

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 11월 29일 (29.11.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/161400 A1

- (51) 국제특허분류:
C02F 1/467 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000794
- (22) 국제출원일: 2012년 2월 1일 (01.02.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0050261 2011년 5월 26일 (26.05.2011) KR
10-2011-0147205 2011년 12월 30일 (30.12.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **서울대학교 산학협력단 (SNU R&DB FOUNDATION)** [KR/KR]; 서울 관악구 대학동 서울대학교, 151-742 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **한무영 (HAN, Moo Young)** [KR/KR]; 서울 광진구 자양3동 더샵스타시티아파트 A동 1801호, 143-753 Seoul (KR). **김충일 (KIM, Tschung Il)** [KR/KR]; 서울 관악구 대학동 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 39동 217호, 151-744 Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인다울 (DAWOOL PATENT AND LAW FIRM); 서울시 강남구 역삼로 123 한양빌딩 3층 4층, 135-936 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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 국내 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

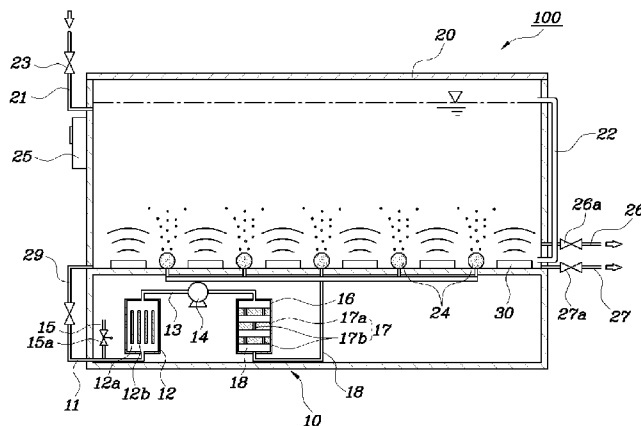
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS FOR GENERATING FINE BUBBLES HAVING A POSITIVE CHARGE AND WATER TREATMENT APPARATUS USING SAME

(54) 발명의 명칭: 양전하를 갖는 미세기포 발생장치 및 이를 이용한 수처리장치

[Fig. 2]



(57) Abstract: Provided is a water treatment apparatus using an apparatus for generating fine bubbles having a positive charge. The water treatment apparatus comprises: an apparatus for generating fine bubbles having a positive charge; a treatment bath into which the fine bubbles generated in the apparatus for generating fine bubbles are supplied and in which raw water is stored; and an ultrasonic oscillator for generating ultrasonic waves having a predetermined intensity when power is applied to explode the fine bubbles floating up to a water level after the fine bubbles are supplied into said treatment bath. Thus, germs attached to the fine bubbles may be sterilized by an exploding force generated when the fine bubbles are exploded.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치를 제공한다. 본 발명은 양전하를 갖는 미세기포를 발생시키는 미세기포 발생장치; 상기 미세기포 발생장치에서 발생된 미세기포가 공급되고, 일정량의 원수가 저장되는 처리조; 상기 처리조내로 공급된 후 수면으로 부상되는 미세기포를 폭발시키도록 전원인가시 일정세기의 초음파를 발생시키는 초음파발진기를 포함하고, 상기 미세기포의 폭발시 발생하는 폭발력에 의해서 미세기포에 부착된 세균을 살균하여 소독처리한다.

명세서

발명의 명칭: 양전하를 갖는 미세기포 발생장치 및 이를 이용한 수처리장치

기술분야

- [1] 본 발명은 양전하를 갖는 미세기포를 발생하는 장치 및 이를 이용하여 처리수를 살균소독처리하는 수처리 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 미세기포는 물과 공기만을 이용한 친환경적 에너지원으로 1/100 밀리미터에서 1/1000 밀리미터의 아주 작은 거품으로 장치에서 만들어지게 된다.
- [3] 이러한 미세기포는 보통 거품과는 달리 직경이 $1\mu\text{m}$ (1마이크로미터) 이하의 매우 미세한 기포이며 마이크로 버블직경이 $50\mu\text{m}$ 이하인 미소 기포이다.
- [4] 색은 우윳빛으로 미세한 거품이 연속으로 터지면서 수중에서 축소해 소멸함과 함께 동시에 매우 느린 속도로 상승하면서 40Khz의 초음파를 포함한 충격파가 시속 400km의 속도, 다량의 음이온발생, 순간적인 고열을 발생시키면서 다양한 효과를 유발하는 성질이 있다고 알려져 있어 이를 이용하여 다양한 응용기술을 개발할 수 있다.
- [5] 그리고, 미세기포는 인체의 혈액 순환을 도울 수 있다는 실험결과로 인해 미세기포를 이용한 온천은 오존을 포함한 물로 살균 효과와 생물에 대한 활성효과가 인정되어 의료나 건강, 식품가공, 농업 용수, 어류 양식장 등에서의 활용이 기대되고 있다.
- [6] 또한, 야채, 과일 등의 세척기술에서는 표면에 잔류하는 각종 농약성분을 제거할 수 있고, 인체의 피부에 잔재하는 노폐물을 용이하게 배출시킴으로써 피부미용에 탁월한 효과는 물론, 인체의 근육 마사지와 이완시킴으로써 피로회복에 도움을 주는 기능이 알려지고 있다.
- [7] 이러한 미세기포의 다양한 기능을 이용하기 위한 미세기포 발생장치들이 다양한 형태로 개시되고 있다.
- [8] 대한민국 등록특허 제10-0748580호에는 수조에 채워진 물을 펌프로 입배기함과 함께 소량의 공기를 주입시키면서 고압으로 압축하여 수조로 배기하면서 다공을 뚫은 노즐을 통과하는 동안 마찰 등에 따른 마이크로 크기의 미세기포를 발생하는 것이 개시되어 있다.
- [9] 이러한 종래의 미세기포 발생장치는 수조의 물을 펌핑하여 순환하기 위한 펌프와 순환수에 공기를 공급하기 위한 공기공급밸브 그리고 압축통을 구비함과 동시에 배기 측에는 고압축수가 배출되면서 다공을 통과하고 마찰되어 미세기포를 대량으로 발생시키기 위하여 특수하게 제작된 마이크로 노즐이 별도로 구성되어야 한다.

