



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0039699
(43) 공개일자 2025년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 17/02 (2006.01) G01N 17/00 (2020.01)
G01N 27/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 17/02 (2013.01)
G01N 17/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0122485
(22) 출원일자 2023년09월14일
심사청구일자 2023년09월14일

(71) 출원인
국립창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
이준섭
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 공대 2호
관 52219 (퇴촌동)
(74) 대리인
두호특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

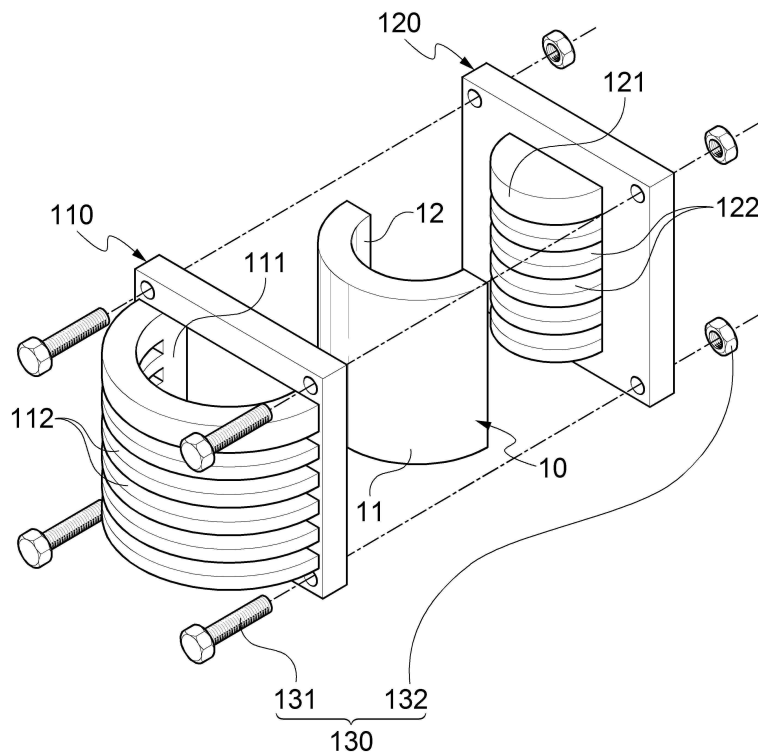
(54) 발명의 명칭 곡면판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구

(57) 요약

본 발명의 실시예는 시편의 천공 가공 작업이 필요없어 틈부식 저항성 시험 평가에 대한 정확성을 높일 수 있고 표면처리가 된 금속 재료 등의 틈부식 저항성을 정확하게 시험 평가할 수 있는 평판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구에 관한 것이다. 이를 위해, 본 발명의 실시예는 곡면판형 금속 재료와 조립된 상태로 부식 용액에 침지

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



되어 상기 곡면판형 금속 재료의 틈부식을 시험하기 위한 기구로서, 상기 곡면판형 금속 재료의 외측 곡면에 밀착되는 제1 곡면 부식부가 형성되고, 상기 제1 곡면 부식부에 상기 부식 용액을 상기 외측 곡면으로 유동시키기 위한 제1 유동부가 형성되는 제1 부식 지그; 및 상기 곡면판형 금속 재료의 외측 곡면과 대응되는 내측 곡면에 밀착되는 제2 곡면 부식부가 형성되고, 상기 제2 곡면 부식부에 상기 부식 용액을 상기 내측 곡면으로 유동시키기 위한 제2 유동부가 형성되는 제2 부식 지그;를 포함하며, 상기 제1 부식 지그 및 상기 제2 부식 지그는 상기 곡면판형 금속 재료보다 큰 사이즈로 형성되어, 상기 제1 부식 지그의 모서리와 상기 제2 부식 지그의 모서리는 체결부재에 의해 상기 곡면판형 금속 재료와 간섭없이 체결됨으로써 상기 곡면판형 금속 재료를 양측에서 밀착 고정시키는, 곡면판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구가 제공된다.

