(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 4 월 2 일 (02.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/067661 A1

(51) 국제특허분류:
G01N 3/08 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/011682

(22) 국제출원일: 2019 년 9 월 10 일 (10.09.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0115337 2018 년 9 월 27 일 (27.09.2018) KR

(71) 출원인: 경상대학교산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION GYEONGSANG NATIONAL UNIVERSITY) [KR/KR]; 52828 경상남도 진주시 진주대로 501, Gyeongsangnam-do (KR).

(72) 발명자: 성효경 (SUNG, Hyo Kyung); 52650 경상남도 진주시 새평거로 30, 107-3103, Gyeongsangnam-do (KR). 김상식 (KIM, Sang Sik); 52650 경상남도 진주시 새평거로 30, 112-1401, Gyeongsangnam-do (KR). 정대호 (JUNG, Dae Ho); 52533 경상남도 사천시 사남면 조동길 61, 106-902, Gyeongsangnam-do (KR). 박준혁 (PARK, Jun Hyuk); 50866 경상남도 김해시 진영읍 김해대로 244번길 10, 105-1101, Gyeongsangnam-do (KR). 이관호 (LEE, Kwan Ho); 39645 경상북도 김천시 농소면 남곡1길 102-42, Gyeongsangbuk-do (KR).

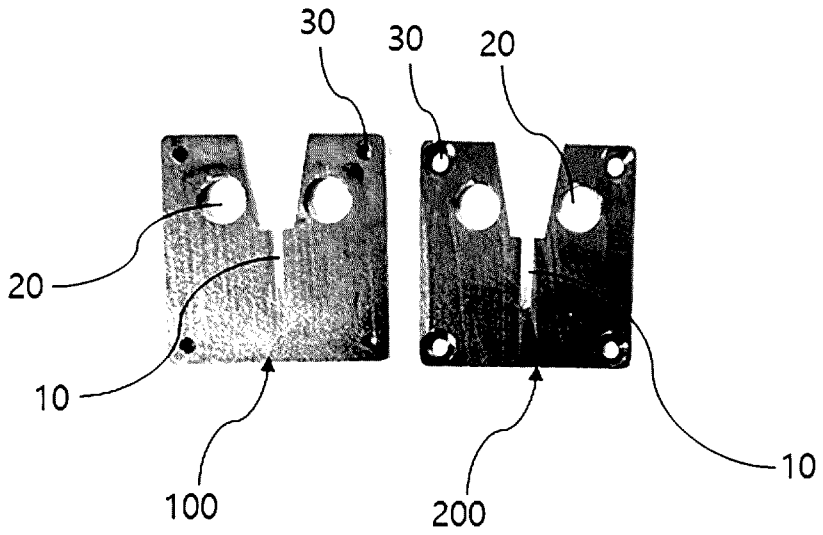
(74) 대리인: 김종석 (KIM, Jong Seok); 48059 부산시 해운대구 센텀중앙로48, 904, Busan (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) **Title:** BUCKLING PREVENTION JIG FOR FRACTURE TOUGHNESS TEST

(54) **발명의 명칭:** 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그



(57) **Abstract:** The present invention relates to a buckling prevention jig for a fracture toughness test, more specifically, comprising: a first jig unit provided in a shape surrounding one side surface of a specimen; a second jig unit provided in a shape surrounding the other side of the specimen; and a screw provided to couple the first jig unit and the second jig unit, wherein the first jig unit and the second jig unit simultaneously support both side surfaces of the specimen at the time of a fracture toughness test of the specimen, so that the specimen cracks in a single direction.

(57) **요약서:** 본 발명은 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시편의 일측면을 감싸는 형태로 구비되는 제1지그유닛과 상기 시편의 타측면을 감싸는 형태로 구비되는 제2지그유닛과 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛이 결합될 수 있도록 구비되는 나사를 포함하고, 상기 시편의 파괴 인성 시험 시, 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛이 상기 시편의 양측면을 동시에 지지함으로서 상기 시편이 단일방향으로 균열되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[다음 쪽 계속]

WO 2020/067661 A1

럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그

기술분야

[1] 본 발명은 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시편의 외주면을 감싸도록 형성되는 지그를 이용하여 시편에 좌굴이 발생하는 것을 방지하는 동시에 시편에 균일이 발생하는 것을 육안으로 관찰할 수 있도록 하는 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그에 관한 것이다.

배경기술

[2] 파괴 인성(Fracture Toughness)은 파괴역학적 인자로서 시편이 외부 하중에 견딜 수 있는 저항 정도를 나타내는 재료 고유의 성질이다. 이 물성치를 정확하게 측정하는 것은 제품 구조물 해석에 매우 중요하다.

[3] 재료의 파괴인성을 측정하기 위해서 일정 크기의 균열을 가지는 시편에 응력을 가하여 파괴를 일으킨 후, 그 파괴응력을 구하게 된다. 재료의 파괴 인성치는 재료의 파괴역학적인 관점에서 보았을 때 재료의 이론적 강도보다 실제적 강도가 약하기 때문에 도입된 개념이다.

[4] 그러나, 박판 두께의 강판을 사용하여 인장시험과 압축시험을 반복하는 시험에서는 시편의 두께가 매우 얇아 쉽게 좌굴이 발생하게 되어 측정값에 오차가 발생되는 문제점이 있다.

[5] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 대한민국공개특허 제10-0035719호를 살펴보면, 시편의 일면과 타면에 각각 위치하며, 시편의 압축 시, 시편의 좌굴을 방지하기 위한 한 쌍의 좌굴방지 지그가 구비된다. 상기 지그를 통하여 시편에 좌굴이 발생하는 것을 방지하는 것이다. 그러나, 시험 중 균열이 진전되는 상황과 균열의 전파각도를 확인하기 위하여 균열이 성장하는 모습을 육안으로 관찰할 수 없다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 시험 중 시편에 좌굴이 발생하는 것을 방지하는데 그 목적이 있다.

[7] 또한, 본 발명은 시험 중 균열이 진전되는 상황과 균열의 전파각도를 육안으로 확인할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

[8] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 여기에 언급되지 않은 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그에 있어서, 시편의 일측면을 감싸는 형태로 구비되는 제1지그유닛과 상기 시편의 타측면을 감싸는 형태로 구비되는 제2지그유닛과 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛이 결합될 수 있도록 구비되는 나사를 포함하고, 상기 시편의 파괴 인성 시험 시, 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛이 상기 시편의 양측면을 동시에 지지함으로서 상기 시편이 단일방향으로 균열되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[10] 또한, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 본 발명은, 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛 사이에 구비되어, 상기 시편이 받는 마찰력을 감소시킬 수 있도록 구비되는 마찰감소부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[11] 또한, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛은, 상기 시편의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편의 균열발생을 육안으로 관찰할 수 있도록 구비되는 관찰홈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[12] 또한, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛은, 상기 시편의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편과 시험 장치를 결합할 수 있도록 구비되는 결합홈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[13] 또한, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛은, 상기 시편을 사이에 두고 상기 나사를 통해 결합될 수 있도록 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛의 모퉁이에 다수개로 구비되는 나사홈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[14] 상기 과제의 해결 수단에 의해, 본 발명의 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그는, 시험 중 시편에 좌굴이 발생하는 것을 방지하는데 그 효과가 있다.