- [10] 한편, 미세기포를 주입하여 물속의 입자를 제거하는 수처리 방법이 알려져 있는데, 용존 공기 부상법(DAF, Dissolved Air Flotation)은 미세기포를 발생시켜 이때 상승하는 미세기포와 부유 또는 침전하는 입자들의 충돌을 유발하여 기포와 입자의 집합체를 가볍게 만들어 수면위에서 제거하는 방식으로, 수중의 조류나 플록과 같이 밀도가 낮은 입자를 제거하는데 사용되며, 부유 선광법은 공기를 불어넣어서 광물을 분리하는데 사용된다.
- [11] 물속의 입자들의 충돌 이론에 의하면, 미세기포를 주입하여 입자를 제거하는데 가장 중요한 인자는 두 입자의 정전기적 특성과 크기이며, 그 중에서 정전기적인 특성이 더욱 중요하다고 알려져 있다.
- [12] 물속의 입자는 대부분 음으로 하전되어 있는데, 종래의 수처리 방법에서 주입하는 미세기포 역시 음의 전하를 가지고 있다.
- [13] 따라서, 종래에는 음전하를 띤 입자와 역시 음전하를 띤 기포를 충돌시켜야 하였기 때문에 효율이 떨어지거나 전처리를 과다하게 하여야 하는 문제가 있었다.
- [14] 한편, 부유 선광법에서 화학약품인 표면 흡착제를 사용하여 양전하를 띤 미세기포를 인위적으로 만들어서 수처리의 효율을 증대하는 예가 알려져 있었으나, 음용수나 자연수계에서 표면 흡착제와 같은 화학약품을 사용하는 것은 수질을 오염시키고, 안전성을 해치는 것일 뿐만 아니라 처리 비용이 많이 드는 단점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 그 목적은 음전하를 갖는 이물질과의 부착력을 높일 수 있도록 양전하를 갖는 미세기포를 다량으로 발생시킬 수 있는 발생시킬 수 있는 미세기포 발생장치를 제공하고자 한다.
- [16] 또한, 본 발명은 처리수에 포함된 이물질, 세균을 미세기포의 폭발시 발생하는 폭발에너지에너지를 이용하여 살균소독처리할 수 있는 양전하를 갖는 미세기포를 이용한 수처리장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [17] 상기과 같은 목적을 달성하기 위한 구체적인 수단으로서, 본 발명은 일정량의 처리수가 공급되는 내부공간에 양극 전극판과 음극 전극판을 갖추어 처리수를 전기분해하는 전해조; 상기 전해조로부터 연장된 급수관의 길이중간에 구비된 펌프에 의해서 전기분해된 처리수가 가압공급되고, 공기유입조절밸브를 통해 공급되는 공기가 공급되며,공기와 혼합되는 처리수가 통과하면서 미세기포를 형성하는 적어도 하나의 내부노즐을 내부공간에 복수개 구비하는 혼합탱크;를 포함하고,
- [18] 상기 혼합탱크의 배출구를 통하여 전기분해시 발생하는 양전하가 부여된

- 미세기포와 더불어 처리수를 외부로 배출하는 미세기포 발생장치를 제공한다.
- [19] 바람직하게 상기 내부노즐은 상기 혼합탱크의 내부면에 일정간격을 두고 이격배치되는 복수개의 노즐블럭과, 처리수와 공기의 혼합물이 통과하도록 상기 노즐블럭에 관통형성되는 적어도 하나의 노즐공을 포함한다.
- [20] 더욱 바람직하게, 상기 노즐공은 이를 통과하는 처리수와 공기의 혼합물과의 마찰력을 유발시킬 수 있도록 배출방향으로 선형 또는 비선형으로 길게 연장된다.
- [21] 바람직하게, 상기 공기유입조절밸브는 상기 전해조에 처리수를 공급하는 처리수공급관에 연결되는 공기유입관에 설치되거나 상기 펌프의 입측에 연결되는 급수관에 연결되는 공기유입관에 설치된다.
- [22] 바람직하게, 상기 음극 전극판과 양극 전극판은 철, 알루미늄 및 스테인레스 소재 중 어느 하나로 이루어진다.
- [23] 또한, 본 발명은 양전하를 갖는 미세기포를 발생시키는 미세기포 발생장치 ; 상기 미세기포 발생장치에서 발생된 미세기포가 공급되고, 일정량의 원수가 저장되는 처리조 ; 상기 처리조내로 공급된 후 수면으로 부상되는 미세기포를 폭발시키도록 전원인가시 일정세기의 초음파를 발생시키는 초음파발진기를 포함하고, 상기 미세기포의 폭발시 발생하는 폭발력에 의해서 미세기포에 부착된 세균을 살균하여 소독처리하는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치를 제공한다.
- [24] 바람직하게, 상기 처리조는 원수유입조절밸브를 갖는 원수공급관과 연결된다.
- [25] 바람직하게, 상기 미세기포 발생장치는 상기 처리조에서 살균소독처리된 처리수를 재순환공급받을 수 있도록 처리조에 연결된 순환관과 연결된다.
- [26] 바람직하게, 상기 미세기포 발생장치와 처리조사이에는 상기 처리조에서 살균소독처리되어 음용가능한 처리수를 공급받아 일정량 저장하는 저장조를 배치한다.
- [27] 바람직하게, 상기 미세기포 발생장치는 일정량의 원수가 저장된 원수저장조와 처리수 공급관을 매개로 연결되고, 상기 처리수 공급관은 처리조에 연결된 순환관과 연결된다.
- [28] 바람직하게, 상기 처리조는 상기 미세기포 발생장치로부터 연장되는 미세기포 공급관과 연결되어 양전하를 갖는 미세기포를 처리조에 공급하도록 산기관을 바닥면에 배치한다.
- [29] 바람직하게, 상기 초음파발진기는 상기 양전하를 갖는 미세기포를 처리조에 공급하도록 산기관과 동일한 높이로 배치되거나 서로 다른 높이로 배치된다.
- [30] 바람직하게, 상기 미세기포 발생장치에서 양전하를 갖는 미세기포를 발생시키는 작동시기와 상기 초음파발진기에서 양전하를 갖는 미세기포에 전달되는 초음파를 발생시키는 작동시기를 제어하는 제어부를 구비한다.

