



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0106853
(43) 공개일자 2024년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C25F 7/00 (2006.01) C25F 3/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C25F 7/00 (2013.01)
C25F 3/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0189941
(22) 출원일자 2022년12월29일
심사청구일자 2022년12월29일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이은상
서울특별시 양천구 오목로 300, 203동 1103호(목동, 현대하이페리온2)
최기정
인천광역시 미추홀구 한나루로463번길 102, 501호(용현동, 엘림원룸)
(74) 대리인
특허법인태백

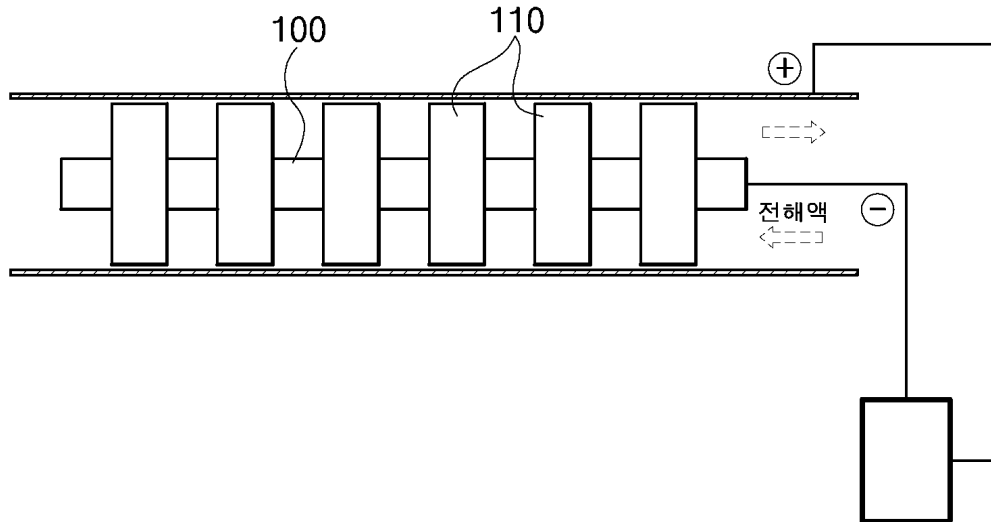
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 가변형 전해연마 전극

(57) 요약

본 발명은 피가공물의 홀 또는 중공에 삽입되어, 피가공물의 홀 또는 중공 내주면을 전해연마로 표면 처리하는 것으로, 전해액의 유동방향으로 길이를 갖고, 유연성을 갖는 몸체부재 및 상기 몸체부재의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비되는 복수 개의 전극편을 포함하여, 유연성을 갖는 몸체부재에 피가공물의 크기에 대응하여 전극편을 구비할 수 있어, 피가공물의 크기와 형태에 따라 전극의 형태 및 크기를 선택적으로 가변할 수 있는 기에, 전극 제조에 소요되는 시간 및 비용을 절감할 수 있는 가변형 전해연마 전극을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김성현

서울특별시 동작구 등용로 62(대방동)

최승건

인천광역시 중구 하늘별빛로 86, 928동 3004호(중산동, 인천 영종하늘도시 한라비발디아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711155128
과제번호	2021M3H1A1064135
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	인재활용확산지원
연구과제명	수소기반 차세대 기계시스템 키우리(KIURI) 인재양성 사업단
기 여 율	1/2
과제수행기관명	인하대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711150548
과제번호	COMPA2021고객수요대응연구-0103
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	(재단)과학기술일자리진흥원
연구사업명	연구산업육성(R&D)
연구과제명	반도체용 고청정 피팅류의 기계, 전해 융합공정 및 장치 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	인하대학
연구기간	2021.05.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

피가공물의 홀 또는 중공에 삽입되어, 피가공물의 홀 또는 중공 내주면을 전해연마로 표면 처리하는 전해연마 전극에 있어서,

전해액의 유동방향으로 길이를 갖고, 유연성을 갖는 몸체부재; 및

상기 몸체부재의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비되는 복수 개의 전극편;을 포함하는 가변형 전해연마 전극.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전극편은

원형으로, 중심을 기준으로 복수 개의 유로홈을 방사상으로 형성한 가변형 전해연마 전극.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 몸체부재는 그 단면이 좌, 우측의 높이보다 폭이 짧은 형태를 이루고, 그 길이를 따라 일정한 간격으로 고정홈을 형성하며,

