 그 반대로 슬라이딩하게 장착된다.

- [0017] 기계(1)는 2개의 가공물 캐리어 스핀들(14, 15)을 포함하며, 이들의 각각은 해당하는 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11) 각각에 설치된다. 특히, 가공물 캐리어 스핀들(14)은 수직축(B1)을 중심으로 회전하도록 가공물 캐리어 슬라이드(10) 상에 장착된다. 마찬가지로, 가공물 캐리어 스핀들(15)은 수직축(B2)을 중심으로 회전하도록 가공물 캐리어 슬라이드(11) 상에 장착된다. 기계(1)는 2개의 작동 장치(공지 형태로 도시되지 않음)를 포함하며, 이들은 각각 가공물 캐리어 스핀들(14) 및 가공물 캐리어 스핀들(15) 각각을 회전시키기에 적합하다. 예를 들어, 가공물 캐리어 스핀들(14, 15)을 작동시키기 위한 장치들은 전기 서보모터(servomotor)들이다.
- [0018] 추가로, 기계(1)는 연삭되는 기어(I)를 강화할 필요가 있을 경우, 2개의 심압대(tailstock)(공지된 형태로 도시되지 않음)를 포함할 수 있으며, 이들의 각각은 각자의 가공물 캐리어 스핀들(14, 15)에서 각자의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11) 상에 설치된다.
- [0019] 기계(1)는 축(B1)을 중심으로 회전하는 동안에 가공물 캐리어 스핀들(14)의 각도 위치를 검출하기에 적합한 회전 센서(16)를 포함한다. 기계(1)는 축(B2)을 중심으로 회전하는 동안에 각자의 가공물 캐리어 스핀들(15)의 각도 위치를 검출하기에 적합한 회전 센서(17)를 포함한다. 회전 센서(16, 17)는 각도 위치 변환기이다. 특히, 회전 센서(16, 17)는 엔코더이다.
- [0020] 기계(1)는 가공물 캐리어 스핀들(14)과 관련이 있는 중심 위치의 센서(18)를 더 포함한다. 마찬가지로, 기계(1)는 가공물 캐리어 스핀들(15)과 관련이 있는 중심 위치의 센서(19)를 더 포함한다.
- [0021] 가공물 캐리어 스핀들(14, 15) 상에 하나의 기어(I1, I2)가 끼워 맞춰지고 차단되면, 중심 위치의 센서(18, 19)는 가공물 캐리어 스핀들(14, 15) 주위에서 기어(I1, I2)의 각도 위치를 결정하도록 기어(I1, I2)의 측면을 검출하기에 적합하다.
- [0022] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 각 중심 위치의 센서(18, 19)는 각자의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11) 상에 장착된다. 달리 말하면, 중심 위치의 센서(18, 19)는 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11) 상에 장착되고, 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)으로부터 작업 스테이션(L)으로 이동 가능하다.
- [0023] 변형예(도시되지 않음)에 따르면, 중심 위치의 센서(18, 19)는 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)에서 고정 방식으로 설치된다.
- [0024] 기계(1)는 도시된 바와 같이 공지된 방식으로 각도 위치 변환기(6), 작동 시스템(7), 각각의 가이드 수단(12, 13), 회전 센서(16, 17), 및 중심 위치의 센서(18, 19)와 연결되는 제어부(control unit)(23)를 포함한다.
- [0025] 제어부(23)는 각각의 기어(I1, I2)를 작업 스테이션 밖에서, 또는 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)의 작업 스테이션(L)에의 스트로크 중에 연삭 휠(5)과 동기시키기에 적합하여, 기어(I1, I2)가 작업 스테이션(L)에 인입함으로써, 기어가 충돌없이 자동으로 연삭 휠(5)과 맞물리게 된다. 달리 말하면, 제어부(23)는 각각의 기어(I1, I2)와 다듬질가공 톨(5)이 그 스트로크 중에 서로 맞물리도록 각각의 기어를 다듬질가공 톨(5)과 동기시키기에 적합하다.
- [0026] 기계(1)는 가공물 캐리어 슬라이드(10) 상에 장착된 압(27)을 포함하는 연삭 휠(5)에 대한 프로파일링 시스템(26)을 더 포함한다. 압(27)은 제1 단부에서, 여분의 평면(resting plane, P)에 수직인 축(C1)을 중심으로 여분의 위치(도 1에 도시됨)로부터 작업 위치(도 2에 도시됨)로, 또한 그 반대로 피벗 장착된다.
- [0027] 또한, 프로파일링 시스템(26)은 축(C1)을 횡단하는 축(C2)을 중심으로 회전하도록 장착되는 프로파일링 스핀들(28)과, 상기 프로파일링 스핀들(28) 상에 설치되는 프로파일링 롤(29)을 포함한다. 최종적으로, 프로파일링 시스템(26)은 압(27)(공지 형태로 도시되지 않음)을 작동시키기 위한 수단을 포함한다.
