

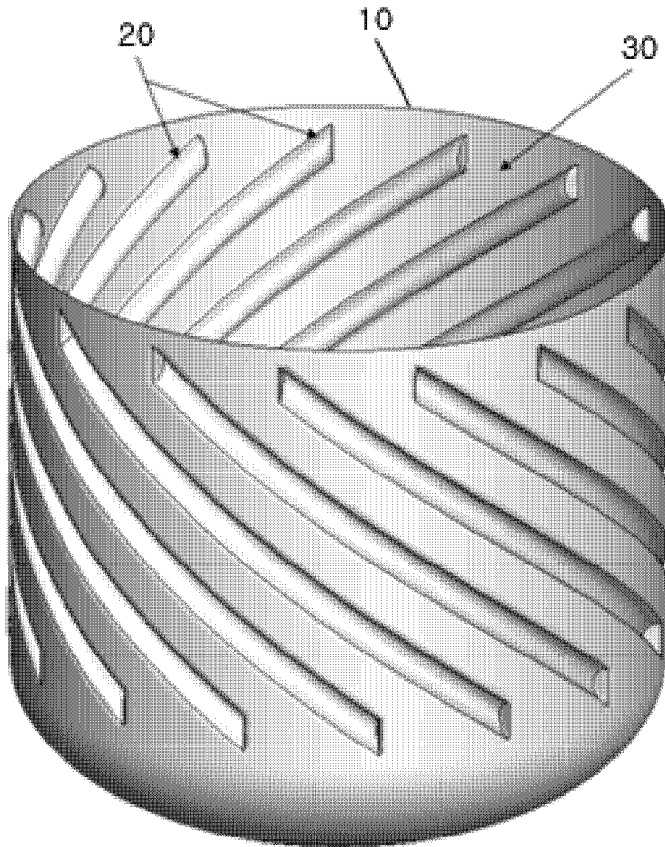


- (51) 국제특허분류: *B01F 7/22* (2006.01) *B01F 3/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004230
- (22) 국제출원일: 2014 년 5 월 12 일 (12.05.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2013-0053411 2013 년 5 월 10 일 (10.05.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 송영수 (SONG, Young Soo); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).
홍유식 (HONG, Yu Shik); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 최준원 (CHOI, Jun Won); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 임예훈 (IM, Ye Hoon); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 135-936 서울시 강남구 역삼로 3 길 11 광성빌딩 신관 5층, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: STIRRER HAVING RECESSES FORMED INSIDE CONTAINER

(54) 발명의 명칭 : 용기 내부에 홈이 형성된 교반기



(57) Abstract: The present invention relates to a stirrer having recesses formed on the inside of a container in order to improve the degree of mixing, and the stirrer which is provided comprises: a plurality of projections formed on the inner surface of a stirrer container; and a plurality of recesses formed between the plurality of projections.

(57) 요약서: 본 발명은 혼합도 개선을 위해 용기 내부에 홈이 형성된 교반기에 관한 것으로, 교반기 용기의 내부면에 형성되는 복수의 돌기; 및 상기 복수의 돌기 사이에 형성되는 복수의 홈을 포함하는 교반기를 제공한다.



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, 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 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 용기 내부에 흐름이 형성된 교반기

기술분야

- [1] 본 발명은 교반기에 관한 것으로, 특히 교반기 용기의 내부에 다수의 흐름과 돌기가 교대로 형성됨으로써 상하방향 혼합도를 개선할 수 있는 교반기에 관한 것이다.
- [2]