상기 복수 개의 전극편들은 그 중앙에 상기 몸체부재의 단면 형상에 대응하는 관통홀을 형성하고,

상기 전극편의 관통홀에 상기 몸체부재가 관통하고, 상기 몸체부재의 고정홈에 상기 전극편이 위치하게 되면, 상기 전극편이 90° 각도로 회전시켜 상기 몸체부재의 고정홈에 상기 전극편이 고정되는 가변형 전해연마 전극.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 전극편의 일측면 중앙에 전극편들의 이격 거리와 대응하는 거리로 길이를 갖는 몸체부재를 일체로 형성되고,

상기 몸체부재의 전단에는 다른 전극편의 타측면에 연결되는 연결부가 형성되며,

상기 전극편의 타측면 중앙에는 다른 몸체부재의 연결부가 삽입 연결되는 연결홀을 형성하여,

상기 전극편의 타측면 중앙에 형성된 상기 연결홀에 다른 전극편의 일측면에 형성된 몸체부재의 연결부를 끼워져 복수 개의 전극편이 서로 연속반복 연결되는 가변형 전해연마 전극.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 몸체부재는 그 길이를 따라 상기 전극편의 두께에 대응하는 거리로 서로 이격된 한 쌍의 걸림돌기를 일정한 간격으로 연속반복 형성하고,

상기 복수 개의 전극편들은 그 중앙에 상기 몸체부재의 단면 형상에 대응하는 관통홀을 형성하며,
상기 전극편의 관통홀에 상기 몸체부재가 관통시키고, 상기 전극편을 억지끼움으로 한 쌍의 걸림돌기 사이에 배치하여 고정하는 가변형 전해연마 전극.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가변형 전해연마 전극에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 피가공물의 크기와 형태에 따라 전극의 형태 및 크기를 선택적으로 가변할 수 있는 가변형 전해연마 전극에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 전기화학가공(Electrochemical Machining)은 전기 화학적 용해를 이용하여 금속재료를 가공하는 방법으로, 전기화학가공에는 전해가공, 전해연마 등이 있다.

[0004] 상기한 전기화학가공 중, 전해연마는 전기분해를 이용한 금속연마방법으로, 전도체인 가공물에 양의 전압을 인가하고, 전극부에 음의 전압을 인가하며, 가공물과 전극부 사이에 전해액을 유입하여 가공물을 표면 연마한다.

[0005] 즉 가공물과 전극부 사이에 전해액을 유입시키고, 전극부와 가공물 사이에 전해액이 유입된 상태에서 전극부와 가공물에 전압을 인가하면, 전기화학적 작용을 통해 가공물의 미소 돌출부위를 우선적으로 용해시킴으로써 가공물의 연마면에 평활과 광택을 부여되도록 표면 연마가능하다.

[0006] 상기한 바와 같은 전해연마가공을 이용한 표면처리장치에 관한 기술로는 대한민국 공개특허 제 10-2012-0087595호가 개시되어 있다.

[0007] 한편, 금속블럭에 형성된 관통홀을 전해연마가공하기 위해서는 관통홀의 직경에 대응하는 전극봉을 제작하여 전극봉에 음의 전압을 인가하고, 금속블럭에 양의 전압을 인가하여 표면처리가공을 하게 된다.

[0008] 종래에는 전해연마를 진행할 때에 연마하고자 하는 피가공물의 크기와 형태에 맞는 전용의 전극을 사용만하는 문제점이 있었다.

[0009] 전해연마 전극은 구리, 백금 등 값비싼 금속으로 전극을 제조하게 되는데, 각각의 피가공물마다 대응하는 전극을 제조하기엔 시간과 비용이 많이 소요되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 유연성을 갖는 몸체부재에 피가공물의 크기에 대응하여 전극편을 구비할 수 있어, 피가공물의 크기와 형태에 따라 전극의 형태 및 크기를 선택적으로 가변할 수 있기에, 전극 제조에 소요되는 시간 및 비용을 절감할 수 있는 가변형 전해연마 전극을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명에 따른 가변형 전해연마 전극은 피가공물의 홀 또는 중공에 삽입되어, 피가공물의 홀 또는 중공 내주면을 전해연마로 표면 처리하는 하는 것으로, 전해액의 유동방향으로 길이를 갖고, 유연성을 갖는 몸체부재; 및 상기 몸체부재의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비되는 복수 개의 전극편을 포함한다.

