

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2021년 5월 27일 (27.05.2021)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2021/101238 A1

(51) 국제특허분류:

F17C 1/16 (2006.01)

F17C 13/06 (2006.01)

F17C 1/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2020/016247

(22) 국제출원일:

2020년 11월 18일 (18.11.2020)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2019-0148483 2019년 11월 19일 (19.11.2019) KR

(71) 출원인: 롯데케미칼 주식회사 (LOTTE CHEMICAL CORPORATION) [KR/KR]; 05551 서울시 송파구 올림픽로 300, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김대근 (KIM, Dae Gun); 34110 대전시 유성구 가정북로 115, Daejeon (KR). 이교민 (LEE, Kyo Min); 34110 대전시 유성구 가정북로 115, Daejeon (KR). 고영관 (KO, Young Koan); 34110 대전시 유성구 가정북로 115, Daejeon (KR). 이유정 (LEE, You Jung); 34110 대전시 유성구 가정북로 115, Daejeon (KR). 김원영 (KIM, Won Young); 34110 대전시 유성구 가정북로 115, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 티앤아이 (TNI IP LAW FIRM); 05854 서울시 송파구 법원로 114 엠스테이트 A동 1201호, 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, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

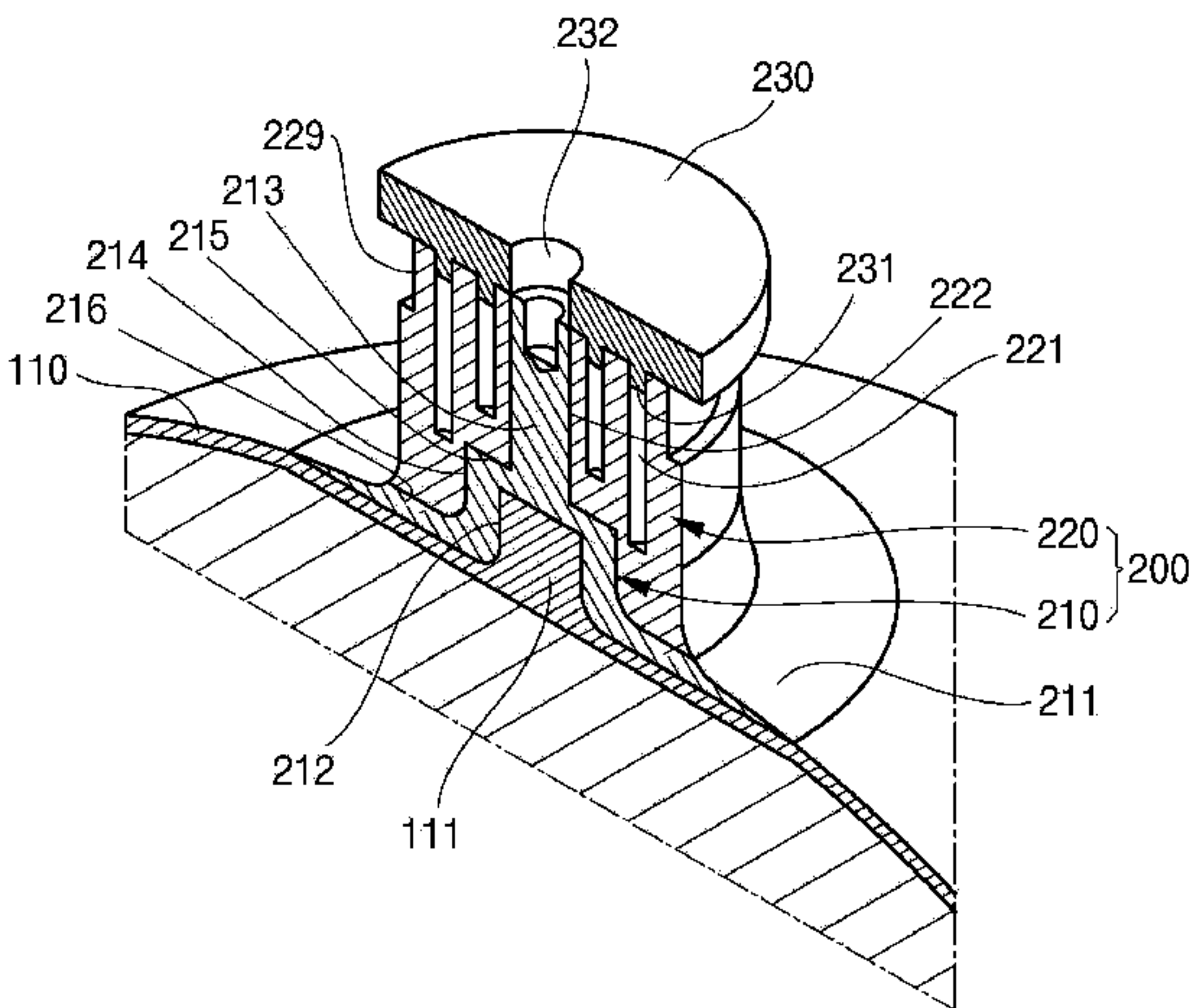
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

(54) Title: KNOB CAP FOR HIGH PRESSURE TANK

(54) 발명의 명칭: 고압탱크용 노브캡



(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a knob cap for a high pressure tank, comprising: a first knob cap part having a coupling groove formed on the lower surface thereof coupled to a knob of a liner of a high pressure tank, a peripheral wing portion extending outward in contact with the surface of the liner outside of a lower portion thereof, and a column-shaped column portion extending upward at the center thereof; and a second knob cap part integrally coupled to the first knob cap part and having a hollow into which the column portion of the first knob cap part is inserted, and a plurality of column-shaped inner grooves each having an open upper end and extending downward formed on the outside of the hollow.

(57) 요약서: 본 발명은, 고압탱크 라이너의 노브에 결합되는 결합홈이 하면으로 형성되고 하부 부분의 외측으로 상기 라이너의 표면과 접촉하게 외측으로 연장된 주변 날개부를 구비하며, 중앙에 상방으로 연장되는 기둥 형태의 컬럼부가 형성된, 제1 노브캡부; 및 상기 제1 노브캡부와 일체로 결합되는 것으로, 상기 제1 노브캡부의 상기 컬럼부가 중공에 삽입되고, 상기 중공의 외측에 상단이 개방되고 하방으로 연장된 기둥 형상의 복수의 내측홈이 형성된 제2 노브캡부;를 포함하는 고압탱크용 노브캡에 대해 개시하고 있다.

WO 2021/101238 A1

명세서

발명의 명칭: 고압탱크용 노브캡

기술분야

- [1] 본 발명은 고압탱크용 노브캡에 관한 것으로서, 라이너의 표면에 필라멘트 와인딩 기법에 의해 복합재 섬유를 권취하여 고압탱크를 제조할 때, 샤프트와의 결합부위가 되는 고압탱크용 노브캡에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 천연가스 차량이나 수소 연료전지 차량 등과 같이 기체 연료를 사용하는 차량에는, 수소 등의 고압의 기체를 저장하는 고압탱크가 설치된다. 특히, 고압의 수소 기체를 저장하는 고압탱크로는 타입 4에 해당하는 고압탱크가 사용된다.
- [3] 일반적으로 타입 4의 고압탱크는 플라스틱 소재로 제작된 라이너(liner)의 표면에 필라멘트 와인딩 기법으로 복합재층을 형성하여 제조된다. 라이너는 폴리에틸렌계 수지, 폴리아미드계 수지와 같은 플라스틱 소재에 금속 보스, 노브가 결합되어 제작된다. 복합재층은 카본섬유 또는 유리섬유가 에폭시 수지와 같은 고분자 수지와 혼합된 복합재 섬유를 라이너의 표면에 권취하여 형성된다.
- [4] 1 포트(one port) 타입의 고압탱크의 경우, 일측에는 수소 등의 기체 출입을 위한 밸브가 결합되는 헤드 보스(head boss)인 포트가 형성되며, 타측에는 탱크의 고정 목적을 위한 테일 보스(tail boss)인 노브가 구비된다. 노브에는 금속성의 노브캡이 외부에서 결합되는 방식이 종래에 사용되어 왔다.
- [5] 노브캡은, 필라멘트 와인딩 공정 시 탱크의 흔들림을 방지하기 위해 고정 샤프트에 결합하여 고정하는 역할을 수행하는데, 노브캡 전체가 금속으로 이루어져 있어 고압탱크의 경량화를 방해하는 요인이 되었다.
- [6] [선행기술문헌]
- [7] [특허문헌]
- [8] (특허문헌 1) 일본공개특허공보 제1998-332082호(1998.12.15)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 제1 노브캡부와 제2 노브캡부의 결합으로 형성된 고압탱크용 노브캡을 제공하는 데 있다.
- [10] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 외부 충격에 대한 방어 효과를 향상시킬 수 있도록, 내충격성을 가지는 보강캡을 설치할 수 있는 고압탱크용 노브캡을 제공하는 데 있다.