배경기술

- [3] 교반기(agitator)는 액체와 액체, 액체와 고체, 또는 분체 등을 휘저어 섞기 위한 기구를 가리키는 용어이다. 교반의 형식에 따라 탱크 교반기와 유동식 교반기로 구분할 수 있는데, 현재는 대부분이 탱크 교반기이다. 탱크 교반기의 구조는 탱크 속에 교반하기 위한 장치를 넣은 것으로, 교반용 날개의 형식에 따라 프로펠러형, 오어형, 터빈형, 나선축형 등 여러 종류로 분류될 수 있다.
- [4] 프로펠러형은 점도가 낮은 액체 교반용 또는 고체입자를 함유하고 있는 액체에도 사용된다. 오어형은 낮은 점도용에서 제일 간단한 것이다. 터빈형은 원심력을 이용하는 것인데 상당히 능률적이다. 나선축형은 점도가 높은 대상물의 교반에 사용된다. 교반기 내의 액체의 움직임도 교반효과에 큰 영향이 있는데, 이것은 용기의 모양, 교반기의 모양과 그 위치, 배플(방해판)의 유무 등에 따라 여러 영향을 끼친다. 일반적으로 배플이 있는 것이 교반효과가 좋다. 화학공업에서는 화학반응용으로 사용되는 것이 가장 많고, 조합, 용해, 세정, 분산, 흡착이 그 다음이며, 전열용에도 사용된다. 가정용 전기세탁기도 교반기의 하나이다. 이 밖에 이동식 교반기라고 하여 펌프에 의해 유체를 압송하여 혼합시키는 것이 있는데, 저점도 액체의 연속혼합에 적합하다.
- [5] 교반기에 의해 생성되는 흐름은 일반적으로 교반기의 회전방향으로 강하게 형성되는 형태이며, 따라서 교반 용기 상하방향 흐름의 세기가 회전방향 흐름에 비해 약하게 형성되게 된다. 이에 따라 교반 용기 상하방향의 혼합도가 낮은 결과를 보이며, 이의 개선을 위해 판형 배플을 설치하는 형태가 존재한다. 하지만 판형 배플의 경우 배플 주변에서 흐름의 속도가 급격히 낮은 영역이 존재하며, 배플 주변에 이물이 발생하고 배플 및 내부 구조물 혹은 용기 벽면에 이물이 달라붙게 되는 현상이 발생하며, 교반기 내부 유동의 급격한 변화로 인해 입자의 모양이 일정치 않게 되는 결과가 나타난다.

[6]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 목적은 기존 교반기의 내부 유동 형태의 변형을 최소화하고, 유동 정체 영역을 발생시키지 않으며, 교반기의 혼합도를 향상시킬 수 있는 교반기를

제공하는 것이다.

[8]

과제 해결 수단

- [9] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여, 교반기 용기의 내부면에 형성되는 복수의 돌기; 및 상기 복수의 돌기 사이에 형성되는 복수의 홈을 포함하는 교반기를 제공한다.
- [10] 본 발명에서 상기 복수의 돌기는 나선형으로 배치될 수 있다.
- [11] 본 발명에서 상기 복수의 돌기의 단면 형상은 각각 독립적으로 반원, 반타원 또는 다각형일 수 있다.
- [12] 본 발명에서 상기 복수의 돌기는 각각 독립적으로 용기의 수직면을 기준으로 경사질 수 있다.
- [13] 본 발명에서 상기 복수의 돌기 및 용기의 수직면이 이루는 각도는 10 내지 70도일 수 있다.
- [14] 본 발명에서 상기 복수의 돌기의 길이는 각각 독립적으로 용기 길이 대비 75 내지 500%일 수 있다.
- [15] 본 발명에서 상기 복수의 돌기의 높이는 각각 독립적으로 용기 직경 대비 0.5 내지 20%일 수 있다.
- [16] 본 발명에서 상기 복수의 돌기의 폭은 각각 독립적으로 용기 직경 대비 0.5 내지 40%일 수 있다.
- [17] 본 발명에서 상기 복수의 돌기간의 간격은 각각 독립적으로 용기 직경 대비 1 내지 160%일 수 있다.
- [18] 본 발명에서 상기 복수의 홈의 폭은 상기 복수의 돌기의 폭 대비 50 내지 1000%일 수 있다.
- [19] 본 발명에서 상기 돌기의 수는 2 내지 100개일 수 있다.
- [20] 본 발명에 따른 교반기는 프로펠러나 임펠러를 구비하고, 상기 돌기의 높이는 프로펠러나 임펠러와 근접한 부분을 기준으로 프로펠러나 임펠러와 멀어질수록 점차적으로 증가할 수 있다.
- [21] 본 발명에서 상기 돌기는 용기의 수직방향, 수평방향 또는 양방향을 따라 소정 간격을 두고 다단으로 구성될 수 있다.
- [22] 본 발명에서 상기 단의 수는 2 내지 10단일 수 있다.
- [23] 본 발명에서 각 단마다 돌기의 개수, 형상, 각도, 길이, 높이, 폭 및 간격 중 적어도 하나가 다를 수 있다.
- [24] 본 발명에 따른 교반기는 프로펠러나 임펠러를 구비하고, 프로펠러나 임펠러와 근접한 단을 기준으로 프로펠러나 임펠러와 멀어지는 단으로 갈수록 돌기의 개수가 점차적으로 증가하거나, 돌기의 간격이 점차적으로 좁아질 수 있다.
- [25] 또한, 본 발명은 상술한 교반기를 이용하여 물질을 혼합하는 방법을 제공한다.
- [26]

