

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2021년 5월 20일 (20.05.2021)



(10) 국제공개번호

WO 2021/096261 A1

- (51) 국제특허분류: *B01J 19/00* (2006.01) *B01J 19/18* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/015920
- (22) 국제출원일: 2020년 11월 12일 (12.11.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0147042 2019년 11월 15일 (15.11.2019)KR
- (71) 출원인: 한화솔루션 주식회사 (HANWHA SOLUTIONS CORPORATION) [KR/KR]; 04541 서울시 중구 청계천로 86, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 안우열 (AHAN, Woo Youl); 34128 대전시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR). 이신범 (LEE, Shinbeom); 34128 대전시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR). 이혜원 (LEE, Hye Won); 34128 대전시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR). 한기도 (HAN, Keedo); 34128 대전시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, 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.

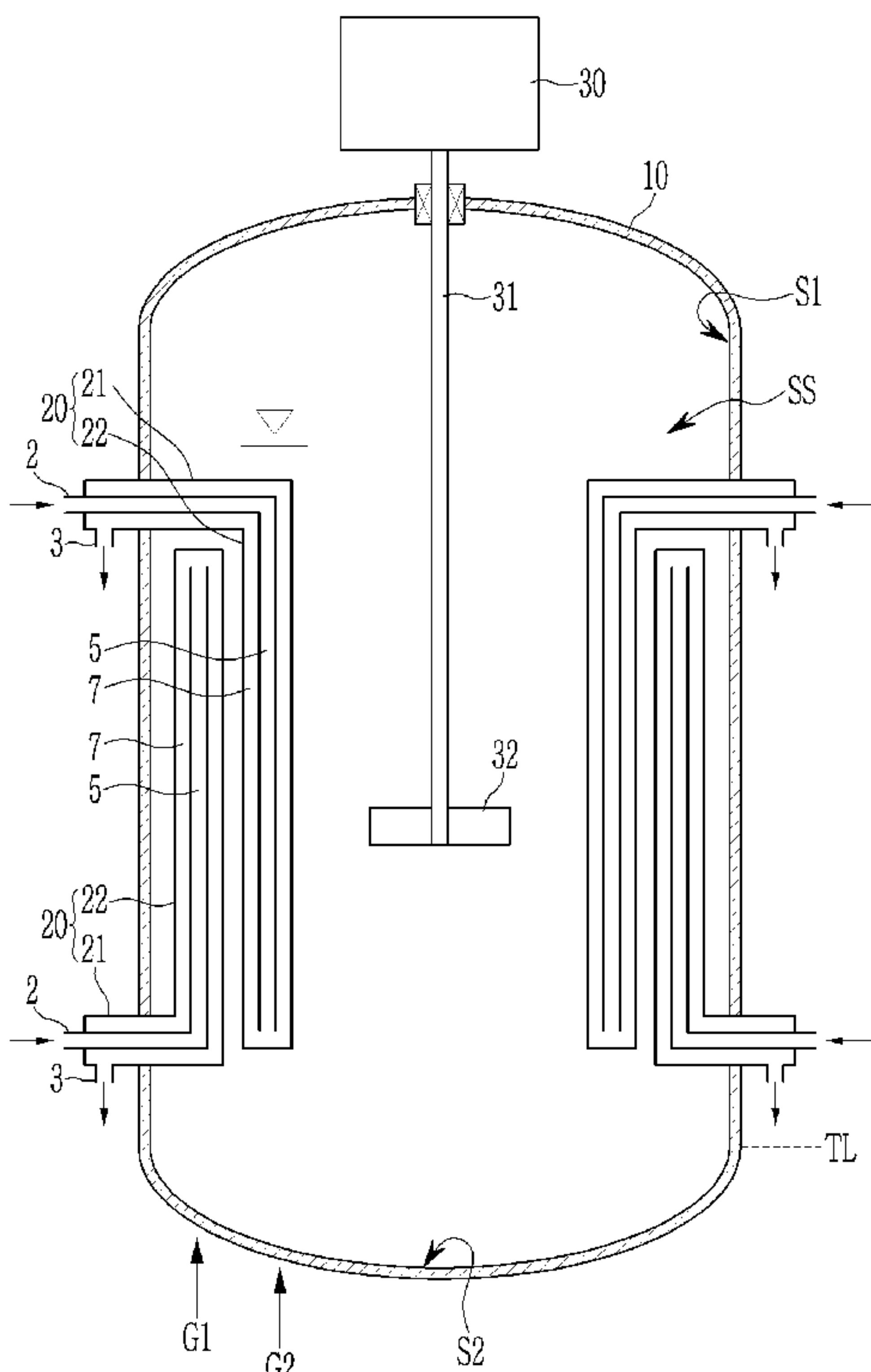
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,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

(54) 발명의 명칭: 중합 반응기



(57) Abstract: A polymerization reactor according to an embodiment of the present invention comprises: a reaction vessel; a stirring blade that is installed in the reaction vessel to stir reactants; and a plurality of cooling baffles that are arranged at regular intervals along the circumferential direction of the reaction vessel, wherein the cooling baffles are installed on a side wall of the reaction vessel, and at least one of the cooling baffles is bent.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 중합 반응기는, 반응 용기, 반응 용기에 설치되어 반응물을 교반 시키는 교반 날개, 반응 용기의 원주 방향을 따라 일정한 간격으로 배치되어 있는 복수의 냉각 배플을 포함하고, 냉각 배플은 반응 용기의 측벽에 설치되며 냉각 배플 중 적어도 하나는 절곡되어 있는 절곡형이다.

WO 2021/096261 A1

명세서

발명의 명칭: 중합 반응기

기술분야

- [1] 관련 출원(들)과의 상호 인용
- [2] 본 출원은 2019년 11월 15일자 한국 특허 출원 제10-2019-0147042호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [3] 본 발명은 반응기에 관한 것으로, 특히 PVC 중합반응기에 관한 것이다.

배경기술

- [4] PVC 반응기는 5°C 이하의 편차로 온도 제어를 해야 제품의 품질 향상 및 이상 중합을 방지할 수 있다. 이 때문에 중합 중 발생하는 반응열을 제거할 수 있는 장치가 필수적이다.
- [5] 그러나 반응기 외부에 설치되는 자켓(jacket)만으로는 중합열을 모두 제거하는 것에 한계가 있다. 자켓을 이용한 제열은 그 면적이 한정적이며, 반응기 본체의 두께 및 재질 때문에 총괄열전달 계수가 낮기 때문이다.
- [6] 이에 추가적으로 환류 응축기(reflux condenser, RC)를 설치하여 VCM 증기(vapor)를 응축시키면서 온도 제어를 하게 된다. 그러나, RC의 가동을 높이면 계면 위로 떨어지는 차가운 액체량이 증가하기 때문에 PVC 제품의 품질에 악영향을 주게 된다.
- [7] 따라서, 반응기 내부에 냉각 배플과 같은 제열 장치를 설치하여 중합열을 추가적으로 제거하고 있다. 내부에 설치되는 냉각 배플은 스케일(scale)문제가 발생하기 때문에 구조가 복잡하지 않으며, 배플 역할도 함께 수행할 수 있도록 설치될 수 있다.
- [8] 이러한 냉각 배플이 계면 위로 도출된 경우 스케일이 야기되어, 가능한 반응 용기의 바닥에 설치하게 되는데, 이는 반응 종료 후 배출시 슬러리(slurry)의 고임 현상이 발생한다.
- [9] 슬러리가 고일 경우, 반응기 내부에 작업자가 들어가 작업을 해야 하므로 안전 문제 및 작업 시간이 증가하고, 생산성 감소가 발생한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 일 측면은 반응열을 효과적으로 제거하면서도, 슬러리 고임 현상이 발생하지 않는 중합 반응기를 제공하는 것이다.

