(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 6 월 29 일 (29.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/111314 A1

(51) 국제특허분류:
C02F 1/78 (2006.01) *C02F 1/76* (2006.01)
B01F 3/04 (2006.01) *C02F 1/36* (2006.01)
B01F 5/00 (2006.01) *B01F 5/06* (2006.01)
C01B 13/10 (2006.01) *B01F 5/04* (2006.01)
C02F 1/72 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/013180

(22) 국제출원일: 2016 년 11 월 16 일 (16.11.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0186751 2015 년 12 월 24 일 (24.12.2015) KR

(71) 출원인: **주식회사 파오 (PAOR CO., LTD.)** [KR/KR]; 13547 경기도 성남시 분당구 동원북로 5 (동원동), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **송원기 (SONG, Won Ki)**; 16824 경기도 용인시 수지구 고기로 67 번길 54, 103-201 호 (동천동, 삼성쉐르빌), Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **신관호 (SHINN, Kwan Ho)**; 06732 서울시 서초구 서운로 19, 1209 호 (서초동, 서초월드오피스텔) (신관호국제특허법률사무소), Seoul (KR).

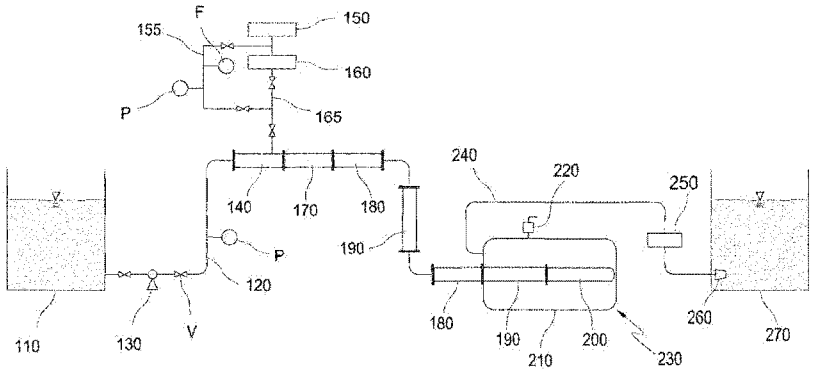
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 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 제 21 조(3))

(54) **Title**: OZONE WATER TREATMENT SYSTEM USING LOW ENERGY

(54) **발명의 명칭** : 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템



(57) **Abstract**: The present invention relates to an ozone water treatment system using low energy. The present invention comprises: a water pipe through which raw water, to be treated, is transferred and supplied while having energy; a gas injector for dispersing and injecting, in a microbubble form, ozone gas to the raw water supplied and transferred from the water pipe; a low-energy using-type gas-liquid contact reactor for promoting a contact reaction between the ozone gas and the raw water within ozone mixed water supplied and transferred from the gas injector; and a discharge pipe for continuously transferring and discharging treated water having been reaction-treated. Therefore, since energy use during the ozone gas injection and the contact reaction can be remarkably reduced, processing costs can be reduced.

(57) **요약서**: 본 발명은 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 관한 것이다. 본 발명은, 처리 대상의 원수가 에너지를 갖고 이송 공급되는 송수관, 상기 송수관으로부터 공급되어 이송되는 원수에 오존 가스를 초미세 기포 형태로 분산 주입하는 기체 주입기, 상기 기체 주입기로부터 공급되어 이송되는 오존 혼합수 내의 상기 원수와 상기 오존 가스의 접촉 반응을 촉진시키는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기, 및 반응 처리된 처리수를 계속 이송하여 방류하는 방류관을 포함한다. 따라서, 오존 가스 주입 시 및 접촉 반응 시의 에너지 사용을 대폭 줄일 수 있음에 따라 처리 비용을 절감시킬 수 있는 효과가 있다.

WO 2017/111314 A1

명세서

발명의 명칭: 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 저에너지를 소비하여 처리 비용을 절감할 수 있고, 처리 효율도 우수한 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 오존(O_3)을 이용하는 수처리 방법은 오존의 강력한 산화력, 분해력, 살균력, 탈색력 및 탈취력을 이용하여 고도 정수 처리, 상하수도 처리, 오·폐수 처리, 침출수 처리 등을 실시하는 것이다.