[15] 또한, 본 발명에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그는, 시험 중 균열이 진전되는 상황과 균열의 전파각도를 육안으로 확인할 수 있도록 하는데 그 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 구성도를 나타낸 것이다.

[17] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 구성도를 나타낸 것이다.

[18] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 구성도를 나타낸 것이다.

[19] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 시험 장치를 나타낸 것이다.

[20] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 시험 장치를 나타낸 것이다.

[21] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의

조립순서를 나타낸 것이다.

[22] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 조립순서를 나타낸 것이다.

[23] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 조립순서를 나타낸 것이다.

[24] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그의 균열열의 모습을 확대한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[25] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[26] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[27] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.

[28] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[29] 본 발명에 대한 해결하고자 하는 과제, 과제의 해결 수단, 발명의 효과를 포함한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시 예 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[30] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

[31] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그에 있어서, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 시편(1)의 일측면을 감싸는 형태로 구비되는 제1지그유닛(100)과 상기 시편(1)의 타측면을 감싸는 형태로 구비되는 제2지그유닛(200)과 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 결합될 수 있도록 구비되는 나사(300)를 포함한다. 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 상기 시편(1)의 양측면을 동시에 지지함으로서 상기 시편(1)이 단일방향으로 균열되도록 한다. 즉, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)은 상기 시편(1)을 사이에 두고 양쪽으로 구비되어 상기 시편(1)을 지지하는 것이다.

[32] 보다 상세하게, 상기 파괴 인성 시험은 상기 시편(1)에 반복하중이나 인장력을

가함으로써 상기 시편(1)의 파괴 저항성을 측정하는 시험이다. 따라서, 도 2를 참조하면, 시험 장치(2)에 상기 시편(1)을 고정시키고, 상기 시편(1)을 기준으로 상하로 반복하중을 가하여 상기 시편(1)에 균열이 성장하는 모습을 관찰하는 것이다. 상기와 같은 과정에서, 상기 시편(1)이 얇은 부재로 만들어진 물체인 경우, 상기 시편(1)이 외부로부터 응력을 받으면 급격하게 횡방향 변형을 일으키는 좌굴이 발생하게 된다. 즉, 상기 파괴 인성 시험에서 상기 시편(1)이 얇을 경우, 다축응력이 발생하여 상기 시편(1)의 두께부 방향으로 가해지는 작은 힘에도 변형되어 버리는 좌굴 현상이 발생하는 것이다. 상기 좌굴 현상이 발생하게 되면, 상기 시편(1)의 균열의 성장과 관계없이 상기 시편(1)이 변형을 일으켜 정확한 실험을 할 수 없게 된다. 따라서, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 상기 시편(1)의 양쪽에 각각 위치하여 상기 시편(1)의 양측면을 동시에 지지함으로서 상기 시편(1)에서 좌굴 현상이 발생하지 않도록 하는 것이다.

[33] 다음으로, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200) 사이에 구비되어, 상기 시편(1)이 받는 마찰력을 감소시킬 수 있도록 구비되는 마찰감소부재(400)를 더 포함한다. 즉, 상기 마찰감소부재(400)는 상기 시편(1)의 양쪽에 각각 위치하여 상기 시편(1)과 제1지그유닛(100), 제2지그유닛(200) 사이에 발생하는 마찰력을 감소시키는 역할을 하는 것이다. 상기 마찰감소부재(400)는 상기 제1지그유닛(100), 제2지그유닛(200)과 단면이 같은 형상으로 구비되고, 상기 마찰감소부재(400)의 두께는 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200) 보다 얇게 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 마찰감소부재(400)는 테프론 테이프로 형성되는 것이 바람직한 것이다.

[34] 다음으로, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)은, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편(1)의 균열발생을 육안으로 관찰할 수 있도록 구비되는 관찰홈(10)을 포함한다. 상기 관찰홈(10)은 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 중앙부에 위치된다. 보다 상세하게, 상기 관찰홈(10)은 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 한 측면에서부터, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 중앙부를 지나 하단부 일측까지 연장되어 형성된다. 또한, 상기 관찰홈(10)은 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 중앙부까지는 비스듬하게 연장되어 형성되다가 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 중앙부에서부터는 일직선으로 연장되어 형성된다. 따라서, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편(1)에 발생하는 균열이 성장하는 과정을 관찰할 수 있는 것이다. 다시 말하면, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편(1)내에 발생하는 균열이 진전되는 상황과 상기 균열의 전파각도를 육안으로 확인할 수 있는 것이다. 또한, 상기 관찰홈(10)은 상기 시편(1)의 중앙부부터 일측면까지 연장되어 형성되는 시편균열홈(11)보다 더 넓게 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편균열홈(11)에서부터 발생되는 균열이 성장하는 과정을

볼 수 있도록 상기 관찰홈(10)은 상기 시편균열홈(11) 보다 더 깊숙하게 형성되는 것이다.

[35] 다음으로, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)은, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편(1)과 시험 장치(2)를 결합할 수 있도록 구비되는 결합홈(20)을 포함한다. 즉, 도 2를 참조하면, 상기 시편(1)의 일측에 구비되는 2개의 시편결합홈(12)으로 인해 상기 시편(1)과 시험 장치(2)가 결합된다. 따라서, 상기 결합홈(20)은 상기 시편결합홈(12)과 동심원을 이루며, 상기 시편결합홈(12) 보다 큰 직경을 가지는 것이 바람직하다. 즉, 상기 결합홈(20)은 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200) 사이에 상기 시편(1)을 구비한 상태로 상기 시편(1)을 상기 시험 장치(2)에 결합할 수 있도록 하는 것이다. 따라서, 상기 결합홈(20)은 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)에 각각 중앙을 기준으로 대칭으로 2개씩 구비되는 것이다. 또한, 상기 결합홈(20)은 상기 시험 장치(2)가 상기 시편(1)에 인장력 및 압축력을 반복적으로 가할 때, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)에는 상기 인장력 및 압축력이 전달되지 않도록 형성된다. 즉, 상기 시험 장치(2)가 승강하면서 상기 시편(1)에 상기 인장력 및 압축력을 가할 때, 상기 시험 장치(2)가 승강하는 길이보다 상기 결합홈(20)의 직경이 더 길도록 하는 것이다. 따라서, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)은 상기 시험 장치(2)에 의해 직접적으로 힘을 받지 않고, 상기 시편(1)이 단일방향으로 힘을 받을 수 있도록 하는 것이다.