[0014] 이때 본 발명에 따른 상기 전극편은 원형으로, 중심을 기준으로 복수 개의 유로홈을 방사상으로 형성할 수 있다.

[0015] 그리고 본 발명에 따른 가변형 전해연마 전극은 상기 몸체부재는 그 단면이 좌, 우측의 높이보다 폭이 짧은 형태를 이루고, 그 길이를 따라 일정한 간격으로 고정홈을 형성하며, 상기 복수 개의 전극편들은 그 중앙에 상기

몸체부재의 단면 형상에 대응하는 관통홀을 형성하고, 상기 전극편의 관통홀에 상기 몸체부재가 관통하고, 상기 몸체부재의 고정홀에 상기 전극편이 위치하게 되면, 상기 전극편이 90° 각도로 회전시켜 상기 몸체부재의 고정홀에 상기 전극편이 고정될 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 가변형 전해연마 전극은 상기 전극편의 일측면 중앙에 전극편들의 이격 거리와 대응하는 거리로 길이를 갖는 몸체부재를 일체로 형성되고, 상기 몸체부재의 전단에는 다른 전극편의 타측면에 연결되는 연결부가 형성되며, 상기 전극편의 타측면 중앙에는 다른 몸체부재의 연결부가 삽입 연결되는 연결홀을 형성하여, 상기 전극편의 타측면 중앙에 형성된 상기 연결홀에 다른 전극편의 일측면에 형성된 몸체부재의 연결부를 끼워져 복수 개의 전극편이 서로 연속반복 연결될 수 있다.

[0017] 더불어 본 발명에 따른 가변형 전해연마 전극은 상기 몸체부재는 그 길이를 따라 상기 전극편의 두께에 대응하는 거리로 서로 이격된 한 쌍의 걸림돌기를 일정한 간격으로 연속반복 형성하고, 상기 복수 개의 전극편들은 그 중앙에 상기 몸체부재의 단면 형상에 대응하는 관통홀을 형성하며, 상기 전극편의 관통홀에 상기 몸체부재가 관통시키고, 상기 전극편을 억지끼움으로 한 쌍의 걸림돌기 사이에 배치하여 고정할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 가변형 전해연마 전극에 의해 나타나는 효과는 다음과 같다.

[0020] 유연성을 갖는 몸체부재에 피가공물의 크기에 대응하여 전극편을 구비할 수 있어, 피가공물의 크기와 형태에 따라 전극의 형태 및 크기를 선택적으로 가변할 수 있기에, 피가공물에 대응하여 전용의 전극을 일일이 제조할 필요 없어, 전극 제조에 소요되는 시간 및 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극을 보인 예시도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극의 전극편에 유로홀을 형성한 상태를 보인 예시도이다.

도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극이 조립되는 상태를 보인 예시도이다.

도 4는 본 발명의 제2실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극이 조립되는 상태를 보인 예시도이다.

도 5는 본 발명의 제3실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극이 조립되는 상태를 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0024] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0025] 본 발명은 피가공물의 크기와 형태에 따라 전극의 형태 및 크기를 선택적으로 변형할 수 있는 가변형 전해연마 전극에 관한 것으로 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0026] 본 발명의 실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극은 피가공물의 홀 또는 중공에 삽입되어, 피가공물의 홀 또는 중공 내주면을 전해연마로 표면 처리하는 것으로, 몸체부재(100)와, 복수 개의 전극편(200)을 포함한다.

[0027] 이때 상기 몸체부재(100)는 음극(-극)성의 전선과 일측이 연결되고, 유연성을 갖는다.

[0028] 그리고 상기 몸체부재(100)는 전해액의 유동방향인 전후 방향으로 길이를 갖는 것으로 바람직하고, 그 단면은 '○', '□', '△' 등 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0029] 따라서 상기 몸체부재(100)는 굴곡된 피가공물의 홀 또는 중공 형상에 대응하여 굽혀질 수 있다.

