(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0032176
(43) 공개일자 2010년03월25일

(51) Int. Cl.
B23H 7/38 (2006.01) *B23H 11/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0091203
(22) 출원일자 2008년09월17일
심사청구일자 2008년09월17일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
이은상
인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학과
백승엽
인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학과
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 3 항

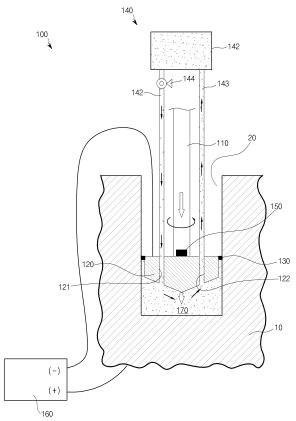
(54) 전해 가공 장치

(57) 요 약

본 발명은, 피가공물에 형성된 그루브 내에 삽입되어 작동하는 전해 가공 장치에 있어서, 상기 그루브의 내외 방향을 따라 이동 가능한 프레임부와, 상기 프레임부의 일 단부에 결합된 상태로 상기 그루브 내에 삽입되어 배치되고, 상기 그루브를 전해 가공하도록 전극이 연결되는 전극부와, 상기 전극부의 외측면과 상기 그루브의 내측면 사이의 공간을 실링하여, 상기 그루브 내에 전해 가공이 수행되는 전해 가공 공간을 외부로부터 밀폐되도록 구획하는 실링부와, 상기 전극부에 형성된 제1관통공을 통하여 상기 전해 가공 공간으로 전해액을 유입시키고, 상기 전극부에 형성된 제2관통공을 통하여 상기 전해 가공 공간으로부터 전해액을 배출시키는 전해액 공급부와, 초음파를 발생시켜서 상기 전극부를 진동시킴으로써, 전해 가공 시 상기 전극부와 상기 피가공물 사이에서 생성되는 용출물의 적층을 억제하는 초음파 발생부를 포함하는 전해 가공 장치를 제공한다.

따라서, 상기 초음파 발생부에 의하여, 전극부가 초음파에 의하여 진동된다. 따라서, 전해 가공 시, 발생되는 용출물이 상기 전극부에 적층되는 것이 방지된다. 이로부터, 상기 전극부의 표면이 청결한 상태가 유지되기 때문에, 전해 가공 성능이 향상된다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김백겸

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학과

신태희

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학과

특허청구의 범위

청구항 1

피가공물에 형성된 그루브 내에 삽입되어 작동하는 전해 가공 장치에 있어서,

상기 그루브의 내외 방향을 따라 이동 가능한 프레임부;

상기 프레임부의 일 단부에 결합된 상태로 상기 그루브 내에 삽입되어 배치되고, 상기 그루브를 전해 가공하도록 전극이 연결되는 전극부;

상기 전극부의 외측면과 상기 그루브의 내측면 사이의 공간을 실링하여, 상기 그루브 내에 전해 가공이 수행되는 전해 가공 공간을 외부로부터 밀폐되도록 구획하는 실링부;

상기 전극부에 형성된 제1관통공을 통하여 상기 전해 가공 공간으로 전해액을 유입시키고, 상기 전극부에 형성된 제2관통공을 통하여 상기 전해 가공 공간으로부터 상기 전해액을 배출시키는 전해액 공급부; 및

초음파를 발생시켜서 상기 전극부를 진동시킴으로써, 전해 가공 시 상기 전극부와 상기 피가공물 사이에서 생성되는 용출물의 적층을 억제하는 초음파 발생부를 포함하는 전해 가공 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전해액 공급부는,

상기 제1관통공에 연결되는 공급관;

상기 제2관통공에 연결되는 배출관;

상기 공급관 및 상기 배출관이 연결되며, 상기 전해액이 저장되는 전해액 저장부; 및

상기 전해액 저장부 내의 상기 전해액을 상기 공급관을 통하여 상기 전해 가공 공간으로 공급한 후, 상기 전해 가공 공간 내의 상기 전해액을 상기 배출관을 통하여 다시 상기 전해액 저장부로 순환시키는 펌프를 포함하는 전해 가공 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 전극부는 횡단면이 원형을 가지고,