발명의 효과

- [31] 상기와 같은 본 발명에 의하면, 외부로부터 공급되는 처리수를 전기 분해하여 양전하를 발생시키고, 혼합탱크의 내부노즐을 통하여 처리수와 공기를 통과시켜 양전하를 갖는 미세기포를 발생시킴으로써 흡착제와 같은 화학약품의 사용없이 음전하를 띠는 이물질질을 미세기포에 부착시켜 수면위로 부상시켜 수처리할 수 있기 때문에 수처리 비용을 절감할 수 있고, 수질오염을 방지할 수 있다.
- [32] 또한, 양전하를 갖는 미세기포에 박테리아 또는 대장균과 같은 세균을 부착한 상태에서 수면으로 부상되는 미세기포에 일정세기의 초음파를 제공함으로써 부상되는 미세기포를 수중에서 폭발시킬 수 있기 때문에 수중에서의 미세기포 폭발시 발생하는 폭발력에 의해서 미세기포에 부착된 세균을 살균하여 소독처리할 수 있는 효과가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 미세기포 발생장치를 도시한 개략도이다.
- [34] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치를 도시한 개략도이다.
- [35] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치를 도시한 개략도이다
- [36] 도 4는 미세기포의 폭발에 의한 살균처리과정을 도시한 개략도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

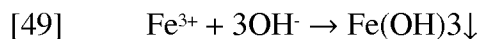
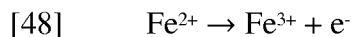
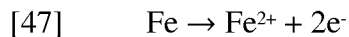
- [37] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해서 더욱 상세히 설명하고자 한다.
- [38] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 미세기포 발생장치(10)는 도 1에 도시한 바와 같이, 전해조(12), 펌프(14) 및 혼합탱크(16)를 포함한다.
- [39] 상기 전해조(12)는 내부공간으로 유입되는 처리수인 물을 전기분해하여 처리수에 양전하를 부여하도록 일정량의 처리수가 공급되는 내부공간에 복수개의 양극,음극전극판(12a,12b)을 구비한다.
- [40] 이러한 전해조(12)는 처리수공급관(11)과 일단이 연결되고, 타단에는 상기 펌프(14)에 처리수를 공급하는 급수관(13)과 연결된다.
- [41] 상기 양극, 음극전극판(12a,120b)은 상기 전해조(12)의 내부에 처리수의 공급방향과 나란하고 일정간격을 두고 이격되어 외부로부터 전압이 인가되는 복수개의 금속판으로 이루어진다.
- [42] 이러한 음극 전극판(12a)은 외부로부터 음극이 인가되어 전해조내의 처리수의 전기분해에 의해서 수소가스를 발생시키는 전극판이고, 외부로부터 양극이 인가되어 금속박판의 양전하가 용출되어 음극 전극판에서 용출되는 기체에 양전하를 부여하는 전극판으로 이루어질 수 있다.
- [43] 이에 따라, 상기 전극판(12a)은 철, 알루미늄 또는 스테인레스 소재 중 어느

하나로 이루어질 수 있다.

- [44] 즉, 서로 일정간격을 두고 이격된 양극 전극판과 음극 전극판에 외부로부터 전압을 인가하여 양극 전극판에는 양극을 인가하고 음극 전극판에 음극을 인가하게 되면, 전기분해에 의하여 알루미늄 소재로 이루어지는 음극 전극판에서는 수소가스가 발생하고, 양극 음극판에서는 양전하가 용출되어 처리수에 양전하를 부여하게 된다.

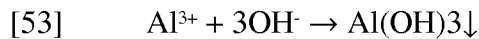
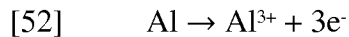
- [45] 이에 따라, 상기 양극 전극판을 철소재로 형성한 경우에는 상기 양극전극판에서 아래와 같은 화학식 1에 의한 전기분해 화학반응이 일어난다.

[46] <화학식 1>



- [50] 또한, 상기 양극전극판을 알루미늄(aluminium)으로 형성한 경우에는, 양극 전극판의 주위에서 아래와 같은 화학식 2에 의한 전기분해 화학반응이 일어난다.

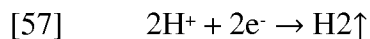
[51] <화학식 2>



- [54] 양극전극판에 전압을 인가하게 되면, 전극판으로부터 양전위를 가지는 금속 이온(철이온,알루미늄이온)이 용출하고,불용성의 금속 수산화물(수산화철,수산화 알루미늄 등)이 생성하게 된다. 생성되는 금속 수산화물은,물보다도 비중이 크기 때문에 전해조의 서서히 침전된다.

- [55] 한편, 음극전극판에서는 아래와 같은 화학식 3에 의한 전기분해 화학반응이 일어난다.

[56] <화학식 3>



- [58] 상기 음극전극판에 전압을 인가하게 되면, 전극판으로부터 용출되는 수소 가스가 발생하게 된다.

- [59] 상기 혼합탱크(16)는 상기 전해조(12)로부터 연장된 급수관(13)의 길이중간에 구비된 펌프(14)에 의해서 전기분해된 처리수가 가압공급되도록 상기 급수관(13)을 매개로 상기 펌프(14)와 연결된다.