- [0030] 또한, 상기 복수 개의 전극편(200)은 상기 몸체부재(100)의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비된다.
- [0031] 이때 상기 복수 개의 전극편(200)은 피가공물의 크기에 대응하여 그 개수가 결정되어, 결정된 개수의 전극편(200)들이 상기 몸체부재(100)의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비되는 것이 바람직하다.
- [0032] 그리고 상기 전극편(200)들은 피가공물의 홀 또는 중공 내주면에 고른 전해연마를 위해 원형으로 형성하는 것이 바람직하나, 전해액의 유동 및 공기층 제거를 위해 복수 개의 유로홈(201)을 상기 전극편(200)의 중심을 기준으로 방사상으로 형성할 수도 있다.
- [0033] 본 발명의 실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극은 상기 몸체부재(100) 및 복수 개의 전극편(200)이 다양한 방식으로 조립될 수 있는데 이를 살펴보면 다음과 같다.
- [0034] [실시 예 1]
- [0035] 본 발명의 제1실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극은 상기 몸체부재(100)에 복수 개의 전극편(200)들이 일정한 간격으로 끼워져 조립되는 것으로, 상기 몸체부재(100)는 그 단면이 좌, 우측의 높이보다 폭이 짧은 형태를 이루고, 그 길이를 따라 일정한 간격으로 고정홈(110)을 형성한다.
- [0036] 이때 상기 몸체부재(100)의 단면 형상은 좌, 우측의 높이보다 폭이 짧은 직사각형 또는 타원형 등으로 형성될 수 있다.
- [0037] 그리고 상기 복수 개의 전극편(200)들은 그 중앙에 상기 몸체부재(100)의 단면 형상에 대응하는 관통홀(210)을 형성한다.
- [0038] 이때 상기 관통홀(210)의 형상도 좌, 우측의 높이보다 폭이 짧은 직사각형 또는 타원형 등으로 형성될 수 있다.
- [0039] 상기한 구성의 가변형 전해연마 전극은 상기 전극편(200)의 관통홀(210)에 상기 몸체부재(100)가 관통하고, 상기 몸체부재(100)의 고정홈(110)에 상기 전극편(200)이 위치하게 되면, 상기 전극편(200)을 90° 각도로 회전시켜 상기 몸체부재(100)의 고정홈(110)에 상기 전극편(200)이 고정된다.
- [0040] 따라서 상기 복수 개의 전극편(200)은 피가공물의 크기에 대응하여 그 개수가 결정되고, 결정된 개수의 전극편(200)들은 상기 몸체부재(100)의 길이를 따라 끼워지는데, 상기 몸체부재(100)의 고정홈(110)에 상기 전극편(200)이 위치하게 하면, 상기 전극편(200)을 90° 각도로 회전시켜 상기 몸체부재(100)에 상기 전극편(200)들을 고정한다.
- [0041] 그러므로 상기 전극편(200)들은 상기 몸체부재(100)의 고정홈(110)에 고정됨에 따라 상기 몸체부재(100)의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비된다.
- [0042] [실시 예 2]
- [0043] 본 발명의 제2실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극은 상기 몸체부재(100)와 함께 복수 개의 전극편(200)들이 적층되어 조립되는 것으로, 상기 몸체부재(100)는 전극편(200)의 일측면 중앙에 일체로 형성되고, 상기 몸체부재(100)의 전단에는 다른 전극편(200)의 타측면에 연결되는 연결부(120)를 형성한다.
- [0044] 이때 전극편(200)의 일측면 중앙에 일체로 형성되는 상기 몸체부재(100)는 상기 전극편(200)들의 이격 거리에 대응하는 길이를 갖는 것이 바람직하고, 상기 몸체부재(100)의 전단에 형성된 상기 연결부(120)의 둘레를 따라 결합돌기(121)가 형성된다.
- [0045] 그리고 상기 전극편(200)의 타측면 중앙에는 다른 몸체부재(100)의 연결부(120)가 삽입 연결되는 연결홀(220)을 형성한다.
- [0046] 이때 상기 연결홀(220)의 내주면에는 상기 연결부(120)의 결합돌기(121)가 안착되는 결합홈(221)을 형성한다.
- [0047] 그러므로 상기 전극편(200)의 타측면 중앙에 형성된 상기 연결홀(220)에 상기 몸체부재(100)의 연결부(120)를 끼우는 것으로, 복수 개의 전극편(200)들은 서로 연속반복 연결될 수 있다.
- [0048] 따라서 일측면 중앙에 일체로 몸체부재(100)가 형성된 상기 복수 개의 전극편(200)은 피가공물의 크기에 대응하여 그 개수가 결정되고, 결정된 개수의 전극편(200)들 중 어느 하나의 전극편(200) 연결홀(220)에 다른 하나의 전극편(200) 일측면에 일체로 형성된 몸체부재(100)의 연결부(120)를 삽입하여 서로 연결하고, 이를 연속반복 실시함에 따라 상기 복수 개의 전극편(200)들이 몸체부재(100)의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비된다.

