



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월28일
(11) 등록번호 10-2788941
(24) 등록일자 2025년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B24B 27/00 (2006.01) B24D 9/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B24B 27/0038 (2013.01)
B24D 9/085 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7002722
(22) 출원일자(국제) 2022년06월24일
심사청구일자 2022년07월20일
(85) 번역문제출일자 2022년01월25일
(65) 공개번호 10-2022-0031635
(43) 공개일자 2022년03월11일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2020/067693
(87) 국제공개번호 WO 2021/008837
국제공개일자 2021년01월21일
(30) 우선권주장
10 2019 119 152.1 2019년07월15일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US20190001460 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
페로보틱스 컴플라이언트 로봇 테크놀로지 게엠베하
오스트리아 에이-4040 린츠 사이언스 파크/4. 스톡 알텐베르거스트라쎄 69
(72) 발명자
네이더러 로날드
오스트리아 4040 린츠 사이언스 파크/4 스톡 알텐베르거스트라쎄 69 씨/오
쉬넬 야콥
오스트리아 4040 린츠 사이언스 파크/4 스톡 알텐베르거스트라쎄 69 씨/오
(74) 대리인
김경희

전체 청구항 수 : 총 16 항

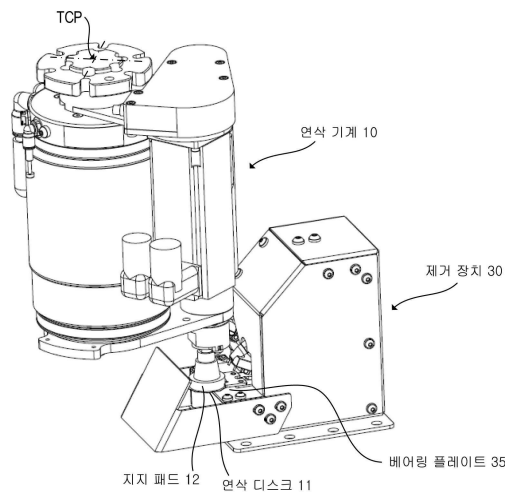
심사관 : 이길호

(54) 발명의 명칭 연삭 휠들을 자동으로 제거하기 위한 장치 및 방법

(57) 요약

조종기구에 장착된 연삭 기계로부터 연삭 휠을 자동으로 제거하기 위한 장치가 기술된다. 일 실시예에 따르면, 이 장치는 연삭 휠을 배치하기 위한 표면을 갖는 지지 플레이트; 제1 위치에서, 상기 지지 플레이트에 대하여 승강되는, 이동가능한 클램핑 요소; 상기 클램핑 요소에 결합되고 또한 상기 클램핑 요소를 상기 클램핑 요소가 상기 지지 플레이트에 대하여 압박되어 상기 연삭 휠이 상기 지지 플레이트와 상기 클램핑 요소 사이에 고정되는 제2 위치로 움직이도록 구성되는 액츄에이터; 및 상기 지지 플레이트에 대하여 이런 방식으로 배치되어 상기 연삭 휠이 상기 지지 플레이트의 표면에 배치되어 이에 대해 압박될 때 작동되는 해제 요소를 포함한다. 상기 해제 요소 및 상기 액츄에이터는 (직접 또는 간접적으로, 전기적으로 또는 기계적으로) 결합되어 이로써 상기 해제 요소가 작동될 때, 상기 액츄에이터는 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치로 상기 클램핑 요소를 움직인다.

대표도 - 도2



(56) 선행기술조사문헌

US05231803 A*

US20190152015 A1*

KR1020160048711 A*

KR1019970005010 A

US20160039067 A1

W02017174512 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

연삭 디스크(11)를 배치하기 위한 표면을 갖는 지지 플레이트(35);

제1 위치에서, 상기 지지 플레이트(35)와 관련하여 승강되는, 이동가능한 클램핑 요소(34);

상기 클램핑 요소(34)에 결합되고 또한 상기 클램핑 요소(34)를 상기 클램핑 요소(34)가 상기 지지 플레이트(35)에 대하여 압박되어 상기 연삭 디스크(11)가 상기 지지 플레이트(35)와 상기 클램핑 요소(34) 사이에 고정되는 제2 위치로 움직이도록 구성되는 액추에이터(37); 및

상기 지지 플레이트(35)에 대하여 배치되어 상기 연삭 디스크(11)가 상기 지지 플레이트(35)의 표면에 배치되어 이에 대해 압박될 때 작동되는 트리거 요소(33);를 포함하고,

상기 트리거 요소(33)와 상기 액추에이터(37)는 결합되어 이로써 상기 트리거 요소(33)가 작동될 때, 상기 액추에이터(37)는 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치로 상기 클램핑 요소(34)를 움직이는, 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 트리거 요소(33)는 상기 지지 플레이트(35)에 대하여 배치되어 이로써 상기 트리거 요소(33)는 상기 지지 플레이트(35)의 표면에 대하여 압박되는 상기 연삭 디스크(11)에 의해 작동되는, 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 트리거 요소(33)는 상기 지지 플레이트(35)의 표면을 넘어 돌출되고 이로써 상기 연삭 디스크(11)는, 상기 지지 플레이트(35)의 표면에 배치되고 이에 대하여 압박될 때, 상기 트리거 요소(33)를 작동시키는, 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 액추에이터(37)는 바이어스된 스프링 또는 바이어스된 공압식 또는 전기 액추에이터(37)이고, 상기 트리거 요소(33)는 상기 액추에이터(37)의 움직임을 막고 또한 상기 트리거 요소(33)가 작동될 때, 상기 액추에이터(37)의 움직임을 자유롭게 하도록 구성되는, 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 클램핑 요소(34)는 록킹 레버(342) 또는 록킹 레버(342)의 일 부분에 장착되는, 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 액추에이터(37)는 상기 록킹 레버(342)에 결합되고 또한 상기 록킹 레버(342)는 상기 액추에이터(37) 및 상기 클램핑 요소(34)와 결합하는, 장치.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서, 상기 액추에이터(37)는 상기 록킹 레버(342)를 앞뒤로 회전하도록 구성되는 복동식 공압 실린더이고, 이로써 상기 클램핑 요소(34)는 상기 제2 위치로 다시 상기 제1 위치로 움직이게 되는, 장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 클램핑 요소(34)가 상기 제1 위치로 움직일 때, 이에 부착된 연삭 디스크(11)가 해제되도록 배치되는 하나 또는 그 이상의 핀들(38)을 더 포함하는, 장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 연삭 디스크(11)의 방향으로 강한 공기들을 방출하기 위한 압축공기 노즐(32)을 더 포함하는, 장치.

청구항 10

조종기구(1)를 이용해 제거 장치(30)의 지지 플레이트(35) 상에 연삭 기계(10)에 장착되는 연삭 디스크(11)를 배치하는 단계, 이로써 상기 지지 플레이트(35) 상에 상기 연삭 디스크(11)를 배치하는 것에 의해, 상기 제거 장치(30)의 트리거 요소(33)가 작동되고;

상기 트리거 요소(33)의 작동에 반응하여, 상기 지지 플레이트(35)의 방향으로 밀리는 제거가능한 클램핑 요소(34)와 상기 지지 플레이트(35) 사이에 상기 연삭 디스크(11)가 고정되는 단계; 및

상기 조종기구(1)를 이용해 상기 연삭 기계(10)를 승강시키는 단계를 포함하고, 이로써 상기 고정된 연삭 디스크(11)는 상기 연삭 기계(10)의 지지 패드(12)로부터 제거되는, 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 지지 플레이트(35) 상에 상기 연삭 디스크(11)를 배치하는 것에 의해, 상기 제거 장치(30)의 상기 트리거 요소(33)는 기계적으로 작동되는, 방법.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

고정된 연삭 디스크(11)를 해제하기 위해 상기 클램핑 요소(34)를 승강시키는 단계; 및

상기 연삭 디스크(11)가 상기 클램핑 요소(34)에 고정되어 남아 있다면, 상기 클램핑 요소(34)가 승강되어 상기 연삭 디스크(11)가 상기 클램핑 요소(34)로부터 해제될 때 상기 연삭 디스크(11)의 움직임을 막는 하나 또는 그 이상의 핀들(38)을 이용해 상기 연삭 디스크(11)를 해제하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 핀 또는 핀들(38)은 상기 제거 장치(30)의 하우징(31) 상에 장착되어, 상기 클램핑 요소(34)가 승강될 때, 상기 핀 또는 핀들(38)이 상기 클램핑 요소(34)의 모서리 상의 하나 또는 그 이상의 홈들(38')을 통과하는, 방법.

