

스 플레이트의 하부로부터 돌출되도록 상기 모터 수용 프레임의 하부에 결합되어 있는 바이트 팁 고정 플레이트를 갖는 본체 프레임, 일단에 와이어의 일단을 감아 수용하고 있는 와이어 제1 수용부가 결합된 채 상기 제1 모터 수용부에 수용되어 있으며, 회전을 통해 상기 와이어 제1 수용부에 감긴 상기 와이어를 풀어주는 제1 모터, 상기 와이어 제1 수용부의 반대 방향인 일단에 상기 와이어의 타단을 감아 수용하고 있는 와이어 제2 수용부가 결합된 채 상기 제2 모터 수용부에 수용되어 있으며, 회전을 통해 상기 와이어 제1 수용부로부터 풀리는 상기 와이어를 상기 와이어 제2 수용부로 감아주는 제2 모터, 상기 바이트 팁 고정 플레이트의 하부 끝단 전방에서 하부 끝단의 일부가 아래로 돌출되도록 상기 바이트 팁 고정 플레이트에 결합되어 있으며 하부 끝단 모서리 부분에 상기 와이어가 접촉되어 있는 바이트 팁, 상기 와이어 제1 수용부와 상기 바이트 팁 사이 및 상기 와이어 제2 수용부와 상기 바이트 팁 사이에 각각 위치하여 상기 와이어 제1 수용부에서 풀려서 바이트 팁의 모서리 부분을 지나 상기 와이어 제2 수용부로 감기는 상기 와이어의 이동을 가이드하는 와이어 가이드 부재를 포함한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0009281

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국 연구재단

연구사업명 일반연구자지원-신진연구

연구과제명 상어 표피를 모사한 기능성 표면에 관한 기초연구

기 여 율 7/10

주관기관 부경대학교

연구기간 2011.05.01 ~ 2014.04.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C-D-2013-0776

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국 연구재단

연구사업명 산학협력선도대학(LINC)육성사업

연구과제명 [동남권]산학협력선도대학(LINC)육성사업(기술혁신형)

기 여 율 3/10

주관기관 부경대학교

연구기간 2013.03.01 ~ 2014.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 플레이트, 상기 베이스 플레이트의 전방을 향해 한 쌍이 대향되게 돌출되어 있으며 각각에 제1 모터 및 제2 모터를 관통 수용하는 제1 모터 수용부 및 제2 모터 수용부가 형성되어 있는 모터 수용 프레임, 그리고, 하단부의 적어도 일부가 상기 베이스 플레이트의 하부로부터 돌출되도록 상기 모터 수용 프레임의 하부에 결합되어 있는 바이트 팁 고정 플레이트를 갖는 본체 프레임,

일단에 와이어의 일단을 감아 수용하고 있는 와이어 제1 수용부가 결합된 채 상기 제1 모터 수용부에 수용되어 있으며, 회전을 통해 상기 와이어 제1 수용부에 감긴 상기 와이어를 풀어주는 제1 모터,

상기 와이어 제1 수용부의 반대 방향인 일단에 상기 와이어의 타단을 감아 수용하고 있는 와이어 제2 수용부가 결합된 채 상기 제2 모터 수용부에 수용되어 있으며, 회전을 통해 상기 와이어 제1 수용부로부터 풀리는 상기 와이어를 상기 와이어 제2 수용부로 감아주는 제2 모터,

상기 바이트 팁 고정 플레이트의 하부 끝단 전방에서 하부 끝단의 일부가 아래로 돌출되도록 상기 바이트 팁 고정 플레이트에 결합되어 있으며 하부 끝단 모서리 부분에 상기 와이어가 접촉되어 있는 바이트 팁,

상기 와이어 제1 수용부와 상기 바이트 팁 사이 및 상기 와이어 제2 수용부와 상기 바이트 팁 사이에 각각 위치하여 상기 와이어 제1 수용부에서 풀려서 바이트 팁의 모서리 부분을 지나 상기 와이어 제2 수용부로 감기는 상기 와이어의 이동을 가이드하는 와이어 가이드 부재

를 포함하는

반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 바이트 팁은

소정 높이를 가지며 수직 방향으로 길이가 긴 마름모 형상으로 마련되어 있는

반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 바이트 팁은

상기 와이어와 접촉하는 상기 마름모 형상의 하단 모서리 부분이 소정 곡률 반경을 갖는

반타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치.

