



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0060399
(43) 공개일자 2020년05월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23D 59/00 (2006.01) B23D 45/16 (2006.01)
B27B 9/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23D 59/003 (2013.01)
B23D 45/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7009037
- (22) 출원일자(국제) 2018년09월27일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년03월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/076252
- (87) 국제공개번호 WO 2019/063686
국제공개일자 2019년04월04일
- (30) 우선권주장
10 2017 122 740.7 2017년09월29일 독일(DE)
10 2017 129 811.8 2017년12월13일 독일(DE)

- (71) 출원인
페스틀 게엠베하
독일 73240 벤들링엔 베르트슈트라쎄 20
- (72) 발명자
프랑크 요주아
독일 73660 우르바흐 핀켄백 2
퀴벨러 마티아스
독일 73230 키르히하임 운터 텍 쉘코프슈트라쎄 80/3
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 22 항

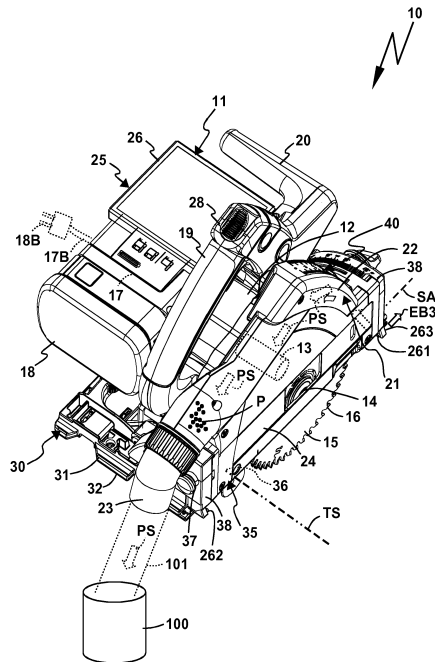
(54) 발명의 명칭 모바일 기계 공구

(57) 요약

본 발명은 기계가공 작업편 (W) 을 기계가공하기 위한 수동으로-작동되는 기계 공구 또는 반-고정식 기계 공구인, 모바일 기계 공구 (10) 에 관한 것으로서, 상기 기계 공구는 상기 작업편 (W) 에서 상기 기계 공구 또는 상기 기계 공구에서 상기 작업편 (W) 을 안내하기 위한 가이드 표면 (32) 을 구비한 특히 플레이트-형 가이드 요

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



소 (30) 를 갖고, 상기 기계 공구는 상기 드라이브 유닛 (11) 에 배열된 공구 홀더 (14) 를 구동하기 위한 드라이브 모터 (13) 를 구비한 드라이브 유닛 (11) 을 갖고, 상기 드라이브 유닛 (11) 는, 베어링 배열체 (35) 에 의해, 상기 공구 홀더 (14) 에 배열된 작업 공구 (15), 특히 커팅 공구가 상이한 관통 깊이들로 상기 작업편 (W) 내로 관통하고, 특히 상기 작업편 (W) 내로 커팅하는 상기 가이드 표면 (32) 에 대해 상기 공구 홀더 (14) 의 적어도 두개의 조정 위치선들 (S0, S1, S2) 을 조정하도록 상기 가이드 요소 (30) 에 조정가능하게 장착된다.

기계 공구 (10) 에는 검출 작업편 (W) 의 높이 (H) 를 검출하기 위한 높이 측정 디바이스 (95) 가 제공되고, 상기 높이는 상기 작업 공구 (15) 에 의해 관통될 상기 작업편의 상부 측 (W0) 과 상기 작업편 (W) 의 상기 상부 측에 대항하는 상기 작업편의 작업편 하측 (WU) 사이의 거리에 상응한다.

(52) CPC특허분류

B23D 59/001 (2013.01)

B27B 9/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

작업편 (W) 을 기계가공하기 위한 수동으로-작동되는 기계 공구 (10) 또는 반-고정식 기계 공구 (10) 인, 모바일 기계 공구 (10) 로서,

상기 모바일 기계 공구 (10) 는 상기 작업편 (W) 에서 상기 모바일 기계 공구 (10) 또는 상기 모바일 기계 공구 (10) 에서 상기 작업편 (W) 을 안내하기 위한 가이드 표면 (32) 을 구비한 특히 플레이트-형 가이드 요소 (30) 를 갖고,

상기 모바일 기계 공구 (10) 는 상기 드라이브 유닛 (11) 에 배열된 공구 홀더 (14) 를 구동하기 위한 드라이브 모터 (13) 를 구비한 드라이브 유닛 (11) 을 가지며,

상기 드라이브 유닛 (11) 은, 상기 공구 홀더 (14) 에 배열된 작업 공구 (15), 특히 커팅 공구가 상이한 관통 깊이들로 상기 작업편 (W) 내로 관통하고, 특히 상기 작업편 (W) 내로 커팅하는 상기 가이드 표면 (32) 에 대해 상기 공구 홀더 (14) 의 적어도 두개의 조정 포지션들 (S0, S1, S2) 을 조정하도록 베어링 배열체 (35) 에 의해, 상기 가이드 요소 (30) 에 조정가능하게 장착되고,

상기 모바일 기계 공구 (10) 에는 상기 작업편 (W) 의 높이 (H) 를 검출하기 위한 높이 측정 디바이스 (95) 가 제공되고,

상기 높이는 상기 작업 공구 (15) 에 의해 관통될 상기 작업편의 상부 측 (W0) 과 상기 작업편 (W) 의 상기 상부 측에 대향하는 상기 작업편 (W) 의 작업편 하측 (WU) 사이의 거리에 상응하는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 상기 작업편의 단부 면 (WS) 과 상기 작업편의 상기 상부 측 (W0) 사이의 상부 작업편 에지 (WK0) 를 검출하고 및/또는 상기 작업편의 단부 면 (WS) 과 상기 작업편 하측 (WU) 사이에 하부 작업편 에지 (WKU) 를 검출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 가이드 표면 (32) 의 섹션은 상기 높이 측정 디바이스 (95) 의 전방으로 연장되고 상기 가이드 표면 (32) 은 상기 작업편의 상기 상부 측 (W0) 상에 또는 상기 작업편의 상기 상부 측 (W0) 에 놓인 가이드 디바이스 (50A), 특히 가이드 레일 (50) 상에 지지될 수 있고, 또는 상기 작업편 (W) 은 상기 가이드 표면 (32) 의 섹션에 지지될 수 있는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 상기 가이드 표면 (32) 의 특히 후방, 종방향 단부 영역에 배열되고 상기 높이 측정 디바이스 (95) 의 검출 범위는 상기 가이드 표면 (32) 의 다른 종방향 단부 영역의 방향으로 배향되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 에는 적어도 하나의 광학 센서 및/또는 카메라가 제공되는 것을 특징으로 하는,

모바일 기계 공구.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 에는 적어도 하나의 거리 센서 (67) 가 제공되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 에는 상기 작업편에 특히 선형 또는 포인트-형성된 기준 마킹을 생성하도록 적어도 하나의 기준 광 소스 (68) 가 제공되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 상기 기준 광 소스 (68) 에 의해 생성된 기준 광의 광 반사에 기초하여 상기 작업편 (W) 의 적어도 하나의 작업편 에지 (WK0, WKU) 를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 상기 작업편 (W) 과 관련하여, 특히 상기 작업편 (W) 의 작업편 에지 (WK0, WKU) 에 횡방향으로 상기 모바일 기계 공구 (10) 의 이동의 경우에 상기 기준 광 소스 (86) 에 의해 생성된 상기 기준 광의 광 반사의 속도에서의 변경 및/또는 방향에서의 변경에 기초하여 상기 작업편 (W) 의 높이 (H) 를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 상기 모바일 기계 공구가 상기 작업편 (W) 에 대해 이동되는 방향에 횡방향으로 상기 광 반사에 의해 트레블되는 거리에 기초하여 상기 작업편 (W) 의 높이 (H) 를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 11

제 7 항 내지 제 10 항 중 한 항에 있어서,

적어도 하나의 광학 필터, 특히 UV 필터 및/또는 편광 필터는 상기 기준 마킹을 검출하기 위한 광학 센서 및/또는 상기 기준 광 소스 (68) 의 전방에 피팅되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 의 상기 센서 또는 단일한 센서는 상기 작업 공구 (15) 가 상기 작업편과 접촉하는 작업편 접촉 영역을 검출하기 위해 및/또는 작업 방향에서 봤을 때에, 상기 작업 공구 (15) 의 전방에 위치한 상기 작업편의 섹션을 검출하기 위해 공구 센서 (61, 62), 특히 카메라에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 상기 작업 공구 (15) 에 의한 상기 작업편 (W) 의 기계가공을 통해 형성된 기

계가공된 에지 (BK) 를 검출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 한 항에 있어서,

상기 모바일 기계 공구에는 상기 높이 측정 디바이스 (95) 에 의해 공급되는 정보를 디스플레이하기 위한 디스플레이 디바이스 (25), 특히 디스플레이 또는 스크린이 제공되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 에 의해 공급되는 정보는 작업편 에지 (WK0, WKU) 을 나타내는 적어도 하나의 마킹 (MO, MU) 및/또는 상기 작업편 (W) 의 적어도 부분적인 영역 및/또는 상기 작업편의 높이에 대한 높이 사양 (HI), 특히 스케일 또는 수치 사양을 포함하는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 한 항에 있어서,

상기 모바일 기계 공구는 상기 높이 측정 디바이스 (95) 에 의해 결정된 상기 작업편의 높이에 기초하여 상기 작업 공구 (15) 의 특정된 관통 깊이를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 모바일 기계 공구에는 상기 특정된 관통 깊이에 따라 상기 가이드 요소에 대해 상기 드라이브 유닛을 조정하기 위한 작동 드라이브 및/또는 상기 특정된 관통 깊이에 따라 조정가능한 적어도 하나의 스톱 요소를 갖는 상기 작업편에서의 상기 작업 공구 (15) 의 관통 깊이를 조정하기 위한 깊이 조정 디바이스가 제공되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 18

제 1 항 내지 제 17 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 더스트 추출 영역에 및/또는 커버링 아래에 배열되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 19

제 1 항 내지 제 18 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 상기 작업편 (W) 의 작업편 에지, 특히 상기 상부 작업편 에지 (WK0) 로 상기 모바일 기계 공구를 배향하도록 상기 모바일 기계 공구 (10) 의 하우징 또는 상기 가이드 요소 (30) 에 배열된 마킹 (96) 을 사용하고 및/또는 디스플레이 디바이스 (25) 에서 상기 작업편 에지의 이미지 뿐만 아니라 광학 마킹을 디스플레이하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 20

제 1 항 내지 제 19 항 중 한 항에 있어서,

상기 높이 측정 디바이스 (95) 는, 상기 작업편 (W) 및 상기 모바일 기계 공구 (10) 의 상대적인 이동, 특히 서로를 향해 상기 작업편 (W) 및 상기 가이드 표면 (32) 의 안내 중에 상기 작업편 (W) 의 적어도 하나의 작업편 에지, 특히 상부 작업편 에지 (WK0) 를 동적으로 검출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

적어도 하나의 작업편 에지를 인식할 때에 상기 높이 측정 디바이스 (95) 는 다른 작업편 에지로부터의 거리를

등록하는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

청구항 22

제 1 항 내지 제 21 항 중 한 항에 있어서,

상기 모바일 기계 공구 (10) 는 상기 작업편 접촉 영역을 검출하기 위한 적어도 하나의 공구 센서 (61, 62) 및 상기 가이드 요소 (30) 에 대해 상기 드라이브 유닛 (11) 의 상대적인 포지션을 검출하기 위한, 상기 공구 센서 (61, 62) 와 별개인, 적어도 하나의 포지션 센서 (63, 64) 를 갖고,

상기 모바일 기계 공구 (10) 는 상기 포지션 센서 (63, 64) 및 상기 공구 센서 (61, 62) 의 센서 신호들을 평가하기 위한 평가 디바이스 (80) 를 갖는 것을 특징으로 하는, 모바일 기계 공구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기계가공 작업편을 위한, 모바일 기계 공구, 즉 수동으로-작동되는 기계 공구 또는 반-고정식 기계 공구에 관한 것이고, 기계 공구는 작업편에서 기계 공구 또는 기계 공구에서 작업편을 안내하기 위한 가이드 표면을 구비한 특히 플레이트-형 가이드 요소를 갖고, 기계 공구는 드라이브 유닛에 배열된 공구 홀더를 구동하기 위한 드라이브 모터를 구비한 드라이브 유닛을 갖고, 드라이브 유닛은, 베어링 배열체에 의해, 공구 홀더에 배열된 작업 공구, 특히 커팅 공구가 상이한 관통 깊이들로 작업편 내로 관통하고, 특히 작업편 내로 커팅하는 가이드 표면에 대해 공구 홀더의 적어도 두개의 조정 포지션들을 조정하도록 가이드 요소에 조정가능하게 장착된다.

배경 기술

[0002] 그러한 기계 공구들은 예를 들면 마이터 소우들, 플랜지 소우들 등의 형태로 공지된다. 베어링 배열은 드라이브 유닛, 및 따라서 작업 공구를 갖는 공구 홀더가, 가이드 요소, 예를 들면 소우 벤치 또는 작업편을 지지하기 위한 지지 표면에 대해 조정되어, 작업편 내로 커팅하고, 예를 들면 그것을 소잉하도록 허용한다. 그러나, 작업편에서 작업 공구의 최적의 소잉 깊이 또는 관통 깊이의 조정은 모든 경우들에서 용이하게 달성될 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 따라서 작업편에서 작업 공구의 최적의 관통 깊이의 개선된 조정을 가능하게 하는 기계 공구를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 이러한 목적을 달성하도록, 먼저 언급된 타입의 기계 공구에서 기계 공구에는 작업편의 높이를 검출하기 위한 높이 측정 디바이스가 제공되고, 높이는 공구에 의해 관통되어야 하는 작업편의 상부 측과 작업편의 상부 측에 대향하는 작업편의 하부 측 사이의 거리에 상응한다.

[0005] 이로써 기본적인 개념은 작동자가 말하자면 그들이 작업편의 높이에 관한 정보를 수신함으로써 작업편에서 작업 공구의 관통 깊이의 최적의 조정을 달성할 수 있는 것이다. 높이 측정 디바이스는 핸들링을 용이하게 하는 기계 공구에 온 보드 설치된다. 따라서, 작동자는 그 높이를 결정하도록 작업편에 대해 야드 스틱 또는 다른 측정 디바이스를 배치할 필요가 없다. 작동은 편리하다.

[0006] 작업편이 높이의 검출은 예를 들면 최적의 커팅된 품질 및/또는 최적의 디스트 추출을 달성하는 관점에서 유리하다. 추가로, 보다 낮은 기계가공력들, 예를 들면 커팅력들은 작업편의 높이와 관련하여 최적으로 조정된 기계 공구의 경우에 충분하다.

[0007] 높이 측정 디바이스는 유리하게 작업편의 단부 면과 작업편의 상부 측 사이의 상부 작업편 에지를 검출하고 및/또는 작업편의 단부 면과 작업편의 하측 사이의 하부 작업편 에지를 검출하도록 구성된다. 단부 면은 바람직하게 작업편의 상부 측 및/또는 작업편의 하측에 직각으로 배향된다. 높이 측정 디바이스는 양쪽 작업편

에지들, 즉 상부 및 하부 작업편 에지를 검출할 수 있는 경우가 유리하지만, 이는 모든 경우들에 필수적이지 않다. 이는 나중에 명백하게 된다. 각각의 작업편 에지를 검출하기 위해, 높이 측정 디바이스에는 예를 들면 에지의 코스를 검출하도록 콘트라스트 필터들, 메디안 필터들 또는 다른 그러한 필터들이 제공된다. 예를 들면, 높이 측정 디바이스의 평가 디바이스에는 직선 라인, 말하자면 작업편 에지를 검출할 수 있는 로직이 제공된다. 또한, 평가 디바이스는 바람직하게 작업 방향 as 작업편 에지들로서 작업 방향에 횡방향으로 진행되는 라인들을 인식하도록 구성된다.

- [0008] 높이 측정 디바이스는 유리하게 작업편의 상부 측 또는 작업편 상부 측 표면 및/또는 작업편의 하측 또는 작업편 하측 표면에 직각으로 배향된 축선 또는 방향으로 작업편의 높이를 결정하도록 구성된다.
- [0009] 바람직하게, 높이 측정 디바이스는 높이 측정 디바이스가 측정을 실행한다면 기계 공구가 가이드 표면의 가능한 가장 큰 섹션 내에 작업편 상에 놓이거나, 또는 반-고정식 기계 공구의 경우에, 작업편의 큰 표면이 가이드 표면에 놓일 수 있도록 위치설정된다. 예를 들면, 바람직한 실시형태에 따르면 가이드 표면의 섹션은 가이드 표면이 작업편 또는 가이드 디바이스, 예를 들면 작업편의 상부 측에 놓인 가이드 레일의 상부 측에 지지될 수 있는 높이 측정 디바이스의 전방으로 연장된다. 또한 작업편은 특히 반-고정식 기계 공구의 경우에 가이드 표면의 이러한 섹션에 지지될 수 있는 것이 가능하다.
- [0010] 바람직한 예시적인 실시형태에 따르면, 높이 측정 디바이스는 예를 들면 가이드 표면 및 검출 범위의 후방 종방향 단부 영역 상에 배열되고, 예를 들면 높이 측정 디바이스의 광학 축선은 가이드 표면의 다른 종방향 단부 영역의 방향으로 배향된다. 예를 들면, 높이 측정 디바이스는 가이드 표면의 방향으로 비스듬하게 하향으로 지향되는 그 검출 범위를 갖는 가이드 표면 위에 배열될 수 있다.
- [0011] 높이 측정 디바이스는 바람직하게 적어도 하나의 무접촉 검출 또는 측정 센서 또는 배타적으로 무접촉 검출 또는 측정 센서들을 포함한다.
- [0012] 높이 측정 디바이스의 경우에, 상이한 측정 원리들, 예를 들면 용량, 유도 또는 다른 측정 원리들이 가능하다.
- [0013] 그러나, 광학 시스템이 바람직하다. 높이 측정 디바이스는 유리하게 적어도 하나의 광학 센서 및/또는 카메라를 포함한다. 광학 센서는 예를 들면 휘도 센서 또는 몇개의 휘도 센서들을 포함할 수 있다. 휘도 센서는 예를 들면 작업편 에지가 통과될 때에 검출되도록 사용될 수 있다. 예를 들면 기준 마킹이 식별되어야 한다면, 그것은 기계 공구가 각각의 작업편 에지를 거쳐 통과한다면 광학 센서, 예를 들면 휘도 센서에 의해 식별될 수 있다.
- [0014] 또한 높이 측정 디바이스에는 적어도 하나의 거리 센서가 제공되는 것이 유리하다. 작업편과 작업편 에지를 검출하기 위한 센서 사이의 거리는 예를 들면 거리 센서에 의해 결정될 수 있다.
- [0015] 높이 측정 디바이스는 유리하게 작업편에서 기준 마킹을 생성하기 위한 적어도 하나의 기준 광 소스를 포함한다. 기준 마킹은 유리하게 특히 협소한 또는 포인트-형태이고, 특히 선형 또는 포인트-형태이다. 기준 마킹은 예를 들면 이러한 방식으로 기준 광 소스에 의해 생성된 기준 광의 광 반사에 의해 작업편의 작업편 에지를 검출하도록 높이 측정 디바이스의 광학 센서 또는 카메라에 의해 검출될 수 있다. 따라서, 예를 들면 기준 광이 작업편을 지나 처음에 지향되고 작업편 및 기계 공구가 그후 서로에 대해 이동되어, 이러한 이동의 코스 중에, 기준 광 소스로부터의 광이 작업편에 이르면, 그후 이는 하부 작업편 에지의 영역에서의 처음 경우이다. 높이 측정 디바이스는 작업편 상에, 즉 하부 작업편 에지의 영역에서 기준 마킹의 “제 1” 반사에 기초하여 하부 작업편 에지를 검출할 수 있다.
- [0016] 바람직한 개념에 따르면, 높이 측정 디바이스는 작업편과 관련하여, 예를 들면 작업편의 작업편 에지에 횡방향으로 기계 공구의 동적 이동의 경우에 기준 광 소스에 의해 생성된 기준 광의 광 반사의 속도에서의 변경 및/또는 방향에서의 변경에 기초하여 작업편의 높이를 결정하도록 구성된다. 따라서, 기계 공구가 작업편에 대해 이동되어, 측정되어야 할 작업편의 측의 높이가 예를 들면 광학 센서 또는 카메라의 영역에서 높이 측정 디바이스의 검출 범위 내에 존재한다면, 기준 광은 작업편의 측을 조명한다. 기계 공구는 예를 들면 제 1 방향, 특히 전형적인 작업 방향을 따라 작업편에 걸쳐 전향으로 이동된다. 기준 광의 광 반사는 이로써 예를 들면 하부 작업편 에지로부터 작업편의 상부 작업편 에지로 진행하고 이로써 제 1 방향에 각지게, 예를 들면 비스듬한 이동 방향으로 배향된 기계 공구의 센서에 대해 제 2 방향을 갖는다. 기준 광 소스로부터의 광 빔이 상부 작업편 에지에 걸쳐 이동된다면, 그것은 말하자면 작업편 표면으로부터 연속적으로 반사되어 광 반사는 말하자면 이동된 시스템, 즉 이동된 기계 공구를 참조하여 센서와 관련하여 고정되고, 즉 그것은 더이상 방향으로의

임의의 변경 및/또는 상대적인 이동을 나타내지 않는다. 높이 측정 디바이스는 그후 이러한 정보에 기초하여 작업편의 높이를 결정할 수 있다.

[0017] 바람직하게, 높이 측정 디바이스는 작업편에 대해 이동되는 방향에 횡방향으로 광 반사를 트레블하는 거리에 기초하여 작업편의 높이를 결정하도록 구성된다. 예를 들면, 높이 측정 디바이스는 제 2 방향에서의 이동 길이에 기초하여 뿐만 아니라, 유리하게, 부가적인 정보, 예를 들면 테이블 및/또는 할당 함수에 기초하여 작업편의 높이를 결정할 수 있다. 제 2 방향의 이동 길이는 예를 들면 높이 측정 디바이스의 이미지들의 순서, 개별적인 이미지 등에서 저장된다. 예를 들면 소위 라이브 스트림으로서 제 2 방향으로의 이동의 길이를 결정하도록 그것들을 저장하거나 또는 버퍼링하지 않고 직접적으로 개별적인 이미지들을 평가하는 것이 가능하다. 그러나, 예를 들면 또한 기계 공구는 제 1 방향으로 이동과 제 2 방향으로 광 반사의 이동 사이에 관련성에 기초하여 작업편의 높이를 결정하는 것이 가능하다.

[0018] 기준 광 소스 또는 광학 센서 또는 양쪽에는 광학 필터, 예를 들면 UV 필터, 컬러 필터, 편광 필터 등이 제공되는 경우가 바람직하다. 광학 필터들은 바람직하게 서로 매칭되어 광학 센서가 예를 들면 기준 광 소스로부터 기준 광의 반사의 편광 및/또는 광 휘도 및/또는 광 컬러에 최적적으로 매칭된다. 예를 들면, 기준 광 소스로부터 기원하지 않는 외래 광은 말하자면 서로 매칭하는 기준 광 소스 및 광학 센서, 특히 카메라 상에 두개의 편광 필터들의 배열을 통해 필터링된다. 예를 들면, 태양광 또는 다른 외래의 광에 의해 생성된 간섭 반사들은 이러한 방식으로 제거될 수 있다.

[0019] 높이 측정 디바이스는 분리된 센서 및 임의의 경우에 기계 공구에 장착된 센서를 요구하지 않는 경우가 바람직하고, 예를 들면 공구 센서가 높이 측정을 위해 사용된다. 높이 측정 디바이스의 센서 또는 개별적인 센서는 유리하게 검출 작업 공구가 작업편과 접촉하는 작업편 접촉 영역을 검출하기 위해 및/또는 작업 방향에서 봤을 때에 작업 공구의 전방에 위치되는 작업편의 섹션을 검출하기 위해 공구 센서, 예를 들면 카메라, 광학 센서, 용량 센서 등에 의해 형성된다. 따라서, 센서는 예를 들면 소우 블레이드 또는 다른 작업 공구가 작업편 내로 커팅하는 영역을 커버할 수 있다. 그러나, 작업 방향에서 봤을 때에 작업편의 전방 섹션의 적용 범위가 또한 유리하다. 예를 들면, 카메라는 기계가공될 작업편의 방향으로 전향으로 지향되고 동시에 높이 측정 디바이스의 구성 요소 또는 유일한 구성 요소로서 역할을 한다.

[0020] 높이 측정 디바이스가 작업 공구에 의해 작업편의 기계가공을 통해 형성된 기계가공된 에지를 검출하도록 구성된다면 추가로 유리하다. 높이 측정 디바이스는 따라서 동시에 기계가공된 에지, 예를 들면 커팅된 에지를 검출한다. 검출 작업편의 작업편 에지를 검출하는 데 이미 유리한 광학 방법들은 말하자면, 이러한 목적을 위해 연속적으로 사용될 수 있다. 임의의 경우에 높이 측정 디바이스에 온 보드되어 제공되는 예를 들면, 콘트라스트 필터링, 에지 검출 등은 기계가공된 에지를 검출하도록 사용될 수 있다.

[0021] 기계 공구에는 유리하게 높이 측정 디바이스에 의해 공급된 정보를 디스플레이하기 위해 디스플레이 디바이스, 예를 들면 디스플레이, 그래픽 디스플레이 등, 특히 스크린이 제공된다. 당연히, 간단한 디스플레이 디바이스, 예를 들면 하나 이상의 LED들 등이 또한 높이 of 작업편의 높이를 비교하고 디스플레이하도록 제공될 수 있다. 또한 작업편의 높이는 예를 들면 LCD 디스플레이 또는 세그먼트 디스플레이를 사용하여 작동자가 간단히 인식하는 방식으로 신호 전달되는 것이 가능하다.

[0022] 디스플레이 디바이스에 디스플레이될 수 있는 높이 측정 디바이스에 의해 공급되는 정보는, 유리하게 작업편 에지를 나타내거나 또는 표시하는 적어도 하나의 마킹을 포함한다. 정보는 또한, 특히 마킹 뿐만 아니라, 작업편의 적어도 부분적인 영역, 예를 들면 그 단부 면을 디스플레이 할 수 있다. 이러한 방식으로, 작동자는 예를 들면 작업편 에지를 나타내도록 중첩된 마킹이 실제로 작업편의 개괄적으로 디스플레이된 이미지와 마킹을 비교함으로써 상부 작업편 에지인 지를 인식할 수 있다. 그러나, 정보는 또한 작업편의 높이에 대한 높이 사양, 예를 들면 스케일, 수치 사양 등을 포함할 수 있다. 마킹은 유리하게 상부 작업편 에지 및/또는 하부 작업편 에지의 검출에 기초하여 높이 측정 디바이스에 의해 생성된다. 작동자는 따라서 마킹에 기초하여, 상부 작업편 에지 또는 하부 작업편 에지를 올바르게 검출하고 이들을 따라서 디스플레이 디바이스에서 마킹으로서 출력하는 지를 인식할 수 있다.

[0023] 기계 공구는 높이 측정 디바이스에 의해 결정된 작업편의 높이에 기초하여 작업 공구의 특정된 관통 깊이를 결정하도록 구성되는 경우가 바람직하다. 말하자면 기계 공구는 말하자면 최적의 관통 깊이를 특정한다. 작동자는 예를 들면 그들이 단지 특정된 관통 깊이까지 작업편 내로 작업 공구를 이동시킴으로써 이러한 권고를 엄수할 수 있다.