- [0028] 도 2에 도시한 바와 같이, 압(27)이 작업 위치에 있을 경우, 프로파일링 롤(29)은 연삭 휠(5)과 접촉하여 드레싱 스테이션(R)에 배치되어 있다. 프로파일링 롤(29)은 추가의 가공처리 사이클을 위해 연삭 휠(5)을 다시 사용하기 위해, 연삭 프로파일(8)을 드레싱하기에 적합하다.
- [0029] 기계(1)는 기어(I)를 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)에서 로딩-언로딩하기에 적합한, 로봇형 압(32)(공지 형태로 도시되어 있음)을 더 포함한다. 로봇형 압(32)은 기어(I)를 플랫폼 외부로부터 기계(1)로, 또한 그 반대로 교환하기에 적합하다.

- [0030] 가공물 캐리어 스핀들(14)의 축(B1)이 선형 통로(T1)를 따라 슬라이딩하도록, 가이드 수단(12)이 가공물 캐리어 슬라이드(10)를 병진 이동하기에 적합한 것은 주목할 만하다. 마찬가지로, 가공물 캐리어 스핀들(15)의 축(B2)이 선형 통로(T2)를 따라 슬라이딩하도록, 가이드 수단(13)이 가공물 캐리어 슬라이드(11)를 병진 이동시키기에 적합하다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 통로(T1, T2)는 작업 스테이션(L)에 부수된다(incident).
- [0032] 변형예(도시되지 않음)에 따르면, 다듬질가공 기계는 3개 이상의 로딩-언로딩 스테이션을 가지며, 여기에서 가공물 캐리어 슬라이드들의 통로들이 서로 부수적이다(incident). 예를 들어, 로딩-언로딩 스테이션은 작업 스테이션 주위에 성형으로 배치된다.
- [0033] 도 3 및 도 4는 도 1 및 도 2에 도시된 기계(1)의 변형예(101)를 도시하고, 공통 구성요소에 대해서, 도 3 및 도 4에서는 100단위로 동일한 숫자를 유지하는 것에 유의한다.
- [0034] 기계(101)는 공통 가이드(120)를 포함하며, 그 위에 가공물 캐리어 슬라이드(110)의 가이드 수단(112)과 가공물 캐리어 슬라이드(111)의 가이드 수단(113)이 모두 슬라이딩하게 장착된다. 가이드(120)는 직선으로, 스핀들(103)의 축(A1)에 평행한 통로(T3)를 따라 연장된다.
- [0035] 로딩-언로딩 스테이션들은 기계(101)에서 가이드(120)의 단부에 배치된다.
- [0036] 도 4는 드레싱 스테이션(R)에서 연삭 휠(105)과 맞물릴 때의 프로파일링 롤(129)을 도시한다.
- [0037] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 각 중심 위치의 센서(118, 119)는 각자의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)에서 고정 방식으로 설치된다. 도시되지 않은 변형예에 따르면, 각 중심 위치의 센서는 각자의 가공물 캐리어 슬라이드 상에 장착되어, 그와 함께 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)으로부터 작업 스테이션(L)으로, 또한 그 반대로 이동 가능하다.
- [0038] 도 5 및 도 6은 도 1 및 도 2에 도시된 기계(1)의 변형예(201)를 도시하며, 공통의 구성요소에 대해서, 도 5 및 도 6에서는 200 단위로 동일한 숫자를 사용하는 것에 주목한다. 기계(201)는 가공물 캐리어 슬라이드(210, 211)를 각각 직선으로 평행한 2개의 통로(T4, T5) 각각에 따라 병진 이동시키기에 적합한 2개의 가이드 수단(212, 213)을 포함한다. 각각의 가이드 수단(212, 213)은 선형 가이드(공지된 형태로서 도시되지 않음)와 이 가이드를 따라 해당하는 가공물 캐리어 슬라이드(210, 211)를 병진 이동시키기에 적합한 모터(공지된 형태로서 도시되지 않음)를 포함한다. 또한, 기계(201)는 2개의 작업 스테이션(L1, L2) 및 다듬질가공 툴(205), 특히 연삭 휠을 구비한다. 작동 시스템(207)은 작업 스테이션(L1, L2) 사이에서 선택적으로 다듬질가공 툴(205)을 병진 이동시키기에 적합하다. 작동 시스템(207)은 차례로, 제어부(223)(도시되어 있고, 또한 공지된 방식으로)에 연결되어, 기계(201)의 하나 이상의 축을 따라 다듬질가공 툴(205)의 위치를 검출하기에 적합한 위치 센서(221)를 포함한다. 특히, 위치 센서(221)는 축(A1)을 따라 다듬질가공 툴(205)의 위치를 검출하기에 적합하다. 센서(206, 216, 217, 218, 219)에 연결되어 있는(기계(1)의 제어부(23)에 대해 상술한 바와 유사한 방식으로) 외에, 제어부(223)가 위치 센서(221)에도 연결되어 있다.