청구항 4

제 3항에서,

상기 바이트 팁은

상기 곡률 반경이 0.1 내지 10 mm 인

반타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 가공 대상물의 표면에 원하는 소정 표면 특성을 갖도록 특정 형상의 미세 패턴을 형성하는데 사용하는 와이어 방전 가공 장치 시스템 중 일 구성 부분인 와이어 방전 가공 지그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 산업 기술의 발달로 인해 기기 및 부품의 마이크로화가 진행되고, 동과 같은 재료로 만든 와이어를 사용하여 초경합금강과 같은 기계적 성질이 우수한 난삭성 소재를 가공하는 작업과 함께 정밀하고 복잡한 형상의 제품을 가공하는 방법으로 와이어 방전 가공(WEDM, Wire electrical discharge machining - 와이어 컷 방전 가공이라고도 함) 장치가 널리 사용되고 있다.

[0003] 와이어 방전 가공은 후기한 선행기술문헌의 특허문헌 KR20-0436567 호 “와이어 방전 가공용 지그”의 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 구리 등의 소정 강도를 갖는 금속 재질로 만들어진 가느다란 와이어(wire)를 절삭 또는 미세 패턴 형성 공구로 이용하여 공작물을 절단하거나 표면에 격자 무늬 등의 선형의 그루브(groove) 패턴을 형성하는 기술이다.

[0004] 이 가공 기술을 좀 더 상세히 설명하면, 상기기 특허문헌인 “와이어 방전 가공용 지그”의 도 1에 도시된 바와 같이 와이어를 음극(-)으로 하고 가공물(통상 전해액 속에 침지된 상태에서 가공이 이루어짐)을 양극(+)으로 하여 이를 상호 접근시키면 방전 스파크가 발생하게 되고 이 방전 스파크가 가공물의 표면을 용융시켜 가공물을 절단하거나 필요에 따라 표면에 격자 모양 등 간단한 미세 패턴을 형성하게 된다.

[0005] 한편, 최근 유체 마찰 저항 감소 등 물체의 표면 특성을 개선하기 위해 다방면의 연구가 이루어지고 있으며 그 중 하나가 상어의 피부에 관한 연구가 이루어지고 있다.

[0006] 상어는 바닷물과의 마찰 저항을 많이 받지 않고 시속 수십 km로 빠르게 헤엄을 칠 수 있는데 그 이유는 바로 상어의 표면에 난 반타원형의 미세 돌기(또는 삼각형의 미세 돌기)에 있다(도 9 참조). 부위에 따라 다르게 생긴 이 미세 돌기는 물살을 잡았다가 소용돌이를 일으키며 미끄러지듯 흘러 내보내기 때문에 바닷물이 직접적으로 상어의 피부에는 닿지 않아 유체 마찰 저항을 현격히 줄여줄 수 있다.

[0007] 이러한 원리를 이용하여 최근에는 상어 피부의 돌기처럼 표면을 반타원형 모양의 미세 돌기로 형성한 수영복이 출시되어 수영 선수들의 기록 향상에 이바지하고 있다.

[0008] 뿐만 아니라 이러한 미세 돌기 패턴을 유체가 통과하는 관이나 유체 속을 이동하는 자동차, 선박, 잠수함 등의 운송 수단 또는 생활 용품의 표면 등에 형성할 수만 있다면 마찰 저항 감소 뿐만 아니라 초소수성(superhydrophobicity), 초소유성(superoleophobicity), 자가 세정(self-cleaning), 저응착(low adhesion) 등의 측면에서 개선된 유용한 표면 특성을 얻을 수 있어 산업 전반에 엄청난 파급 효과를 가져올 것으로 기대된다.