상기 실링부는 상기 전극부의 가장자리를 둘러싸는 환형 구조를 가지는 전해 가공 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전해 가공 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전해 가공의 성능이 향상된 전해 가공 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전해가공(electrolytic machining)은 ECM이라고도 하며, 금속 재료가 전기 화학적 용해를 할 때 그 진행을 방해하는 양극 생성물인 금속 산화물막이 생기는데 이를 제거하면서 가공하는 방법을 말한다. 가공해야 할 형태로 만든 공구를 음극으로 하고, 피가공물을 양극으로 하여 양쪽을 전해액에 담그고 전류를 통하면 소재는 음극의 표면 형상과 같이 가공된다. 전해가공은 보통의 공구로는 가공이 곤란한 초경합금, 내열강 등과 같은 난삭재 및 복잡한 형상의 금형 가공에 이용되고 있으며 공작물의 변형이나 잔류 응력 등을 발생시키지 않는 장점이 있다.

[0003] 하지만, 전해 가공 중 생성되는 용출물이 음극과 피가공물 사이에 적층되어, 전해 가공을 방해함으로써, 전해

가공의 성능이 저하되는 문제점이 있다. 또한, 피공작물의 밀폐된 내부공간을 전해 연마하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명은 전해 가공 성능이 향상된 전해 가공 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0005] 본 발명은, 피가공물에 형성된 그루브 내에 삽입되어 작동하는 전해 가공 장치에 있어서, 상기 그루브의 내외 방향을 따라 이동 가능한 프레임부와, 상기 프레임부의 일 단부에 결합된 상태로 상기 그루브 내에 삽입되어 배치되고, 상기 그루브를 전해 가공하도록 전극이 연결되는 전극부와, 상기 전극부의 외측면과 상기 그루브의 내측면 사이의 공간을 실링하여, 상기 그루브 내에 전해 가공이 수행되는 전해 가공 공간을 외부로부터 밀폐되도록 구획하는 실링부와, 상기 전극부에 형성된 제1관통공을 통하여 상기 전해 가공 공간으로 전해액을 유입시키고, 상기 전극부에 형성된 제2관통공을 통하여 상기 전해 가공 공간으로부터 전해액을 배출시키는 전해액 공급부와, 초음파를 발생시켜서 상기 전극부를 진동시킴으로써, 전해 가공 시 상기 전극부와 상기 피가공물 사이에서 생성되는 용출물의 적층을 억제하는 초음파 발생부를 포함하는 전해 가공 장치를 제공한다.

[0006] 본 발명에 있어서, 상기 전해액 공급부는, 상기 제1관통공에 연결되는 공급관와, 상기 제2관통공에 연결되는 배출관과, 상기 공급관 및 상기 배출관이 연결되며, 전해액이 저장되는 전해액 저장부와, 상기 전해액 저장부 내의 전해액을 상기 공급관을 통하여 상기 전해 가공 공간으로 공급한 후, 상기 전해 가공 공간 내의 전해액을 상기 배출관을 통하여 다시 상기 전해액 저장부로 순환시키는 펌프을 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 전극부는 횡단면이 원형을 가지고,상기 실링부는 상기 전극부의 가장자리를 둘러싸는 환형 구조를 가질 수 있다.

효 과

[0008] 본 발명에 따른 전해 가공 장치에서는, 전극부가 초음파에 의하여 진동된다. 따라서, 전해 가공 시, 상기 전극부와 피가공물 사이에서 생성되는 용출물의 적층이 방지된다. 이로부터, 상기 전극부와 상기 피가공물 사이가 청결한 전해액으로 유지될 수 있기 때문에, 전해 가공 성능이 향상된다.