- [60] 이러한 혼합탱크(16)에는 공기유입관(15)에 설치된 공기유입조절밸브(15a)의 개방시 이를 통해 공급되는 외부공기가 처리수와 더불어 공급되며, 그 내부공간에는 외부공기와 혼합된 처리수가 통과하면서 미세기포를 형성하는 적어도 하나의 내부노즐(17)을 구비한다.

- [61] 여기서, 상기 공기유입조절밸브(15a)는 상기 처리수공급관(11)에 연결되는 공기유입관(15)에 설치되는 것으로 도시하고 설명하였지만 이에 한정되는 것은 아니며 상기 펌프(14)의 입측에 연결되는 급수관(14)에 연결되는 공기유입관에

설치되어 양전하가 부여된 처리수를 공급하는 급수관에 외부공기를 공급할 수도 있다.

[62] 상기 혼합탱크(16)는 펌프(14)로부터 압송되는 처리수와 공기의 혼합물을 도입하기 위한 유입구(16a)와, 상기 내부노즐(17)을 통과하면서 발생되고 양전하가 부여된 미세기포를 토출하기 위한 배출구(16b)를 포함한다.

[63] 상기 내부노즐(17)은 상기 혼합탱크(16)의 내부면에 일정간격을 두고 이격배치되는 복수개의 노즐블럭(17a)과, 처리수와 공기의 혼합물이 통과하도록 상기 노즐블럭(17a)에 관통형성되는 오리피스(orifice)와 같은 적어도 하나의 노즐공(17b)을 포함한다.

[64] 이때, 상기 노즐블럭(17a)에 관통형성되는 노즐공(17b)은 이를 통과하는 처리수와 공기의 혼합물과의 마찰력을 유발시켜 미세기포의 발생량을 증대시키고, 미세기포의 크기를 가일층 작게 형성할 수 있도록 배출방향으로 선형 또는 비선형적으로 길게 연장되는 것이 바람직하다.

[65] 상기 복수개의 노즐블럭(17a)에 관통형성되는 노즐공(17b)의 직경과 형성갯수는 이를 통과하는 혼합물의 요구 압력에 따라 선택적일 수 있다.

[66] 이에 따라, 상기 혼합탱크(16)의 유입구(16a)를 통해 내부공간으로 유입된 처리수와 공기의 가압된 혼합물은 혼합탱크(16)의 배출구(16b)를 통해 빠져나오기까지 각 노즐블럭(17a)에 형성된 노즐공(17b)들을 빠르게 통과하게 된다.

[67] 이때, 상기 혼합탱크의 내부로 공급된 유체 혼합물은 배출구(16b)측에 가까워질수록 더 빠른 통과 유속을 가지게 되는 반면에 인접하는 노즐블럭(17a)사이에서의 유체압력은 배출구(16b)에 가까워질수록 빠르게 감소하게 된다.

[68] 이와 같이 상기 혼합탱크(16)의 내부공간에서 처리수와 공기가 혼합된 유체 혼합물이 외부로 빠져나가는 짧은 시간 동안에 유체압력의 아주 빠른 감소에 의해서 처리수에 포함된 공기가 노즐을 통과하면서 발생하는 기포의 크기를 가일층 작게 하여 상기 배출구(16b)로부터 더 많은 수의 미세 기포들을 발생시킨다.

[69] 그리고, 상기 혼합탱크(16)의 내부공간에는 양전하를 갖는 처리수가 공급됨으로써 상기 혼합탱크(16)의 배출구(16b)를 통하여 양전하가 부여된 미세기포가 발생하게 되는 것이다.

[70] 즉, 상기 펌프(14)의 가동에 의하여 상기 전해조(12)에서 전기분해된 처리수는 공기와 더불어 급수관(13)을 통하여 상기 혼합탱크(16)의 유입구(16a)로 압송되고, 상기 혼합탱크(16)의 내부로 공급된 처리수와 공기의 혼합물은 각각의 노즐블럭(17a)에 형성된 노즐공(17b)을 통과하면서 상기 노즐공(17b)의 뒤쪽에서는 높은 난류 혼합영역이 발생된다.

[71] 이러한 혼합영역에서 발생하는 난류는 심한 압력변동을 일으키며, 제트스트림(jet stream)의 압력이 낮기 때문에 대기압보다 낮은 부의 압력영역들이 형성되고, 이러한 조건하에서는 갑작스런 압력 강하가 일어날

때마다 기포가 발생되는데 복수개의 노즐블록을 통과할수록 더 많은 그리고 더 작은 미세기포들이 발생하게 된다.