발명의 효과

- [27] 본 발명에서 제안하는 교반 용기의 내부 홈 및 돌기 구조는 교반기에 의해 형성된 회전방향 흐름을 점진적으로 상하방향의 흐름으로 변화시켜 줌으로써 상하방향의 혼합도를 향상시킬 수 있게 된다. 상하방향 혼합도는 초기 교반기 상하부에 위치한 유체가 시간이 지남에 따라 혼합되면서 발생하는 교반기 내부의 농도 편차를 계산하여 판단할 수 있으며, 도 2와 같이 교반 용기 내부의 홈이 있는 경우가 없는 경우에 비해 빠르게 농도 편차가 줄어들어 상하방향의 혼합을 향상시키는 결과를 확인할 수 있다. 또한, 도 3의 교반기 수평 절단면의 속도분포도에서 배플이 있는 경우는 배플 근처와 후면에서의 속도가 현저히 떨어지지만, 교반 용기 내부의 홈 주변은 속도가 유지됨을 알 수 있다.

[28]

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 교반기의 사시도이다.
 [30] 도 2는 홈이 없는 교반기와 홈이 있는 교반기의 시간에 따른 농도 표준편차를 비교한 그래프이다.
 [31] 도 3은 배플이 있는 교반기와 홈이 있는 교반기의 속도 분포를 비교한 모식도이다.

[32]

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
 [34] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 교반기의 사시도로서, 교반기는 교반기 용기(10), 교반기 용기(10)의 내부면에 형성되는 복수의 돌기(20); 및 상기 복수의 돌기(20) 사이에 형성되는 복수의 홈(30)을 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 교반기는 프로펠러, 임펠러, 터빈 등과 이들을 구동하는 모터를 포함하는 기계적인 혼합수단을 구비할 수 있고, 그 밖에 통상적으로 설치되는 장치나 설비들을 구비할 수 있으며, 이들의 구성은 간략화를 위해 도면에서 생략하였다.
 [35]
 [36] 교반기 용기(10)는 금속, 플라스틱, 세라믹 등의 소재로 이루어질 수 있다. 교반기 용기(10)는 통상적으로 도시된 바와 같이 원통형으로 이루어질 수 있으나, 용기(10)의 형상은 이에 한정되지 않고 필요에 따라 다양하게 변경할 수 있다.
 [37]
 [38] 돌기(20)는 용기(10)의 내부면에 형성되는데, 용기(10)와 일체로 제작될 수 있고, 또한 용기(10)에 용접이나 접착 등의 방법으로 형성시킬 수 있다. 돌기(20)의 재질은 용기(10)와 같거나 다를 수 있다.
 [39] 돌기(20)의 개수는 특별히 제한되지 않지만, 적어도 2개 이상, 바람직하게는 8개 이상 형성될 수 있다. 도면에는 약 16개 정도의 돌기(20)가 형성되어 있으나,

돌기(20)의 개수는 이에 한정되지 않고 필요에 따라 다양하게 조절할 수 있다. 돌기(20)의 개수는 예를 들어 2 내지 100개, 바람직하게는 4 내지 50개, 더욱 바람직하게는 8 내지 36개일 수 있다. 돌기(20)의 개수가 너무 적으면 상하 혼합도 등의 개선효과가 저하될 수 있으며, 반대로 너무 많으면 제작이 용이하지 않을 수 있고 상하 혼합도 등의 개선효과가 더 이상 증대하지 않거나 오히려 저하될 수 있다.

