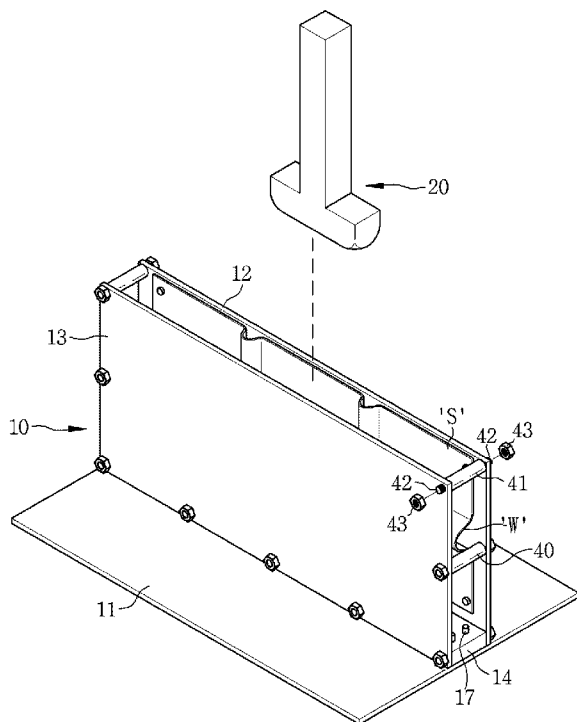




- (51) 국제특허분류: *G01M 7/08* (2006.01) *G01N 3/30* (2006.01)
G01N 3/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/013364
- (22) 국제출원일: 2017년 11월 22일 (22.11.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0024586 2017년 2월 24일 (24.02.2017) KR
- (71) 출원인: 부산대학교 산학협력단 (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 46241 부산시 금정구 부산대학로63번길 2 (강전동, 부산대학교), Busan (KR).
- (72) 발명자: 이제명 (LEE, Jaemyung); 48050 부산시 해운대구 센텀동로 123, A동 401호(재송동, 더샵센텀스타아파트), Busan (KR). 김명성 (KIM, Myungsung); 46282 부산시 금정구 금강로347번길 5, 403호(강전동, 드림인), Busan (KR). 김슬기 (KIM, Seulkee); 46068 부산시 기장군 기장을 차성서로 61-15, 1301호(가화랜드빌5차), Busan (KR). 김정현 (KIM, Jeonghyeon); 47873 부산시 동래구 쇠미로 37, 105동 2003호 (사직동, 삼성그린코아), Busan (KR).
- (74) 대리인: 오위환 (OH, Wihwan); 06542 서울시 서초구 강남대로79길 59, 4층 (반포동, 세로나빌딩), Seoul (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,

(54) Title: SIDE IMPACT TESTING DEVICE FOR CRYOGENIC STRUCTURE HAVING CORRUGATED PART

(54) 발명의 명칭: 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a side impact testing device capable of accurately performing an evaluation for impact resistance of a structure by applying impact load from the side surface of a corrugated part of a cryogenic structure such as a primary barrier of an LNG storage tank. According to the present invention, the side impact testing device comprises: a specimen fixing part including a base plate, a mount plate provided on one side of the base plate to be perpendicular to the ground and to which a flat plate-shaped specimen having a corrugated part is fixedly coupled on one surface thereof, and a guide plate arranged in parallel on the other side of the base plate at a predetermined distance from the surface, on which the specimen is provided, of the mount plate; a hitting member provided so as to vertically move at the upper side of the specimen fixing part, and entering between the mount plate and the guide plate so as to hit the corrugated part of the specimen; and a load measuring instrument provided at the lower side of the base plate so as to measure the impact load when the hitting member hits the corrugated part of the specimen.

(57) 요약서: 본 발명은 LNG 저장탱크의 1차 방벽과 같은 극저온 구조물의 주름부의 측면에서 충격 하중을 가하여 구조물의 내충격성 평가를 정확하게 수행할 수 있는 측면 충격 시험 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 측면 충격 시험 장치는, 베이스플레이트와, 상기 베이스플레이트의 일측에 지면(地面)에 대해 연직하게 설치되며 일면에 주름부를 갖는 평판 형태의 시편이 고정되게 결합되는 마운트플레이트와, 상기 베이스플레이트의 다른 일측에 상기 시편편이 설치된 마운트플레이트의 면과 일정한 거리를 두고 나란하게 배치되는 가이드플레이트를 포함하는 시편고정부와; 상기 시편고정부의 상측에서 상하로 운동하도록 설치되어 상기 마운트플레이트와 가이드플레이트 사이로 진입하여 상기 시편의 주름부를 타격하는 타격부재와; 상기 베이스플레이트의 하측에 설치되어 타격부재가 시편의 주름부를 타격할 때의 충격 하중을 측정하는 하중측정기를 포함하는 것을 특징으로 한다.