- [0039] 도시되지 않은 변형예에 따르면, 기계(201)는 더 많은 수의 가공물 캐리어 슬라이드를 포함할 수 있고, 그 결과로서 더 많은 수의 작업 스테이션 사이에서 다듬질가공 툴(205)이 병진 이동될 수도 있다.
- [0040] 이하에서는 다듬질가공 공정 중의 도 1 및 도 2에 도시된 기계(1)에 대해 설명한다. 사용 시에, 다듬질가공 공정이 작동되는 경우, 각각의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11)가 각자의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)에 배치된다.
- [0041] 연삭 휠(5)은 그의 종축(A1)을 중심으로 회전에 들어간다.
- [0042] 기어(I1)는 가공물 캐리어 스핀들(14) 상에 끼워 맞춰져 고정된다.
- [0043] 중심 위치의 센서(18)는 가공물 캐리어 스핀들(14) 상의 기어(I1)의 각도 위치를 검출한다. 특히, 기어(I1)는 로봇형 암(32)에 의해 가공물 캐리어 스핀들(14) 상에 끼워 맞춰진다.
- [0044] 다음에는, 가공물 캐리어 슬라이드(14)가 전달 스트로크를 행하고, 가이드 수단(12)에 의해 로딩-언로딩 스테이션(S1)으로부터 작업 스테이션(L)으로 병진 이동된다. 전달 스트로크 중에, 기어(I1)가 가공물 캐리어 스핀들(14)에 의해 회전하게 된다.
- [0045] 전달 스트로크 중에, 제어부(23)는 각도 위치 변환기(6), 작동 시스템(7), 가이드 수단(12), 회전 센서(16) 및



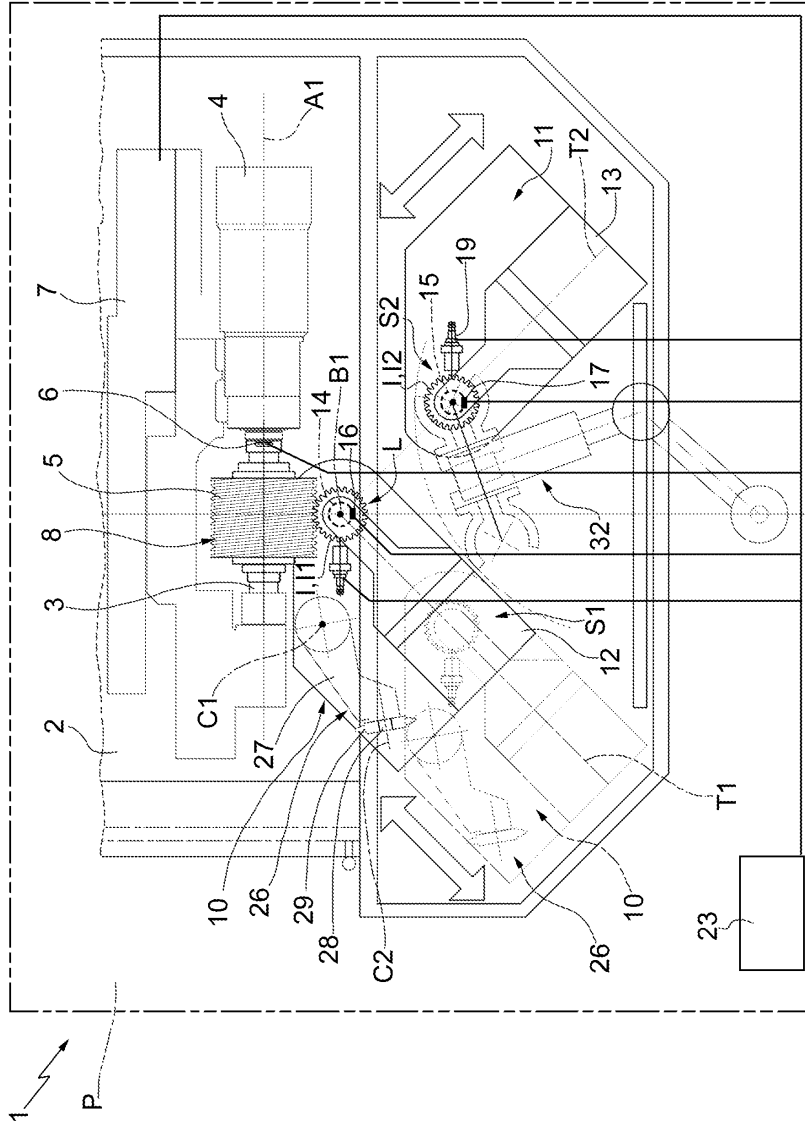
중심 위치의 센서(18)와 교환된 데이터에 기초하여, 연삭 휠(5)과 기어(I1)의 회전을 조정한다. 특히, 제어부(23)는 기어(I1)가 작업 스테이션(L)에 진입하자마자, 기어가 충돌없이 연삭 휠(5)과 맞물리도록 기어(I1)의 회전과 연삭 휠(5)의 회전을 동기화한다. 달리 말하면, 제어부(23)는 그 스토르크 중에 기어(I1)와 연삭 휠(5)이 서로 맞물리도록 이들을 동기화하기에 적합하다.