- [40] 돌기(20)의 단면 형상은 예를 들어 반원 또는 반타원일 수 있고, 또한 삼각형과 사각형 등과 같은 다각형일 수 있으며, 그 밖에 다양한 형태가 가능하다. 또한, 돌기(20)의 형상은 각각 독립적으로 형성될 수 있는데, 예를 들어 반원과 반타원을 조합하여 형성할 수 있다.
- [41] 본 발명에서 사용되는 반원, 반타원, 다각형 등의 용어는 엄밀한 기하학적 정의에 따른 용어에 한정되지 않으며, 대략적으로 반원, 반타원, 다각형에 근접한 형상도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [42] 이처럼 돌기(20)의 형상은 특별히 제한되지 않고 다양하게 형성할 수 있으나, 형상에 있어서 기존의 판상 배플과 구별되려면, 그리고 교반기의 내부 유동 형태의 변형을 최소화하고, 유동 정체 영역을 발생시키지 않으며, 교반기의 상하 혼합도를 향상시키기 위해서는, 다각형보다는 곡선으로 구성되는 반원 또는 반타원 형상이 바람직하고, 특히 도면에 예시된 반원 형상이 상술한 효과를 위해서 더욱 바람직하다.
- [43] 돌기(20)의 길이방향 형상은 직선이나 곡선으로 이루어질 수 있고, 또한 직선 구간과 곡선 구간이 혼합된 형태로도 형성될 수 있다. 돌기(20)는 도면에 도시된 바와 같이 원통형 용기(10)의 내벽을 따라 나선형으로 배치될 수 있다. 이처럼 각 돌기(20)를 나선형으로 배치함으로써, 상하 혼합도 등의 개선효과를 극대화시킬 수 있다.
- [44] 돌기(20)는 용기(10)의 수직면을 기준으로 경사질 수 있다. 여기서 수직면은 용기(10)의 수직방향(상하방향)으로 연장되는 가상의 평면을 의미할 수 있다. 이와 같이, 돌기(20)를 경사지게 형성함으로써 상하 혼합도 개선 등의 개선효과를 더욱 증대시킬 수 있다. 상기 나선 형태도 돌기(20)가 경사진 경우에 해당한다.
- [45] 돌기(20) 및 용기(10)의 수직면이 이루는 각도는 예를 들어 10 내지 70도, 바람직하게는 20 내지 60도, 더욱 바람직하게는 30 내지 50도일 수 있다. 상기 각도가 너무 작거나 크면, 상하 혼합도 등의 개선효과가 저하될 수 있다. 또한, 상기 각도는 각각의 돌기(20)마다 다르게 형성될 수 있는데, 바람직하게는 도면에 예시된 바와 같이 상기 각도는 각각의 돌기(20)마다 같거나 유사한 것이 상하 혼합도 등의 개선을 위해 좋다.
- [46] 돌기(20)의 길이는 각각 독립적으로 선택 가능하며, 돌기(20)의 길이는 돌기(20) 및 용기(10)의 수직면이 이루는 각도와 용기(10)의 길이에 의해 결정될 수 있다. 여기서, 용기(10)의 길이는 용기(10)의 수직방향(상하방향) 크기를 의미할 수

있고, 용기(10)가 원통형일 경우 높이를 의미할 수도 있다. 돌기(20)의 길이는 장방향, 즉 가장 치수가 큰 방향의 크기를 의미할 수 있다. 돌기(20)가 나선형으로 형성될 경우, 돌기(20)의 길이는 용기(10)의 길이보다 길 수 있다. 돌기(20)의 길이는 예를 들어 각각 독립적으로 용기(10)의 길이 대비 75 내지 500%, 바람직하게는 80 내지 400%, 더욱 바람직하게는 85 내지 300%일 수 있다. 돌기(20)의 길이가 너무 짧으면, 상호 혼합도 등의 개선효과가 저하될 수 있다.

[47] 돌기(20)의 높이는 각각 독립적으로 용기(10)의 직경 대비 0.5 내지 20%, 바람직하게는 2 내지 10%일 수 있다. 돌기(20)의 높이가 너무 낮으면 상하 혼합도 등의 개선효과가 현저하게 저하될 수 있으며, 반대로 너무 높으면 상하 혼합도 등의 개선효과가 더 이상 증대하지 않거나 오히려 저하될 수 있다. 여기서, 용기(10)의 직경은 수평방향의 크기를 의미할 수 있는데, 용기가 원통형이 아닐 경우 평균 직경을 의미할 수 있다. 또한, 돌기(20)의 높이는 용기(10)의 내면으로부터 돌출되는 크기를 의미할 수 있는데, 내면으로부터 가장 많이 돌출된 지점을 기준으로 하는 최대 높이를 의미할 수 있다. 예를 들어, 반원 돌기의 경우 높이는 반지름을 의미할 수 있다.

[48] 돌기(20)의 폭은 각각 독립적으로 용기(10)의 직경 대비 0.5 내지 40%, 바람직하게는 2 내지 20%일 수 있다. 돌기(20)의 폭이 너무 작으면 상하 혼합도 등의 개선효과가 현저하게 저하될 수 있으며, 반대로 너무 크면 상하 혼합도 등의 개선효과가 더 이상 증대하지 않거나 오히려 저하될 수 있다. 여기서, 돌기(20)의 폭은 용기(10)의 내면을 따라 원주방향으로 이어지는 크기를 의미할 수 있다.

[49] 돌기(20)간의 간격은 용기(10)의 직경 대비 1 내지 160%, 바람직하게는 5 내지 40%일 수 있다. 또한, 돌기(20)간의 간격은 돌기(20)의 폭 대비 50 내지 1000%, 바람직하게는 80 내지 300%일 수 있다. 돌기(20)간의 간격이 너무 넓으면 상하 혼합도 등의 개선효과가 현저하게 저하될 수 있으며, 너무 좁으면 상하 혼합도 등의 개선효과가 더 이상 증대하지 않거나 오히려 저하될 수 있다.