청구항 14

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 트리거 요소(33)가 작동될 때, 바이어스된 액추에이터(37)의 움직임이 자유롭게 되고, 이로써 상기 클램핑 요소(34)는 상기 액추에이터(37)에 의해 상기 지지 플레이트(35)를 향해 움직이고, 상기 연삭 디스크(11)는 상기 지지 플레이트(35)와 상기 클램핑 요소(34) 사이에 고정되는, 방법.

청구항 15

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 트리거 요소(33)의 일 단은 상기 지지 플레이트(35)의 표면을 넘어 연장되어 상기 연삭 디스크(11)가 상기 지지 플레이트(35)의 표면 상에 배치되고 이에 대하여 압박될 때, 상기 트리거 요소(33)를 작동시키는, 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 트리거 요소(33)는 멈춤쇠 또는 프로브인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 로봇-보조 연삭 장치가 연삭 요소들(즉, 연삭 디스크들)을 자동으로 교체하는 것을 가능하게 해주는 교체 스테이션에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 연삭 기계들은 종종 산업 및 거래에 채용된다. 편심 그라인더들(eccentric grinders)은 회전축 주위의 회전 운동이 진동 운동(떨림) 상에 중첩되는 연삭 기계들이다. 이 편심 연삭기들은 도색된 표면들 상의 표면 결함들의 스팟 수선들과 같이, 표면 품질에 높은 요구가 있을 때 표면의 종종 최종 기계가공을 위해 사용된다. 이러한 요구들을 충족시키기 위해, 연삭 공정에 있어서의 불규칙성은 가능한 한 많이 제거되어야 한다. 현장에서 이것은 일반적으로 숙련된 전문가들이 소규모로 이러한 작업들을 수행하는 것에 의해 실현된다.
- [0003] 로봇-보조 연삭 장치들에 있어서 연삭 도구(예. 오비탈 연삭 기계)는 조종기구, 예를 들어 산업 로봇에 의해 안내된다. 이 공정 중, 연삭 도구는 조종기구가 이 도구를 실제로 어떠한 위치 및 방향으로든 조정할 수 있도록 다양한 방식으로 조종기구의 소위 도구 중심점(*Tool Center Point*, TCP)에 결합될 수 있다. 산업 로봇들은 보통 위치-제어되는데, 이것은 TCP가 원하는 궤적을 따라 정확하게 움직이는 것을 가능하게 해준다. 로봇-보조 연삭 으로부터 좋은 결과를 달성하기 위해서는, 다양한 응용 분야들에서 기계가공 력(연삭 력)이 조절되어야 하는데, 이것은 종종 종래의 산업 로봇들을 이용해서는 충분히 정확하게 실현되기가 어렵다. 산업 로봇의 크고 무거운 암 세그먼트들의 관성 모멘트는 펄루프 컨트롤러가 기계가공 력에 있어서의 변동들에 재빠르게 반응할 수 있기에 너무 크다. 이 문제를 해결하기 위해, 산업 로봇보다 작은, 선형 액추에이터가 연삭 도구에 조종기구의 TCP를 결합하기 위해 조종기구의 TCP와 연삭 도구 사이에 배치될 수 있다. 이 경우에 있어서, 선형 액추에이터는 기계가공 력(즉, 도구와 작업편 사이 적용 력)만을 제어하는 한편, 조종기구는 위치-제어 방식으로 연삭 도구를, 선형 액추에이터와 함께, 특정가능한 궤적을 따라 움직인다.
- [0004] 예를 들어, 편심 그라인더와 같은 연삭 기계들은, 지지 패드에 부착되는 얇고 유연하고 제거가능한 연삭 디스크들을 이용해 작동한다. 가장 흔하게 사용되는 지지 패드 종류는 소위 데이지 디스크들(*daisy discs*)이다. 연삭 디스크는 통상 연마 입자들로 코팅되어 있는 종이(또는 다른 섬유 복합 물질)로 만들어지고 또한 예를 들어 접착층, 후크와 루프 고정자 또는 벨크로 고정자를 이용해, 캐리어 플레이트에 부착될 수 있다. 마모된 연삭 디스크들은, 심지어 로봇-보조 연삭 장치들에서조차도, 종종 수동으로 교체된다. 연삭 디스크들을 교체하기 위한 로봇-보조 교체 스테이션들에 대한 몇 가지 개념들이 존재하지만, 알려진 해결책들은 전반적으로 매우 복잡하고 또한 그 실현에 시간 및 비용이 많이 든다.
- [0005] 이로써 본 발명에 의해 해결되는 문제들 중 하나는 로봇-보조 연삭 장치가 상대적으로 용이한 방식으로 자동으로 연삭 디스크들을 교체하는 것을 가능하게 해주는 교체 스테이션을 제공하는 것으로 간주될 수 있다.

발명의 내용

- [0006] 상기에서 언급된 문제는 제 1 항에 따른 장치에 의해서 뿐만 아니라 제 9 항에 따른 방법에 의해 해결된다. 다양한 실시예들 및 추가적인 개선들은 종속항들의 주제를 형성한다.
- [0007] 이하에서, 조종기구 상에 장착되는 연삭 기계로부터 연삭 디스크를 자동으로 제거하기 위한 장치가 설명될 것이다. 일 실시예에 따르면, 이 장치는, 연삭 디스크가 배치될 수 있는 표면을 갖는 지지 플레이트; 제1 위치에서, 상기 지지 플레이트 위로 승강되는, 이동가능한 클램핑 요소; 상기 클램핑 요소에 결합되고 또한 상기 클램핑 요소가 상기 지지 플레이트에 대하여 압박되어 상기 연삭 디스크가 상기 클램핑 요소를 상기 지지 플레이트와 상기 클램핑 요소 사이에 고정되는 제2 위치로 움직이도록 구성되는 액추에이터; 및 상기 지지 플레이트에 대하여 배치되어 상기 연삭 디스크가 상기 지지 플레이트의 표면에 배치되어 이에 대해 압박될 때 작동되는 해제 요소;를 포함한다. 상기 해제 요소 및 상기 액추에이터는 결합되어 이로써 상기 해제 요소가 작동될 때, 상기 액추에이터는 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치로 상기 클램핑 요소를 움직인다.
- [0008] 나아가, 조종기구 상에 장착되는 연삭 기계로부터 연삭 디스크를 자동 제거하기 위한 방법이 설명될 것이다. 일 실시예에 따르면, 이 방법은, 조종기구를 이용해 제거 장치의 지지 플레이트 상에 연삭 기계에 장착되는 연삭 디스크를 배치하는 단계, 이로써 상기 지지 플레이트 상에 상기 연삭 디스크를 배치하는 것에 의해, 상기 제거 장치의 해제 요소가 작동된다. 이 방법은 상기 해제 요소의 작동에 반응하여, 상기 지지 플레이트의 방향으로 밀리는 제거가능한 클램핑 요소와 상기 지지 플레이트 사이에서 제 자리에 상기 연삭 디스크가 고정되는 단계; 및 상기 조종기구를 이용해 상기 연삭 기계를 승강시키는 단계를 더 포함하고, 이로써 상기 고정된 연삭 디스크는 상기 연삭 기계의 캐리어 플레이트로부터 제거된다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 이하에서, 도면들에 도시된 예들을 참조하여 다양한 실시예들이 상세하게 설명될 것이다. 도시들은 반드시 실제 축척일 필요는 없고 본 발명은 여기에 도시된 측면들에 한정되지 않는다. 대신 본 발명의 내재된 원리들을 설명

하는 데 중점을 둔다.