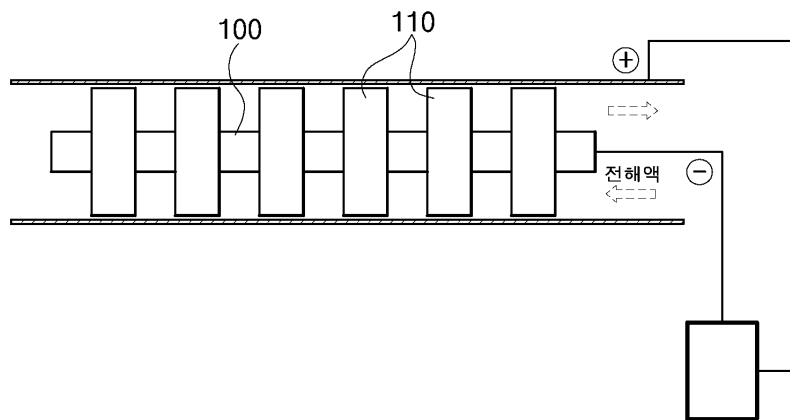
- [0049] [실시 예 3]
- [0050] 본 발명의 제3실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극은 상기 몸체부재(100)에 복수 개의 전극편(200)들이 일정한 간격으로 끼워져 조립되는 것으로, 상기 몸체부재(100)는 그 길이를 따라 상기 전극편(200)의 두께에 대응하는 길이로 마디(130)를 일정한 간격으로 연속반복 형성한다.
- [0051] 이때 상기 마디(130)는 상기 전극편(200)의 두께에 대응하는 거리로 서로 이격된 한 쌍의 고정돌기(131)로 이루어지는데, 상기 고정돌기(131)들은 상기 전극편(200)이 상기 몸체부재(100)에 끼워질 시, 부피가 수축하는 탄성을 갖는 재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0052] 그리고 상기 복수 개의 전극편(200)들은 그 중앙에 상기 몸체부재(100)의 단면 형상에 대응하는 관통홀(210)을 형성하여, 상기 몸체부재(100)의 일측단을 통해 상기 몸체부재(100)의 길이를 따라 끼워진다.
- [0053] 따라서 상기 복수 개의 전극편(200)은 피가공물의 크기에 대응하여 그 개수가 결정되고, 결정된 개수의 전극편(200)들은 상기 몸체부재(100)의 길이를 따라 끼워지는데, 이때 상기 전극편(200)들은 마디(130)를 이루는 한 쌍의 고정돌기(131) 사이에 억지끼움으로 끼워져 고정된다.
- [0054] 그러므로 상기 전극편(200)들은 상기 몸체부재(100)의 고정홈(110)에 고정됨에 따라 상기 몸체부재(100)의 길이를 따라 일정한 간격으로 이격 구비된다.
- [0055] 본 발명의 실시 예에 따른 가변형 전해연마 전극은 유연성을 갖는 몸체부재에 피가공물의 크기에 대응하여 전극편을 구비할 수 있어, 피가공물의 크기와 형태에 따라 전극의 형태 및 크기를 선택적으로 가변할 수 있기에, 피가공물에 대응하여 전용의 전극을 일일이 제조할 수 필요가 없어, 전극 제조에 소비되는 비용을 절감할 수 있다.
- [0056] 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.