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 역
내 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
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: 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 충격 시험 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액화천연가스 저장탱크의 1차 방벽과 같이 주름부를 갖는 극저온 구조물의 측면에서 주름부에 충격 하중을 가하여 내충격성 평가를 수행할 수 있는 측면 충격 시험 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 액화천연가스(Liquefied Natural Gas ; LNG)는 1950년대 중반부터 중요한 에너지원으로 관심을 받기 시작하여, 초기에는 고압가스의 상태로 해상운송을 하는 방식이었다. 그러나, 이러한 형태는 내부압력을 견디도록 구성되어 선체중량이 증가하는 문제점이 있었다.
- [3] 이러한 문제점으로 인해 냉각에 의해 체적을 1/600로 감소시킨 후, 극저온(-163°C)의 대기압 상태로 수송하는 기술이 제안되었다. 현재 LNG 운반선에 적용되는 LNG 저장탱크는 단열재에 화물의 하중이 직접적으로 적용하는지 여부에 따라 독립형 탱크(Independent type tank)와 멤브레인형 탱크(Membrane type tank)로 분류할 수 있다.
- [4] 이러한 LNG 저장탱크는 그 내용물인 액화천연가스의 특성과 위험성으로 인하여 저장탱크에 대한 구조적 디자인과 강도에 대한 평가가 필수적으로 선행되어야 한다. 만일 저장탱크 내부의 어느 한 곳에서라도 액화천연가스의 누출이 발생하게 되면 LNG 수송선의 안전을 담보할 수 없을 뿐 아니라 돌이킬 수 없는 대형사고를 초래할 수 있기 때문이다.
- [5] 한편 LNG 저장탱크의 내부 벽체는 높은 강도와 단열성을 갖도록 하기 위하여 강철판과 플라이우드(plywood)와 단열재 등이 여러 겹으로 적층된 구조로 이루어지는데, 예를 들어 150K^m 급 마크3(Mark III) 타입의 LNG 수송선의 저장탱크 내부 구조는 1차 방벽(primary barrier), 플라이우드(plywood), 1차 단열벽(RPUF panel), 2차 방벽(secondary barrier), 2차 단열벽(RPUF panel), 플라이우드 및 마스틱(mastic)이 순서대로 내부 선체(inner hull)에 적층된 구조로 이루어진다. 상기 1차 방벽(primary barrier)은 주로 STS 304 등의 스테인레스 금속판으로 형성되는 1차 멤브레인으로서 -160°C 정도의 화물이 직접 닿는 부분이므로 도 1에 도시된 것과 같이 열응력에 잘 견디도록 파형의 주름진(corrugated) 구조로 시공된다. 상기 1차 방벽의 주름진 부분(이하 주름부)은 작은 주름과 큰 주름이 격자 형태로 교차 배열된다.
- [6] 이러한 LNG 운반선의 저장탱크에 구성된 1차 방벽은 LNG를 운반하는 과정에서 액체로 된 LNG의 슬로싱(sloshing) 현상에 의해 강한 충격을 받게 되는데, 특히 상기 1차 방벽의 주름부는 액체가 슬로싱하는 과정에서

측방향으로 강한 충격을 받게 된다. 이에 1차 방벽의 주름부가 파손되는 현상이 발생할 수 있는데, 이 경우 파손 부위로 LNG가 지속적으로 누출되면 선박의 구조 안전성 문제가 발생할 수 있다.

[7] 따라서 저장탱크 내벽을 구성하는 구조물에 대한 성능 평가 시에 상기 1차 방벽의 주름부에 측면에서부터 가해지는 충격에 대한 안정성의 평가가 수반되어야 한다.

[8] 그러나 현재에 1차 방벽과 같은 저장탱크 구조물의 정면에서 충격을 가하여 성능 평가 시험을 수행하는 장치는 있지만, 1차 방벽의 주름부의 측면에 충격을 가하여 성능을 평가하는 시험 장치는 개발되어 있지 않아 주름부에 대한 측면 충격 시험은 수행하지 못하고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 LNG 저장탱크의 1차 방벽과 같은 극저온 구조물의 주름부의 측면에서 충격 하중을 가하여 구조물의 내충격성 평가를 정확하게 수행할 수 있는 측면 충격 시험 장치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

[10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 측면 충격 시험 장치는, 베이스플레이트와, 상기 베이스플레이트의 일측에 지면(地面)에 대해 연직하게 설치되며 일면에 주름부를 갖는 평판 형태의 시편이 고정되게 결합되는 마운트플레이트와, 상기 베이스플레이트의 다른 일측에 상기 시편편이 설치된 마운트플레이트의 면과 일정한 거리를 두고 나란하게 배치되는 가이드플레이트를 포함하는 시편고정부와; 상기 시편고정부의 상측에서 상하로 운동하도록 설치되어 상기 마운트플레이트와 가이드플레이트 사이로 진입하여 상기 시편의 주름부를 타격하는 타격부재와; 상기 베이스플레이트의 하측에 설치되어 타격부재가 시편의 주름부를 타격할 때의 충격 하중을 측정하는 하중측정기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[11] 본 발명에 따르면, 주름부를 가진 시편을 시편고정부의 마운트플레이트에 지면에 대해 연직방향으로 설치하고, 타격부재를 자유낙하시켜 시편의 주름부의 측면에서 정확하게 충격 하중을 가할 수 있으므로 시편의 측면 충격 하중에 대한 성능 평가를 용이하고 정확하게 수행할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 일반적인 LNG 저장탱크를 구성하는 1차 방벽의 형태를 나타낸 도면이다.

[13] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 측면 충격 시험 장치의 정면도이다.

[14] 도 3은 도 2에 도시된 충격 시험 장치의 주요 구성을 나타낸 사시도이다.