도 1은 로봇-보조 연삭 장치의 일 예를 대략적으로 보여준다.

도 2는 제거 장치를 이용해 연삭 디스크의 자동 제거 동안 로봇에 장착되는 연삭 기계를 보여준다.

도 3은 로봇에 장착되는 연삭 기계로부터 연삭 디스크들을 자동 제거하는 데 적합한 제거 장치의 일 예를 보여준다.

도 4는 제거 장치의 내부를 더 상세하게 보여주는 도 3의 제거 장치의 단면도이다.

도 5는 연삭 디스크가 제 자리에 고정된, 도 4의 예를 보여준다.

도 6은 도 5의 예의 대응하는 조감도이다.

도 7은 연삭 기계로부터 연삭 디스크의 로봇-보조 자동 제거를 위한 방법의 일 예를 보여주는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 본 발명의 다양한 실시예들을 상세하게 설명하기 전에, 먼저 로봇-보조 연삭 장치의 일반적인 일 예가 설명될 것이다. 이 예는 조종기구(1), 예를 들어 산업 로봇, 및 회전 연삭 도구(예, 오비탈 연삭 기계)를 갖는 연삭 기계(10)를 포함하고, 이때 연삭 도구는 선형 액츄에이터(20)를 통해 조종기구(1)의 도구 중심점(tool center point, TCP)에 결합된다. 6 자유도를 갖는 산업 로봇의 경우에 있어서, 조종기구는 4 개의 세그먼트들(2a, 2b, 2c 및 2d)로 구성될 수 있고, 그 각각은 조인트들(3a, 3b 및 도 3c)을 통해 연결된다(제1 세그먼트는 보통 베이스(41)에 견고하게 부착되지만, 반드시 이 경우일 필요는 없다). 조인트(3c)는 세그먼트들(2c 및 2d)을 연결한다. 조인트(3c)는 2축일 수 있고 또한 회전의 수평 축 주위로(양각) 그리고 회전의 수직 축 주위로(방위각) 세그먼트(2c)의 회전을 허용한다. 조인트(3b)는 세그먼트들(2b 및 2c)을 연결하고 또한 세그먼트(2c)의 위치에 대하여 세그먼트(2b)의 회전 움직임을 허용한다. 조인트(3a)는 세그먼트들(2a 및 2b)을 연결한다. 조인트(3a)는 2축일 수 있고 또한 (조인트(3c)의 경우에서와 같이) 두 방향으로 회전 움직임을 허용한다. TCP는 세그먼트(2a)에 대하여 영구적으로 상대적인 위치에 있고, 이때 세그먼트(2a)는 보통 회전 조인트(미도시)를 포함하는데, 이것은 세그먼트(2a)의 길이방향 축(A)(실점선에 의해 도 1에 지시되어 있고 여기에 도시된 예에 있어서 연삭 도구의 회전 축에 대응함) 주위로의 회전 움직임을 허용한다. 액츄에이터는 각각의 조인트 축 주위로 회전 움직임을 발생시키기 위해 각각의 조인트 축마다 할당된다. 조인트들의 액츄에이터들은 로봇 프로그램에 따라 로봇 컨트롤러(4)에 의해 제어된다.
- [0011] 조종기구(1)는 보통 위치-제어되는데, 즉, 로봇 컨트롤러가 TCP의 포즈(위치 및 지향)를 결정할 수 있고 또한 이를 미리 정의된 궤적을 따라 움직일 수 있다. 액츄에이터(20)가 엔드 스톱(end stop)에 대하여 정지하려 할 때, TCP의 포즈 또한 연삭 도구의 포즈를 정의한다. 상기에서 언급된 바와 같이, 액츄에이터(20)는 연삭 공정 동안 도구(연삭 기계(10))와 작업편(40) 사이의 접촉력(기계 가공력)을 원하는 값까지 조정하는 기능을 한다. 조종기구(1)를 이용하여 힘을 직접 제어하는 것은 일반적으로 연삭 응용 분야들에 있어서는, 조종기구(1)의 세그먼트들(2a 내지 2c)의 큰 관성 모멘트로 인해, 종래의 조종기구들을 이용해 (예, 연삭 도구가 작업편(40) 상에 배치될 때 발생하는 것과 같이) 힘에 있어서 피크들을 재빠르게 보상하는 것이 사실상 불가능하기 때문에, 매우 부정확하다. 이런 이유로, 로봇 컨트롤러는 조종기구의 TCP의 포즈를 조정하도록 구성되지만, 힘 조정은 액츄에이터(20)에 의해서만 배타적으로 수행된다.
- [0012] 이전에 언급된 바와 같이, 연삭 공정 동안, 도구(연삭 기계(10))와 작업편(40) 사이의 접촉력(F_R)은 (선형) 액츄에이터(20) 및 힘 컨트롤러(예를 들어, 컨트롤러(4)에 구현될 수 있는)의 도움으로 연삭 도구와 작업편 사이의 접촉력이 특정가능한 목표 값에 대응하도록 조정될 수 있다. 접촉력은 이 경우에 있어서 선형 액츄에이터(20)가 작업편 표면을 압박하는 액츄에이터 힘에 대한 반발이다. 작업편(40)과 도구 사이에 접촉이 없다면, 액츄에이터(20)는, 작업편(40) 상의 접촉력 부족으로 인해, 엔드 스톱에서 정지하게 된다. 조종기구(1)의 위치 제어(컨트롤러(4)에 구현될 수 있는)는 액츄에이터(20)의 힘 제어와 완전히 독립적으로 작동될 수 있다. 액츄에이터(20)는 연삭 기계(10)를 위치시키는 것이 아니라, 대신 연삭 공정 동안 원하는 접촉력을 조정 및 유지하고 또한 도구와 작업편 사이의 접촉을 검출하는 것만 담당한다. 액츄에이터는 예를 들어, 복동식 공압 실린더와 같은, 공압식 액츄에이터일 수 있다. 하지만, 예를 들어 벨로우즈 실린더 및 에어 머슬과 같은, 다른 공압식 액츄에이터들 또한 채용될 수 있다. 직접 전기 드라이브들(트랜스미션 없이) 또한 고려될 수 있다.
- [0013] 공압식 액츄에이터가 채용될 때, 힘은 제어 밸브, 컨트롤러(컨트롤러(4)에 구현된) 및 압축 공기 저장소의 도움

으로 일반적으로 알려진 수단에 의해 제어될 수 있다. 하지만, 구체적인 구현은 이후의 설명과는 관련이 거의 없으므로 여기서는 더 상세하게 설명되지 않을 것이다. 액츄에이터(20)에 대한 대안으로서, 응용 분야에 따라서는, 예를 들어, 스프링과 같은, 수동 항복 요소(passive yielding element) 또한 이용될 수 있다. 액츄에이터(20)는 조종기구 자체가 만족스러운 품질의 힘 조절을 제공할 수 있다면 생략될 수 있다.