기술적 해결방법

- [11] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡은, 고압탱크 라이너의 노브에 결합되는 결합홈이 하면으로 형성되고 하부 부분의 외측으로 상기 라이너의 표면과 접촉하게 외측으로 연장된 주변 날개부를 구비하며, 중앙에 상방으로 연장되는 기둥 형태의 컬럼부가 형성된, 제1 노브캡부; 및 상기 제1 노브캡부와 일체로 결합되는 것으로, 상기 제1 노브캡부의 상기 컬럼부가 중공에 삽입되고, 상기 중공의 외측에 상단이 개방되고 하방으로 연장된 기둥 형상의 복수의 내측홈이 형성된 제2 노브캡부를 포함한다.
- [12] 본 발명의 실시예에 의하면, 제1 노브캡부는 금속 소재, 유리하게는 알루미늄으로 형성되고, 제2 노브캡부는 플라스틱 소재로 형성되고, 유리하게는 폴리올레핀계 수지, 폴리올레핀계 수지를 기반으로 하는 복합 소재, 또는 상기 수지의 조합에 유리섬유 또는 탄소섬유가 포함된 섬유복합재로 형성될 수 있다.
- [13] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 제2 노브캡부의 상부에는, 상기 내측홈에 결합되는 결합돌기가 하방으로 형성되고 상기 제2노브캡부의 상기 중공과 연통되는 고정홀이 형성된 원판형의 보강캡이 결합될 수 있다.
- [14] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 내측홈에는 기둥 형상의 보강재가 삽입될 수 있다.
- [15] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 제1 노브캡부는 외주면이 단차지게 형성됨으로써, 상기 컬럼부의 하단 외측으로 형성되는 상부 단차면과, 상부 단차면에 높이 방향으로 형성되는 측면과, 상기 측면의 하단에서 외측으로 연장되는 하부 단차면을 구비하고, 상기 상부 단차면, 상기 측면, 상기 하부 단차면이 상기 제2 노브캡부와 접하게 형성될 수 있다.
- [16] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 제1 노브캡부는 상기 컬럼부의 하단에서 외측으로 연장된 수평 단차면을 구비하고, 상기 수평 단차면과 상기 제2노브캡부의 하면이 접하도록 결합될 수 있다.
- [17] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 제1 노브캡부에서 상기 제2 노브캡부와 접하는 표면의 적어도 일부에서 언더컷홈이 형성되고, 상기 제2 노브캡부에는 상기 언더컷홈에 형상적으로 결합되는 돌출부가 형성됨으로써, 상기 제1 노브캡부와 상기 제2노브캡부는 상기 언더컷홈과 상기 돌출부를 통해 서로 물리적으로 결합될 수 있다.
- [18] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 제2노브캡부의 외주면에 외주 단차가 형성될 수 있는 데, 외주면 상단으로 외주 단차가 형성되고, 고압탱크의 제조시에 상기 외주 단차에 복합재층이 성형될 수 있다.

발명의 효과

- [19] 전술한 바와 같은 구성의 본 발명에 따른 고압탱크용 노브캡에 의하면, 종래에 금속 소재로 형성되는 노브캡의 일부에 플라스틱 소재를 적용하는 것이 가능하므로 경량화를 달성할 수 있다.

[20] 본 발명에 따르면 고압탱크용 노브캡을 금속 소재의 제1 노브캡부와 경량 소재로 된 제2 노브캡부의 하이브리드 구조로 형성하는 것이 가능하므로, 경량화 가능한 소재를 적용하여, 노브캡의 경량화가 가능하다.

[21] 본 발명에 따르면, 노브캡의 상면에 내충격성을 가지는 보강캡을 설치하는 것이 가능하므로, 드랍 테스트 및 외부 충격에 대한 대응력을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[22] 도 1은 본 발명에 따른 고압탱크용 노브캡이 결합되는 라이너의 구성도이다.

[23] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡을 설명하기 위한 단면 사시도이다.

[24] 도 3는 도 2의 정단면도이다.

[25] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡의 변형예를 설명하기 위한 단면 사시도이다.

[26] 도 5은 본 발명의 제2 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡을 설명하기 위한 단면 사시도이다.

[27] 도 6은 도 5의 정단면도이다.

[28] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡의 변형예를 보여주는 단면 사시도이다.

[29] 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡에 대한 응력 분포 해석 결과를 나타내는 도면이다.

[30] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡에 대한 응력 분포 해석 결과를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[32] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[33] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[34] 도 1은 본 발명에 따른 고압탱크 라이너의 구성도이다. 수소 등의 고압 기체를 저장하는 고압탱크는, 라이너(110)와, 라이너의 외부표면에 섬유강화 복합재를 필라멘트 와인딩 기법으로 감아 형성된 복합재층(120, 도 3 참조)을 포함한다. 라이너(110)는 내부 공간에 고압의 기체를 저장하고 가스의 기밀성을 유지하며,

복합재층(120)은 가스의 내압으로 인해 라이너의 둘레방향으로 작용하는 응력을 지지하는 역할을 한다.

[35] 라이너(110)는 경량화를 위해 폴리올레핀계 수지, 폴리아미드계 수지 등과 같은 플라스틱 소재를 이용하고, 블로우 성형, 회전 성형 또는 사출 성형 등을 통해 제조된다.

[36] 복합재층(120)은, 강도유지를 위해, 카본섬유 또는 유리섬유가 에폭시 수지와 같은 고분자 수지와 혼합된 섬유강화 복합재를 라이너(110)의 표면에 감싸 형성된다.

[37] 이와 같이 제조된 고압탱크는 액화 석유가스(LPG), 압축 천연가스(CNG), 경질 탄화수소(메탄, 프로판, 부탄) 및 수소 가스를 포함하는 각종 유체들을 압축하여 저장하는 용도로 사용되고 있다.

[38] 라이너(110)의 일측에는 밸브가 결합되고 기체 연료의 출입이 가능한 포트(101)가 형성되며, 타측에는 고정 목적을 위한 노브(111)가 구비된다. 노브(111)에는 본 발명의 실시예에 따른 노브캡(200)이 결합된다.

[39] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡의 설명하기 위한 도면이다. 도 2 및 도 3에 도시된 본 발명의 제1 실시예는, 도 4에 도시된 본 발명의 제1 실시예의 변형예와 대비할 때, 제2 노브캡부의 외주면에 둘레를 따라 외주 단차가 추가적으로 형성되며, 나머지 구성은 동일하다.

[40] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 노브캡(200)은 제1 노브캡부(210)와 제2 노브캡부(220)를 포함한다. 제1 노브캡부(210)와 제2 노브캡부(220)는 일체로 성형되어 노브캡(200)을 형성한다. 노브캡(200)은 고압탱크(100)에서 복합재층(120)의 내부에 위치하는 라이너(110)의 타측 단부에 형성된 노브(111)에 결합된다.

[41] 제1 노브캡부(210)는 금속 소재로 형성된다. 금속 소재는 알루미늄(Al)이 사용되는 것이 유리하다.

[42] 제1 노브캡부(210)의 하면 중앙에는 고압탱크 라이너(110)의 노브(111)가 결합되는 결합홈(212)이 형성되고, 상측에는 결합홈(212)과 동일 축선 상에 형성되어 상방으로 연장되는 컬럼부(213)를 포함한다.

[43] 본 발명의 실시예에 의하면, 결합홈(212)은 내주면에 나사산을 구비한 너트형 홈으로 형성될 수 있다. 따라서, 외주면에 나사산이 형성된 노브(111)와 나사 결합될 수 있다.

[44] 본 발명의 제1 실시예에 의하면, 제1 노브캡부(210)는 외주면이 단차지게 형성된다. 제1 노브캡부(210)는 컬럼부(213)의 하단으로부터 외측 방향으로 확대된 상부 단차면(215)이 형성되며, 하측으로 하부 단차면(216)이 형성되며, 상부 단차면(215)과 하부 단차면(216) 사이에서 높이 부분을 형성하는 측면(214)이 형성된다. 본 발명의 제1 실시예에 의하면, 제1 노브캡부(210)는, 측면(214) 및 상부 및 하부 단차면(215, 216)이 제2 노브캡부(220)와 접하면서 일체로 성형된다.