(52) CPC특허분류

G01N 27/26 (2020.05)

명세서

청구범위

청구항 1

곡면판형 금속 재료와 조립된 상태로 부식 용액에 침지되어 상기 곡면판형 금속 재료의 틈부식을 시험하기 위한 기구로서,

상기 곡면판형 금속 재료의 외측 곡면에 밀착되는 제1 곡면 부식부가 형성되고, 상기 제1 곡면 부식부에 상기 부식 용액을 상기 외측 곡면으로 유동시키기 위한 제1 유동부가 형성되는 제1 부식 지그; 및

상기 곡면판형 금속 재료의 외측 곡면과 대응되는 내측 곡면에 밀착되는 제2 곡면 부식부가 형성되고, 상기 제2 곡면 부식부에 상기 부식 용액을 상기 내측 곡면으로 유동시키기 위한 제2 유동부가 형성되는 제2 부식 지그;를 포함하며,

상기 제1 부식 지그 및 상기 제2 부식 지그는 상기 곡면판형 금속 재료보다 큰 사이즈로 형성되어, 상기 제1 부식 지그의 모서리와 상기 제2 부식 지그의 모서리는 체결부재에 의해 상기 곡면판형 금속 재료와 간섭없이 체결됨으로써 상기 곡면판형 금속 재료를 양측에서 밀착 고정시키는, 곡면판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 유동부는,

상기 제1 부식 지그의 제1 곡면 부식부에 수평방향 또는 수직방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태의 제1 유동 슬롯으로 형성되며,

상기 제2 유동부는,

상기 제2 부식 지그의 제2 곡면 부식부에 수평방향 또는 수직방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태의 제2 유동 슬롯으로 형성되는, 곡면판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제1 유동 슬롯과 상기 제2 유동 슬롯은 각 길이방향과 수직한 방향을 따라 상호 이격된 복수로 형성되는, 곡면판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 제1 유동 슬롯과 상기 제2 유동 슬롯은 길이를 갖는 방향이 서로 교차되는 형태로 형성되는, 곡면판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 체결부재는,

상기 제1·2 부식 지그의 모서리에 구비되어 상호 체결됨에 따라 상기 제1·2 부식 지그를 상기 곡면판형 금속 재료 측으로 밀착시키는 볼트 및 너트로 이루어지는, 곡면판형 금속 재료의 틸부식 시험용 기구.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1·2 부식 지그는, 3차원(3D) 프린터 또는 CNC(Computerized Numerical Control) 가공 방식으로 형성되는, 곡면판형 금속 재료의 틸부식 시험용 기구.

청구항 7

청구항 1 또는 청구항 6에 있어서,

상기 제1·2 부식 지그는, 수지 재질 또는 테프론 재질로 형성되는, 곡면판형 금속 재료의 틸부식 시험용 기구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 시편의 천공 가공 작업이 필요없어 틸부식 저항성 시험 평가에 대한 정확성을 높일 수 있고 표면처리가 된 금속 재료 등의 틸부식 저항성을 정확하게 시험 평가할 수 있는 곡면판형 금속 재료의 틸부식 시험용 기구에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적인 금속 재료의 국부 부식 저항성 평가법 중 틸부식 평가법은 ASTM G48, ASTM G78, ASTM F746 등이 있다. 틸부식은 금속 재료가 물리적 "틈"이 형성된 곳에서 발생하는 국부 부식의 한 가지 형태이고 금속이 볼트, 너트, 헌지, 경첩, 임플란트 등의 생체 환경, 오링으로 연결된 파이프 체결부 등 다양한 곳에 존재한다. 이러한 틸부식은 금속 재료의 열화 중 눈에 보이지 않는 곳에서 일어나는 형태로 재료의 수명과 안전에 치명적인 부식의 한 가지 형태이다.

[0004] 상기 금속 재료의 틸부식 저항성을 평가하는 방법은 주로 표준(ASM G48:염화철 수용액에서의 스테인리스강 및 철-크롬-니켈 합금계의 틸부식 시험법) 또는 임의의 시편(ASM G78:철, 니켈 계열 합금의 염화물 환경에서의 틸부식 시험법, ASTM F746:임플란트용 재료의 틸부식 시험법)을 준비하고, 상기 시편에 구멍을 뚫는 천공을 한 뒤 시편의 구멍을 통해 볼트, 틸부식 치구, 와셔, 시편, 너트 등의 순서로 결합하여 부식 시험을 한 뒤 무게 감량 등으로 평가한다. 이때 사용되는 치구(2)는 도 1과 같이 평판형 시편(1)에 천공을 한 뒤 볼트(3)와 너트(4)로 조립되는 형태이다. 다른 방식으로는 도 2와 같이 시편(1-1)의 천공없이 시편(1-1)의 위 아래로 치구(2-1)를 구비한 뒤 오링(3-1)으로 구속시키는 형태이다. 이외에, 임플란트용 틸부식 치구는 봉 형태의 시편을 테플론 카라(colar) 등에 삽입하여 틸을 만든 뒤 부식 용액에 침지한 뒤 무게 감량을 얻는 방법이 있다.