- [15] 도 4는 도 3에 도시된 충격 시험 장치의 주요 구성에 대한 측면도이다.
- [16] 도 5는 도 3에 도시된 충격 시험 장치의 주요 구성에 대한 요부 단면도이다.
- [17] 도 6은 도 3에 도시된 충격 시험 장치의 타격부재를 나타낸 사시도이다.
- [18] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 측면 충격 시험 장치의 요부 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [19] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 측면 충격 시험 장치의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [20] 도 2 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 측면 충격 시험 장치(1)는, 주름부(W)를 갖는 평판 형태의 시편(S)(예를 들어 LNG 저장탱크의 1차 방벽 시편)이 지면(地面)에 대해 연직방향으로 설치되는 시편고정부(10)와, 상기 시편고정부(10)의 내측으로 자유낙하하여 시편(S)의 주름부(W)를 타격하는 타격부재(20)와, 상기 베이스플레이트(11)의 하측에 설치되어 타격부재(20)가 시편(S)의 주름부(W)를 타격할 때의 충격 하중을 측정하는 하중측정기(30)를 포함한 구성으로 이루어진다.
- [21] 상기 시편고정부(10)는 측면 충격 시험 장치(1)의 하부에 수평하게 설치되는 사각 평판 형태의 베이스플레이트(11)와, 상기 베이스플레이트(11)의 일측에 지면(地面)에 대해 연직하게 설치되며 일면에 주름부(W)를 갖는 평판 형태의 시편(S)이 고정되게 결합되는 마운트플레이트(12)와, 상기 베이스플레이트(11)의 다른 일측에 상기 시편(S)이 설치된 마운트플레이트(12)의 면과 일정한 거리를 두고 나란하게 배치되는 가이드플레이트(13) 및, 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 하단부에 결합되는 직사각형 평판 형태의 하부고정플레이트(14)를 포함한다.
- [22] 상기 마운트플레이트(12)는 사각 평판으로 이루어지며, 내측면에 상기 시편(S)이 볼트 또는 나사와 같은 체결수단에 의해 고정된다. 상기 마운트플레이트(12)는 상기 베이스플레이트(11)의 상부면에 고정되는 하부고정플레이트(14)의 일측 가장자리 부분에 볼트(15) 또는 나사와 같은 체결수단에 의해 단단히 고정된다.
- [23] 상기 가이드플레이트(13)는 마운트플레이트(12)보다 작은 크기의 사각 평판으로 이루어져 상기 마운트플레이트(12)와 나란하게 설치되어 마운트플레이트(12)와 함께 타격부재(20)가 삽입되는 공간을 형성한다. 상기 가이드플레이트(13)는 하부고정플레이트(14)의 다른 일측 가장자리 부분에 볼트(16) 또는 나사와 같은 체결수단에 의해 단단히 고정된다.
- [24] 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)의 내측면 가장자리 부분에는 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)를 서로 지지하면서 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 간격을 일정하게 유지하는 간격유지부재(40)가 결합된다. 여기서, 상기 간격유지부재(40)는 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이에 배치되는 봉형태의

서포트바아(41)와, 상기 서포트바아(41)의 양단부에 돌출되게 형성되어 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)의 가장자리 부분에 관통되게 형성되는 구멍을 통해서 외부로 돌출되며 외면에 나사산이 형성되어 있는 너트체결부(42)와, 상기 너트체결부(42)에 체결되는 너트(43)를 포함한다.

- [25] 상기 타격부재(20)는 대략 T자형으로 이루지며, 상기 시편고정부(10)의 상측에서 상하로 운동하도록 설치되어 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이로 진입하여 상기 시편(S)의 주름부(W)를 타격하도록 구성된다. 상기 타격부재(20)는 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 거리보다 작은 크기의 폭을 가지며, 시편(S)을 타격할 때 찢김 현상을 방지하기 위하여 하단부가 각진 부분없이 반원형의 곡면으로 이루어진다. 타격부재(20)의 상부면 중앙부는 상측으로 연장되게 설치되어 상기 시편고정부(10)의 상측에서 측면 충격 시험 장치(1)에 대해 상하로 자유롭게 이동하도록 설치된 승강부재(2)와 결합된다. 상기 승강부재(2)는 측면 시험 장치에 상하의 연직방향으로 연장되게 설치되는 복수의 가이드부재(3)의 안내를 받으면서 상하로 승강운동할 수 있게 구성된다.
- [26] 상기 하중측정기(30)는 상기 베이스플레이트(11)의 하부면에 연접하게 설치되어 타격부재(20)가 시편(S)을 타격할 때의 충격 하중을 실시간으로 계측한다. 상기 하중측정기(30)는 로드셀(Load Cell)을 적용할 수 있다.
- [27] 이와 같은 본 발명의 충격 시험 장치를 이용하여 주름부(W)를 갖는 시편(S)에 대한 측면 충격 시험을 수행하는 방법에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [28] 상기 마운트플레이트(12)의 내측면에 시편(S)을 볼트나 나사 등의 체결수단을 이용하여 고정하고, 베이스플레이트(11) 상에 하부고정플레이트(14)와 마운트플레이트(12) 및 가이드플레이트(13)를 조립하여 시편고정부(10)를 완성한다.
- [29] 이어서 시편고정부(10)의 상측에서 타격부재(20)를 자유낙하시키면 타격부재(20)가 가이드부재(3)의 안내를 받아 정확한 위치로 낙하하여 타격부재(20)의 하단부가 시편고정부(10)의 개방된 상부면을 통해 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이로 진입하여 시편(S)의 주름부(W)의 측면을 타격하게 된다.
- [30] 이 때, 베이스플레이트(11)의 하부면에 설치된 하중측정기(30)에 충격 하중이 전달되어 하중측정기(30)가 충격 하중을 감지하게 되고, 감지된 충격 하중에 따른 신호를 성능 분석 프로그램이 내장된 컨트롤러로 전송하여 충격 하중에 따른 성능 평가를 하게 된다.
- [31] 한편 충격 시험을 하고자 하는 시편(S)이 LNG 저장탱크의 1차 방벽과 같이 극저온 상태에 놓여 있을 경우, 충격 시험이 극저온 상태에서 이루어질 필요가 있다. 이에 시편(S)이 특정한 온도 상태에서 시험될 수 있도록 하기 위하여 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 양측면과 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)의 외측면에 단열재(미도시)를