- [45] 제1 노브캡부(210)의 하부 부분에는 외측 방향으로 연장되면서 라이너(110)의 표면과 접하는 주변 날개부(211)가 환형으로 형성된다. 주변 날개부(211)는 전체 바닥면이 라이너(110)의 표면에 밀착된다.
- [46] 노브캡(200)의 하부 부분에서 외측으로 연장되는 주변 날개부(211)는 제1 노브캡부(210)로부터 연장되는 부분이므로, 제1 노브캡부(210)와 동일하게 알루미늄 소재로 형성된다. 따라서 압력 또는 충격에 대해 저항할 수 있다.
- [47] 제1 노브캡부(210)의 상측에는 컬럼부(213)가 형성된다. 컬럼부(213)에는 제1 노브캡부(210)의 중앙에서 상방으로 연장된다. 컬럼부(213)는 제1 노브캡부(210)의 바디의 상면보다 작은 직경 또는 작은 폭을 가지고 형성된다. 컬럼부(213)은 원 기둥 또는 다각 기둥 형상일 수 있다.
- [48] 제2 노브캡부(220)는 중앙에 컬럼부(213)가 삽입되는 중공(222)을 구비한 실린더 형상으로, 제1 노브캡부(210)의 상부에 결합된다.
- [49] 본 발명의 제1 실시예에 의하면, 제1 노브캡부(210)의 외주면이 단차지게 형성되며, 제2 노브캡부(220)는 하면은 상부 단차면(215), 측면(214) 및 하부 단차면(216)에 대응되는 접촉면을 가진 단차진 홈 형태로 형성된다.
- [50] 제1 노브캡부(210)와 제2 노브캡부(220)가 일체화된 노브캡(200)은 전체적으로 볼 때, 대략적인 원통 형상 부분과, 원통 형상 부분의 하측에서 곡선으로 이어지면서 외측으로 연장되는 주변 날개부(211)를 구비한 형태를 지닌다.
- [51] 제2 노브캡부(220)의 상부에는 후술하는 보강캡(230)이 결합될 수 있다.
- [52] 제2 노브캡부(220)에는 중공(222)을 둘러싸고 배치되는, 복수의 내측홈(221)이 형성된다. 내측홈(221)은 제2 노브캡부(220)의 상면으로부터 하방으로 연장된, 즉, 상단이 개방되고 하방으로 연장된 기둥 형상의 홈이다. 내측홈(221)은 원 기둥, 다각 기둥 등의 형태로 형성될 수 있다. 내측홈(221)들은 서로에 대해 원주 방향으로 등간격으로 이격되고, 반경 방향으로 이격된 형태로 복수개가 배치된다.
- [53] 내측홈(221)은 사출 성형 후 금형에서 탈형 시 수축이 발생하는 것을 방지하는 기능을 한다. 즉, 노브캡(200)의 성형 후에 금형에서 탈형될 때, 상대적으로 중앙부에서 냉각 수축량이 커짐에 따라 형상 변형이 발생할 수 있는 데, 내측홈(221)은 수축에 의한 형상 변형을 방지하는 기능을 한다.
- [54] 본 발명에 따르면, 내측홈(221)은 보강재 장착공으로 사용될 수 있다. 즉, 내측홈(221)에 의해 물성 하락이 발생하는 경우 내측홈(221)에 대응되는 형상 즉, 기둥 형상의 보강재를 삽입하여 물성을 보강할 수 있다.
- [55] 본 발명의 실시예에 의하면, 제2 노브캡부(220)는 섬유복합재로 형성된다. 폴리에테렌계 수지(HDEP 계열) 또는 폴리아미드 계열(PA6, PA66 등) 및 이를 기반으로 하는 컴파운드(compound) 소재 또는 상기 수지 조합에 섬유(탄소섬유, 유리섬유)가 포함된 섬유복합재(SFT, LFT 등)로 형성되며, 알루미늄 소재의 제1 노브캡부(210)를 먼저 제작하고 인서트 사출을 통해 일체로 형성되는 것이 유리하다.

- [56] 이와 같은 플라스틱 소재로 이루어진 제2 노브캡부(220)를 갖는 노브캡(200)이 고압탱크(100)의 노브(111)에 적용될 경우 고압탱크의 무게를 줄여 고압탱크의 경량화를 가능하게 한다.
- [57] 본 발명의 실시예에 의하면 제1 노브캡부(210)와 제2 노브캡부(220)의 접촉면을 따라 언더컷홈(218)과 돌출부(223)에 의한 물리적인 형상 결합이 형성된다. 도 3 을 참조하면, 제1 노브캡부(210)의 컬럼부(213)의 외주면, 상부 단차면(215), 하부 단차면(216) 중 적어도 어느 하나에 링 형상의 언더컷홈(218)이 형성된다.
- [58] 따라서 제1 노브캡부(210)를 인서트하여 사출 성형 시에 제2 노브캡부(220)에는 언더컷홈(218)에 대응되는 돌출부(223)가 형성되면서, 제1 노브캡부(210)과 제2 노브캡부(220)는 언더컷홈(218)과 돌출부(223)를 통해 물리적으로 서로 일체로 결합한다. 이를 통해 제1 노브캡부(210)과 제2 노브캡부(220)에서, 이중 소재의 인서트 사출 성형 시에 발생할 수 있는 결합력 저하를 방지한다.
- [59] 도 2 및 도 3 을 참조하면, 제2 노브캡부(220)의 외주면의 상단을 따라 외주 단차(229)가 형성될 수 있다. 도 3 에서 보이는 바와 같이, 고압탱크(100)의 형성 시 외주 단차(229) 부분에는 복합재층(120)이 형성된다. 즉, 외주 단차(229) 부분을 통해 노브캡(200)과 복합재층(120)을 형상적으로 결합한다. 따라서, 도 4 에 도시된 본 발명의 제1 실시예의 변형예와 대비하여, 외부에서 충격이 작용할 때 복합재층(120)을 통해 충격을 분사하는 데 보다 유리하다.
- [60] 제2 노브캡부(220)에는 내측홈(221)에 결합되어 외부에서의 압력 또는 충격으로부터 고압탱크(100)를 보호하기 위한 보강캡(230)이 제2 노브캡부(220)의 상부를 덮도록 구비된다.
- [61] 본 발명의 실시예에 따르면, 노브캡(200)에서 제2 노브캡부(220)의 상측으로, 노브캡(200)의 상면을 덮는 보강캡(230)이 결합될 수 있다. 컬럼부(213)의 상면 중앙에는 고정홈이 형성될 수 있다.
- [62] 보강캡(230)은 중심에 고정홀(232)이 형성된 얇은 원판 형상을 가지며, 하면에는 내측홈(221)에 대응하여 결합되는 복수의 결합 돌기(231)가 하방으로 형성된다. 도 2 내지 도 4 에는 도시되어 있지 않으나, 고정홀(232)을 통해 컬럼부(213)의 고정홈에 하단이 체결되는 고정부재가 삽입되어, 보강캡(230)과 노브캡(200)을 고정할 수 있다.
- [63] 보강캡(230)은 EPP 폼(Expanded Polypropylene foam)으로 형성될 수 있다. 이에 의해 반복적인 충격과 변형에 대해 우수한 회복성을 지니고, 극단적인 온도에 노출되었을 때 높은 치수 안전성을 유지하며, 내충격성, 반복 완충성, 유연성 및 내약품성 등이 우수하다.
- [64] 도 5 내지 도 7 은, 본 발명의 제2 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡을 설명하기 위한 도면이다. 이하 도 5 내지 도 7 을 참조하여, 본 발명에 따른 고압탱크용 노브캡의 제2 실시예를 설명함에 있어 본 발명의 제1 실시예와 동일한 구성과

동일한 기능을 갖는 구성에 대해서는 동일한 구성부호를 사용하며 반복적인 설명 피하기 위하여, 동일 내지 유사한 구성에 대한 자세한 설명은 생략한다. 도 5 및 도 6에 도시된 본 발명의 제2 실시예는 도 7에 도시된 본 발명의 제2 실시예의 변형예와 대비할 때, 제2 노브캡부의 외주면에 형성된 외주 단차를 추가로 구비하고 있으며 나머지 구성은 동일하다.

[65] 도 5 내지 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 노브캡은 제1 실시예에 동일하게 제1 노브캡부(210)와 제2 노브캡부(220)를 포함한다. 다만 형상에서 일부 차이가 있다.

[66] 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 노브캡부(210)는 중앙에 상방으로 연장되는 컬럼부(213)를 포함하고, 컬럼부(213)의 하단에서 외측 방향으로 확대된 수평 단차면(217)을 구비한다. 수평 단차면(217)은 본 발명의 제1 실시예의 상부 단차면(215)과 달리 노브캡(200)의 외주면까지 연장되고, 따라서 제1 노브캡부(210)의 측면(214)은 제2 노브캡부(220)의 하면과 접하지 않으며, 제2 노브캡부(220)의 외주면과 연속적으로 이어지는 외주면을 형성한다.

[67] 제2 노브캡부(220)는 수평 단차면(217)에서 제1 노브캡부(210)와 접하여 일체로 성형된다.

[68] 제1 노브캡부(210)의 측면(214)의 하측에서 외측으로 주변 날개부(211)가 연장되어 라이너(110)의 표면과 접한다.

[69] 제2 노브캡부(220)는 하면이 수평 단차면(217)과 접하게 형성되며, 컬럼부(213)가 삽입 배치되는 중공(222)을 구비한 실린더 형상으로 형성된다.

[70] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 본 발명의 제1 실시예와 같이, 노브캡(200)은 전체적으로 볼 때, 대략적인 원통 형상 부분과, 원통 형상 부분의 하측에서 곡선으로 이어지면서 외측으로 연장되는 주변 날개부(211)를 구비한다.

[71] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 환형의 언더컷홈(218)은 제1 노브캡부(210)의 수평 단차면(217) 및 컬럼부(213)의 외주면 중 적어도 어느 하나에 형성될 수 있으며, 사출 성형 시에 돌출부(223)가 형성되어 언더컷홈(218)과 형상적으로 결합한다.