기술적 해결방법

- [11] 본 발명의 실시예에 따른 중합 반응기는, 반응 용기, 반응 용기에 설치되어 반응물을 교반 시키는 교반 날개, 및 반응 용기의 원주 방향을 따라 일정한 간격으로 배치되어 있는 복수의 냉각 배플을 포함하고, 냉각 배플은 반응 용기의

- 측벽에 설치되며 냉각 배플 중 적어도 하나는 절곡되어 있는 절곡형이다.
- [12] 상기 냉각 배플은 반응 용기의 측벽에 결합되는 수평부, 및 수평부의 단부에 수직인 방향으로 연결된 수직부를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 냉각 배플은 유체가 유입되는 유입구를 포함하는 제1 관, 및 제1 관을 감싸며 유체가 배출되는 배출구를 포함하는 제2 관을 포함할 수 있다.
- [14] 상기 수평부는 반응물의 계면아래에 위치할 수 있다.
- [15] 상기 냉각 배플은 상대적으로 반응 용기의 측벽과 인접하게 배치된 제1 그룹과 상대적으로 반응 용기의 중심과 인접하게 배치된 제2 그룹을 포함할 수 있다.
- [16] 상기 제1 그룹에 포함된 냉각 배플들은 동일한 형태를 가지고, 제2 그룹에 포함된 냉각 배플들은 동일한 형태를 가질 수 있다.
- [17] 상기 제1 그룹과 제2 그룹에 포함된 냉각 배플들은 서로 마주하는 방향으로 절곡되어 있으며, 제1 그룹과 제2 그룹의 수직부는 서로 마주하도록 배치될 수 있다.
- [18] 상기 제1 그룹의 수평부는 반응 용기의 하부에 위치하고, 제2 그룹의 수평부는 반응 용기의 상부에 위치할 수 있다.
- [19] 상기 제1 그룹과 제2 그룹에 포함된 냉각 배플은 서로 다른 형태를 가질 수 있다.
- [20] 상기 제1 그룹과 제2 그룹 중 어느 하나에 포함된 냉각 배플은 절곡형이고, 나머지 하나에 포함된 냉각 배플은 절곡되지 않은 직선형일 수 있다.
- [21] 상기 제1 그룹의 냉각 배플은 직선형이고, 제2 그룹의 냉각 배플은 절곡형일 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 실시예에 따르면, 냉각 배플을 설치하여, 중합 반응을 진행하면 반응열을 효과적으로 제거하면서도, 슬러리 고임 현상이 발생하지 않아 고품질의 PVC를 생산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중합 반응기를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [24] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 배플의 배치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [25] 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 중합 반응기를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [26] 도 5는 종래 기술에 따른 반응기를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [27] 도 6은 도 5에 도시한 반응기의 냉각 배플 배치도이다.
- [28] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 반응기를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [29] 도 9는 도 7 및 8에 도시한 반응기의 냉각 배플 배치도이다.

[30] 도 10은 본 발명과 종래 기술에 따른 반응기에서, 상부 계면 근처에서의 혼합 정도를 측정한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[32] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[33] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[34] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해서 구체적으로 설명한다.

[35] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중합 반응기를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 배플의 배치를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 중합 반응기를 개략적으로 도시한 도면이다.

[36] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 중합 반응기는 반응물을 담는 반응 용기(10), 반응 용기(10) 내에 설치되는 냉각 배플(20), 교반기를 포함한다.

[37] 반응기는 물질의 합성 반응기일 수 있으며, 예를 들어 고분자 중합 반응기 또는 다량화 반응기 일 수 있다.

[38] 반응 용기는 반응 물질을 수용하기 위한 공간을 포함하며, 원통형의 측벽(S1)과 바닥부(S2) 및 덮개부를 포함할 수 있다. 반응 용기(10)는 이중벽 구조(도시하지 않음)로 형성될 수 있으며, 이중벽 내부로 열교환을 위한 유체가 순환될 수 있다.

[39] 교반기는 모터(30), 회전축(31), 교반 날개(32)를 포함한다. 회전축(31)은 반응 용기(10)의 중앙에 위치하며 모터(30)와 연결되어 있다. 교반 날개(32)는 반응 용기(10)의 내부에 위치하며, 회전축(31)에 결합되어 회전축에 의해서 회전한다. 교반 날개의 길이 방향은 반응 용기의 반경 방향일 수 있다.

[40] 교반 날개(32)는 회전축의 일단에 한 세트의 교반 날개가 설치되거나, 회전축의 길이 방향을 따라 일정한 간격을 두고 복수로 설치될 수 있다. 한 세트의 교반 날개(32)는 적어도 두 개의 교반 날개를 포함할 수 있다. 교반 날개는 필요에 따라서 설치 위치 및 개수는 다양하게 선택될 수 있다.

[41] 교반 날개는 반응 특성에 따라서 패들(paddle) 타입, 프로펠러(propeller) 타입 및

- 터빈(turbine) 타입을 선택적으로 사용할 수 있다.
- [42] 냉각 배플(20)은 교반 날개(31)의 회전에 따른 반응물(10)의 원주 방향 흐름을 상하 방향 흐름으로 바꾸어 반응물의 혼합을 양호하게 하며, 반응열을 효과적으로 제거하기 위한 것으로, 그 내부에 열교환을 위한 유체가 흐르는 배관으로 구성될 수 있다.
- [43] 냉각 배플(20)은 유체가 유입되는 유입구(2)를 가지는 제1 관(5)과 제1 관을 감싸며 유체가 배출되는 배출구(3)를 가지는 제2 관(7)으로 이루어진다.
- [44] 제1 관(5)으로 유입된 유체는 제2 관(7)을 통해서 배출되고, 반응 용기 내(10)의 반응물과 열교환을 통해 반응물의 온도를 일정하게 유지시켜준다.
- [45] 냉각 배플(20)은 반응 용기(10)의 원주 방향(또는 내주면)을 따라 복수로 설치될 수 있으며, 일정한 각도를 두고 배치될 수 있다. 냉각 배플(20)은 20도 내지 120도의 간격으로 3개 내지 36개가 설치될 수 있다. 더욱 바람직하게는 30도 내지 60도의 간격으로 6개 내지 24개가 설치될 수 있다. 이때, 냉각 배플(20)이 설치되는 개수는 이중으로 설치되는 모든 냉각 배플(20)의 개수이다.
- [46] 냉각 배플(20)은 절곡된 형태로, 반응 용기(10)의 측벽에 연결된 수평부(21)와 수평부(21)의 단부에 수직하게 연결된 수직부(22)를 포함한다. 따라서, 냉각 배플(20)은 영어의 L자 또는 한글의 ㄴ자 또는 ㄱ자 형태를 가질 수 있다.
- [47] 냉각 배플(20)은 원주 방향으로 일정한 각도를 두고 1개씩 배치(도 7 및 도 9참조)될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 도 1에서와 같이 중첩하여 이중으로 배치될 수 있다.
- [48] 설명의 편의상 이하에서는, 상대적으로 반응 용기(10)의 측벽과 인접한 냉각 배플(20)들을 제1 그룹(G1)이라 하고, 상대적으로 반응 용기(10)의 중심과 인접한 냉각 배플(20)들을 제2 그룹(G2)이라 한다.
- [49] 제1 그룹(G1)에 포함된 냉각 배플들의 형태는 동일하며, 제2 그룹(G2)에 포함된 냉각 배플들의 형태도 동일하고, 제1 그룹(G1)과 제2 그룹(G2)의 냉각 배플의 형태는 같거나 다를 수 있다.
- [50] 냉각 배플(20)은 도 1에서와 같이, 제1 그룹(G1) 및 제2 그룹(G2)이 모두 절곡된 형태의 절곡형으로 이루어질 수 있다.
- [51] 도 1에서와 같이 제1 그룹(G1) 및 제2 그룹(G2)을 절곡형으로 배치할 경우, 제1 그룹(G1)과 제2 그룹(G2)의 수직부(22)는 서로 마주하도록 배치될 수 있다.
- [52] 따라서, 제1 그룹(G1)의 수평부(21)는 반응 용기(10)의 하부에 위치하고, 제2 그룹(G2)의 수평부(21)는 반응 용기(10)의 상부에 위치할 수 있다. 이때, 수평부(21)는 계면(SS)과 용접부(또는 TL(tangent line))사이에 위치하는 것이 바람직하다.
- [53] 제1 그룹(G1)의 수직부(22)와 반응 용기(10)의 측벽 사이의 간격은 제1 그룹(G1)의 수직부(22)와 제2 그룹(G2)의 수직부(22) 사이의 간격과 동일할 수 있다.
- [54] 물론, 냉각 배플은 도 3 및 도 4에서와 같이 제1 그룹(G1) 및 제2 그룹(G2)이

서로 다른 냉각 배플로 이루어질 수 있다.