[50] 돌기(20)간의 간격은 각각 독립적으로 다를 수 있는데, 도면에 예시된 바와 같이 바람직하게는 거의 동일하거나 유사한 것이 좋고, 또한 각 돌기(20)들을 거의 평행하게 배치하는 것이 좋다. 즉, 각 돌기(20)들을 동일한 간격으로 평행하게 배치하는 것이 제작 측면에서도 유리하고 상하 혼합도 등의 개선을 위해서도 좋다.

[51]

[52] 홈(30)은 다수의 돌기(20) 사이에 자연스럽게 형성되며, 즉 용기(10)의 내주면을 인위적으로 파서 홈을 형성하는 것이 아니라, 다수 개의 돌기(20)가 소정 간격을 두고 형성됨으로써, 다수의 돌기(20)들 사이의 공간이 자연스럽게 홈(30)이 되는 것이다. 따라서, 홈(30)의 형상과 치수는 돌기(20)의 형상과 치수와 밀접하게 관련되어 있다. 즉, 돌기(20)의 형상과 치수가 특정되면, 그에 대응하여 홈(30)의 형상과 치수도 결정될 수 있다. 특히, 홈(30)의 형성에 있어서, 돌기(20)간의

간격이 중요한데, 돌기(20)간의 간격이 너무 넓으면 홈이 형성될 수 없다. 특히, 종래기술에서도 돌기가 형성된 경우가 있으나, 돌기의 폭에 비해 돌기간의 간격이 너무 넓어서 돌기 사이의 공간을 홈으로 간주할 수 없다.

- [53] 홈(30)의 폭은 돌기(20)의 폭 대비 50 내지 1000%, 바람직하게는 80 내지 300%일 수 있다. 홈(30)의 폭이 돌기(20)의 폭 대비 너무 넓으면, 상하 혼합도 등의 개선효과가 현저하게 저하될 수 있으며, 지나치게 넓으면 홈이라고 볼 수도 없다. 반대로 홈(30)의 폭이 돌기(20)의 폭 대비 너무 좁으면 상하 혼합도 등의 개선효과가 더 이상 증대하지 않거나 오히려 저하될 수 있다.

[54]

- [55] 돌기(20)와 홈(30)의 크기와 형상은 각각 독립적으로 다르게 형성할 수 있는데, 예를 들어 교반기의 상하방향 위치에 따라 프로펠러나 임펠러가 위치하는 교반기의 하부 쪽에는 돌기(20)의 높이를 낮게 하고, 프로펠러나 임펠러로부터 멀어질수록 돌기(20)의 높이를 점차적으로 높게 형성할 수도 있다. 이러한 구성에 의해 교반기 전체에 걸쳐 혼합도를 균일화할 수 있다.

- [56] 또한, 돌기(20)와 홈(30)을 용기(10)의 수직방향 및/또는 수평방향을 따라 다단으로 구성할 수도 있다. 단수의 수는 예를 들어 2 내지 10단, 바람직하게는 2 내지 5단일 수 있다. 다단으로 구성할 경우, 돌기(20)는 길이방향으로 길게 연속적으로 형성되지 않고, 중간에 끊겨서 소정의 간격을 두고 불연속적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1단에서 길이가 짧은 한 세트의 돌기(20)들이 형성되고, 제2단에서는 제1단과 소정의 간격을 두고 다음 세트의 돌기(20)들이 형성될 수 있다. 동일한 세트(단)에서는 돌기(20) 및/또는 홈(30)의 개수, 형상, 각도, 길이, 높이, 폭 및/또는 간격이 바람직하게는 동일할 수 있다. 바람직하게는, 각 단마다 돌기(20) 및/또는 홈(30)의 개수, 형상, 각도, 길이, 높이, 폭 및/또는 간격을 다르게 구성할 수 있다. 예를 들어, 용기(10)의 수직방향을 따라 프로펠러나 임펠러가 위치하는 교반기의 하부 쪽에는 돌기(20)의 개수를 줄이거나 간격을 넓히고, 프로펠러나 임펠러로부터 멀어질수록 돌기(20)의 개수를 점차적으로 늘리거나 돌기(20)의 간격을 점차적으로 좁힐 수 있다. 이와 같이, 돌기(20) 및/또는 홈(30)의 개수, 형상과 치수를 다르게 가감하여 다단으로 구성할 경우, 개수와 간격 등의 가감 및 조절에 따라 교반기 전체에 걸친 균일한 혼합 등의 효과를 얻을 수 있다.