[0014] 연삭 기계(10)는 지지 패드(12) 상에 장착되는 연삭 디스크(11)를 포함한다. 지지 패드(12)의 표면 또는 연삭 디스크(11)의 지지 표면, 또는 양 표면들 모두는 연삭 디스크(11)가 접촉 시 지지 패드(12)에 용이하게 접촉되도록 구성된다. 예를 들어, 후크와 루프 고정자 또는 벨크로 고정자가 연삭 디스크(11)가 지지 패드(12)에 접촉된 채 남아 있는 것을 보장하기 위해 이용될 수 있다. 후크와 루프 고정자에 대한 대안으로 흔하게 이용되는 것은 지지 패드(12)의 대응하는 표면에 접촉되는 연삭 디스크(11)의 후면 상의 접촉 코팅이다. 도 2는 조종기구 상에 장착될 수 있는 연삭 장치(10)의 일 예를 보여주는데 이때 연삭 기계(10)는 연삭 디스크(11)가 연삭 디스크 제거 장치(30)의 지지 플레이트(35, bearing plate)의 표면에 안착하여 이 지지 플레이트(35)에 대해 압박되도록(예. 조정가능한 힘으로) 연삭 디스크 제거 장치(30)에 대하여 위치된다. 이하에서는, 이제 연삭 디스크 제거 장치(30)의 일 실시예가 도 3 내지 도 6을 참조하여 상세하게 설명될 것이다.

[0015] 도 3은 도 2의 연삭 디스크 제거 장치(30)의 사시도이다. 도 4는 제거 장치(30)의 하우징(31) 내부에 위치되는 구성요소들을 보여주는, 대응하는 단면도이다. 제거 장치(30)의 하우징(31)은 반드시 폐쇄된 하우징일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 반대로, 하우징은 제거 장치(30)의 다른 구성요소들이, 직접 또는 간접적으로, 이동가능하게 또는 이동불가능하게, 장착될 수 있는 기계적인 구조를 가리키는 것으로 이해되어야 한다. 하우징은 (적어도 부분적으로 폐쇄된 하우징의 경우에 있어서) 하나 또는 그 이상의 커버들이 부착되는 프레임을 포함할 수 있다. 여기에 도시된 예들에 있어서, 하우징(31)은 나사들을 이용해 연결되는 다수의 부품들을 포함한다. 하지만, 예를 들어, 리벳, 스냅-인 연결 등과 같은, 다른 연결 기법들 또한 채용될 수 있음이 이해되어야 한다. 응용 분야에 따라서, 하우징의 형태 또한 여기에 설명된 실시예들과 다른 방식으로 설계될 수 있다. 여기에 도시된 예에 있어서, 하우징은 구멍들(311)을 갖는 베이스 플레이트(310)를 포함한다. 베이스 플레이트(310)(및 이를 포함하는 전체 장치(30))는 구멍들(311)을 통해 삽입되는 나사들(미도시)을 이용해 바닥 또는 다른 지지 표면 상에 장착될 수 있다.

[0016] 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 로봇이 제거 단계에서 연삭 기계(10) 상에 장착된 연삭 디스크(11)를 이에 대하여 압박하는 지지 플레이트(35)는, 트리거 요소(33)의 끝단이 삽입되는 관통공을 포함한다. 트리거 요소(33)의 끝단은 지지 플레이트(35) 내의 개구로부터 돌출되어 연삭 디스크(11)가 지지 플레이트(35)에 대해 압박되어 제거 공정 중에 그 위에 편평하게 배치되게 될 때 트리거 요소(33)의 돌출 단이 개구로 밀어넣어진다(도 4 참조, 적용 력(F_A)). 개구는 또한 슬릿으로 구현될 수 있다. 트리거 요소(33)의 끝단은 반드시 지지 플레이트(35) 내의 개구를 통과할 필요는 없음이 이해되어야 한다. 대안으로, 트리거 요소(33)는 지지 플레이트 옆에 배치될 수 있다. 로봇이 지지 플레이트(35)의 표면에 대하여 연삭 디스크(11)를 압박할 때 트리거 요소(33)가 작동하도록 배치되는 것만이 중요하다.

[0017] 트리거 요소(33)의 작동(연삭 디스크가 지지 플레이트(35)에 대하여 압박될 때)은 연삭 디스크(11)의 모서리가 지지 플레이트(35)와 클램핑 플레이트(34) 사이에 고정되는 결과로 귀결되는 메카니즘을 촉발시킨다. 로봇이 다시 연삭 기계(11)를 제거 장치(30)로부터 멀리 움직일 때, 연삭 디스크(11)는 클램핑 플레이트(34)에 의해 제자리에 고정되지만, 연삭 기계(10)의 지지 패드(12)는 지지 플레이트(35)의 표면으로부터 멀리 승강된다. 지지 패드(12)가 상승되는 것에 의해, (고정된) 연삭 디스크(11)는 지지 패드(12)로부터 제거된다. 이하에서는, 이 설명된 메카니즘의 일 예가 도 4 및 도 5를 참조하여 상세하게 설명될 것이다.

[0018] 도 4에 도시된 바와 같이, 클램핑 플레이트(34)(전반적으로 여기서 클램핑 요소로 지칭되는)는 조인트(341)를 이용해 하우징(31)의 일 부분에 회전가능하게 장착되는 록킹 레버(342)의 제1 단에 장착된다. 이것은 로커(rocker)로 지칭될 수 있는, 록킹 레버(342)가, 피봇 점(조인트(341)에 의해 정의되는) 주위로 회전될 수 있음을 의미한다. 클램핑 플레이트(34)(클램핑 요소)는, 예를 들어 하나 또는 그 이상의 나사들을 이용해, 록킹 레버(342)에 부착될 수 있다. 다른 실시예들에 있어서 클램핑 플레이트(34) 및 록킹 레버(342)는 일체형으로 구축될 수 있다. 도 4에 도시된 상황에 있어서, 록킹 레버(342)는 클램핑 플레이트(34)가 지지 플레이트(35)로부터 멀리 승강되도록 (제1 위치)에 위치된다. 도 5에 도시된 상황에 있어서, 록킹 레버(342)는 클램핑 플레이트(34)가 지지 플레이트(35)의 표면에 대하여 압박되고 연삭 디스크가 (지지 플레이트(35) 상에 바르게 위치되었다는 가정 하에) 클램핑 플레이트(34)와 지지 플레이트(35)의 표면 사이에 고정되도록 (제2 위치)에 위치된다.

[0019] 제1 위치(해제된 고정(clamp released))에서 제2 위치(조여진 고정(clamp tightened))로의 록킹 레버(342)의

움직임은 트리거 요소(33)의 작동에 의해 촉발된다. 도 4 및 도 5에 도시된 예에 있어서, 록킹 레버(342)는 트리거 요소(33)의 대응하는 베어링 표면에 대하여 정지하는 엔드 스톱(343)을 포함한다. 록킹 레버(342)와 유사하게, 트리거 요소(33)는 하우징(31)의 일 부분(회전 조인트(331))에 피봇가능하게 장착되고 또한 스프링(332)을 이용해, 도 4에 도시된 바와 같이, 트리거 요소(33)의 일 단이 지지 플레이트(35)의 표면을 넘어 돌출하는 표준 위치(standard position)로 압박된다. 이 표준 위치에서 트리거 요소(33)는 제2 위치(조여진 고정)로의 록킹 레버(342)의 움직임을 방해하는 멈춤쇠(pawl)로서 기능한다. 록킹 레버(342)의 엔드 스톱(343)이 트리거 요소(33)(여기서는 멈춤쇠로서 기능하는)에 대하여 정지하게 될 때, 록킹 레버(342)의 움직임은 방해된다. 돌출 트리거 요소(33)가 스프링(332)의 스프링 힘과는 달리, 지지 플레이트(35)의 표면을 향해 밀릴 때, 트리거 요소(33)는 록킹 레버(342)의 엔드 스톱(343)이 트리거 요소(33)로부터 멀리 움직이고 제2 위치로의 록킹 레버(342)의 움직임이 더 이상 방해받지 않도록 회전된다.