[0009] 그러나 현재까지 강도가 있는 금속 재질이나 합성 수지, 세라믹 등의 표면에 이러한 반타원형의 미세 돌기 패턴을 용이하게 형성할 수 있는 기술이나 장치 개발이 전무한 실정이다. 뿐만 아니라 상술한 종래의 와이어 방전 가공 공정이나 장치로는 단순히 가공물의 표면을 일정한 폭 및 깊이를 가지는 선형의 그루브(groove) 음각 패턴으로만 가공할 수 있기 때문에 음각 패턴이 형성된 가공물을 몰드로하여 성형물에 양각의 패턴을 형성하더라도 성형물의 표면에 반타원형 모양의 미세 돌기를 형성시키는 것이 불가능한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) KR 200436567 Y1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상기의 문제점을 해결하여 강도가 있는 금속 재질이나 합성수지, 세라믹 등의 소재로 된 가공물 표면에 양각 또는 음각의 반타원형 미세 돌기 패턴을 용이하게 형성할 수 있는 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치 및 이를 포함하는 와이어 방전 가공 장치 시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 과제 해결을 위한 본 발명에 따른 반타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치는 베이스 플레이트, 상기 베이스 플레이트의 전방을 향해 한 쌍이 대향되게 돌출되어 있으며 각각에 제1 모터 및 제2 모터를 관통 수용하는 제1 모터 수용부 및 제2 모터 수용부가 형성되어 있는 모터 수용 프레임, 그리고, 하단부의 적어도 일부가 상기 베이스 플레이트의 하부로부터 돌출되도록 상기 모터 수용 프레임의 하부에 결합되어 있는 바이트 팁 고정 플레이트를 갖는 본체 프레임, 일단에 와이어의 일단을 감아 수용하고 있는 와이어 제1 수용부가 결합된 채 상기 제1 모터 수용부에 수용되어 있으며, 회전을 통해 상기 와이어 제1 수용부에 감긴 상기 와이어를 풀어주는 제1 모터, 상기 와이어 제1 수용부의 반대 방향인 일단에 상기 와이어의 타단을 감아 수용하고 있는 와이어 제2 수용부가 결합된 채 상기 제2 모터 수용부에 수용되어 있으며, 회전을 통해 상기 와이어 제1 수용부로부터 풀리는 상기 와이어를 상기 와이어 제2 수용부로 감아주는 제2 모터, 상기 바이트 팁 고정 플레이트의 하부 끝단 전방에서 하부 끝단의 일부가 아래로 돌출되도록 상기 바이트 팁 고정 플레이트에 결합되어 있으며 하부 끝단 모서리 부분에 상기 와이어가 접촉되어 있는 바이트 팁, 상기 와이어 제1 수용부와 상기 바이트 팁 사이 및 상기 와이어 제2 수용부와 상기 바이트 팁 사이에 각각 위치하여 상기 와이어 제1 수용부에서 풀려서 바이트 팁의 모서리 부분을 지나 상기 와이어 제2 수용부로 감기는 상기 와이어의 이동을 가이드하는 와이어 가이드 부재를 포함한다.

[0013] 상기 바이트 팁은 소정 높이를 가지며 수직 방향으로 길이가 긴 마름모 형상으로 마련되어 있을 수 있다.

[0014] 상기 바이트 팁은 상기 와이어와 접촉하는 상기 마름모 형상의 하단 모서리 부분이 소정 곡률 반경을 갖는 것이 바람직하다.

[0015] 상기 바이트 팁은 상기 곡률 반경이 0.1 내지 10 mm 인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0016] 이상과 같이 본 발명에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치에 의하면, 종래 와이어 방전 가공 장치로는 가공 대상물의 표면에 형성이 불가능한 반 타원형 미세 패턴 표면을 용이하게 형성할 수 있다. 이를 통해 유체 마찰 저항 감소나 초소수성(superhydrophobicity), 초소유성(superoleophobicity), 자가 세정(self-cleaning) 또는 저응착(low adhesion) 성능 등 측면에서 개선된 유용한 물체 표면 특성을 얻을 수 있는 유리한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 포함하는 와이어 방전 가공 장치의 전체 시스템 사진,

도 2는 도 1의 개략도,

도 3은 및 도 4는 각각 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치의 사시 사진 및 사시도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치의 정면 사진,

도 6는 도 5에 표시된 바이트 팁 부분의 확대 사진,

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치의 배면 사진,

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 포함한 와이어 방전 가공 장치를 이용하여 형성시킨 표면 가공 대상물의 실제 표면 사진, 그리고,