- [55] 도 3에서와 같이, 제1 그룹(G1)은 반응 용기(10)의 바닥부로부터 반응 용기(10) 내부로 수직하게 설치되며, 절곡되지 않은 직선형(50)으로 이루어지고, 제2 그룹(G2)은 절곡형으로 이루어질 수 있다. 이때, 절곡형 냉각 배플(20)은 반응 용기(10)의 상부에 수평부(21)가 설치되고, 직선형(50)과 나란하도록 수직부(22)가 배치될 수 있다.
- [56] 그리고, 도 4서와 같이, 제1 그룹(G1)의 냉각 배플(20)은 절곡형으로 이루어지고, 제2 그룹(G2)은 절곡되지 않은 직선형(50)으로 이루어질 수 있다. 이때, 절곡형은 반응 용기(10)의 하부에 수평부(21)가 설치되고, 직선형(50)과 나란하도록 수직부(22)가 배치될 수 있다.
- [57] 본 발명에서와 같이, 절곡된 형태의 냉각 배플은 수평부를 이용하여 반응 용기의 내벽에 설치함으로써, 수리 및 교체시 탈부착이 용이하다.
- [58] 또한, 본 발명에서와 같이 절곡된 형태로 반응 용기의 측벽에 설치함으로써, 반응 후 슬러리를 배출시킬 때, 슬러리의 레벨이 낮아지더라도 냉각 배플로 인한 턱에 슬러리가 걸리지 않고 반응기의 하부 경사면을 따라서 용이하게 배출된다.
- [59] 이하에서는 본 발명과 종래 기술에 따른 반응기를 이용하여 실험한 결과를 설명한다.
- [60] 도 5는 종래 기술에 따른 반응기를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 6은 도 5에 도시한 반응기의 냉각 배플 배치도이다. 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 반응기를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 9는 도 7 및 8에 도시한 반응기의 냉각 배플 배치도이다.
- [61] 종래 기술에 따른 [비교예]와 본 발명에 따른 [실시예 1]과 [실시예 2]는 동일한 중합 반응기로, 운전 조건은 동일하며 냉각 배플의 배치 및 형태가 다르다.
- [62] 운전 조건은 반응기의 L/D는 1.5이고, 환류 응축기가 설치되어 있으며, 반응기 옆면에는 이너자켓(inner jacket)이 설치되고, 하부에는 나선형 배플(spiral baffle)이 설치되어 있다. 그리고, 교반기는 2단 패들(paddle)이며, 팁 스피드(tip speed)는 10m/sec으로 설정하였다.
- [63] [비교예]는 도 5 및 도 6에 도시한 반응기로, 직선형의 냉각 배플이 반응기 바닥부에 설치되어 있다. [비교예]의 냉각 배플은 60도 간격으로 6개씩, 2중으로 설치될 수 있으며, 총 12개의 냉각 배플이 설치되었다.
- [64] [실시예 1]은 도 7 및 9에 도시한 반응기로, 절곡된 형태의 냉각 배플이 반응기의 측벽에 설치되어 있다. [실시예 1]의 냉각 배플은 30도 간격으로 12개가 반응기의 내주면을 따라서 설치될 수 있다.
- [65] [실시예 2]는 도 8 및 9에 도시한 반응기로, 절곡된 형태의 절곡형이 반응기(10)의 측벽에 설치되어 있다. [실시예 2]의 냉각 배플은 30도 간격으로 12개가 반응기의 내주면을 따라서 설치될 수 있다. 이때, 냉각 배플의 수평부(21)는 반응기의 상부에 위치하며, 계면보다 아래에 위치한다.
- [66] 도 10은 본 발명과 종래 기술에 따른 반응기에서, 상부 계면 근처에서의 혼합

정도를 측정된 그래프이다.

[67] 혼합 시간은, 반응기 내에서 상부 계면으로부터 바닥으로 가면서 3등분을 하고 이를 각각 상부, 중부 및 하부라 할 때, 각각의 영역에서 사용자 지정 수치(user define scalar) 값의 편차가 $1e-05$ 가 되기까지의 시간이다.

[68] 도 10을 참조하면, 실시예 1 및 2의 경우 비교예보다 피크도 적고, 빠른 시간에 안정화가 되는 것을 알 수 있다.

[69] 하기의 [표 1]은 도 10에 도시한 비교예, 실시예 1 및 2의 혼합 시간을 측정하여 기록한 표이다.

[70] [표1]

	비교예	실시예1	실시예2
mixing time (sec)	202	211	

[71] [표 1]을 참조하면, 비교예의 혼합 시간은 202초이고, 실시예 1 및 실시예 2의 혼합 시간은 211로, 혼합 시간의 차이가 10초 정도로, 비교예와 실시예 1 및 2가 거의 유사함을 확인할 수 있었다. 즉, 본 발명의 실시예에서와 같이 냉각 배플을 2겹이 아닌 1겹으로 설치하더라도 2겹과 유사한 혼합 시간을 얻을 수 있으므로, 종래보다 냉각 배플을 배치하는 구조가 단순해지더라도 동일한 효과를 기대할 수 있다.

[72] 하기의 [표 2]는 도 10에 도시한 비교예, 실시예 1 및 2의 냉각 배플의 열교환 면적비를 기록한 표이다.

[73] [표2]

	비교예	실시예1	실시예2
cooling baffle 열교환 면적비 (비교예 1 대비)	100%	87%	97%

[74] [표 2]를 참조하면, 비교예의 면적을 기준인 100%로 할 때, 실시예 2의 열교환 면적비가 97%로 기존 대비 열교환 면적이 그대로 유지되는 것을 알 수 있다.

[75] 실시예 1은 면적비가 87%로 비교예보다 열교환 면적비가 다소 줄긴 하였으나, 혼합 시간이 짧으며 슬러리 고임 현상이 발생하지 않는 효과를 얻을 수 있다.

[76] 이처럼 실시예 1 및 2는 절곡된 형태의 냉각 배플을 설치할 때, 이중으로 설치하지 않고 제1 그룹만으로 배치하더라도, 비교예에서 이중으로 설치하는 것과 비교하여 열교환 면적을 일정 수준을 유지시킬 수 있다. 따라서, 냉각 배플을 이중으로 설치함으로써 발생하는 설치 및 교체 작업을 줄일 수 있다.

[77] 또한, 실시예 1 및 2는 비교예보다 혼합 효율이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 이는 슬러리 고임 현상이 제거되어, 논폴리타임(non-poly time)이 줄고 따라서 생산량을 증가시킬 수 있으며, 슬러리의 고착이 없어 PVC 품질을 향상시킬 수 있다.

[78] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은

이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

청구범위

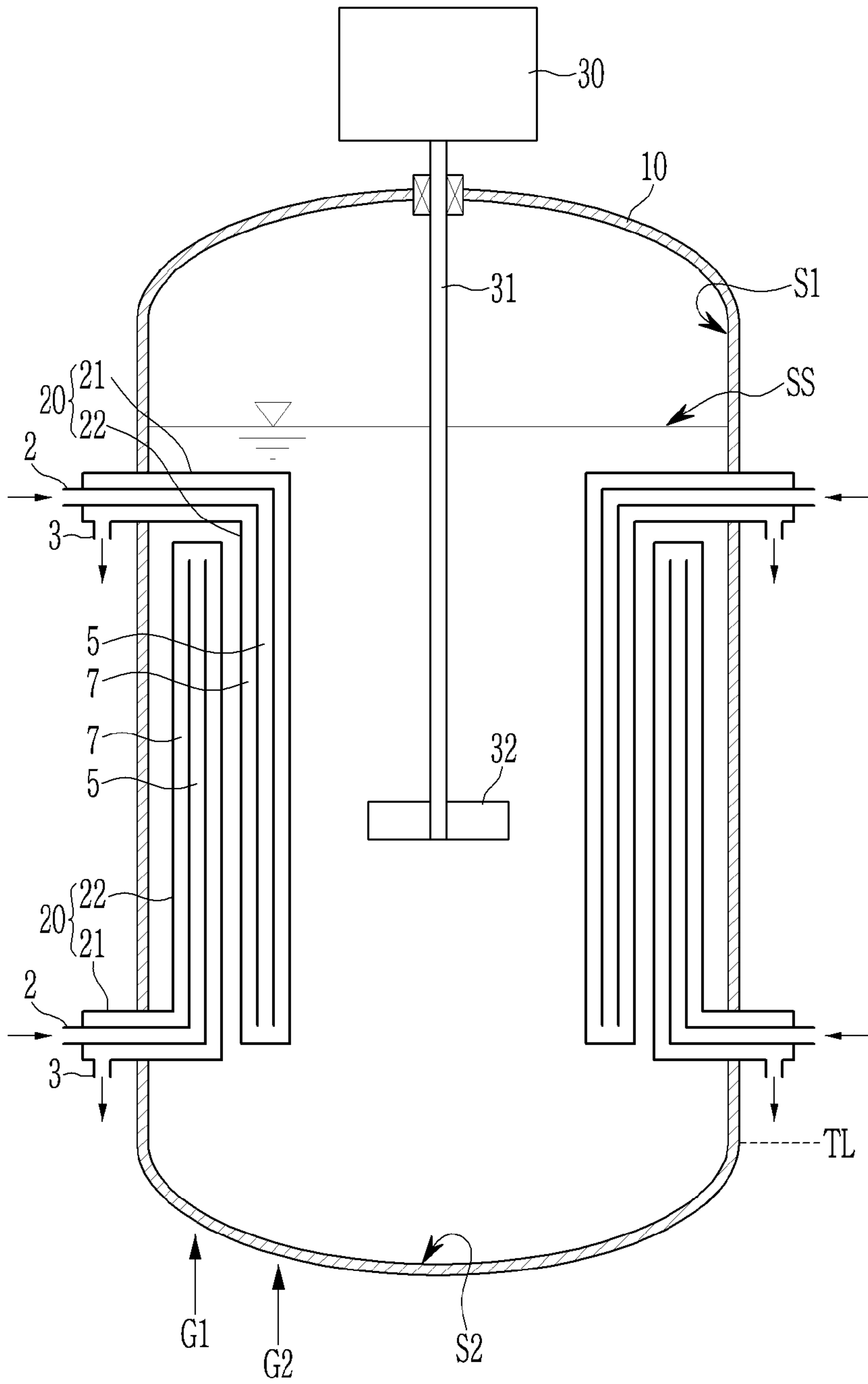
- [청구항 1] 반응 용기,
상기 반응 용기에 설치되어 반응물을 교반 시키는 교반 날개, 및
상기 반응 용기의 원주 방향을 따라 일정한 간격으로 배치되어 있는
복수의 냉각 배플
을 포함하고,
상기 냉각 배플은 상기 반응 용기의 측벽에 설치되며 상기 냉각 배플 중
적어도 하나는 절곡되어 있는 절곡형인 중합 반응기.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 냉각 배플은 상기 반응 용기의 측벽에 결합되는 수평부, 및 상기
수평부의 단부에 수직인 방향으로 연결된 수직부
를 포함하는 중합 반응기.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 냉각 배플은 유체가 유입되는 유입구를 포함하는 제1 관, 및 상기
제1 관을 감싸며 상기 유체가 배출되는 배출구를 포함하는 제2 관을
포함하는
중합 반응기.
- [청구항 4] 제2항에서,
상기 수평부는 상기 반응물의 계면 아래에 위치하는 중합 반응기.
- [청구항 5] 제2항에서,
상기 냉각 배플은 상대적으로 상기 반응 용기의 측벽과 인접하게 배치된
제1 그룹과 상대적으로 상기 반응 용기의 중심과 인접하게 배치된 제2
그룹
을 포함하는 중합 반응기.
- [청구항 6] 제5항에서,
상기 제1 그룹에 포함된 상기 냉각 배플들은 동일한 형태를 가지고,
상기 제2 그룹에 포함된 상기 냉각 배플들은 동일한 형태를 가지는 중합
반응기.
- [청구항 7] 제6항에서,
상기 제1 그룹과 상기 제2 그룹에 포함된 상기 냉각 배플들은 서로
마주하는 방향으로 절곡되어 있으며,
상기 제1 그룹과 상기 제2 그룹의 상기 수직부는 서로 마주하도록
배치되어 있는 중합 반응기.
- [청구항 8] 제7항에서,
상기 제1 그룹의 수평부는 상기 반응 용기의 하부에 위치하고, 상기 제2
그룹의 수평부는 상기 반응 용기의 상부에 위치하는 중합 반응기.
- [청구항 9] 제6항에서,