- [72] 그리고, 이때, 상기 혼합탱크의 배출구를 통하여 배출되는 미세기포에는 전해조에서의 전기분해시 발생한 양전하가 부여됨으로써 양전하를 갖는 미세기포가 배출구로부터 외부로 배출되고, 이러한 양전하를 갖는 미세기포는 기포공급라인(18)을 통하여 사용처로 공급되는 것이다.
- [73] 도 2는 본 발명의 제1실시 예를 도시한 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치를 도시한 개략도이다.
- [74] 본 발명의 수처리장치(100)는 도 2에 도시한 바와 같이, 미세기포발생장치(10), 처리조(20), 초음파 발진기(30)를 포함한다.
- [75] 상기 미세기포 발생장치(10)는 전술한 구성과 동일한 바에 이에 대한 상세한 설명은 생략하고, 동일한 부호를 부여한다.
- [76] 상기 처리조(20)는 상기 미세기포 발생장치(10)에서 발생한 양전하를 갖는 미세기포가 공급되고, 살균소독처리대상물인 원수가 일정량 채워지는 박스형 수조구조물로 이루어질 수 있다.
- [77] 이러한 처리조(20)는 원수유입조절밸브(23)를 갖는 원수공급관(21)과 연결되어 이를 통해 원수가 일정량 채워지고, 상기 처리조에 채워진 원수의 수위를 측정할 수 있도록 수위계(22)를 구비할 수 있다.
- [78] 상기 처리조(20)는 상기 미세기포 발생장치(10)로부터 연장되는 미세기포 공급관과 연결되어 양전하를 갖는 미세기포를 공급하도록 산기관(24)을 바닥면에 배치함으로써 양전하를 갖는 미세기포를 상기 처리조(20)의 바닥면으로부터 수면으로 부상시킬 수 있는 것이다.
- [79] 이에 따라, 상기 처리조에 채워진 원수에 포함된 이물질 또는 박테리아, 세균은 양전하를 갖는 미세기포에 부착되어 부력에 의해서 수면으로 기포와 더불어 부상되는 것이다.
- [80] 상기 처리조(20)에는 살균소독처리된 음용수를 외부로 배출하여 음용할 수 있도록 조절밸브(26a)를 갖는 음용수배출관(26) 및 잔류하는 원수를 외부로 배출처리할 수 있도록 조절밸브(27a)를 갖는 드레인관(27)을 포함한다.
- [81] 또한, 상기 초음파 발진기(30)는 상기 처리조(20)의 바닥면에 설치된 산기관을 통해 공급된 후 수면으로 부상되는 미세기포에 초음파를 전달할 수 있도록 전원인가시 일정세기의 초음파를 상기 처리조의 내부에 제공함으로써 미세기포가 수면에 도달하기 전에 수중에서 폭발시킬 수 있는 것이다.
- [82] 이러한 초음파 발진기(30)는 양전하를 갖는 미세기포를 공급하는 산기관(24)이 배치되는 처리조(20)의 바닥면에 설치되어 상기 산기관(24)과 동일한 설치높이로 배치되는 것으로 도시하고 설명하였지만 이에 한정되는 것은 아니며 처리조(20)의 바닥면으로부터 일정높이 이격된 위치에 배치되어 상기 산기관(24)과 서로 다른 설치높이로 배치될 수도 있다.
- [83] 그리고 상기 미세기포 발생장치(10)는 상기 처리조(20)에 연결된 순환관(29)과

연결됨으로써 상기 처리조(20)에서 살균소독처리된 처리수를 재순환공급할 수 있는 것이다.

- [84] 또한, 상기 미세기포 발생장치(10)에서 양전하를 갖는 미세기포를 발생시키는 작동시기와 상기 초음파발진기(30)에서 양전하를 갖는 미세기포에 전달되는 초음파를 발생시키는 작동시기가 서로 겹쳐지지 않도록 상기 미세기포 발생장치의 작동시기와 초음파 발진기의 작동시기를 제어하는 제어부(25)를 구비한다.
- [85] 도 3은 본 발명의 제2실시 예를 도시한 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치를 도시한 개략도이다.
- [86] 본 발명의 수처리장치(100a)는 도 3에 도시한 바와 같이, 미세기포 발생장치(10), 처리조(20) 및 초음파 발진기(30)를 포함하며 제1실시에와 동일한 구성에 대해서는 동일부호를 부여하고, 상세한 설명은 이하 생략한다.
- [87] 상기 미세기포 발생장치(10)와 처리조(20)사이에는 상기 처리조(20)에서 살균소독처리되어 음용가능한 처리수를 공급받아 일정량 저장하는 저장조(40)를 배치할 수 있으며, 이러한 저장조(40)에는 살균소독처리된 음용수를 외부로 배출하여 음용할 수 있도록 조절밸브(43a)를 갖는 음용수배출관(43) 및 잔류하는 음용수를 외부로 배출처리할 수 있도록 조절밸브(44a)를 갖는 드레인관(44)을 포함한다.
- [88] 상기 처리조(20)에는 채워진 원수의 최대수위와 최저수위를 검지하는 수위센서(22a,22b)를 구비할 수 있다.
- [89] 상기 처리조(20)에는 제1실시에와 마찬가지로 상기 미세기포 발생장치(10)로부터 연장되는 미세기포 공급관(18)과 연결되어 양전하를 갖는 미세기포를 공급하도록 산기관(24)과 더불어 수면으로 부상되는 미세기포에 초음파를 전달할 수 있도록 전원인가시 일정세기의 초음파를 발생시키는 초음파발진기(30)를 바닥면에 구비한다.
- [90] 이러한 산기관(24)과 초음파 발진기(30)는 처리조(20)의 바닥면에 동일한 높이로 설치되거나 서로 다른 높이로 설치될 수 있다.
- [91] 또한, 상기 미세기포 발생장치(10)는 일정량의 원수가 저장된 원수저장조(20a)와 처리수 공급관(11)을 매개로 연결되고, 상기 처리수 공급관(11)은 처리조(20)에 연결된 순환관(29)과 연결된다.
- [92] 이에 따라, 상기 미세기포 발생장치(10)에는 상기 원수저장조에 저장된 원수 또는 상기 처리조에 저장된 처리수가 선택적으로 공급될 수 있는 것이다.
- [93] 상기한 구성을 갖는 양전하를 갖는 미세기포를 이용한 수처리장에서(100,100a)에서 원수에 포함된 박테리와 같은 세균을 살균소독처리하는 공정은 먼저 상기 처리조(20)에 살균소독처리하고자 하는 대상물인 원수가 최고위에 도달하게 되면, 상기 미세기포 발생장치(10)의 작동에 의해서 양전하를 갖는 미세기포를 기포공급관 및 산기관을 통하여 상기 처리조(20)의 내부로 일정시간 공급한다.