도 9는 실제 상어 피부 표면의 확대 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 사진 및 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0020] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 기술하는 실시예는 본 발명의 이상적인 사시도, 개략도 및 실제 사진 등을 참고하여 설명될 것이다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치에 관하여 상세히 설명한다.
- [0022] 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 포함하는 와이어 방전 가공 장치 시스템을 도 1 내지 도 2을 참조하여 개략적으로 설명한 후 본 발명의 핵심 부분인 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 포함하는 와이어 방전 가공 장치의 전체 시스템 사진이며, 도 2는 도 1의 개략도이다.
- [0024] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 포함하는 와이어 방전 가공 장치 시스템(1)은 반타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치(100), 수직 방향 이송 부재(200), 모터 제어부(300), 전원 공급부(350), 수평 방향 이송 부재(400), 워크 테이블(500), 전해액 수용 하우징(600), 전해액(700) 및 전해액 유출입 부재(800)를 포함한다.
- [0025] 와이어 방전 가공 지그 장치(100)는 전해액(700)에 침지된 상태로 워크 테이블(500) 상에 놓인 표면 가공 대상물(10)의 표면에 도 8에 도시된 음각의 반 타원형 미세 패턴을 형성하는 장치로서, 본 발명의 핵심적 사항으로 뒤에서 별도로 상세 후술하겠다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 포함한 와이어 방전 가공 장치를 이용하여 형성시킨 표면 가공 대상물의 실제 표면 사진이다.
- [0026] 수직 방향 이송 부재(200)는 와이어 방전 가공 지그 장치(100)를 전방에 부착한 상태로 수직 방향 상하 이동을 통해 와이어 방전 가공 지그 장치(100)가 표면 가공 대상물(10)에 접근하거나 이격되도록 한다.
- [0027] 모터 제어부(300)는 표면 가공시 요구되는 와이어(160)의 두께 등을 고려하여 와이어(160)의 감김 속도와 장력의 크기 조절을 위해 모터(120, 130)의 회전 속도 조절하는 제어 신호와 모터(120, 130) 구동을 위한 전원을 와이어 방전 가공 지그 장치(100)에 포함된 제1 모터(120) 및 제2 모터(130)에 공급한다.
- [0028] 전원 공급부(350)는 표면 가공 대상물(10)과 바이트 팁(150)에 각각 연결되어 표면 가공 대상물(10)에는 양극(+)을 걸어주고 바이트 팁(150)에 접촉된 와이어(160)에는 음극(-)을 걸어주어 전기적 특성에 의한 방전 가공이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0029] 수평 방향 이송 부재(400)는 와이어 방전 가공시 표면 가공 대상물(10)을 접근된 바이트 팁(150)에 접촉된 와이어(160)에 대해 수평 방향으로 상대 이동시킨다.
- [0030] 워크 테이블(500)은 상부에 표면 가공 대상물(10)을 안착시키며, 전해액 수용 하우징(600)은 표면 가공 대상물(10)이 전해액(700)에 침지되도록 전해액(700)을 수용한다.
- [0031] 전해액 유출입 부재(800)는 전해액 수용 하우징(600)에 표면 가공시 필요한 전해액(700)을 공급하고 일정 높이가 되면 다시 배출하도록 순환 방식으로 구동되며, 이를 위해 통상 별도의 탱크와 펌프로 구성된다.
- [0032] 이상에서 설명한 수직 방향 이송 부재(200), 모터 제어부(300), 전원 공급부(350), 수평 방향 이송 부재(400), 워크 테이블(500), 전해액 수용 하우징(600), 전해액(700) 및 전해액 유출입 부재(800)의 구성 및 작동 방법은 이미 공지된바 상세한 설명은 생략한다.
- [0033] 이하에서는 첨부된 도면 도 1 내지 도 7을 참조하여 와이어 방전 가공 장치 시스템(1)의 핵심 구성 부분으로 기술적 특징이 있는 본 발명의 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장

치에 관하여 상세히 설명한다.