상기 제1 그룹과 상기 제2 그룹에 포함된 상기 냉각 배플은 서로 다른 형태를 가지는 중합 반응기.

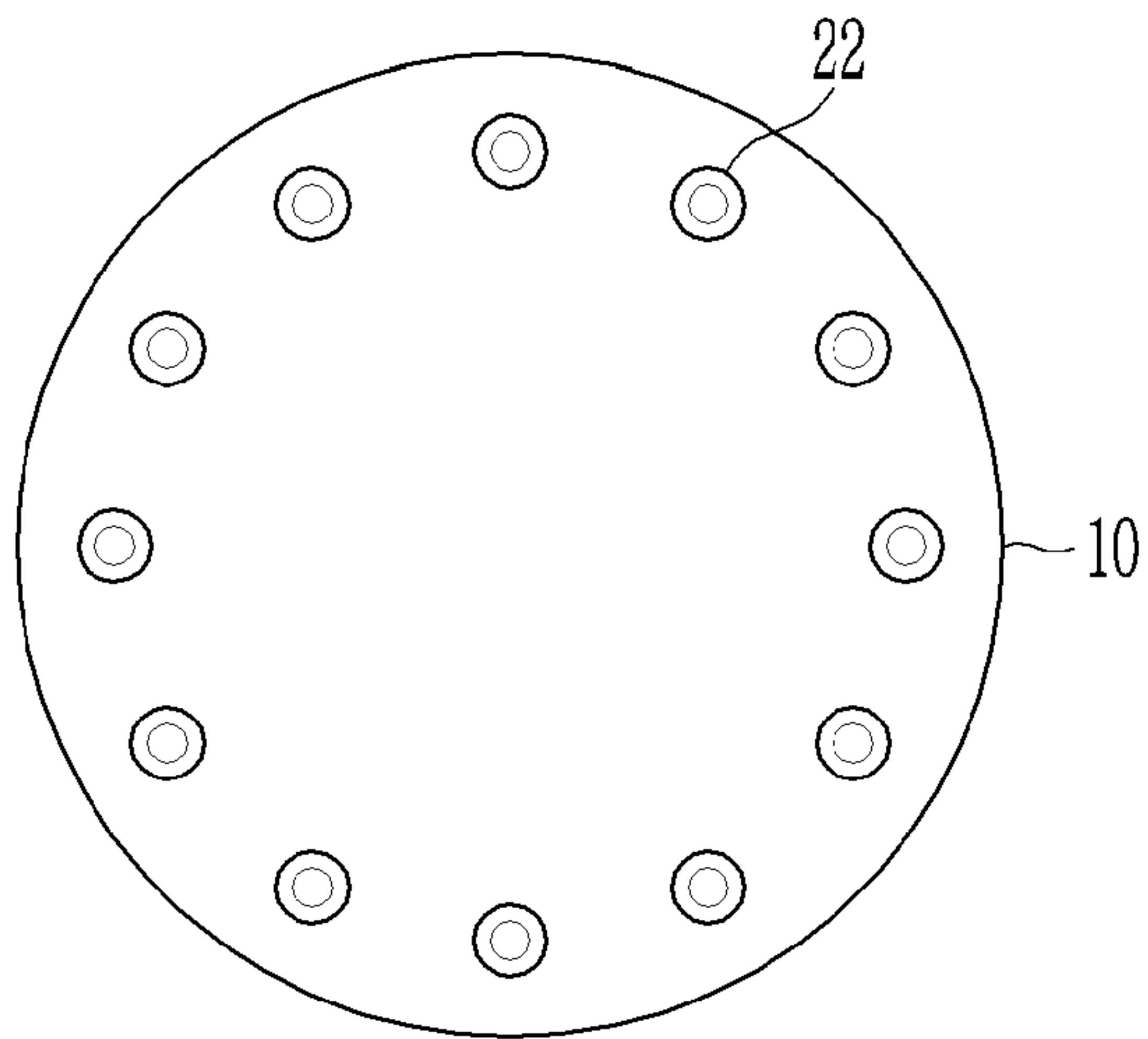
[청구항 10] 제9항에서,
상기 제1 그룹과 상기 제2 그룹 중 어느 하나에 포함된 상기 냉각 배플은 절곡형이고,
나머지 하나에 포함된 상기 냉각 배플은 절곡되지 않은 직선형인 중합 반응기.

[청구항 11] 제10항에서,
상기 제1 그룹의 상기 냉각 배플은 직선형이고,
상기 제2 그룹의 상기 냉각 배플은 절곡형인 중합 반응기.