- [0046] 그러므로 기어(I1)는 연삭 휠(5)에 의해 연삭된다(공지된 방식으로 도시되지 않음).
- [0047] 기어(I1)의 연삭 조치가 종료되면, 가공물 캐리어 슬라이드(10)는 복귀 스트로크를 행하고, 가이드 수단(12)에 의해 작업 스테이션(L)으로부터 로딩-언로딩 스테이션(S1)으로 병진 이동된다. 달리 말하면, 기어(I1)는 다듬질 가공 툴(5)에서 분리된다.
- [0048] 기어(I1)의 전달 스트로크 및/또는 연삭 단계 및/또는 복귀 스트로크 중에, 기어(I2)가 가공물 캐리어 스핀들(15) 상에 끼워 맞춰져 고정된다. 특히, 기어(I2)는 로봇형 암(32)에 의해 가공물 캐리어 스핀들(15) 상에 끼워 맞춰진다.
- [0049] 중심 위치의 센서(19)는 가공물 캐리어 스핀들(15) 상에서 기어(I2)의 각도 위치를 검출한다. 다음에는, 가공물 캐리어 슬라이드(11)가 전달 스트로크를 행하고, 가이드 수단(13)에 의해 로딩-언로딩 스테이션(S2)으로부터 작업 스테이션(L)으로 병진 이동된다.
- [0050] 기술된 구조로 인해, 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11)의 이동은 동시에 행해질 수 있고, 특히 슬라이드(11)는 로딩 스테이션(S2)으로부터 작업 스테이션(L)으로 이동하는 한편, 슬라이드(10)는 작업 스테이션(L)으로부터 로딩 스테이션(S1)으로 이동한다.
- [0051] 이러한 병진 이동 중에, 기어(I2)는 가공물 캐리어 스핀들(15)에 의해 회전된다. 제어부(23)는 각도 위치 변환기(6), 작동 시스템(7), 가이드 수단(13), 회전 센서(17) 및 중심 위치의 센서(19)와 교환된 데이터에 기초하여, 연삭 휠(5)과 기어(I2)의 회전을 조정한다. 특히, 기어(I2)가 작업 스테이션(L)에 진입하자마자, 기어가 충돌없이 연삭 휠(5)과 맞물리도록, 제어부(23)는 기어(I2)의 회전과 연삭 휠(5)의 회전을 동기화한다. 달리 말하면, 제어부(23)는 그 스토르크 중에 기어(I2)와 다듬질가공 툴(5)이 서로 맞물리도록 이들을 동기화하기에 적합하다.
- [0052] 연삭 휠(5)은 기어(I1)가 기어(I2)로 변경될 경우, 작업 스테이션(L)에 남아있다. 달리 말하면, 연삭 휠(5)은 연삭될 기어(I)의 대체 중에 작업 스테이션(L)에 남아있다.
- [0053] 바람직하게는, 기어(I1)가 연삭 종료 시에 연삭 휠(5)에서 멀리 이동하자마자, 기어(I2)가 작업 스테이션(L)에 도입된다.
- [0054] 다음에는, 기어(I2)가 연삭 휠(5)에 의해 연삭된다. 기어(I2)의 연삭 작업이 종료되면, 가공물 캐리어 슬라이드(11)가 복귀 스트로크를 수행하고, 작업 스테이션(L)으로부터 로딩-언로딩 스테이션(S2)으로 병진 이동된다. 달리 말하면, 기어(I2)는 다듬질가공 툴(5)에서 분리된다.
- [0055] 상술한 단계들은 주기적으로 반복된다. 따라서, 기어(I2)의 전달 스트로크 및/또는 연삭 단계 및/또는 복귀 스트로크 중에, 가공물 캐리어 스핀들(14) 상에 추가의 기어(도시되지 않음)가 끼워 맞춰지고, 기어(I1)에 대해 상술한 모든 단계들(간결함을 목적으로 나타내지 않음)이 다시 수행된다. 대체로, 상술한 단계들은 연삭 휠(5)의 연삭 프로파일(8)이 다시 기어(I)의 적절한 연삭을 보장할 수 있을 때까지 반복한다.