[0020] 도 4 및 도 5에 도시된 예에 있어서, 록킹 레버(341)가 제1 위치(해제된 고정, 멈춤쇠가 록킹 레버의 움직임을 방해함)에 있을 때, 바이어싱 력(F_B)이 록킹 레버(341)에 가해진다. 트리거 요소(33)가 작동/움직일 때, 멈춤쇠(해제 요소)는 록킹 레버(341)를 해제시키고 또한, 바이어싱 력(F_B)으로 인해, 연삭 디스크가 제 자리에 고정되는 제2 위치로, 록킹 레버(341)는 갑자기 스윙한다. 이 상황은 도 5에 도시되어 있다.

[0021] 상기에서 언급된 바이어싱 력(F_B)은 다양한 바이어싱 메카니즘들에 의해 제공될 수 있다. 도 4 및 도 5의 예에 있어서 이 바이어싱 메카니즘은 록킹 레버(341)의 제2 단과 하우징(31)의 일 부분(예. 장착 브라켓(311)) 사이에 배치되는 공압식 실린더(37)를 포함한다. 실린더(37)는 조인트(374)를 이용해 장착 브라켓(311)(하우징의 일 부분으로 간주될 수 있는)에 연결되고 또한 실린더 내에 배치되는 피스톤(371)의 피스톤 로드는 조인트(373)를 이용해 록킹 레버(341)의 제2 단에 연결된다. 실린더 챔버(도 4 및 도 5에 V_1 로 지시된)가 압축 공기로 채워질 때, 공압식 실린더(37)는, 트리거 요소(33)를 작동시키는 것에 의해, 록킹 레버(341)를 제2 위치로 밀어 연삭 디스크를 제 자리에 고정하는 바이어싱 력(F_B)을 (그 각각의 피스톤(371)으로) 생성한다.

[0022] 이전에 언급된 바와 같이, 연삭 디스크(11)를 고정한 후, 연삭 기계(10)는 다시 제거 장치(30)로부터 멀리 움직이는데, 이를 이용해 (고정된) 연삭 디스크(11)는 지지 패드(12)로부터 제거된다. 이후 록킹 레버(341)(및 이를 가지는 클램핑 플레이트(34))는 제2 위치(조여진 고정, 도 5)로부터 제1 위치(해제된 고정, 도 4)으로 다시 움직여야만 한다. 이 움직임은 다양한 종류의 리셋 메카니즘들에 의해 수행될 수 있다. 도 4 및 도 5에 도시된 예에 있어서, 리셋 메카니즘은 공압식 실린더(37)이다. 이 경우에 있어서, 바이어싱 메카니즘과 리셋 메카니즘은 하나의 유닛을 형성한다. 실린더(37)는 복동식 실린더일 수 있다. 이것은, 실린더 챔버(도 4 및 도 5에 V_2 로 지시된)가 압축 공기로 채워질 때, 공압식 실린더(37)는 바이어싱 력(F_B)의 정반대 방향으로 작용하는 리셋 력(F_R)을 생성한다. 리셋 력(F_R)은 다시 제1 위치로의 록킹 레버(341)의 회전 움직임을 발생시키고, 이를 이용해 연삭 디스크 상의 고정은 해제된다. 스프링(332)은 트리거 요소(33)를 다시 표준 위치로 밀어서, 이로써 바이어싱 력(F_B)이 다시 다음 제거 공정 동안 발생할 때, 록킹 레버(341)의 움직임이 다시 방해받게 될 것이다(도 4에 도시된 바와 같이).

[0023] 공기는 압축 공기 노즐(32)을 통해 고속으로 연삭 디스크(11) 상으로 발사되어, 차단 판(baffle plate, 312)의 방향으로 그 위쪽으로, 예를 들어 용기로 취입될 수 있다. 압축 공기 노즐(32) 및 차단 판(312) 모두는 선택사항이지만, 실제 구현에서는 장치(30)의 견고함을 향상시킬 수 있다. 리셋 메카니즘(예. 실린더 챔버(V_1)에서 실린더 챔버(V_2)로의 압축 공기의 스위칭) 뿐만 아니라, 노즐(32)로부터의 압축 공기의 발사는, 로봇 컨트롤러가 연삭 기계(10)가 제거 장치(30)로부터 멀리 움직일 때를 "알기" 때문에 로봇 컨트롤러(도 1, 컨트롤러(4))에 의해 촉발될 수 있다. 대안으로서, 리셋 메카니즘은 또한 표준 위치로 다시 선회하는 트리거 요소(33)에 의해 촉발될 수 있다. 이를 위해, 전기 스위치가 트리거 요소(33)에 결합될 수 있고 또한 전기 스위치를 작동시키는 것이 실린더 챔버(V_1)로부터 실린더 챔버(V_2)로의 압축 공기의 스위칭, 뿐만 아니라 노즐(32)로부터 압축 공기의 발사를 촉발할 수 있다. 그 각각의 노즐들과 대응하는 노즐 컨트롤러는, 노즐 제어를 구현하기 위한 다양한 가능성들이 숙련된 전문가의 능력 범위에 포함되기 때문에, 도면들에 도시하지 않았다.

[0024] 일부 연삭 디스크들은 접착층을 이용해 지지 패드(12)(도 2 참고)에 접착되어 유지된다. 이러한 경우들에 있어서 연삭 디스크는 클램핑 플레이트(34)에 접착되어 남아 있는 것이 발생할 수 있다. 장치(30)로부터 연삭 디스크를 신뢰할 수 있게 제거할 수 있기 위해(예. 노즐(32)로부터 압축 공기를 발사하는 것에 의해), 하나 또는 그 이상의 핀들(38)이 클램핑 플레이트(34)에 접착되어 남아 있는 연삭 디스크들(11)이 클램핑 플레이트(34)가 제1

위치로 다시 움직일 때 클램핑 플레이트(34)로부터 멀리 밀리도록 배치되어 있는 하우징(31)에 (직접 또는 간접적으로) 부착될 수 있다. 핀들(38)은 도 4 및 도 5에 도시되어 있다. 도 5에 대응하는 도 6의 조감도에서, 클램핑 플레이트(34)가 작은 홈들(38')을 보유하고 있고, 이 홈들을 통해 핀들(38)은 클램핑 플레이트(34)가 제1 위치로 (지지 플레이트(35)로부터 멀리) 움직일 때 강제되는 것을 볼 수 있다. 연삭 디스크가 이 움직임이 수행될 때 클램핑 플레이트(34)에 접촉되어 남아 있다면, 움직임이 완료되었을 때 핀들(38)에 의해 멀리 밀릴 것이고 이로써 클램핑 플레이트(34)로부터 해제되고, 연삭 디스크는 그후 압축 공기에 의해 멀리 이송된다.