[36] 다음으로, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)은, 상기 시편(1)을 사이에 두고 상기 나사(300)를 통해 결합될 수 있도록 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 모퉁이에 다수개로 구비되는 나사홈(30)을 포함한다. 즉, 도 3을 참조하면, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 각 모퉁이에 상기 나사홈(30)이 마련된다. 보다 상세하게, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)은 각각 4개의 상기 나사홈(30)이 마련되는 것이다. 따라서, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 상기 시편(1)의 양쪽에 각각 위치하여 상기 나사홈(30)을 통해 상기 나사(300)로 결합됨으로써, 상기 시편(1)의 양측면을 지지하여 상기 시편(1)에서 좌굴 현상이 발생하지 않도록 하는 것이다.

[37] 다음으로, 파괴인성 시험의 시험 방법 및 시험 조건에 대해 자세히 설명한다. 파괴인성 시험은 시험 전 인위적으로 상기 시편(1)에 균열을 만드는 Pre-cracking 과정을 거친다. 즉, 균열이 있는 소재의 파괴 저항성을 측정하는 시험인 것이다.

[38] 다음으로, W는 도 4를 참조하면 상기 시편결합홈(12)의 중심에서부터 가장 먼 거리에 위치하는 상기 시편(1)의 모서리까지의 직선 길이를 나타낸다. a는 상기 시편결합홈(12)의 중심에서부터 상기 시편균열홈(11)의 끝단부까지의 길이를 나타낸다. 마지막으로, B는 상기 시편(1)의 두께를 나타낸다. 상기 파괴인성 시험은 ASTM E1820 규격에 따라 두께 3mm 이하인 박판 시편(1)에서 $B = 0.5W$ 조건에 맞추어 상기 시편(1)을 제작해야 한다. 또한, 상기 Pre-cracking으로

생성된 균열의 크기는 0.45W 내지 0.55W로 생성되어야 하고, 상기 균열은 전체 a의 2.5% 이내로 생성되어야 한다. 그리고, 상기 균열의 각도는 상기 시편(1)의 중앙부를 기준으로 10°이내로 생성되어야 한다.

[39]

[40] 따라서, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 너비는 각각 상기 시편(1)의 너비에 1.1배 내지 1.7배로 제작된다. 이때, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 너비가 각각 상기 시편(1)의 너비에 1.1배 미만이면, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200) 사이에 상기 시편(1)을 구비한 상태로 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)을 결합하기 용이하지 않은 문제점이 있다. 또한, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 너비가 각각 상기 시편(1)의 너비에 1.7배를 초과이면, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200) 사이에 상기 시편(1)을 구비한 상태로 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)을 결합하였을 때, 상기 시편(1)이 완전히 고정되지 않게 되는 문제점과 상기 시편(1)을 치구(22)에 결합할 시에 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 상기 치구(22)에 간섭되게 되는 문제점이 있다. 따라서, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 너비는 각각 상기 시편(1)의 너비에 1.1배 내지 1.7배로 제작되는 것이 바람직하다.

[41]

[42] 다음으로, 상기 관찰홈(10)의 길이는 상기 시편균열홈(11)의 길이에 1.0배 내지 1.3배로 제작된다. 이때, 상기 관찰홈(10)의 길이가 상기 시편균열홈(11)의 길이에 1.0배 미만이면, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편(1)의 균열을 육안으로 용이하게 관찰할 수 없게 되는 문제점이 있다. 또한, 상기 관찰홈(10)의 길이가 상기 시편균열홈(11)의 길이에 1.3배 초과이면, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 강성이 약해져 좌굴을 방지하는 역할을 수행할 수 없다는 문제점이 있다. 따라서, 상기 관찰홈(10)의 길이는 상기 시편균열홈(11)의 길이에 1.0배 내지 1.3배로 제작되는 것이 바람직하다.

[43]

[44] 다음으로, 상기 결합홈(20)의 직경은 상기 시편결합홈(12)의 직경에 1.2배 내지 1.4배로 제작된다. 상기 결합홈(20)의 직경이 상기 시편결합홈(12)의 직경에 1.2배 미만이면, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 상기 시험 장치(2)에 의해 직접적으로 힘을 받게 되어 시험의 정확성이 떨어지는 문제점과 파괴 인성 시험 시 상기 시편(1)으로 가해져야하는 힘이 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)으로 전달되어 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 파손될 수 있는 문제점이 있다. 또한, 상기 결합홈(20)의 직경이 상기 시편결합홈(12)의 직경에 1.4배 초과이면, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)의 강성이 약해지는 문제점이 있다. 따라서, 상기 결합홈(20)의 직경은 상기 시편결합홈(12)의 직경에 1.2배 내지 1.4배로 제작되는 것이 바람직하다.

[45]

[46] 이하에서는 본 발명에 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그에 대한 작용을 상세히 설명한다.

[47] 먼저, 상기 시편(1)이 마련된다. 상기 시편(1)은 상기 시편(1)의 일측면에서부터 상기 시편(1)의 중앙부까지 연장 형성되는 상기 시편균열홈(11)을 구비하는 것이 바람직하다. 다음으로, 상기 도 3을 참조하면, 상기 시편(1)의 일측면에 상기 제1지그유닛(100)이 위치되고, 상기 시편(1)과 제1지그유닛(100) 사이에는 상기 마찰감소부재(400)가 위치된다. 다음으로, 상기 시편(1)의 다른 측면에는 상기 제2지그유닛(200)이 위치되고, 상기 시편(1)과 제2지그유닛(200) 사이에는 상기 마찰감소부재(400)가 위치되는 것이다. 다음으로, 상기 나사홈(30)을 이용하여 상기 나사(300)로 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)을 결합한다. 즉, 상기 시편(1)의 파괴 인성 시험 시, 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)이 상기 시편(1)의 양쪽에 각각 위치하여 상기 시편(1)의 양측면을 동시에 지지함으로서 상기 시편(1)에서 좌굴 현상의 발생을 방지할 수 있도록 하는 것이다. 다음으로, 상기 결합홈(20)을 이용하여 상기 시편(1)과 시험 장치(2)를 결합한다. 다음으로, 상기 시편(1)의 시험을 진행하면서, 상기 관찰홈(10)을 통하여 상기 시편(1)내의 균열의 진행을 육안으로 관찰한다. 이때, 상기 시편(1)이 상기 제1지그유닛(100)과 제2지그유닛(200)으로 인하여 단일방향으로 균열되는 것이다.