부호의 설명

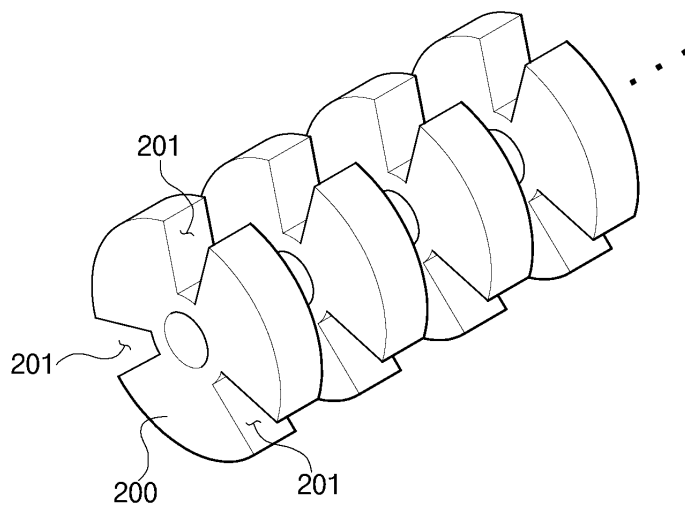
- [0058] 100: 몸체부재
110: 고정홈
120: 연결부
121: 결합돌기
130: 마디
131: 고정돌기
200: 전극편
201: 유로홈
210: 관통홀
220: 연결홀
221: 결합홈

도면

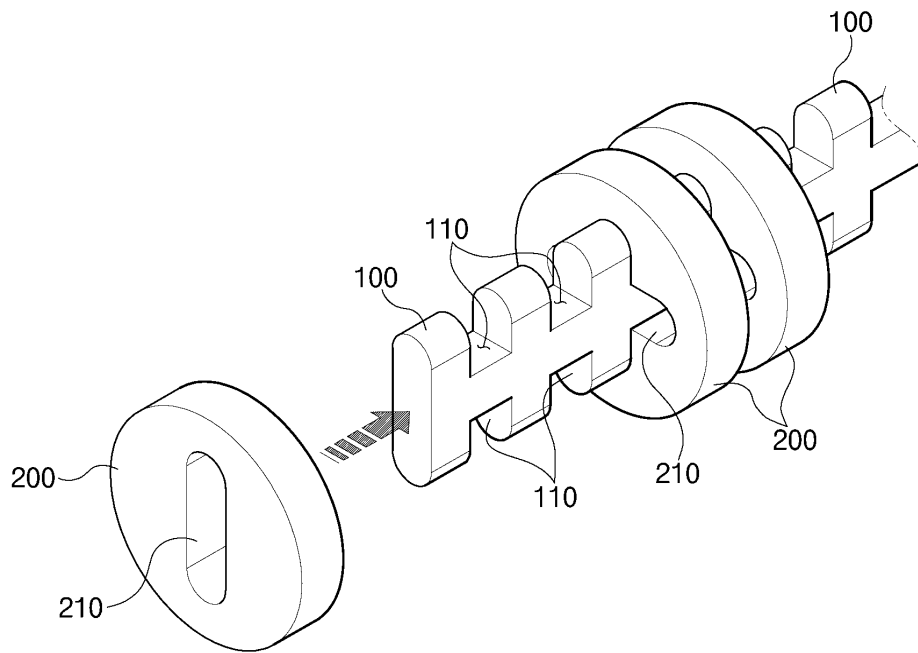
도면1



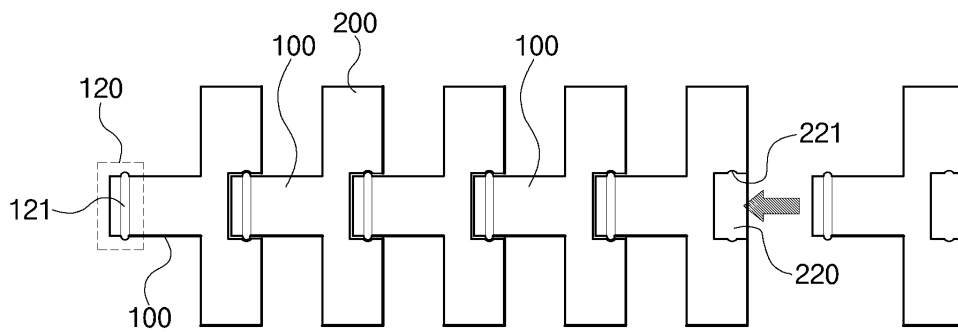
도면2



도면3



도면4



도면5