[0025] 연삭 기계(10)로부터 제거된 연삭 디스크가 실제로 제거 장치(30)로부터 멀리 이송되었는지 여부를 확인하기 위해, 제거 장치(30)는 센서(36)를 포함할 수 있다. 센서(36)는 도 4 내지 도 6에서 볼 수 있고 예를 들어, 반사 차광막(reflex light barrier)으로, 구현될 수 있다. 도 6에 반사 차광막(36)의 대응하는 반사기(361) 역시 도시되어 있다. 센서(36)(예. 발광 다이오드와 광다이오드를 갖는 모듈) 및 반사기(reflector, 361)는 서로 상대적으로 위치되어 센서(36)로부터 방출되는 광 빔이 연삭 디스크에 의해 방해된다. 이런 방식으로 센서는 연삭 디스크가 압축 공기에 의해 멀리 이송되었는지 여부를 검출할 수 있다. 만약 그렇지 않다면, 하나 또는 그 이상의 추가적인 압축 공기 발사가 노즐(32)로부터 방출될 수 있다. 연삭 디스크가 제거 장치에 여전히 접촉되어 남아 있다면, 예를 들어 경고 신호가 출력될 수 있다. 센서(36)는 반드시 차광막으로서 구현될 필요는 없다. 연삭 디스크들은 보통 소정의 색상을 가지기 때문에, 대신 광학적 칼라 센서(optical color sensor) 또한 연삭 디스크의 존재를 검출하기 위해 채용될 수 있다. 또는, 하나 또는 그 이상의 센서들이 연삭 디스크가 차단 판(312) 아래에서 장치(30)로부터 떨어졌는지 여부를 모니터링하기 위해 채용될 수 있다.

[0026] 지지 플레이트(35)와 클램핑 요소(34)(클램핑 플레이트) 사이에 연삭 디스크(11)를 클램핑하고 클램핑 요소의 움직임을 해제하는 트리거 요소(33)의 기능은 도 2 내지 도 6의 예에 도시된 것과 다른 방식으로 실현될 수 있다. 이하에서, 제거 장치(30)의 몇몇 중요한 측면들이 요약될 것이고 또한 소정의 기능들이 도 2 내지 도 6의 예와는 다르게 구현되는 추가적인 실시예들이 설명될 것이다.

[0027] 일반적인 의미에서, 제거 장치는 연삭 디스크(11)가 배치될 수 있는 표면을 가지는 지지 플레이트(예. 도 2 및 도 6 참조, 지지 플레이트(35))를 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 연삭 디스크(11)는 로봇의 도움으로 지지 플레이트(35)의 표면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 전체 연삭 디스크(11)가 지지 플레이트(35)의 표면에 배치될 필요는 없다. 연삭 디스크의 일부가 지지 플레이트(35) 상에 안착한다면 충분하다. 제거 장치는 제1 위치에서, 지지 플레이트 위로 승강되는 이동가능한 클램핑 요소(예. 도 4 및 도 5 참조, 클램핑 요소(34))를 더 포함한다. 이것은, 제1 위치에서, 클램핑 요소가 베어링 표면과 접촉하지 않음을 의미한다. 제거 장치는 액츄에이터를 더 포함하는데, 이것은 클램핑 요소에 결합되고, 또한 클램핑 요소가 지지 플레이트에 대해 압박되어 연삭 디스크가 지지 플레이트와 클램핑 요소 사이의 제2 위치에 고정되게 되는 제2 위치로 클램핑 요소를 움직이도록 구성된다(도 5 참조). 트리거 요소는 (직접 또는 간접적으로 그리고, 액츄에이터에 따라서, 기계적으로 또는 전기적으로) 액츄에이터에 결합되어 트리거 요소가 작동될 때, 액츄에이터는 제1 위치에서 제2 위치로 클램핑 요소를 움직인다. 트리거 요소는 지지 플레이트 표면을 넘어 돌출되어 이로써 연삭 디스크(연삭 기계에 장착된)가 지지 플레이트 표면에 위치되어 압박될 때 트리거 요소는 작동된다.

[0028] 가장 단순한 경우에 있어서, 액츄에이터는 바이어스된 스프링(biased spring)일 수 있다. 공압식 액츄에이터(공압식 실린더 - 피스톤 유닛) 역시 압축 공기로 채워질 때 바이어스된 스프링과 동일한 기능을 충족시킬 수 있다. 일부 실시예들에 있어서, 클램핑 요소는, 작동될 때까지, 액츄에이터(도 4 참조, 압축 공기로 선-적재된 실린더)의 움직임을 막는데, 이것은 그후 트리거 요소가 작동될 때 제1 위치(해제된 고정)에서 제2 위치(조여진 고정)으로 클램핑 요소를 갑자기 움직인다(도 5 참조). 이 경우에 있어서, 트리거 요소는 필수적으로 멈춤쇠의 기능을 충족하는 순수 기계적인 기계 요소이다. 클램핑 요소를 다시 제1 위치로 움직이기 위해, 리셋 메카니즘이 마련될 수 있다. 복동식 공압 실린더가 액츄에이터로 사용되면, 이것은 클램핑 요소를 다시 제1 위치로 움직이기에 충분한 리셋 힘을 생성할 수 있다. 단동식 공압 실린더가 사용되면, 스프링 또한 압력이 단동식 공압 실린더로부터 해제될 때 클램핑 요소를 제1 위치로 다시 움직이는 데 필요한 리셋 힘을 생성할 수 있다. 액츄에이터가 단순한 바이어스된 스프링인, 상기에서 언급된 예에 있어서, 리셋 힘은 예를 들어, 스프링을 다시 바이어싱할 수 있는 스톱노이드에 의해 생성될 수 있다. 또한 2 개의 (단동식) 공압 실린더들로 구성된 하나의 유닛도 가능하고, 이로써 하나의 실린더는 (바이어스된) 액츄에이터로서 기능하고 다른 하나는 제1 위치로 리셋 움직임을 위한 것이다.

[0029] 다른 실시예들에 있어서 액츄에이터는 바이어싱력을 생성할 필요가 없지만 액츄에이터의 움직임은 트리거 요소에 의해 기계적으로 막힌다. 대신, 액츄에이터는 이 경우에 있어서, 전기 스위치(예. 프로브)일 수 있는, 트리거 요소가 작동될 때 제1 위치에서 제2 위치로 클램핑 요소를 움직이도록 능동적으로 제어되고, 이것은 차례

로 이것이 지지 플레이트를 넘어 돌출하고 또한 이로써 연삭 기계에 장착된 연삭 디스크가 지지 플레이트 표면에 배치될 때 "자동으로" 작동되도록 위치된다. 이 경우에 있어서 액츄에이터는 클램핑 요소를 제1 위치에서 제2 위치로 움직이도록 구성되는 주어진 액츄에이터(전기모터, 선형 모터, 공압식 액츄에이터, 솔레노이드 등)일 수 있다. 예를 들어 프로브와 같은 간단한 스위치 대신, 연삭 디스크가 지지 플레이트에 배치되었는지를 검출할 수 있는, 다른 센서 요소 또한 사용될 수 있다.