[48]

[49] 이와 같이, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[50] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타나며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[51] [부호의 설명]

[52] 1 : 시편

[53] 11 : 시편균열홈

[54] 12 : 시편결합홈

[55] 2 : 시험 장치

[56] 22 : 치구

[57] 100 : 제1지그유닛

[58] 200 : 제2지그유닛

[59] 300 : 나사

[60] 400 : 마찰감소부재

[61] 10 : 관찰홈

[62] 20 : 결합홈

[63] 30 : 나사홈

청구범위

[청구항 1] 시편의 일측면을 감싸는 형태로 구비되는 제1지그유닛;
상기 시편의 타측면을 감싸는 형태로 구비되는 제2지그유닛; 및
상기 제1지그유닛과 제2지그유닛이 결합될 수 있도록 구비되는 나사;를 포함하고,
상기 시편의 파괴 인성 시험 시, 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛이 상기 시편의 양측면을 동시에 지지함으로서 상기 시편이 단일방향으로 균열되도록 하는 것을 특징으로 하는 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그.

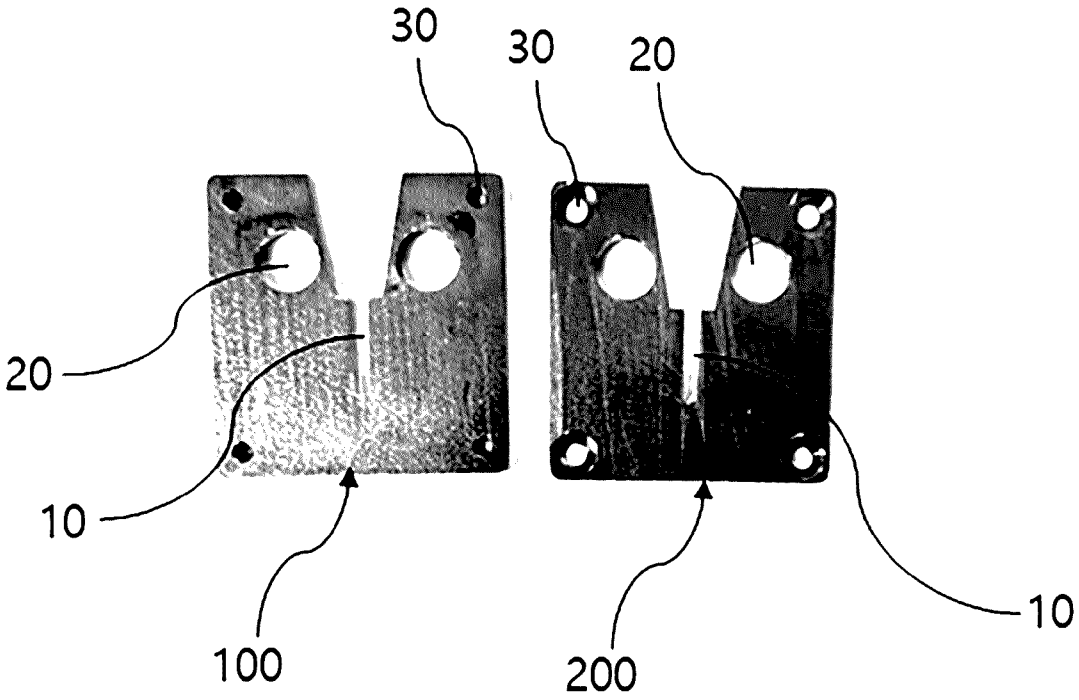
[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 제1지그유닛과 제2지그유닛 사이에 구비되어, 상기 시편이 받는 마찰력을 감소시킬 수 있도록 구비되는 마찰감소부재;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 제1지그유닛과 제2지그유닛은,
상기 시편의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편의 균열발생을 육안으로 관찰할 수 있도록 구비되는 관찰홈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그.

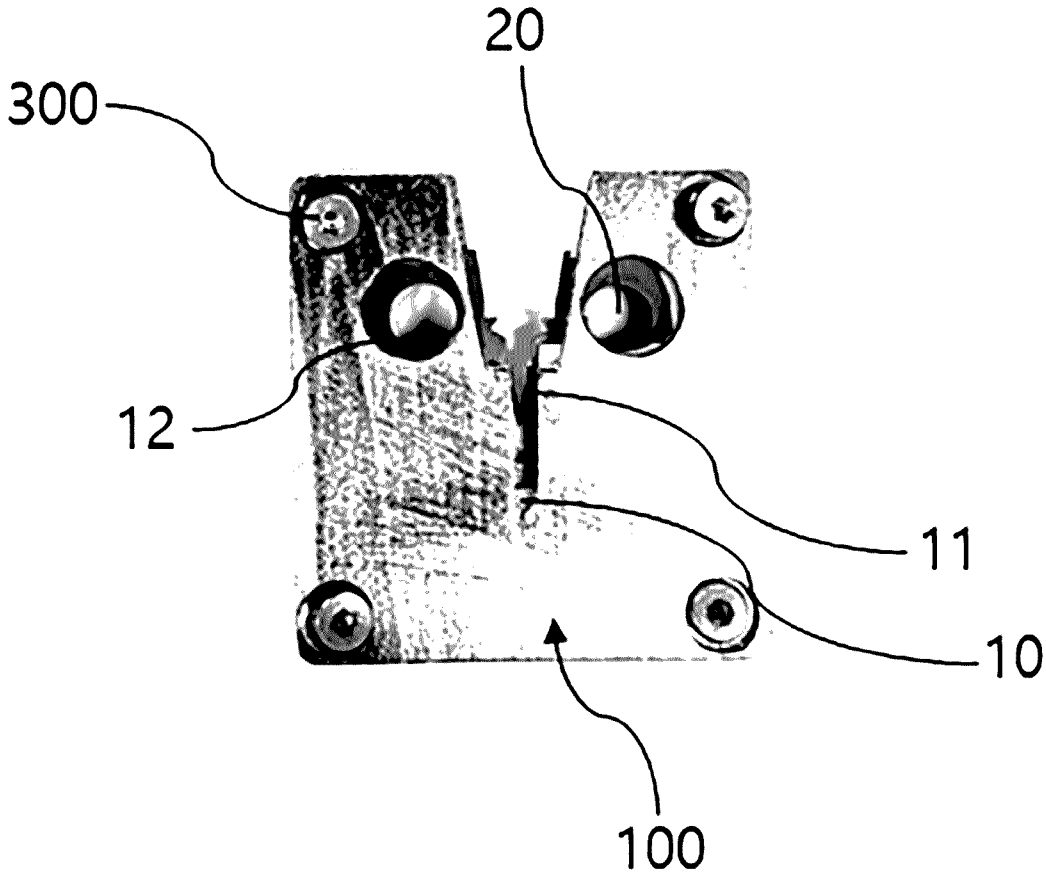
[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 제1지그유닛과 제2지그유닛은,
상기 시편의 파괴 인성 시험 시, 상기 시편과 시험 장치를 결합할 수 있도록 구비되는 결합홈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그.