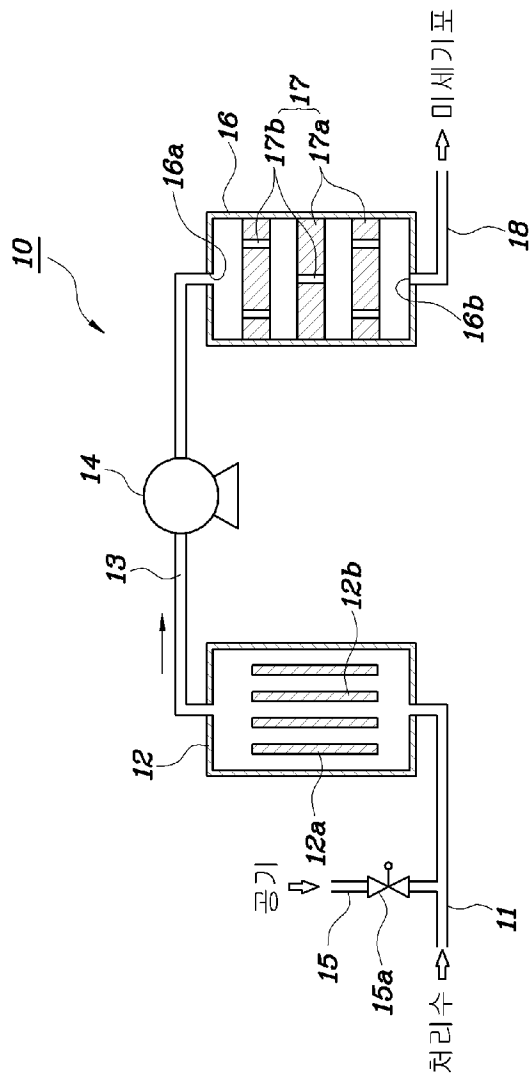
- [94] 이러한 경우, 상기 산기관(24)에서 배출되는 미세기포는 부력에 의해서 수면으로 부상하게 되는데, 이때 상기 미세기포는 양전하를 갖고 있기 때문에 도 4에 도시한 바와 같이, 음전하를 갖는 박테리아 또는 대장균과 같은 세균을 부착시킨 상태에서 이와 더불어 수면으로 부상하게 되는 것이다.
- [95] 그리고, 상기 처리조(20)에 배치된 초음파 발진기(30)의 작동에 의해서 일정세기의 초음파를 발생시키고, 발생된 초음파가 부상하는 미세기포에 전달되면, 도 4에 도시한 바와 같이 상기 초음파에 의해서 미세기포는 인위적으로 폭발되고, 수면으로의 부상 중 폭발하는 미세기포의 폭발력에 의해서 상기 미세기포에 부착된 세균을 살균소독하여 상기 처리조에 채워진 원수를 음용가능한 처리수로 전환시킬 수 있는 것이다.
- [96] 이상에서, 본 발명의 바람직한 일실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있고, 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서, 상기 기재내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.
- [97]

청구범위

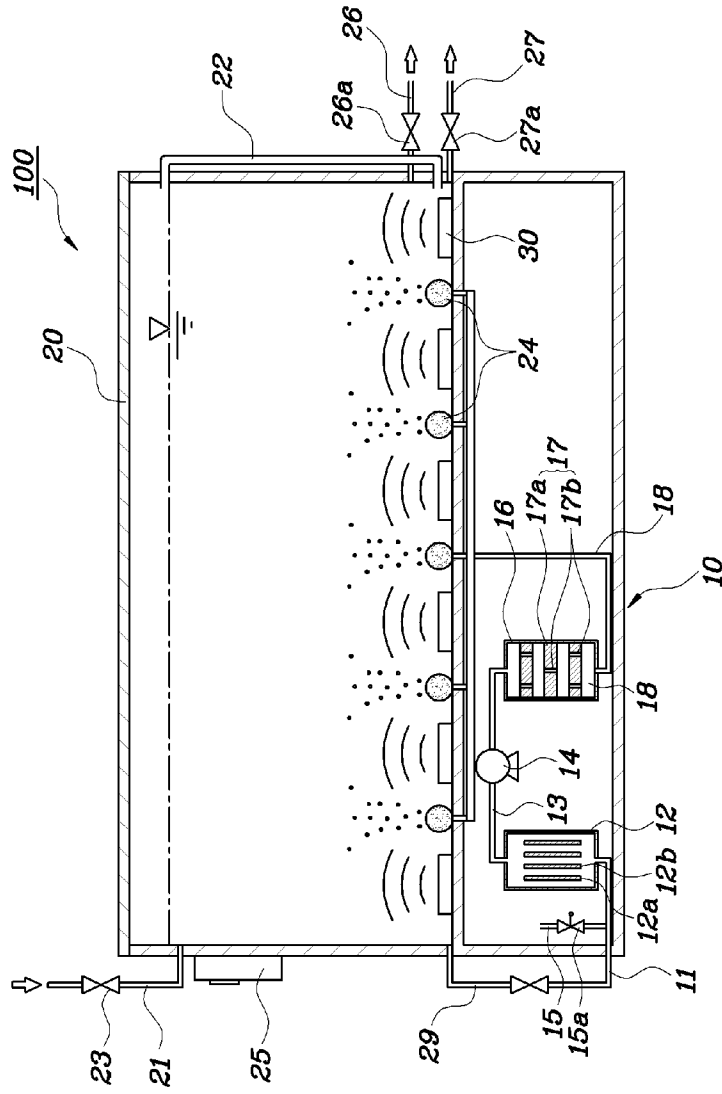
- [청구항 1] 일정량의 처리수가 공급되는 내부공간에 양극 전극판과 음극 전극판을 갖추어 처리수를 전기분해하는 전해조 ;
상기 전해조로부터 연장된 급수관의 길이중간에 구비된 펌프에 의해서 전기분해된 처리수가 가압공급되고, 공기유입조절밸브를 통해 공급되는 공기가 공급되며,공기와 혼합되는 처리수가 통과하면서 미세기포를 형성하는 적어도 하나의 내부노즐을 내부공간에 복수개 구비하는 혼합탱크;를 포함하고,
상기 혼합탱크의 배출구를 통하여 전기분해시 발생하는 양전하가 부여된 미세기포와 더불어 처리수를 외부로 배출하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 내부노즐은 상기 혼합탱크의 내부면에 일정간격을 두고 이격배치되는 복수개의 노즐블럭과, 처리수와 공기의 혼합물이 통과하도록 상기 노즐블럭에 관통형성되는 적어도 하나의 노즐공을 포함하는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 노즐공은 이를 통과하는 처리수와 공기의 혼합물과의 마찰력을 유발시킬 수 있도록 배출방향으로 선형 또는 비선형으로 길게 연장되는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 공기유입조절밸브는 상기 전해조에 처리수를 공급하는 처리수공급관에 연결되는 공기유입관에 설치되거나 상기 펌프의 입측에 연결되는 급수관에 연결되는 공기유입관에 설치되는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 음극 전극판과 양극 전극판은 철, 알루미늄 및 스테인레스 소재 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치.
- [청구항 6] 제1항 내지 제5항 중 어느 하나의 미세기포 발생장치 ;
상기 미세기포 발생장치에서 발생된 미세기포가 공급되고, 일정량의 원수가 저장되는 처리조 ;
상기 처리조내로 공급된 후 수면으로 부상되는 미세기포를 폭발시키도록 전원인가시 일정세기의 초음파를 발생시키는 초음파발진기를 포함하고,