- [0024] 서보모터-구동되는 또는 반-자동 개념이 특히 편리하다. 작동 드라이브는 유리하게 특정된 관통 깊이에 따라 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛을 조정하도록 제공된다. 기계 공구는 특정된 관통 깊이에 따라 작동 드라이브를 제어하도록 구성되어, 드라이브 유닛 및 따라서 작업 공구를 갖는 공구 홀더는 이상적인 특정된 관통 깊이로 이동된다.
- [0025] 그러나, 반-수동 또는 수동 깊이 세팅이 또한 가능하다. 바람직하게, 기계 공구에는 특정된 관통 깊이에 따라 조정가능한 적어도 하나의 스톱 요소를 갖는 작업편에서 작업 공구의 관통 깊이를 세팅하도록 깊이 조정 디바이스가 제공된다. 작동자는 스톱 요소를 예를 들면 특정된 관통 깊이에 따라 깊이 조정 디바이스의 장착 윤곽 상에 고정할 수 있다. 여기서 또는, 서보모터-구동되는 개념이 가능하고, 즉 스톱 요소는 예를 들면 특정된 관통 깊이에 상응하는 깊이 조정 디바이스의 장착 윤곽과 관련하여 포지션 내로 작동 드라이브에 의해 이동된다.
- [0026] 높이 측정 디바이스의 보호된 배열이 유리하다. 높이 측정 디바이스는 유리하게 더스트 추출 영역에 및/또는 커버링 아래에 배열된다.
- [0027] 말하자면 기계적 마킹들은 예를 들면 작업편의 높이 측정을 위한 기계 공구를 배향하도록 제공될 수 있다. 예를 들면, 하나의 변형예에 따르면 높이 측정 디바이스 작업편의 작업편 에지, 예를 들면 상부 작업편 에지에 기계 공구를 배향시키도록 기계 공구의 가이드 요소 또는 하우징, 특히 드라이브 유닛에 배열되는 마킹을 사용한다. 마킹은 예를 들면 선형 마킹, 보호부, 함몰부 등이다. 그러한 마킹은 가이드 요소의 협소한 측에 제공되는 경우가 특히 유리하다. 추가로, LED들 예를 들면 또는 다른 그러한 광 소스들이 마킹의 영역에 제공될 수 있어서, 작동자에게는 작업편과 관련하여 기계 공구를 배향하도록 기준 포지션이 디스플레이된다.
- [0028] 그러나, 디스플레이 디바이스에서 중첩된 마킹이 한 작업편과 관련하여 기계 공구를 배향하는 데 적절하다. 예를 들면, 하나의 예시적인 실시형태에 따르면 이 측정 디바이스는 학 마킹, 예를 들면 라인, 적어도 하나의 개별적인 포인트 등, 뿐만 아니라 말하자면 개괄적으로 디스플레이 디바이스 상에 작업편 에지의 이미지를 디스플레이하도록 구성된다. 이러한 방식으로, 작동자는 또한 디스플레이된 작업편 에지와 광학 마킹을 정렬할 수 있어서 그 결과로서 기계 공구는 높이 측정을 위한 작업편과 관련하여 배향된다.
- [0029] 바람직한 개념에 따르면, 높이 측정 디바이스는 작업편 및 기계 공구의 상대적인 이동 중에 작업편의 적어도 하나의 작업편 에지, 예를 들면 상부 작업편 에지 또는 하부 작업편 에지를 동적으로 검출하도록 구성된다. 이로써 바람직한 if 기계 공구가 작업편 상을 따라 안내되거나 또는 작업편이 가이드 표면 상에 놓임으로써 기계 공구 상을 따라 안내되는 경우가 바람직하다. 특히, 작업편의 상부 측 또는 작업편의 하측은 가이드 표면에 대해 놓인다. 높이 측정 디바이스는 예를 들면 작업편 에지가 기준 포지션에 존재한다면 동적으로 검출될 수 있다.
- [0030] 높이 측정 디바이스가 양쪽 작업편 에지들을 동적으로 검출하고 뿐만 아니라, 또한 유리하게 작업편의 단부 면으로부터 검출 센서의 상대적인 거리를 결정하여, 높이 측정 디바이스가 상대적인 거리 및 검출된 작업편 에지들 사이의 거리 또는 작업편 에지들의 이미지들 사이의 거리에 기초하여 작업편이 높이를 결정하는 것이 가능하다.
- [0031] 유리하게, 기계 공구는 작업편 접촉 영역을 검출하기 위한 적어도 하나의 공구 센서 및 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 상대적인 포지션을 검출하기 위한, 공구 센서와 별개인, 적어도 하나의 포지션 센서를 갖고, 기계 공구는 포지션 센서 및 공구 센서의 센서 신호들을 평가하기 위한 평가 디바이스를 갖는다.
- [0032] 포지션 센서에 의해 검출가능한 상대적인 포지션은 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 조정된 또는 조정가능한 상대적인 포지션일 수 있다. 상대적인 포지션은 실제 상대 포지션, 말하자면 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 현재 포지션, 또는 타겟 상대 포지션, 예를 들면 드라이브 유닛이 스톱에 대해 놓일 때 가이드 요소에 대해 취하는 스톱에 의해 조정 가능한 상대적인 포지션일 수 있다.
- [0033] 포지션 센서는 하나 이상의 포지션 센서들을 포함할 수 있다. 동일한 것이 당연히 하나 이상의 공구 센서들을 포함할 수 있는 공구 센서에 적용된다. 또한 여기서는 “적어도 하나의 포지션 센서”로서 청구항에 따른 포지션 센서 및 “적어도 하나의 공구 센서”로서 공구 센서를 설명한다.
- [0034] 기계 공구의 기본 개념은 한편으로 작업 영역이 공구 센서, 예를 들면 작업 공구 등의 포지션을 결정하기 위해 작동자에 의한 간단한 핸들링을 가능하게 하도록 공구 센서에 의해 직접적으로 스캐닝될 수 있다고 간주된다.

이러한 방식으로 작동자는 예를 들면 작업 공구가 작업편과 맞물린다면 그리고 맞물리는 경우를 인식할 수 있다. 추가의 센서, 즉 포지션 센서는 가이드 요소에 대해 작업 유닛의 상대적인 포지션을 결정할 수 있어서, 작업편 내에서 작업 공구의 예를 들면 현재의 및/또는 조정된 작업 깊이 또는 관통 깊이가 모니터링될 수 있다. 예를 들면 포지션 센서는 기계 공구의 디스플레이에 제공된 스케일로, 드라이브 유닛의 각각의 상대적인 포지션 및/또는 말하자면 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 미래의 조정가능한 상대적인 포지션, 및 따라서 또한 작업편에 대해 드라이브 유닛 및 작업 공구의 할당된 조정 포지션을 디스플레이하는 것이 가능하다.

[0035] 평가 디바이스는 바람직하게 포지션 센서의 센서 신호 및/또는 공구 센서의 센서 신호에 기초하거나 또는 그에 기초하여 발생될 수 있는 광학 정보의 적어도 단편을 디스플레이하기 위한 광학 디스플레이 디바이스, 특히 스크린, LCD 디스플레이, LED 디스플레이 등을 갖는다. 따라서, 그것이 카메라를 포함한다면 공구 센서는 또한 예를 들면 광학 디스플레이 디바이스에서 작업편 접촉 영역의 이미지를 디스플레이할 수 있다. 포지션 센서는 예를 들면 마킹, 광 신호, 스케일 디스플레이 등으로서 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이된 또는 디스플레이 디바이스에 의해 중첩된 포지션 신호를 생성할 수 있다.

[0036] 하나의 경우에 광학 디스플레이 디바이스는 개별적인 광 신호들, 예를 들면 LED들 등을 포함한다. 광바아들 또는 램프들의 열들, 특히 LED들이 또한 용이하게 가능하다. 편리한 디스플레이는 예를 들면 LCD 디스플레이를 통해 달성된다. 또한 그래픽 디스플레이가 디스플레이 디바이스로서 제공되거나 또는 디스플레이 디바이스가 그래픽 디스플레이를 포함하여, 예를 들면 작업편 접촉 영역의 실제 이미지가 디스플레이 디바이스에 디스플레이될 수 있는 경우가 유리하다.

[0037] 광학 디스플레이 디바이스에서 디스플레이된 광학 정보는 예를 들면 가이드 요소에 대해 및/또는 작업편에 대해 드라이브 유닛의 조정 포지션을 디스플레이하기 위한 조정 포지션 정보를 포함한다. 평가 디바이스는 포지션 센서의 포지션 신호에 기초하여 조정 포지션 정보를 생성한다. 조정 포지션 정보는 예를 들면 선형 표시, 포인트 표시 등을 포함하거나 또는 이에 의해 형성될 수 있다. 그러나, 조정 포지션 정보는 또한 스케일 디스플레이 또는 치수 디스플레이일 수 있거나 또는 그를 포함할 수 있다. 예를 들면, 작업편의 표면 또는 가이드 표면과 관련하여 드라이브 유닛의 상대적인 포지션은 조정 포지션 정보를 통해 신호 전달된다. 이는 예를 들면 공구가 얼마나 멀리 작업편, 예를 들면 분리 커트, 밀링 등의 경우에 작업편 내로 이미 관통했는지를 작동자가 인식하는 것을 허용한다.

[0038] 조정 포지션 정보는 유리하게 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 조정된 실제 상대 포지션이다. 그후, 드라이브 유닛의 포지션이 가이드 요소에 대해 조정된다면, 이는 실제 상대 포지션 또는 조정 포지션 정보를 통해 나타내어진다. 그러나, 또한 조정 포지션 정보는 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 조정을 통해 세팅될 수 있는 타겟 상태 포지션을 포함하는 것이 가능하다. 예를 들면, 드라이브 유닛이 가이드 요소에 대해 취해진다고 가정되는 스톱 포지션 또는 사전결정된 또는 사전결정가능한 타겟 조정 포지션은 조정 포지션 정보를 통해 디스플레이될 수 있다.

[0039] 본 발명의 유리한 실시형태에 따르면 그것은 즉 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 타겟 조정 포지션이 가이드 요소와 관련하여 고정되거나 고정될 수 있는 스톱을 통해 사전결정될 수 있는 경우일 수 있다. 드라이브 유닛이 가이드 요소에 대해 조정된다면, 그것은 예를 들면 스톱에 대해 놓이고, 스톱을 통해 사전결정된 드라이브 유닛의 타겟 조정 포지션은 조정 포지션 정보로서 디스플레이 디바이스에 디스플레이된다. 스톱은 고정될 수 있고, 즉 그것은 예를 들면 가이드 요소에서 표면 또는 보호부에 의해 형성될 수 있다. 그러나, 또한 예를 들면 작업편 내에서 관통 깊이 또는 작업 깊이를 조정하도록 스톱은 가이드 요소에 대해 조정 가능한 것이 가능하다.

[0040] 광학 디스플레이 디바이스는 유리하게 작업편 접촉 영역을 도시하는 공구 센서에 의해 캡처된 이미지 정보를 재현하고 및/또는 작업편에 배열된 작업편 마킹을 디스플레이하도록 구성된다. 예를 들면, 작업편 마킹, 특히 작업편에서 라인 또는 다른 광학 마킹은 공구 센서에 의해 검출될 수 있고, 이는 디스플레이 디바이스에서 디스플레이된다. 그러나, 이미 언급된 바와 같이, 작업편 접촉 영역은 또한 공구 센서에 의해 캡처되거나 이미지화되고 이미지 정보로서 출력될 수 있고, 이미지 정보는 디스플레이 디바이스에 의해 작동자에게 보여지게 된다.

[0041] 작업편에서 마킹 및/또는 작업편 접촉 영역에 관한 이미지 정보는 유리하게 먼저 언급된 조정 포지션 정보와 개괄적으로 디스플레이 디바이스에 디스플레이된다.

- [0042] 포지션 센서 및/또는 그 포지션 신호의 캘리브레이션이 바람직하다:
- [0043] 유리하게, 평가 디바이스는 공구 센서에 의해 결정된 실제 공구 포지션 신호를 참조하여 포지션 센서에 의해 결정된 포지션 신호를 캘리브레이팅하기 위한 캘리브레이션 수단을 포함한다. 포지션 센서 또는 그 포지션 신호는 또한 실제 공구 포지션 신호를 참조하여 캘리브레이팅될 수 있다. 포지션 센서는 예를 들면 비-선형 포지션 값들, 또는 말하자면 실제 공구 포지션 신호를 참조하여 캘리브레이팅되고 선형 값들 및/또는 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 각각의 조정 포지션, 예를 들면 깊이 조정 포지션을 나타내는 값들로 변환되는 포지션 신호들을 출력할 수 있다. 실제 공구 포지션 신호는 예를 들면 작업편, 예를 들면 소우 커트, 별개의 커트 등으로 작업 공구의 실제 맞물림 영역을 포함한다. 또한 예를 들면 포지션 신호는 선형이 아니고 실제 공구 포지션 신호에 기초하여 선형화되는 것이 가능하다. 또한 예를 들면 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 이동 운동학으로 인해, 포지션 신호가 작업편에서 작업 공구의 실제 삽입 깊이 또는 관통 깊이를 나타내지 않는 것이 가능하다. 예를 들면 드라이브 유닛이 가이드 요소에 대해 및 따라서 작업편에 대해 축선 주위로 선회한다면, 작업 공구는 예를 들면 가이드 평면에 수직한 모션 벡터 및 가이드 평면에 평행한 모션 벡터에 의해 원형의 경로를 만들고, 그 양들은 각각의 원호 세그먼트에 따라 상이하고, 이는 예를 들면 작업편 내로 커팅되거나 작업편과 맞물릴 때에 작업 공구의 전방 및/또는 후방 기계가공된 에지에 상이한 효과를 발생시킨다.
- [0044] 실제 공구 포지션 신호는 예를 들면 작업 공구의 에지 영역 및/또는 작업 공구에 의해 작업편의 기계가공을 통해 형성된 작업편에서 기계가공된 에지, 특히 커팅된 에지를 나타낼 수 있다. 따라서, 작업 공구의 작업 방향에서 봤을 때에 전방 또는 후방 커팅된 에지 또는 기계가공된 에지는 예를 들면 공구 센서에 의해 검출되고 실제 공구 포지션 신호에 의해 나타내어질 수 있다.
- [0045] 유리한 측정들은 실제 공구 포지션 신호의 등록 및/또는 프로세싱을 위해 제공된다:
- [0046] 실제 공구 포지션 신호를 결정하기 위해, 평가 디바이스는 유리하게 적어도 하나의 광학 필터 및/또는 디지털 필터를 포함하거나 또는 그러한 필터를 사용한다. 예를 들면, 보다 양호한 실제 공구 포지션 신호는 광학 필터링, 그레이스케일 필터링, 편광 필터링 등을 통해 결정될 수 있다. 예를 들면 번짐, 진동들 등이 소프트웨어 필터들 등을 통해 필터링되는 디지털 필터링은 실제 공구 포지션 신호의 결정과 연결하여 유리하다.
- [0047] 추가로 유리한 조치에 따르면, 캘리브레이션 수단이 할당 정보를 생성하도록 구성된다.
- [0048] 평가 디바이스는 작업편에서 기계가공된 에지, 예를 들면 커팅된 에지와 관련된 정보를 결정하도록 구성되고, 상기 에지는 기계 공구에서 세팅되거나 세팅될 수 있는 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 할당 정보 및 조정 포지션에 기초하여, 작업 공구에 의해 작업편의 기계가공을 통해 형성되었거나 또는 형성되는 것이 유리하다. 할당 정보는 예를 들면 할당 테이블, 수학적 할당 함수 또는 양쪽을 포함한다. 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 세팅된 또는 세팅가능한 조정 포지션은 유리하게 포지션 센서에 의해 검출되거나 또는 검출가능하다.
- [0049] 할당 정보는 유리하게 작업 공구에 의해 작업편의 기계가공을 통해 형성되거나 또는 이미 형성된 작업편에서 기계가공된 에지와 관련된 정보를 결정하도록 특히 포지션 센서에 의해 등록될 때에 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 조정 포지션을 디바이스가 사용하는 것을 평가 디바이스가 허용하는 역할을 한다. 예를 들면 스톱이 드라이브 유닛의 조정가능한 세팅 포지션을 나타낸다면, 이러한 조정 포지션은 포지션 센서에 의해 등록된다. 평가 유닛은 포지션 신호 및 할당 정보에 기초하여 작업편에 실제로 형성된 기계가공된 에지에 상응하는 정보, 즉 타겟 포지션을 결정한다. 작동자가 스톱에 의해 사전결정된 조정 포지션까지 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛을 조정한다면, 작업 공구는 이러한 방식으로 결정된 및/또는 디스플레이된 타겟 포지션까지 작업편 내로 커팅하여, 기계가공된 에지 또는 커팅된 에지가 형성된다. 작동자는 또한 바람직하게 이미 어떤 깊이로 및/또는 어떤 위치까지 작업편 내로 커팅할 지를 디스플레이 디바이스에 디스플레이된 정보를 참조하여 인식할 수 있다.
- [0050] 그러나, 또한 포지션 신호 및 할당 정보에 기초하여 결정된 정보는 작업편의 현재의 기계가공 중에 이미 형성된 실제 커팅된 에지 또는 기계가공된 에지를 나타내는 것이 가능하다.
- [0051] 따라서, 예를 들면 기계가공 작업편을 기계가공하면서, 공구 센서가 말하자면 작업편 접촉 영역을 보지 못한다면, 즉 이는 예를 들면 안전 요소들, 커버들 등, 더스트 등에 의해 방해받기 때문이고, 평가 디바이스는 예를 들면 디스플레이 디바이스에서 이러한 정보를 디스플레이하도록 또는 그렇지 않다면 작업편의 추가의 기계가공을 위해 그것을 사용하도록 작업 공구의 실제 위치에 관한 정보를 할당 정보 및 포지션 신호에 기초하여 결정한다.

다.

- [0052] 정밀성은 상기 측정들을 통해 현저하게 증가된다. 예를 들면 기계 공구이 조립체에서, 베어링 배열에서, 포지션 센서 및/또는 공구 센서의 설치에서 기계적 허용오차들은 말하자면 메워지거나 또는 보상되거나 또는 제거된다. 할당 정보에 기초하여, 포지션 신호는 말하자면 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 실제 조정 포지션 또는 예를 들면 드라이브 유닛에 대한 스톱의 조정된 포지션을 나타내는 포지션 신호로서 해석될 수 있다.
- [0053] 할당 정보는 유리하게 서로 각지게 배향된 적어도 두개의 할당 좌표들 또는 할당 축선들에 관한 것이다.
- [0054] 할당 정보는 따라서 유리하게 특히 서로 각지게, 특히 서로 직각으로 배향된 두개의 할당 축선들과 관련하여 멀티 축선이다. 예를 들면, 공구 센서의 공구 센서 신호는 서로 각지게, 배향된 방향들, 예를 들면 x-방향 및 y-방향에 제공된 이미지 정보 또는 픽셀들을 포함한다. 따라서, 포지션 신호를 위한 할당 정보는 양쪽 하나의 할당 축선, 예를 들면 x-축선, 뿐만 아니라 다른 할당 축선, 예를 들면 y-축선, 특히 서로 직각으로 배향된 할당 축선들과 관련된다. 예를 들면 공구 센서의 이미지 정보는 작업편이 기계 공구를 따라 안내될 수 있는 또는 반대로 기계 공구가 작업편을 따라 안내될 수 있는, 작업편과 관련하여 기계 공구의 작업 방향과 정확하게 정렬되지 않는다면, 포지션 신호에 대해 명백한 할당 정보는 그림에도 불구하고 x- 및 y-할당 축선 또는 임의의 경우에 서로 각지게 배향된 두개의 할당 축선들에 이미지 정보의 할당을 통해 결정된다.
- [0055] 따라서, 포지션 신호는 예를 들면 정확하게, 예를 들면 0.1 내지 0.5 mm 내에서 정밀하게 작업편에 대해 작업 공구의 조정된 작업 에지, 예를 들면 전방 또는 후방 작업 에지를 나타낼 수 있다. 정밀성은 오직 공구 센서의 해상도, 예를 들면 그 디지털 해상도, 및 디스플레이 디바이스 또는 포지션 센서의 해상도에 의해 제한된다. 기계 공구, 작업 공구 등에서 발생할 수 있는 임의의 기계적 허용오차들은 따라서 실제적으로 제거된다. 이미 언급된 기계적 허용오차들에 관해, 또한 이들은 예를 들면 또한 작업 공구에서 마모들을 통해 발생할 수 있다는 것이 주목된다.
- [0056] 유리한 개념에 따르면, 포지션 센서 및 공구 센서는 두개의 상이한 물리적 측정 원리들을 구현한다.
- [0057] 공구 센서는 카메라를 포함하거나 또는 이에 의해 형성되고 포지션 센서는 카메라가 아닌 경우가 추가로 유리하다. 그러나, 이점에서 양쪽 포지션 센서 및 공구 센서가 카메라들에 의해 형성되거나 또는 카메라들을 포함할 수 있다는 것이 언급되어야 한다. 또한, 양쪽 포지션 센서 및 공구 센서는 카메라들에 의해서가 아니라 예를 들면 상이한 측정 원리들, 유도 센서들 등을 사용하는 광학 센서들에 의해 형성될 수 있거나, 또는 그러한 센서들을 포함할 수 있다.
- [0058] 바람직한 개념에 따르면, 기계 공구에는 작업편 접촉 영역을 조명하기 위한 조명 디바이스가 제공된다. 조명 디바이스, 특히 LED 배열 등에 의해, 작업편 접촉 영역은 용이하게 가시화되고, 이는 공구 센서에 의한 등록을 용이하게 하거나 또는 개선한다.
- [0059] 적어도 하나의 필터, 특히 편광 필터 및/또는 컬러 필터 및/또는 그레이 필터는 공구 센서 전에 설치되는 경우가 바람직하다. 공구 센서는 이러한 경우에 예를 들면 광학 센서, 카메라 등이다. 반사들은 예를 들면 편광 필터, 특히 선형 편광 필터 또는 원형의 편광 필터에 의해 필터링될 수 있어서, 공구 센서의 신호는 반사들을 통해 보다 적게 영향을 받거나 또는 전혀 영향을 받지 않는다. 컬러 필터는 예를 들면 공구 센서에 의해 검출가능한 컬러 스펙트럼을 제한할 수 있어서 관련되지 않은 컬러들, 예를 들면 우드 등의 컬러는 시작부터 필터링된다. 단일한 그레이 스케일 값 또는 또한 그레이 구배 또는 보다 높은 밀도의 및 보다 덜 반투명한 존들을 갖는 그레이 필터는 말하자면 밝은 영역들을 마스킹할 수 있다.
- [0060] 유리한 조명 디바이스는 작업편 접촉 영역 및/또는 공구 센서의 검출 범위 또는 기계 공구의 환경의 휘도보다 바람직하게 더 큰 휘도를 갖는 공구 센서들의 검출 범위들을 조명한다. 예를 들면, 작업 구역들에서 전형적으로 초과되지 않는 휘도를 갖는 조명이 가능하다. 이러한 방식으로, 주변 광의 간섭 영향은 예를 들면 최소화되거나 회피될 수 있고, 이는 공구 센서의 검출 품질을 개선시킨다.
- [0061] 유리한 조명 디바이스에서, 휘도는 조정가능할 수 있다. 이는 예를 들면 기계 공구에 제공된 그래픽 사용자 인터페이스 또는 조정 요소에 의해 가능하다. 그러나, 자동 휘도 맞춤이 또한 유리하고, 즉 기계 공구는 특히 기계 공구 주위에 주변 광을 등록하는 적어도 하나의 휘도 센서를 갖고 기계 공구의 환경의 휘도에 따라 조명 디바이스의 휘도를 조정하도록 구성된다.
- [0062] 공구 센서 및/또는 포지션 센서는 상이한 센서들 또는 측정 원리들을 포함하거나 또는 이에 의해 형성될 수 있

다. 다음은 예로써 명명되고, 이로써 이들 센서들 또는 측정 원리들의 조합은 공구 센서 및 포지션 센서에서 용이하게 가능하다:

- [0063] 카메라, 유도 센서, 용량 센서, 광학 센서, 틸트 센서, 가속도 센서, 거리 센서, 전기 측정 레지스터 등.
- [0064] 예를 들면, 전기 측정 레지스터는 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 가이드에 제공될 수 있다. 광학 센서, 예를 들면 레이저, 광전지 등을 갖는 센서가 포지션을 등록하도록 제공될 수 있다. 예를 들면 검출 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 틸트 또는 선회를 검출할 수 있는 틸트 센서가 또한 유리하다. 유도 측정 원리들 또는 용량 측정 원리들에 의해 예를 들면 가이드 요소에 대해 작업 공구의 포지션을 검출하는 것이 가능하다.
- [0065] 적어도 하나의 포지션 센서가 베어링 배열에 제공되는 경우가 유리하다.
- [0066] 포지션 센서는 예를 들면 가이드 요소에 대해 작업 유닛의 각진 포지션을 조정하기 위해 각도 조정 디바이스에 배열되는 포지션 센서를 포함한다. 예를 들면, 포지션 센서는 각진 가이드 등에 제공될 수 있다.
- [0067] 포지션 센서는 작업편에서 작업 공구의 관통 깊이를 조정하기 위해 깊이 조정 디바이스에 배열되는 포지션 센서를 포함하거나 또는 이에 의해 형성되는 경우가 추가로 유리하다. 예를 들면, 포지션 센서는 깊이 조정 디바이스에서 이동가능하게 장착되는 스톱의 포지션을 검출할 수 있다.
- [0068] 포지션 센서는 가이드 디바이스, 예를 들면 선형 가이드, 선회 가이드, 원호 가이드 등에 배열되는 포지션 센서를 포함하는 경우가 추가로 유리하고, 가이드는 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛을 안내하도록 제공된다.
- [0069] 또한 베어링 배열의 스윙블 베어링 또는 슬라이딩 베어링에 포지션 센서를 제공하는 것이 가능하다.
- [0070] 당연히, 몇개의 먼저 언급된 포지션 센서들, 예를 들면 가이드 디바이스에서 포지션 센서 및 베어링 배열에서 포지션 센서가 제공될 수 있다.
- [0071] 바람직하게, 기계 공구에는 작업편에서 작업 공구의 관통 깊이를 조정하기 위한 깊이 조정 디바이스가 제공된다. 깊이 조정 디바이스는 가이드 요소에 배열되는 장착 윤곽을 포함한다. 스톱 요소는 장착 윤곽에 이동 가능하게 장착되고 및/또는 가이드 표면 / 작업편 또는 작업편 표면에 대해 공구 홀더의 각각의 조정 포지션에 할당된 세팅 포지션에 고정될 수 있다. 드라이브 유닛은 각각의 세팅 포지션에서 스톱 요소에 대해 놓인다. 이러한 방식으로, 작동자는 또한 깊이 조정 디바이스에 의해 작업편에서 작업 공구의 원하는 관통 깊이 또는 기계가공 깊이를 세팅할 수 있다. 그러한 깊이 조정 디바이스는 예를 들면 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 타겟 조정 포지션을 조정하는 데 적절하다.
- [0072] 포지션 센서는 장착 윤곽과 관련하여 스톱 요소의 세팅 포지션을 검출하기 위한 포지션 센서를 포함하거나 또는 이에 의해 형성되는 경우가 바람직하다. 예를 들면, 전기 측정 레지스터는 스톱 요소의 포지션을 검출할 수 있는 장착 윤곽에 배열된다. 그러나, 스톱 요소, 또는 장착 윤곽 및 따라서 가이드 요소에 대해 스톱 요소의 포지션이 검출되는 광학 원리가 또한 유리하다. 다른 측정 원리들, 예를 들면 유도, 용량 또는 다른 측정 원리들은 또한 스톱 요소 또는 그 포지션을 검출하는 포지션 센서에서 용이하게 가능하다.
- [0073] 평가 디바이스는 유리하게 적어도 하나의 포지션 센서 및/또는 공구 센서의 센서 신호에 따라 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛을 조정하기 위해 드라이브 모터 및/또는 작동 드라이브를 작동하도록 구성된다. 예를 들면, 각각의 타겟 조정 포지션이 도달된다면, 드라이브 모터는 자동적으로 셧오프되거나 또는 드라이브 유닛은 자동적으로 조정된다. 그러나, 또한 먼저 언급된 광학 디스플레이 디바이스가 이러한 실시형태에 또한 제공되고, 즉 작동자는 기계가, 예를 들면 광학 디스플레이 디바이스에 의해 자동적으로 가동되는 것을 볼 수 있거나, 또는 작동자는 평가 디바이스가 드라이브 모터 또는 작동 드라이브를 제어하는 자동 모드로부터 그들이 말하자면 광학 디스플레이 디바이스를 참조하여 작업편을 기계가공하는 수동 모드로 기계를 스위치 오버할 수 있는 것이 용이하게 가능하다. 예를 들면, 평가 디바이스는 소우 커트 또는 또 다른 작업편 기계가공 작동이 완료된다면 드라이브 모터를 셧오프할 수 있다. 또한 평가 디바이스는 작동 드라이브를 제어하여 예를 들면 작업 공구는 작업편으로부터 멀리 또는 작업편을 향해 이동되는 것이 가능하다.
- [0074] 기계 공구는 단지 하나의 공구 센서가 아니라 몇개의, 특히 적어도 두개의 공구 센서들이 제공되는 경우가 바람직하다.
- [0075] 바람직하게, 공구 센서 배열체는 작업 공구의 대향하는 측들에서 작업편 접촉 영역의 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역을 각각 커버하는 적어도 두개의 공구 센서들을 포함하도록 제공된다. 작업 공구의 섹션은 각각의

부분적인 작업편 접촉 영역에서 작업편에 맞물린다. 예를 들면, 작업 공구의 작업 방향에서 봤을 때에 전방 측 및 작업 공구의 작업 방향에서 봤을 때에 후방 측은 각각의 경우에 공구 센서에 의해 커버될 수 있다. 먼저 언급된 할당 정보 등은 이러한 방식으로 현저하게 보다 정밀하게 결정될 수 있는 데 왜냐하면 예를 들면 작업편에서 작업 공구의 각각의 관통 깊이는 단지 하나의 공구 센서가 아니라 몇개의 공구 센서들에 의해 검출될 수 있기 때문이다.

[0076] 즉 평가 디바이스는 캘리브레이션 수단, 특히 작업편 접촉 영역의 부분적인 작업편 접촉 영역들에 할당된 공구 센서들을 통해 결정된 작업편 실제 포지션 신호들에 기초하여 포지션 센서에 의해 결정된 포지션 신호를 캘리브레이팅하기 위한 상기 언급되고 설명된 캘리브레이션 수단이 제공되는 경우가 유리하다. 이는 현저하게 보다 큰 정밀성이 달성되도록 허용한다.

[0077] 기계 공구, 예를 들면 평가 디바이스는 가이드 디바이스에서 가이드 요소, 예를 들면 가이드 요소를 안내하기 위한 가이드 레일의 위치설정을 결정하도록 구성되는 경우가 추가로 유리하다. 가이드 요소는 예를 들면 작업 방향으로 직선 라인의 가이드 디바이스 또는 가이드 레일에서 안내되거나 또는 안내가능할 수 있다. 작업편에서 작업 공구의 기계가공 깊이 또는 관통 깊이는 가이드 디바이스에 또는 가이드 디바이스 바로 옆에 배열되는 지의 여부에 따른다. 예를 들면, 작업편에서 작업 공구의 동일한 관통 깊이 또는 기계가공 깊이를 달성하도록, 드라이브 유닛은 가이드 요소가 가이드 레일/가이드 디바이스에 놓이고 작업편에 직접적으로 놓이지 않는다면 가이드 요소의 방향으로 추가로 선회될 필요가 있다. 평가 디바이스는, 예를 들면 작업편에 직접적으로, 예를 들면 가이드 디바이스에 또는 그 바로 옆에 가이드 요소의 위치설정에 따라, 먼저 언급된 캘리브레이션, 디스플레이 디바이스들에 포지션 신호들 및 이미지 신호들의 할당 등을 수행할 수 있다. 이러한 방식으로, 가이드 레일 또는 가이드 디바이스의 각각의 높이, 즉 가이드 디바이스의 상부 측으로부터 작업편에 놓인 그 하측까지의 거리는 말하자면 기계 공구에 의한 캘리브레이션, 신호들의 할당 등에 자동적으로 포함된다.