부착하고, 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이로 액화질소가스를 주입하여 극저온 상태에서 타격부재(20)에 의한 충격 시험을 수행한다.

- [32] 상기 타격부재(20)는 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 간의 간격보다 약간 작은 폭을 갖는데, 타격부재(20)의 폭과 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 간의 간격 차이가 클 경우 타격부재(20)가 시편(S)의 주름부(W)를 정확하게 타격하지 못하는 경우가 발생할 수 있다.
- [33] 이를 방지하기 위하여 도 7에 도시한 것과 같이 상기 가이드플레이트(13)의 내측면에 타격부재(20)의 외면과 접촉하면서 자유롭게 구름운동하는 복수의 볼(51) 및 상기 볼(51)을 탄력적으로 지탱하는 스프링(52)이 추가로 설치될 수 있다. 여기서 상기 타격부재(20)의 상단부는 승강부재(2)에 힌지축(52)을 중심으로 회전이 가능하게 연결된다.
- [34] 상기 볼(51)은 타격부재(20)가 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 공간으로 하강할 때 타격부재(20)의 외면과 탄력적으로 접촉하면서 타격부재(20)를 마운트플레이트(12) 쪽으로 밀게 되고, 이에 따라 타격부재(20)가 시편(S) 쪽으로 밀리면서 시편(S)의 주름부(W)의 측면을 정확하게 타격할 수 있게 된다.
- [35] 이상에서 본 발명은 실시예를 참조하여 상세히 설명되었으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기에서 설명된 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 부가 및 변형이 가능할 것임은 당연하며, 이와 같은 변형된 실시 형태들 역시 아래에 첨부한 특허청구범위에 의하여 정하여지는 본 발명의 보호 범위에 속하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [36] 본 발명은 액화천연가스 저장탱크의 1차 방벽과 같이 주름부를 갖는 극저온 구조물의 내충격성 평가를 수행하는 시험 장치에 적용된다.

청구범위

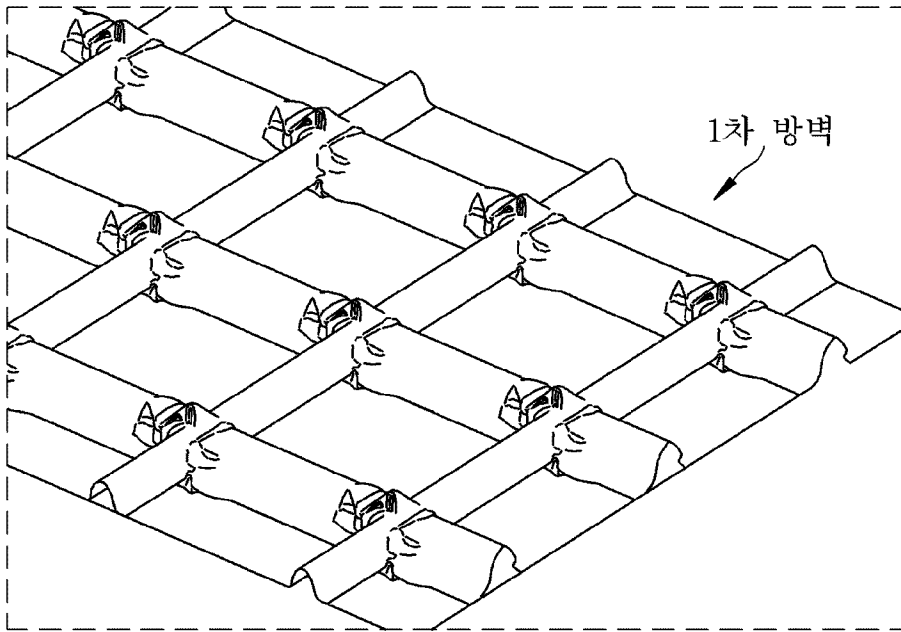
- [청구항 1] 베이스플레이트(11)와, 상기 베이스플레이트(11)의 일측에 지면(地面)에 대해 연직하게 설치되며 일면에 주름부(W)를 갖는 평판 형태의 시편(S)이 고정되게 결합되는 마운트플레이트(12)와, 상기 베이스플레이트(11)의 다른 일측에 상기 시편(S)이 설치된 마운트플레이트(12)의 면과 일정한 거리를 두고 나란하게 배치되는 가이드플레이트(13)를 포함하는 시편고정부(10)와;
상기 시편고정부(10)의 상측에서 상하로 운동하도록 설치되어 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이로 진입하여 상기 시편(S)의 주름부(W)를 타격하는 타격부재(20)와;
상기 베이스플레이트(11)의 하측에 설치되어 타격부재(20)가 시편(S)의 주름부(W)를 타격할 때의 충격 하중을 측정하는 하중측정기(30);
를 포함하는 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 타격부재(20)는 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 거리보다 작은 크기의 폭을 가지며, 하단부가 반원형의 곡면으로 이루어진 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 타격부재(20)는 상하방향으로 연장된 가이드부재(3)를 따라 자유낙하하여 시편(S)을 타격하는 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 양단이 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)의 가장자리 부분에 결합되어 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)를 서로 지지하면서 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 간격을 일정하게 유지하는 간격유지부재(40)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 간격유지부재(40)는, 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이에 배치되는 봉형태의 서포트바아(41)와, 상기 서포트바아(41)의 양단부에 돌출되게 형성되어 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)의 가장자리 부분에 관통되게 형성되는 구멍을 통해서 외부로 돌출되며 외면에 나사산이 형성되어 있는 너트체결부(42)와, 상기 너트체결부(42)에 체결되는 너트(43)를 포함하는 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이의 하단부에는 양측 가장자리 부분이 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)의 하단부에 결합되는 직사각형 평판 형태의