[0009] 또한, 상기 초음파가 상기 전해액을 진동시킴으로써, 상기 전해액이 더욱 활성화되어, 상기 전해 가공 성능이 더욱 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1에 본 발명의 일 실시예에 따른 전해 가공 장치(100)의 개략도가 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 상기 전해 가공 장치(100)는, 프레임부(110), 전극부(120), 실링부(130), 전해액 공급부(140) 및 초음파 발생부(150)를 포함한다.

[0011] 상기 프레임부(110)는 피가공물(10)에 형성된 그루브(20) 내에 삽입되어, 상기 그루브(20)의 내외 방향을 따라 이동한다. 즉, 상기 전해 가공 장치(100)가 상기 그루브(20)의 깊이를 증가시키면서 전해 가공을 수행하면, 상기 프레임부(110)는 상기 그루브(20)의 내부로 점차 이동한다. 상기 그루브(20)의 형상이나 크기는 확정적이지 않으며, 전해 가공에 의하여 상기 그루브(20)의 형상이나 크기가 변한다.

[0012] 만일, 전해 가공이 종료하면, 상기 프레임부(110)는 상기 그루브(20)의 외부로 이동하여, 상기 전해 가공 장치(100)가 상기 피가공물(20)로부터 이탈되게 한다. 상기 프레임부(110)는 원형의 수직축 형상을 가지지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0013] 상기 전극부(120)는 상기 프레임부(110)의 일 단부에 결합된 상태로 상기 그루브(20) 내에 삽입되어 배치되어 있다. 상기 전극부(120)는 정류기(160)의 (-)전극이 연결된다. 상기 피가공물(10)에는 (+)전극이 연결된다. 상기 전극부(120)는 횡단면이 원형의 형상을 가지며, 상기 피가공물(10)의 전해 가공 특성에 따라 다양한 형상 및 크기를 가질 수 있다. 즉, 상기 그루브(20)의 횡단면이 크게 성형되도록 의도되면, 상기 전극부(120)의 횡단면의 크기도 증가한다.

[0014] 또한, 상기 그루브(20)의 횡단면의 형상을 반영하여, 상기 전극부(120)의 횡단면의 형상도 결정된다. 본 실시예에서, 상기 그루브(20)의 횡단면은 원형을 가지기 때문에, 상기 전극부(120)의 횡단면도 원형을 가진다.

[0015] 상기 제1전극부(120)의 전방부는 뿔 형태를 가질 수 있다. 상기 전해 가공 공간(170) 내에 전해액이 유입되어, 일정 시간 동안 머물게 하기 위함이다. 예를 들면, 상기 뿔 형태로서 원뿔, 삼각뿔, 사각뿔 등이 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0016] 상기 전극부(120) 자체가 도전성 금속으로 형성되어, 상기 전극부(120) 전체가 전극으로 이용될 수 있다. 하지만, 상기 전극부(120)의 전면부만이 도전성 금속으로 형성될 수도 있고, 상기 전극부(120)의 전면부의 일부에만 도전성 전극 패턴이 형성될 수도 있다. 본 발명에서, 상기 전극부(120)의 형상은 전술한 바에 한정되지 않는다.

[0017] 상기 실링부(130)는 상기 전극부(120)의 외측면과 상기 그루브(20)의 내측면 사이의 공간을 실링한다. 따라서, 상기 그루브(20) 내에 전해 가공이 수행되는 전해 가공 공간(170)이 외부로부터 밀폐되도록 구획된다. 상기 실링부(130)는 가운데 부분이 중공인 환형 구조를 가진다.