[0078] 그러나, 상이한 센서 개념들 또는 이미지 프로세싱 개념들이 가이드 레일, 예를 들면 작업편 및/또는 가이드 레일과 기계 공구의 에지의 관련성을 검출하는 데 사용될 수 있다. 가이드 레일은 또한 예를 들면 독특한 광학 특징들, 예를 들면 그 직선 종방향 연장, 그 컬러, 그 패턴을 기초로, 또는 예를 들면 독특한 식별자, 비트 패턴 또는 라인 코드에 의해 식별될 수 있다. 마지막으로, 이미지 비교 또는 템플레이트 비교는 또한 공구 센서에 의해 캡처되는 가이드 레일의 이미지가 비교 이미지와 비교되는 것이 가능하다.

[0079] 기계 공구의 공구 센서 또는 모든 공구 센서들은 가이드 표면으로부터 거리를 갖고서 배열되는 경우가 바람직하다. 예를 들면, 드라이브 유닛은 가이드 표면으로부터 최대 높이로 멀리 연장된다. 최대 높이는 예를 들면 드라이브 유닛의 기계 하우징의 상부 측에 의해 규정되는 한편, 가이드 표면은 말하자면 기계 공구의 하측을 나타낸다. 공구 센서는 바람직하게 드라이브 유닛이 가이드 표면으로부터 멀리 연장되는 최대 높이의 적어도 20 %, 바람직하게 30 %, 특히 40 % 또는 50 % 에 달하는 가이드 표면으로부터 거리를 갖고 기계 공구에 배열된다.

[0080] 유리한 실시형태에 따르면, 공구 센서 배열체는 적어도 두개의 공구 센서들을 갖고, 그 검출 범위들은 작업편 접촉 영역의 상이한 부분적인 작업편 접촉 영역들에 할당된다.

[0081] 유리하게, 작업 공구는 공구 센서들의 검출 범위들 사이에 적어도 부분적으로 맞물려서, 부분적인 작업편 접촉 영역에 할당된 하나의 공구 센서의 검출 범위는 다른 공구 센서에 의한 등록을 방지하도록 작업 공구에 의해 적어도 부분적으로 방해받는다.

[0082] 유리하게, 먼저 언급된 타입의 기계 공구 또는 기계 공구에서, 공구 센서 배열체는 작업 공구의 대향하는 측들에 작업편 접촉 영역의 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역을 검출하기 위한 적어도 두개의 공구 센서들을 포함하고, 작업 공구의 섹션은 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역에서 상기 작업편에 맞물린다.

[0083] 두개의 공구 센서들 (몇개의 공구 센서들이 또한 제공될 수 있음) 은 따라서 각각의 경우에 부분적인 작업편 접촉 영역들을 커버한다. 부분적인 작업편 접촉 영역들은 작업편 접촉 영역의 현저하게 개선된 뷰를 허용하는 각각의 공구 센서들의 검출 범위들 내에 최적으로 놓인다. 그러나, “작업편 접촉 영역의 뷰” 는 단지 카메라 또는 광학 센서가 사용될 수 있다는 취지로 이해되어서는 안된다. 공구 센서들에 대해 다른 측정 원리들은 또한 이점에서, 예를 들면 용량, 유도 또는 유사한 측정 원리들 또는 검출 원리들, 특히 접촉-없는 방식으로 작업되거나 또는 기능하는 원리가 유리하다.

[0084] 검출 범위들은 작업 공구의 대향하는 측들에 할당되는 경우가 바람직하다. 따라서, 각각의 공구 센서 커버

들은 작업 공구의 일측에 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역을 커버한다.

- [0085] 작업편 접촉 영역의 부분적인 작업편 접촉 영역들은 유리하게 작업 공구의 대향하는 측들에 제공된다.
- [0086] 작업 공구의 대향하는 측들에서 부분적인 작업편 접촉 영역들은 예를 들면 작업 공구에 의해 전체적으로 또는 부분적으로 방해될 받아서, 하나의 공구 센서에 할당된 부분적인 작업편 접촉 영역은 다른 공구 센서에 의해 커버되지 않거나 또는 이에 의해 단지 부분적으로 커버된다.
- [0087] 추가로 기계 공구는 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역을 검출하기 위한 몇개의, 즉 두개보다 많은, 공구 센서들을 갖는 것이 가능하다. 공구 센서들은 바람직하게 열을 지어 서로 바로 옆에 배열된다. 예를 들면 두개의 공구 센서들이 작업 공구의 대향하는 측들에 할당되거나 또는 그곳에 위치한 부분적인 작업편 접촉 영역들을 커버하는 것이 가능하고 제 3 또는 추가의 공구 센서의 검출 범위는 두개의 먼저 언급된 공구 센서들의 검출 범위들 사이에 놓인다.
- [0088] 유리하게, 기계 공구는, 작업 공구의 외부 원주의 윤곽의 지오메트리에서, 그 외부 원주의 윤곽 주위로 진행되는 열 배열로 배열되는 적어도 세개의 공구 센서들을 갖는다. 따라서 공구 센서들은 예를 들면 작업 공구의 외부 원주 주위로 열을 지어 서로 바로 옆에 배열되는 것이 가능하다. 열을 짓는 공구 센서들의 배열은 유리하게 외부 원주의 윤곽과 상호 관련하거나 또는 유리하게 작업 공구의 외부 원주의 윤곽에 상응한다. 예를 들면, 직선 작업 공구의 경우에 공구 센서들은 직선 라인을 따라 열 배열로 배열될 수 있다. 만곡된 또는 원호-형성된 작업 공구의 경우에 센서들은 만곡된 또는 원호-형성된 열을 따라 배열된다.
- [0089] 이는 각각의 공구 센서가 각각의 경우에 그에 할당된 부분적인 작업편 접촉 영역을 최적으로 커버할 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들면, 세개 이상의 공구 센서들의 열 배열이 밀링 공구의 외부 원주에 제공될 수 있다.
- [0090] 유리한 조치에 따르면, 하나의 부분적인 작업편 접촉 영역은 작업편에서 작업 공구의 진입 영역에 상응하고 다른 작업편 접촉 영역은 작업편으로부터 작업 공구의 진출 영역에 상응한다. 그러한 배열은 특히 말하자면 그 작업 공구가 위로부터 작업편 내로 관통하는 플런지 소울들 또는 다른 유사한 기계 공구들의 경우에 특히 유리하고, 각각의 경우에 작업편의 작업편 표면과 맞물리는 작업 공구의 외부 원주는 작업편 내로 작업 공구의 관통 깊이가 증가함에 따라 증가한다. 작동자는 따라서 양쪽 영역들, 즉 진입 영역 및 진출 영역을, 최적으로 모니터링할 수 있다.
- [0091] 유리하게, 공구 홀더는 작업편에서 작업 공구의 관통 깊이를 조정하도록 가이드 표면에 대해 조정가능하게 장착되고, 공구 센서들은 작업편에서 작업 공구의 최대 관통 깊이에서 부분적인 작업편 접촉 영역들의 가장 큰 거리의 영역에 배열된다. 따라서, 공구 센서들 사이에 충분한 거리가 존재하여서 작업 공구는 작업편의 최대 관통 깊이에서 공구 센서들 사이의 간섭 공간 내에서 피팅된다. 이는 공구 센서들이 예를 들면 작업 공구의 최대 방사상 외부 원주의 영역에 배열된다는 것을 의미한다.
- [0092] 적어도 하나의 공구 센서는 가이드 표면을 향하는 가이드 요소의 측에 배열되는 것이 고려가능하다. 예를 들면, 지브 또는 아암은 작업 유닛의 방향으로부터 가이드 요소로부터 돌출하고 말하자면 드라이브 유닛으로부터 멀리 향하는 가이드 요소의 측을 커버할 수 있다.
- [0093] 그러나, 적어도 하나의 공구 센서, 바람직하게 양쪽 또는 모든 공구 센서들은 가이드 표면으로부터 멀리 향하는 가이드 요소의 측에 배열되는 경우가 유리하다. 환언하면, 공구 센서들 또는 적어도 하나의 공구 센서는 드라이브 유닛에 할당된 가이드 요소의 측에 배열된다. 따라서, 가이드 표면에는 말하자면 기계 공구의 핸들링을 용이하게 하는 공구 센서들이 없다. 가이드 표면은 작업편에 대해 자유롭게 접근가능하다.
- [0094] 적어도 하나의 공구 센서, 바람직하게 양쪽 또는 모든 공구 센서들은 더스트 추출 영역에서 및/또는 커버 아래에 배열되는 경우가 추가로 유리하다. 하나 이상의 공구 센서들이 커버 아래에 배열되는 경우가 추가로 유리하다. 이러한 방식으로 공구 센서들은 보호된다. 특히, 더스트 추출 영역은 대체로 작업 공구의 부근에 제공되어서, 공구 센서들은 각각의 경우에 그들의 할당된 부분적인 작업편 접촉 영역을 현장에서 직접적으로, 즉 작업 공구의 부근에서 커버할 수 있다.
- [0095] 유리한 조치에 따르면, 기계 공구에는 작업편 접촉 영역을 조명하기 위한 조명 디바이스가 제공된다. 조명 디바이스는 예를 들면 LED 배열 또는 다른 조명 디바이스를 포함한다.
- [0096] 이와 연결하여, 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역에 대해, 조명 디바이스는 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역의 개별적인 조명에 대한 조명 요소를 갖는 경우가 바람직하다. 이러한 방식으로, 최적의 국소 조명이 보장

되는 데, 왜냐하면 하나의 조명 요소의 조명 효과는 예를 들면 조명의 광 컬러, 파장, 강도 등의 관점에서 각각의 공구 센서의 부분적인 작업편 접촉 영역 또는 검출 범위에 최적으로 매칭될 수 있다. 작업 공구는 또한 또 다른 공구 센서의 검출 범위를 향해 조명 요소에 의해 방출되는 광을 방해하거나 또는 가릴 수 있다.

[0097] 바람직한 변형예에 따르면, 기계 공구에는 공구 센서들로부터 센서 신호들을 디스플레이하기 위한 디스플레이 디바이스, 예를 들면 스크린이 제공된다. 예를 들면, 센서 신호들은 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 수 있는 각각의 부분적인 작업편 접촉 영역을 나타내는 이미지 정보를 포함할 수 있다.

[0098] 바람직한 개념에 따르면, 기계 공구에는 공구 센서들의 센서 신호들 사이로 스위칭하기 위한 스위칭 디바이스가 제공되고, 스위치오버 디바이스는 각각의 경우에 적어도 하나의 스위칭 조건에 따라 다른 센서 신호에 우선하는 출력 신호로서 하나의 공구 센서의 센서 신호 또는 다른 공구 센서의 센서 신호를 출력한다. 스위치오버 디바이스는 예를 들면 디스플레이 또는 디스플레이 디바이스의 일부일 수 있다. 스위치오버 디바이스는 또한 센서 신호들을 평가하기 위한 평가 디바이스에 의해 형성되거나 적어도 부분적으로 이러한 방식으로 적어도 부분적으로 실현될 수 있다.

[0099] 적어도 하나의 스위칭 조건은 예를 들면 시간 조건을 포함한다. 예를 들면, 하나의 공구 센서의 센서 신호는 사전결정된 제 1 시간 간격 동안 출력될 수 있고 그 후 다른 공구 센서의 센서 신호는, 예를 들면 디스플레이 디바이스에서 이미지 정보로서 출력될 수 있다. 예를 들면, 기계 공구를 스위칭 온할 때에, 후방 공구 센서의 센서 신호는 작업 방향에서 봤을 때에, 처음에 출력되어서, 작동자는 예를 들면 작업편 내로 소우 블레이드를 하강시키도록 작업편에 대해 작업 공구를 위치설정하는 시간을 갖는다. 사전결정된 제 1 시간 간격의 만료 다음에, 스위치오버 디바이스는 말하자면 작업 방향에서 봤을 때에 전방 공구 센서의 다른 센서 신호 또는 이미지 정보를 스위치 오버한다. 이러한 방식으로 작동자는, 예를 들면 작업 방향으로 작업편을 따라 기계 공구의 전진 또는 작업 방향으로 기계 공구를 따라 작업편의 전진의 경우에, 작업편에서 작업 공구의 각각의 커팅 영역 또는 작업 공구의 맞물림 영역을 모니터링할 수 있다.

[0100] 그러나, 기계 공구에는 또한 수동으로 작동가능한 작동 요소, 예를 들면 작동자에 의해 작동될 수 있는 버튼이 제공될 수 있다. 작동 요소는 공구 센서들로부터 센서 신호들 사이에서 스위칭하도록 스위치오버 디바이스에 의해 평가되는 스위칭 신호를 생성한다.

[0101] 이점에서 센서 신호의 우선 출력은 다른 센서 신호가 출력되지 않는다는 것을 의미하지 않는다는 것에 주목해야 한다. 예를 들면, 하나의 공구 센서로부터 센서 신호는 다른 공구 센서로부터의 센서 신호보다 디스플레이 디바이스에서 보다 큰 이미지로서 출력될 수 있다.

[0102] 스위칭 조건이 가속도 신호를 포함하거나 또는 이에 의해 형성되는 경우가 추가로 유리하다. 예를 들면, 전향으로 이동 또는 작업 방향을 따라 기계 공구의 이동은 가속도로서 검출된다. 또한 가이드 요소에 대해 또는 작업편에 대해 드라이브 유닛의 플런징 이동은 가속도 신호로서 해석되는 것이 가능하다. 예를 들면, 먼저 언급된 플런징 이동의 경우에 플런징 이동 자체는 가속도 센서에 의해 검출될 수 있다. 가속도 신호, 예를 들면 이러한 가속도 센서로부터의 가속도 신호에 따라, 디스플레이 디바이스는 예를 들면 작업 방향에서 봤을 때에 처음에 후방 공구 센서의 센서 신호를 디스플레이할 수 있다. 작업편을 향하는 추가의 어떠한 가속도도 그 후 가속도 센서에 의해 검출되지 않는다면, 플런징 작동이 완료된다. 디스플레이 디바이스는 그 후 예를 들면 작업 방향에서 봤을 때에 전방 공구 센서로부터 센서 신호로 스위치 오버된다.

[0103] 바람직한 개념에 따르면, 적어도 하나의 공구 센서, 유리하게 공구 센서 또는 양쪽 공구 센서들은 가이드 요소에 배열된다. 이는 공구 센서들이 예를 들면 부분적인 작업편 접촉 영역들에 매우 가까이 위치설정된다는 것을 의미한다.

[0104] 공구 센서들의 검출 범위들 및/또는 공구 센서들의 광학 축선들은 작업 공구의 외부 원주에 대해 상이한 각도들로 배열되는 경우가 바람직하다. 예를 들면, 하나의 공구 센서는 다른 공구 센서보다 더 가파른 각도로 작업 공구 또는 그 외부 원주를 커버한다. 보다 가파른 각도는 보다 정밀한 에지 검출을 가능하게 한다. 보다 구배가 작은 각도는 예를 들면 작업 공구 바로 옆에 작업편의 보다 큰 영역이 여전히 공구 센서의 검출 범위 내로 있는 것을 가능하게 한다.

[0105] 또한 공구 센서들의 검출 범위들은 상이한 검출 각도들, 예를 들면 20-50% 만큼 상이한 검출 각도들을 갖는 경우가 유리하다. 예를 들면, 작업 방향에서 봤을 때에 전방 공구 센서는 광각 렌즈 또는 광각 검출 범위를 구비할 수 있는 한편, 작업 방향에서 봤을 때에 비교 다른 후방 공구 센서와 비교하여 보다 협소한 검출 각도를 갖는다. 그러나, 하나의 공구 센서의 검출 각도는 예를 들면 적어도 80 % 만큼, 특히 바람직하게 적어도

100 % 만큼 또는 대략 200 %, 특히 200% 내지 300 % 의 다른 공구 센서의 검출 각도와 심지어 보다 현저하게 상이할 수 있다. 따라서 하나의 공구 센서는 정상 검출 범위를 갖는 공구 센서이고, 다른 공구 센서는 광각 공구 센서의 타입일 수 있다는 것을 알 수 있다.

- [0106] 적어도 하나의 공구 센서의 검출 범위는 작업 공구에 의해 작업편의 기계가공 중에 제조된 입자들에 의해 적어도 부분적으로 영향받는 것이 가능하다. 이러한 경우에 기계 공구는 공구 센서의 공구 센서 신호에서 검출 범위 내에 존재하는 입자들의 효과를 감소시키도록 적어도 하나의 최적화 수단을 제공하는 경우가 유리하다.
- [0107] 공구 센서 신호는 공구 센서의 출력 신호 또는 공구 센서의 출력 신호에 기초하여 발생되거나 또는 발생가능한 신호일 수 있다. 공구 센서의 출력 신호는 따라서 공구 센서 신호를 발생시키도록 최적화 수단에 의해 이미 개선된다.
- [0108] 따라서 하나 이상의 최적화 수단의 기본적인 개념은 임의의 경우에 검출 범위 내에서 회피불가능한 입자들, 예를 들면 칩들, 더스트 등이 말하자면 광학적으로 제거되거나, 또는 공구 센서 신호에서 그들의 영향이 적어도 하나의 최적화 수단에 의해 감소되는 것이다. 당연히, 이는 이미지 품질을 강화하기 위한 추가의 측정들이 또한 제공되어서, 예를 들면 퍼지 공기가 공구 센서의 검출 범위 내에서 입자들의 진입을 감소시키거나 또는 가능한 한 최적으로 존재하는 입자들을 씻어낼 가능성을 배제하지 않는다. 예를 들면, 흡인 유동 또는 냉각 공기 유동의 형태의 퍼지 공기 유동은 말하자면 검출 범위 밖으로 입자들을 씻어내도록 제공된다. 특히 공구 센서의 검출 범위는 퍼지 공기에 의해, 예를 들면 드라이브 모터의 흡인 유동 및/또는 냉각 공기 유동에 의해 관류되는 것이 가능하다.
- [0109] 그러나, 적어도 하나의 최적화 수단은 유리하게 퍼지 공기, 예를 들면 흡인 유동 또는 냉각 공기 유동으로부터 분리된 수단이다.
- [0110] 적어도 하나의 최적화 수단은 유리하게 디지털 신호 프로세싱 수단을 포함하거나 또는 이에 의해 형성되고, 신호 프로세싱 수단은 공구 센서 신호를 프로세싱하거나 형성하도록 의도되거나 또는 구성된다. 예를 들면, 공구 센서가 생성하는 신호는 공구 센서 신호를 형성하도록 신호 프로세싱 수단에 의해 변경되거나 또는 프로세싱될 수 있다.
- [0111] 예를 들면, 디지털 신호 프로세싱 수단은 입자들에 의해 생성되는 픽셀들을 필터링하기 위해 적어도 하나의 디지털 필터를 포함하거나 또는 이에 의해 형성된다. 픽셀들은 예를 들면 디지털 필터에 의해 필터링되는 간섭 정보이다. 디지털 필터는 예를 들면 기계 공구의 프로세서에 의해 실행될 수 있는 프로그램 코드에 의해 형성된다.
- [0112] 디지털 신호 프로세싱 수단은 유리하게 랭크 오더 필터를 포함할 수 있다. 그러나, 히스토그램 필터, 휘도 필터 등이 또한 용이하게 유리하다. 먼저 언급된 필터들이 서로 조합되고, 즉 휘도 필터, 그후 랭크 오더 필터가 예를 들면 피팅되는 것이 가능하다.
- [0113] 랭크 오더 필터의 경우에 그것이 소위 메디안 필터를 포함하거나 또는 이에 의해 형성되는 경우가 유리하다. 예를 들면 추가의 이미지 정보가 픽셀의 규정된 부근 내에 수집되고, 평균 그레이 값, 즉 메디안이 이러한 분류된 리스트로부터 선택된다면, 간섭 픽셀은 그후 평균 값, 특히 그레이 값 또는 컬러 값과 교체된다.
- [0114] 그러나, 다른 필터들, 예를 들면 가우스 필터 및/또는 양방향 필터 및/또는 평균화 필터가 또한 유리하게 제공될 수 있다. 가우스 필터는 각각의 단계 반응이 오버슈트를 포함하지 않고 동시에 최대 에지 가파름이 전이 영역에서 달성되는 예를 들면 소위 주파수 필터이다. 전달 기능 및 펄스 반응은 예를 들면 소위 가우시안 벨 커브의 형태를 갖는다.
- [0115] 양방향 필터는 이미지들을 부드럽게 하고 동시에 대상 에지들을 보존하는 데 사용되는 예를 들면 비-선형 필터이다. 대상 에지는 예를 들면 작업편에서 소위 커트일 수 있다. 그러나, 작업 공구의 표면 또는 에지는 또한 이러한 방식으로 필터링될 수 있다.
- [0116] 히스토그램 필터 또는 히스토그램 균등화는 예를 들면 보다 고른 또는 보다 양호한 휘도 분포를 달성하는 데 유리하다. 말하자면 공구 센서로부터의 신호는 히스토그램 밸런싱의 결과로서 그 휘도 분포 및/또는 컬러 분포의 관점에서 보다 고르게 된다.
- [0117] 슬라이딩 코팅은 바람직하게 입자들이 슬라이딩되거나 또는 입자들이 슬라이딩 오프되는 공구 센서의 전방 측 또는 투명한 커버에 제공된다. 투명한 커버는 예를 들면 공구 센서의 전방 렌즈에 의해 형성된다. 필터

또는 투명한 플레이트는 또한 투명한 커버로서 제공될 수 있다.

- [0118] 그러나, 적어도 하나의 최적화 수단은 또한 조명 디바이스를 포함하거나 또는 이에 의해 형성될 수 있다. 이러한 방식으로 검출 범위는 말하자면 의도적으로 조명 디바이스에 의해 조명되거나 또는 밝혀지고, 이는 현재 하계 이미지 등록을 개선한다.
- [0119] 검출 범위를 조명하도록, 조명 디바이스는 유리하게 공구 센서, 특히 카메라의 광학 축선에 횡방향으로 각지게 배열된다. 특히, 조명 디바이스는 검출 범위의 배타적인 조명을 나타내거나 또는 그를 형성한다. 따라서, 검출 범위는 의도적으로 공구 센서의 광학 축선에서 또는 그 가까이에서 조명되지 않아서, 간섭 반사들이 발생하는 데, 왜냐하면 이러한 경우에 입자들은 공구 센서의 광학 축선 또는 검출 축선을 따라 조명 디바이스로부터 광을 다시 반사하기 때문이다.
- [0120] 광 소스와 공구 센서의 광학 축선 사이의 먼저 언급된 각도들은 적어도 하나의 평면, 바람직하게 몇개의 평면들과 관련하여 유리하게 형성된다. 예를 들면, 각도들은 가이드 표면에 평행하게 배향된 및/또는 가이드 표면에 각지게, 예를 들면 직각으로 배향된 평면과 관련하여 형성된다.
- [0121] 이러한 각도는 적어도 30° 인 경우가 유리하다. 그러나 보다 가까운 각도들, 예를 들면 45° , 적어도 60° 등이 보다 유리하다. 예를 들면 대략 $80-120^\circ$, 특히 대략 90° 의 각도가 특히 바람직하다.
- [0122] 따라서, 센터 축선 또는 광 빔 센터 축선은 예를 들면 30° , 40° , 60° 또는 특히 바람직하게 $80-90^\circ$ 의 각도로 배열된다. 말하자면 검출 범위는 말하자면 공구 센서의 광학 축선의 횡방향으로 조명된다.
- [0123] 조명 디바이스는 검출 범위의 디퓨즈 조명을 제공하도록 설계되는 경우가 유리하다. 예를 들면, 조명 디바이스는 디퓨징 렌즈, 예를 들면 프레넬 렌즈, 매트 렌즈 등 뒤에 배열되는 하나 이상의 광 소스들을 포함한다. 이는 예를 들면 입자들, 기계 공구의 작업편 표면 또는 구성요소들에서 예를 들면 강한 및/또는 국소화된 반사들을 방지한다.
- [0124] 유리한 개념에 따르면, 조명 디바이스는 대향하는 측들로부터 공구 센서의 검출 범위를 조명하도록 배열된다. 예를 들면, 조명 디바이스는 검출 범위의 대향하는 측들에서 램프들, 특히 LED들 등을 갖는다. 조명이 대향하는 측들로부터 행해지면, 또한 각각의 램프의 광 빔들 또는 메인 방사 축선들과 공구 센서의 광학 축선 사이의 각도는 적어도 30° , 바람직하게 적어도 45° 인 경우가 유리하다. 램프들 또는 조명 디바이스의 메인 축선들 또는 빔 축선들이 공구 센서의 광학 축선에 대해 대략 $80-120^\circ$, 특히 대략 90° 의 각도로 배열되는 경우가 특히 바람직하다. 예를 들면 소우 블레이드 또는 다른 작업 공구에 직각으로 대향하는 또는 양쪽 측들로부터의 조명은 캐스트 또는 하드 섀도우들(hard shadows)을 방지하고 임의의 경우에 감소시킨다.
- [0125] 기계 공구에는 외래의 광 영향들로부터 검출 범위를 차폐하도록 엔클로저 디바이스가 제공되는 경우가 추가로 유리하다. 이러한 방식으로 검출 범위는 말하자면 외래의 광 영향들에 대해 보호된다. 먼저 언급된 조명 디바이스가 검출 범위 내에 배열된다면, 검출 범위의 타겟팅된 조명이 가능하여서, 조명 디바이스 및 공구 센서의 최적의 매칭이 가능하다. 예를 들면, 특정한 광 컬러는 공구 센서에 의해 최적으로 검출될 수 있도록 생성될 수 있다.
- [0126] 엔클로저 디바이스는 말하자면 검출 범위를 커버하는 전용의 엔클로저 디바이스, 예를 들면 마스크 등일 수 있다. 그러나, 또한 작업 공구를 보호하거나 또는 다른 측정들을 위해 필수적인 기계 공구의 구성요소들, 예를 들면 더스트 커버 등은 엔클로저 디바이스의 부분을 형성하거나 또는 엔클로저 디바이스를 전체적으로 나타내는 것이 가능하다.
- [0127] 기계 공구가 작업편으로부터 제거되거나 또는 작업편이 기계 공구로부터 제거된다면, 검출 범위는 외래의 광에 적어도 부분적으로 노출될 수 있다. 그러나, 엔클로저 디바이스 및 작업편이 기계 공구의 작동 중에 외래의 광 영향들로부터 검출 범위를 차폐하거나 적어도 실질적으로 차폐하는 경우가 바람직하다. 조명 디바이스가 그후 어둠에서 활성화된다면, 커버된 영역, 말하자면, 최적의 이미지 캡처 및/또는 이미지 평가가 가능하다. 예를 들면, 먼저 언급된 엔클로저 디바이스는 기계 공구의 가이드 표면까지 연장될 수 있고, 개구는 작업 공구가 단지 가이드 표면에 대해 드라이브 유닛의 하나의 포지션으로 또는 적어도 하나의 작동 모드로 가이드 표면에 대해 돌출하는 가이드 표면의 영역에 존재한다.
- [0128] 공구 센서는 예를 들면 기계 공구로부터 입자들이 가득한 더스트 공기를 추출하기 위해 더스트 공기 덕트에 배열될 수 있다. 예를 들면, 더스트 공기 덕트는 작업 공구 및/또는 대략 작업 공구에서 연장된다.
- [0129] 유리하게, 예를 들면 하나 이상의 가이드 벽들 또는 가이드 플레이트들 등을 포함하는 공기유동 디바이스는, 공

구 센서의 영역에 제공된다. 공기유동 배열은 그것이 공구 센서로부터 멀리 입자들을 포함하는 입자 유동을 편향시키도록 구성 및/또는 배열된다.