[3] 이러한 오존 가스를 이용하는 수처리 분야에서는 오존 가스의 주입, 접촉, 용해와 같은 반응을 통해 오염수를 정화하며, 구체적으로 산기(散氣) 방식, 인젝터(injector) 방식, 가압 펌프 방식, 터빈 믹서 방식, 유(U) 튜브방식 등이 있다.

[4] 이 중, 산기 방식은 오존 가스를 오염수의 수중에 디퓨져(diffuser)를 이용하여 미세 기포로 산기하는 방식으로, 깊은 산기 수심에서 미세 기포를 발생하여 수처리가 이루어진다.

[5] 그러나, 산기 방식은 미세 기포구의 막힘, 기포 크기의 조절 곤란, 단로(斷路) 현상 발생, 채널링(channeling) 현상 발생 등의 단점이 있을 뿐만 아니라, 미세 기포의 부력으로 인한 수직 상승을 통해서만 기액 접촉이 일어나므로 접촉 및 용해 반응이 잘 되지 않고, 오존 흡수율 저하 및 자체 분해 확대 등으로 오존 이용률이 매우 낮으며, 배기 오존 농도도 높아 환경 오염을 유발하는 등의 여러 문제점이 있어, 최근에는 상수도 처리 이외에는 거의 이용하지 않는다.

[6] 또한, 최근에는 인젝터 방식을 다용하는 경향이 있는데, 인젝터 방식은 인젝터에서 오존 가스를 흡입할 때 에너지 손실이 과다하게 발생되고, 소정량 이상의 오존 가스를 흡입하지 못하며, 또한 인젝터에서 흡입 후 후속 공정으로 접촉 반응을 위해 스태틱 믹서(static mixer)를 이용하는데, 스태틱 믹서는 큰 에너지 손실을 야기하므로 수처리에 많은 에너지를 소비하여 에너지 효율 및 처리 효율이 낮은 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 처리 대상의 원수에 오존 가스를 주입하는 때와 주입 후 원수와 오존 가스를 반응시키는 때의 에너지 사용을 줄여 처리 비용을 절감하고 실용성을 향상시킬 수 있는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[8] 또한, 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응을 극대화시켜 오존 이용 효율을 제고시키고 완벽한 수처리를 기할 수 있는 저에너지를 사용하는 오존 수처리

시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[9] 본 발명의 상기 목적과 여러 가지 장점은 이 기술분야에 숙련된 사람들에 의해 본 발명의 바람직한 실시예로부터 더욱 명확하게 될 것이다.

과제 해결 수단

[10] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템은, 처리 대상의 원수가 에너지를 갖고 이송 공급되는 송수관, 상기 송수관으로부터 공급되어 이송되는 원수에 오존 가스를 초미세 기포 형태로 분산 주입하는 기체 주입기, 상기 기체 주입기로부터 공급되어 이송되는 오존 혼합수 내의 상기 원수와 상기 오존 가스의 접촉 반응을 촉진시키는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기, 및 반응 처리된 처리수를 계속 이송하여 반응 촉진을 시키는 관수로형 체류조와 방류하는 방류관을 포함하고, 상기 관수로형 체류조는, 반응을 촉진시키기 위해 와류를 형성할 수 있는 상하 좌우 또는 상하 도류벽을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[11] 바람직하게, 상기 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기는, 판형 혼합 반응기, 다중 분사 반응기, 분할 전단 반응기 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 조합으로 이루어질 수 있다.

[12] 또한 바람직하게, 상기 송수관을 통해 공급되는 상기 원수는, 낙차에 의한 위치 에너지에 의해 가압 이송될 수 있다.

[13] 또한 바람직하게, 상기 원수에 에너지를 부여하고 송수되도록 하는 송수 펌프를 더 포함할 수 있다.

[14] 또한 바람직하게, 상기 원수를 저수하고 상기 송수관으로 공급하는 원수 수조를 더 포함할 수 있다.

[15] 또한 바람직하게, 상기 기체 주입기로 공급될 상기 오존 가스를 발생하여 공급하는 오존 발생기, 및 상기 오존 발생기로부터 공급되는 상기 오존 가스를 상기 기체 주입기로 이송하여 공급하는 오존 공급관을 더 포함할 수 있다.

[16] 또한 바람직하게, 상기 기체 주입기로 공급될 오존 가스 이외에 산소가스, 염소가스 또한 발생하여 공급하는 가스 공급관을 더 포함할 수 있다.