- [0034] 도 3은 및 도 4는 각각 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치의 사시 사진 및 사시도, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치의 정면 사진, 도 6는 도 5에 표시된 바이트 팁 부분의 확대 사진, 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치의 배면 사진이다.
- [0035] 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치(100)는 본체 프레임(110), 제1 및 제2 모터(120, 130), 와이어 가이드 부재(140), 바이트 팁(150), 와이어(160), 신호 및 전원 공급 단자(170) 및 신호 공급선(175)을 포함한다.
- [0036] 본체 프레임(110)은 소정 강도를 갖는 합성 수지 등으로 제작되어 와이어 방전 가공 지그 장치(100)의 골격을 이루며, 고정 플레이트(112), 모터 수용 프레임(114) 및 바이트 팁 고정 플레이트(116)를 포함한다.
- [0037] 베이스 플레이트(112)는 수직 방향 이동 부재(200)의 전방에 볼트 등의 고정 수단에 의해 부착 고정되는 판이다.
- [0038] 모터 수용 프레임(114)은 한 쌍이 수직 방향에 대향되게 베이스 플레이트(112)의 전방을 향해 돌출되어 있으며, 각각에는 제1 모터 및 제2 모터(120, 130)를 관통 수용하는 제1 모터 수용부(114a) 및 제2 모터 수용부(114b)가 각각 상하로 평행하게 관통 형성되어 있다.
- [0039] 바이트 팁 고정 플레이트(116)는 모터 수용 프레임(114)의 하부에 위치한 상태로 베이스 플레이트(112)의 하부 전단에 고정 결합되어 있으며, 하부 전면 끝단에는 볼트 등의 공지의 결합 수단에 의해 결합된 바이트 팁(150)이 결합되어 있다.
- [0040] 제1 모터(120)는 한 쌍의 와이어 제1 모터 수용부(114a)에 수평 방향으로 각각 양 끝단이 수용된 상태로 고정되어 있으며 일단에는 와이어(160)의 일단이 감겨있는 와이어 제1 수용부(122)가 연결되어 있다. 본 실시예에서 제1 모터(120)는 일정한 와이어(160) 장력을 유지하기 위해 직류(DC) 모터를 사용하였다.
- [0041] 와이어 제1 수용부(122)는 원기둥, 원통형 또는 롤러 형상으로 마련되며 와이어(160)의 일단이 감겨 있으며, 제1 모터(120)가 회전하는 경우 회전을 통해 감겨져 있는 와이어(160)의 일단을 풀어준다.
- [0042] 제2 모터(130)는 제1 모터 수용부(114a)의 아래에 형성되어 있는 한 쌍의 와이어 제2 모터 수용부(114b)에 수평 방향으로 각각 양 끝단이 수용된 상태로 고정되어 있으며 제1 모터 수용부(114b)와 반대 방향인 타단에는 와이어(140)의 타단이 감겨있는 와이어 제2 수용부(132)가 연결되어 있다.
- [0043] 본 실시예에서 제1 모터(120)는 일정한 와이어(160)의 감김 속도를 유지하기 위해서 스텝 모터를 사용하였다.
- [0044] 와이어 제2 수용부(124)도 원기둥, 원통형 또는 롤러 형상으로 마련되며 와이어(160)의 타단이 감겨 있으며, 제2 모터(130)가 회전하는 경우 회전을 통해 와이어 제1 수용부(122), 와이어 가이드 부재(140) 및 바이트 팁(150)을 경유하여 풀리는 와이어(160)의 타단과 중앙부를 지속적으로 감아준다.
- [0045] 와이어 가이드 부재(140)는 제1 와이어 가이드 수용부(122)에서 풀려서 바이트 팁(150)의 끝단을 경유하여 와이어 제2 수용부(124)로 감기는 와이어(160)의 이동을 안내하며, 각각 한 쌍의 제1 와이어 가이드 부재(142) 및 제2 와이어 가이드 부재(144)를 포함한다.
- [0046] 각각 하나의 제1 와이어 가이드 부재(142)와 제2 와이어 가이드 부재(144)는 순차적으로 와이어 제1 수용부(122) 및 바이트 팁(150) 사이에 소정 간격으로 배치되어 바이트 팁 고정 플레이트(116)의 전단에 결합되어 있다.
- [0047] 다른 각각 하나의 제1 와이어 가이드 부재(142)와 제2 와이어 가이드 부재(144)는 순차적으로 와이어 제2 수용부(132) 및 바이트 팁(150) 사이에 소정 간격으로 배치되어 바이트 팁 고정 플레이트(116)의 전단에 결합되어 있다.
- [0048] 본 실시예에서 와이어 가이드 부재(140)는 와이어(160)의 원활한 이동을 가이드 하기 위해 자체 회전이 가능한 롤러로 마련되어 있으나 와이어(160)의 이동에 방해가 되지 않는다면 공지의 다른 와이어 가이드 부재로 대체되어도 무방함은 물론이다.
- [0049] 바이트 팁(150)은 소정 강도를 갖는 금속 재질로 마련되어 있으며, 전체적인 수직 방향으로 길이가 긴 마름모꼴 형상으로 소정 높이 즉 두께를 가지도록 제작되어 바이트 팁 고정 플레이트(116)의 하부 끝단 전방에서 하부

끝단의 일부가 아래로 돌출되도록 바이트 팁 고정 부재(152)에 의해 고정되어 있다.