[0005] 그러나, 상기와 같은 종래 틸부식 평가 방식은 ASTM G48의 시험 방식과 ASTM G78의 시험 방식과 같이 평판 형태로만 시편을 준비해야 하는 점 또는 ASTM F746의 시험 방식과 같이 봉 형태의 시편만을 준비해야 하는 점과, 도 2에서와 같은 방식에서 시험 도중 오링의 열화로 인한 일정한 체결부를 만들지 못하는 점과 아울러 오링과 시편 사이에 추가적인 틸부식이 발생하는 점 등 해결하기 어려운 단점이 있었다.

[0006] 특히, 곡면부를 가진 금속 재료의 경우, 평판형 치구로는 곡면에 접하는 치구의 틸이 균일하지 못하여 그 부식 특성을 평가하기 어려웠다. 즉, 기존의 곡면형 재료의 틸부식 시험은 곡면을 고려하지 않고 평판형 치구를 사용하거나, 곡면형이 아닌 평판형의 동일 합금으로 파이프, 용접부 등이 포함된 부분의 틸 부식을 평가하였으며, 이를 바탕으로 가공 부품의 특성을 유추하는 방식의 틸부식 저항성을 평가하였기 때문에 곡면형 재료의 정확한 틸부식 시험 및 특성을 평가하기 어려운 문제점이 있었다.

[0007] 또한, 표면 처리된 시편일 경우 추가적으로 천공 가공 작업을 하여야 할 뿐만 아니라, 천공 가공을 하면 시편의

천공부에 표면 처리되지 않은 부분이 생기고 이곳에 오히려 틈부식이 집중적으로 발생하기 때문에 금속 재료의 틈부식 저항성을 정확하게 시험 평가하기 어려운 단점이 있었다.

[0008] 이에, 표면처리가 된 금속 재료 등의 틈부식 시험을 위한 추가 천공 가공 작업이 필요없이 곡면형으로 가공된 금속 재료의 정확한 틈부식 저항성까지 시험 평가할 수 있는 기술이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0698506호 (2007.03.15.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 실시예는 시편의 천공 가공 작업이 필요없이 틈부식 저항성 시험 평가에 대한 정확성을 높일 수 있는 곡면관형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구를 제공하기 위한 것이다.

[0012] 그리고, 본 발명의 실시예는 표면처리가 된 금속 재료 등의 틈부식 저항성을 정확하게 시험 평가할 수 있는 곡면관형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구를 제공하기 위한 것이다.

[0013] 또한, 본 발명의 실시예는 곡면형으로 가공된 금속 재료의 틈부식 저항성까지 정확하게 시험 평가할 수 있는 곡면관형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 곡면관형 금속 재료와 조립된 상태로 부식 용액에 침지되어 상기 곡면관형 금속 재료의 틈부식을 시험하기 위한 기구로서, 상기 곡면관형 금속 재료의 외측 곡면에 밀착되는 제1 곡면 부식부가 형성되고, 상기 제1 곡면 부식부에 상기 부식 용액을 상기 외측 곡면으로 유동시키기 위한 제1 유동부가 형성되는 제1 부식 지그; 및 상기 곡면관형 금속 재료의 외측 곡면과 대응되는 내측 곡면에 밀착되는 제2 곡면 부식부가 형성되고, 상기 제2 곡면 부식부에 상기 부식 용액을 상기 내측 곡면으로 유동시키기 위한 제2 유동부가 형성되는 제2 부식 지그;를 포함하며, 상기 제1 부식 지그 및 상기 제2 부식 지그는 상기 곡면관형 금속 재료보다 큰 사이즈로 형성되어, 상기 제1 부식 지그의 모서리와 상기 제2 부식 지그의 모서리는 체결부재에 의해 상기 곡면관형 금속 재료와 간섭없이 체결됨으로써 상기 곡면관형 금속 재료를 양측에서 밀착 고정시키는, 곡면관형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구가 제공된다.