[청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 제1지그유닛과 제2지그유닛은,
상기 시편을 사이에 두고 상기 나사를 통해 결합될 수 있도록 상기 제1지그유닛과 제2지그유닛의 모퉁이에 다수개로 구비되는 나사홈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 파괴 인성 시험의 좌굴방지 지그.

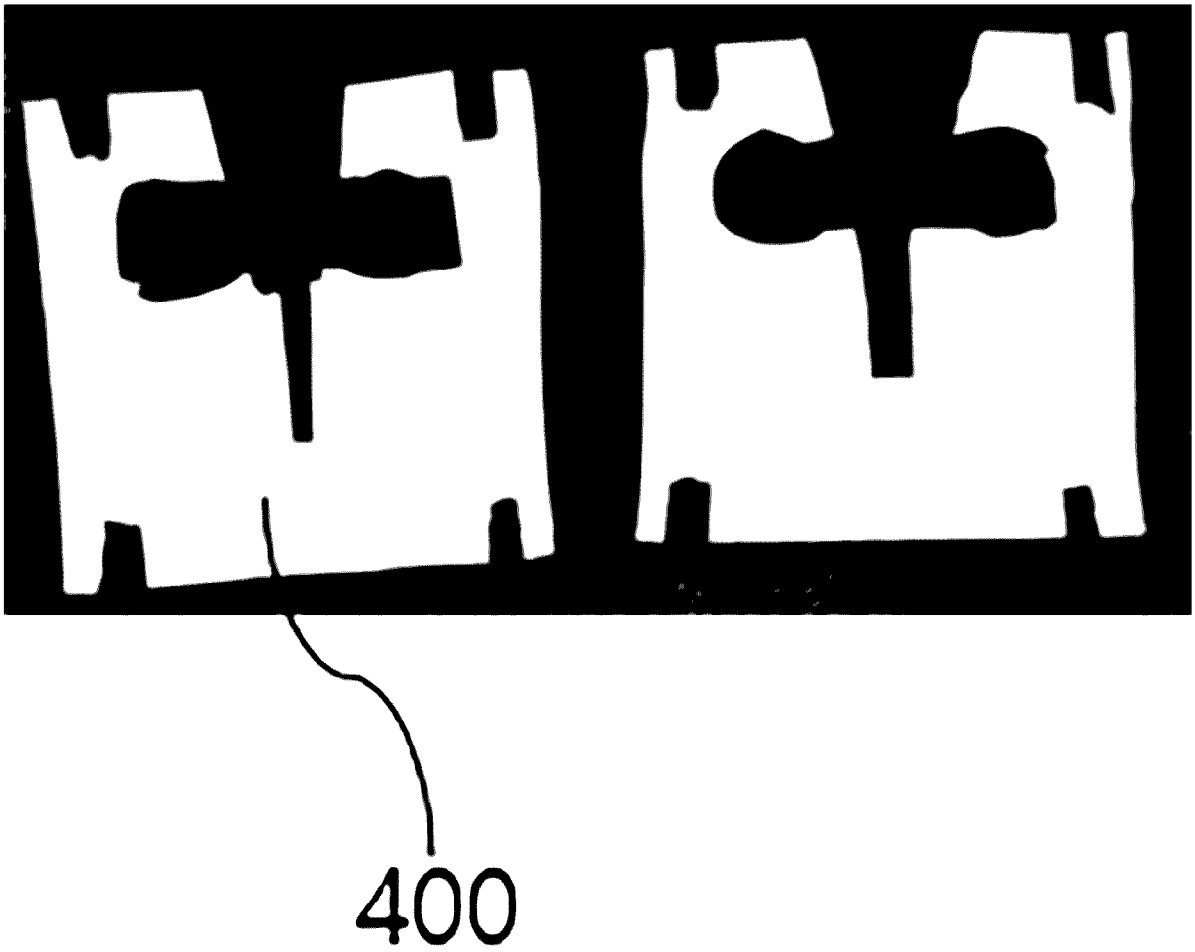
[도1]



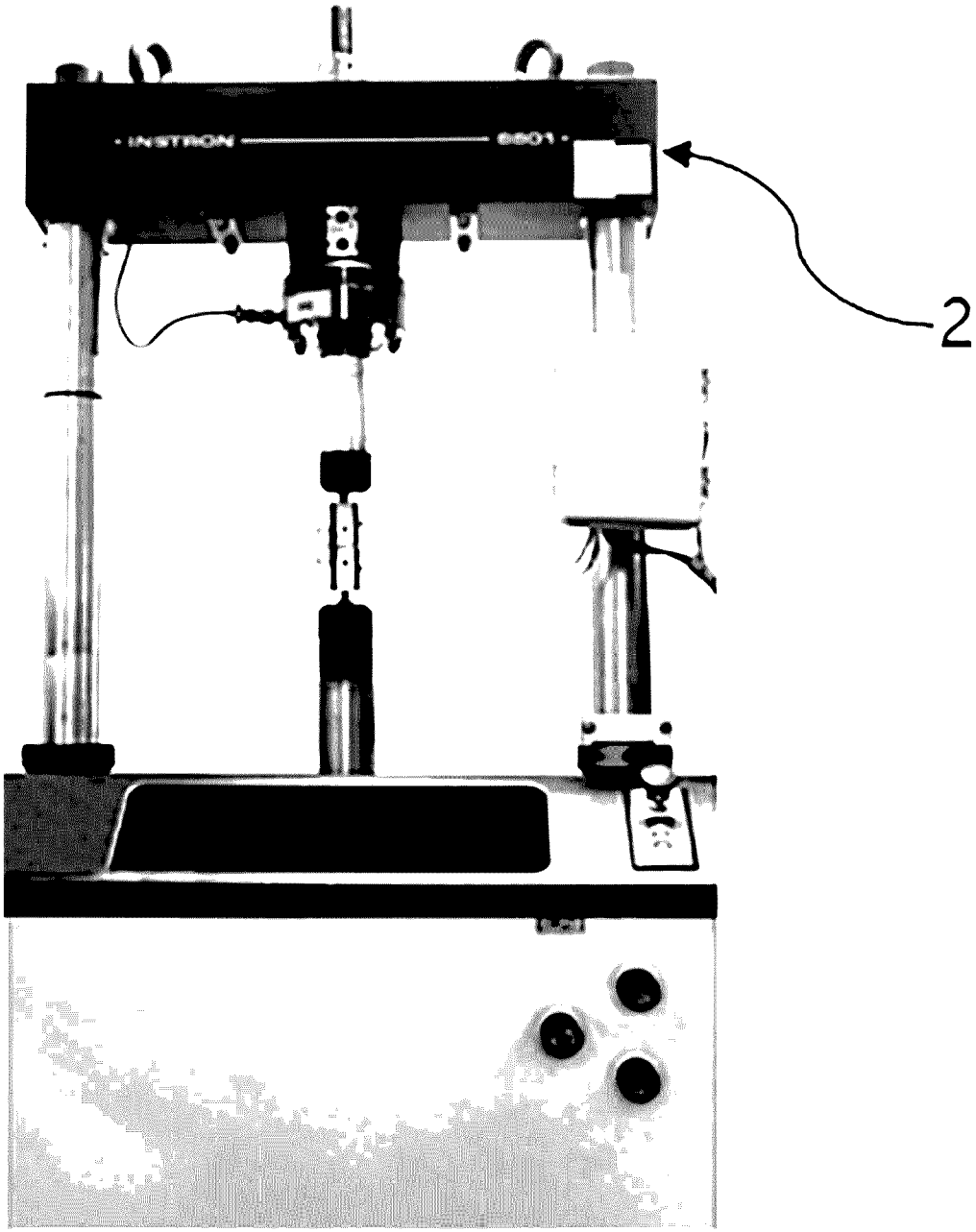
[도2]