[72] 아래의 [표 1]은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제작된 노브캡(실시예 1) 본 발명의 제2 실시예에 따른 제작된 노브캡(실시예 2) 및 비교예로서 알루미늄으로 형성된 공지의 노브캡에서의 경량화율을 설명하기 위한 것이다. 노브캡의 전체적인 형상 및 크기는 동일하다.

[73]

[표1]

	실시예 1	실시예 2	비교예
소재	Al+LFT	Al+LFT	Al
수지	PA 6	PA 6	
섬유(함량)	GF(50 wt%)	GF(50wt%)	
무게(g)	376	426	586
경량화율(%)	35	27	-

- [74] 실시예 1 및 실시예 2에서 노브캡은, 알루미늄 소재의 제1 노브캡부와, LFT(long fiber thermoplastic) 소재의 제2 노브캡부가 인서트 사출 성형으로 일체화된 형태이고, 비교예의 노브캡은 알루미늄 소재로 형성되었다.
- [75] 본 발명의 실시예 1 및 2에서, LFT에서 수지 및 섬유 함량은 동일하게 형성하였다.
- [76] 본 발명의 실시예 1에서는 알루미늄 소재의 볼륨(volume)이 36%이고 LFT 소재의 볼륨이 64%이며, 실시예 2에서는 알루미늄 소재의 볼륨(volume)이 50%이고 LFT 소재의 볼륨이 50%로서, 본 발명의 실시예 1과 실시예 2를 대비하면, 실시예 1에서 LFT 소재가 차지하는 볼륨이 증가되면서 상대적으로 더 높은 경량화율을 달성할 수 있다.
- [77] 도 8 및 도 9는 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 고압탱크용 노브캡에 대한 응력 분포 해석 결과를 보여주는 도면으로, 본 발명의 제1 실시예와 제2 실시예 사이에서 구조적 안정성의 효과를 대비하기 위한 도면이다.
- [78] 실험방법으로는, 라이너의 성형 후 라이너의 노브에 본 발명의 각 실시예에 따른 노브캡을 각각 적용하고 필라멘트 와인딩 기법으로 복합재를 권취 성형하여 복합재층을 형성한 후, 완전 경화시키고, 최소 설계 과열압(1,750 bar)에서의 노브캡의 변형 여부를 해석하였다.
- [79] 도 8 및 도 9에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 노브캡은 LFT 소재의 경우 +93%, 알루미늄 소재의 경우 +21%의 안전 여유를 확보할 수 있어 제2 실시예와 비교하여 구조적인 안정성이 더 우수함을 알 수 있다.
- [80] 본 발명의 실시예와 같이, 알루미늄 금속 소재와 LFT 플라스틱 소재의 이중 사출 성형 노브캡(200)을 적용할 경우, 27 ~ 35%의 경량화 효과를 얻을 수 있으며, 이는 고압탱크의 중량 효율을 높일 수 있는 요소로 작용될 수 있다.
- [81] 본 발명에 따르면, 고압탱크의 경량화와 물성 보강을 동시에 얻을 수 있음을 확인할 수 있다.
- [82] 상술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며

한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

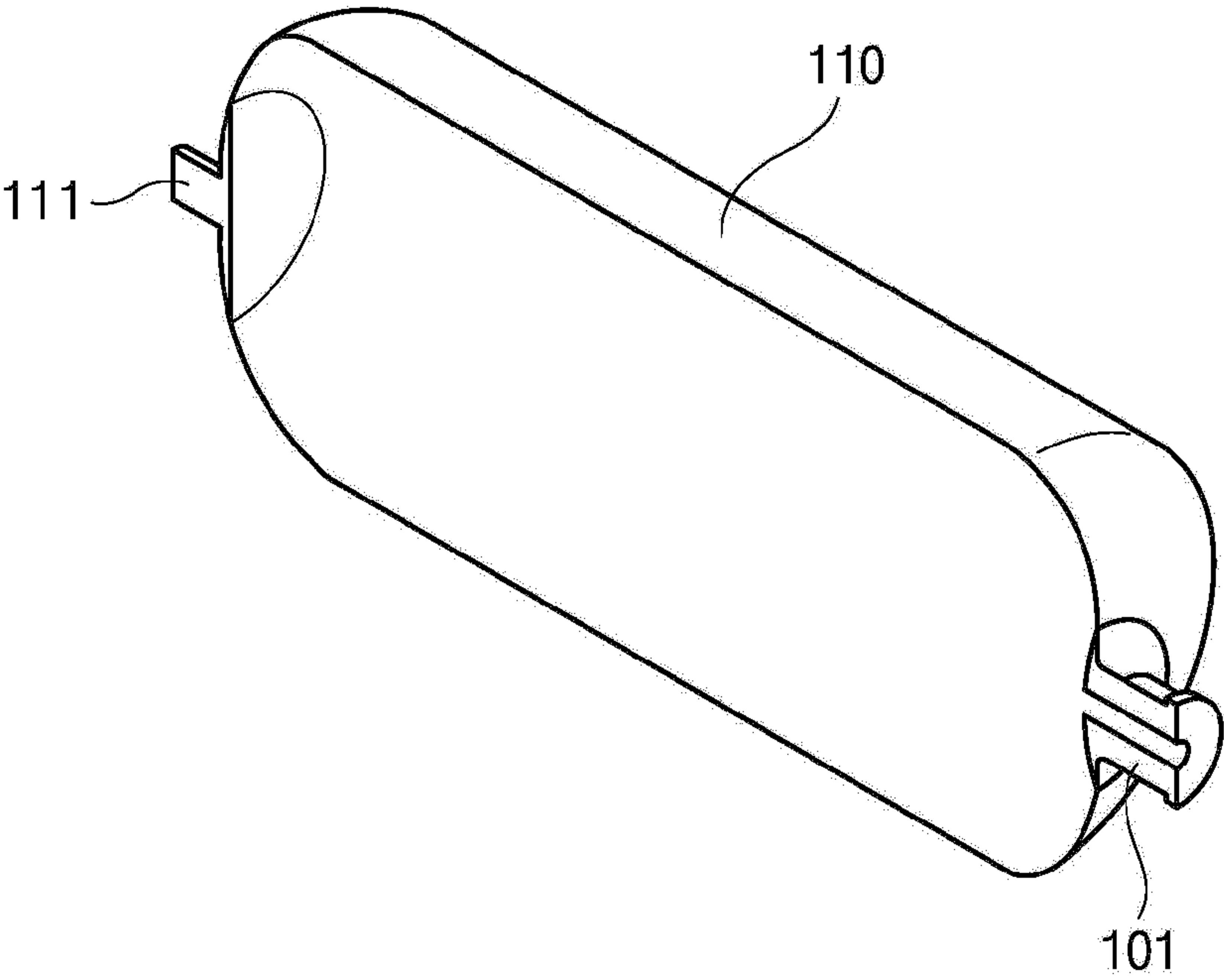
- [83] [부호의 설명]
- [84] 100 : 고압탱크
- [85] 101 : 포트
- [86] 110 : 라이너
- [87] 111: 노브
- [88] 120 : 복합재층
- [89] 200 : 노브캡
- [90] 210 : 제1 노브캡부
- [91] 211 : 주변 날개부
- [92] 212 : 결합홈
- [93] 213 : 컬럼부
- [94] 214 : 측면
- [95] 215 : 상부 단차면
- [96] 216 : 하부 단차면
- [97] 217 : 수평 단차면
- [98] 218 : 언더컷홈
- [99] 220 : 제2 노브캡부
- [100] 221 : 내측홈
- [101] 222 : 중공
- [102] 223 : 돌출부
- [103] 229 : 외주 단차
- [104] 230 : 보강캡
- [105] 231 : 결합 돌기