- [0050] 바이트 팁(150)의 하부 끝단 모서리부는 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 소정 곡률 반경(도 5의 R부분 참조)을 가지도록 마련되어 모서리 부분을 경유하여 지나가는 와이어의 원활한 이동을 돕는다.
- [0051] 여기서 곡률 반경('R')은 표면 가공 대상물(10)의 표면에 형성될 반타원형 음각 패턴의 두께 및 폭을 고려하여 반타원형 음각 패턴 형상의 원활한 형성을 위해 0.1 내지 10 mm 인 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 와이어(160)는 제1 및 제2 모터(120, 130)의 회전에 의해 와이어 제1 수용부(122)로부터 풀려나와 바이트 팁(150)의 끝단에서 가공 대상물의 표면에 1차원적으로 점(dot) 접촉하여 반 타원형 미세 음각 패턴을 형성하고 와이어 제2 수용부(124)로 감기게 된다.
- [0053] 신호 및 전원 공급 단자(170)는 모터 고정 프레임의 상단에 결합되어 있으며, 모터 제어부(300)로부터 제어 신호 및 구동 전원을 공급받는다.
- [0054] 신호 및 전원 공급선(175)은 신호 및 전원 공급 단자(170)로부터의 제어 신호 및 공급 전원을 제1 및 제2 모터(120, 130)에 공급한다.
- [0055] 이하에서는, 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치를 포함한 와이어 방전 가공 장치를 이용하여 형성시킨 표면 가공 대상물의 실제 표면 특성에 대해 설명한다.
- [0056] 본 발명의 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치(100)를 사용한 도 8에 도시된 표면 가공 대상물의 가공 조건은 전원공급부(350)에서 공급되는 전압은 75 볼트(V)이며, 방전가공의 전원공급부(350)의 회로는 RC 회로를 사용하므로 기생 정전용량이 발생 가능한 점을 고려하여 정전용량(capacitance)는 0 피코패럿(pF)으로 결정하여 가공하였다. 와이어(160)의 직경으로는 70 μ m을 사용하였고 표면 가공 대상물은 SUS304H를 사용하였다.
- [0057] 가공시 표면 가공 대상물(10)과 바이트 팁(150) 끝단에 위치하는 와이어(160)간에 점 접촉이 발생하는 위치를 기준점으로 설정하고 와이어(160)의 직경을 고려하여 가공 깊이인 절입량을 결정하였다. 절입량에 따라 가공 폭과 길이가 달라지므로 절입량에 따른 가공된 반 타원형 미세 음각 패턴 형상의 상관 관계를 알아보았다.
- [0058] 도 8은 좌로부터 절입량이 20 μ m, 30 μ m, 40 μ m으로 증가하였다가 다시 30 μ m, 20 μ m로 감소시키면서 가공한 실제 표면 사진이다. 사진에서 알 수 있는 바와 같이 절입량의 증가에 따라 가공된 미세 음각 패턴의 폭과 길이가 증가한 것을 알 수 있으며, 음각 패턴의 형상이 반 타원형 형상으로 잘 가공되었음을 알 수 있다.
- [0059] 이상과 같이 본 발명의 한 실시예에 따른 반 타원형 미세 패턴 표면 형성용 와이어 방전 가공 지그 장치(100)에 의하면 바이트 팁(150) 상에 지나가는 와이어(160)가 표면 가공 시 종래와 달리 표면 가공 대상물(10)과 2차원적인 선형으로 접촉을 하는 것이 아니라 1차원적인 점형으로 접촉을 하면서 수평 방향 이송 부재(400)의 이동에 따라 표면 가공 대상물(10)과의 수평 방향 접촉 위치가 변경되게 된다. 이때 와이어(160)의 이송 속도와 장력 및 절입량을 조절하면 종래 기술에 따른 와이어 방전 가공 장치를 통해서 형성할 수 없는 반 타원의 음각 패턴이 용이하게 형성될 수 있다.
- [0060] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

산업상 이용가능성

- [0061] 본 발명은 연료 전지 분리판의 유체 채널 시스템, 자동차 산업의 저저항 스포츠카, 조선 산업의 선박 및 잠수함 동체, 항공 산업의 항공기 외관, 스포츠 산업의 수상 레프츠 기구나 생활 용품 산업의 욕실 표면 또는 타일이나 장남갑 등의 표면 처리에 폭넓게 사용가능한 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