- [0130] 공구 센서는 유리하게 카메라를 포함하거나 또는 이에 의해 형성된다. 그러나, 다른 센서에 의한 원리들, 예를 들면 광학 센서, 용량 센서 등에 의한 측정이 가능하다. 여기서 또한, 입자들은 소정의 간섭을 발생시킬 수 있다.
- [0131] 공구 센서의 검출 범위는 유리하게 적어도 45° , 바람직하게 적어도 60° , 특히 바람직하게 적어도 70° 를 커버한다. 공구 센서는 예를 들면 광각 렌즈를 포함한다.
- [0132] 공구 센서는 바람직하게 작업 공구에 매우 가깝게, 예를 들면 5cm 보다 작은, 특히 4cm 보다 작은 또는 3cm 거리에 배열된다. 이러한 경우에, 광각 렌즈에 의한 검출이 특히 유리하다.
- [0133] 자체적으로 독립적인 개념에 따르면, 또한 유리하게 상기 본 발명 또는 자체로 별개의 본 발명과 연결하여, 기계 공구에는 입자들에 의해 공구 센서의 소일링을 체크하기 위한 소일링 체크 수단이 제공된다. 기계 공구는 공구 센서의 소일링의 정도에 따라 공구 센서 신호를 프로세싱하고 및/또는 공구 센서의 소일링의 정도에 따라 경고, 예를 들면 광학 또는 청각의 경고를 출력하도록 구비된다. 예를 들면, 소일링 체크 수단은 소일링의 정도를 나타내는 센서 신호 또는 출력 신호를 생성한다. 그러나, 소일링 체크 수단은 또한 공구 센서로부터 신호를 프로세싱하고 공구 센서 신호를 제공하는 이미지 프로세싱 또는 신호 프로세싱 디바이스를 통해 실현될 수 있다. 따라서, 공구 센서 신호의 휘도 값은, 예를 들면 특히 히스토그램 균등화에 의해 조정될 수 있다. 휘도에 대해 사전결정된 또는 조정가능한 문턱 값이 초과된다면, 기계 공구는 예를 들면 LED 디스플레이에 의해, 신호 톤에 의해, 확성기 등을 통해 스크린에서 경고를 내보낸다.
- [0134] 바람직한 개념에 따르면, 소일링 체크 수단은 공구 센서 신호를 결정하도록 제공되는 공구 센서의 출력 신호 및/또는 공구 센서 신호에서 적어도 하나의 휘도 값의 소일링 정도를 결정하도록 설계된다.
- [0135] 소일링 체크 수단은 적어도 하나의 광 소스, 예를 들면 먼저 언급된 조명 디바이스의 하나 이상의 광 소스들 또는 공구 센서의 전방 측을 조명하기 위한 분리가능한 광 소스 뿐만 아니라 입자들을 통해 전방 측의 소일링에 따라 공구 센서의 전방 측으로부터 반사를 결정하도록 적어도 하나의 광 센서를 포함하는 경우가 바람직하다. 공구 센서의 전방 측, 예를 들면 렌즈, 필터 요소 등의 전방 측이 광 소스, 예를 들면 LED에 의해 조명되는 경우가 유리하다.
- [0136] 광 소스 및 광 센서는 유리하게 공구 센서의 전방 측에 대해 반사 각도 및 입사 각도에 상응하는 방식으로 배열된다. 조명은 유리하게 총 반사 미만으로 행해진다. 따라서, 광 센서, 예를 들면 포토다이오드가 예를 들면 입자들에 의해 소일링된 전방 측의 경우에, 그에 존재하는 입자들 또는 공구 센서의 전방 측에 의해 반사된 광을 등록한다면, 증가된 또는 감소된 반사는 소일링의 정도의 측정으로서 또는 표시로서 광센서에 의해 등록될 수 있다.
- [0137] 또한 조명은 공구 센서에 의해 등록될 수 없거나 또는 검출과 간섭하지 않는 킬라 스펙트럼에서 행해지는 것이 가능하다. 예를 들면, 광 소스는 비가시광 범위 및/또는 적외선 범위 내의 광을 생성한다. 공구 센서들로서 유리한 전형적인 카메라들은 예를 들면 적외선 광을 검출할 수 없어서, 적외선 광 소스 및 상응하는 광 센서에 의한 먼저 언급된 휘도는 작업편 접촉 영역의 적용 범위를 간섭하지 않는다.
- [0138] 공구 센서의 검출 범위는 유리하게 작업 공구가 작업편과 접촉하는 작업편 접촉 영역, 예를 들면 작업 방향에서 봤을 때에 전방 영역 뿐만 아니라 작업 공구에 의해 작업편의 기계가공을 통해 생성되거나 생성된 기계가공된 에지를 포함한다. 기계 공구는 작업편을 따라 안내될 수 있거나 또는 작업편은 작업 방향으로 기계 공구를 따라 안내될 수 있다. 예를 들면, 작업 공구는 작업 방향으로 작업편 내로 커팅한다.
- [0139] 또한 공구 센서가 작업편에 배열된 작업편 마킹을 검출하도록 구성 및/또는 검출되는 경우가 유리하다. 예를 들면, 공구 센서의 검출 범위는 작업 방향에서 봤을 때에, 작업 공구 전에 위치되는 기계가공 영역 또는 작업 방향에서 봤을 때에 작업편의 최전방 영역으로 지향된다.
- [0140] 공구 센서의 검출 범위는 따라서 유리하게 한편으로, 작업편과 작업 공구의 실제 맞물림 영역 또는 접촉 영역, 뿐만 아니라 작업 방향에서 봤을 때에 이러한 전방에서의 영역을 포함한다. 이는 작동자에게 작업 작동에 거쳐 최적의 제어를 제공한다.
- [0141] 추가로, 본 발명에 따른 기계 공구 또는 상기 기계 공구가 작업편에 배열된 작업편 마킹의 검출에 따라 적어도 하나의 기능을 제공하도록 구성되는 것이 유리하다. 예를 들면, 평가 디바이스에는 작업편 마킹을 검출하는

에지 검출 또는 라인 검출 기능이 제공될 수 있다. 작업편 마킹은 예를 들면 스크라이브 라인, 라인 등이다.

[0142] 적어도 하나의 기능은 예를 들면 작업편 마킹으로부터 현재의 기계가공된 에지의 거리의 디스플레이를 포함한다. 디스플레이는 예를 들면 디스플레이 디바이스 또는 상기 디스플레이 디바이스에서 행해져서, 작동자는 작업편과 관련하여 작업 공구의 현재의 작업 에지가 작업편 마킹으로부터 여전히 얼마만큼 멀리 떨어져 있는 지를 제어할 수 있다.

[0143] 그러나, 자동 개념은 또한 기계 공구가 도달된 작업편 마킹에 따라 모터 작동, 제동 또는 액츄에이팅 기능들을 수행하는 것이 가능하다. 예를 들면, 작업 공구는 작업편 마킹에 도달할 시에 제동될 수 있다. 예측되는 접근법은 이로써, 말하자면 기계가공된 에지가 작업편 마킹의 부근에 위치된다면, 즉 기계 공구가 드라이브 유닛을 이미 보다 느리게 진행시키는 것이 유리하다. 추가로, 기계 공구의 작동 드라이브, 예를 들면 드라이브 유닛이 가이드 요소에 대해 선회되거나 또는 슬라이딩되는 작동 드라이브는 또한 가이드 유닛에 대해 드라이브 유닛을 조정하도록 제공될 수 있다. 작업편 마킹이 도달되는 지에 따라, 기계 공구, 예를 들면 평가 디바이스는 상응하는 작동 드라이브를 작동시킨다. 예를 들면, 작업 공구는 작업편 마킹에 도착할 시에 또는 도착하기 전에 작동 드라이브에 의해 작업편 밖으로 이동될 수 있다. 당연히 기능은 또한 드라이브 유닛의 작동, 예를 들면 작업편 마킹에 도달할 시에 드라이브 모터의 회전 속도의 조정을 포함하는 경우가 유리하다.

[0144] 기계 공구에는 드라이브 유닛, 특히 드라이브 모터로부터 멀리 향하는 작업 공구의 측에서 적어도 하나의 공구 센서, 특히 카메라가 제공되는 경우가 바람직하다. 공구 센서는 예를 들면 작업 공구의 자유 단부 면 또는 플랫폼 측에 위치된다. 작업 공구는 말하자면 공구 센서와 드라이브 유닛, 특히 그 드라이브 모터 사이에 배열된다. 공구 센서는 예를 들면 작업 공구의 엔크의 엔클로저에서 커버에 배열된다.

[0145] 그러나, 대안적으로 또는 뿐만 아니라, 실시형태가 또한 가능하고, 적어도 하나의 공구 센서는 드라이브 유닛, 예를 들면 드라이브 모터를 향하는 작업 공구의 측에 제공된다. 공구 센서는 따라서 예를 들면 더스트 추출 덕트 또는 또 다른 포지션에 위치될 수 있다.

[0146] 또한 적어도 하나의 공구 센서는 가이드 표면 위에 배열되고 및/또는 가이드 표면을 넘어 측방향으로 돌출하지 않는 경우가 유리하다. 이는 공구 센서가 작업편의 기계가공 중에 방해되지 않는다는 것을 의미한다. 공구 센서는 따라서 특히 드라이브 유닛의 영역에서 가이드 표면의 보호부 위에 위치된다.

[0147] 공구 센서는 가이드 요소와 관련하여 고정되고, 즉 가이드 요소에 배열되는 것이 가능하다. 특히, 그러한 공구 센서, 예를 들면 카메라는 가이드 표면의 종방향 측의 영역에 배열되어 그 검출 범위는 작업편 접촉 영역으로 지향된다.

[0148] 적어도 하나의 공구 센서가 드라이브 유닛에 배열되어 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 이동들을 추종하고, 즉 그 검출 범위가 말하자면 드라이브 유닛과 함께 조정된다면 추가로 유리하다.

[0149] 기계 공구에는 유리하게 공구 센서에 의해 생성되는 공구 센서 신호를 평가하기 위한 평가 디바이스가 제공된다. 기계 공구는 공구 센서 예를 들면 카메라로서, 디스플레이에 디스플레이된 이미지를 갖는다. 디스플레이에서 이미지는 카메라의 배향 및 배열에 따라 변경된다. 디스플레이된 이미지는 따라서 카메라의 배향에 큰 정도로 종속된다.

[0150] 유리하게, 공구 센서에 의해 검출될 수 있는 기준 마킹은 공구 센서의 검출 범위 내에 배열되고 평가 디바이스는 기준 마킹에 따라 공구 센서 신호에 대한 적어도 하나의 보정 값을 결정하도록 구성된다.

[0151] 이로써 기준 마킹이 말하자면 공구 센서 자체 및 또한 공구 센서의 부분을 형성할 수 있는 평가 디바이스에 의해 검출되는 기본적인 개념은 기준 마킹을 참조하여 적어도 하나의 보정 값을 결정한다. 적어도 하나의 보정 값에 있어서, 공구 센서 신호는 따라서 보정될 수 있고, 예를 들면 배향은 공구 센서 신호에 의해 생성된 출력 정보에 기초하여, 예를 들면 출력 디바이스, 예를 들면 스크린 또는 디스플레이에 기초하여 조정될 수 있다. 따라서, 작업편 접촉 영역의 이미지의 배향은 예를 들면 추가의 구성요소들, 예를 들면 가이드 요소의 측 에지와 정렬될 수 있다. 따라서, 작동자는 예를 들면 기계 공구의 다른 구성요소들과 관련하여 최적으로 배향된 이미지를 참조하여 출력 디바이스에서 작업의 진행을 추종할 수 있다.

[0152] 기준 마킹이 라인 또는 패턴을 포함하거나 또는 이에 의해 형성되는 경우가 바람직하다.

[0153] 기준 마킹은 유리하게 라인 또는 라인들의 배열, 패턴 등을 포함한다. 특히 바둑판 패턴이 유리하다.

그러나, 예를 들면 바아코드들 또는 다른 지오메트리 패턴들이 또한 기준 마킹으로서 사용될 수 있다. 또한 기준 마킹은 하나 이상의 포인트들을 포함하는 것이 가능하다. 예를 들면, 상이한 기준 포인트들 사이의 관계는 적어도 하나의 보정 값을 결정하도록 평가 디바이스에 의해 사용될 수 있다.

[0154] 기준 마킹이 독특한 기준 마킹, 예를 들면 코드를 나타내는 경우가 추가로 유리하다.

[0155] 기준 마킹은 예를 들면 QR 코드 (QR = 퀵 리스폰스) 또는 비교가능한 패턴이거나 그것을 포함할 수 있다.

[0156] 특히 적어도 하나의 기준 마킹은 기준 마킹의 기능을 충족시키지 못하는 기준 마킹의 부근에서 기계 공구의 기능성 구성요소로부터 사이즈 및/또는 지오메트리 및/또는 연장 및/또는 컬러 및/또는 콘트라스트의 관점에서 상이하다면 바람직하다. 기계 공구의 기능성 구성요소는 예를 들면 가이드 요소 또는 기계 하우징의 섹션이다. 예를 들면, 기준 마킹은 그것이 배열되는 벽 표면으로부터 상이한 컬러 또는 상이한 컬러 스펙트럼을 갖는다.

[0157] 유리하게, 기준 마킹은 기준 마킹의 환경의 전형적인 컬러 스펙트럼으로부터 사전결정된 정도만큼 상이한 또는 기준 마킹의 환경의 전형적인 콘트라스트 범위로부터 사전결정된 값만큼 상이한 적어도 하나의 컬러 및/또는 적어도 하나의 콘트라스트를 갖는다. 예를 들면, 기준 마킹의 적어도 하나의 컬러의 컬러 거리는 기준 마킹의 환경의 컬러 온도로부터 사전결정된 값만큼 상이하다. 유클리드 거리는 예를 들면 환경과 기준 마킹의 컬러들 사이에 적어도 0.5-1.0 에 달하고, 따라서, 그것은 노련한 눈에는 명백하다. 그러나, 유클리드 거리는 또한 예를 들면 2-4 의 값 범위 내로 보다 클 수 있다. 기준 마킹의 환경, 예를 들면 기준 마킹 바로 옆에 벽 표면의 광-다크 콘트라스트들은, 예를 들면 5 내지 1 또는 10 내지 1 에 달하는 한편, 기준 마킹에서 콘트라스트들은 보다 높고, 예를 들면 적어도 2 배 또는 3배만큼 크다. 이는 예를 들면 화이트 및 블랙 또는 다크 그레이 구역들을 갖는 바둑판 패턴 또는 QR 코드에 있어서의 경우이다.

[0158] 기준 마킹이 보정 값을 결정하는 목적으로 구체적으로 제공된 제어 마킹, 예를 들면 제어 패턴, 라인 배열 등을 포함하거나 또는 이에 의해 형성되는 것이 특히 바람직하다. 제어 마킹은 예를 들면 보정 값을 결정하도록 배타적으로 또는 구체적으로 기계 공구 상에 배열된 지오메트리 구조이다. 제어 마킹 또는 제어 패턴은 예를 들면 바니시, 코팅, 포일 등의 형태로 설계되거나 또는 제공된다. 제어 마킹은 바람직하게 보정 값을 결정하는 목적을 위해 배타적으로 기준 마킹으로서 역할을 하고 그렇지 않다면 어떠한 기능 기능, 예를 들면 또는 기계적 지원 기능 또는 개구를 제한하는 목적도 갖지 않는다.

[0159] 그러나, 또한 임의의 경우에 말하자면, 기계 공구의 부분을 형성하는 하나 이상의 구성요소들이 기준 마킹으로서 사용될 수 있는 것이 가능하다. 예를 들면, 본 발명의 하나의 변형예에 따르면 기준 마킹은 기계 공구의 적어도 하나의 기계적으로 기능성 구성요소의 적어도 하나의 윤곽, 예를 들면 작업 공구 및/또는 가이드 요소의 적어도 하나의 윤곽에 의해 형성되거나, 또는 적어도 하나의 윤곽을 포함한다. 기계 공구의 기계적으로 기능성 구성요소는 예를 들면 드라이브 구성요소, 가이드 구성요소, 지지 구조 등이다. 반대로, 구체적으로 보정 값을 결정하는 목적을 위해 적용된 예를 들면 컬러형 및/또는 구조형 표면의 형태의 순수하게 광학 마킹은 이러한 문맥에서 기계적으로 기능성 구성요소로서 이해되지 않는다.

[0160] 예를 들면, 가이드 요소 등의 작업 공구의 에지는 그러한 윤곽을 형성하거나 또는 그것을 포함한다. 몇개의 기계 부분들이 각각의 공구 센서의 검출 범위, 특히 시각적 범위 내에 존재한다면, 이들은 개별적으로 또는 전체적으로, 기준 마킹을 형성할 수 있다. 예를 들면 가이드 요소, 예를 들면 소우 벤치 또는 작업벤치의 에지, 및 동시에 작업 공구의 에지는 기준 마킹(들)로서 역할을 하는 것이 가능하다.

[0161] 바람직한 개념에 따르면, 평가 디바이스는 적어도 하나의 보정 값을 결정하기 위해 기준 마킹의 직선 섹션의 곡률을 분석하도록 구성된다. 예를 들면, 직선 라인은 공구 센서의 광학 왜곡 또는 공구 센서의 렌즈로 인해 만곡이 발생할 수 있다. 평가 디바이스는 그후 공구 센서 신호를 보정하도록 기준 마킹의 만곡된, 광학적으로 등록된 라인의 곡률 값들 또는 지오메트리 값들에 기초하여, 따라서 이들 보정 값들 또는 적어도 하나의 보정 값에 기초하여 직선라인으로부터 편차를 결정한다. 예를 들면, 공구 센서 신호에 포함된 이미지 정보는, 말하자면 곡률로부터 유도되는 보정 값들에 기초하여 광학적으로 직선화될 수 있다. 평가 디바이스는 따라서 예를 들면 공구 센서 신호 또는 공구 센서의 비가공 신호들에 포함된 이미지 신호들을 교정하도록 구비된다. 예를 들면, 평가 디바이스에 의해 프로세싱되거나 또는 변경된 공구 센서 신호는 말하자면, 광학적으로 교정될 수 있다.

[0162] 바람직한 개념에 따르면, 공구 센서는 카메라를 포함하거나 또는 이에 의해 형성된다. 카메라는 예를 들면 디지털 카메라이다.

- [0163] 공구 센서, 특히 먼저 언급된 카메라는 고유하게 캘리브레이팅되는 경우가 추가로 바람직하다. 고유한 캘리브레이션은 바람직하게 멀티-축선, 즉 예를 들면 2축선 또는 3축선 / 공간적이다.
- [0164] 또한 공구 센서, 특히 카메라는 외적으로 캘리브레이팅되는 경우가 유리하다. 외적인 캘리브레이션은 또한 2축선의 또는 3축선의 또는 공간적 캘리브레이션일 수 있다.
- [0165] 또한 평가 디바이스는 공구 센서의 고유한 캘리브레이션에 대해 구비되는 것이 가능하다. 예를 들면, 하나 이상의 제어 패턴들의 배열은 특히 기계 공구의 시스템 구성요소를 형성하는 캘리브레이션 수단의 백그라운드로서 제공될 수 있다. 평가 디바이스는 예를 들면 제어 패턴 또는 제어 패턴들의 몇개의 이미지들을 캡처하고 이러한 방식으로 공구 센서, 특히 카메라를 위한 고유한 캘리브레이션 값들을 결정한다.
- [0166] 고유한 캘리브레이션의 경우에 예를 들면 불규칙성들, 곡물들 또는 다른 유사한 광학 에러들은 캘리브레이션을 통해 말하자면 동등화되거나 또는 밸런싱되는 것이 가능하다. 공구 센서는 따라서 보정된 / 캘리브레이팅된 값들을 공급한다. 또한 예를 들면 공구 센서 신호가 디스플레이 디바이스에서 디스플레이되기 전에 평가 디바이스가 말하자면 고유한 캘리브레이션을 통해 얻어진 값들에 기초하여 자동적으로 공구 센서 신호를 보정 / 캘리브레이팅하는 것이 가능하다.
- [0167] 이미 고유하게 캘리브레이팅된 카메라 또는 고유하게 캘리브레이팅된 공구 센서는 그후 기계 공구에서 기준 마킹의 최적의 평가를 달성하도록 구성된다. 고유하게 캘리브레이팅된 카메라 또는 고유하게 캘리브레이팅된 공구 센서에 의해, 평가 디바이스는 예를 들면 기준 마킹과 관련하여 공구 센서 또는 카메라의 상대적인 정렬 및/또는 배향을 결정할 수 있다.
- [0168] 기준 마킹과 관련하여 적어도 하나의 공구 센서의 소위 외적인 캘리브레이션이 바람직하다.
- [0169] 예를 들면, 평가 디바이스는 각각의 포즈, 즉 공간에서 공구 센서 또는 카메라의 배향 및 위치설정과 관련하여 국소 좌표 시스템 내에 기준 마킹을 통해 제공되는 특히 전반적인, 2 차원 또는 3 차원 좌표 시스템을 전환하거나 또는 변환할 수 있다.
- [0170] 바람직하게, 평가 디바이스는 소위 외적인 캘리브레이션, 즉 기계 공구의 적어도 하나의 기준 마킹과 관련하여 캘리브레이션을 실행하도록 고유하게 캘리브레이팅된 카메라 또는 고유하게 캘리브레이팅된 공구 센서에 의해 구성된다. 따라서, 기준 마킹에 의한 테스트 영역들의 정렬 및/또는 배향은 예를 들면 평가 디바이스를 통해 실현될 수 있다.
- [0171] 바람직한 개념에 따르면, 평가 디바이스는 기준 마킹을 참조하여 검출 범위 내에 테스트 영역을 결정하도록 구성된다. 예를 들면, 테스트 영역은 커팅된 에지 또는 기계가공된 에지가 형성된 기준 마킹을 참조하여 결정되고 이는 작업 공구에 따라 작업편의 기계가공 중에 생성된다. 따라서, 예를 들면 상당히 클 수 있는 검출 범위 내에서 검출 범위와 비교하여 보다 작은 테스트 영역은 상세한 평가를 위해 사용되도록 결정된다. 이러한 방식으로, 테스트 영역 외측에 위치한 간섭 정보, 예를 들면 칩들, 광 반사들 등은 말하자면 마스킹될 수 있다. 평가 디바이스는, 말하자면 평가에 대해 본질적인 영역, 즉 테스트 영역에 “집중된다”.
- [0172] 테스트 영역은 따라서 각각의 공구 센서의 설치 포지션 및/또는 배향에 독립적으로 결정되거나 또는 결정가능하다. 예를 들면 공구 센서, 특히 카메라가 이상적인 설치 포지션 및/또는 배향을 벗어나, 기계 하우징 상에 또는 기계 하우징에 또는 기계 공구의 또 다른 구성요소에 장착된다면, 기계 공구는 또한 공구 센서에 대해 이러한 차선의 설치 포지션 및/또는 배향을 위한 테스트 영역을 결정한다. 공구 센서 자체의 설치 허용오차들 또는 허용오차들, 예를 들면 카메라 축선 등과 관련하여 디지털 이미지 센서의 설치 포지션은 말하자면 자동적으로 보상된다.
- [0173] 작업 공구가 작업편으로부터 제거될 때에, 테스트 영역 또는 상기 테스트 영역은 예를 들면 소우 커트 또는 다른 기계가공 윤곽에 기초하여 결정될 수 있다. 이러한 상황에서, 테스트 영역의 배향, 예를 들면 소잉된 에지 또는 다른 기계가공된 에지의 코스는 예를 들면 특히 간단히 실현된다.
- [0174] 평가 디바이스는 기계 공구의 작업 방향으로 진행되는 작업 공구, 예를 들면 소잉된 에지에 의해 생성된 작업편 상의 기계가공 윤곽을 참조하여 공구 센서의 검출 범위 내에서 상기 테스트 영역, 또는 테스트 영역을 결정하도록 구성되는 것이 바람직하다. 그러한 기계가공 윤곽은 특히 필터링, 에지 검출 등에 의해 용이하게 검출될 수 있다. 테스트 영역은 예를 들면 기계가공 윤곽 상에 배향된다. 기계가공 윤곽은 예를 들면 작업편의 일종의 테스트 기계가공, 예를 들면 소우 커트를 통해 생성되고, 테스트 기계가공은 단지, 또는 바람직하게, 작업편 상에 테스트 영역의 캘리브레이션 및/또는 배향의 목적을 위해 실행된다. 기계가공 윤곽의 배열 및/또

는 배향 및/또는 지오메트리 형태는 예를 들면 기계 공구가 가이드 레일 또는 가이드 디바이스를 갖거나 또는 그것들을 갖지 않고 사용되는 지에 따른다. 추가로, 작업 공구의 타입 및 지오메트리, 작업 공구 또는 가이드 디바이스 상의 마모들은 예를 들면 기계가공 윤곽에 영향을 줄 수 있다. 기계가공 윤곽에 대한 그러한 영향들은 말하자면 기계가공 윤곽이 테스트 영역들을 결정하도록 사용된다면 평가 디바이스에 의해 고려된다.

[0175] 몇개의 테스트 영역들은 기계 공구 또는 평가 디바이스에서 용이하게 셋업되고 및/또는 저장된다. 예를 들면, 가이드 레일을 갖는 테스트 영역 및 가이드 레일을 갖지 않는 테스트 영역이 결정되거나 또는 결정가능할 수 있다.

[0176] 바람직한 개념에 따르면, 기계 공구, 예를 들면 평가 디바이스는 기준 마킹에 대해 공구 센서 신호에 의해 생성되거나 또는 생성가능한 광학 정보를 배향하도록 구성된다. 예를 들면, 작업편을 갖는 작업 공구의 접촉 영역을 나타내는 광학 정보는 말하자면 적어도 하나의 보정 값에 기초하여 기계 공구의 나머지에 대해 배향된다.

[0177] 적어도 하나의 공구 센서 및/또는 적어도 하나의 포지션 센서는 유리하게 무접촉 센서이거나 그러한 센서를 포함한다.

[0178] 본 발명에 따른 모바일 기계 공구는 예를 들면 수동으로-작동되는 기계 공구로서 작업편에 대해 안내될 수 있다. 특히, 기계 공구는 따라서 가벼워서 작동자에 의해 파지되고 작업편 상을 따라 안내될 수 있다. 그러한 기계 공구는 예를 들면 분리 기계, 소우, 밀링 기계, 특히 라우터, 플랜지 소우, 예를 들면 작업편 상에 놓기 위한 가이드 레일을 갖는 마이터 소우, 지그소우 등이다. 또한 모바일 기계 공구는 소위 반-고정식 기계 공구, 즉 예를 들면 건설 사이트에서 사용 위치에 편리하게 운반될 수 있는 기계 공구인 것이 가능하다. 이러한 경우에 기계 공구는 예를 들면 마이터 소우, 슬라이딩 소우, 슬라이딩 마이터 소우, 벤치 소우 등이다.

[0179] 작업 공구는 바람직하게 커팅 공구, 예를 들면 소우 블레이드, 커팅 디스크 등이다. 작업 공구는 예를 들면 오실레이팅 소우, 특히 지그소우, 또는 원형의 소우 블레이드를 위한 세장형 소우 블레이드일 수 있다. 추가로, 작업 공구는 또한 밀링 공구, 드릴링 공구 등일 수 있다.

[0180] 본 발명의 예시적인 실시형태들은 도면을 참조하여 다음에 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0181] 도 1 은 후방으로부터 비스듬하게 봤을 때 기계 공구의 비스듬한 사시도를 도시하고,
 도 2 는 비스듬한 전방 사시도를 도시하고,
 도 3 은 위로부터 비스듬하게 봤을 때에 도 1, 도 2 에 따른 기계 공구의 도면을 도시하고,
 도 4 는 비스듬하게 아래로부터 그리고 측으로부터 본 선행하는 도면들에 따른 기계 공구를 도시하고, 여기서 커버가 제거되고,
 도 5 는 선행하는 도면들에 따른 기계 공구의 조명 디바이스의 상세를 도시하고,
 도 6 은 센터 조정 포지션에서 선행하는 도면들에 따른 기계 공구의 측면도를 도시하고,
 도 7 은 도 6 에 따른 도면을 도시하고, 그러나 기계 공구는 하부 조정 포지션을 점유하고,
 도 8 은 선행하는 도면들에 따른 기계 공구 뿐만 아니라 동일한 것을 위한 가이드 레일의 사시도를 도시하고,
 도 9 는 그 가이드 요소와 관련하여 상부 조정 포지션에서 기계 공구를 개략도로 도시하고,
 도 10 은 도 9 에 따르지만, 대략 도 6 에 따른 조정 포지션에서 드라이브 유닛을 갖는 도면을 도시하고,
 도 11 은 도 9, 도 10 에 따른 기계 공구의 도면을 도시하고, 드라이브 유닛은 대략 도 7 에 도시된 바와 같은 조정 포지션을 점유하고,
 도 12-도 14 는 도 9-도 11 에 도시된 조정 포지션들에서 선행하는 도면들에 따른 기계 공구의 디스플레이 디바이스를 도시하고,
 도 15-도 17 은 각각의 경우에 도 9-도 11 에 따른 조정 포지션에서 기계 공구에 의해 기계가공된 작업편 및 이로써 형성된 커팅 라인을 도시하고,

도 18 는 작업 방향에서 봤을 때에 전방 커팅된 에지 또는 기계가공된 에지의 검출 중에 기계 공구의 공구 센서의 검출 범위의 개략도를 도시하고,

도 19 는 도 18 에 따른 도면과 연결하여 기계 공구의 포지션 센서의 포지션 신호에 대해 픽셀들의 진행을 도시하고,

도 20 은 도 18 에 따른 도면과 연결하여 기계 공구의 디스플레이 디바이스에서 광학적으로 디스플레이된 커팅된 에지들의 진행을 도시하고,

도 21 은 도 8 에 도시된 가이드 레일의 검출을 설명하는 개략도를 도시하고,

도 22 는 프로세서를 갖는 기계 공구의 개략적인 회로 다이어그램을 도시하고,

도 23 은 예를 들면 도 19, 도 20 에 따른 정보의 생성을 나타내는 유동 차트를 도시하고,

도 24 는 도 18 에 따른 기계가공된 에지 검출의 경우에 이미지 프로세싱의 순서를 도시하고,

도 25 는 그 가이드 요소에 대해 기계 공구의 드라이브 유닛의 타겟 포지션의 사양과 연결하여 유동 차트를 도시하고,

도 26 은 가이드 요소에 대해 드라이브 유닛의 실제 상대 포지션의 출력을 나타내는 유동 차트를 도시하고,

도 27 은 기준 마킹들을 갖는 기계 공구의 공구 센서의 검출 범위를 도시하고,

도 28 은 기계 공구의 공구 센서의 고유한 캘리브레이션을 위한 기준 마킹의 배열을 도시하고,

도 29 는 반-고정식 기계 공구의 형태의 본 발명에 따른 기계 공구의 대안적인 예시적인 실시형태를 도시하고,

도 30 은 높이 측정 디바이스를 갖는 도 9-도 11 에 따른 기계 공구의 개략도를 도시하고,

도 31 은 도 30 에 따른 기계 공구의 디스플레이 디바이스를 도시하고 이미지 정보는 높이 측정 디바이스에 의해 공급되고,

도 32 는 제 1 작업편의 측정과 연결하여 높이 측정 디바이스 및 도 30 에 따른 기계 공구의 상세한 개략도를 도시하고,

도 33 은 도 32 에 따른, 그러나 또 다른, 보다 얇은 작업편의 측정 중에 배열을 도시하고,

도 34 는 작업편 높이와 관련하여 다수의 픽셀들의 진행의 다이어그램을 도시하고, 다수의 픽셀들은 도 31 에 따른 디스플레이 디바이스에 디스플레이될 수 있고,

도 35 는 작업 방향에서 봤을 때에 후방 커팅된 에지 또는 기계가공된 에지의 검출 중에 기계 공구의 공구 센서의 검출 범위의 개략도를 도시하고,

도 36 은 특히 도 35 에 따른 도면과 연결하여 기계 공구의 포지션 센서의 포지션 신호에 대해 픽셀들이 진행을 도시하고,

도 37 은 기계 공구의 디스플레이 디바이스 상에서 광학적으로 디스플레이된 커팅된 에지들의 진행을 도시하고,

도 38 은 작업편의 높이 측정을 예시하는 개략적인 상세도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0182] 기계 공구 (10) 는 예를 들면 소우잉 기계로서 구성된다. 특히, 기계 공구 (10) 는 플런지 소우이다.
- [0183] 기계 공구 (10) 는 드라이브 모터 (13) 가 하우징되는 기계 하우징 (12) 을 구비한 드라이브 유닛 (11) 을 갖는다. 드라이브 모터 (13) 는 도면에 도시 생략된 기어들을 통해 또는 직접적으로 공구 홀더 (14) 를 구동한다. 도면에서, 작업 공구 (15) 는 체결되거나, 또는 임의의 경우에 공구 홀더 (14) 에 착탈 가능하게 체결 가능하다. 작업 공구 (15) 는 예를 들면 소우 블레이드 또는 다른 커팅 공구를 포함한다. 예시적인 실시형태는 또한 모바일 타입의 다른 기계 공구들, 즉 예를 들면 손으로 조작되는 (hand-guided) 커팅 기계들, 라우터들 등을 대표한다는 것이 이점에서 언급되어야 한다.
- [0184] 기계 공구 (10) 는 모바일이고, 즉 그것에는 파워 서플라이 연결부 (17) 를 통해 파워가 공급될 수 있다. 드라이브 모터 (13) 는 전기 드라이브 모터이고, 대안적으로, 공압 또는 다른 드라이브 모터가 용이하게 고려가

능하다. 파워 서플라이 연결부 (17) 는 메인스 서플라이, 예를 들면 110V 또는 230V 교류 서플라이, 직류 서플라이 등 내에서 플러그 결합을 위한 플러그 (18B) 가 배열된 예를 들면 메인스 케이블 (17B) 을 포함한다.