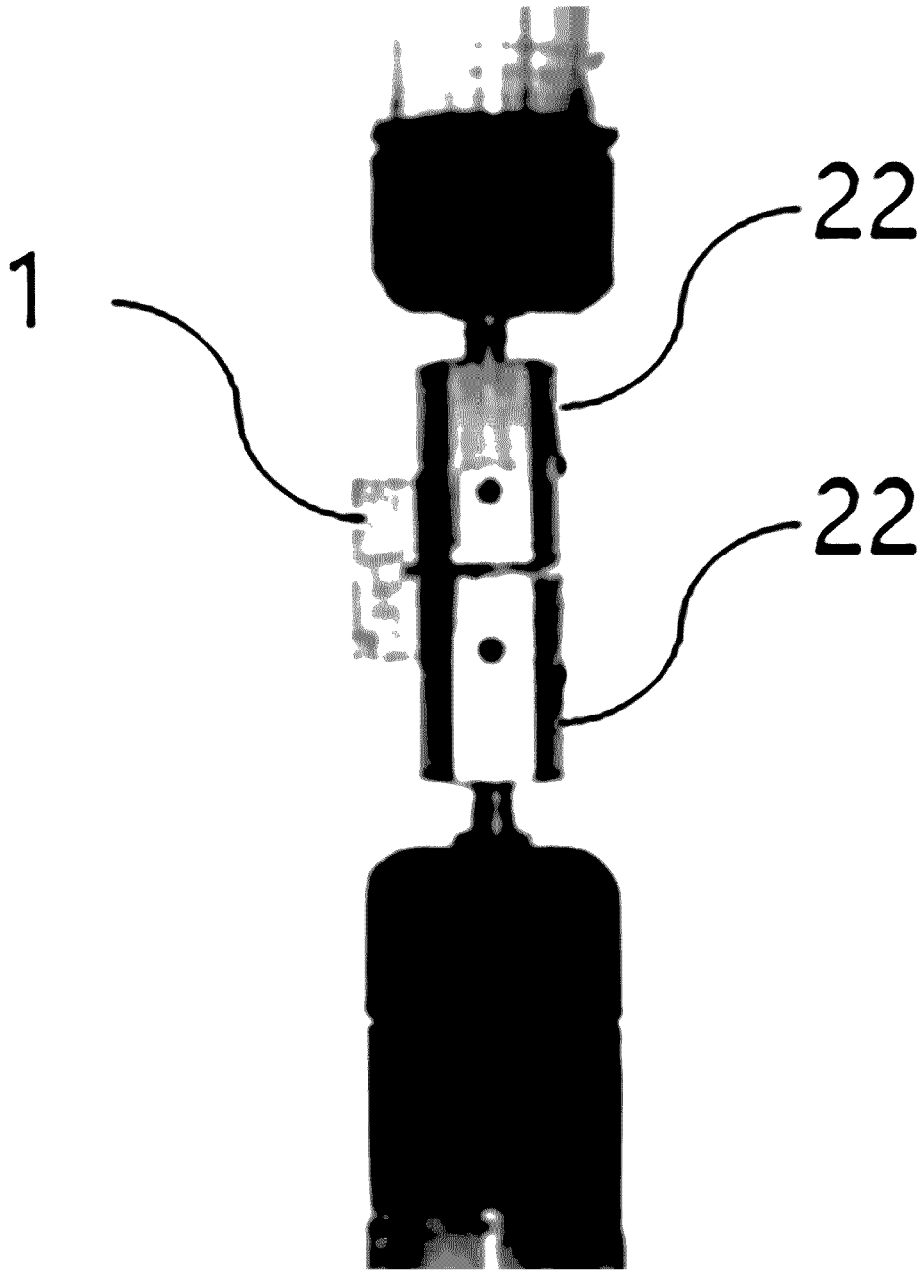
[도3]