하부고정플레이트(14)가 설치된 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.

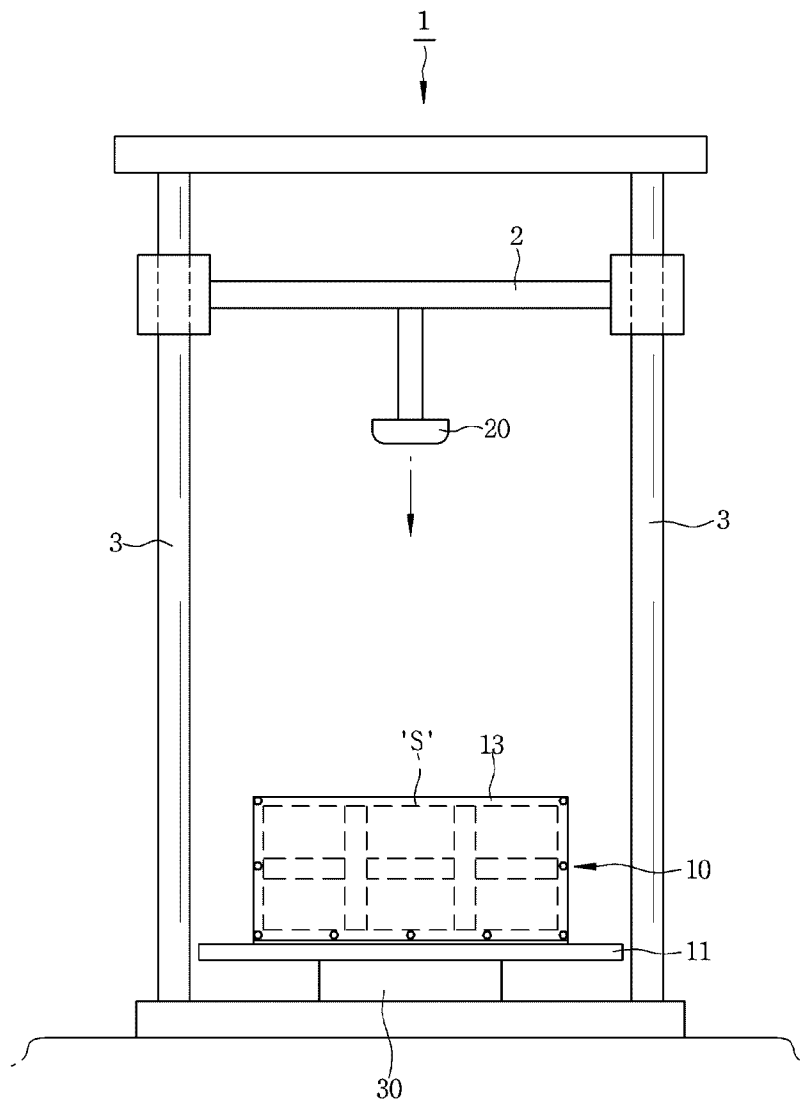
[청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13)에 단열재가 부착되고, 상기 마운트플레이트(12)와 가이드플레이트(13) 사이로 액화질소가스가 주입되어 저온 상태에서 타격부재(20)에 의한 충격 시험이 수행되는 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.

[청구항 8] 제1항 또는 제7항에 있어서, 상기 가이드플레이트(13)의 내측면에 타격부재(20)의 외면과 접촉하면서 자유롭게 구름운동하는 복수의 볼(51) 및 상기 볼(51)을 탄력적으로 지탱하는 스프링(52)이 설치된 것을 특징으로 하는 주름부를 가진 극저온 구조물의 측면 충격 시험 장치.