[0016] 여기서, 상기 제1 유동부는, 상기 제1 부식 지그의 제1 곡면 부식부에 수평방향 또는 수직방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태의 제1 유동 슬롯으로 형성될 수 있으며, 상기 제2 유동부는, 상기 제2 부식 지그의 제2 곡면 부식부에 수평방향 또는 수직방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태의 제2 유동 슬롯으로 형성될 수 있다.

[0017] 이때, 상기 제1 유동 슬롯과 상기 제2 유동 슬롯은, 각 길이방향과 수직한 방향을 따라 상호 이격된 복수로 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제1 유동 슬롯과 상기 제2 유동 슬롯은, 길이를 갖는 방향이 서로 교차되는 형태로 형성될 수도 있다.

[0019] 한편, 상기 체결부재는, 상기 제1·2 부식 지그의 모서리에 구비되어 상호 체결됨에 따라 상기 제1·2 부식 지그를 상기 곡면관형 금속 재료 측으로 밀착시키는 볼트 및 너트로 이루어질 수 있다.

[0020] 그리고, 상기 제1·2 부식 지그는, 3차원(3D) 프린터 또는 CNC(Computerized Numerical Control) 가공 방식으로 형성될 수 있다.

[0021] 이때, 상기 제1·2 부식 지그는, 수지 재질 또는 테프론 재질로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 시편의 천공 가공 작업이 필요없어 천공 부위에 틈부식이 집중되는 것을 방지하여 틈부식 저항성 시험 평가에 대한 정확성을 높일 수 있는 이점이 있다.

[0024] 그리고, 본 발명의 실시예에 따르면, 표면처리가 된 금속 재료 등의 틈부식 저항성도 정확하게 시험 평가할 수 있는 이점이 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 곡면형으로 가공된 금속 재료의 틈부식 저항성까지 정확하게 시험 평가할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래 기술에 따른 시편의 천공 가공 작업을 포함하는 틈부식 시험법을 설명하기 위한 구성도

도 2는 종래 기술에 따른 시편의 천공 가공 작업을 포함하지 않는 틈부식 시험법을 설명하기 위한 구성도

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 곡면관형 재료의 틈부식 시험용 기구를 정면측에서 개략적으로 나타낸 분해 사시도

도 4는 도 3의 후면측 분해 사시도

도 5는 도 3의 종단면도

도 6은 도 3의 횡단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 개시되는 실시예들은 이에 제한되지 않는다.

[0029] 실시예들을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 개시되는 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 개시되는 실시예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

[0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 곡면관형 재료의 틈부식 시험용 기구를 정면측에서 개략적으로 나타낸 분해 사시도이고, 도 4는 도 3의 후면측 분해 사시도이며, 도 5는 도 3의 종단면도이고, 도 6은 도 3의 횡단면도이다.

[0032] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 곡면관형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구는, 곡면관형 금속 재료(10) 즉, 시편과 조립되어 상호 고정되고 이 조립된 상태로 부식 용액에 침지되어 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 틈부식을 시험하기 위한 기구로서, 크게 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 외측 곡면(11)에 밀착 구비되는 제1 부식 지그(110)와, 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 외측 곡면(11)과 대응되는 내측 곡면(12)에 밀착되는 제2 부식 지그(120)와, 상기 제1·2 부식 지그(110, 120)를 상호 밀착 고정하는 체결부재(130)를 포함할 수 있다.