- [0056] 연삭 휠(5)이 기어(I)의 적절한 가공 처리에 더 이상 적합하지 않은 연삭 프로파일(8)을 가질 경우, 가공물 캐리어 슬라이드(10)는 작업 스테이션(L)에 배치되는 한편, 연삭 휠(5)이 작동 시스템(7)에 의해 드레싱 스테이션(R) 내에 배치된다. 프로파일링 시스템(26)의 암(27)은 프로파일링 롤(29)이 연삭 휠(5)의 연삭 프로파일(8)과 접촉 상태에 있도록 작업 위치에 배치된다. 따라서 프로파일링 작업은 연삭 휠(5)의 연삭 프로파일(8)을 갱신하고, 연삭 휠(5)로 다시 기어(I)를 더 가공하도록 수행된다(공지된 형태로서 도시되지 않음).
- [0057] 프로파일링 작업이 종료되면, 연삭 휠(5)은 작업 스테이션(L)으로 되돌아가서, 상술한 연삭 단계가 재개된다.
- [0058] 도 3 및 도 4에 도시된 기계(101)는 상술한 바와 같은 연삭 단계들을 수행하는데, 이는 간결성의 목적을 위해 나타내는 않는다. 기계(101)에 대한 프로파일링 시스템(126)이 가공물 캐리어 슬라이드(110) 상에 장착되지만, 연삭 휠(105)의 프로파일링 작업은 가공물 캐리어 슬라이드(111) 대신에 작업 스테이션(L)에 가공물 캐리어 슬라이드(110)를 배치하는 것을 제외하고, 상술한 것들에 대해 실질적으로 변하지 않고 유지되는 점에 주목할 만하다.

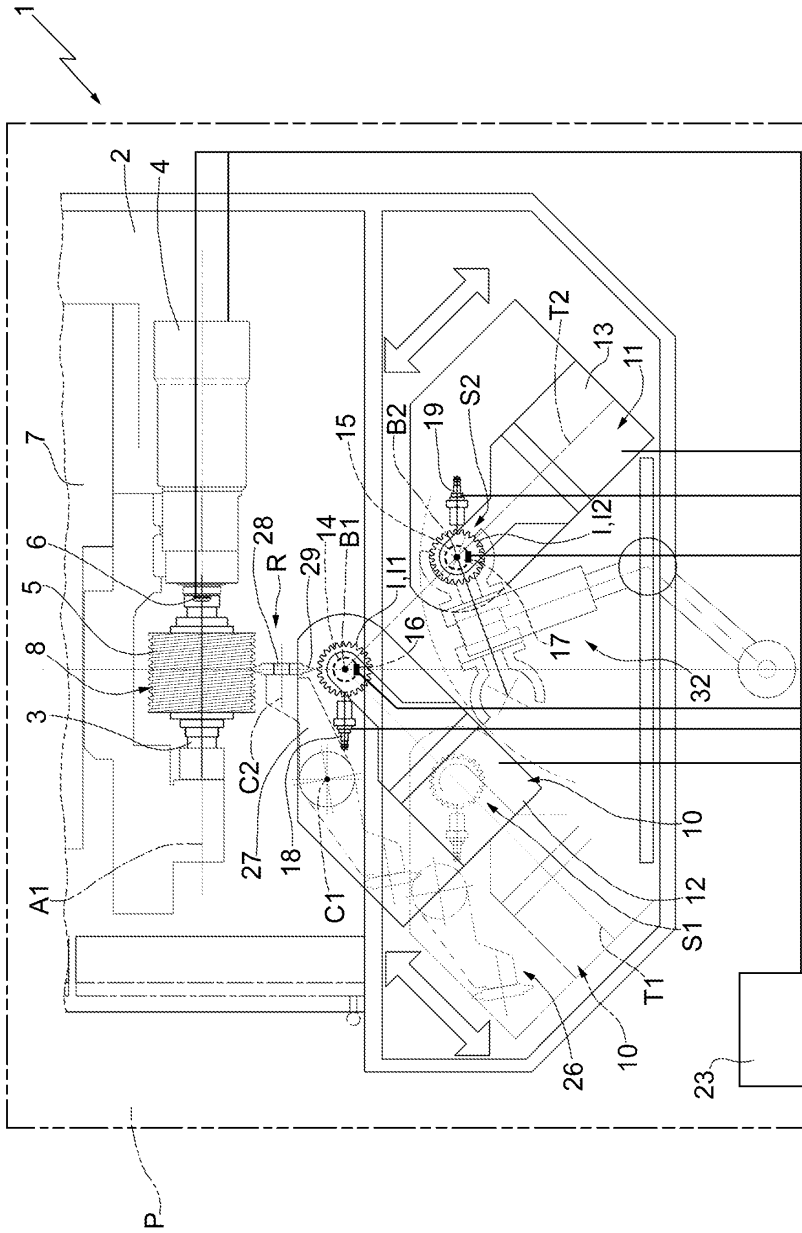
- [0059] 상기에서 나타내는 바와 같이, 전달 및 복귀 스트로크 중에, 기어(I)는 선형 경로를 수행하고, 연삭 휠(5, 105)은 기어(I) 변경 단계 중에 작업 스테이션(L)에 위치하도록 유지된다. 따라서, 기어(I) 하나를 다른 것으로 변경하는 사이에 연삭 휠(5, 105)을 이동시킬 필요가 더 이상 없으므로, 연동 시간이 현저히 감소된다.