그러나, 이러한 특정한 실시형태에서 메인스 케이블 (17B) 은 선택예로서, 즉 기계 공구 (10) 가 코드없거나 또는 메인스 케이블 없이 작동 가능할 수 있고, 즉 파워 서플라이 연결부 (17) 가, 에너지 스토어 (18), 특히 소위 재충전가능한 배터리 팩이 착탈가능하게 연결되도록 허용하는 도면에 생략된 예를 들면 플러그 접속부들을 포함한다는 것이 이해될 것이다. 에너지 스토어 (18) 는 기계 공구 (10) 에 전기 에너지를 공급한다. 이는 기계 공구 (10) 를 최적으로 모바일형으로 만든다.

[0185] 기계 공구 (10) 를 그립핑하기 위한 핸드그립 배열은 드라이브 유닛 (11) 에 배열된다. 이는 기계 공구 (10) 의 핸들링을 용이하게 한다. 핸드그립 배열은 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 예를 들면 상부 핸드그립 (19) 뿐만 아니라 전방 핸드그립 (20) 을 포함한다. 작동자는 따라서 핸드그립들 (19, 20) 을 파지하고 따라서 작업 방향 (AR) 으로 작업편 (W) 을 따라 기계 공구 (10) 를 안내하고, 뿐만 아니라 필요하다면 그것을 가이드 요소 (30) 와 관련하여 경사진 포지션으로 조정할 수 있다.

[0186] 작업 공구 (15) 는 적어도 부분적으로 보호성 커버 또는 엔클로저 디바이스 (21) 아래에 하우징된다. 특히 드라이브 유닛 (11) 이 가이드 요소 (30) 와 관련하여 상부 조정 포지션 (S0) 또는 기본 포지션을 취한다면, 작업 공구 (15) 는 엔클로저 디바이스 (21) 아래에 실질적으로 완전히 수용된다.

[0187] 엔클로저 디바이스 (21) 는 또한 말하자면 작업 공구 (15) 의 상부 섹션 또는 엔클로저 디바이스 (21) 내에서 둘러싸인 작업 공구 (15) 의 섹션 주위로 연장되는 더스트 추출 덕트 (22) 의 경계부를 형성한다. 더스트 추출 덕트 (22) 는 예를 들면 흡인 디바이스 (100) 또는 다른 추출 디바이스가 연결될 수 있는 추출 연결부 (23) 에서 종료된다. 예를 들면, 흡인 호스 (101) 는 추출 연결부 (23) 에 연결될 수 있고, 흡인 호스는 유동에 대해 흡인 디바이스 (100) 와 추출 연결부 (23) 를 연결하고, 즉 그것은 유동 연결을 확립한다.

[0188] 더스트 추출 덕트 (22) 및/또는 엔클로저 디바이스 (21) 는 커버 (24) 에 커버된다. 커버 (24) 는 예를 들면 도 3 및 도 4 에 도시될 수 있는 바와 같이 제거가능하다.

[0189] 기계 공구 (10) 의 기능들이 모니터링되고 및/또는 제어될 수 있는 디스플레이 디바이스 (25) 는 작동자를 향하는 기계 공구 (10) 또는 드라이브 유닛 (11) 의 상부 측에 위치된다. 예를 들면, 디스플레이 디바이스 (25) 는 디스플레이 (26), 특히 스크린을 포함한다. 디스플레이 (26) 는 단색일 수 있지만 또한 다색일 수 있다. 특히, 디스플레이 (26) 는 수많은 그래픽 제어가능한 픽처 요소들 또는 픽셀들을 포함한다. 픽처 요소들 또는 픽셀들은 예를 들면 X-방향으로 서로 바로 옆에 그리고 Y-방향으로 서로 위에 배열되고 특히 개별적으로 제어가능하다.

[0190] 그 작동 요소가 도면에서 볼 수 있는 전기 드라이브 스위치 (27) 에 의해, 드라이브 모터 (13) 는 스위치 온 및 오프될 수 있고 또한, 특히 그 회전 속도에 대해 조정될 수 있다. 작동 요소 또는 드라이브 스위치 (27) 는 작동자를 향하는 핸드그립 (19) 의 상부 섹션에 위치되어, 그들이 핸드그립 (19) 을 파지한다면 작동자는 예를 들면 그들의 인덱스 핑거에 의해 작동 요소 (27) 를 작동시킬 수 있다.

[0191] 또한 인체공학적으로 바람직한 바와 같이, 깊이 조정 디바이스 (40) 를 위한 작동 요소 (28) 는 핸드그립 (19) 근처에 위치된다. 작동 요소 (28) 는 깊이 조정 디바이스 (40) 를 로킹해제하는 데 사용될 수 있어서, 드라이브 유닛 (11) 은 예로써 예시된 조정 포지션 (S0) 으로부터 조정 포지션들 (S1 및 S2) 내로 이동될 수 있다.

[0192] 가이드 요소 (30) 는 예를 들면 소우 벤치를 형성한다. 가이드 요소 (30) 는 플레이트-형이다. 예를 들면 가이드 요소 (30) 는 가이드 플레이트 (31) 를 포함한다. 가이드 표면 (32) 은 기계 공구 (10) 가 밀에 놓인 표면을 따라 안내될 수 있는 드라이브 유닛 (11) 으로부터 멀리 향하는 가이드 요소 (30), 예를 들면 작업편 (W) 또는 가이드 레일 (50) 의 하측에 제공된다. 가이드 표면 (32) 은 바람직하게 플랫형 표면이다.

[0193] 가이드 레일 (50) 의 가이드 보호부 (52) 가 맞물릴 수 있는 함몰부들 및/또는 가이드 그루브 (33) 는 가이드 표면 (32) 에 제공될 수 있다. 당연히, 운동학적 리버스, 즉 가이드 보호부가 가이드 레일 (50) 의 함몰부에 맞물리도록 가이드 요소 (30) 에 제공되는 것 (예시 생략) 이 가능하다.

[0194] 드라이브 유닛 (11) 은 본 경우에 선회가능한 베어링 배열체 (35) 에 의해 가이드 요소 (30) 와 관련하여 조정될 수 있다. 그러나, 슬라이딩 변위부는 또한 용이하게 상이한 깊이 조정 포지션들 또는 조정 포지션들 (S0-S2) 을 조정하는 것을 가능하게 한다. 이는 예를 들면 상응하는 가이드 칼럼들을 갖는 라우터의 경우에

이러한 방식으로 실현되어야만 한다.

- [0195] 베어링 배열체 (35) 는 특히 깊이 조정 베어링 (36) 을 포함한다. 깊이 조정 베어링 (36) 은 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 후방에 위치되고, 이로써 전방에 위치한 깊이 조정 베어링은 작업 방향에서 봤을 때에, 또한 용이하게 펜들럼 후드 소우 또는 조합된 펜들럼 후드-폴런지 소우로서 기계 공구 (10) 의 실시형태의 경우에 가능하다. 조정 포지션들 (S0-S2) 뿐만 아니라 이들 사이에 조정 포지션들은 깊이 조정 베어링 (36) 에 의해 조정될 수 있다.
- [0196] 추가로, 가이드 요소 (10) 와 관련하여 드라이브 유닛 (11) 의 마이터 (mitre) 포지션 또는 선회 포지션이 조정될 수 있고, 이를 위해 틸트 베어링 (37) 이 제공된다. 틸트 베어링 (37) 은 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에, 드라이브 유닛 (11) 뿐만 아니라 가이드 요소 (30) 의 전방 및 후방에 배열되는 베어링 요소들 (38) 을 포함한다. 드라이브 유닛 (11) 은 베어링 요소들 (38) 사이에 배열된다.
- [0197] 드라이브 유닛 (11) 은 깊이 조정 베어링 (36) 에 의해 깊이 조정 축선 (TS) 주위로 선회될 수 있다. 드라이브 유닛 (11) 은 틸트 베어링 (37), 특히 마이터 베어링에 의해 가이드 요소 (30) 와 관련하여 틸트 축선 (SA) 과 관련하여 조정될 수 있다. 틸트 축선 (SA) 은 작업 방향 (AR) 에 평행하게 진행하고, 깊이 조정 축선 (SA) 은 횡방향으로, 특히 작업 방향 (AR) 에 직각으로 진행한다.
- [0198] 작동자는 깊이 조정 디바이스 (40) 에 의해 기계 공구 (10) 에서 원하는 깊이 조정을 구체화할 수 있다. 깊이 조정 디바이스 (40) 는 예를 들면 가이드로서 구성된 엔클로저 디바이스 (21) 의 상부 측 또는 전방 측에서 장착 윤곽 (41) 을 포함한다. 가이드 또는 장착 윤곽 (41) 은 작동자가 각각의 깊이 조정 포지션 또는 조정 포지션 (S0-S2) 뿐만 아니라 중간 포지션들을 판독할 수 있는 스케일 (42) 을 추가로 포함한다.
- [0199] 스톱 요소 (43) 는 작동자가 원하는 깊이로 조정 포지션 또는 조정 포지션 (S0-S2) 을 고정할 수 있는 가이드 또는 장착 윤곽 (41) 에 이동가능하게 장착된다. 예를 들면, 스톱 요소 (43) 에는 스냅-로킹 디바이스 또는 클램핑 디바이스, 말하자면 고정 디바이스 (44) 가 제공되고, 상기 고정 디바이스에 의해 스톱 요소 (43) 가 가이드 또는 장착 윤곽 (41) 에서 상이한 깊이 조정 포지션들에 고정될 수 있다. 예를 들면, 작동 요소 (45) 는 스톱 요소 (43) 에 제공되고 상기 작동 요소에 의해 고정 디바이스 (44) 는 스톱 요소 (43) 가 가이드 또는 장착 윤곽 (41) 과 관련하여 조정가능한, 스냅-로킹 포지션 및/또는 클램핑 포지션으로부터 릴리즈 포지션으로 스위칭될 수 있다. 스톱 요소 (43) 의 각각의 깊이 조정 포지션에서, 드라이브 유닛 (11) 에서의 스톱 (29) 은 스톱 요소 (43) 에 대해 놓이고, 따라서 각각의 조정 포지션 (S0-S2) 또는 깊이 조정은 이러한 방식으로 조정될 수 있다.
- [0200] 가이드 레일 (50) 은 작업 방향 (AR) 을 따라 기계 공구 (10) 를 안내하기 위한 가이드 디바이스 (50A) 를 형성한다.
- [0201] 가이드 레일 (50) 은 가이드 요소 (30) 가 슬라이딩하는 상부 측 (51) 을 갖는다. 가이드 보호부 (52) 는, 예를 들면 가이드 리브의 방식으로 상부 측 (51) 의 전방으로 돌출한다. 가이드 레일 (50) 은 세장형 형태를 가져서, 기계 공구 (10) 는 가이드 레일 (50) 의 종방향 연장을 따라 그리고 따라서 작업 방향 (AR) 으로 안내될 수 있다. 이는 작업편 (W) 에서 공지된 방식으로, 특히 정확한 및 직선 소우 커트들을 가능하게 한다.
- [0202] 가이드 레일 (50) 의 하측 (53) 은 작업편 (W) 또는 다른 밑에 놓인 표면에 놓이도록 의도된다. 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 의 방향으로 그를 지나 이동될 수 있는 가이드 레일 (50) 의 협소한 측 (54) 은 가이드 레일 (50) 의 종방향 연장에 대해 측방향으로, 즉 횡방향으로 연장된다. 상부 예지 (55) 는 상부 측 (51) 과 협소한 측 (54) 사이로 연장된다. 작동자는 따라서 가이드 레일 (50) 의 종방향 단부 (56) 로부터 그 종방향 단부 (57) 까지 편리하게 가이드 레일 (50) 에 위치설정된 기계 공구 (10) 를 이동시킬 수 있다.
- [0203] 기계 공구 (10) 에는 복수의 센서들을 포함하는 센서 배열체 (60) 가 제공된다. 예를 들면, 카메라들의 형태의 공구 센서들 (61, 62) 이 제공된다. 작업 공구 (15) 와 관련하여 공구 센서 (61) 는 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 전방에 배열되고, 공구 센서 (62) 는 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에, 후방에 배열된다. 공구 센서들 (61, 62) 은 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 과 접촉하는, 예를 들면 작업편 (W) 내로 커팅하는 부분적인 작업편 접촉 영역들 (WK1, WK2) 을 커버하는 역할을 한다.
- [0204] 양쪽 공구 센서들 (61, 62) 은 말하자면 기계 공구 (10) 의 더스트 챔버 또는 먼지 챔버, 즉 엔클로저 디바이스 (21) 의 영역에 배열된다. 이는 전형적인 더스트 흡입 또는 다른 소일링 (soiling) 이외에, 공구 센서들 (61, 62) 이 환경 영향들에 노출되지 않는다는 이점을 갖는다. 특히, 공구 센서들 (61, 62) 은 나중에 설명

될 그들의 각각의 이미지 인식과 관련하여 최적으로 배열될 수 있다.

- [0205] 그자체에서 추출 연결부 (23) 를 통한 더스트 추출은 공구 센서들 (61, 62) 의 검출 범위들 또는 측정 영역들에서 이미 작업 공구 (15) 에 의한 작업편 (W) 의 기계가공 중에 제조되는 입자들 (P) 이 광범위하게 자유롭게 블로잉되는 것을 보장한다. 그럼에도 불구하고, 심지어 최적의 입자 추출 또는 더스트 추출의 경우에도, 입자들 (P), 특히 칩들, 더스트 등은 이미지의 캡처에 부정적인 영향을 주거나 심지어 이미지의 캡처를 방해할 수 있는 공구 센서들 (61, 62) 의 검출 범위에 존재한다. 이러한 문제점에 대처하도록, 이들 공구 센서들 (61, 62) 로부터의 공구 센서 신호에서 공구 센서들 (61, 62) 의 검출 범위들에 존재하는 입자들 (P) 의 영향들을 감소시키거나 또는 바람직하게 제거하도록 의도된 최적화 수단 (OPT) 이 제공된다.
- [0206] 최적화 수단 (OPT) 은 예를 들면 공구 센서들 (61, 62) 의 검출 범위들의 조명과 관련하여 공구 센서들 (61, 62) 의 광학 축선들의 적절한 각진 배열을 포함한다.
- [0207] 공구 센서 (61) 의 광학 축선 (01) 은 예를 들면 가이드 표면 (32) 과 관련하여 거의 60-90° 의 각도로 진행된다. 공구 센서 (61) 는 특히 대략 접선 방식으로 작업 공구 (15) 를 커버하도록 구성되고 및/또는 의도된다. 공구 센서 (61) 의 검출 범위의 뷰 또는 배향의 방향은 예를 들면 도 18 에 도시된다.
- [0208] 후방 공구 센서 (62) 의 광학 축선 (02) 은 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에, 마찬가지로 가이드 평면 (32) 과 관련하여 가파른 각도 및 따라서 또한 작업 공구 (15) 와 관련하여 대략 접선으로 배향된다. 공구 센서 (62) 는 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 내로 커팅할 때에 생성되는 후방 커팅된 에지를 검출하는 역할을 한다.
- [0209] 공구 센서들 (61, 62) 은 말하자면 어두운 공간에 위치된다. 그것들은 실질적으로 엔클로저 디바이스 (21) 에 의해 커버된다. 공구 센서들 (61, 62) 의 검출 범위들은 따라서 특히 가이드 표면 (32) 이 작업편 (W) 에 놓인다면 외래의 광의 영향들에 대해 보호받는 공간 내에 위치된다.
- [0210] 그러나, 공구 센서들 (61, 62) 은 낮은-광 환경들에 매우 민감한 또는 적절할 필요가 없지만, 최적의 검출 성능을 달성할 수 있다. 이를 위해, 몇개의 광 소스들 (71, 72) 뿐만 아니라 열을 지어 몇개의 광 소스들 (73) 의 배열, 즉 광 소스 배열체 (73) 를 포함하는 조명 디바이스 (70) 가 제공된다.
- [0211] 예를 들면 기계 공구 (10) 의 환경의 휘도에 조명 디바이스 (70) 의 휘도를 맞추도록, 조명 디바이스 (70) 에는 예를 들면 기계 공구 (10) 의 환경의 휘도가 등록될 수 있는 휘도 센서 (69) 가 제공될 수 있다.
- [0212] 광 소스 (71) 및 광 소스 배열체 (73) 는 공구 센서 (61) 에 할당된다. 광 소스 (71) 및 광 소스 배열체 (73) 는 각각의 경우에 작업편 접촉 영역, 즉 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 내로 커팅하는 영역의 영역에서 대향하는 측들로부터 작업 공구 (15) 를 조명한다.
- [0213] 광 소스 (72) 는 공구 센서 (62) 에 할당되고 공구 센서의 검출 범위를 조명한다.
- [0214] 원칙적으로, 반사들 및 미러링 등은 조명 디바이스 (70) 가 스위치 온될 때에 발생할 수 있다. 그러나, 공구 센서들 (61, 62) 의 이미지 품질 또는 검출 품질에서 조명 디바이스 (70) 의 부정적인 영향을 실질적으로 감소시키고, 그렇지 않다면 실질적으로 방해하지 않도록, 공구 센서들 (61, 62) 의 광학 축선들 (01 및 02) 은 광 소스들 (71-73) 의 메인 광 축선들 또는 광 빔 축선들과 관련하여 광각들로 배향된다.
- [0215] 예를 들면, 광 소스 (71) 의 광 빔 축선 또는 메인 축선 (L1) 은 가이드 평면 또는 가이드 표면 (32) 에 수직한 평면에서 각도 (W11) 로 그리고 가이드 표면 (32) 에 평행한 평면에서 공구 센서 (61) 의 광학 축선 (01) 에 대해 각도 (W12) 로 배향된다. 각도들 (W11 및 W12) 은 90° 보다 큰 각도들이고, 따라서 예를 들면 광 소스 (71) 에 의해 방출되는 광은 광학 축선 (01) 에 대해 각지게 작업 공구 (15) 에 의해 작업편 (W) 의 기계가공 중에 제조되는 입자들 (P) 를 타격한다. 그 결과로서, 입자들 (P) 는 공구 센서 (61), 특히 카메라의 광학 축선 (01) 에서 조명되지 않아서, 그것들은 공구 센서 (61) 에 의해 캡처된 이미지에서 보다 덜 밝게 되거나 또는 이미지와 간섭하지 않는다.
- [0216] 광 소스 배열체 (73) 의 광 소스들 (73A, 73C) 의 광 빔 축선 또는 메인 축선은 또한 광학 축선 (01) 에 각지게, 예를 들면 각도 (W3) 에 상응하는 대략 직각들로 배향된다 (도 3).
- [0217] 적어도 가이드 표면 또는 가이드 평면 (32) 에 평행한 평면과 관련하여 유사한 각진 배향이 또 공구 센서 (62) 및 광 소스 (72) 와 관련하여, 예를 들면 광 소스 (72) 의 광학 축선 (02) 과 광 빔 축선 또는 메인 축선 (L2) 사이의 각도 (W2) 로 제공된다. 각도 (W2) 는 예를 들면 적어도 30 또는 40° 에 달한다.

- [0218] 이미지 품질을 개선하는 추가의 조치에 따르면, 조명 디바이스 (60) 로부터의 광은 가능한 멀리 디퓨즈 방식으로 및 비-직접적인 방식으로 방출된다. 예를 들면, 광 소스들 (71) 및 광 소스 배열체 (73) 는 각각의 경우에 디퓨징 요소들 (74, 74) 뒤에 배열된다. 이는 당연히 또한 광 소스 (72) 의 경우에 유리하다. 디퓨징 요소들 (74, 75) 은 예를 들면 디퓨즈 렌즈들, 매트 렌즈들 등을 포함한다.
- [0219] 또한 특히 조명이 작업 공구 (15) 의 대향하는 측들로부터 행해지는 것이 도 5 에 도시된 바와 같이, 예를 들면 작업 공구 (15) 의 전방 에지 또는 전방의 기계가공된 에지의 검출을 위해 유리하다. 이러한 방식으로, 바람직하지 못한 하드 섀도우들 (hard shadows) 이 회피된다. 따라서, 이는 공구 센서들 (61, 62) 에 의해 발생된 이미지 신호들의 이미지 품질을 현저하게 개선시키는 최적의 조명 개념이라는 것을 도 3-도 5 에서 알 수 있다.
- [0220] 추가로 유리하게, 센서 배열체 (60) 에는 추가의 센서들, 예를 들면 깊이 조정 디바이스 (40) 에 할당되는 포지션 센서 (63) 가 제공된다. 포지션 센서 (63) 는 예를 들면 가이드 또는 장착 윤곽 (41) 과 관련하여 스톱 요소 (73) 의 각각의 포지션을 검출할 수 있다.
- [0221] 추가의 포지션 센서 (64) 는 예를 들면 깊이 조정 베어링 (36) 에 배열되어서, 그것은 가이드 요소 (30) 와 관련하여 드라이브 유닛 (11) 의 각각의 각진 포지션을 등록할 수 있다.
- [0222] 센서 배열체 (60) 는 유리하게 또한 특히 가이드 요소 (30) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 의 각진 포지션 또는 틸트를 등록할 수 있는 틸트 센서 (65) 를 포함한다. 틸트 센서 (65) 는 또한 드라이브 유닛 (11) 또는 기계 공구 (10) 의 가속도를 등록하는 상응하게 조정된 또는 선택된 가속도 센서 (66) 에 의해 형성될 수 있다. 가속도 센서 (66) 는 드라이브 유닛 (11) 이 깊이 조정 축선 (TS) 주위로 선회한다면, 예를 들면 가이드 표면 (32) 의 방향으로 드라이브 유닛 (11) 의 가속도를 등록할 수 있다. 추가로, 가속도 센서 (66) 는 가이드 평면 또는 가이드 표면 (32) 에 평행한 가속도를 등록할 수 있어서, 밑에 놓인 표면 또는 작업편 (W) 에 대해 기계 공구 (10) 의 전진은 가속도 센서 (66) 에 의해 검출될 수 있다.
- [0223] 추가로, 기계 공구 (10) 에는 또한 다른 공구 센서들, 특히 열 방향 또는 열 배열로 서로 바로 옆에 배열되는 공구 센서들이 제공될 수 있다. 예로써, 추가의 공구 센서들 (161, 162), 특히 광학 센서들, 유리하게 카메라들이 커버 (24) 에 또는 커버 (24) 로부터 드라이브 유닛 (11) 의 대향하는 측에 제공된다. 기계 공구 (10) 가 작업편 (W) 내로 커팅하는 소우 커트 (SN) 는 공구 센서들 (161, 162) 에 의해 심지어 보다 정밀하게 모니터링될 수 있다.
- [0224] 그러나, 공구 센서들, 예를 들면 특히 가이드 요소 (30) 에서 베어링 요소들 (38) 바로 옆에 직접 배열되는 공구 센서들 (261, 262) 은 또한 더스트 추출 챔버의 외측, 즉 엔클로저 디바이스 (21) 의 외측에 제공될 수 있다. 유리하게 카메라들에 의해 형성되지만, 또한 다른 센서의 개념들을 실현할 수 있는 공구 센서들 (261, 262) 의 검출 범위들은, 예를 들면 전방으로부터 그리고 후방으로부터 작업 공구 (15) 상에서 정면으로 지향된다.
- [0225] 작업 방향 (AR) 에서 배향된 공구 센서가 말하자면 작업편을 향해 본 방향에서 전향으로 배향되도록 제공되는 것이 유리하다. 예를 들면, 공구 센서 (263) 의 검출 범위 (EB3) (도 1) 는 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 전향으로 배향된다. 공구 센서들 (261, 263) 은 동일한 장착 요소에 배열될 수 있고, 하나의 공구 센서 (261) 는 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에, 작업 공구 (10) 를 향해 후향으로 배향되고, 다른 공구 센서 (263) 는 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 전향으로 배향된다.
- [0226] 포지션 센서 (63) 의 포지션 신호 (POS) 및 작업 공구 (15) 에 의해 작업편 (W) 에서 실제로 생성된 기계가공된 에지 또는 몇개의 기계가공된 에지들을 일치시키기 위한 최적의 개념은 도 9-도 17 을 참조하여 다음에 설명된다. 포지션 센서 (63) 는 예를 들면 스톱 요소 (43) 에 의해 영향을 받고 가이드 (61) 에 배열된 저항 측정 스트립을 포함한다. 그러나, 대안적으로 또는 뿐만 아니라, 가이드 표면 (32) 에 대한 스톱 요소 (43) 의 광학 검출, 거리 측정 등이 가능하다.
- [0227] 조정 포지션 (S0) 으로부터 시작하여 (도 9), 드라이브 유닛 (11) 은 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 의 표면 내에서 최대 정도까지 커팅하고 및/또는 가이드 표면 (32) 의 전방으로 돌출하는 하부 조정 포지션 (S2) (도 11) 내로 하나 이상의 중간 포지션들 (S1) 을 통해 조정된다. 조정 포지션 (S0) 에서 스톱 (43) 은 예를 들면 여전히 최상부 포지션 (도 9) 에 존재한다. 아직까지, 그러나 소우 커트도 디스플레이 디바이스 (25) 에서 디스플레이되지 않는다. 그럼에도 불구하고, 공구 센서 (61, 62) 는 또한 이미 소정의 작업 영역들을 나타낼 수 있고, 이는 간략성의 이유로 도면에서 예시 생략된다. 작업편 (W) 은 또한 여전히 기계가공되지

않고, 즉 도 15 에 따르면 그것은 균일한 “손상받지 않은” 표면을 갖는다.