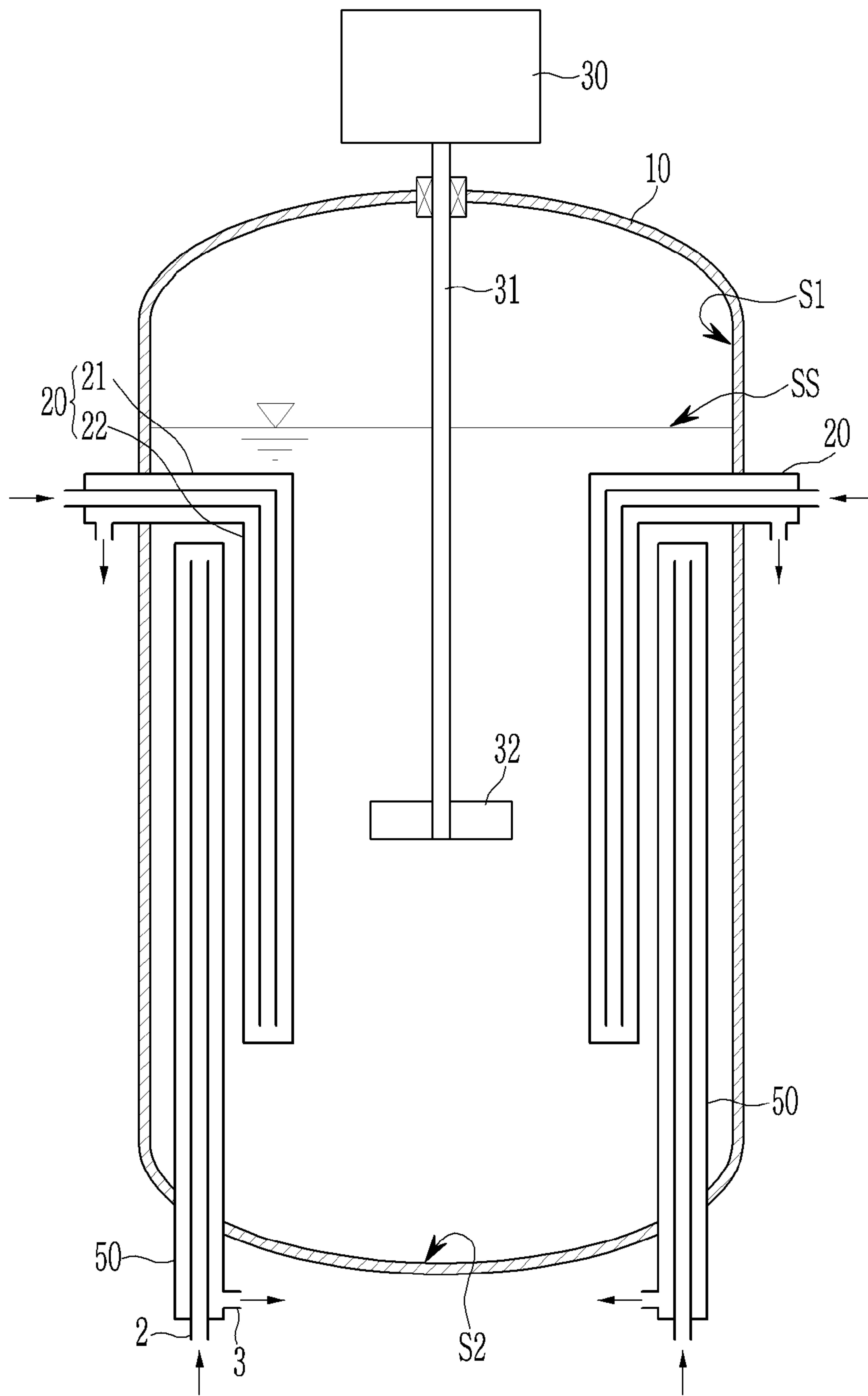
[도1]



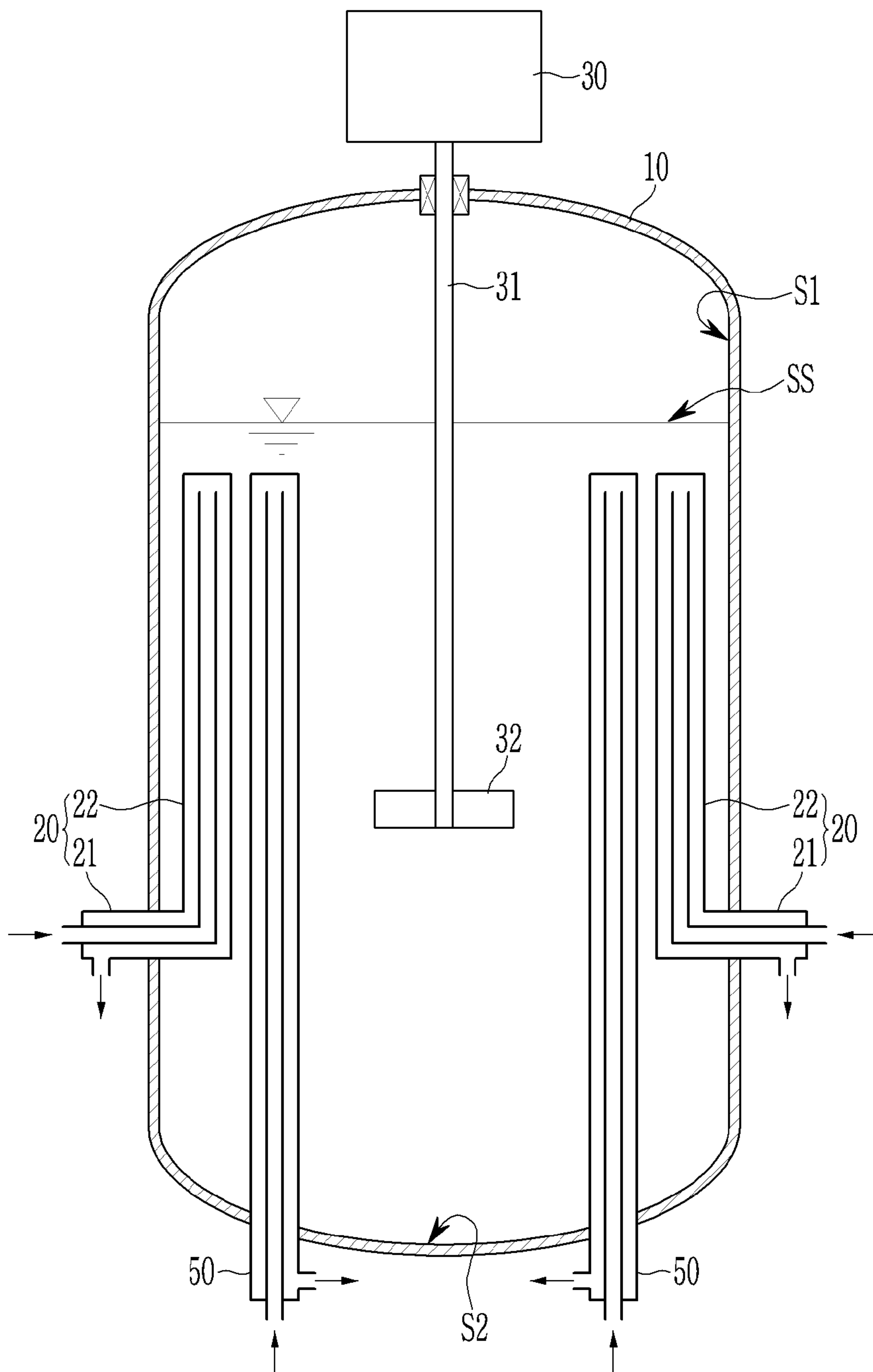
[도2]



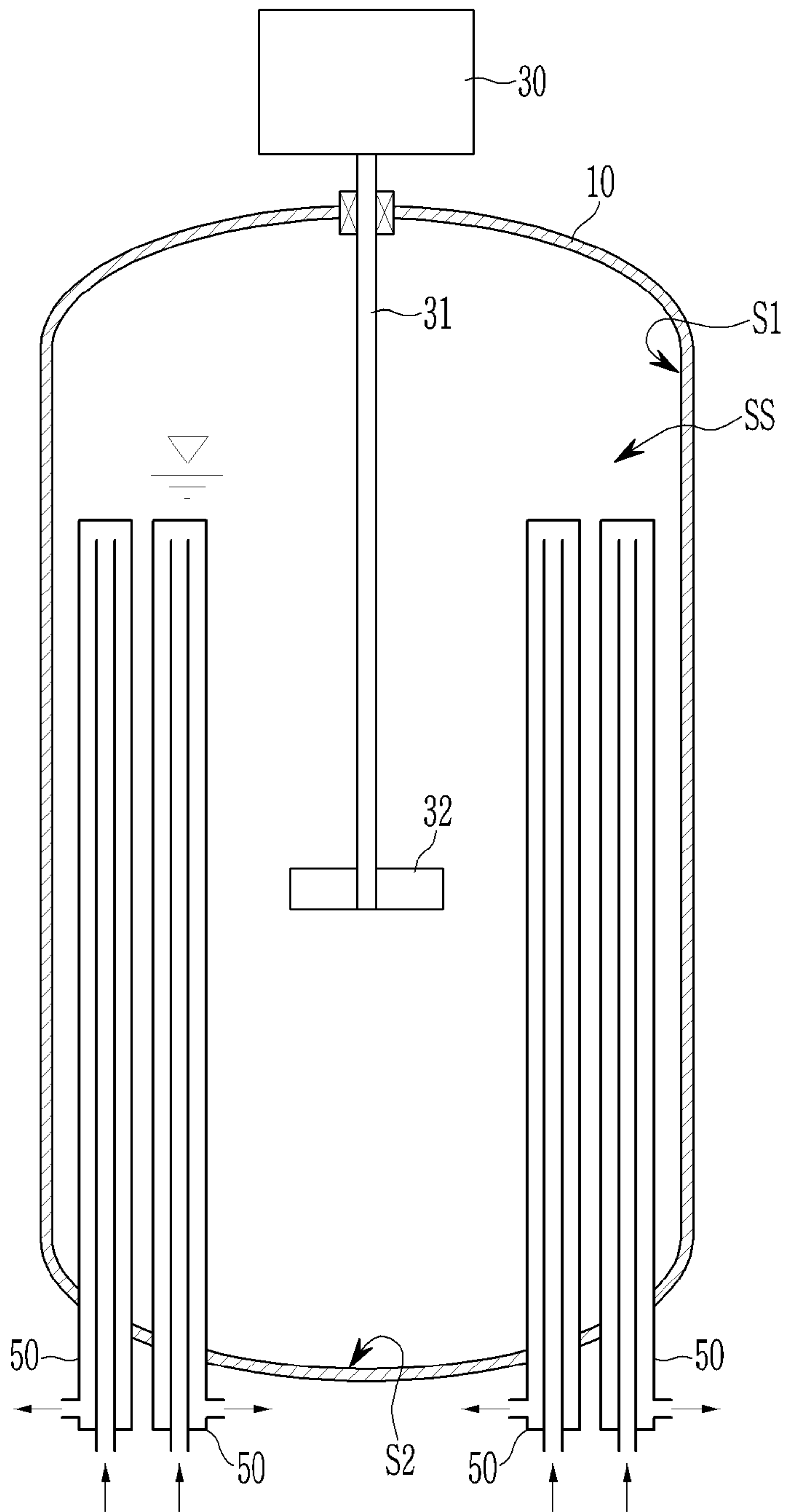
[도3]