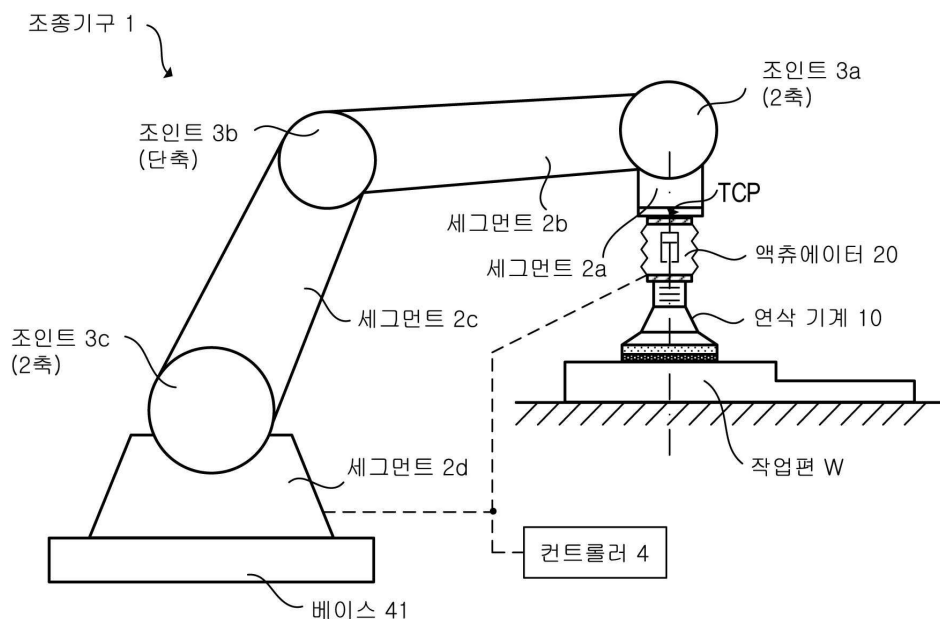
[0030] 여기서 설명된 실시예들에 있어서, 클램핑 요소는 록킹 레버의 일 단에 장착된다(도 5 참조). 하지만, 클램핑 요소와 록킹 레버는 하나의 통합된 구성요소일 수 있음이 이해되어야 한다. 이러한 경우에 있어서, 클램핑 요소와 록킹 레버는 일체형으로 구축된다. 클램핑 요소는, 상기에서 클램핑 플레이트로 지칭되는, 작은 슬라이드로 구현될 수 있다. 하지만, 클램핑 요소는 반드시 슬라이드일 필요는 없고 대신 예를 들어, 록킹 레버로부터 돌출되고 지지 플레이트에 연삭 디스크를 고정할 수 있는, 다수의 짧은 핀들로 형성될 수 있다.

[0031] 이하에서 조종기구에 장착된 연삭 기계로부터 연삭 디스크를 제거하는 방법의 일 예가 도 7에 도시된 흐름도를 참조하여 요약될 것이다. 도 7의 실시예에 따르면, 이 방법은 조종기구를 이용해 제거 장치의 지지 플레이트에 연삭 기계에 장착되는 연삭 디스크를 배치하는 단계를 포함한다(cf. 도 7, 단계 S1). 이 상황은 또한 도 4에 도시되어 있다. 지지 플레이트 상에 연삭 디스크를 배치하는 것에 의해, 제거 장치의 트리거 요소 또한 작동된다(cf. 도 4, 멈춤쇠로 구현되는 트리거 요소). 이 방법은 또한 지지 플레이트와 이동가능한 클램핑 요소 사이에 연삭 디스크를 고정하는 단계를 포함하고(도 7, 단계 S2), 이것은 트리거 요소의 작동에 대하여 반응하여 지지 플레이트를 향해 밀린다. 이 상황은 또한 도 5에 도시되어 있다. 이후에, 연삭 기계는 조종기구의 도움으로 승강되고, 이로써 고정된 연삭 디스크는 연삭 기계의 지지 패드로부터 제거된다(cf. 도 7, 단계 S3).

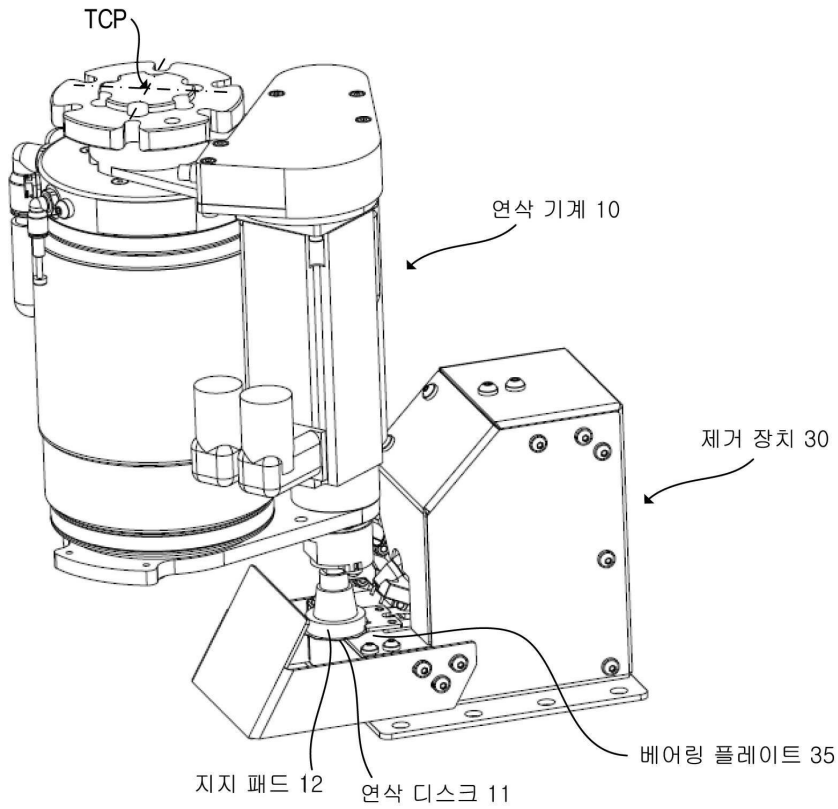
[0032] 이후에, 클램핑 요소는 고정된 연삭 디스크를 해제하기 위해 다시 한번 상승될 수 있다. 이 공정에서, 상기에서 설명된 바와 같이, 연삭 디스크가 클램핑 요소에 접촉되어 남아 있는 것이 발생할 수 있고, 이것은 연삭 디스크의 추가적인 이송을 방해하기 때문에, 바람직하지 않다. 이러한 경우들에 있어서, 연삭 디스크는 하나 또는 그 이상의 핀들을 이용해 해제될 수 있다(도 5 참조, 핀들(38)). 핀들(38)은 클램핑 요소가 상승될 때 클램핑 요소에 접촉된 연삭 디스크의 움직임을 방해하고, 이로써 연삭 디스크는 클램핑 요소로부터 해제된다. 핀 또는 핀들은 제거 장치의 하우징 내에 장착되어 클램핑 요소가 상승될 때 핀들이 클램핑 요소의 모서리 상의 하나 또는 그 이상의 홈들(도 6 참조, 홈들(38'))을 관통할 수 있다. 이 방법의 다양한 추가적인 측면들은 도 2 내지 도 6을 참고하여 상기에서 이미 설명되었고, 반복을 피하기 위해, 상기의 설명이 참조된다.