- [57] 한편, 돌기(20)가 존재할 경우 돌기(20)가 없는 경우에 비해 교반기의 내부 표면적이 상대적으로 증가하게 되므로, 열전달 면적도 증가하게 된다. 따라서, 교반기를 가열 또는 냉각할 경우, 열전달 면적의 증가에 따라 열전달에도 효율적일 수 있다.

[58]

- [59] 또한, 본 발명은 상술한 교반기를 이용하여 물질을 혼합하는 방법을 제공한다. 본 발명에서 적용 가능한 물질은 특별히 제한되지 않으며, 기체와 액체와 같은 유체뿐만 아니라 고체에도 적용 가능하고, 또한 기체-기체 혼합물, 기체-액체

혼합물, 기체-고체 혼합물, 액체-액체 혼합물, 액체-고체 혼합물, 고체-고체 혼합물, 기체-액체-고체 혼합물에도 적용 가능하다. 또한, 용액뿐만 아니라 현탁액, 콜로이드, 졸, 겔 등 모든 형태의 물질에 적용 가능하다.

[60]

[61] 이와 같이, 본 발명에서는 교반 용기 내부면에 일정한 형상과 크기를 갖는 다수의 돌기 및 홈을 형성시킴으로써, 회전방향의 흐름을 점진적으로 상하방향의 흐름으로 바꾸어 주도록 할 수 있다. 즉, 본 발명에서 제안하는 교반 용기의 내부 홈 및 돌기 구조는 교반기에 의해 형성된 회전방향 흐름을 점진적으로 상하방향의 흐름으로 변화시켜 줌으로써 상하방향의 혼합도를 향상시킬 수 있게 된다.

[62] 본 발명의 홈/돌기 구조 및 기존 배플 구조의 차이점을 살펴보면, 기존 배플은 회전방향에 수직으로 세워진 판형 구조물로서, 내부 유동의 급격한 변화가 발생하나, 본 발명에서는 용기 내부 표면의 모양을 변형하는 방법을 고안하여, 회전방향 흐름에 급격한 변화를 주지 않고 돌출된 구조물이 없이 용기 내부 청소가 용이한 장점을 가지면서 혼합도를 높일 수 있다.

[63]

[64] [실시예]

[65] 도 1에 도시된 바와 같이, 용기(10)의 내벽을 따라 약 20여개의 돌기(20)가 나선형으로 배치되도록 하여 홈(30)이 형성된 교반기를 제작하였다. 이때, 돌기(20)의 형상은 모두 반원으로 제작하였고, 돌기(20) 및 용기(10)의 수직면이 이루는 각도는 약 36.5도, 돌기(20)의 길이는 용기(10)의 길이 대비 약 103%, 돌기(20)의 높이는 용기(10)의 직경 대비 약 3%, 돌기(20)의 폭은 용기(10)의 직경 대비 약 6%, 돌기(20)간의 간격은 용기(10)의 직경 대비 약 20%, 홈(30)의 폭은 돌기(20)의 폭 대비 약 194%가 되도록 설계하였다.

[66]

[67] [비교예 1]

[68] 홈과 돌기가 없는 교반기

[69]

[70] [비교예 2]

[71] 용기의 내벽에 4개의 판상 배플이 수직으로 형성된 교반기

[72]

[73] [시험예]

[74] 도 2는 홈이 없는 교반기(비교예 1)와 홈이 있는 교반기(실시예)의 시간에 따른 농도 표준편차를 비교한 그래프이다.

[75] 상하방향 혼합도는 초기 교반기 상하부에 위치한 유체가 시간이 지남에 따라 혼합되면서 발생하는 교반기 내부의 농도 편차를 계산하여 판단할 수 있다. 도 2를 보면, 교반 용기 내부의 홈이 있는 경우(실시예)가 없는 경우(비교예 1)에 비해 빠르게 농도 편차가 줄어들어 상하방향의 혼합을 향상시키는 결과를

확인할 수 있다.

[76] 도 3은 배플이 있는 교반기(비교예 2)와 홈이 있는 교반기(실시예)의 속도 분포를 비교한 모식도이다.

[77] 도 3의 교반기 수평 절단면의 속도분포도를 보면, 배플이 있는 경우(비교예 2)는 배플 근처와 후면에서의 속도가 현저히 떨어지지만, 실시예의 교반 용기 내부의 홈 주변은 속도가 유지됨을 알 수 있다.