- [0228] 드라이브 유닛 (11) 이 깊이 조정 축선 (TS) 주위로 선회된다면, 스톱 (29) 은 그것이 도 11 에 예시된 하부 포지션에 도달할 때까지 가이드 또는 장착 윤곽 (41) 에 아직 고정되지 않는 한 스톱 요소 (43) 를 그것과 함께 캐리한다. 동시에 포지션 센서 (63) 에 의해 출력된 포지션 신호 (POS) 는 변경된다.
- [0229] 조정 포지션 (S1) (도 10, 도 13, 도 16) 에서, 작업 공구 (15) 에 의해 작업편 (W) 내로 커팅된 소우 커트 (SN) 는 전방 기계가공된 에지 (KV1) 와 후방 기계가공된 에지 (KH1) 사이로 연장된다. 소우 커트 (SN) 는 커팅된 길이 (SL1) 를 갖는다. 포지션 센서 (64) 는 전방 및 후방 커팅된 에지들 (KV1, KH1) 에 상응하는 두개의 기계가공된 에지들을 위한 실제 포지션 신호 (IST1 및 IST2) 를 출력한다. 그러나, 도 11 에 도시된 바와 같이 스톱 요소 (43) 의 예시된 하부 포지션에서, 드라이브 유닛 (11) 은 타겟 조정 포지션 (S2) 을 취할 수 있고 (스톱 요소 (43) 가 그 가장 낮은 포지션으로 조정된다면 / 도 11), 이는 전방 및 후방 커팅된 에지들 (KV 및 KH) 을 위한 타겟 마킹들 (S01 및 S02) 에 의해 디스플레이 디바이스 (25) 에 나타내어진다.
- [0230] 선회 축선 (TS) 주위로 추가의 조정 이동 중에, 실제 마킹들 (IST1 및 IST2) 은 그것들이 타겟 마킹들 (S01 및 S02) 과 일치할 때까지 수렴한다. 소우 커트 (SN) 는 그후 커팅된 길이 (SL2) 를 갖고 그 전방 커팅된 에지 (KV2) 로부터 그 후방 커팅된 에지 (KH2) 로 연장된다.
- [0231] 도 9-도 17 에 따른 예시는 따라서 최적으로 조정된 구성에 기초되지만 그러나 이는 사전에 “캘리브레이팅될” 필요가 있다. 이는 도 18-도 20 을 참조하여 다음에 보다 명백해질 것이다:
- [0232] 도 18 은 공구 센서 (61) 의 검출 범위 (EB1) 를 개략적으로 도시한다. 검출 범위 (61) 내에서, 기계 공구 (10) 의 평가 디바이스 (80) 는 전방 기계가공된 에지 (KV) 가 결정되어야 할 예를 들면 테스트 영역 (PB) 을 식별한다. 전방 기계가공된 에지 (KV) 또는 커팅된 에지는 개략적으로 나타내어진 작업 공구 (15) 에 의해 커팅된다. 작동 중에, 즉 그것이 드라이브 모터 (13) 에 의해 구동된다면, 작업 공구 (15) 는 임의의 경우에 파선 (15) 이 또한 상대적으로 불명확하게 인식가능한 작업 공구 (15) 를 나타내기 때문에 흐릿하게 보인다는 것을 이점에서 언급되어야 한다. 임의의 경우에 전방 기계가공된 에지 (KV) 는 단지 테스트 영역 (PB) 내에서 평가 디바이스 (80) 에 의해 식별되도록 형성된다. 도 18 에 따른 이미지에서 기계가공된 에지 (KV) 는 이미지에서 흐릿하게 보이는 작업 공구 (15) 의 외부 원주의 약간 전방에 놓인다. 도 18 에 따른 이미지는 실제로 매우 가깝고, 따라서 전방 기계가공된 에지 (KV) 가 검출 범위 (EB1) 또는 테스트 영역 (PB) 내에서 단지 매우 작거나 또는 협소하다는 것을 알 수 있다. 기계가공된 에지 (KV) 의 보다 큰 부분은 작업 공구 (15) 에 의해 커버되고, 즉 그것은 공구 센서 (61) 에 의해 검출될 수 없다.
- [0233] 바람직하게, 테스트 영역 (PB) 은 실질적으로 전방 기계가공된 에지 (KV) 의 영역에 제한된다.
- [0234] 가이드 요소 (30) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 의 조정된 깊이 조정 포지션이 말하자면 포지션 센서 (63) 의 포지션 신호 (POS) 에 기초하여 캘리브레이팅되거나 또는 할당되는 방법은 도 19 를 참조하여 다음에 명백해질 것이다. 디스플레이 디바이스 (25) 에서 디스플레이 픽셀들의 포지션들은 축선 (SP) 에 기입되고, 포지션 센서 (63) 의 포지션 신호 (POS) 는 축선 (POS) 에 기입된다. 스톱 (29) 의 스톱 요소 (43) 가 가이드 요소 (30) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 의 플런징 이동 또는 조정 이동 중에 따라서 캐리된다면, 즉 가이드 표면 (32) 의 방향으로 (도 9-도 11 를 참조) 이동된다면, 포지션 신호 (POS) 는 말하자면 증가한다. 동시에 기계가공된 에지 (KV) 의 픽셀들은 포지션 값들 (PX 및 PY) 로 결정된다.
- [0235] 이를 보다 명백하게 예시하도록, 결과는 도 20 에서 현저하게 과장된다. 예를 들면, 커팅된 에지 또는 기계가공된 에지 (KV0) 는 바로 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 내로 커팅될 때에 상대적으로 비스듬하게 진행된다. 예를 들면, 기계가공된 에지 (KV0) 의 이상적인 경로 또는 이상적인 배향은 공구 센서 (61) 가 최적으로 배향되고 이동들이 다소 평행하게 진행된다면 실질적으로 수평하거나 또는 X-방향이다. 기계가공된 에지 (KV0) 는 소우 커트의 생성 중에 Y-방향으로 이동한다. 조정 포지션 (S1) 에서, 기계가공된 에지 (KV1) 는 이미 기계가공된 에지 (KV0) 또는 디스플레이 디바이스 (25) 에서 그 이미지보다 현저하게 보다 수평하게 진행하도록 형성된다.
- [0236] 유사한 절차가 또한 용이하게 검출 가이드 요소 (10) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 의 선회 포지션 또는 조정 포지션을 검출하도록 포지션 센서 (64) 의 신호에 기초하여 가능하다.
- [0237] 도 35-도 37 에서, 후방 기계가공된 에지 (KH) 의 후방의 영역의 상황은 전방 기계가공된 에지 (KV) 를 도시하는 도 18-도 20 에 따른 도면과 비교가능한 방식으로 예시된다. 후방 기계가공된 에지 (KH) 는 말하자면 마찬가지로 간략성을 위해 테스트 영역 (PB) 으로서 칭해지는 테스트 영역 내에서 후방에서 하향으로 원더링

(wander) 된다는 것을 알 것이다 (도 35). 따라서, 기계가공된 에지 (KH0)로부터 시작하여 바로 조정 포지션 (S1)에서 기계가공된 에지 (KH1)까지 작업편 (W) 내로 커팅이 이어지는 기계가공된 에지 (KH)의 전개들은, 디스플레이 디바이스 (25)에서 나타내어진다.

[0238] 평가 디바이스 (80)는 또한 기계 공구 (10)가 가이드 레일 (50)을 갖고서 또는 갖지 않고서 작동되는 지를 결정하도록 구성되고, 먼저 언급된 캘리브레이션은 유리하게 한번 가이드 레일 (50)을 갖고 실행되고 한번 가이드 레일 (50)없이 실행되어, 가이드 레일 (50)과 관련된 가이드 요소 (30)의 포지션 및/또는 가이드 레일 (50)로부터 기인하는 임의의 허용오차들은, 각각의 타겟 포지션 (S01 및 S02)의 최적의 디스플레이가 가이드 레일 (50)을 갖고서 그리고 갖지 않고서 가능하도록 결정된다. 도 19 및 도 20에 따른 캘리브레이션이 실행된다면, 작동자는 조정 스톱 요소 (43)를 원하는 소우잉 깊이 또는 기계가공 깊이로 조정할 수 있다. 드라이브 유닛 (11)이 스톱 요소 (43)까지 조정된다면 결과로 인해 기계가공된 에지들을 나타내는 각각의 타겟 마킹들 (S01 및 S02)은 디스플레이 디바이스 (25)에 보이기 시작한다. 작동자는 그후 예를 들면 작업편 (W)의 표면에서 작업편 마킹 (MA)을 갖는 타겟 마킹들 (S01 및/또는 S02)을 일렬로 정렬할 수 있고, 따라서 플런지 커트 또는 소우 커트는 디스플레이된 마킹 (S01 및 S02)이 디스플레이 디바이스 (25)에 디스플레이되는 곳에서 정확하게 제한되고 종료된다. 이는 작업편의 특히 정확하고 정밀한 기계가공을 가능하게 한다.

[0239] 따라서 가이드 레일 (50)이 공구 센서 (61, 62) 및/또는 평가 디바이스 (80)에 의해 검출된다면 유리하다.

[0240] 측정 필드들 (M1-M4)은 예를 들면 작업 방향에서 봤을 때에 예를 들면 전방 공구 센서 (61)의 검출 범위 (EB1)에서 가이드 레일 (50)의 신뢰성있는 검출을 보장하도록 제공된다. 측정 필드들 (M1 및 M2)에서, 평가 디바이스 (80)는 예를 들면 가이드 요소 (30)와 가이드 레일 (50)사이에 에지 (K3)를 등록하고, 검출 범위 (M2)에서 그것은 밑에 놓인 표면, 예를 들면 협소한 측 (54) 또는 상부 에지 (55)와 관련하여 가이드 레일 (50)의 에지를 등록한다. 에지 (K3)는 예를 들면 콘트라스트 측정을 통해 및/또는 특히 구배-기초된 에지 필터에 의해 식별될 수 있다. 가이드 레일 (50)과 작업편 (W)사이의 콘트라스트는 마찬가지로 예를 들면 에지 (K5)를 식별하도록 사용된다. 바람직하게, 에지 (K5)는 에지 (K3)로부터 시작하여 또는 에지 (K3)를 참조하여 결정된다.

[0241] 그러나, 그것은 또한 에지들의 하나를 식별하는 데 충분할 것이다. 예를 들면, 가이드 레일의 존재는 또 다른 측정 또는 센서에 의한 검출, 특히 가이드 레일의 독특한 특징들, 예를 들면 그 구조, 컬러, 종방향 연장 등의 광학 검출에 의해 식별될 수 있다.

[0242] 뿐만 아니라, 측정을 말하자면 특히 신뢰성있게 행하도록, 콘트라스트 측정은 또한, 가이드 레일 (50)과 작업편 (W)사이의 콘트라스트를 결정하도록 측정 필드들 (M3 및 M4)에 있어서 행해지고, 이는 기계 공구 (10)가 대략 가이드 레일의 휘도를 갖는 작업편 (W)에 놓여있지 않다는 표시로서 역할을 한다.

[0243] 그러나, 개별적인 측정 필드들에서 측정은 본질적이지 않다. 예를 들면, 인텔리전트 평가 디바이스 (80)는 예를 들면 긴 에지, 예를 들면 에지 (55)가 이러한 방식으로 가이드 레일 (50)의 존재를 추론하도록 존재한다는 것을 결정할 수 있다. 뿐만 아니라, 콘트라스트 측정 또는 컬러 측정 또는 양쪽이 또한 이미 식별된 가이드 레일 에지 (K5)의 양쪽 측들에서 행해진다면, 그리고 이들 컬러들 또는 콘트라스트들이 서로 비교된다면 (필드들 (M4 및 M3)에서 측정에 따라), 이는 기계 공구 (10)가 가이드 레일 (50)에서 실제로 존재하고 작업편에서 존재하지 않는다는 것을 신뢰성있게 검출하는 것을 가능하게 한다.

[0244] 도 18에 따른 기계가공된 에지 검출 뿐만 아니라 포지션 센서 신호 (POS)에 기초하여 할당 값을 결정하기 위한 방법 V1이 도 23을 참조하여 제공된다.

[0245] 방법은 예를 들면 사용자가 캘리브레이션을 선택하는 초기 방법 단계 V11로부터 시작하여 개시된다. 단계 V11에서 사용자는 예를 들면 소우 블레이드 또는 작업 공구 및/또는 가이드 레일이 교환되기 때문에 캘리브레이션을 선택한다.

[0246] 방법 단계 V12에서 예를 들면 기계 공구 (10)가 가이드 레일 (50)에 존재하는 지가 처음으로 결정된다.

[0247] 방법 단계 V13에서 예를 들면 스냅-로킹되거나, 클램핑된 스톱 요소 (43)는 스톱 (29)과 커플링되어, 드라이브 유닛 (11)의 플런징 이동 또는 조정 이동은 동시에 스톱 요소 (43)의 조정을 발생시킨다.

- [0248] 선택적인 단계 V14 에서, 포지션 센서 (64) 는 깊이 조정 베어링 (63) 에서 현재의 각진 포지션을 결정한다.
- [0249] 방법 단계 V15 에서, 포지션 센서 (63) 는 스톱 요소 (43) 의 각각의 포지션, 즉 조정된 깊이를 결정한다.
- [0250] 방법 단계 V16 에서, 도 18 에 따라 개별적인 기계가공된 에지들은 평가 디바이스 (80) 에 의해 디스플레이된다. 방법 단계 V17 에서, 각각의 포지션 센서 값들 (POS) 뿐만 아니라 커팅된 에지들 또는 기계가공된 에지들을 통해 결정된 값들 (PX, PY) 이 저장된다. 이러한 방식으로, 평가 디바이스 (80) 는 예를 들면 메모리 (82) 에서 상응하는 할당 테이블 (83) 을 저장할 수 있다. 그러나, 대안적으로 또는 뿐만 아니라, 평가 디바이스 (80) 는 또한 값들 (POS, PX 및 PY) 로부터 수학적 할당 함수들 (83A, 83B), 예를 들면 3 차 다항식, 4 차 다항식 등을 생성할 수 있다. 다수의 포지션 값들 (PX, PY) 및 POS 는 따라서 상응하는 다항식들 또는 다른 수학적 할당 함수들 (83A, 83B) 을 생성하기에 충분하다. 수학적 할당 함수들 (83A, 83B) 의 정확성은 사용가능한 포지션 값들 (PX, PY) 및 POS 의 수를 증가시킴으로써 증가한다.
- [0251] 바람직하게, 포지션 값들의 평균화 및/또는 가중은 할당 함수 (83A 및/또는 83B) 를 결정하도록 실행된다. 바람직하게, 최소자승법이 할당 함수 (83A 및/또는 83B) 를 결정하는 데 사용된다.
- [0252] 단계 V18 은 방법 V1 의 종료를 나타낸다. 그러나, 다음에 설명되는 방법 V2 의 방법 단계들 V27 및/또는 V28 은 단계 V18 에서 실현될 수 있다.
- [0253] 평가 디바이스 (80) 는 후방 기계가공된 에지 (KH) 를 위해 유사한 절차를 따르고 이로써 예를 들면 포지션 값들 (PxH 및 PyH) 에 기초하여 수학적 할당 함수들 (183A, 183B) 을 생성할 수 있다.
- [0254] 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 으로부터 제거된다면, 테스트 영역 (PB) 의 국소화는 예를 들면 다음과 같이 행해질 수 있다. 이로써 예를 들면 소우 커트 (SN) 및 따라서 예를 들면 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 그 우측 기계가공 윤곽 (BK), 예를 들면 세장형 소잉된 에지의 포지션은, 예를 들면 가이드 레일 (50) 의 높이, 작업 공구 또는 소우 블레이드 (15) 의 폭, 치형들의 지오메트리 또는 작업 공구 (15) 의 다른 커팅 윤곽들 등에 따라 공구 센서 (61, 62), 즉 카메라와 관련하여 변경된다는 것이 고려되어야 한다. 예를 들면, 소우 커트 (SN) 는 처음에 작업편 (W) 에서 행해진다. 평가 디바이스 (80) 는 기계가공된 에지 (BK) 를 검출하고, 검출 범위 (EB1) 에서 기계가공된 에지 (BK) 의 배향 및 전개에 따라, 테스트 영역 (PB) 의 기계가공 윤곽 (BK) 이 위치되는 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 좌측 제한 (PLI) 및 작업 방향 (AR) 에서 봤을 때에 우측 제한 (PLR) 을 결정한다.
- [0255] 방법 V1 은 바람직하게 그후 실행된다.
- [0256] 도 18 에 따른 이미지 프로세싱 또는 에지 검출은 예를 들면 다음에 설명된 방법 V2 에 의해 행해질 수 있다.
- [0257] 방법 V2 에서, 공구 센서 (61) 에 의해 캡처된 이미지는 예를 들면, 방법 단계 V21 에서, 처음에 그레이스케일 이미지로 변환되고, 방법 단계 V22 에서 필터링 또는 보상 프로세싱, 예를 들면 가우시안 필터링, 메디안 필터링, 양방향 필터링, 평균화 필터링 등에 의해 변경된다.
- [0258] 방법 단계 V23 에서, 테스트 영역 (PB) 은 결정되거나 또는 마스킹된다.
- [0259] 방법 단계 V24 에서, 식역법이 적용되고, 즉 이미 단계 V21 에서 생성된 그레이스케일 이미지는 예를 들면 이진 이미지로 변환된다. 예를 들면, 작업편 표면은 이로써 화이트를 나타내고 커팅된 에지 또는 기계가공된 에지는 블랙을 나타낸다.
- [0260] 방법 단계들 V21, V22 및 V24 은 예를 들면 디지털 필터들을 포함한다.
- [0261] 하나 이상의 방법 단계들 V21, V22 및 V24 은 예를 들면 최적화 수단 (OPT) 의 구성요소를 나타낸다.
- [0262] 방법 단계 V25 는 단계 V24 에서 생성된 이미지에서 에지 검출을 나타낸다.
- [0263] 방법 단계 V26 에서, 값들 (PX 및 PY) 은 예를 들면 방법 단계 V25 에서 얻어진 이미지에서 상응하는 광 및 다크 픽셀들이 분석됨으로써 결정된다.
- [0264] 선택적인 방법 단계 V27 에서, 커브들 (PX 및 PY) (도 19) 예를 들면 먼저 언급된 다항식들이 결정된다.

- [0265] 방법 V2 과 관련하여, 뿐만 아니라 상당히 일반적으로 본 발명과 관련하여, 확인 질문들이 행해져서, 즉 단지 실제 존재하는 커팅된 에지들의 포지션들이 픽셀 포지션들로 저장되어, 예를 들면 외측 영향들이 배제되는 경우가 유리하다. 그러한 외측 영향들은 예를 들면 더스트, 칩들 또는 다른 그러한 번짐 또는 이질적인 바디들일 수 있다.
- [0266] 추가로, 본 발명의 관점에서 에지를 등록할 때에 에지의 개연성이 예를 들면 뉴런 네트워크들 등에 기초하여 인식되거나 또는 분석되는 경우가 유리하다. 뉴런 네트워크는 예를 들면 이러한 목적을 위해 미리 트레이닝될 수 있다.
- [0267] 할당 테이블 (83) 및/또는 할당 함수들 (83A, 83B) 은 예를 들면 방법 단계 V28 에서 생성된다.
- [0268] 방법 단계들 V21 및/또는 V22 및/또는 V23 및/또는 V24 의 순서는 또한 상이할 수 있다. 또한, 일부 경우들에서 개별적인 방법 단계들은 필수적이지 않다. 예를 들면, 테스트 영역 (PB), 방법 단계 V23 는 처음에 방법 단계들 V21, V22 이 실행되기 전에 결정될 수 있다.
- [0269] 방법들 V1 및 V2 에서 얻어진 정보는 방법들 V3 및 V4 에서 사용될 수 있다.
- [0270] 예를 들면, 방법 V3 의 단계 V31 에서 사용자는 원하는 포지션 내로 스톱 요소 (53) 를 이동시킴으로써 상응하는 플런지 깊이를 설정할 수 있다. 방법 단계 V32 에서, 평가 디바이스 (80) 는 가이드 레일 (50) 이 존재하는 지를 결정한다.
- [0271] 방법 단계 V33 에서, 포지션 센서 (63) 는 스톱 요소 (43) 에 의해 조정된 포지션을 측정한다.
- [0272] 방법 단계 V34 에서, 조정된 타겟 포지션 (S01, S02) 은 디스플레이 디바이스 (25) 에서 디스플레이된다. 이점에서 도 18, 도 19, 도 20 에 따른 방법은 전방 공구 센서 (61) 와 연결하여, 뿐만 아니라 후방 공구 센서 (62) 와 연결하여 실행되어, 전방 및 후방 타겟 기계가공된 에지는 디스플레이 디바이스 (25) 에서 작동자에게 디스플레이된다는 것은 명백하다.
- [0273] 방법 V4 는 가이드 요소 (30) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 의 실제 조정 포지션의 디스플레이를 나타낸다. 가이드 요소 (30) 에 대한 드라이브 유닛 (11) 의 조정 작동은 방법 단계 V41 에서 시작된다. 방법 단계 V41 에서 포지션 센서 (64) 는 가이드 요소 (10) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 의 각각의 선회 포지션 또는 조정 포지션을 측정한다.
- [0274] 방법 단계 V43 에서, 평가 디바이스 (80) 는 예를 들면 도 19 에 따른 커브들 (PX, PY) 또는 할당 테이블 (83) 에 기초하여, 어떠한 실제 포지션이 가이드 요소 (10) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 에 의해 점유된 지 또는 어떠한 기계가공된 에지가 현재의 포지션을 발생시키는 지를 결정한다.
- [0275] 방법 단계 V44 는 방법 V4 의 마지막을 나타낸다. 이러한 방법 단계에서, 마킹들 (IST1 및/또는 IST2) 은 예를 들면 디스플레이된다.
- [0276] 방법들 V1-V4 는 평가 디바이스 (80) 에 의해 실행된다. 방법들 V1, V2, V3, V4 은 예를 들면 프로세서 (81) 에 의해 실행될 수 있는 프로그램 코드를 포함하는 프로그램 모듈들 PV1, PV2, PV3, PV4 에 의해 실현되고, 방법들 V1-V4 은 프로그램 코드의 실행 시에 실행된다.
- [0277] 소정의 부정밀성은 공구 센서들 (61, 62) 의 설치의 결과로서, 기계 공구 (10) 에 충격 부하를 통해, 특히 드롭 핑 등으로 인해, 발생할 수 있어서, 예를 들면 공구 센서들 (61, 62) 로부터 공구 센서 신호들이 디스플레이 디바이스 (25) 에 대해 바람직하지 않게 배향된 이미지를 발생시킨다. 예를 들면 기계가공된 에지들은 그와 같이 Y-방향에 평행하게 디스플레이되지만, 이미지에 비스듬하게 배향될 수 있다는 것이 도 20 과 연결하여 이미 언급되었다. 또한 예를 들면 테스트 영역 (PB) 이 신뢰성있게 검출될 수 있다는 것이 중요하다. 예를 들면 테스트 영역 (PB) 은 공구 (15) 가 작업편 표면 내로, 즉 Y-방향으로 플런징될 때 생성되는 긴 커팅된 에지에서 정확하게 또는 가능한 한 정확하게 배향되어, 부정확한 정보가 캘리브레이션 중에 회피되거나 또는 감소될 수 있는 경우가 유리하다.
- [0278] 유리한 측정들은 이러한 목적을 위해 제공된다:
- [0279] 예를 들면, 기준 마킹 (R1) 은 공구 센서 (61 및/또는 62) 의 검출 범위 또는 디스플레이된 이미지 영역을 배향하는 역할을 할 수 있는 가이드 요소 (30) 의 영역에 제공된다.
- [0280] 처음에 카메라들 또는 공구 센서들 (61, 62) 은 이미 고유하게 캘리브레이팅되어, 공구 센서들 (61, 62) 등의

광학부로부터 기인하는 광학 에러들, 예를 들면 광각 에러들, 곡률들 등이 이미 “제거된다” 고 간주한다. 따라서, 기준 마킹 (R2) 을 참조하여 공구 센서 (61, 62) 는 말하자면 공간에서 그 포지션 및/또는 배향을 결정할 수 있거나 또는 평가 디바이스 (80) 는 기계 공구 (10) 의 설치 공간 내에서 공구 센서 (61, 62) 의 포지션을 결정할 수 있다. 이는 예를 들면 공구 센서 (61, 62) 의 소위 극도의 캘리브레이션을 가능하게 한다.

[0281] 기준 패턴 (R2) 은 예를 들면 바둑판 패턴이고, 그 라인들은 수렴 또는 발산하거나, 또는 임의의 경우에 시점에 따라 특별한 각진 포지션을 취한다는 것이 알 수 있다. 이는 평가 디바이스 (80) 에 의해 각각의 공구 센서 (61, 62) 의 광학 축선 (O1 또는 O2) 의 공간적 배열을 결정하기 위한 기본 포지션이다. 또한 예를 들면 소위 데이터 매트릭스 패턴, 방사상 지오메트리 패턴 등이 기준 패턴으로서 적절하다. 평가 디바이스 (80) 는 간단히 각각의 기준 패턴의 왜곡되지 않은 지오메트리 (에지들의 경로, 에지들의 길이 등) 를 공지하도록 요구된다.

[0282] 그러나, 간단한 경우들에서 직선 라인 또는 2 차원 마킹에서 배향이 또한, 예를 들면 가이드 플레이트 (31) 의 측 에지 또는 기준 마킹 (R1) 에서 충분할 수 있다.

[0283] 추가로 기준 마킹 (R3) 은 예를 들면 가이드 요소 (30) 의 측 에지 또는 에지 라인 (RM1) 및/또는 작업 공구 (15) 의 외부 에지 (RM2) 에 의해 나타내어진다. 도 27 에서 기준 마킹 (R3) 은 검출 범위 (EB2) 내에서 각지게 경사지게, 즉 검출 범위 (EB2) 의 X-축선 (XE) 및 Y-축선 (YE) 과 관련하여 각지게 경사지게 놓인다는 것을 알 수 있다. 그러나, 그와 같이 기준 마킹 (R3) 또는 라인 (R3) 은 작업 방향 (AR) 에 평행하게 진행되어야 한다. 기계 공구 (10) 의 작동자가 이것으로 인한 불편으로부터 방지되도록, 평가 디바이스 (80) 는 디스플레이 디바이스 (25) 에서 검출 범위 (EB2 및/또는 EB1) 의 이미지의 정확한 배향을 보장한다. 평가 디바이스 (80) 는 예를 들면 X-축선 (XE) 및/또는 Y-축선 (YE) 과 관련하여 기준 마킹 (R3) 의 배향을 결정하고 Y-축선 (YE) 에 평행하게 진행하도록 기준 마킹 (R3) 의 배향을 보정한다. 이러한 방식으로 보정된 이미지는 예로써 도 3 에서 디스플레이 디바이스 (25) 에 도시된다. 당연히, 평가 디바이스 (80) 는 뿐만 아니라 또한 디스플레이 디바이스 (25) 에서 검출 범위 (EB1 또는 EB2) 의 그러한 이미지의 교정을 실행할 수 있어서 예를 들면 기준 마킹 ((R1 및/또는 R2)) 은 기준 마킹 (R3) 에 직각으로 또는 평행하게 진행되는 라인들로 나타내어진다. 그러나, 도 3 에서 이러한 교정은 단지 기준 마킹 (R2) 에 대해서 실행되지, 기준 마킹 (R1) 에 대해서 실행되지 않는다. 기준 마킹 (R2) 과 비교하여 기준 마킹 (R1) 의 도면이 상응하게 왜곡된 것을 알 수 있다.

[0284] 기준 마킹들 (R1 및/또는 R2) 을 평가하기 위한 추가의 기능에는 예를 들면 기준 마킹 (R1 및 R2) 의 저장된 이미지들 (SR1 및 SR2) 에 기초하여 가능하다. 평가 디바이스 (80) 는 이러한 방식으로 교정 등을 실행하기 위해 하나 이상의 보정 값들을 결정하도록 공구 센서들 (61, 62) 에 의해 캡처된 이미지들 (AR1 및 AR2) 과 저장된 이미지들 (SR1 및 SR2) 을 비교할 수 있다. 예를 들면, 말하자면 실제 이미지들 (AR1 및 AR2) 의 교정을 위해 결정된 교정 기능 또는 교정 테이블은 예를 들면 작업 공구 (15) 등을 도시하고 공구 센서들 (61 및 62)로부터 센서 신호들에 의해 나타내어진 이미지를 추가로 교정하도록 평가 디바이스 (80) 에 의해 사용될 수 있다. 이미지들 (SR1 및 SR2) 은 예를 들면 프로세서 (81) 에 의해 실행될 수 있는 평가 프로그램 (80A) 에서 프로그램 코드 또는 저장된 정보로서 저장될 수 있거나, 예시된 도면에서와 같이, 메모리 (82) 에 저장된다. 메모리 (82) 에 저장된다면 파라미터 데이터로서 메모리 (82) 내에 이미지들 (SR1 및 SR2) 을 로딩하는 것이 가능하다.

[0285] 공구 센서들 (61, 62) 의 고유한 캘리브레이션은 도 28 을 참조하여 설명된다. 예를 들면 이미 기계 공구 (10) 에 설치된 공구 센서들 (61, 62) 은 그들의 검출 범위들에 있어서, 예를 들면 그들의 검출 범위가 작업 공구 (15) 에 대한 엔클로저 디바이스 (21) 의 개구를 통해 지향된다면 기준 마킹들 (RI1, RI2, RI3 및 RI4) 을 등록할 수 있다. 이러한 경우에 기계 공구 (10) 는 기준 마킹들 (RI1-RI4) 에 대해 몇개의 포지션들 내로 이동되고, 평가 디바이스 (80) 는 각각의 기준 마킹들 (RI1-RI4) 및 특히 공간에서 그들의 포지션 및 왜곡을 등록한다. 평가 디바이스 (80) 는 그후 고유하게 공구 센서들 (61, 62) 을 캘리브레이팅하고 또는 말하자면 고유하게 캘리브레이팅된 방식으로 그들의 공구 센서 신호를 평가할 수 있다.

[0286] 도면에서, 검출 범위들 (EB1 및 EB2) 은 그들의 배향에 대해 실질적으로 나타내어진다. 공구 센서 (62) 의 검출 범위 (EB2) 는 검출 범위 (EB1) 보다 현저하게 더 협소한 각도를 갖는다. 예를 들면, 공구 센서의 검출 각도는 공구 센서 (61) 의 검출 범위 (EB2) 의 2 배의 폭 또는 심지어 그보다 크다.

[0287] 말하자면 공구 센서 (61) 는 말하자면 광각 센서이다. 공구 센서 (61) 는 말하자면 광각 카메라를

포함한다.