- [0033] 보다 상세하게, 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 외측 곡면(11)에 밀착되는 상기 제1 부식 지그(110)의 후방에는 제1 곡면 부식부(111)가 형성될 수 있고, 상기 제1 곡면 부식부(111)에는 틸부식 시험 시 부식 용액을 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 외측 곡면(11)으로 유동시키기 위한 제1 유동부(112)가 형성될 수 있다.
- [0034] 아울러, 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 내측 곡면(12)에 밀착되는 상기 제2 부식 지그(120)의 전방에는 제2 곡면 부식부(121)가 형성될 수 있고, 상기 제2 곡면 부식부(121)에는 틸부식 시험 시 부식 용액을 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 내측 곡면(12)으로 유동시키기 위한 제2 유동부(122)가 형성될 수 있다.
- [0035] 여기서, 상기 제1 부식 지그(110) 및 상기 제2 부식 지그(120)는 상기 곡면관형 금속 재료(10)보다 큰 사이즈로 형성될 수 있으며, 이에 상기 제1 부식 지그(110)의 각 모서리와 상기 제2 부식 지그(120)의 각 모서리는 상기 체결부재(130)에 의해 상기 곡면관형 금속 재료(10)와 간섭없이 체결될 수 있고 상기 체결부재(130)의 체결 시 상기 제1·2 부식 지그(110, 120)는 상기 곡면관형 금속 재료(10)를 양측에서 밀착 고정시킬 수 있다.
- [0036] 이때, 상기 체결부재(130)는, 상기 제1·2 부식 지그(110, 120)의 모서리에 구비되어 상호 체결됨에 따라 상기 제1·2 부식 지그(110, 120)를 상기 곡면관형 금속 재료(10) 측으로 밀착시키는 볼트(131) 및 너트(132)로 이루어질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 본 실시예에서 상기 제1 유동부(112)는, 상기 제1 부식 지그(110)의 제1 곡면 부식부(111)에 수평방향 또는 수직방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태의 제1 유동 슬롯으로 이루어질 수 있다.
- [0038] 이때, 상기 제1 유동 슬롯은 길이방향과 수직한 방향을 따라 상호 이격된 복수로 형성될 수 있다.
- [0039] 일 예로, 상기 제1 유동 슬롯이 상기 제1 부식 지그(110)의 제1 곡면 부식부(111)에 수평방향으로 길이를 가지는 개구된 형태로 형성될 경우, 상기 제1 유동 슬롯은 상기 제1 곡면 부식부(111)의 수직방향을 따라 일정간격 이격된 복수로 형성될 수 있다.
- [0040] 물론, 상기 제1 유동 슬롯이 상기 제1 곡면 부식부(111)에 수직방향으로 길이를 가지는 개구된 형태로 형성될 경우, 상기 제1 유동 슬롯은 상기 제1 곡면 부식부(111)의 수평방향을 따라 일정간격 이격된 복수로 형성될 수도 있다.
- [0041] 그리고, 본 실시예에서 상기 제2 유동부(122) 역시, 상기 제2 부식 지그(120)의 제2 곡면 부식부(121)에 수평방향 또는 수직방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태의 제2 유동 슬롯으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 제2 유동 슬롯은 길이방향과 수직한 방향을 따라 상호 이격된 복수로 형성될 수 있다.
- [0043] 일 예로, 상기 제2 유동 슬롯이 상기 제2 부식 지그(120)의 제2 곡면 부식부(121)에 수평방향으로 길이를 가지는 개구된 형태로 형성될 경우, 상기 제2 유동 슬롯은 상기 제2 곡면 부식부(121)의 수직방향을 따라 일정간격 이격된 복수로 형성될 수 있다.
- [0044] 물론, 상기 제2 유동 슬롯 역시 상기 제2 곡면 부식부(121)에 수직방향으로 길이를 가지는 개구된 형태로 형성될 경우, 상기 제2 유동 슬롯은 상기 제2 곡면 부식부(121)의 수평방향을 따라 일정간격 이격된 복수로 형성될 수도 있다.
- [0045] 이때, 상기 제1 유동 슬롯과 상기 제2 유동 슬롯은, 길이를 갖는 방향이 서로 교차되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0046] 즉, 상기 제1 유동 슬롯이 상기 제1 곡면 부식부(111)에 수평방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태로 형성될 경우, 상기 제2 유동 슬롯은 상기 제2 곡면 부식부(121)에 수직방향을 따라서 길이를 가지는 개구된 형태로 형성될 수 있으며, 그 반대의 경우도 가능하다.
- [0047] 한편, 상기와 같이 구성된 제1·2 부식 지그(110, 120)는, 3차원(3D) 프린터 또는 CNC(Computerized Numerical Control) 가공 방식으로 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 이때, 상기 제1·2 부식 지그(110, 120)는, 수지 재질 또는 부식에 강한 테프론 재질로 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 이에 따라, 본 실시예의 곡면관형 금속 재료의 틸부식 시험용 기구는, 상기 제1 부식 지그(110)의 제1 곡면 부식부(111)를 통해 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 외측 곡면(11)의 틸부식을 수행할 수 있고, 아울러 상기 제2 부식 지그(120)의 제2 곡면 부식부(121)를 통해 상기 곡면관형 금속 재료(10)의 내측 곡면(12)의 틸부식을 수행할 수 있다.