- [0060] 대체로, 도 5 및 도 6에 도시된 기계(201)는 통로(T4, T5)가 평행하고, 복수의 작업 스테이션(L1, L2)을 가지고, 필요하다면, 하나의 작업 스테이션(L1(L2))으로부터 다른 작업 스테이션(L2(L1))으로 다듬질가공 툴(205)이 병진 이동될 뿐으로, 상술한 바와 같은 연삭 단계를 수행한다. 특히, 로딩/언로딩 스테이션(S1(S2))으로부터 작업 스테이션(L1(L2))으로 가공물 캐리어 슬라이드(210(211))를 전달 스트로크하기 전에 및/또는 그 사이에, 기어(I1(I2))가 작업 스테이션(L1(L2))에 들어감으로써, 기어가 충돌없이 다듬질가공 툴(205)과 맞물리도록, 제어부(223)는 기어(I1(I2))의 회전 및 병진 이동과 다듬질가공 툴(205)의 회전 및 병진 이동을 동기화한다. 달리 말하면, 기어(I1(I2))와 다듬질가공 툴(205)이 작업 스테이션(L1(L2))에서 스트로크 중에 서로 맞물리도록, 제어부(223)는 기어(I1(I2))의 병진 이동 및 회전과 다듬질가공 툴(205)의 병진 이동 및 회전을 동기화한다. 다듬질가공 툴(205)을 기어(I1(I2))와 동기화할 목적으로, 제어부는 하기 데이터를 검출한다:
  - [0061] - 다듬질가공 툴(205)의 각도 위치를 결정하기 위한 각도 위치 변환기(206)의 데이터
  - [0062] - 기계(201)의 하나 이상의 축에 대해 다듬질가공 툴(205)의 위치를 결정하기 위한 작동 시스템(207)의 위치 센서(221)의 데이터
  - [0063] - 각자의 가공물 캐리어 스핀들(214, 215)에 각각 설치되는 회전 센서(216, 217)의 데이터
  - [0064] - 각자의 가공물 캐리어 슬라이드(210, 211)와 각각 관련되어 있고, 사용 시에 각자의 가공물 캐리어 스핀들(214, 215) 상에 끼워 맞춰지는 각각의 기어(I1, I2)(각각의 기어(I1, I2)는 사용 시에 각자의 가공물 캐리어 스핀들(214, 215) 상에 소정의 각도 위치로 고정됨)의 측면을 검출하기에 적합한 중심 위치의 센서(218, 219)의 데이터
- [0065] 도 5는 기어(I1)가 작업 스테이션(L1)에서 다듬질가공 툴(205)과 맞물리는 경우의 기어(I1)를 도시하는 한편, 도 6은 기어(I2)가 작업 스테이션(L2)에서 다듬질가공 툴(205)과 맞물리는 경우의 기어(I2)를 도시하는 점에 주목할 만하다.
- [0066] 기계(201)에서 다듬질가공 툴(205) 및 가공물 캐리어 슬라이드(210, 211)의 이동에 관한 보간이 실질적으로 기계(1)의 구조를 재현한다. 달리 말하면, 기계(1)과 (201)은 동등한 작업을 한다.
- [0067] 상술한 설명에 따르면, 별도로 작동되는 2개의 가공물 캐리어 슬라이드(10, 11; 110, 111; 210, 211)를 구비함으로써, 로딩-언로딩 스테이션(S1)에서 정지된 하나의 가공물 캐리어 스핀들(14; 114; 214) 상에서 조작하는 것이 가능하고, 한편으로, 다른 가공물 캐리어 스핀들(15; 115; 215)은 전달 및/또는 복귀 스트로크를 수행한다. 이것은 결과적으로 동시에 작동되는, 모든 스핀들에 대해 하나의 가공물 캐리어 테이블이 존재하는 공지된 형태의 다듬질가공 기계에서는 가능하지 않다.
- [0068] 따라서, 로딩-언로딩 스테이션으로부터 가공처리 스테이션으로 기어를 공급하기 위한 시간은 현저히 줄어든다.
- [0069] 또한, 복수의 로딩-언로딩 스테이션(S1, S2)의 존재는 가려진(masked) 시간에 실시될 기어의 로딩-언로딩 작업을 가능하게 하여, 연동 시간이 현저하게 감소된다.