청구범위

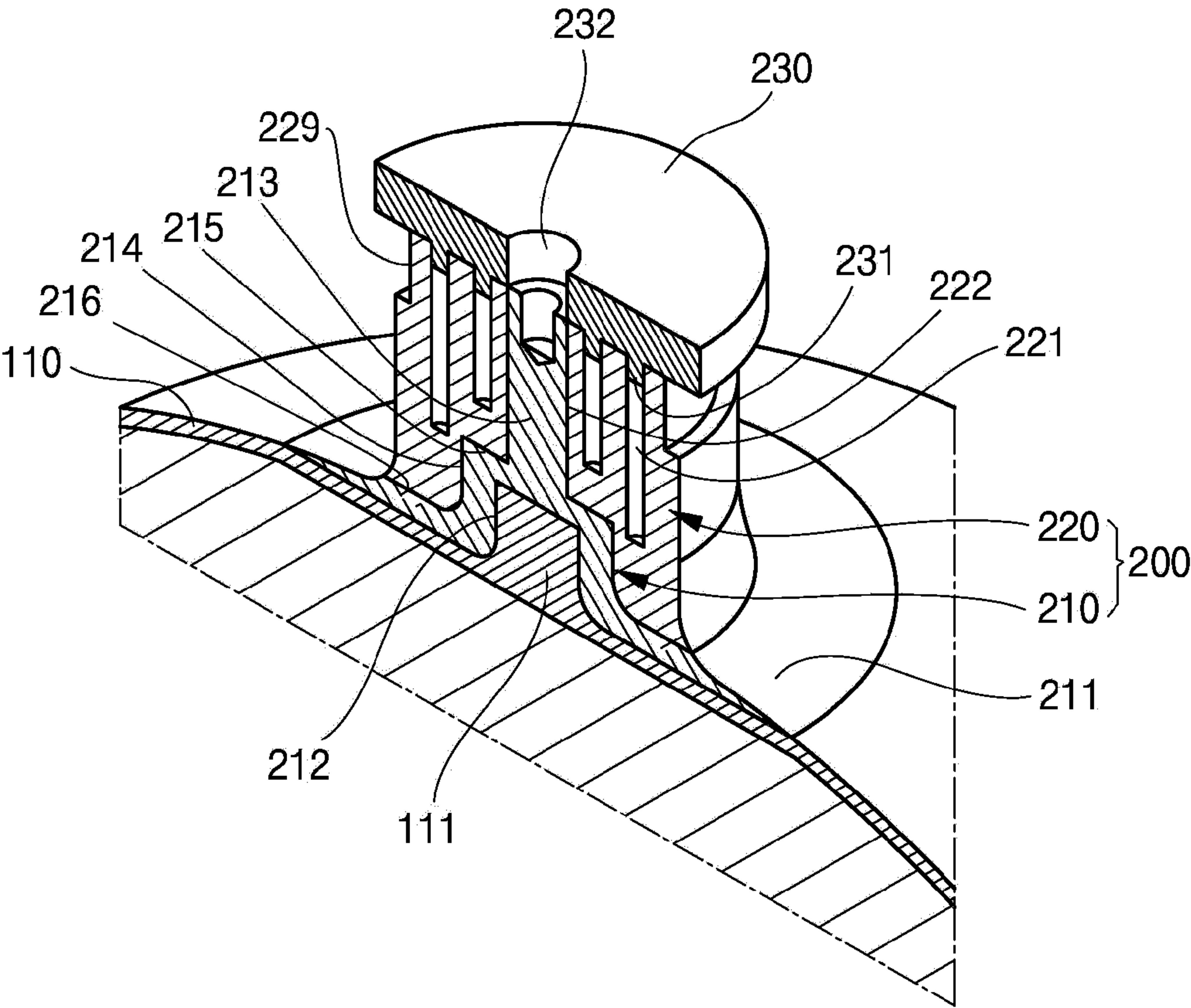
- [청구항 1] 고압탱크 라이너의 노브에 결합되는 결합홈이 하면으로 형성되고 하부 부분의 외측으로 라이너의 표면과 접촉하게 외측으로 연장된 주변 날개부를 구비하며, 중앙에 상방으로 연장되는 기둥 형태의 컬럼부가 형성된, 제1 노브캡부; 및
상기 제1 노브캡부와 일체로 결합되는 것으로, 상기 제1 노브캡부의 컬럼부가 중공에 삽입되고, 상기 중공의 외측에 상단이 개방되고 하방으로 연장된 기둥 형상의 복수의 내측홈이 형성된 제2 노브캡부;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 고압탱크용 노브캡.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제2 노브캡부의 상부에는, 상기 내측홈에 결합되는 결합돌기가 하방으로 형성되고 상기 제2노브캡부의 중공과 연통되는 고정홀이 형성된 원판형의 보강캡이 결합되는 것을 특징으로 하는, 고압탱크용 노브캡.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 내측홈에는 기둥 형상의 보강재가 삽입되는 것을 특징으로 하는 고압탱크용 노브캡.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 노브캡부는 외주면이 단차지게 형성됨으로써, 상기 컬럼부의 하단 외측으로 형성되는 상부 단차면과, 상기 상부 단차면에 높이 방향으로 형성되는 측면과, 상기 측면의 하단에서 외측으로 연장되는 하부 단차면을 구비하고, 상기 상부 단차면, 상기 측면, 상기 하부 단차면이 상기 제2 노브캡부와 접하는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 고압탱크용 노브캡.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1 노브캡부는 상기 컬럼부의 하단에서 외측으로 연장된 수평 단차면을 구비하고,
상기 수평 단차면과 상기 제2노브캡의 하면이 접하도록 결합되는 것을 특징으로 하는 고압탱크용 노브캡.
- [청구항 6] 제4항 또는 제5항에 있어서,
상기 제1 노브캡부에서 상기 제2 노브캡부와 접하는 표면의 적어도 일부에서 언더컷홈이 형성되고, 상기 제2 노브캡부에는 상기 언더컷홈에 형상적으로 결합되는 돌출부가 형성됨으로써,
상기 제1 노브캡부와 상기 제2노브캡부는 상기 언더컷홈과 상기 돌출부를 통해 서로 물리적으로 결합되는 것을 특징으로 하는 고압탱크용 노브캡.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,

상기 제2노브캡부의 외주면에 외주 단차가 형성되는 것을 특징으로 하는
고압탱크용 노브캡.

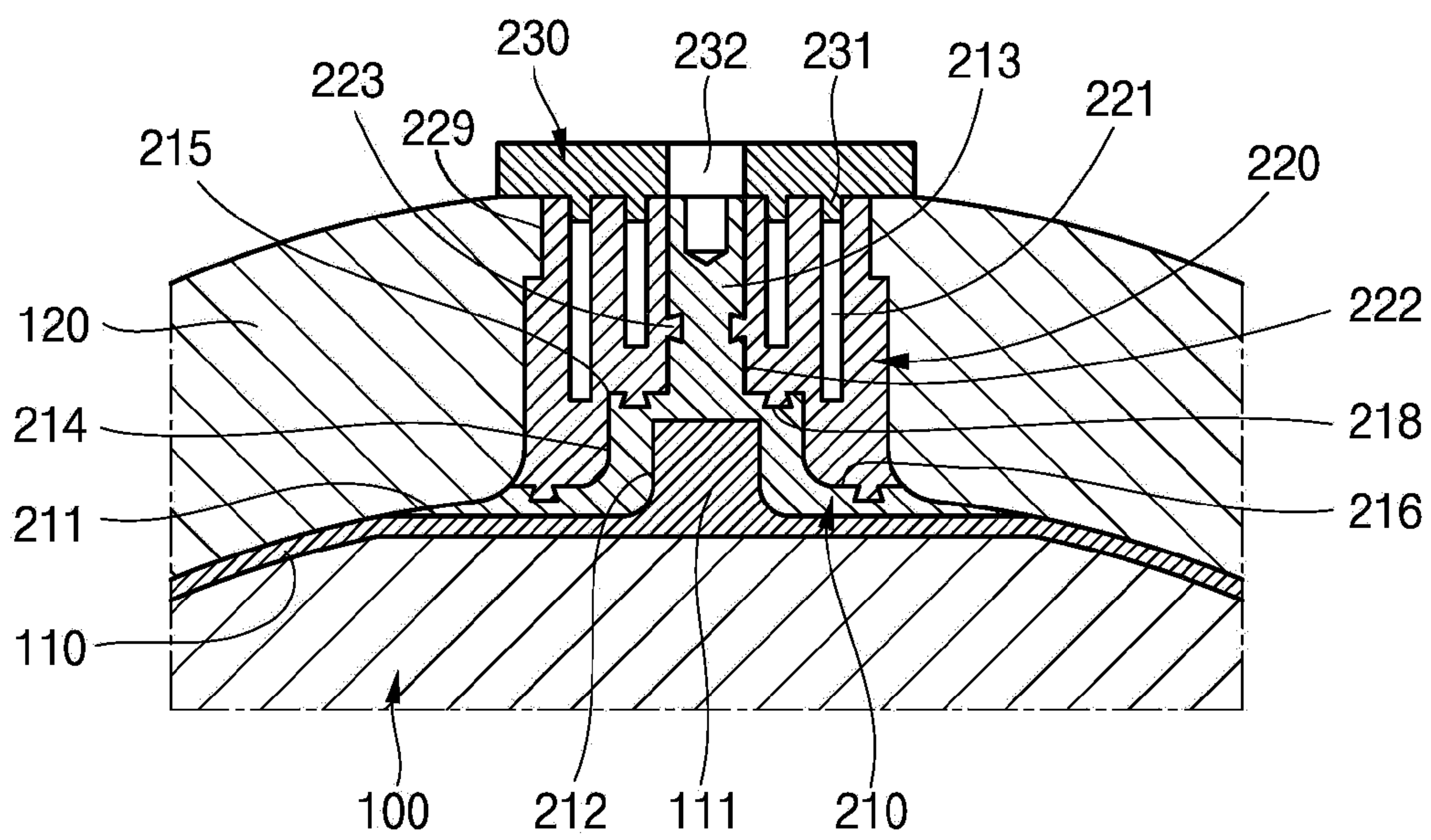
[도1]