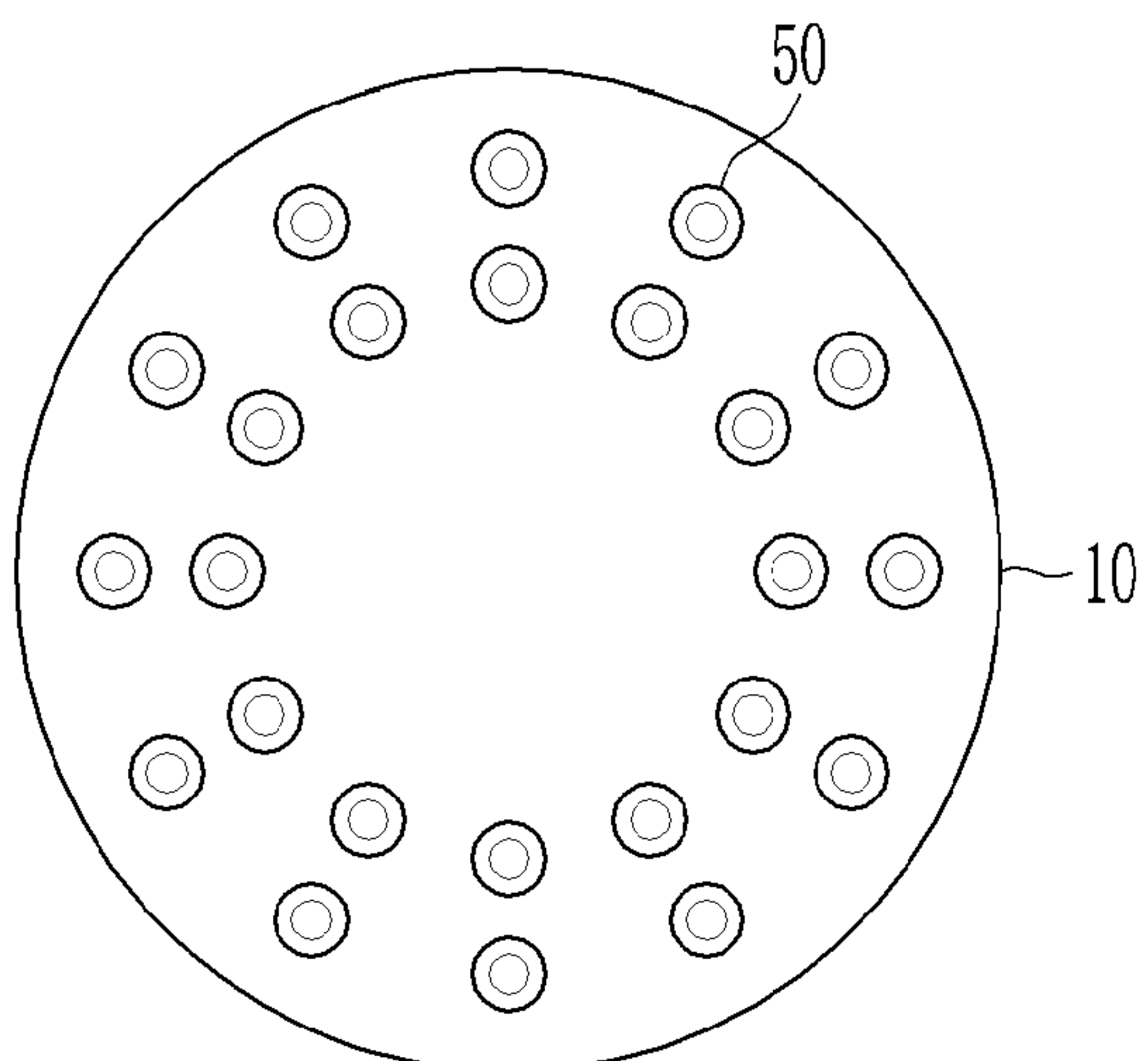
[도4]



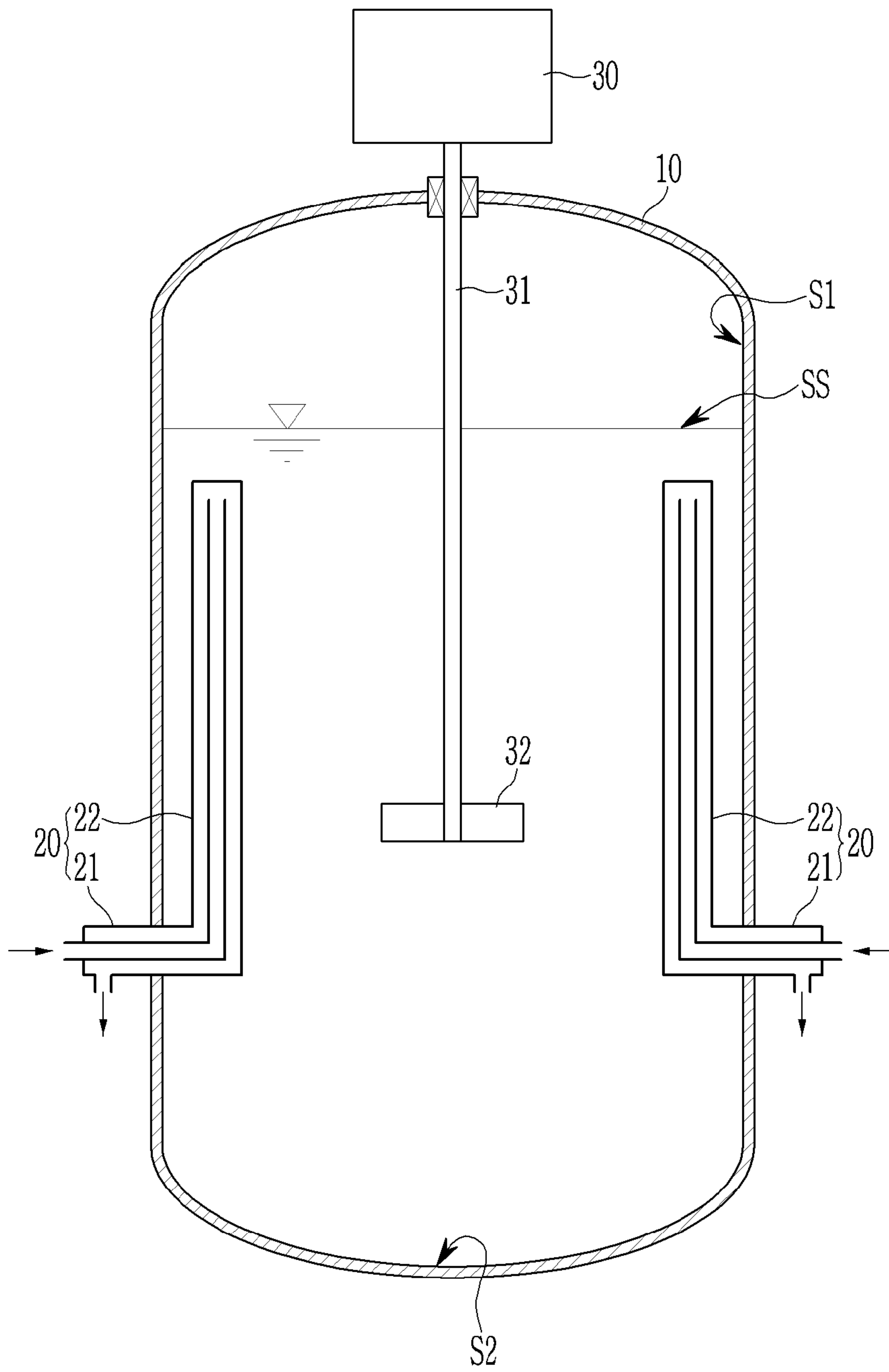
[도5]