[78]

[79] [부호의 설명]

[80] 10: 교반기 용기

[81] 20: 돌기

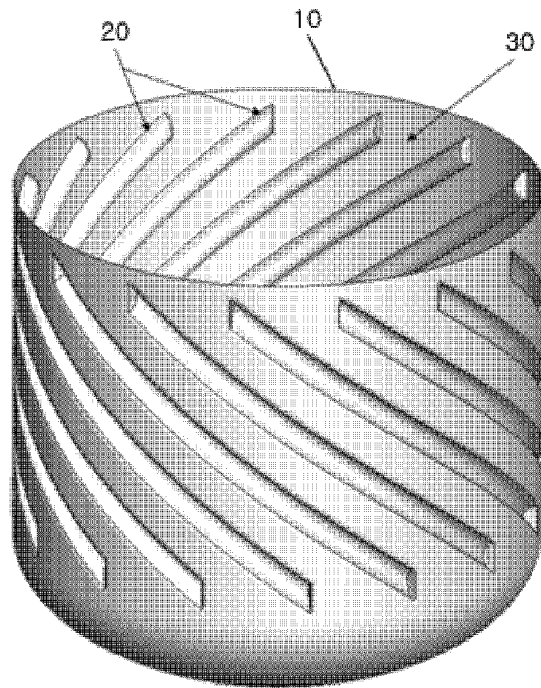
[82] 30: 홈

청구범위

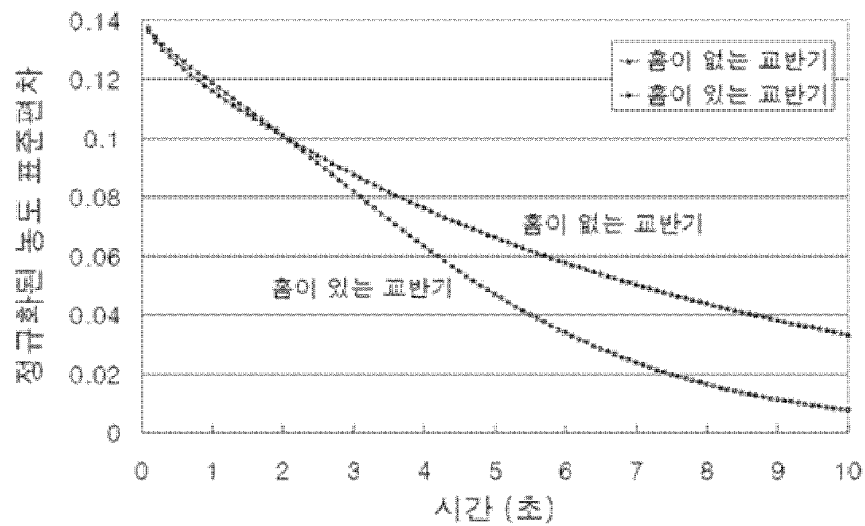
- [청구항 1] 교반기 용기의 내부면에 형성되는 복수의 돌기; 및
상기 복수의 돌기 사이에 형성되는 복수의 홈을 포함하는 교반기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 복수의 돌기는 나선형으로 배치되는 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 복수의 돌기의 단면 형상은 각각 독립적으로 반원, 반타원 또는 다각형인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 복수의 돌기는 각각 독립적으로 용기의 수직면을 기준으로 경사진 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 복수의 돌기 및 용기의 수직면이 이루는 각도는 10 내지 70도인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 복수의 돌기의 길이는 각각 독립적으로 용기 길이 대비 75 내지 500%인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 복수의 돌기의 높이는 각각 독립적으로 용기 직경 대비 0.5 내지 20%인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 복수의 돌기의 폭은 각각 독립적으로 용기 직경 대비 0.5 내지 40%인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 복수의 돌기간의 간격은 각각 독립적으로 용기 직경 대비 1 내지 160%인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 복수의 홈의 폭은 상기 복수의 돌기의 폭 대비 50 내지 1000%인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 돌기의 수는 2 내지 100개인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 교반기는 프로펠러나 임펠러를 구비하고, 상기 돌기의 높이는 프로펠러나 임펠러와 근접한 부분을 기준으로 프로펠러나 임펠러와 멀어질수록 점차적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 교반기.