[17] 또한 바람직하게, 상기 기체 주입기의 종류는 멤브레인형 기체 주입기, 마이크로버블형 기체 주입기, 타공형 주입기 등의 주관로 내부 관로 면적 전체에 균일하게 직접 주입할 수 있는 STS304, STS316, STS316L, 아스텔루이, PP, PE 등의 재질의 기체 주입기를 포함할 수 있다.

[18] 또한 바람직하게, 미세기포로 주입된 오존가스가 판형 혼합 반응기, 다중 분사 반응기를 복합적으로 이용하는 것에 의해 접촉 반응을 촉진시킨 후, 초음파 발생장치를 통해 초음파 공동현상이 일어나고, 더욱 접촉반응이 촉진되어져, 오존과 원수의 2차 촉진 반응 및 초음파에 의한 수처리 효과를 동시에 얻을 수 있다.

[19] 또한 바람직하게, 상기 방류관에서 방류되는 상기 처리수를 저수하는 방류

수조, 및 상기 방류관의 끝단에 구비되어 상기 방류 수조 내의 수중으로 상기 처리수를 분사하는 분사 수단을 더 포함할 수 있다.

[20] 또한 바람직하게, 상기 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기로부터 공급되는 상기 오존 혼합수 내의 상기 원수와 상기 오존 가스의 접촉 반응을 촉진하며 반응 처리된 상기 처리수를 상기 방류관으로 공급하는 주반응기를 더 포함할 수 있다.

[21] 또한 바람직하게, 상기 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기는, 상기 판형 혼합 반응기, 상기 다중 분사 반응기, 상기 분할 전단 반응기, 상기 다중 분사 반응기의 순서로 구비될 수 있다.

[22] 또한 바람직하게, 상기 주반응기 후단과, 방류관 전단에 선택적으로 초음파 발생장치를 설치하여, 전처리 과정에서 반응되지 않은 오존의 반응을 극대화 및 잔류 오존을 제로화하여, 오존에 의한 냄새피해를 최소화할 수 있다.

[23] 또한 바람직하게, 상기 관수로형 체류조는, 기체의 외부 유출 없이, 유체와의 반응을 지속적으로 시킬 수 있는 밀폐된 관수로형으로 할 수 있다.

[24] 또한 바람직하게, 상기 주반응기는, 상기 오존 혼합수를 분사 및 역류 혼합하여 접촉 반응을 일으키는 분사 역방향 혼합 반응기, 및 상기 분사 역방향 혼합 반응기를 내장하며 상기 분사 역방향 혼합 반응기로부터 배출되는 상기 처리수를 수용한 다음 배출하는 반응 탱크로 이루어질 수 있다.

[25] 또한 바람직하게, 상기 반응 탱크에 내장되며 상기 오존 혼합수를 접촉 반응시킨 다음 상기 분사 역방향 혼합 반응기로 배출하는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기를 더 포함할 수 있다.

[26] 또한 바람직하게, 상기 분사 역방향 혼합 반응기는, 상기 오존 혼합수가 유입되는 선단은 개방되고 유출되는 후단은 단면이 축소되어 중심부에 분사공이 형성되는 분사 배관, 및 상기 분사 배관에서 분사되는 상기 오존 혼합수를 부딪혀 역류시키도록 후단에 오목 반사판이 형성되고 일측에 상기 처리수를 배출하는 배출구를 갖는 후방 배관으로 이루어질 수 있다.

[27] 또한 바람직하게, 상기 기체 주입기는, 상기 송수관으로부터 공급되는 상기 원수를 내부 이송하는 메인 배관, 및 상기 메인 배관 내에 구비되며 다수개의 분사공을 통해 공급되는 상기 오존 가스를 초미세 기포 형태로 상기 원수의 수중으로 분사하는 다공관으로 이루어질 수 있다.

[28] 또한 바람직하게, 상기 판형 혼합 반응기는, 상기 기체 주입기로부터 공급되는 상기 오존 혼합수의 유로 및 유속을 변경시키도록 직경이 점차 축소되는 형태로 구비되는 유입 축소관, 상기 유입 축소관으로부터 공급되는 상기 오존 혼합수를 내부 이송하는 후방 배관, 및 상기 후방 배관의 내측면 상에 돌출되도록 다수개 구비되어 상기 오존 혼합수의 방향 및 유속을 변경시키고 분할 및 전단하여 접촉시키는 돌출 부재로 이루어질 수 있다.