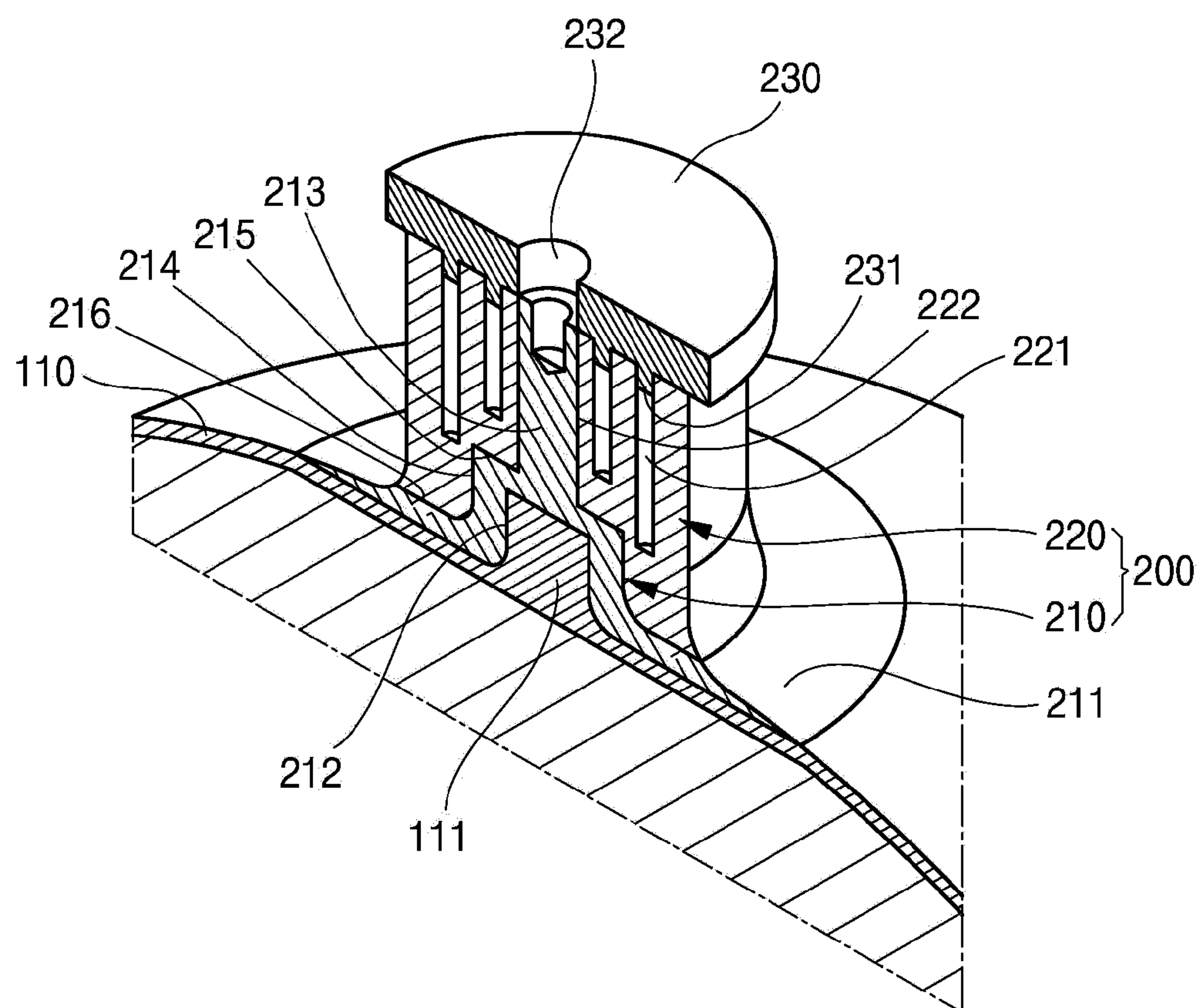
[도2]



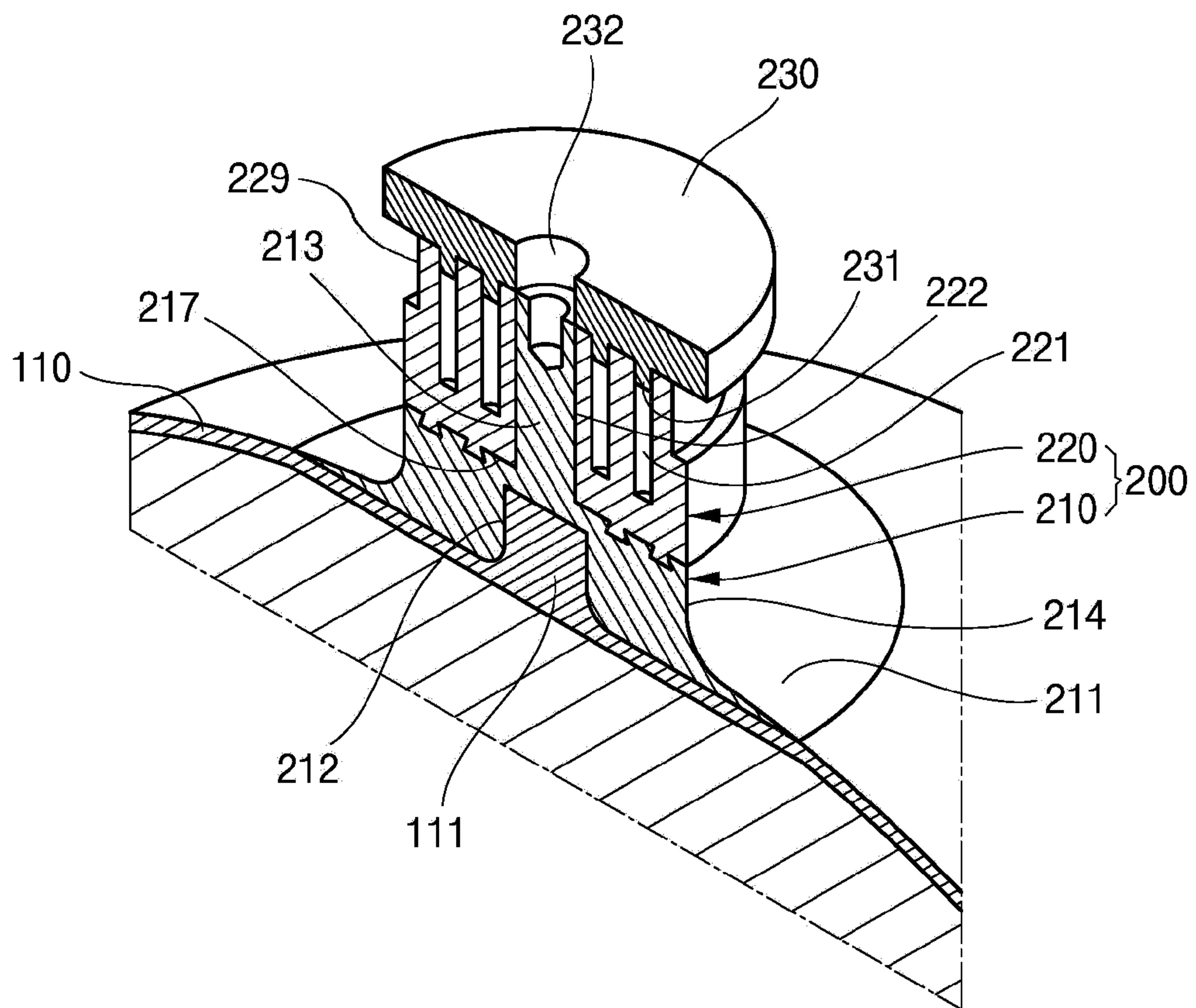
[도3]