- [0288] 이러한 배열은 공구 센서 (62) 가 전방 기계가공된 에지 (KV) 의 방향으로 영역을 커버할 뿐만 아니라, 또한 예를 들면 작업편 (W) 에서 작업편 마킹 (MA) 을 검출 및 디스플레이할 수 있는 것을 가능하게 하고, 이는 도 12 및 도 15 에 도시된다. 작업편 마킹 (MA) 은 간략성을 위해 도 13, 도 14, 도 16 및 도 17 에 생략되지만, 그럼에도 불구하고 디스플레이 디바이스 (25) 에 의해 디스플레이된다.
- [0289] 작동자는 작업편 마킹 (MA) 을 자체적으로 배향하여, 예를 들면 작업편 마킹 (MA) 과 타겟 라인 (S01) 을 일렬로 정렬시킬 수 있어서, 전방 기계가공된 에지의 포지션 (KV2) 은 최적으로 규정된다. 그러나, 자동 또는 반-자동 개념이 또한 유리하다. 예를 들면, 차이 정보 (DI) 는 실제 기계가공된 에지, 특히 마킹 (IST1) (도 13) 과 타겟 기계가공 포지션 (S01) 및/또는 작업편 마킹 (MA) 의 포지션 사이의 현재의 거리를 나타내는 디스플레이 디바이스 (25) 에 디스플레이될 수 있다. 이러한 방식으로, 작동자는 작업의 진행을 용이하게 인식하고 따라서 전방 기계가공된 에지 (KV1) 및 또는 작업편 마킹 (MA) 에 도달하기 전에 예를 들면 드라이브 모터 (13) 의 회전 속도를 감소시키고 및/또는 작업편 (W) 과 관련하여, 수동으로-작동되는 기계 공구 (10) 의 전진 속도를 감소시킬 수 있다.
- [0290] 그러나, 자동 또는 반-자동 개념이 특히 바람직하다. 예를 들면, 평가 디바이스 (80) 는 작업편 (W) 의 기계가공이 작업편 마킹 (MA) 에 도달 시에, 또는 도달 전에, 종료하는 방식으로 드라이브 모터 (13) 및/또는 작동 드라이브 (90) 및/또는 브레이크 (90) 를 제어한다. 예를 들면, 평가 디바이스 (80) 는 먼저 언급된 이미지 프로세싱 단계들, 특히 에지 검출, 그레이 값 형성 등에 의해, 마킹 (MA) 의 라인을 검출할 수 있다. 작업 공구 (15) 가 작업편 마킹 (MA) 의 위치에 존재한다면, 즉 전방 기계가공된 에지 (KV1) 가 작업편 마킹 (MA) 에 도달한다면, 평가 디바이스 (80) 는 예를 들면 드라이브 모터 (13) 를 셧오프할 수 있다. 대안적으로 또는 뿐만 아니라 동시에 브레이크 (91) 는 평가 디바이스 (80) 에 의해 활성화되어, 공구 (15) 는 가능한 한 빠르게 정지하는 경우가 유리하다. 또한, 뿐만 아니라 또는 대안적으로, 또한 작동 드라이브 (90) 의 작동은, 기계가공된 에지 (KV) 가 작업편 마킹 (MA) 에 도달한다면, 평가 디바이스 (80) 가 예를 들면 작업 공구 (15) 를 교환하거나 또는 작업편 (W) 으로부터 그것을 제거하도록 작동하는 것이 유리하다.
- [0291] 이미 설명된 본 발명에 따른 개념은 작업편에 대해 이동되거나 안내될 수 있는 모바일 기계들의 경우 뿐만 아니라, 반-고정식 기계들의 경우, 예를 들면 기계 공구 (110) 의 경우에 실현될 수 있다. 기계 공구 (110) 는 작업 공구 (115), 예를 들면 소우 블레이드를 위한 공구 홀더 (14) 을 구동하는 역할을 하는 드라이브 모터 (113) 를 구비한 드라이브 유닛 (111) 을 갖는다. 드라이브 유닛 (11) 은 밑에 놓인 표면에 위치될 수 있는 기계 베이스 (129) 에 대해 조정가능하다. 예를 들면, 가이드 요소 (130), 예를 들면 로터리 테이블은, 축선 (A1) 주위로 회전가능하도록 기계 베이스 (129) 에 장착된다. 축선 (A1) 은 가이드 요소 (130) 의 가이드 표면 (132) 과 관련하여 수평하게 연장된다. 추가로, 가이드 레일들 또는 가이드 요소들 (135) 이 돌출하는 타워-형 구조 (134) 가 가이드 요소 (130) 에 제공된다. 가이드 레일들 또는 가이드 요소들 (135) 은 슬라이딩 축선 (A2) 을 따라 종방향 조정 또는 슬라이딩 조정 (SL) 을 허용하여서, 소우 블레이드 또는 작업 공구 (115) 는 말하자면 가이드 표면 (132) 에 놓이는 작업편 (W) 을 따라 선형 방식으로 이동될 수 있다.
- [0292] 뿐만 아니라, 작업 유닛 (111) 은 선회 축선 (A3) 주위로 선회될 수 있어서, 작업 공구 (115) 는 상이한 깊이들로 작업편 내로 관통한다.
- [0293] 작동자는 예를 들면 그림핑 핸드그립 (120) 에 의해 드라이브 유닛 (11) 을 그림핑하고 하나 이상의 축선들 (A1-A3) 과 관련하여 가이드 요소 (130) 에 관해 그것을 이동시킬 수 있다.
- [0294] 기계 공구 (110) 에는 또한 예를 들면 바람직하게 작업 공구 (15) 의 엔클로저 디바이스 (121) 내에서 또는 아래에서 작업 공구 (15) 의 대향하는 측들에 배향되는 공구 센서들 (161, 162) 로부터 센서 신호들 또는 공구 센서 신호들을 디스플레이하는 디스플레이 디바이스 (25) 가 제공될 수 있다. 따라서, 실제 기계가공된 에지들 또는 타겟 기계가공된 에지들은 마찬가지로 디스플레이 디바이스 (25) 에 디스플레이될 수 있다.
- [0295] 이로써 축선 (A2) 을 따른 전진 이동의 경우에, 처음에 공구 센서 (162) 에 의해 생성된 후방 이미지 섹션, 그 후 공구 센서 (161) 에 의해 생성된 전방 이미지 섹션이 디스플레이 디바이스 (125) 에 디스플레이되는 것이 가능하다. 이러한 경우에, 시간 조건은, 즉 예를 들면 드라이브 모터 (113) 를 스위치 온할 때에 공구 센서 (162) 에 의해 생성되거나 공급되는 이미지 섹션이 디스플레이 디바이스 (125) 에 의해 처음 디스플레이되도록 결정된다.
- [0296] 동일한 원리가 또한 유리하게 기계 공구 (10) 의 경우에 적용되어서, 공구 센서들 (61, 62) 로부터 공구 센서

신호들에 기초하여 생성되거나 생성될 수 있는 이미지 섹션들은 디스플레이되고, 예를 들면 스위치오버 디바이스 (84) 에 의해 제어된다.

[0297] 예를 들면, 스위치오버 디바이스 (84) 는 프로세서 (81) 에 의해 실행될 수 있는 프로그램 코드를 포함하는 상응하는 프로그램 모듈을 포함하거나 이에 의해 형성된다.

[0298] 추가로, 스위치오버 디바이스 (84) 는 예를 들면 틸트 센서 (65) 및/또는 가속도 센서 (66) 의 의해, 공구 센서 (61) 의 공구 신호 또는 공구 센서 (62) 의 공구 신호가 디스플레이 디바이스 (25) 에 디스플레이되어야 할지를 결정할 수 있다. 추가로, 스위치오버 디바이스 (84) 는 예를 들면 작동의 시작에서 시간 조건에 따라, 예를 들면 교대로 연속적으로 디스플레이 디바이스 (25) 에 공구 센서들 (61, 62) 로부터의 공구 신호들을 디스플레이하고, 처음에 하나의 공구 센서의 공구 신호를, 그후 다른 공구 센서 등의 공구 신호를 디스플레이한다.

[0299] 마지막으로, 또한 작동자 등에 의해 작동될 수 있는 수동 작동 요소 (76), 예를 들면 푸시버튼, 휘도 센서가 공구 센서들 (61 및 62) 의 공구 신호 사이에서 스위칭하기 위해 스위치오버 디바이스 (84) 를 작동시키도록 제공되고 및/또는 구성되는 경우가 유리하다.

[0300] 이점에서 디스플레이 디바이스 (25) 가 구비되거나 또는 터치-민감성 디스플레이 디바이스, 예를 들면 소위 터치스크린으로서 구성될 수 있다는 것이 언급되어야 한다. 작동자는 디스플레이 디바이스 (25) 의 사전결정된 필드 또는 영역을 선택함으로써 및/또는 사전결정된 작동 제스처, 예를 들면 스와이핑 (swiping) 이동 등을 통해 기계 공구 (10) 에 대한 제어 명령들을 생성할 수 있다. 작동자는 예를 들면 디스플레이 디바이스 (25) 에서 스위치오버 디바이스 (84) 의 작동을 위한 제어 신호를 발생시킬 수 있어서, 이는 예를 들면 동시에 공구 센서들 (61 및 62) 로부터의 공구 신호들 양쪽 또는 이들 중 단지 하나를 디스플레이한다.

[0301] 작업 공구 (15) 가 작업편 (W) 내로 커팅할 때에, 공구 센서 (62) 의 공구 센서 신호는 바람직하게 차후의 전진 이동의 경우에 이것이 깊이 조정 포지션 (S1, S2) 등의 상응하는 검출을 통해 가속도 센서 (66) 또는 또한 틸트 센서 (65) 에 의해 검출될 수 있도록 처음 디스플레이되고, 공구 센서 (61) 의 공구 센서 신호는 그후 전방 기계가공된 예지가 작동자에게 디스플레이되도록 디스플레이된다. 그러나, 시간에-기초된 제어는 또한 기계 공구 (10) 가 작동할 때에 공구 센서 (62) 의 신호가 처음에 디스플레이되고, 그후 사전결정된 또는 조정가능한 시간 이후에, 공구 센서 (61) 의 신호가 디스플레이되는 것이 가능하다.

[0302] 높이 측정의 기능들은 도 30-도 34 를 참조하여 다음에 보다 상세하게 설명된다. 높이 측정은 예상된 기계가공된 예지의 디스플레이와 연결하여 특히 큰 이점을 갖는 데, 왜냐하면 작업 공구 (15) 는 최적의 관통 깊이로 작업편 (W) 내로 관통하는 경우가 유리하기 때문이고, 작업편의 높이는 이러한 목적을 위해 공지되어야 한다. 최적의 관통 깊이는 깊이 조정 디바이스 (40) 에서 조정가능하거나 또는 작동 드라이브 (90) 에 의해 조정가능하다. 가이드 요소 (30) 에 대해 드라이브 유닛 (11) 의 상대적인 포지션 또는 각각의 깊이 조정으로부터 기인하는 기계가공된 예지 또는 예상된 기계가공된 예지는 그후 또한 예를 들면 작동 드라이브 (90) 또는 브레이크 (91) 가 작동됨으로써 디스플레이 디바이스 (25) 에 디스플레이되거나 또는 말하자면 또한 자동으로 모니터링된다면, 작동자에 대해 유리한 개념이 달성된다.

[0303] 기계 공구 (10) 의 높이 측정은 상이한 변형예들로 다음에 설명된다:

[0304] 기계 공구 (10) 의 높이 측정 디바이스 (95) 는 예를 들면 후방 공구 센서 (62) 를 사용한다. 공구 센서 (62) 의 검출 범위는 작업 방향에서 봤을 때에 작업편 (W) 의 후방 단부 면에서 최적으로 지향되어서, 상부 작업편 예지 (WKO) 및 하부 작업편 예지 (WKU) 가 공구 센서 (62) 의 검출 범위 내에 놓인다는 것을 알 수 있다.

기계 공구 (10) 는 이로써 가이드 표면 (32) 의 큰 부분에 의해 작업편 (W) 에 지지되어서, 높이 측정 디바이스 (95) 의 상응하는 높이 측정은 최적의 경계 조건들 하에서 행해진다.

[0305] 높이 측정과 연결하여, 도 31 에 도시된 이미지는, 예를 들면 디스플레이 또는 디스플레이 디바이스 (25) 에 중첩되고, 여기서 작동자는 적어도 아웃라인으로서, 바람직하게 그러나 실제 형태로, 한편으로 작업 공구 (15) 을 보지만, 다른 한편으로 또한 작업편 (W) 의 적어도 부분적인 이미지 (WT), 예를 들면 작업편 (WO) 의 단부 면 (WS) 뿐만 아니라 상부 측의 부분적인 섹션 및 두개의 작업편 예지들 (WKU, WKO) 을 본다. 뿐만 아니라, 작동자에게 디바이스 (25) 에서 상부 작업편 예지 (WKO) 및 하부 작업편 예지 (WKU) 에 대해 유리하게 디스플레이된 마킹들 (MO 및 MU) 이 디스플레이된다.

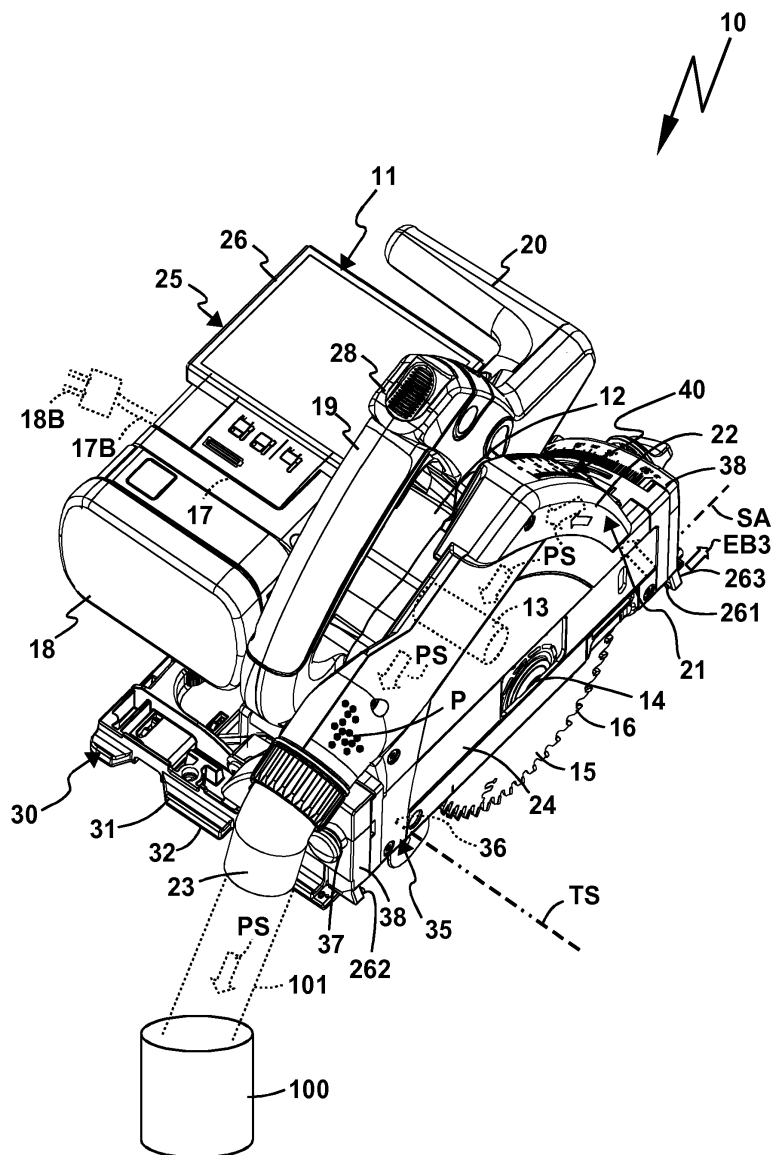
[0306] 높이 측정 디바이스 (95) 에 의한 높이 측정은 상이한 방식으로 행해질 수 있다:

- [0307] 제 1 변형예에서, 기계 공구 (10) 는 예를 들면 상부 작업편 에지 (WK0) 에 대한 마킹 (MO) 이 도 13 에 따른 작업편 (W) 의 실제 디스플레이된 이미지와 일렬로 정렬되도록 배향된다. 높이 측정 디바이스 (95) 는 그후 예를 들면 콘트라스트 측정 또는 다른 그러한 측정들에 기초하여, 하부 작업편 에지 (WKU) 를 검출하고 마킹 (MU) 을 중첩한다. 이로써 마킹 (MO) 이 작업편 (W) 의 이미지와 일치한다면, 카메라 또는 공구 센서 (62) 가 말하자면 상부 작업편 에지 (WK0) 를 보거나 또는 공구 센서 (62) 가 상부 작업편 에지 (WK0) 와 관련하여 배향되는 측정 각도 (MW) 는 디스플레이 디바이스 (25) 에서 이미지로 디스플레이된다고 간주된다. 측정 각도 (MW) 는 상부 작업편 에지 (WK0) 와 공구 센서 (62) 사이로 연장되는 빔과, 가이드 표면 (32) 에 평행한 평행한 평면 사이에 제공된다. 동일한 각도 (MW) 는 또한 작업편 (W) 의 단부 면 (WS) 과 측정 평면 (ME) 사이에 존재한다. 따라서 높이 (H), 예를 들면 도 32 에 높이 (H1) 와 예를 들면 디스플레이 디바이스 (25) 에서 다수의 픽셀에 상응하는 측정 평면 (ME) 에서의 거리 (dx1) 사이의 선형 연결이 존재한다. 이는 특히 도 32 및 도 33 의 비교를 통해 명확해질 것이다. 도 32 에 예시된 작업편 (W1) 의 경우에, 측정 평면 (ME) 에서 거리 (dx1) 로서 나타내어지는 높이 (H1) 가 존재한다. 대조적으로, 높이 (H2) 를 갖는 작업편 (W2) 의 경우에, 높이 (H2) 에 비례하는 상응하게 보다 짧은 거리 (dx2) 는 공구 센서 (62) 와 하부 작업편 에지 (WKU) 사이로 연장되는 빔과, 상부 작업편 에지 (WK0) 에 할당된 빔 사이에 존재한다.
- [0308] 각각의 작업편 높이는 유리하게 높이 사양 (HI) 으로서, 특히 수치 값들로 디스플레이 디바이스 (25) 에 디스플레이된다. 예를 들면, 도면에서 높이 사양 (HI) 의 경우에, 47 mm 의 작업편 (W) 의 높이가 디스플레이된다.
- [0309] 대안적인 측정 원리에 따르면, 높이 측정 디바이스 (95) 는 처음에, 또는 제 1 단계에서, 작업편의 높이를 측정하도록 하부 작업편 에지 (WKU) 에 배향된다. 이는 예를 들면 작동자가 작업편 (W) 에 상응하게 기계 공구 (10) 를 위치설정함으로써 또는 자동 방법의 경우에 제 1 단계에서 높이 측정 디바이스 (95) 가 기계 공구 (10) 및 작업편 (W) 의 상대적인 이동 시에 하부 작업편 에지 (WKU) 를 검출함으로써 실행될 수 있다.
- [0310] 하부 작업편 에지 (WKU) 와 관련하여 기계 공구 (10) 및 작업편 (W) 의 수동 배향은 작동자가 그 정확한 눈으로 그 자체로 일반적으로 어렵게 검출 가능한 하부 작업편 에지 (WKU) 를 위치시킬 수 있다는 이점을 갖는 데, 왜냐하면 일반적으로 보다 낮은 콘트라스트가 하부 작업편 에지 (WKU) 의 경우에, 즉 작업편과 환경 사이에 관찰될 수 있기 때문이다.
- [0311] 대조적으로, 높이 측정 디바이스 (95) 는, 말하자면 상부 작업편 에지 (WK0) 를 검출하는 것과 관련하여 그것을 보다 용이하게 만든다. 예를 들면, 보다 높은 콘트라스트는 상부 작업편 에지 (WK0) 의 영역에서 관찰되어야 한다. 콘트라스트는 예를 들면 작업편 에지가 특히 조명 디바이스 (70) 의 의해 기계 공구 (10) 로부터 조명됨으로써 생성된다. 추가로, 높이 측정 디바이스 (95) 는 임의의 우드 그레인 또는 작업편 에지에 존재하지 않는 유효하지 않은 구조들로서 작업편 단부 면 (WS) 에 존재하는 다른 횡방향의 구조들을 필터링할 수 있는 데, 왜냐하면 말하자면 가이드 표면 (32) 아래에 마지막 횡방향의 윤곽은 상부 작업편 에지로서 명백히 식별될 수 있기 때문이다.
- [0312] 그러나, 이러한 방법의 경우에 선형 연결이 아니라 도 34 에 나타난 진행이 존재한다. 여기서, 하부 작업편 에지 (WKU) 와 상부 작업편 에지를 나타내는 픽셀들 사이의 픽셀 거리 (DPIX) 는 상이한 작업편 높이들 (H1, H2, H3 뿐만 아니라 HMAX) 의 경우에 디스플레이 디바이스 (25) 에서 도시된다.
- [0313] 이에 기초하여 평가 디바이스 (80) 는 예를 들면 (H 의) 커브 (DPIX), 즉 작업편 높이에 따른 픽셀 거리를 도시할 수 있다. 예를 들면, 작동자는 커브 (DPIX)(H) 를 결정하도록 가이드 표면 (32) 에서 잇달아 기준 작업편들을 정한다. 높이 측정 디바이스는 예를 들면 그후 작업편 높이와 유사한 마킹들 (MO 및 MU) 을 디스플레이 디바이스 (25) 에 중첩할 수 있다. 그러나, 커브 (H 의)(DPIX) 는 유리하게 이미 사전 프로그래밍되거나 또는 그렇지 않다면 저장된다.
- [0314] 그러나, 광학 마킹 (MO) 을 참조하여 기계 공구 (10) 를 배향하는 대신에 또한 작동자가 말하자면 기계적 또는 물리적 마킹 (96), 예를 들면 상부 작업편 에지 (WK0) 에서 가이드 요소 (30) 상에 라인 마킹을 배향시키는 것이 고려가능하다.
- [0315] 먼저 언급된 방법들은 말하자면 정적이고, 즉 작동자가 그 높이를 측정하도록 작업편 (W) 에서 기계 공구 (10) 를 배향한다. 작동자가 서로에 대해 기계 공구 (10) 및 작업편 (W) 을 간단히 이동시킬 필요가 있고 높이 측정 디바이스 (95) 가 말하자면 작업편 (W) 의 높이 (H) 를 자동적으로 결정하는 다음에 설명된 측정들이 현저하게 보다 더 간단하다.

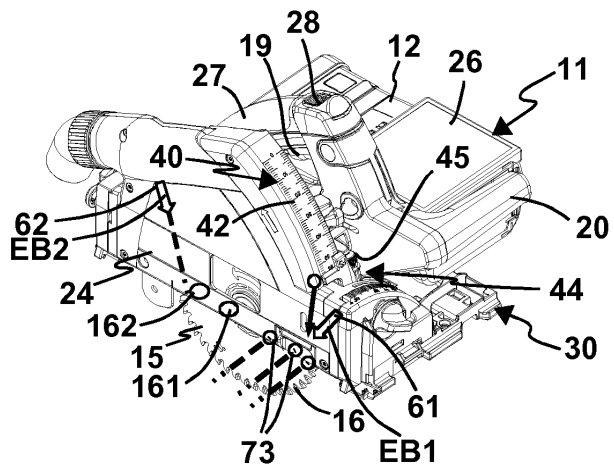
- [0316] 예를 들면, 작업편 (W) 및 기계 공구 (10) 의 상대적인 조정의 경우에, 기계 공구 (10) 에서 광학 이미지 검출 수단은 예를 들면 상부 작업편 에지 (WKO) 또는 하부 작업편 에지 (WKU) 가 공구 센서 (62) 와 관련하여 기준 포지션, 예를 들면 도 30, 도 32 및 도 33 에서 예시된 포지션을 취한다면 검출될 수 있다. 에지 검출 수단이 예를 들면 고려가능하거나 또는 이러한 목적을 위해 가능하다. 이 순간에, 높이 측정 디바이스 (10) 는 또한 다른 작업편 에지, 즉 상부 작업편 에지 (WKO) 또는 하부 작업편 에지 (WKU) 의 포지션을 결정하여서, 측정 시에 양쪽 작업편 에지들 (WKO 및 WKU) 은 높이 측정 디바이스에 의해 검출된다. 높이 측정 디바이스 (35) 는 말하자면 이러한 기준 상황의 스냅샷, 즉 기준 포지션, 예를 들면 도 30, 도 32, 및 도 33 에 예시된 포지션이 작업편 (W) 및 기계 공구 (10) 의 상대적인 조정 중에 취해진다면 양쪽 작업편 에지들 (WKU 및 WKO) 을 볼 수 있는 이미지를 찍는 것이 가능하다.
- [0317] 기준 광 소스 (68) 는 또한 각각의 기준 포지션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 기준 광 소스 (68) 는 말하자면 공구 센서 (62) 의 검출 범위에 대략 평행하게 비춘다. 기계 공구 (10) 가 여전히 작업편 (10) (즉 여전히 도 30 에서 우측으로 이동되는) 으로부터 거리를 두어 존재한다면 기준 광 소스 (68) 의 광 빔, 예를 들면 레이저 빔 또는 레이저 포인터는 작업편 (W) 을 지나 지향된다. 기계 공구 (10) 가 그후 예를 들면 도 30 에 예시된 포지션 내로 작업편 (W) 에 대해 전향으로 이동된다면, 기준 광 소스 (68) 로부터의 광은 하부 작업편 에지 (WKU) 를 터치한다. 카메라 또는 공구 센서 (62) 는 예를 들면 하부 작업편 에지 (WKU) 및 상부 작업편 에지 (WKO) 를 볼 수 있는 이미 설명된 이미지를 캡처하도록 트리거 신호로서 하부 작업편 에지 (WKU) 에서 반사를 인식한다. 또한 이러한 상황에서 공구 센서 (62) 또는 높이 측정 디바이스 (95) 가 하부 작업편 에지 (WKU) 및 상부 작업편 에지 (WKO) 에 관한 정보로부터 작업편 (W) 의 높이 (H) 를 궁극적으로 결정하도록 이미지 인식 또는 다른 측정들을 통해 상부 작업편 에지 (WKO) 를 검출하는 것이 가능하다.
- [0318] 그러한 절차는 도 38 에 도시된다. 예를 들면, 작업 방향에서 봤을 때에, 후방 공구 센서 (62) 에 의해 캡처된 이미지가 도 38 에 예시된다. 예를 들면, 기계 공구 (10) 는 이동 방향 (BR1) 을 따라 작업편 (W) 을 거쳐 이동된다. 기준 광 소스 (68) 에 의해 작업편 (W) 에서 투사되는 기준 광에 의해 발생하는 광 반사 (LR) 는, 이로써 말하자면 하부 작업편 에지 (WKU) 로부터 상부 작업편 에지 (WKO) 로 원더링되고 말하자면 경로 (PL) 를 따라 원더링된다. 기준 광이 하부 작업편 에지 (WKU) 에 도달하기 전에 그것은 공구 센서 (62) 가 따라서 등록되는 작업편 (W) 의 환경에 의해 실제적으로 반사되지 않는다. 기준 광이 상부 작업편 에지 (WKO) 에 걸쳐 이동된다면, 광 반사 (LR) 는 예를 들면 작업 공구 (15) 에 대해 고정된 채 유지된다. 광 반사 (LR) 는 한편으로, 이동 구성요소에 있어서 이동 방향 (BR1) 에 평행하게, 그러나 다른 한편으로 또한 횡방향으로 이동 방향 (BR2) 으로 그에 횡방향으로 이동된다. 높이 측정 디바이스 (95) 는 예를 들면 도 34 에 예시된 할당 함수에 기초하여, 광 반사 (LR) 가 예를 들면 이동 방향 (BR2) 의 거리 (DR2) 에서 이동 방향들 (BR1, BR2) 의 하나 또는 양쪽과 관련하여 통과하는 거리에 기초하여 작업편 (W) 의 높이 (H) 를 결정할 수 있다.
- [0319] 필터들 (362, 368) (도 30), 예를 들면 편광 필터들, 컬러 필터들 등은 공구 센서 (62) 및/또는 기준 광 소스 (68) 의 전방에 위치설정될 수 있다. 바람직하게, 필터들 (362, 368) 은 서로 매칭되어, 예를 들면 기준 광 소스 (68) 로부터 광은 필터 (362) 로 인해, 공구 센서 (62) 가 특히 민감하게 또는 배타적으로 반응하는 사전 결정된 컬러 스펙트럼으로 필터 (368) 에 의해 제한된다. 또한 편향 필터로서 필터 (368) 는 기준 광 소스 (68) 로부터 광을 편광하고, 즉 그것이 사전결정된 배향으로 통과하도록 허용하고, 마찬가지로 상응하게 배향된 편광 필터와 같은 필터 (362) 는 단지 필터 (362) 에 의한 필터링에 상응하는 배향을 갖는 광만이 카메라 또는 공구 센서 (62) 로 통과하는 것을 허용하는 것이 가능하다.
- [0320] 그러나, 또한 단지 하나의 필터들 (362, 368) 이 존재하는 경우가 유리하다. 예를 들면, 필터 (362) 가 편광 필터의 형태로 존재한다면, 특히 기준 광 소스 (68) 로 인해 또는 외래의 광의 영향을 통해 발생된 반사들 등은 필터링될 수 있다. 공구 센서 (62) 가 특히 특별한 광 컬러에 민감하다면, 필터 (368) 는 예를 들면 이러한 광 컬러로 기준 광 소스 (68) 의 컬러 스펙트럼을 제한하는 데 충분하다.
- [0321] 즉 공구 센서 (62) 의 종방향 거리 및 따라서 단부 면 (WS) 으로부터 높이 측정 디바이스 (95) 가 등록됨으로써 작업편 높이의 연속적인 결정이 예를 들면 거리 센서 (67) 에 의해 가능하다.
- [0322] 거리 센서 (67) 는 예를 들면 레이저 센서, 초음파 센서 등이다.