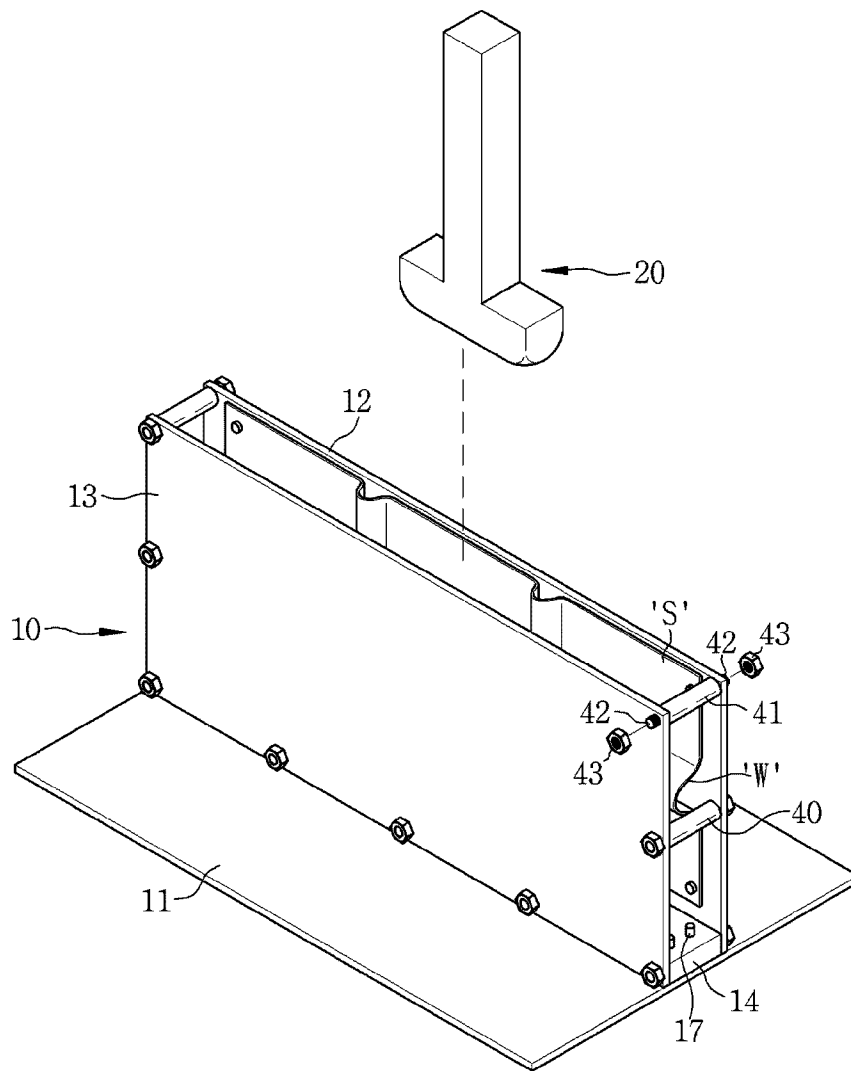
[도1]



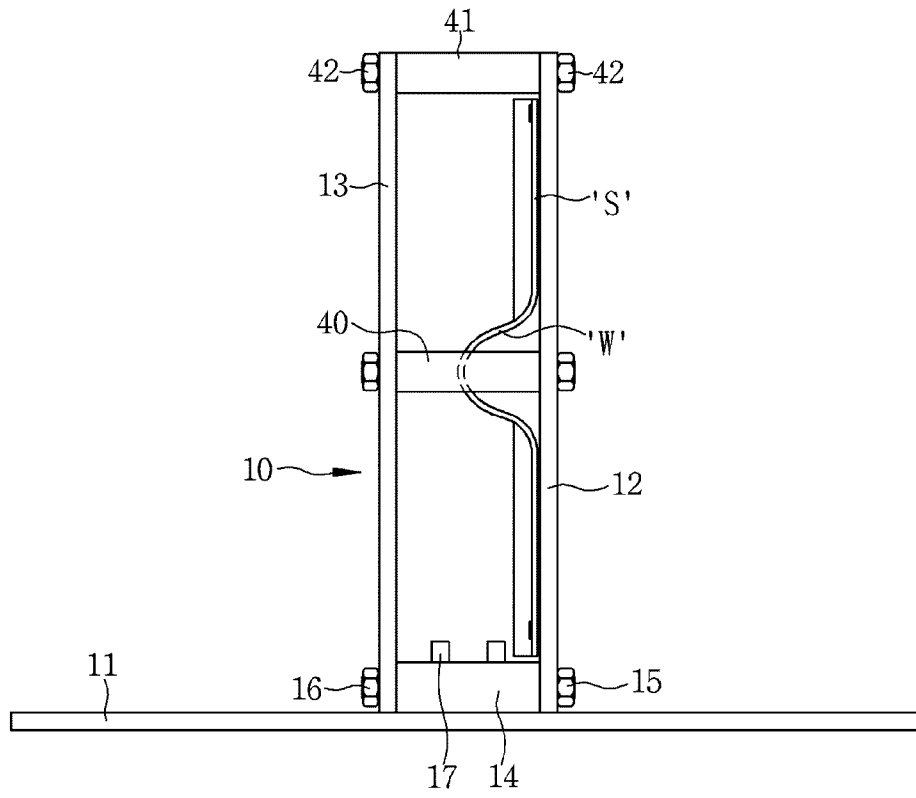
[도2]