[29] 또한 바람직하게, 상기 다중 분사 반응기는, 상기 오존 혼합수를 내부 이송하는 메인 배관, 및 상기 메인 배관 내에 상기 오존 혼합수의 흐름 방향과 직교되는

방향으로 구비되며 상기 오존 혼합수가 통과되는 다수개의 관통공을 갖는 차단 다공판으로 이루어질 수 있다.

[30] 또한 바람직하게, 상기 분할 전단 반응기는, 상기 오존 혼합수를 내부 이송하는 메인 배관, 및 상기 메인 배관 내에 길이 방향을 따라 반복되게 구비되는 만곡된 판 형태의 나선형 블레이드로 이루어질 수 있다.

[31] 또한 바람직하게, 상기 방류관의 도중에서 분기되어 상기 처리수의 일부를 재처리를 위해 상기 원수 수조 측으로 이송하는 순환관, 및 상기 순환관을 통해 공급되는 상기 처리수와 상기 원수 수조로부터 공급되는 상기 원수를 혼합하여 상기 송수관으로 공급하는 혼합 공급기를 더 포함할 수 있다.

[32] 또한 바람직하게, 상기 혼합 공급기는, 상기 처리수와 상기 원수를 내부 이송하면서 혼합하는 혼합 배관, 및 상기 혼합 배관 내에 구비되어 이물질을 걸러내는 스트레이너로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[33] 본 발명에 따르면, 오존 가스 주입 시 및 접촉 반응 시의 에너지 사용을 대폭 줄일 수 있음에 따라 처리 비용을 절감시킬 수 있는 효과가 달성될 수 있다.

[34] 또한, 저에너지 사용형이면서 효율이 우수한 반응기들을 복합적으로 사용하고 반응 처리된 처리수의 일부를 재처리시킴에 따라 적은 양의 오존을 사용하여 완벽한 수처리를 기할 수 있는 효과가 달성될 수 있다.

[35] 그리고, 신속한 처리도 가능함에 따라 처리 생산성도 향상시킬 수 있는 효과가 달성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[36] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 대한 구성도이다.

[37] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 대한 구성도이다.

[38] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 대한 구성도이다.

[39] 도 4은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 대한 구성도이다.

[40] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템의 기체 주입기에 대한 개략 단면도이다.

[41] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템의 판형 혼합 반응기에 대한 일부 절개 단면도이다.

[42] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템의 다중 분사 반응기에 대한 단면도이다.

[43] 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템의 분할 전단 반응기에 대한 개략 단면도이다.

[44] 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템의 분사 역방향 혼합 반응기에 대한 단면도이다.

[45] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 대한 구성도이다.

[46] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템의 혼합 공급기에 대한 개략 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[47] 처리 대상의 원수가 에너지를 갖고 이송 공급되는 송수관과, 상기 송수관으로부터 공급되어 이송되는 원수에 오존 가스를 초미세 기포 형태로 분산 주입하는 기체 주입기와, 상기 기체 주입기로부터 공급되어 이송되는 오존 혼합수 내의 상기 원수와 상기 오존 가스의 접촉 반응을 촉진시키는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기, 및 반응 처리된 처리수를 계속 이송하여 반응촉진을 시키는 관수로형 체류조와, 방류하는 방류관을 포함하고, 상기 관수로형 체류조는, 반응을 촉진시키기 위해 와류를 형성할 수 있는 상하 좌우 또는 상하 도류벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템이 제공된다.

발명의 실시를 위한 형태

[48] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[49] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템에 대한 구성도이다.

[50] 본 발명에 따르면, 처리 대상의 원수에 대한 오존 가스의 주입을 위해 기체 주입기(140)를 사용함으로써 오존 가스 주입 시의 에너지 사용을 줄임과 아울러, 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180), 분할 전단 반응기(190), 분사 역방향 혼합 반응기(200)와 같은 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기들을 복합적으로 이용하는 것에 의해 접촉 반응 시의 에너지 사용도 줄임으로써, 종래의 인젝터, 스태틱 믹서 조합 방식에 비해 에너지 사용을 50~60% 정도 줄이게 된다.