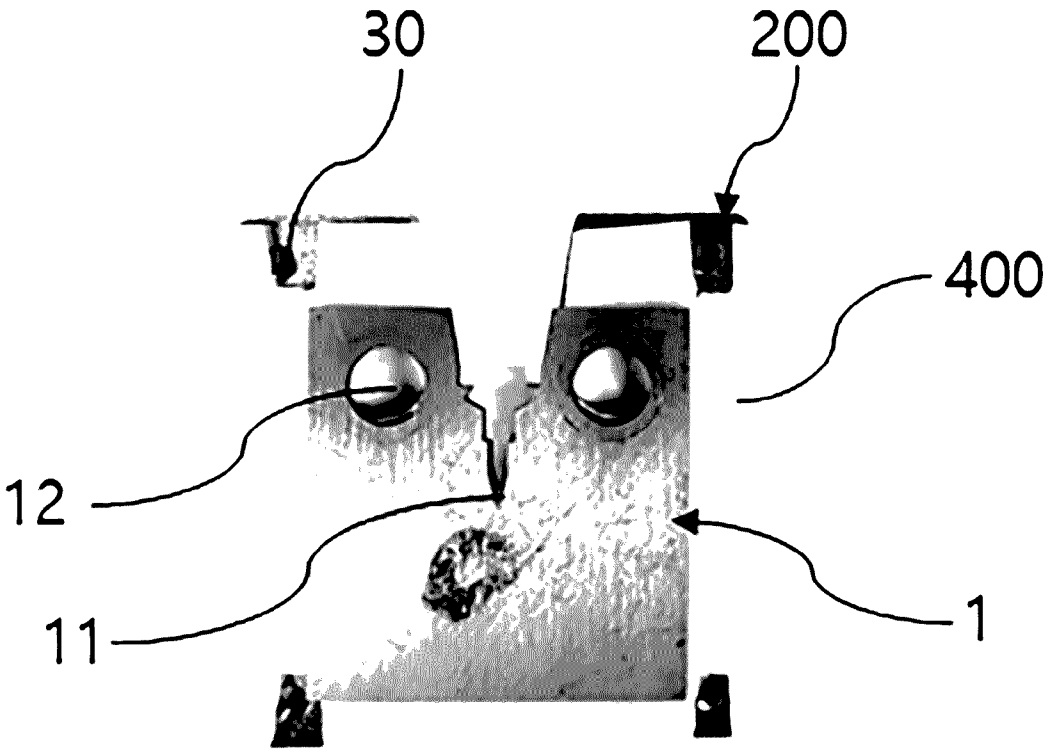
[도4]



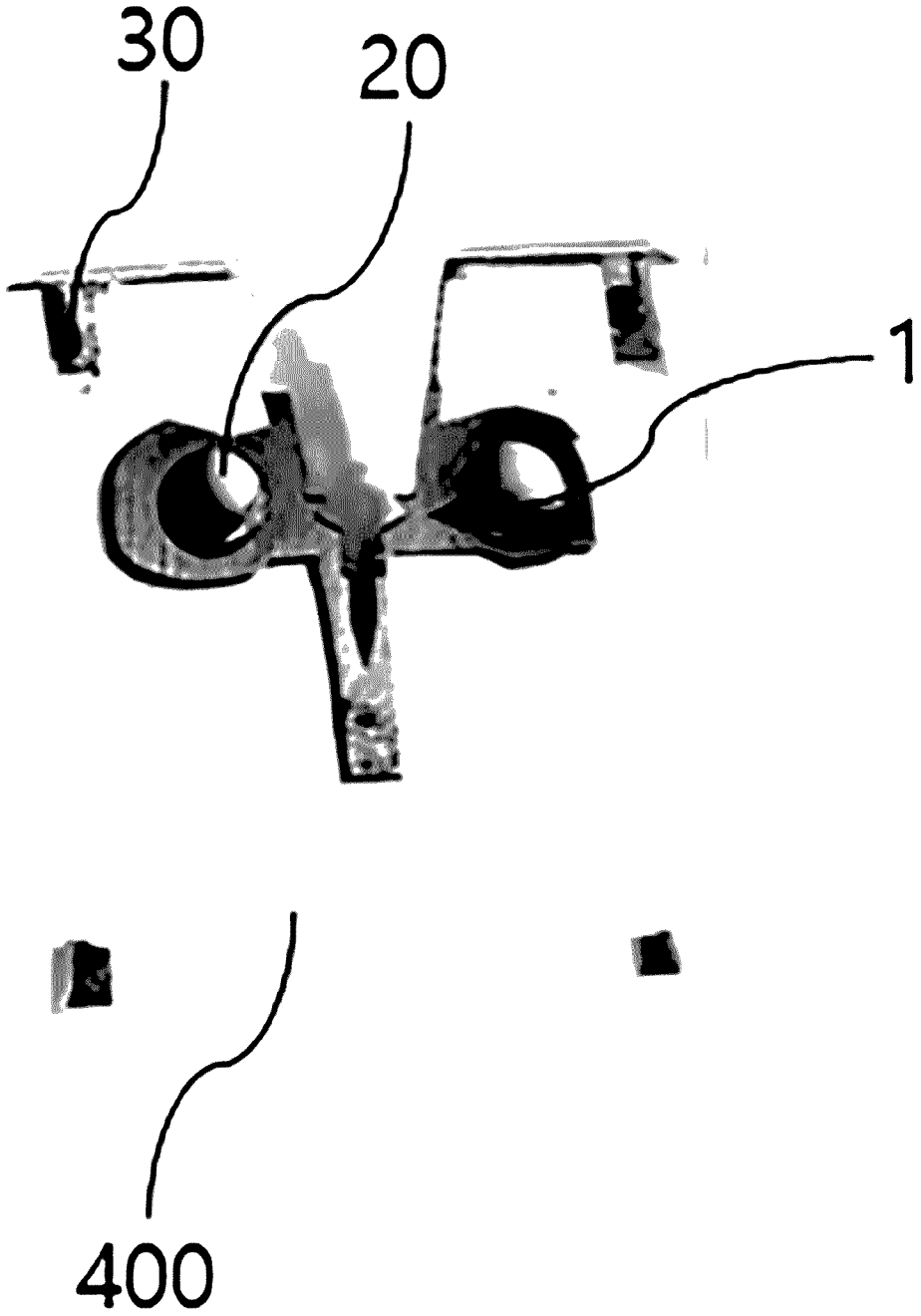
[도5]