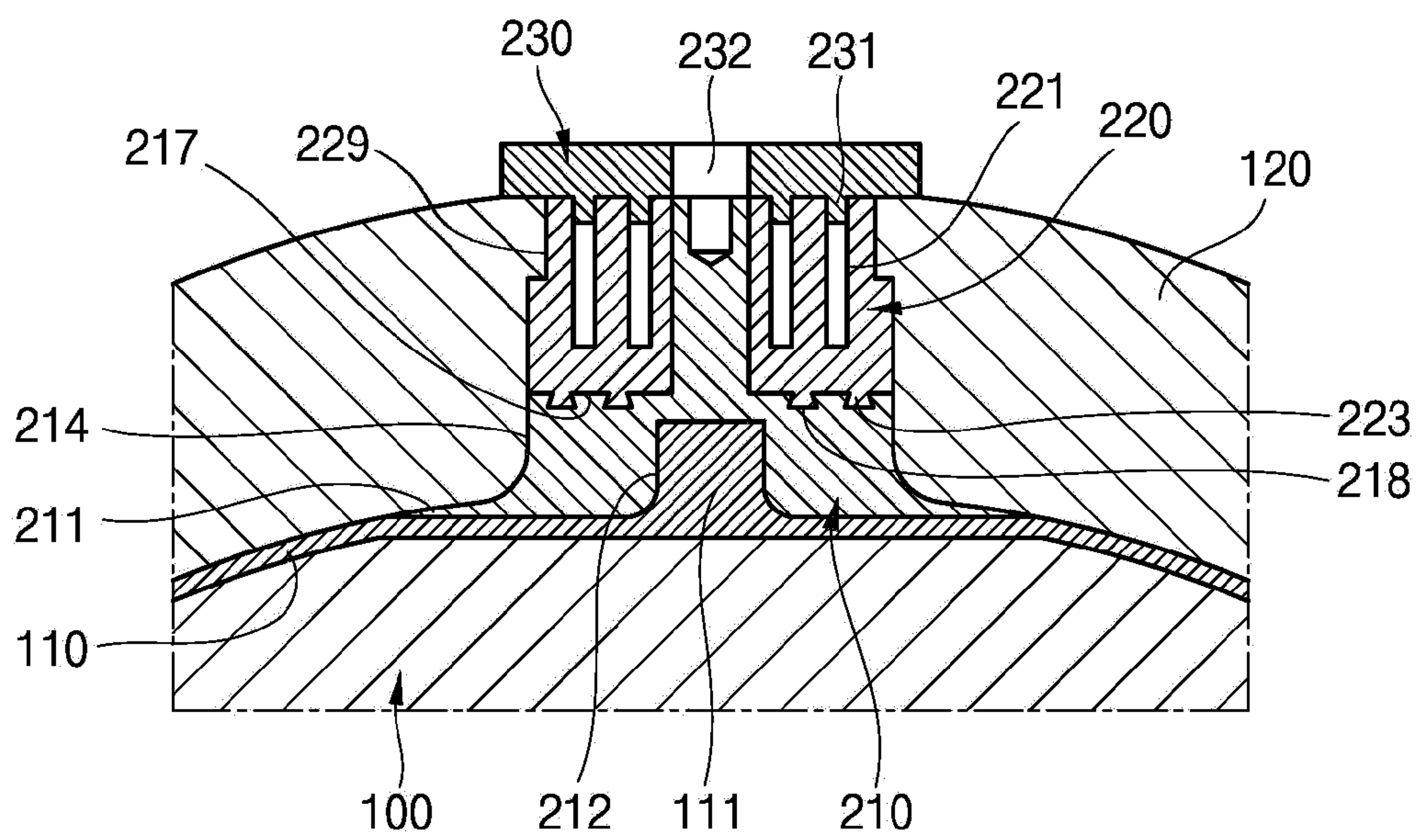
[54]



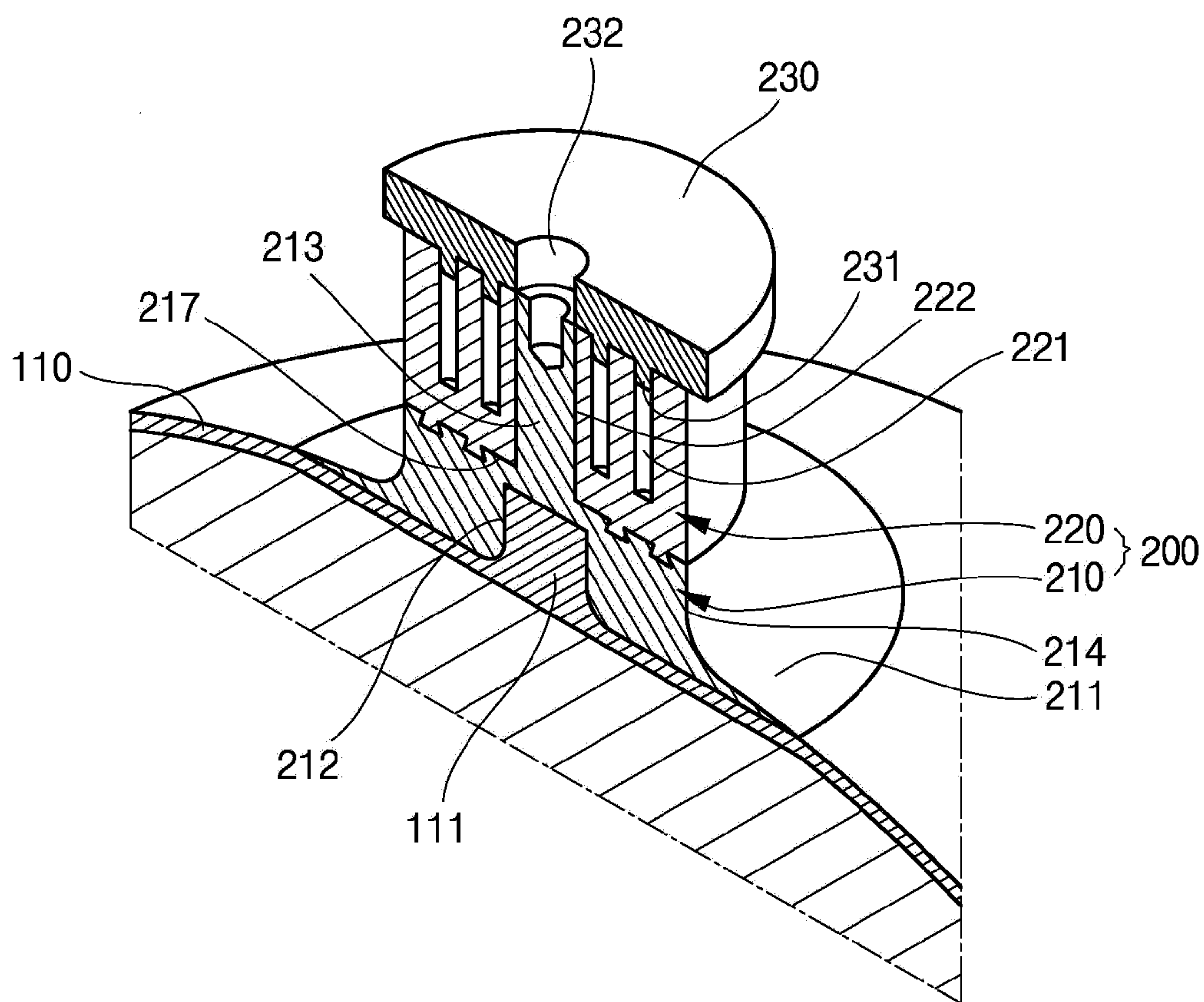
[도5]



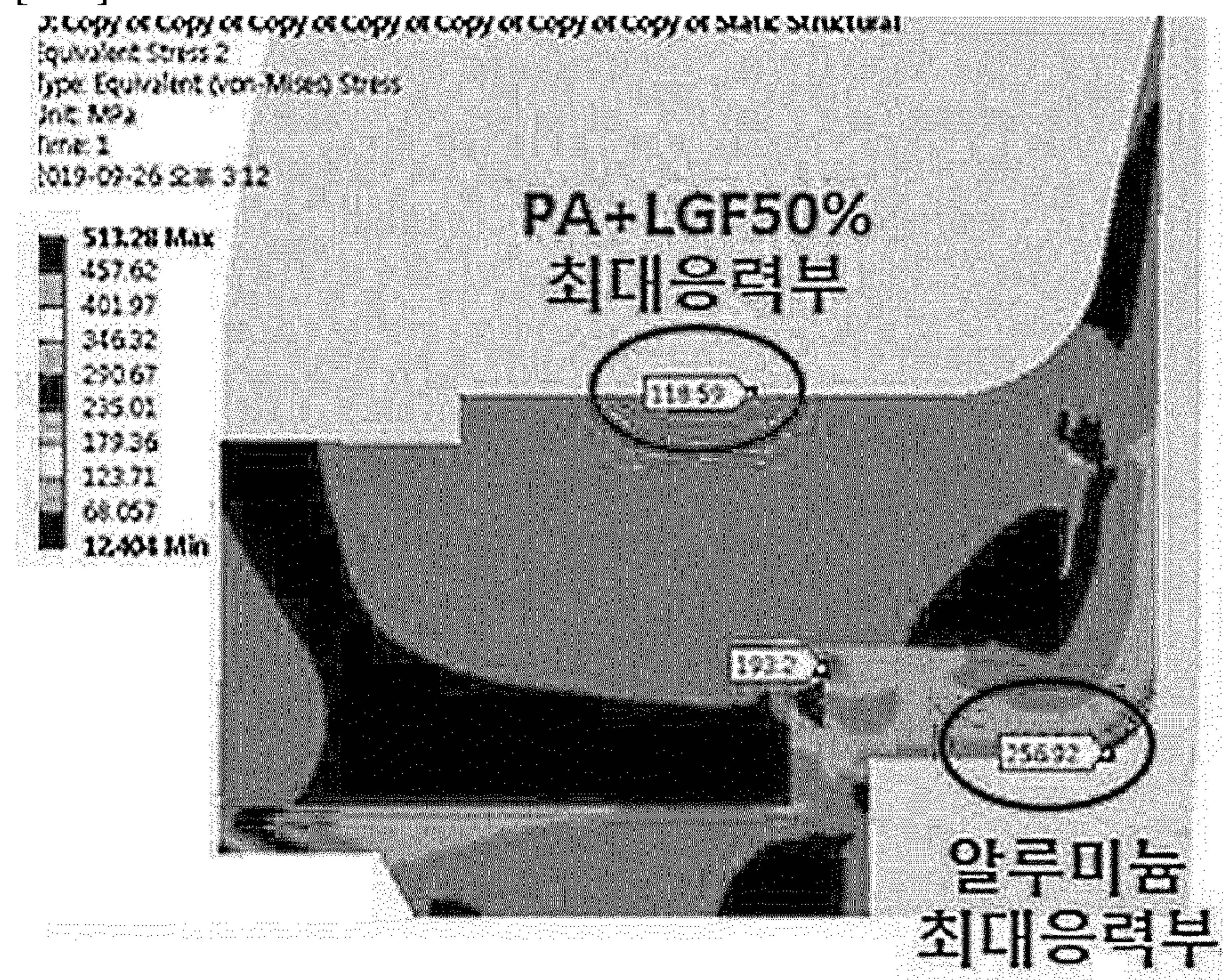
[56]