[0050] 즉, 본 실시예의 곡면판형 금속 재료의 틈부식 시험용 기구는, 상기 곡면판형 금속재료(10)의 천공없이 곡면부에 대한 틈부식 시험을 수행할 수 있어 틈부식 저항성 시험 평가에 대한 정확성을 높일 수 있고 표면처리가된 금속재료 등의 틈부식 저항성도 정확하게 시험 평가할 수 있다.

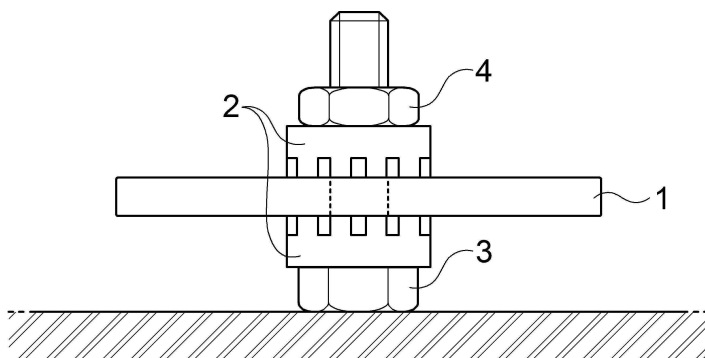
[0052] 이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

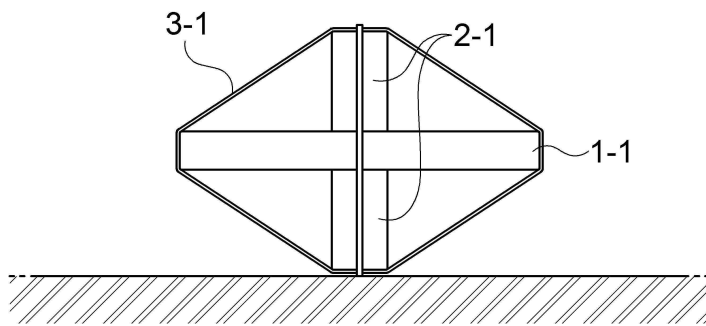
[0054] 10 : 곡면판형 금속재료
110 : 제1 부식 지그
111 : 제1 곡면 부식부
112 : 제1 유동부
120 : 제2 부식 지그
121 : 제2 곡면 부식부
122 : 제2 유동부
130 : 체결부재
131 : 볼트
132 : 너트