- 상기 미세기포의 폭발시 발생하는 폭발력에 의해서 미세기포에 부착된 세균을 살균하여 소독처리하는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 처리조는 원수유입조절밸브를 갖는 원수공급관과 연결되는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 미세기포 발생장치는 상기 처리조에서 살균소독처리된 처리수를 재순환 공급받을 수 있도록 처리조에 연결된 순환관과 연결되는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 미세기포 발생장치와 처리조사이에는 상기 처리조에서 살균소독처리되어 음용가능한 처리수를 공급받아 일정량 저장하는 저장조를 배치하는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 미세기포 발생장치는 일정량의 원수가 저장된 원수저장조와 처리수 공급관을 매개로 연결되고, 상기 처리수 공급관은 처리조에 연결된 순환관과 연결되는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.
- [청구항 11] 제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 처리조는 상기 미세기포 발생장치로부터 연장되는 미세기포 공급관과 연결되어 양전하를 갖는 미세기포를 처리조에 공급하도록 산기관을 바닥면에 배치하는 것을 특징으로 하는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.
- [청구항 12] 제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 초음파발진기는 상기 양전하를 갖는 미세기포를 처리조에 공급하도록 산기관과 동일한 높이로 배치되거나 서로 다른 높이로 배치되는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.
- [청구항 13] 제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 미세기포 발생장치에서 양전하를 갖는 미세기포를 발생시키는 작동시기와 상기 초음파발진기에서 양전하를 갖는 미세기포에 전달되는 초음파를 발생시키는 작동시기를 제어하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 양전하를 갖는 미세기포 발생장치를 이용한 수처리장치.

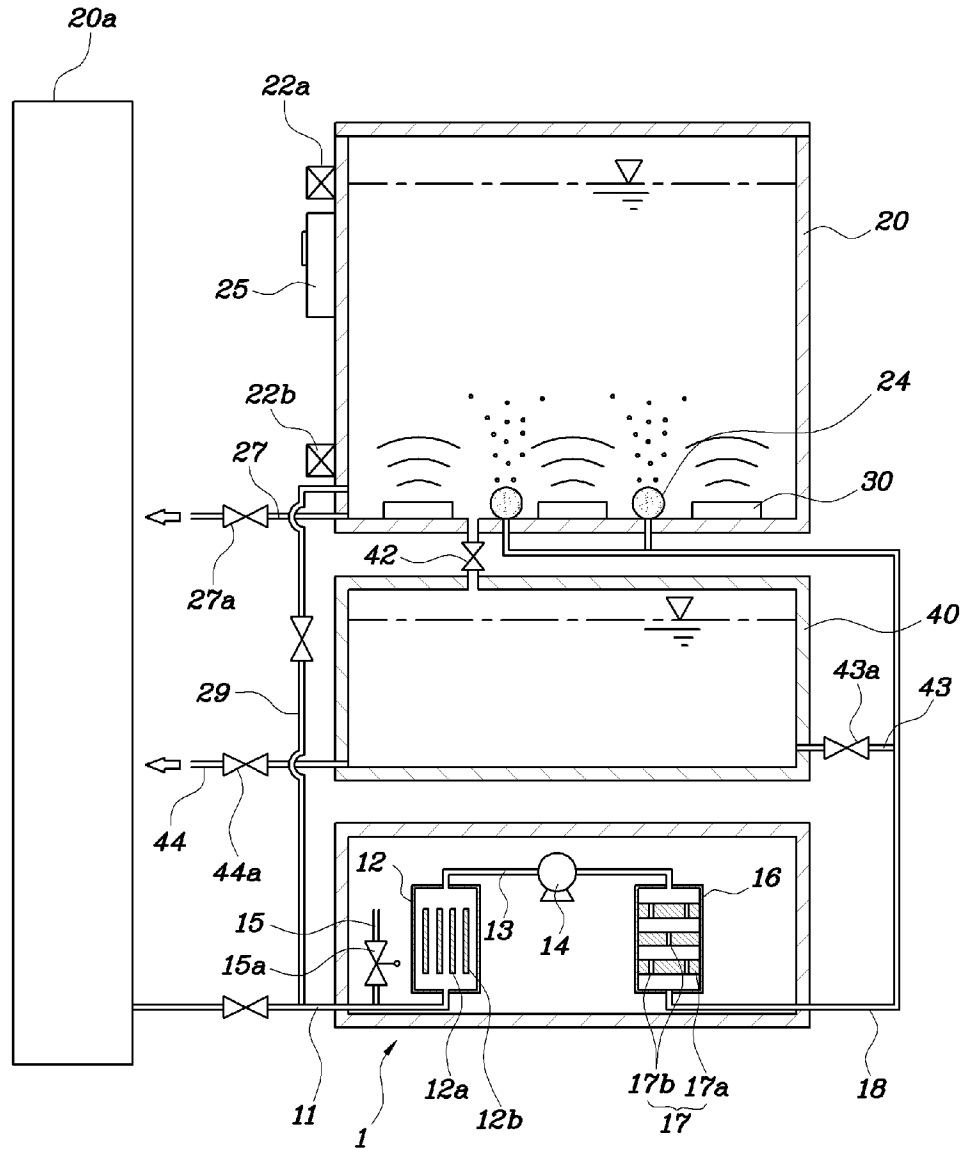
[Fig. 1]