도면

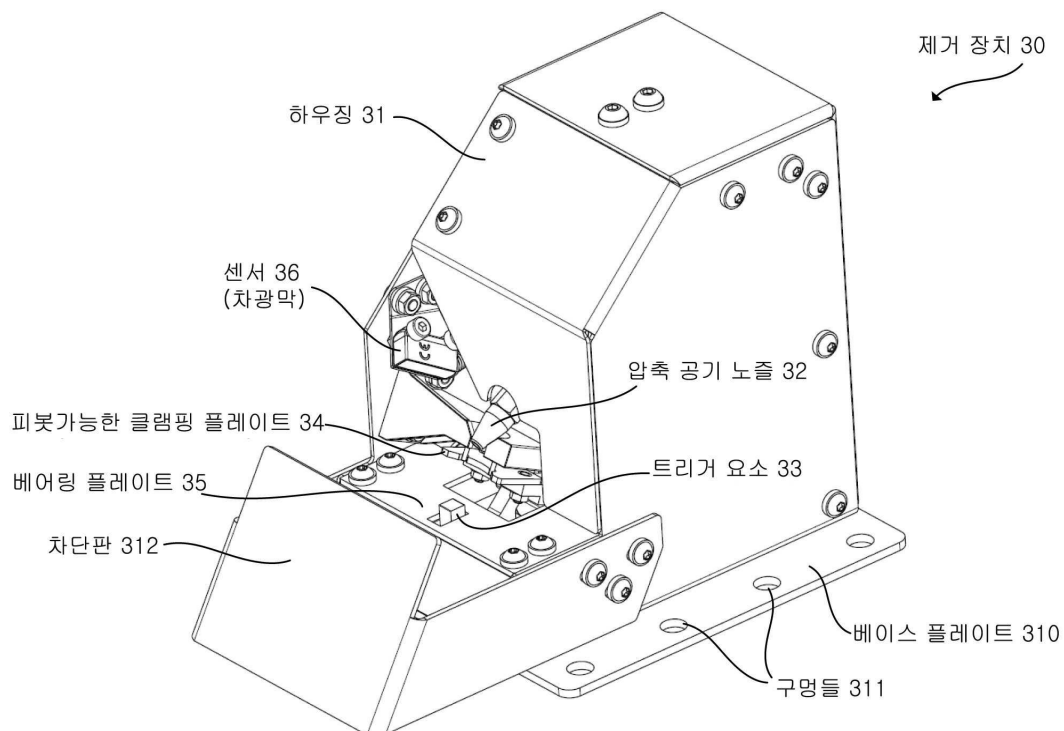
도면1



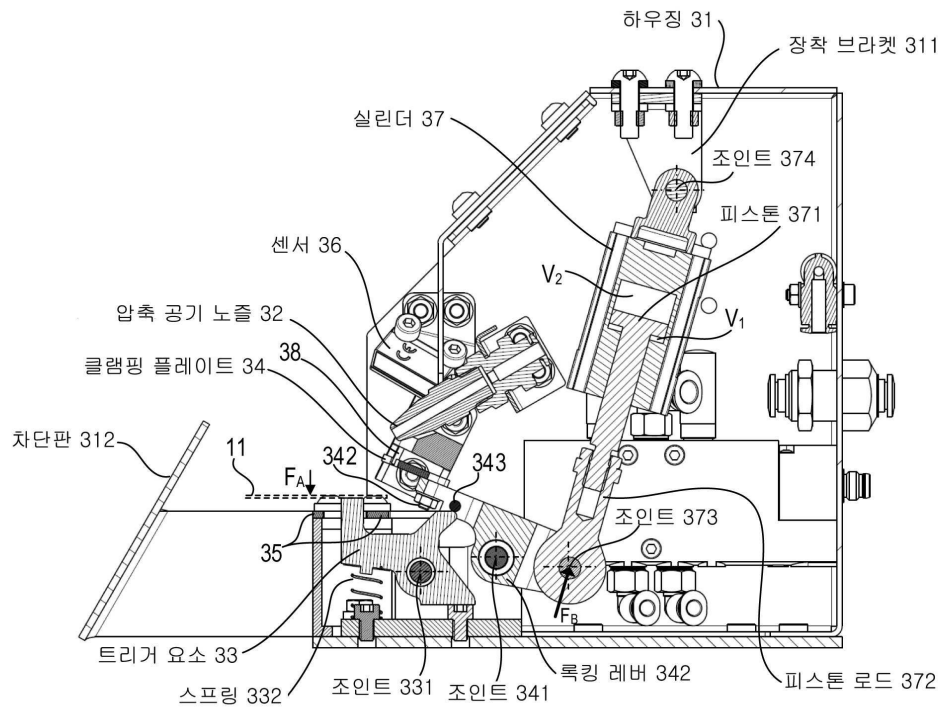
도면2



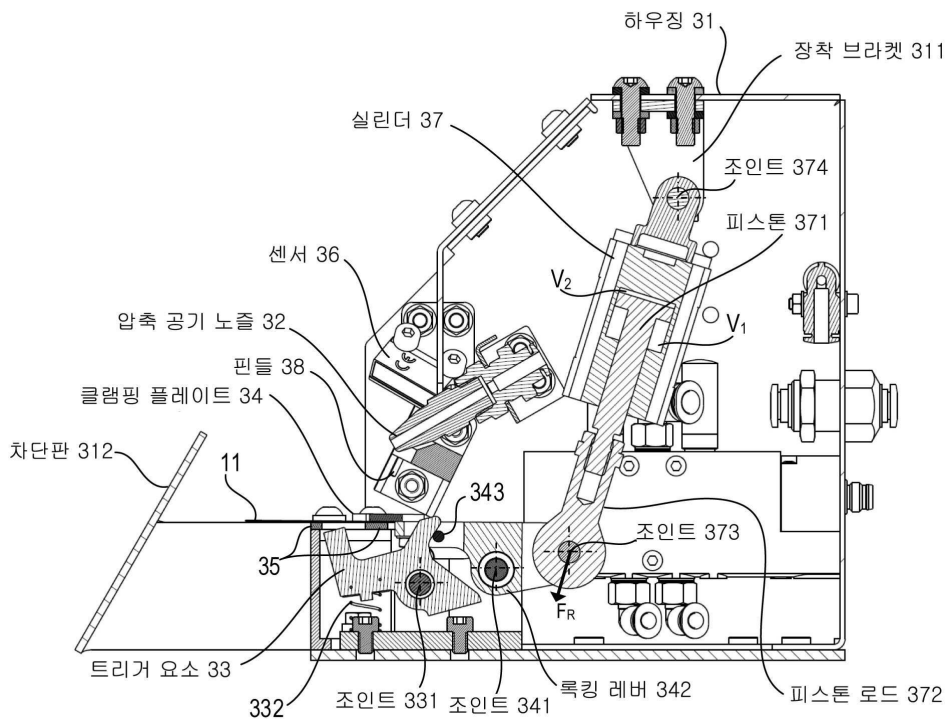
도면3



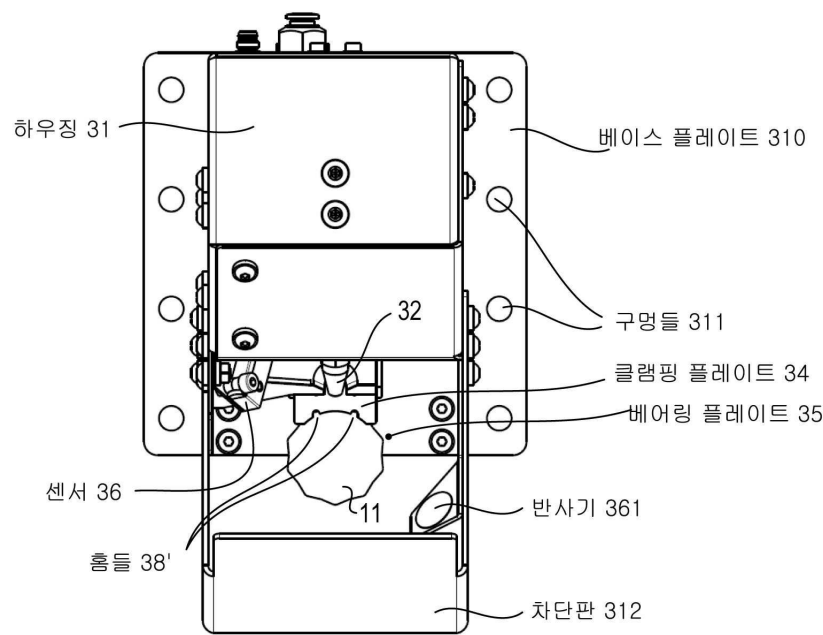
도면4



도면5



도면6



도면7