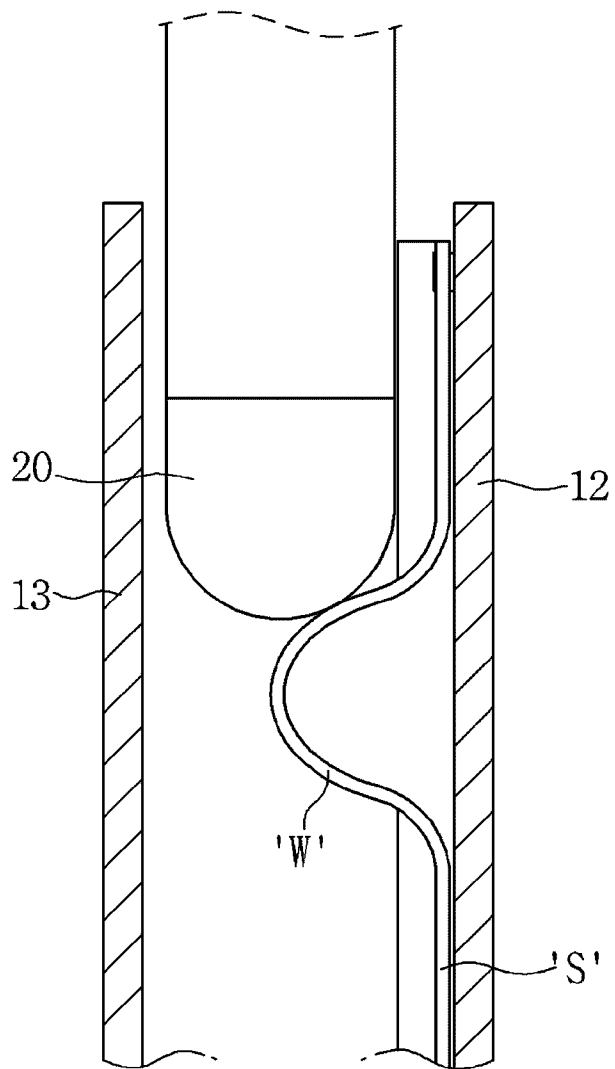
[도3]



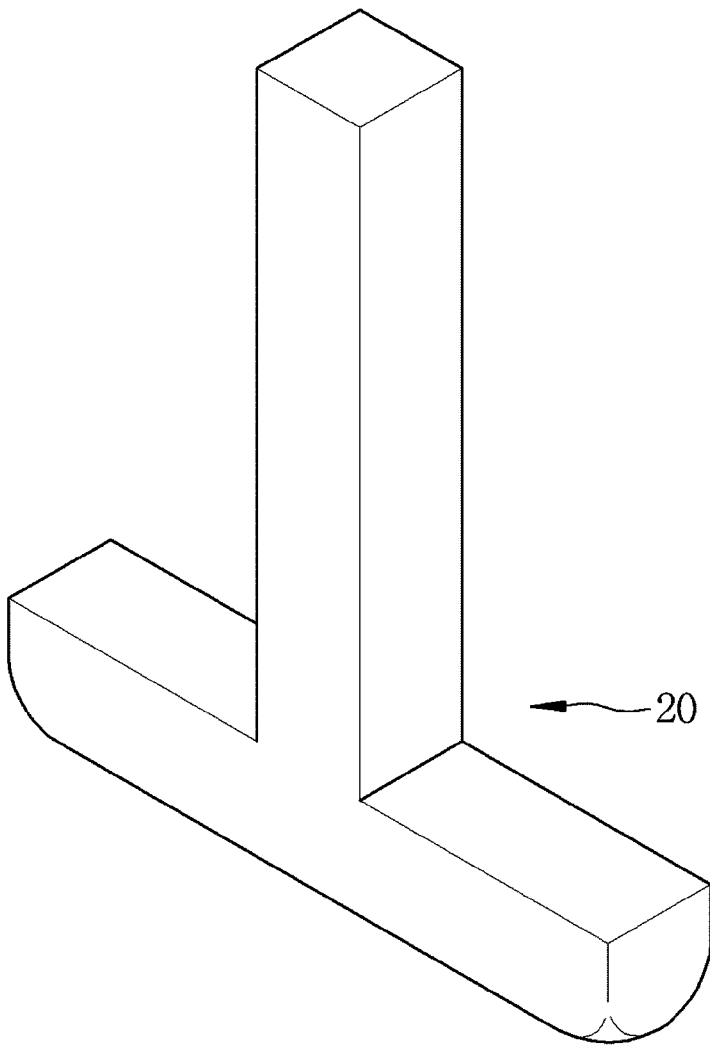
[도4]