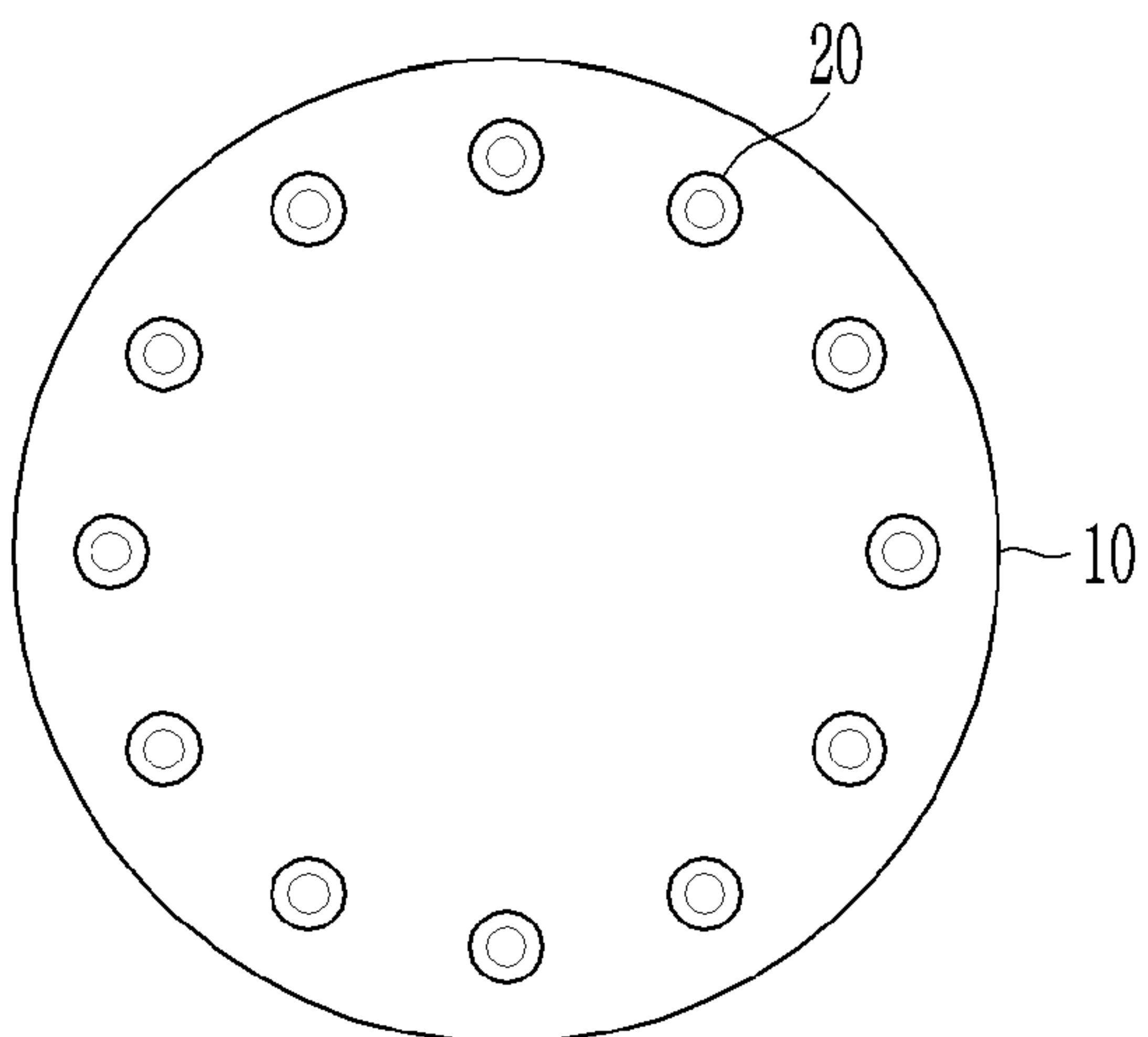
[도6]



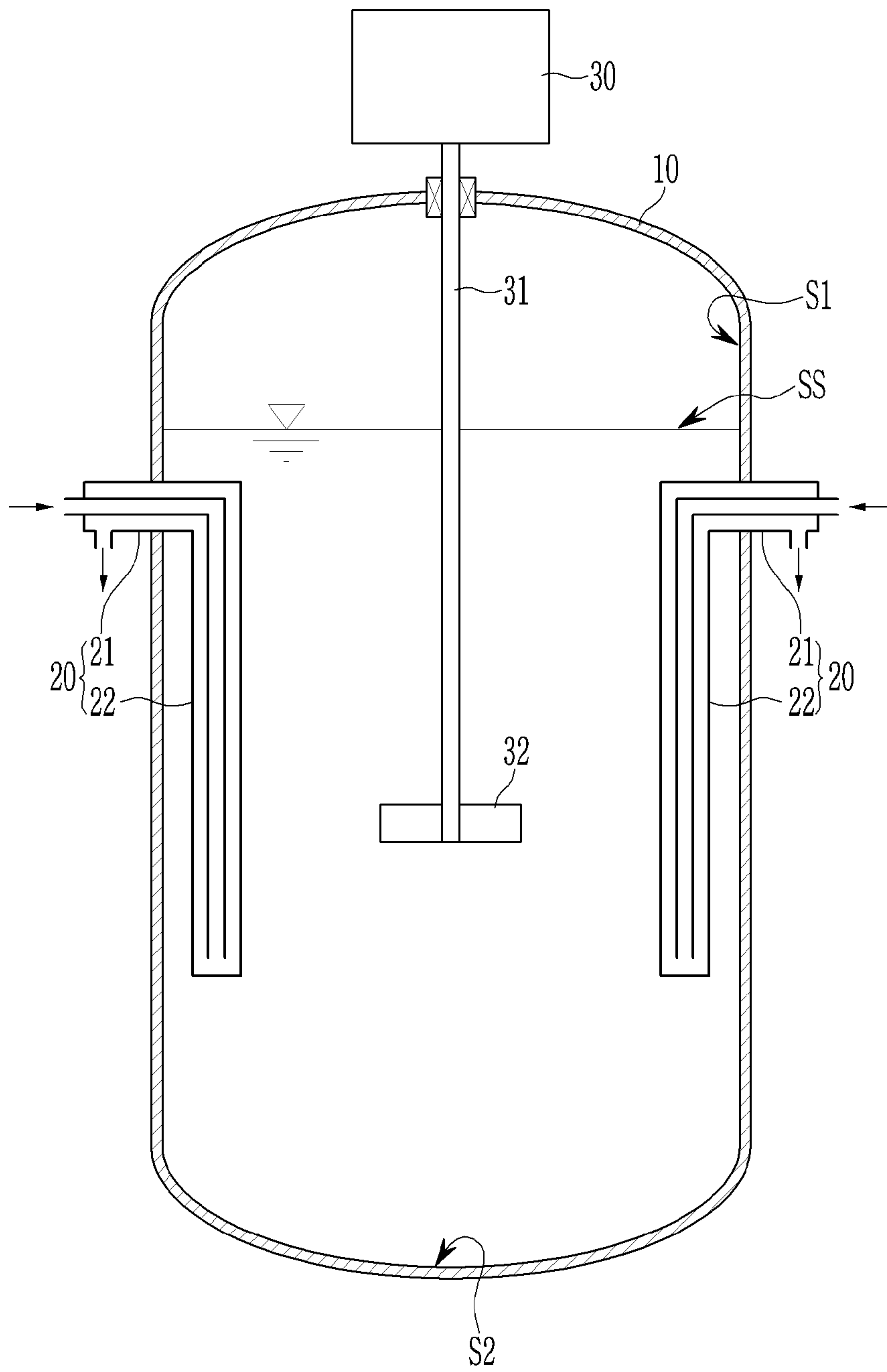
[도7]