- [청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 돌기는 용기의 수직방향, 수평방향 또는 양방향을 따라 소정
간격을 두고 다단으로 구성되는 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 단의 수는 2 내지 10단인 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,
각 단마다 돌기의 개수, 형상, 각도, 길이, 높이, 폭 및 간격 중
적어도 하나가 다른 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 16] 제13항에 있어서,
상기 교반기는 프로펠러나 임펠러를 구비하고, 프로펠러나
임펠러와 근접한 단을 기준으로 프로펠러나 임펠러와 멀어지는
단으로 갈수록 돌기의 개수가 점차적으로 증가하거나, 돌기의
간격이 점차적으로 좁아지는 것을 특징으로 하는 교반기.
- [청구항 17] 제1항에 따른 교반기를 이용하여 물질을 혼합하는 방법.

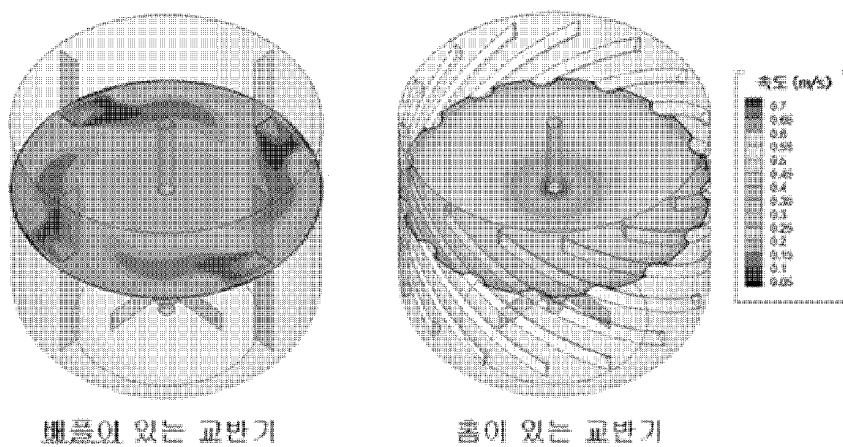
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01F 7/22(2006.01)i, B01F 3/00(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)

B01F 7/22; B01F 15/00; G07F 13/06; B65D 23/04; B01F 9/02; A47J 43/27; B01F 9/22; B01F 7/16; B01F 3/00

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: agitator, container, projection, groove

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 03179398 U (SAEBYEOK INDUSTRY CO., LTD.) 01 November 2012 See abstract; claim 1; and figures 1, 5, 6.	1-11,13-15,17
Y		12,16
Y	KR 20-0139216 Y1 (SAMSUNG GWANGJU ELECTRONICS CO., LTD.) 01 April 1999 See abstract; claim 1; and figure 2.	12,16
A	JP 2000-238785 A (TACHIBANA YOKI KK) 05 September 2000 Abstract; claim 1; and figure 1.	1-17
A	JP 2001-219047 A (IKEDA Yoshiko) 14 August 2001 Abstract; claim 1; and figure 1.	1-17
A	KR 10-1167083 B1 (WOOJIN CO., LTD.) 20 July 2012 Abstract; claim 1; and figure 8.	1-17

☐ 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

21 AUGUST 2014 (21.08.2014)

Date of mailing of the international search report

22 AUGUST 2014 (22.08.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 3179398 U	01/11/2012	NONE	
KR 20-0139216 Y1	01/04/1999	NONE	
JP 2000-238785 A	05/09/2000	NONE	
JP 2001-219047 A	14/08/2001	NONE	
KR 10-1167083 B1	20/07/2012	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**B01F 7/22(2006.01)i, B01F 3/00(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01F 7/22; B01F 15/00; G07F 13/06; B65D 23/04; B01F 9/02; A47J 43/27; B01F 9/22; B01F 7/16; B01F 3/00

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: 교반기, 용기, 돌기, 홈

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 03179398 U (주식회사 새벽산업) 2012.11.1 요약; 청구항 1; 및 도면 1, 5, 6 참조.	1-11, 13-15, 17
Y		12, 16
Y	KR 20-0139216 Y1 (광주전자주식회사) 1999.04.01 요약; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	12, 16
A	JP 2000-238785 A (타치마나 용기 주식회사) 2000.09.05 요약; 청구항 1; 및 도면 1.	1-17
A	JP 2001-219047 A (이케다 요시코) 2001.08.14 요약; 청구항 1; 및 도면 1.	1-17
A	KR 10-1167083 B1 ((주)우진) 2012.07.20 요약; 청구항 1; 및 도면 8.	1-17

☐ 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

2014년 08월 21일 (21.08.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 08월 22일 (22.08.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 3179398 U	2012/11/01	없음	
KR 20-0139216 Y1	1999/04/01	없음	
JP 2000-238785 A	2000/09/05	없음	
JP 2001-219047 A	2001/08/14	없음	
KR 10-1167083 B1	2012/07/20	없음	