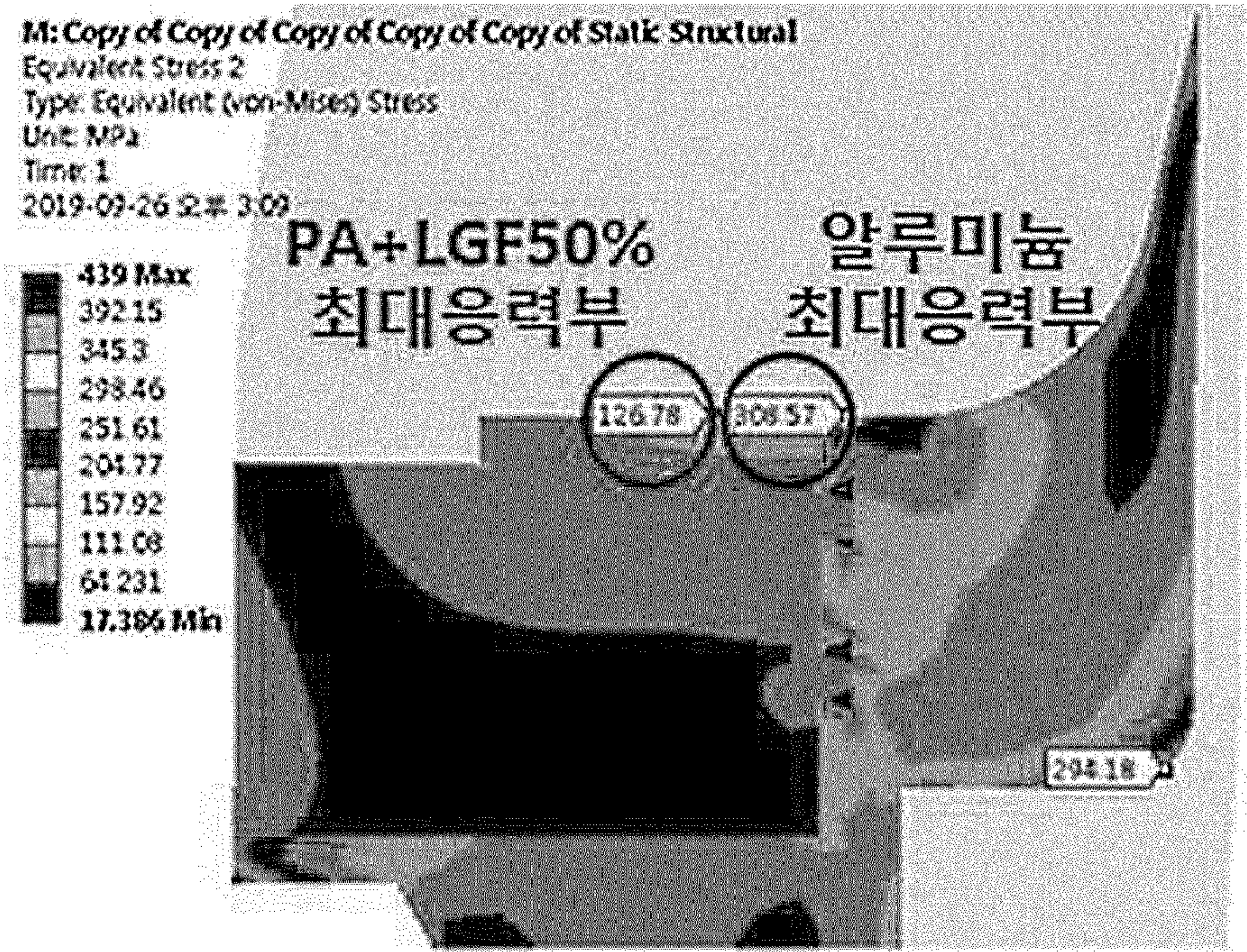
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/016247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F17C 1/16(2006.01)i; F17C 1/06(2006.01)i; F17C 13/06(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)

F17C 1/16(2006.01); B01D 69/12(2006.01); B60K 15/03(2006.01); F16J 12/00(2006.01); F17C 11/00(2006.01); F17C 13/06(2006.01); F17C 5/06(2006.01)

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: 고압탱크(pressure tank), 라이너(liner), 제1 노브캡(first knob cap), 제2 노브캡(second knob cap)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1731960 B1 (DONG HEE INDUSTRIAL CO., LTD.) 04 May 2017 (2017-05-04) See paragraphs [0041], [0047] and [0051] and figure 5.	1-7
Y	US 2016-0053945 A1 (QUANTUM FUEL SYSTEMS TECHNOLOGIES WORLDWIDE, INC.) 25 February 2016 (2016-02-25) See paragraph [0033] and figure 5.	1-7
Y	US 2016-0348845 A1 (BOWMAN et al.) 01 December 2016 (2016-12-01) See paragraphs [0014], [0015] and [0019] and figures 2-4.	1-7
Y	JP 07-158797 A (NIPPON EKOSU K.K.) 20 June 1995 (1995-06-20) See paragraph [0011] and figures 3 and 4.	4-6
A	WO 2017-015536 A1 (HANSHO COMPOSITES, L.L.C.) 26 January 2017 (2017-01-26) See claim 1 and figures 1-3.	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“D” document cited by the applicant in the international application	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search

02 March 2021

Date of mailing of the international search report

02 March 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/016247

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-1731960	B1	04 May 2017	CN	109476230	A	15 March 2019
				EP	3489063	A1	29 May 2019
				US	2019-0152312	A1	23 May 2019
				WO	2018-016914	A1	25 January 2018
US	2016-0053945	A1	25 February 2016	US	10168002	B2	01 January 2019
				US	2013-0341235	A1	26 December 2013
				US	9205373	B2	08 December 2015
				WO	2012-074815	A2	07 June 2012
				WO	2012-074815	A3	04 October 2012
US	2016-0348845	A1	01 December 2016	None			
JP	07-158797	A	20 June 1995	JP	2657462	B2	24 September 1997
WO	2017-015536	A1	26 January 2017	JP	2018-527534	A	20 September 2018
				US	2018-0202554	A1	19 July 2018

A.발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F17C 1/16(2006.01)i; F17C 1/06(2006.01)i; F17C 13/06(2006.01)i

B.조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F17C 1/16(2006.01); B01D 69/12(2006.01); B60K 15/03(2006.01); F16J 12/00(2006.01); F17C 11/00(2006.01); F17C 13/06(2006.01); F17C 5/06(2006.01)

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: 고압탱크(pressure tank), 라이너(liner), 제1 노브캡(first knob cap), 제2 노브캡(second knob cap)

C.관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1731960 B1 ((주)동희산업) 2017.05.04 단락 [0041], [0047], [0051] 및 도면 5	1-7
Y	US 2016-0053945 A1 (QUANTUM FUEL SYSTEMS TECHNOLOGIES WORLDWIDE, INC.) 2016.02.25 단락 [0033] 및 도면 5	1-7
Y	US 2016-0348845 A1 (BOWMAN 등) 2016.12.01 단락 [0014], [0015], [0019] 및 도면 2-4	1-7
Y	JP 07-158797 A (NIPPON EKOSU K.K.) 1995.06.20 단락 [0011] 및 도면 3, 4	4-6
A	WO 2017-015536 A1 (HANSHO COMPOSITES, L.L.C.) 2017.01.26 청구항 1 및 도면 1-3	1-7

☐ 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

2021년03월02일(02.03.2021)

국제조사보고서 발송일

2021년03월02일(02.03.2021)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

방승훈

전화번호 +82-42-481-5560

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1731960 B1	2017/05/04	CN 109476230 A	2019/03/15
		EP 3489063 A1	2019/05/29
		US 2019-0152312 A1	2019/05/23
		WO 2018-016914 A1	2018/01/25
US 2016-0053945 A1	2016/02/25	US 10168002 B2	2019/01/01
		US 2013-0341235 A1	2013/12/26
		US 9205373 B2	2015/12/08
		WO 2012-074815 A2	2012/06/07
		WO 2012-074815 A3	2012/10/04
US 2016-0348845 A1	2016/12/01	없음	
JP 07-158797 A	1995/06/20	JP 2657462 B2	1997/09/24
WO 2017-015536 A1	2017/01/26	JP 2018-527534 A	2018/09/20
		US 2018-0202554 A1	2018/07/19