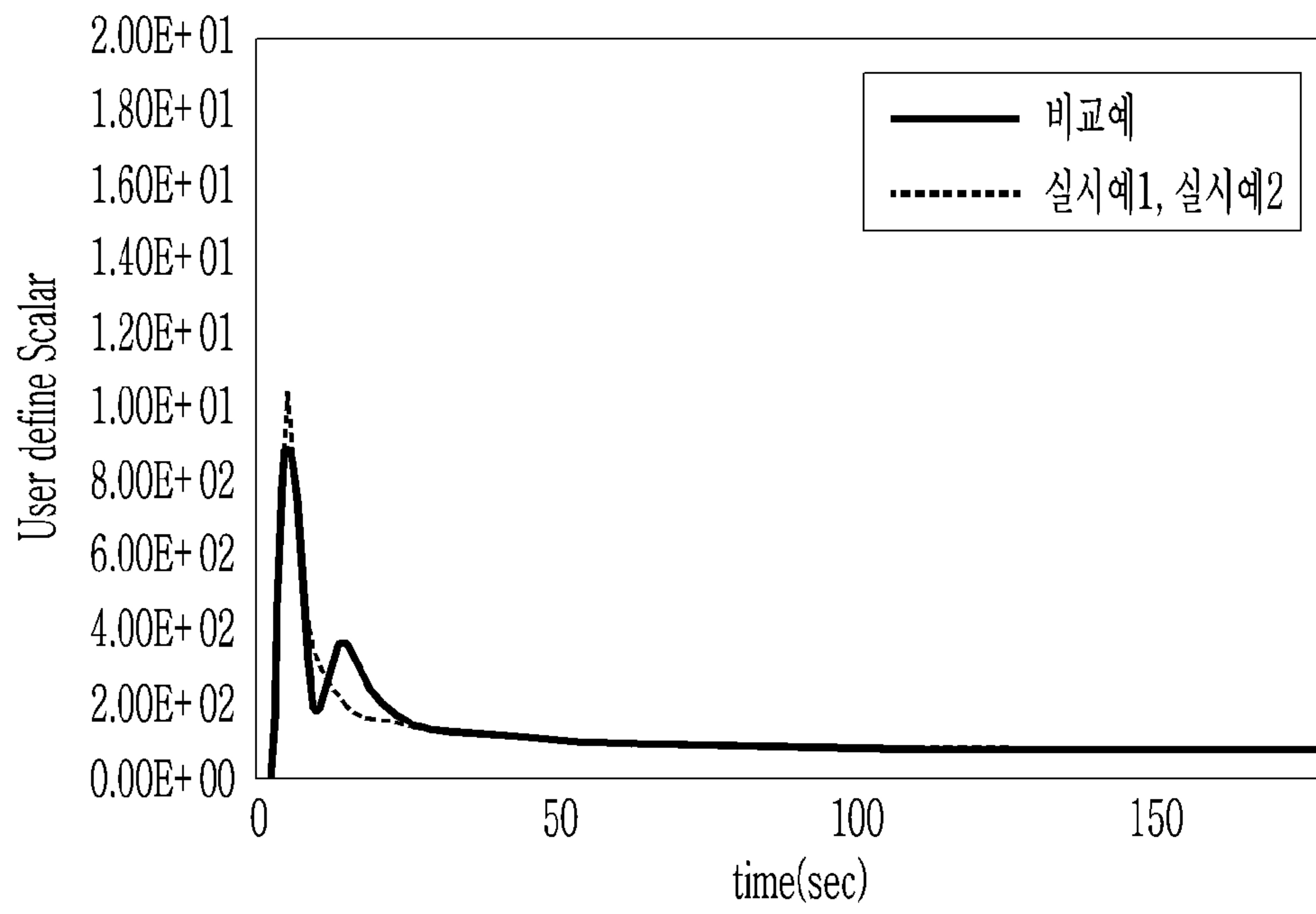
[도8]



[도9]



[도 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/015920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01J 19/00(2006.01)i; B01J 19/18(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) B01J 19/00(2006.01); B01J 19/18(2006.01); B01J 19/32(2006.01); C08F 10/00(2006.01); C08F 2/01(2006.01); C12M 1/00(2006.01); C12M 1/02(2006.01); F28D 7/00(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: 중합 반응기(polymerization reactor), 교반 날개(stirring wing), 냉각 배플(cooling baffle), 절곡(bending)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0080774 A (HANWHA CHEMICAL CORPORATION) 10 July 2015 (2015-07-10) See paragraphs [0014], [0015], [0019]-[0021] and [0023]; and figures 1 and 2.	1,2,4-11
Y		3
Y	US 2008-0075643 A1 (LV, Zhongming) 27 March 2008 (2008-03-27) See paragraph [0003]; and figure 3.	3
X	KR 10-2015-0143067 A (HANWHA CHEMICAL CORPORATION et al.) 23 December 2015 (2015-12-23) See paragraphs [0022]-[0026]; and figure 1.	1,2,4
A	US 2017-0152470 A1 (ABEC, INC.) 01 June 2017 (2017-06-01) See entire document.	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 09 February 2021		Date of mailing of the international search report 10 February 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

International application No.

PCT/KR2020/015920

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-002194 A (CHISSO CORP. et al.) 06 January 2005 (2005-01-06) See entire document.	1-11
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/015920

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2015-0080774	A	10 July 2015	CN	105873675	A	17 August 2016
				EP	3090800	A1	09 November 2016
				EP	3090800	A4	02 August 2017
				JP	2017-507015	A	16 March 2017
				KR	10-1572126	B1	26 November 2015
				US	2016-0332132	A1	17 November 2016
				WO	2015-102273	A1	09 July 2015

US	2008-0075643	A1	27 March 2008	US	2008-0075641	A1	27 March 2008
				US	2008-0075642	A1	27 March 2008
				US	7767171	B2	03 August 2010
				US	7767172	B2	03 August 2010
				US	7767601	B2	03 August 2010

KR	10-2015-0143067	A	23 December 2015	KR	10-1666634	B1	14 October 2016

US	2017-0152470	A1	01 June 2017	CN	102575913	A	11 July 2012
				CN	102575913	B	04 February 2015
				EP	2473810	A1	11 July 2012
				EP	2473810	A4	22 April 2015
				EP	2473810	B1	06 November 2019
				KR	10-1454087	B1	22 October 2014
				KR	10-2012-0093855	A	23 August 2012
				US	10435663	B2	08 October 2019
				US	2011-0059523	A1	10 March 2011
				US	2014-0246182	A1	04 September 2014
				US	2020-0277563	A1	03 September 2020
				US	8658419	B2	25 February 2014
				US	9545633	B2	17 January 2017
				WO	2011-028971	A1	10 March 2011

JP	2005-002194	A	06 January 2005	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B01J 19/00(2006.01)i; B01J 19/18(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B01J 19/00(2006.01); B01J 19/18(2006.01); B01J 19/32(2006.01); C08F 10/00(2006.01); C08F 2/01(2006.01); C12M 1/00(2006.01); C12M 1/02(2006.01); F28D 7/00(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:중합 반응기(polymerization reactor), 교반 날개(stirring wing), 냉각 배플(cooling baffle), 절곡(bending)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0080774 A (한화케미칼 주식회사) 2015.07.10 단락 [0014], [0015], [0019]-[0021], [0023]; 도면 1, 2 참조.	1,2,4-11
Y		3
Y	US 2008-0075643 A1 (LV, ZHONGMING) 2008.03.27 단락 [0003]; 도면 3 참조.	3
X	KR 10-2015-0143067 A (한화케미칼 주식회사 등) 2015.12.23 단락 [0022]-[0026]; 도면 1 참조.	1,2,4
A	US 2017-0152470 A1 (ABEC, INC.) 2017.06.01 전체 문헌 참조.	1-11
A	JP 2005-002194 A (CHISSO CORP. 등) 2005.01.06 전체 문헌 참조.	1-11
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2021년02월09일(09.02.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년02월10일(10.02.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 민인규 전화번호 +82-42-481-3326

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0080774 A	2015/07/10	CN 105873675 A	2016/08/17
		EP 3090800 A1	2016/11/09
		EP 3090800 A4	2017/08/02
		JP 2017-507015 A	2017/03/16
		KR 10-1572126 B1	2015/11/26
		US 2016-0332132 A1	2016/11/17
		WO 2015-102273 A1	2015/07/09
US 2008-0075643 A1	2008/03/27	US 2008-0075641 A1	2008/03/27
		US 2008-0075642 A1	2008/03/27
		US 7767171 B2	2010/08/03
		US 7767172 B2	2010/08/03
		US 7767601 B2	2010/08/03
KR 10-2015-0143067 A	2015/12/23	KR 10-1666634 B1	2016/10/14
US 2017-0152470 A1	2017/06/01	CN 102575913 A	2012/07/11
		CN 102575913 B	2015/02/04
		EP 2473810 A1	2012/07/11
		EP 2473810 A4	2015/04/22
		EP 2473810 B1	2019/11/06
		KR 10-1454087 B1	2014/10/22
		KR 10-2012-0093855 A	2012/08/23
		US 10435663 B2	2019/10/08
		US 2011-0059523 A1	2011/03/10
		US 2014-0246182 A1	2014/09/04
		US 2020-0277563 A1	2020/09/03
		US 8658419 B2	2014/02/25
US 9545633 B2	2017/01/17		
WO 2011-028971 A1	2011/03/10		
JP 2005-002194 A	2005/01/06	없음	