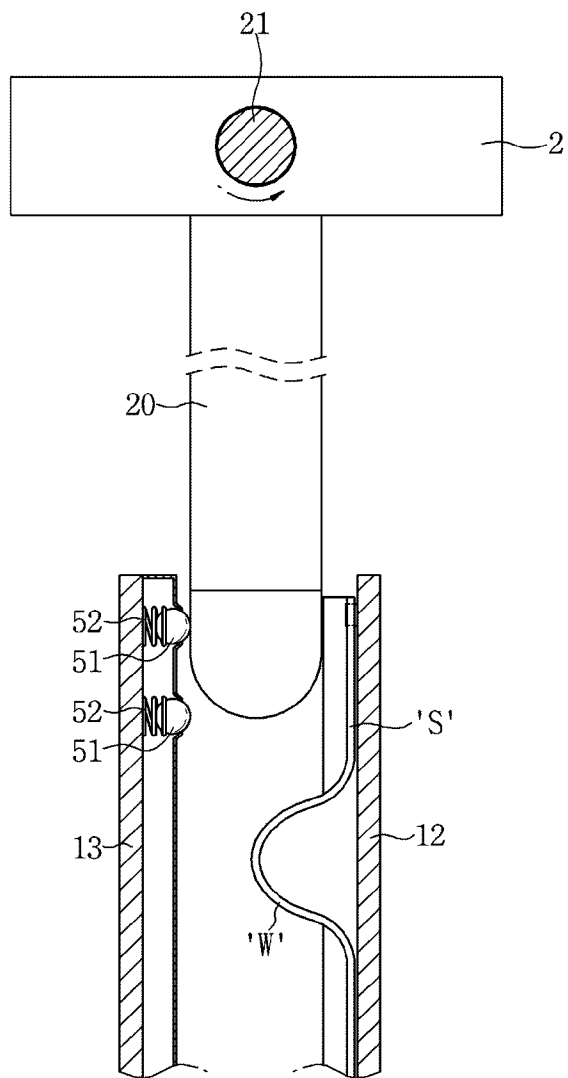
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/013364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 7/08(2006.01)i, G01N 3/02(2006.01)i, G01N 3/30(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)

G01M 7/08; G01N 3/30; G01N 3/303; G01M 99/00; B60C 19/00; G01N 3/02

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: impact testing device, base plate, wrinkle part, specimen fixing part, striking member, load meter, cryogenic structure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1110110 B1 (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) 31 January 2012 See paragraphs [0040]-[0047]; claim 1; and figures 1-8.	1-7
A		8
Y	KR 20-1998-0066139 U (SAMSUNG AEROSPACE CO., LTD.) 05 December 1998 See claim 1; and figures 2-3.	1-7
Y	KR 10-2016-0000248 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 04 January 2016 See paragraph [0065]; and figures 2-3, 6.	1-7
A	KR 10-2013-0069692 A (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 26 June 2013 See paragraphs [0018]-[0035]; and figures 1-6.	1-8
A	JP 2003-106968 A (SUMITOMO RUBBER IND., LTD.) 09 April 2003 See paragraphs [0011]-[0034]; and figures 1-6.	1-8



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

23 FEBRUARY 2018 (23.02.2018)

Date of mailing of the international search report

26 FEBRUARY 2018 (26.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/013364

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1110110 B1	31/01/2012	KR 10-2011-0058431 A	01/06/2011
KR 20-1998-0066139 U	05/12/1998	KR 20-0174669 Y1	01/04/2000
KR 10-2016-0000248 A	04/01/2016	KR 10-1620169 B1	23/05/2016
KR 10-2013-0069692 A	26/06/2013	KR 10-1335254 B1	03/12/2013
		KR 10-1360752 B1	11/02/2014
JP 2003-106968 A	09/04/2003	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01M 7/08(2006.01)i, G01N 3/02(2006.01)i, G01N 3/30(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01M 7/08; G01N 3/30; G01N 3/303; G01M 99/00; B60C 19/00; G01N 3/02

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: 충격시험장치, 베이스플레이트, 주름부, 시편고정부, 타격부재, 하중측정기, 극저온 구조물

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1110110 B1 (부산대학교 산학협력단) 2012.01.31 단락 [0040]-[0047]; 청구항 1; 및 도면 1-8 참조.	1-7
A		8
Y	KR 20-1998-0066139 U (삼성항공산업 주식회사) 1998.12.05 청구항 1; 및 도면 2-3 참조.	1-7
Y	KR 10-2016-0000248 A (고려대학교 산학협력단) 2016.01.04 단락 [0065]; 및 도면 2-3, 6 참조.	1-7
A	KR 10-2013-0069692 A (삼성중공업 주식회사) 2013.06.26 단락 [0018]-[0035]; 및 도면 1-6 참조.	1-8
A	JP 2003-106968 A (SUMITOMO RUBBER IND., LTD.) 2003.04.09 단락 [0011]-[0034]; 및 도면 1-6 참조.	1-8

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 02월 23일 (23.02.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 02월 26일 (26.02.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



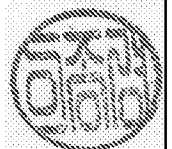
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1110110 B1	2012/01/31	KR 10-2011-0058431 A	2011/06/01
KR 20-1998-0066139 U	1998/12/05	KR 20-0174669 Y1	2000/04/01
KR 10-2016-0000248 A	2016/01/04	KR 10-1620169 B1	2016/05/23
KR 10-2013-0069692 A	2013/06/26	KR 10-1335254 B1	2013/12/03
		KR 10-1360752 B1	2014/02/11
JP 2003-106968 A	2003/04/09	없음	