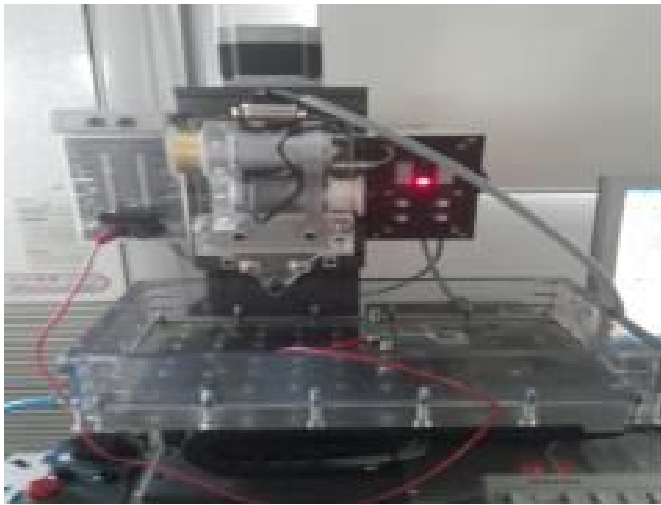
부호의 설명

- [0062] 1 : 와이어 방전 가공 장치 시스템
10 : 표면 가공 대상물
100: 와이어 방전 가공 지그 장치

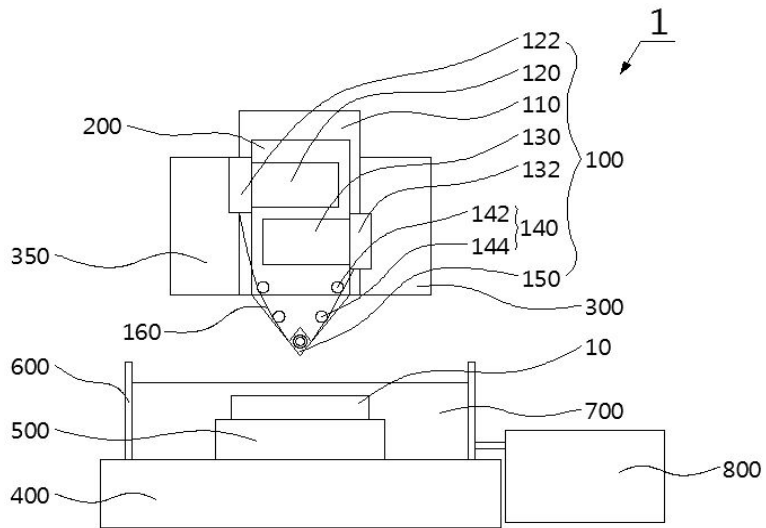
110 : 본체 프레임	112: 베이스 플레이트
114 : 모터 수용 프레임	114a: 제1 모터 수용부
114b: 제2 모터 수용부	116 : 바이트 팁 고정 플레이트
120 : 제1 모터	122 : 와이어 제1 수용부
130 : 제2 모터	132 : 와이어 제2 수용부
140 : 와이어 가이드 부재	142 : 제1 와이어 가이드 부재
144 : 제2 와이어 가이드 부재	150 : 바이트 팁
152 : 바이트 팁 고정 부재	160 : 와이어
170 : 신호 및 전원 공급 단자	175 : 신호 및 전원 공급선
200 : 수직 방향 이송 부재	300 : 모터 제어부
350 : 전원 공급부	400 : 수평 방향 이송 부재
500 : 워크 테이블	600 : 전해액 수용 하우징
700 : 전해액	800 : 전해액 유출입 부재