[0018] 상기 전극부(120)에는 제1관통공(121) 및 제2관통공(122)이 형성되어 있다. 상기 전해액 공급부(140)는, 상기 제1관통공(121)을 통하여 상기 전해 가공 공간(170)으로 전해액을 유입시키고, 상기 제2관통공(122)을 통하여 상기 전해 가공 공간(170)으로부터 전해액을 배출시킨다. 상기 전해액 공급부(140)는, 전해액 저장부(141), 펌프(144), 공급관(142) 및 배출관(143)을 포함한다. 상기 전해액 저장부(141)는 전해액이 저장되어 있으며, 상기 공급관(142)은 제1관통공(121)에 연결되고, 상기 배출관(143)은 상기 제2관통공(122)에 연결되어 있다. 따라서, 상기 펌프(144)가 상기 전해액 저장부(141)로부터 전해액을 펌핑하여, 상기 공급관(142)을 통하여 상기 전해액을 상기 전해 가공 공간(170)으로 유입시킨 후, 상기 배출관(143)을 통하여 상기 전해액 저장부(141)로 회수시킨다.

[0019] 상기 초음파 발생부(150)는 상기 전극부(120)에 결합되어 있다. 상기 초음파 발생부(150)는 초음파를 발생시켜서, 상기 전극부(120)를 진동시킨다. 상기 전극부(120)가 진동을 하기 때문에, 상기 전극부(120)가 침지된 전해액을 진동시킨다. 상기 전해액의 진동에 의하여, 전해 가공 시 생성되는 용출물이 상기 전극부(120)와 상기 피가공물(10) 사이에 적층되는 것이 억제된다. 따라서, 상기 용출물이 상기 전해 가공을 방해할 가능성이 크게 경감된다. 또한, 상기 전해액의 진동에 의하여, 상기 전해액이 더욱 활성화된다. 이로부터, 전해 가공의 성능이 향상된다.

[0020] 이하에서는 도 2를 참조하여, 상기 전해 가공 장치(100)의 작동에 대하여 살펴본다.

[0021] 먼저, 상기 전해 가공 장치(100)를 상기 그루브(20) 내에 삽입한다. 상기 전해 가공 장치(100)의 삽입 깊이는, 상기 실링부(130)에 의하여 상기 전해 가공 공간(170)이 밀폐되는 정도보다 크면 된다.

[0022] 상기 전극부(120)에는 상기 정류기(160)의 (-)전극을 연결하고, 상기 피가공물(10)에는 상기 정류기(170)의 (+)극을 연결한다. 그 후, 상기 펌프(144)를 작동하여, 상기 전해 가공 공간(170) 내에 전해액을 채운다.

[0023] 상기 전해 가공 공간(170) 내에 전해액이 채워진 후, 상기 정류기(160)를 작동시켜서, 상기 그루브(20) 내의 전해 가공을 시작한다. 그리고, 상기 초음파 발생부(150)를 작동시켜서, 상기 전극부(120)를 진동시킨다. 상기 초음파 발생부(150)는 연속적으로 작동될 수도 있고, 시간차를 두면서 간헐적으로 작동될 수도 있다. 상기 프레임부(110)를 하방으로 이동시키면, 상기 그루브(20)의 깊이가 증가되도록 가공된다.

[0024] 상기 제1관통공(121) 및 상기 제2관통공(121)이 위치하는 부분은 가공이 잘 되지 않기 때문에, 상기 프레임부(110)(직접적으로는, 전극부(120))를 회전시키면서 하방으로 이동시킨다. 이 때, 일 방향으로만 회전시킬 수도 있고, 양 방향으로 회전시킬 수도 있다. 하방으로 이동이 종료되어 상하 방향의 운동이 없을 경우에도, 상기 프레임부(110)를 계속하여 회전시킨다.

[0025] 전술한 바와 같이, 전해 가공 시, 상기 초음파 발생부(150)에 의한 상기 전극부(120)의 진동 및 전해액의 진동에 의하여, 상기 전극부(120)와 피가공물(10) 사이의 상기 용출물의 적층이 억제된다. 또한, 상기 전해 가공 공간(170) 내의 전해액이 상기 전해액 저장부(141)로 회수되는 구조를 가지기 때문에, 상기 전해 가공 공간(170) 내에 존재하는 전해액에 포함된 용출물의 양이 크게 감소될 수 있다. 따라서, 상기 전해 가공 장치(100)에 의한 전해 가공 성능이 크게 향상된다.