도면

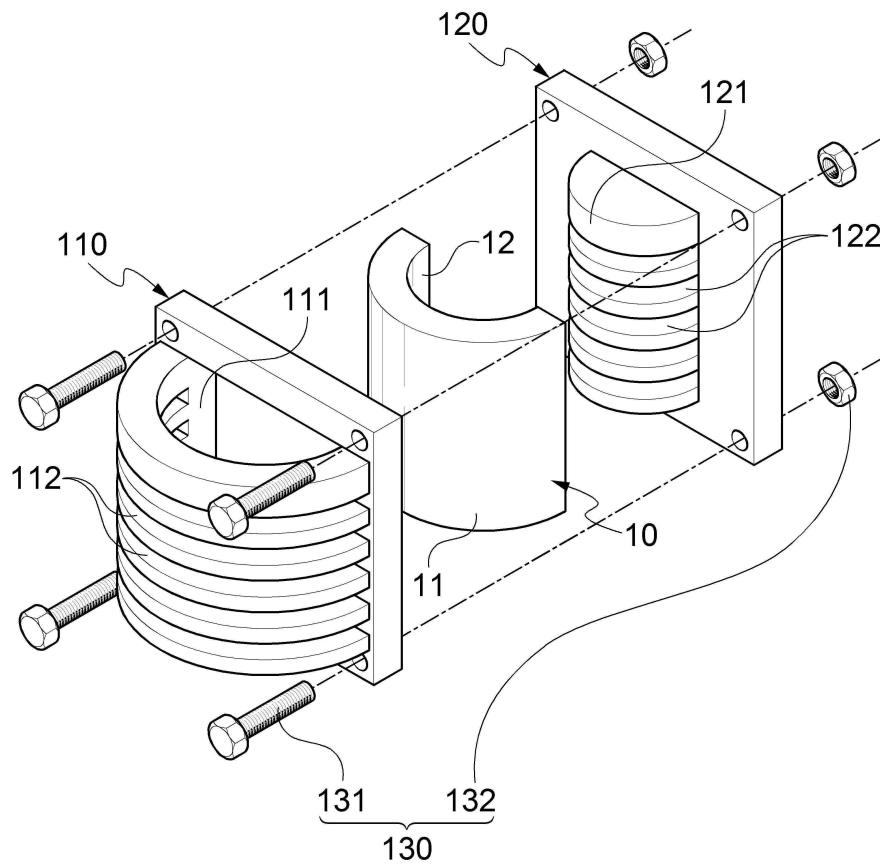
도면1



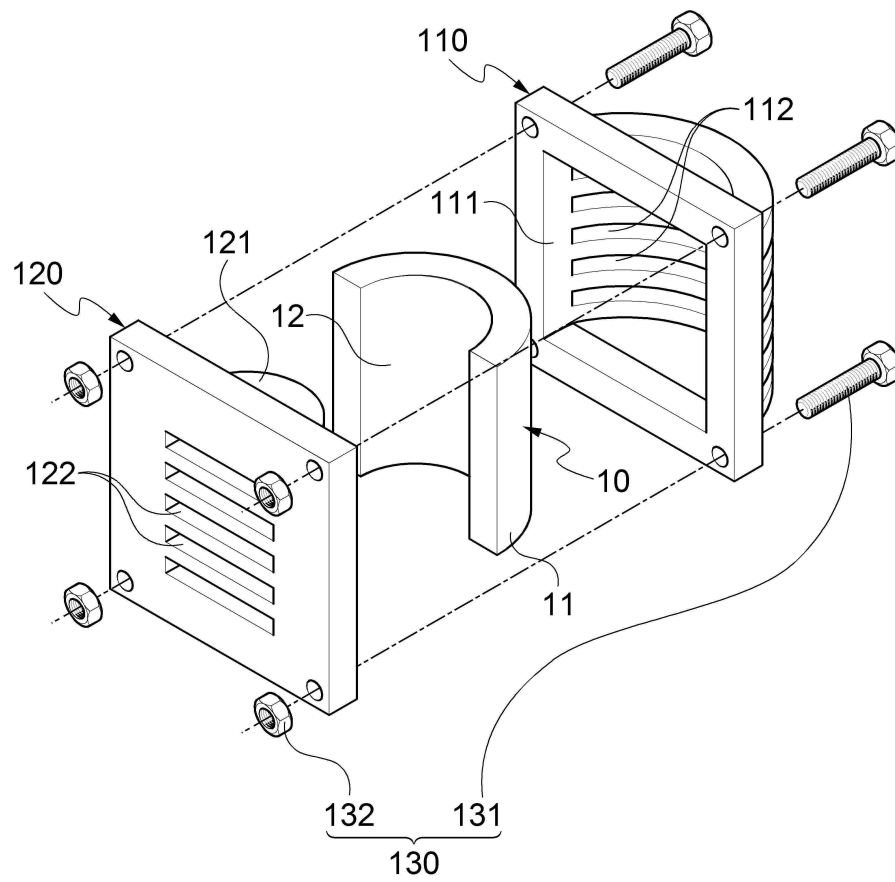
도면2



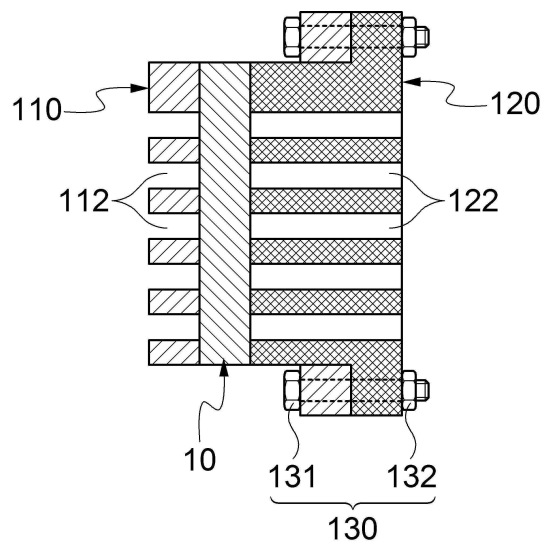
도면3



도면4



도면5



도면6