도면

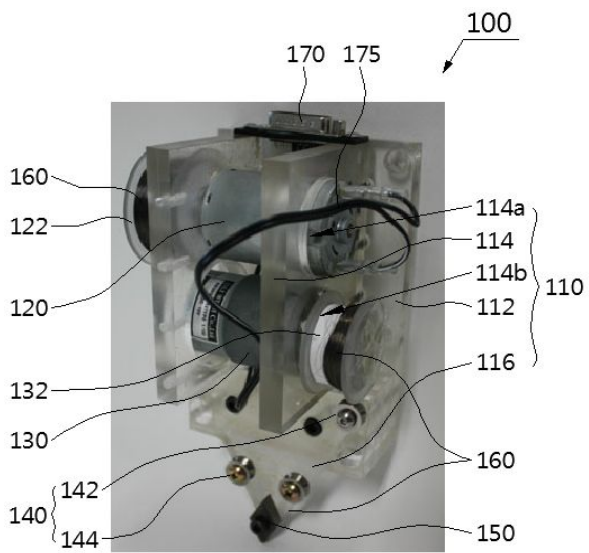
도면1



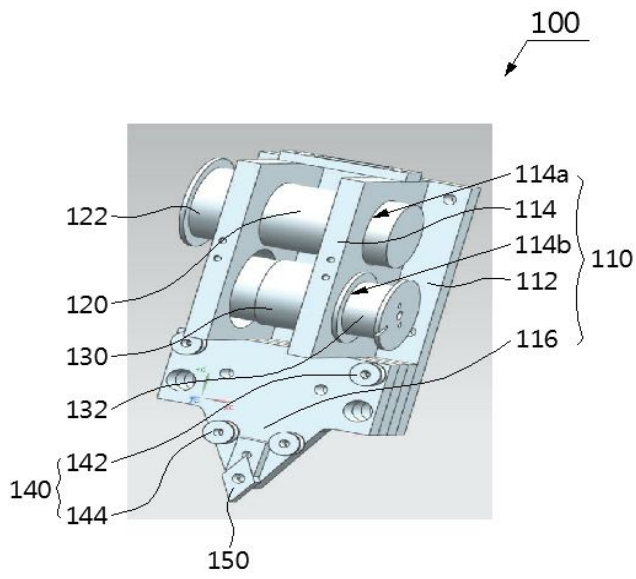
도면2



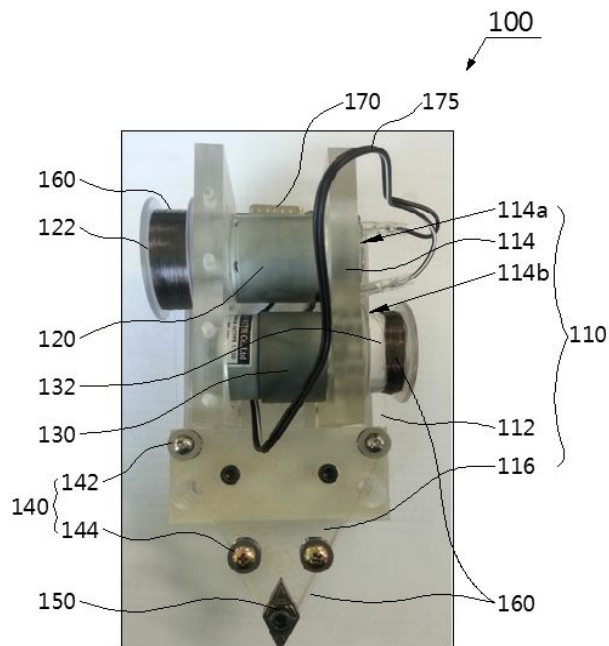
도면3



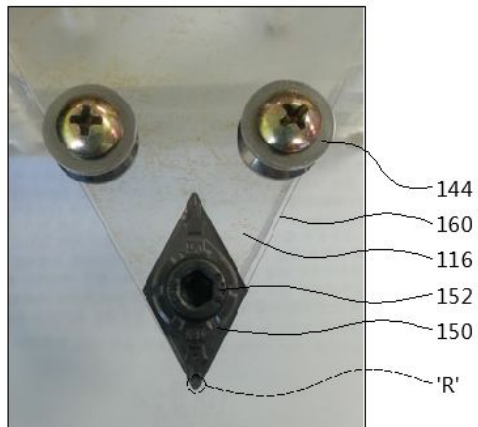
도면4



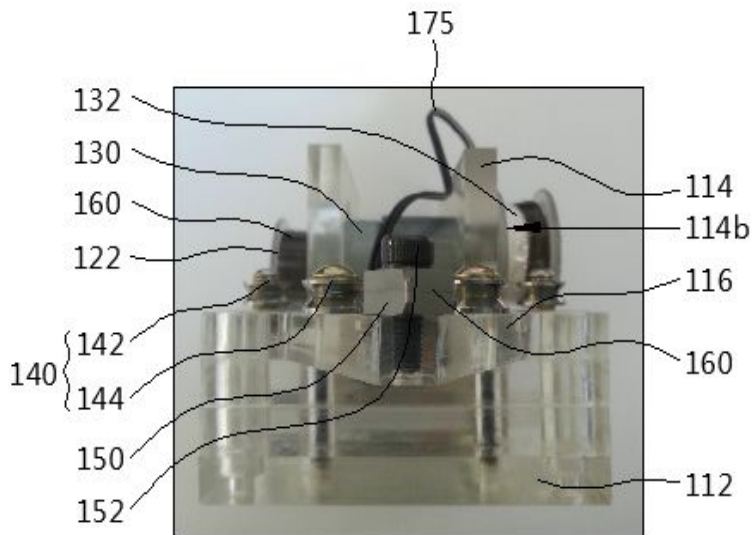
도면5



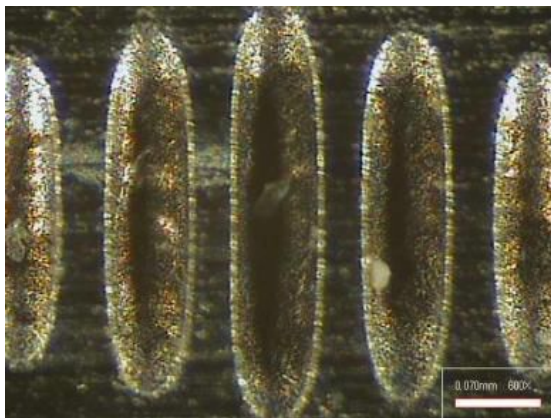
도면6



도면7



도면8



도면9