도면

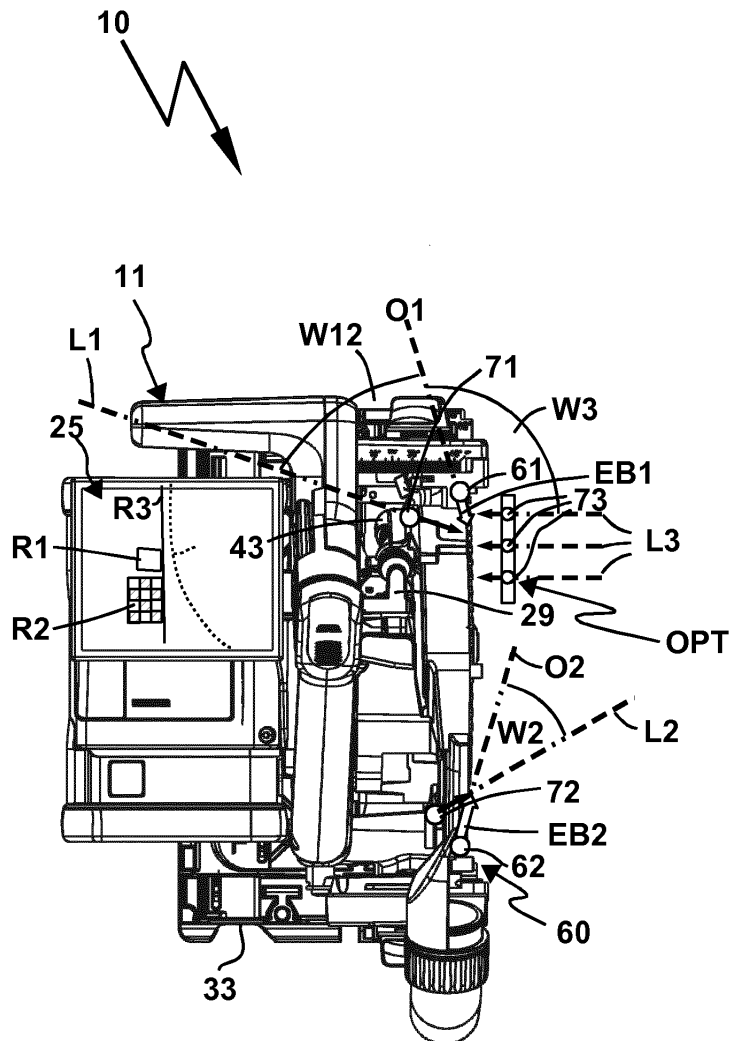
도면1



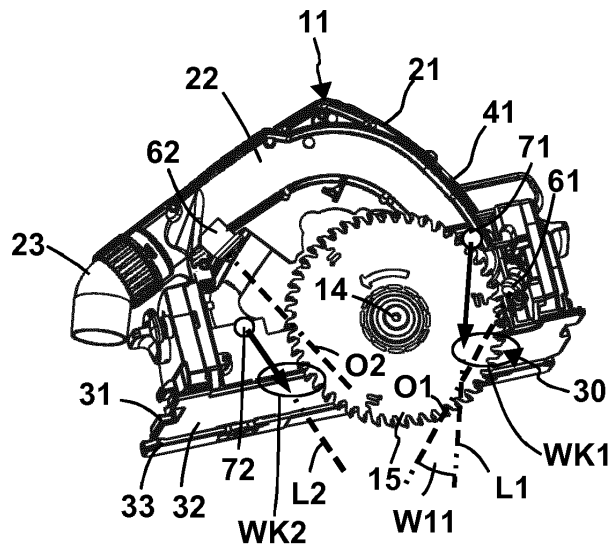
도면2



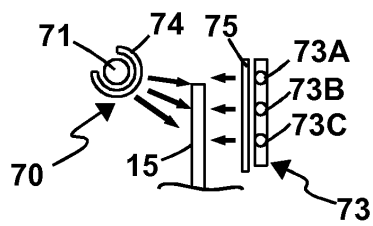
도면3



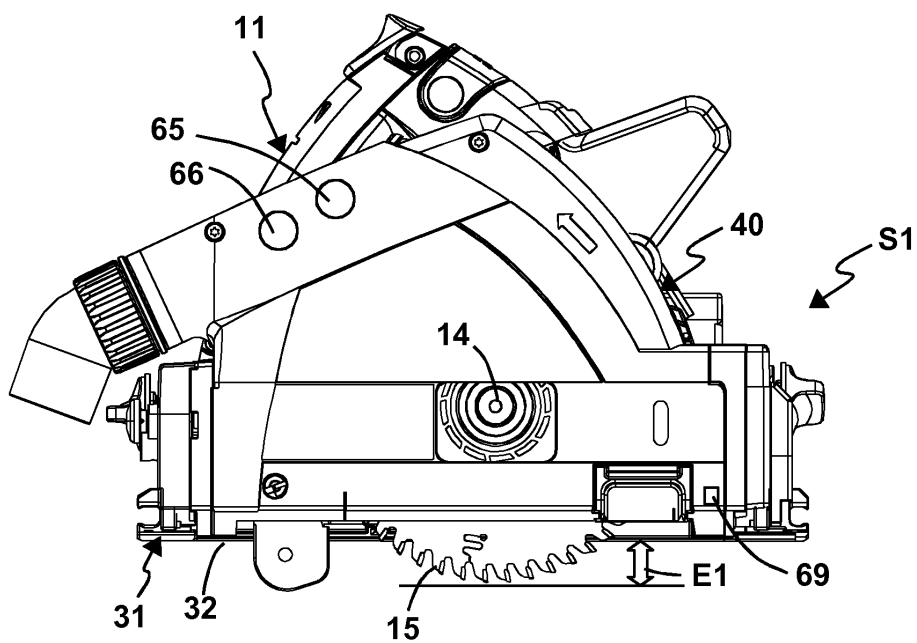
도면4



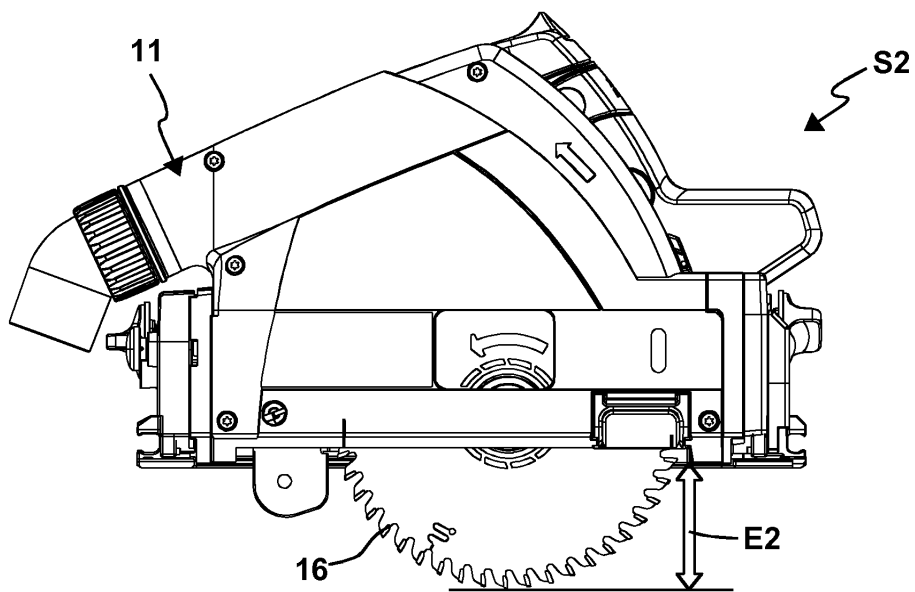
도면5



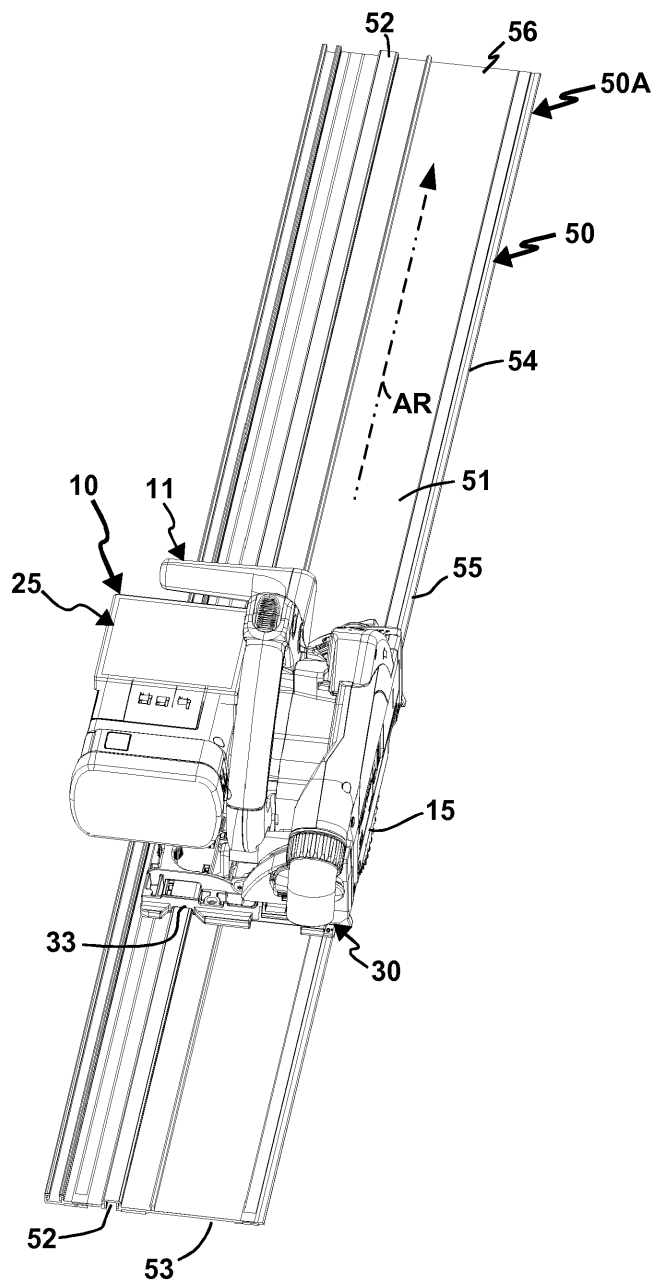
도면6



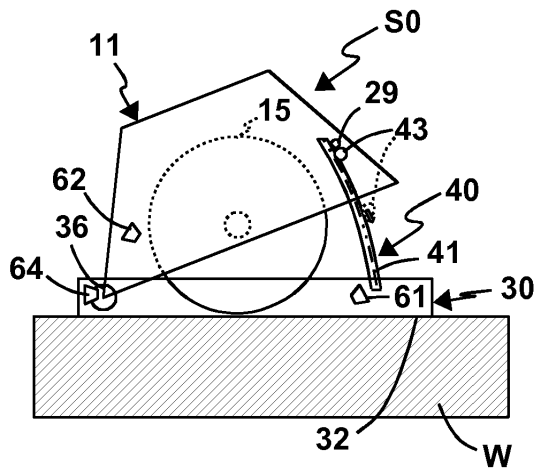
도면7



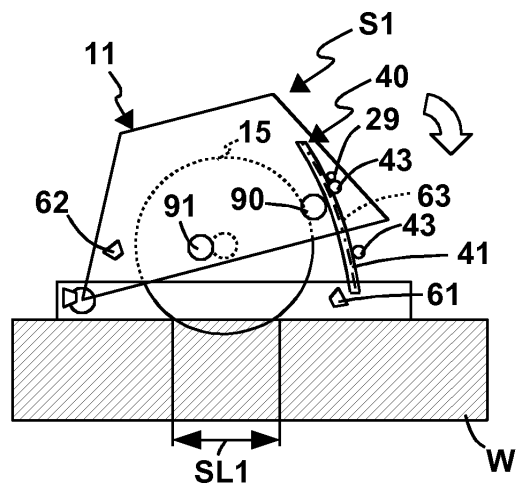
도면8



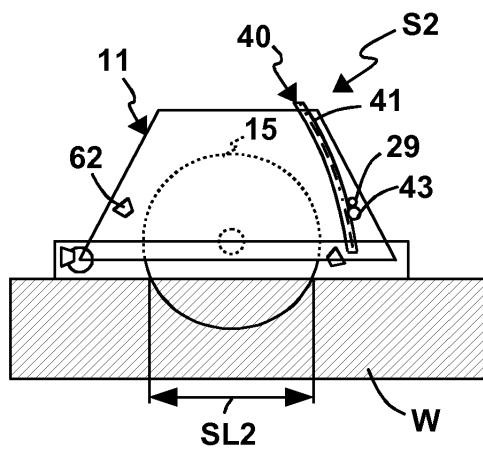
도면9



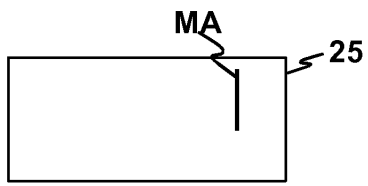
도면10



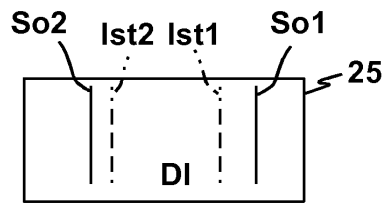
도면11



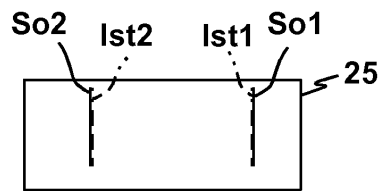
도면12



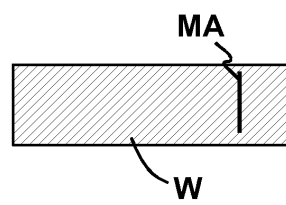
도면13



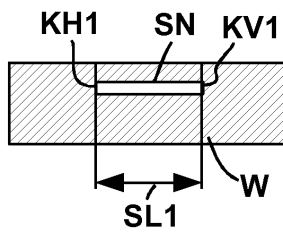
도면14



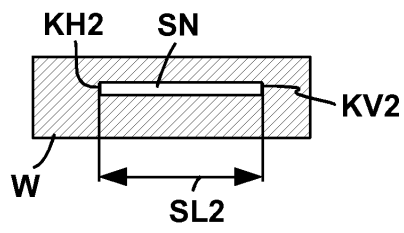
도면15



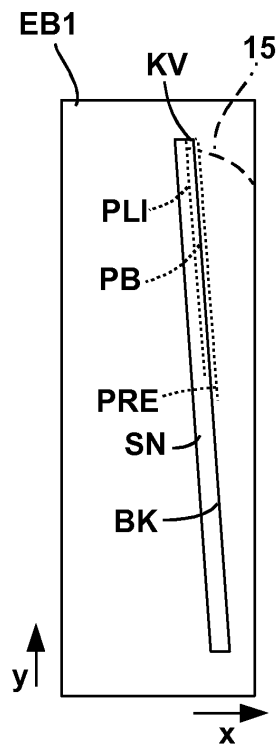
도면16



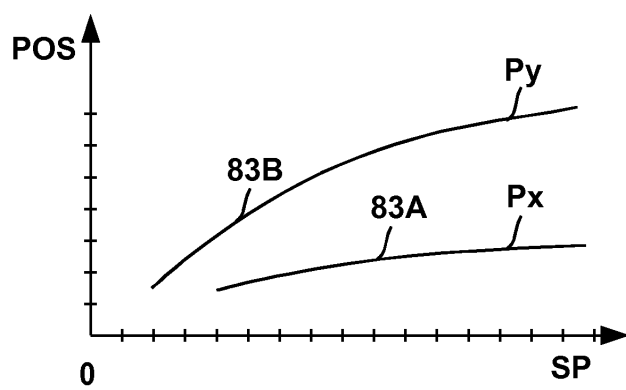
도면17



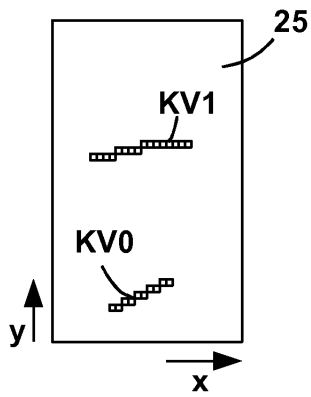
도면18



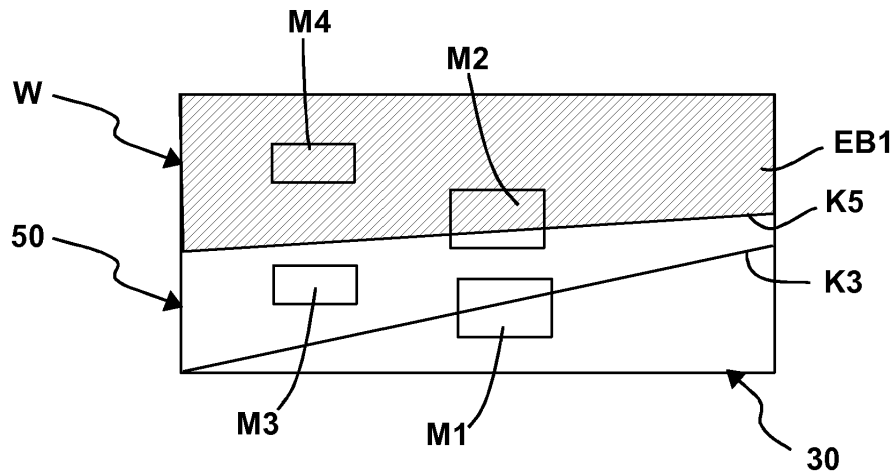
도면19



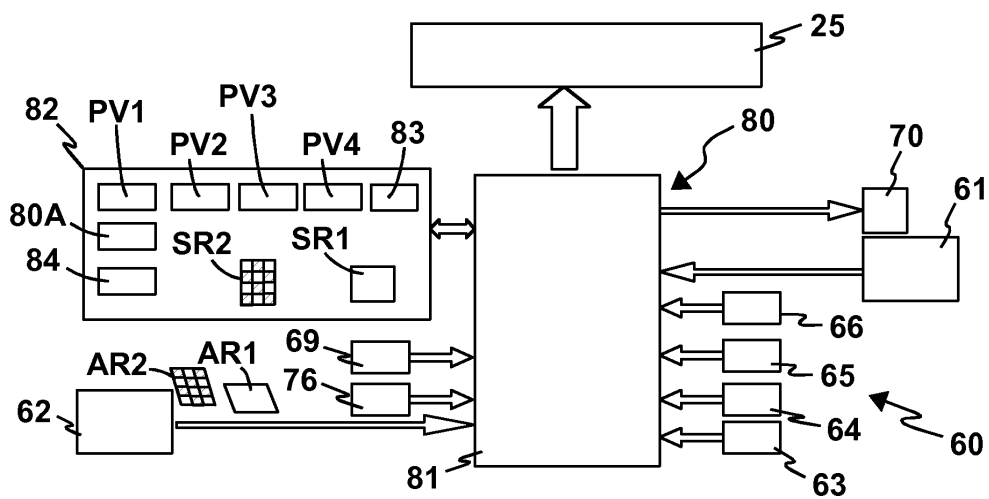
도면20



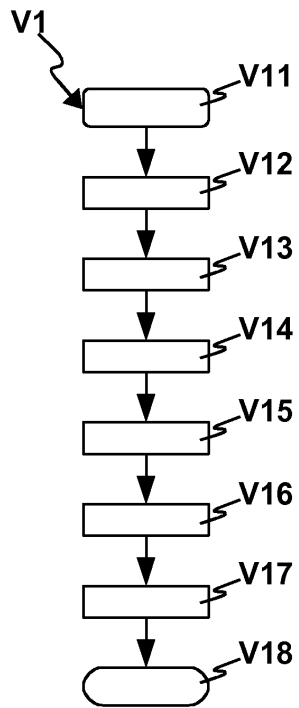
도면21



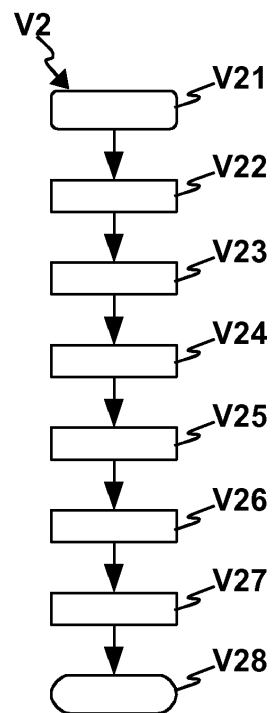
도면22



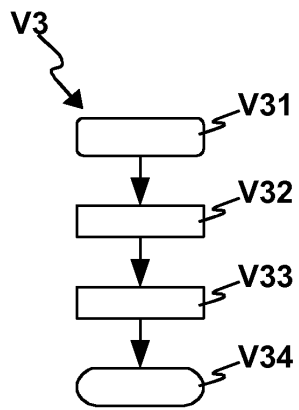
도면23



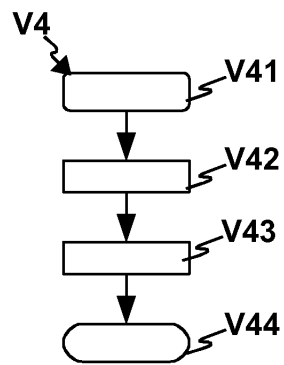
도면24



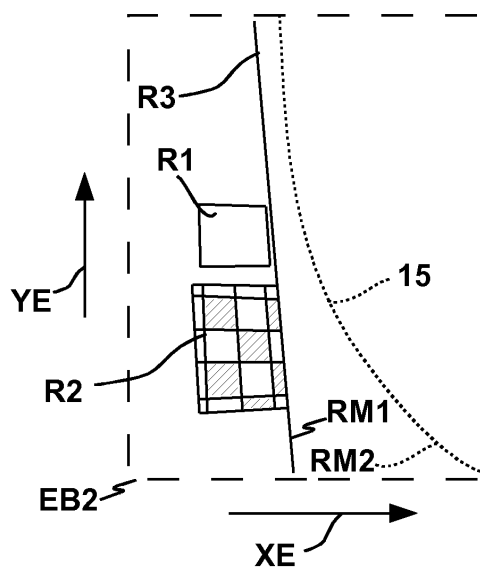
도면25



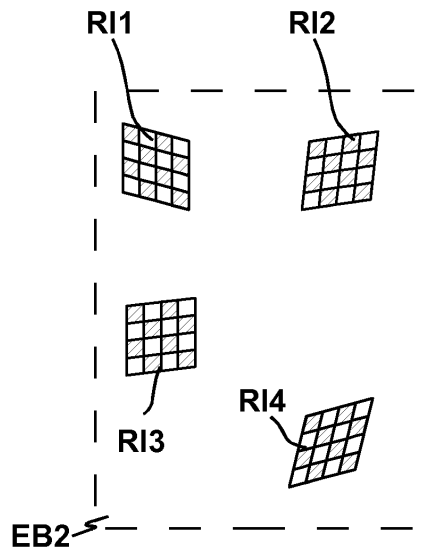
도면26



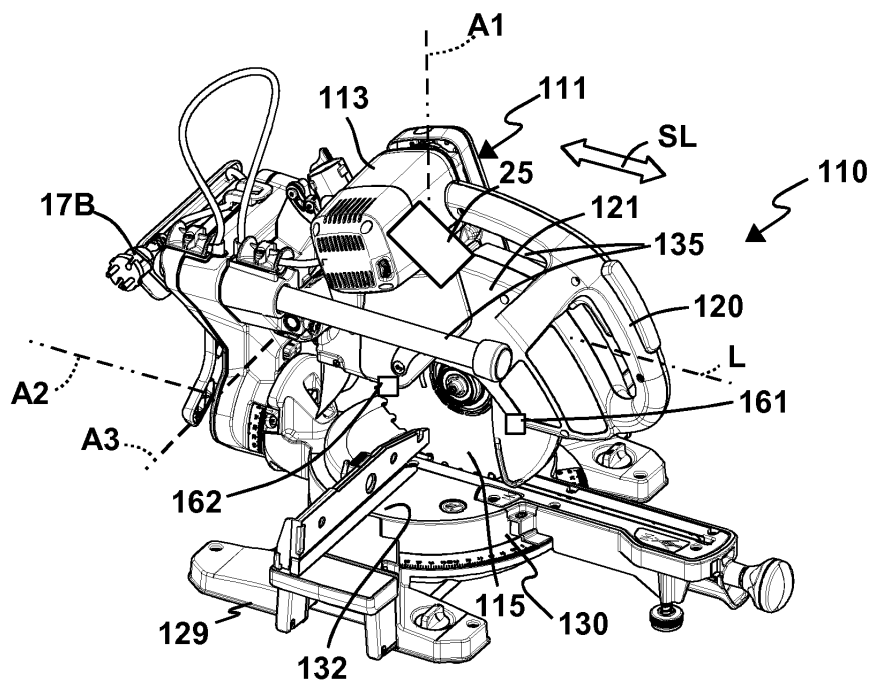
도면27



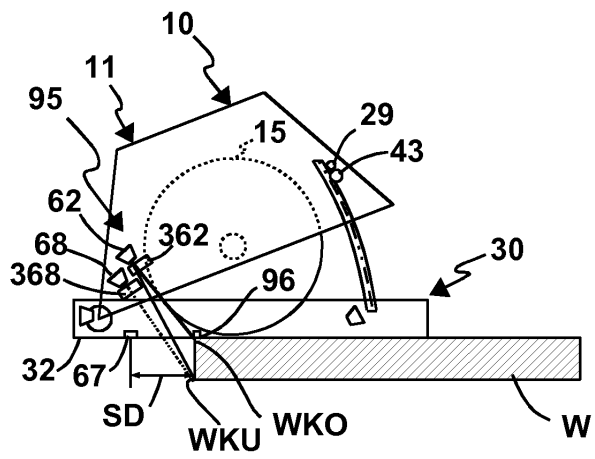
도면28



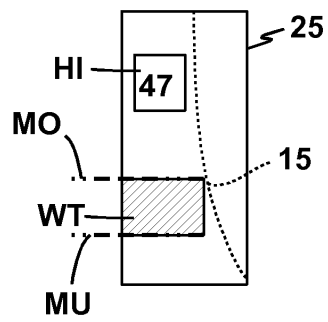
도면29



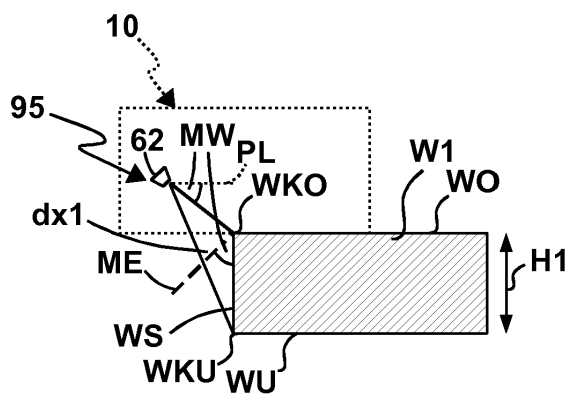
도면30



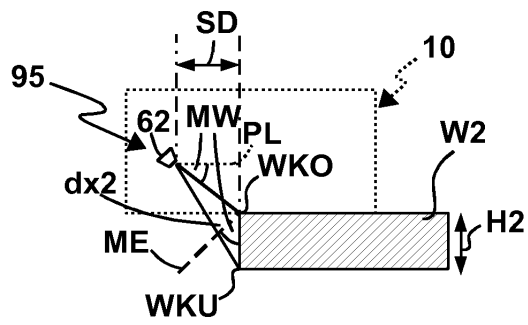
도면31



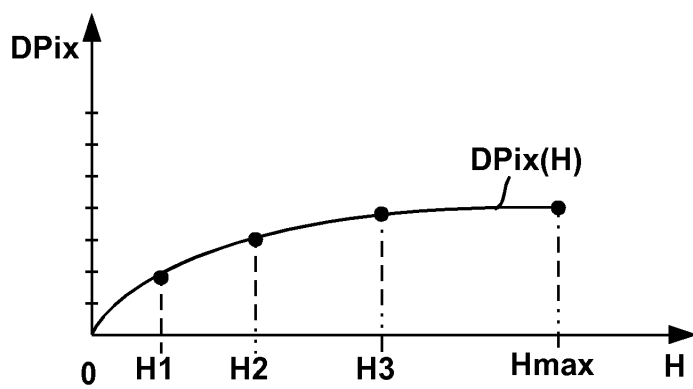
도면32



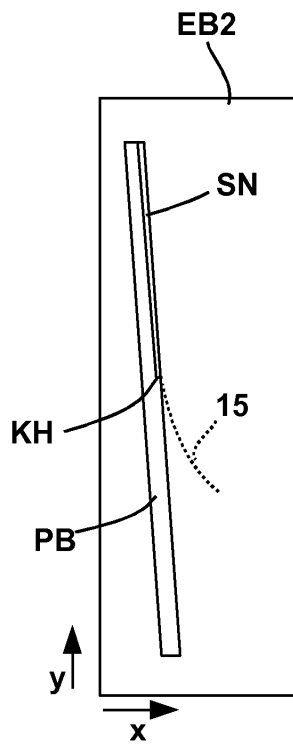
도면33



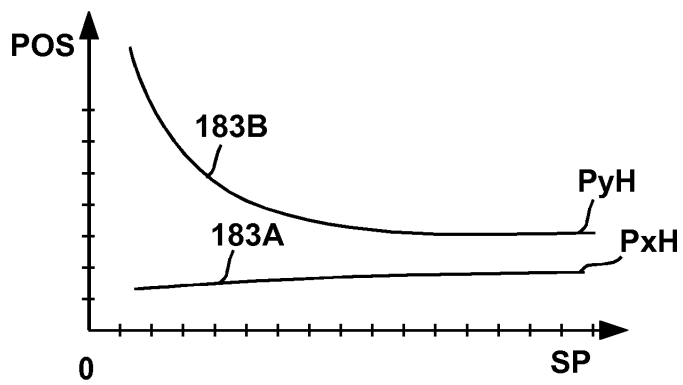
도면34



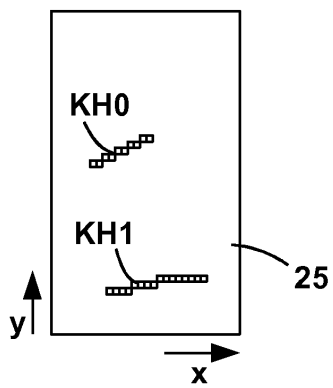
도면35



도면36



도면37



도면38