[0026] 또한, 상기 전해 가공 장치(100)는 폐쇄 구조 내에서 용이하게 작동될 수 있기 때문에, 일반적인 전해 가공 장

치가 도달할 수 없는 위치의 전해 가공이 가능하다. 예를 들면, 금형의 냉각 코어 등의 가공이 가능하다.

[0027] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전해 가공 장치의 개략도이다.

[0029] 도 2는 도 1에 도시된 전해 가공 장치가 작동하는 상태를 보여주는 개략도이다.

[0030] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명 >

[0031] 100: 전해 가공 장치 110: 프레임부

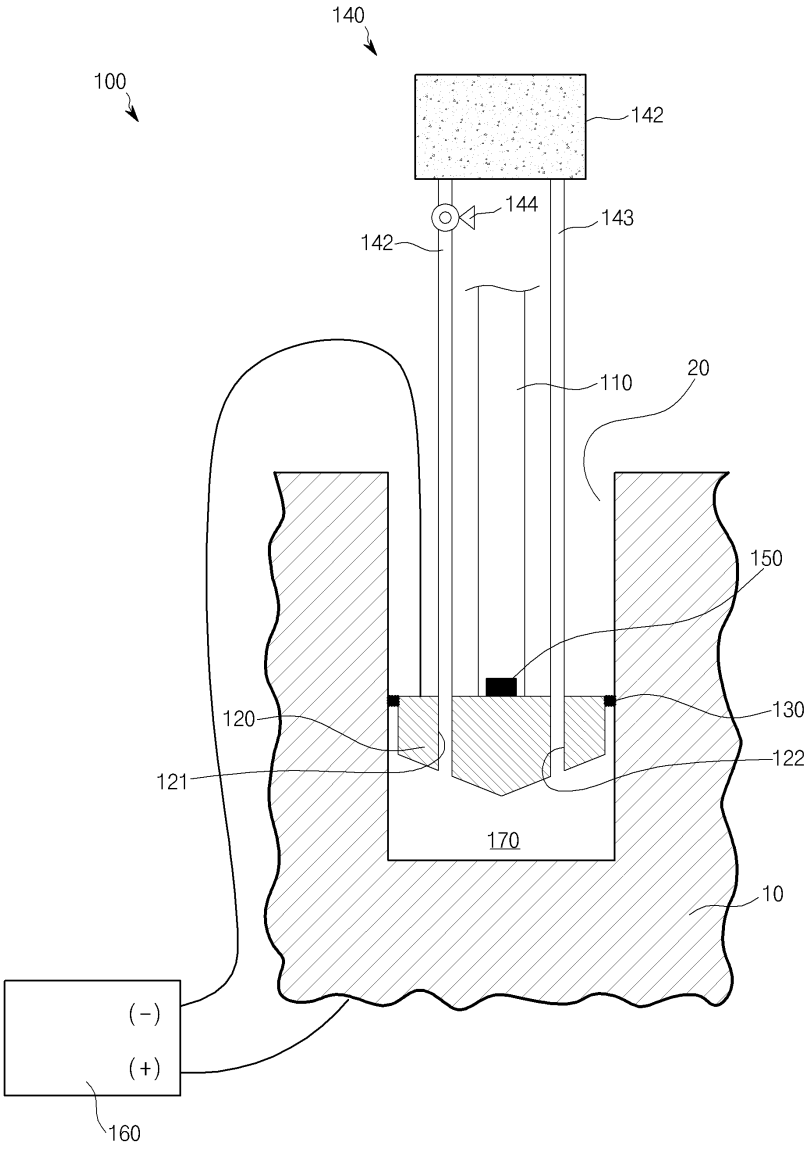
[0032] 120: 전극부 130: 실링부

[0033] 140: 전해액 공급부 150: 초음파 발생부

[0034] 160: 정류기 170: 전해 가공 공간

도면

도면1



도면2