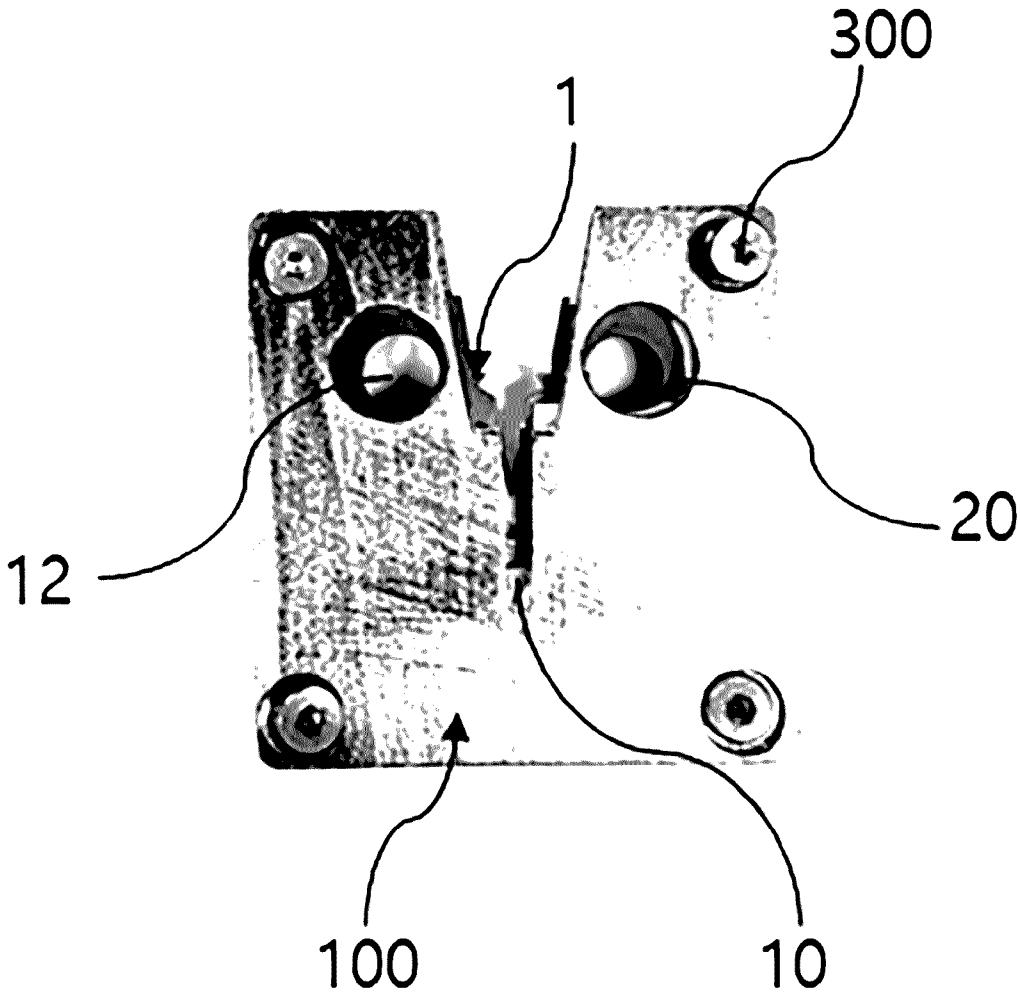
[도6]



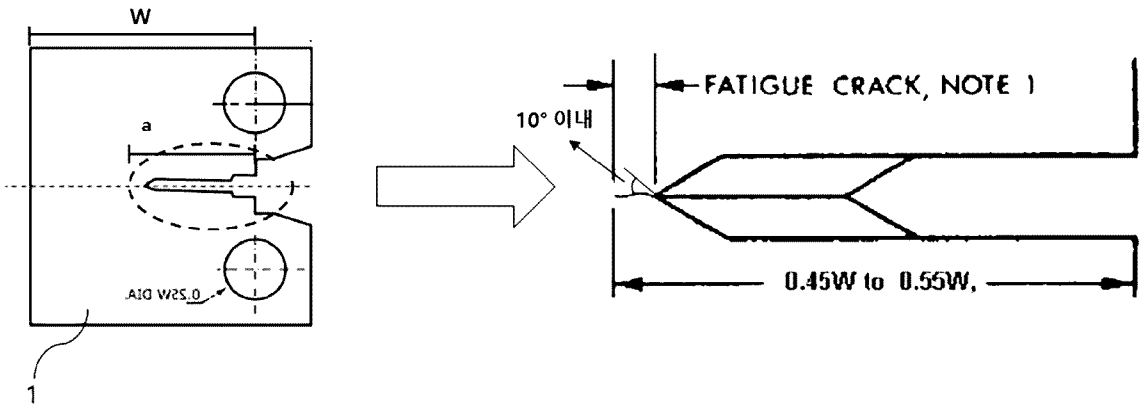
[도7]



[도8]


300
1
20
12
100
10

[도9]


W
a
0.25W DIA.
1
10° 이내
FATIGUE CRACK, NOTE 1
0.45W to 0.55W,

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/011682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 3/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 3/08; G01N 1/36; G01N 3/04; G01N 3/18; G01N 3/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: specimen, jig unit, screw, fracture roughness test, buckling

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1811619 B1 (RSP CO., LTD.) 27 December 2017 See paragraphs [0032]-[0102] and figures 1-5.	1-5
A	KR 10-2013-0124690 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 15 November 2013 See paragraphs [0026]-[0054] and figures 1-2.	1-5
A	KR 10-2015-0030282 A (POSCO) 20 March 2015 See paragraphs [0013]-[0025] and figures 1-3.	1-5
A	KR 10-2006-0089295 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 09 August 2006 See claims 1-4 and figures 1-2.	1-5
A	US 3795134 A (EICHENBRENNER et al.) 05 March 1974 See figures 1-2.	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 DECEMBER 2019 (16.12.2019)	**17 DECEMBER 2019 (17.12.2019)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/011682

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1811619 B1	27/12/2017	None	
KR 10-2013-0124690 A	15/11/2013	KR 10-1345064 B1	26/12/2013
KR 10-2015-0030282 A	20/03/2015	KR 10-1506908 B1	30/03/2015
KR 10-2006-0089295 A	09/08/2006	None	
US 3795134 A	05/03/1974	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/011682

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 3/08(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 3/08; G01N 1/36; G01N 3/04; G01N 3/18; G01N 3/32

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 시편(specimen), 지그유닛(jig unit), 나사(screw), 파괴 인성 시험(fracture toughness test), 좌굴(buckling)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1811619 B1 ((주)알에스피) 2017.12.27 단락 [0032]-[0102] 및 도면 1-5 참조.	1-5
A	KR 10-2013-0124690 A (성균관대학교산학협력단) 2013.11.15 단락 [0026]-[0054] 및 도면 1-2 참조.	1-5
A	KR 10-2015-0030282 A (주식회사 포스코) 2015.03.20 단락 [0013]-[0025] 및 도면 1-3 참조.	1-5
A	KR 10-2006-0089295 A (현대자동차주식회사) 2006.08.09 청구항 1-4 및 도면 1-2 참조.	1-5
A	US 3795134 A (EICHENBRENNER 등) 1974.03.05 도면 1-2 참조.	1-5

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2019년 12월 16일 (16.12.2019)	2019년 12월 17일 (17.12.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이헌길
전화번호 +82-42-481-8525

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/011682

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1811619 B1	2017/12/27	없음	
KR 10-2013-0124690 A	2013/11/15	KR 10-1345064 B1	2013/12/26
KR 10-2015-0030282 A	2015/03/20	KR 10-1506908 B1	2015/03/30
KR 10-2006-0089295 A	2006/08/09	없음	
US 3795134 A	1974/03/05	없음	