- [0070] 최종적으로, 로딩-언로딩 스테이션으로부터 작업 스테이션(L, L1, L2)으로 전달되는 동안 각각의 기어(I)와 연삭 휠(5, 105, 205) 간의 동기화는 기어(I)와 연삭 휠(5, 105, 205)이 작업 스테이션(L, L1, L2)에서 충돌없이 자동으로 맞물리도록 한다. 달리 말하면, 각각의 기어(I)와 연삭 휠 간의 동기화는 연삭 휠(5, 105, 205)이 스트로크 중에 작업 스테이션(L, L1, L2)에서 각각의 기어와 맞물리도록 한다. 이로써, 공지된 형태의 다듬질가공 기계 상의 작업 스테이션(L)에서 연삭 휠(5, 105, 205)과 기어(I) 간의 조정 및 맞물림 작업에 현재 필요한 시간은 경감된다.
- [0071] 그러므로 상기 설명에 따르면, 상술한 유형의 기어를 다듬질가공 하기 위한 기계 및 방법은 연동 시간을 현저히 감소시키도록 하며, 차후로 생산 비용의 절감이 가능하게 된다.

도면

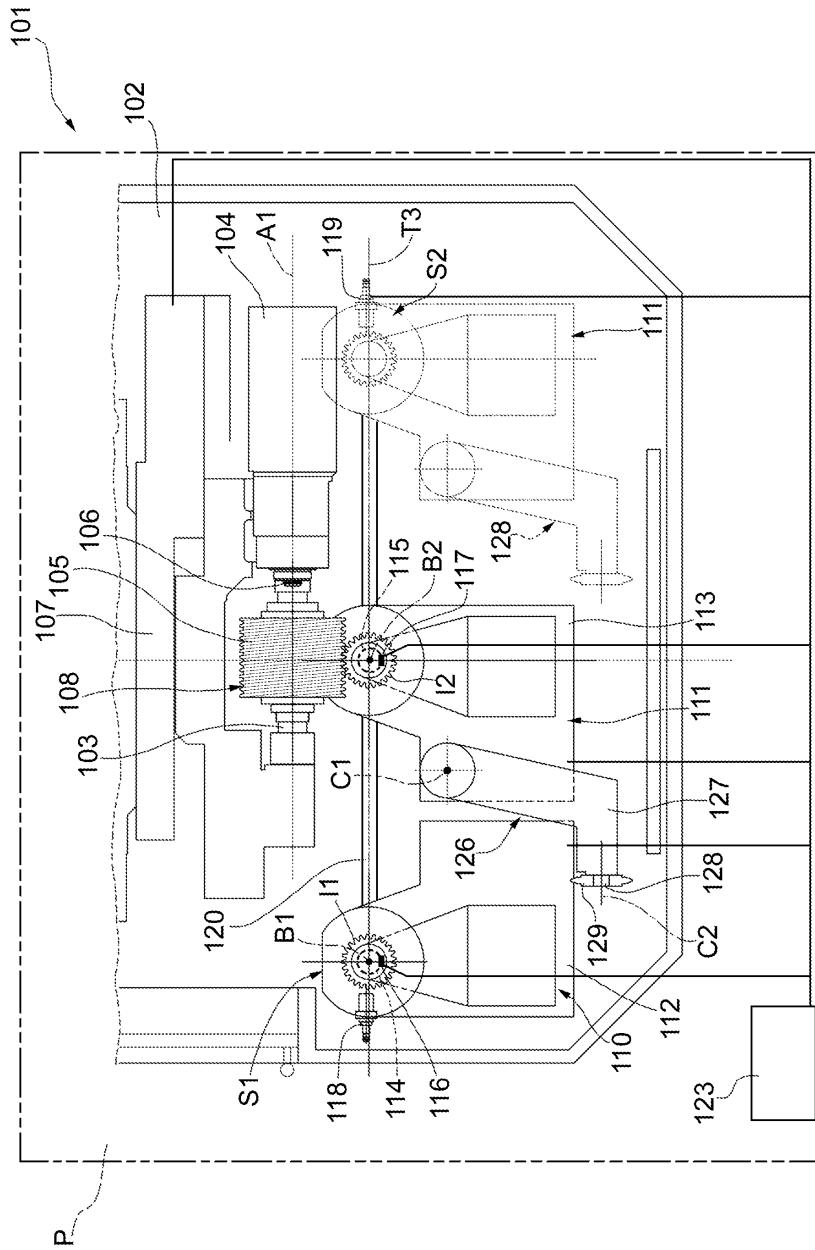
도면1



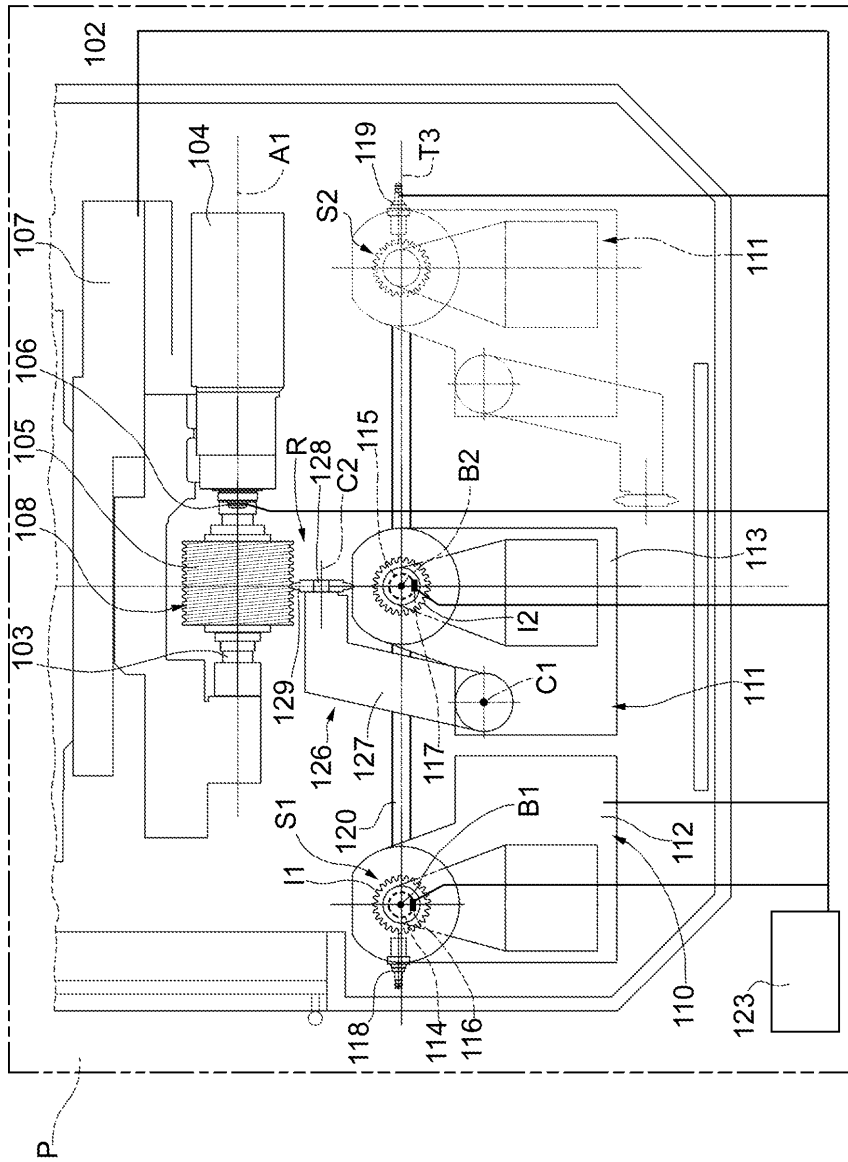
도면2



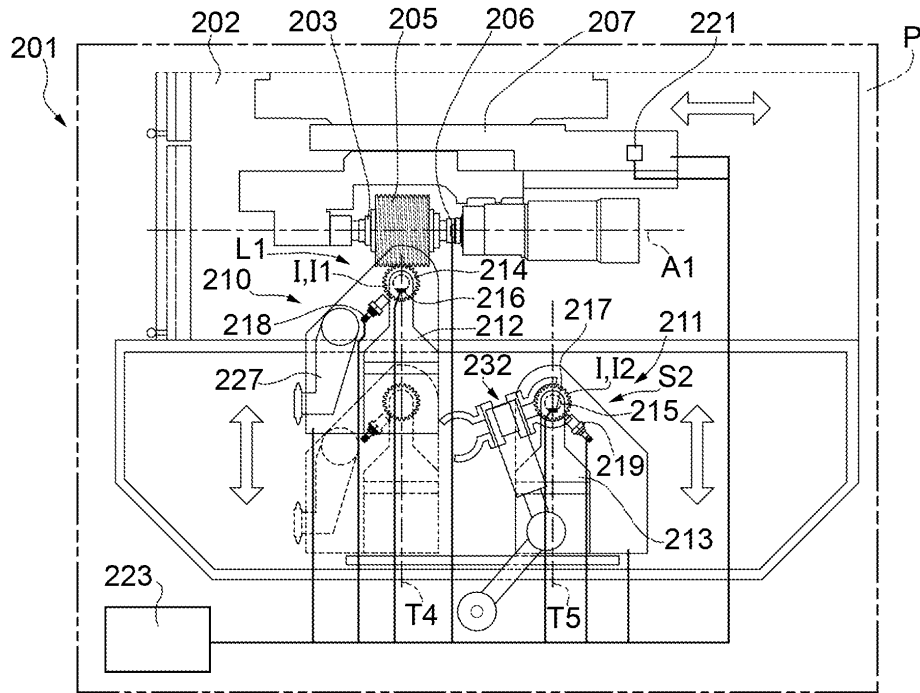
도면3



도면4



도면5



도면6