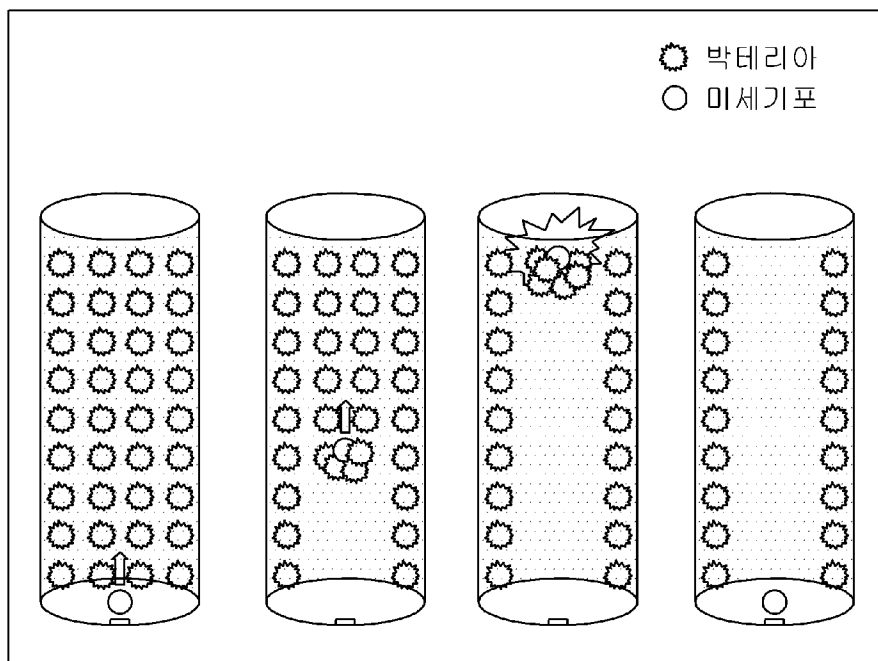
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/000794**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****C02F 1/467(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)

C02F 1/467; C02F 1/74; B01F 3/04; C02F 1/461; B01F 5/00; C02F 1/68; C02F 1/00

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: micro bubble, electrolysis, electrolysis, ultrasonic wave, mixing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-115594 A (NSI CO., LTD. et al.) 27 May 2010	1-5
A	See abstract, figure 1, paragraphs 0015-0052 and claim 3.	6-10
Y	KR 20-0223625 Y1 (NEGATRON CO., LTD) 15 May 2001	1-5
	See abstract, figures 1-3, page 2 and claim 1.	
Y	KR 10-0355955 B1 (HAN, MOO YOUNG) 12 October 2002	5
	See abstract, figures 1-2, pages 2-3 and claim 1.	
A	KR 10-2010-0052962 A (YURIM ENV. CON. CO., LTD.) 20 May 2010	1-10
	See abstract, the drawings, the claims.	
A	KR 20-0422442 Y1 (GARAM ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 26 July 2006	1-10
	See abstract, the drawings, the claims.	
A	JP 2000-325767 A (SHIN NIPPON TECHNO CO., LTD.) 28 November 2000	1-10
	See abstract, the drawings, the claims.	



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 SEPTEMBER 2012 (21.09.2012)

Date of mailing of the international search report

24 SEPTEMBER 2012 (24.09.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/000794

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☒ Claims Nos.: **11-13**
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/000794

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2010-115594 A	27.05.2010	NONE	
KR 20-0223625 Y1	15.05.2001	NONE	
KR 10-0355955 B1	12.10.2002	NONE	
KR 10-2010-0052962 A	20.05.2010	NONE	
KR 20-0422442 Y1	26.07.2006	NONE	
JP 2000-325767 A	28.11.2000	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C02F 1/467(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C02F 1/467; C02F 1/74; B01F 3/04; C02F 1/461; B01F 5/00; C02F 1/68; C02F 1/00 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: 미세기포, 전해, 전기분해, 초음파, 혼합		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 2010-115594 A (NSI CO., LTD. et al) 2010.05.27. 요약, 도면 1, 문단 0015-0052 및 청구항 3 참조.	1-5 6-10
Y	KR 20-0223625 Y1 (주식회사네카트론) 2001.05.15. 요약, 도면 1-3, 페이지 2 및 청구항 1 참조.	1-5
Y	KR 10-0355955 B1 (한무영) 2002.10.12. 요약, 도면 1-2, 페이지 2-3 및 청구항 1 참조.	5
A	KR 10-2010-0052962 A (유림엔마텍(주)) 2010.05.20. 요약, 도면, 청구항 참조.	1-10
A	KR 20-0422442 Y1 (가람환경기술(주) 외 1명) 2006.07.26. 요약, 도면, 청구항 참조.	1-10
A	JP 2000-325767 A (SHIN NIPPON TECHNO CO., LTD.) 2000.11.28. 요약, 도면, 청구항 참조	1-10
☐ 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 “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 신구성 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 2012년 09월 21일 (21.09.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 09월 24일 (24.09.2012)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 이진용 전화번호 82-42-481-8717 	

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☒ 청구항: 11-13
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2010-115594 A	2010.05.27	없음	
KR 20-0223625 Y1	2001.05.15	없음	
KR 10-0355955 B1	2002.10.12	없음	
KR 10-2010-0052962 A	2010.05.20	없음	
KR 20-0422442 Y1	2006.07.26	없음	
JP 2000-325767 A	2000.11.28	없음	