[51] 그에 따라, 최소한의 에너지만을 사용하므로, 원수에 에너지를 부여하는 송수 펌프(130)를 생략하거나 저용량의 것으로 이용할 수 있고, 굳이 송수 펌프(130)를 사용하지 않고 원수의 보유 위치 에너지만을 이용하여 수처리를 실시할 수도 있다.

[52] 또한, 기체 주입기(140)에서 일부 접촉 반응이 이루어진 후, 저에너지 사용형이면서 효율이 우수한 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180), 분할 전단 반응기(190), 분사 역방향 혼합 반응기(200)를 복합적으로 사용하여 접촉 반응을 촉진시키므로, 오존 이용 효율을 99% 이상으로 향상시킬 수 있고 완벽한 정화 처리가 가능함으로써, 종래 방법으로 잘 처리되지 않던 난분해성

물질이 포함된 원수도 처리할 수 있음과 더불어, 잔류 오존량을 줄일 수 있고, 오존 사용량도 종전에 비해 20~30% 감소시켜 오존 발생 비용을 줄일 수 있다.

[53] 본 발명에 따른 오존 수처리 시스템은, 처리 대상의 원수를 저수하여 공급하는 원수 수조(110)와, 원수 수조(110)로부터 공급되는 원수를 이송하는 송수관(120)과, 수처리에 필요한 에너지를 원수에 부여하여 원수가 가압 이송되도록 하는 송수 펌프(130)와, 이송되는 원수에 주입될 적정 농도의 오존 가스를 발생하여 공급하는 오존 발생기(160)와, 오존 발생기(160)로부터 공급되는 오존 가스를 이송하여 공급하는 오존 공급관(165)과, 오존 공급관(165)을 통해 공급되는 오존 가스를 내부 이송되는 원수에 초미세 기포 형태로 분산 주입하는 기체 주입기(140)와, 기체 주입기(140)로부터 공급되어 이송되는 오존 혼합수 내의 원수와 오존 가스 간의 기액 접촉 반응을 촉진시키는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기와, 후속하여 원수와 오존 가스의 접촉 반응을 촉진하여 반응을 거의 완료하는 주반응기(230)와, 주반응기(230)로부터 배출되는 반응 처리된 처리수를 이송하여 방류하는 방류관(240)을 포함한다.

[54] 원수 수조(110)는 처리 대상의 원수를 유입하여 일시적으로 저수했다가 공급하는 것으로, 원수의 유입량 변동을 극복하고 시스템이 안정적으로 운전될 수 있는 용량으로 선정한다.

[55] 이러한 원수 수조(110)의 일측에는 원수가 배출되는 배출구가 구비되며, 해당 배출구는 송수관(120)의 일단과 연통되게 연결된다.

[56] 여기서, 원수 수조(110) 없이 바로 송수관(120)을 통해 원수가 공급되도록 할 수도 있으나, 원수의 안정적인 공급을 위해서는 원수 수조(110)가 구비되는 것이 바람직하다.

[57] 송수관(120)은 원수 수조(110)로부터 공급되는 원수를 내부 이송하여 공급하는 배관으로, 일단은 원수 수조(110)의 배출구에 연결되고 타단은 기체 주입기(140)의 선단에 연결되어 원수를 기체 주입기(140)로 공급한다.

[58] 이러한 송수관(120)은 송수되는 원수의 에너지 손실이 최소화될 수 있도록 설계되어 구비된다.

[59] 송수 펌프(130)는 원수에 수처리에 필요한 에너지를 부여하여 원수가 일정 압력 및 유량으로 흡인, 가압 송수되도록 하는 것으로, 유량과 양정에서 운전 효율이 우수한 것을 선정하여 사용한다.

[60] 본 발명에 따르면, 원수에 적은 에너지만을 부여하여도 원활히 수처리 가능하므로, 원수에 에너지를 부여하는 송수 펌프(130)를 생략하거나 작은 용량의 것으로 이용할 수 있으며, 굳이 송수 펌프(130)를 사용하지 않고 원수가 낙차에 의한 위치 에너지만을 갖고 공급되도록 할 수도 있고, 이때 낙차 에너지의 부여는 송수관(120)을 수직되도록 구비시키는 것 등에 의해 구현할 수 있다.

[61] 오존 발생기(160)는 이송되는 원수에 주입될 적정 농도 및 용량의 오존 가스를 발생하여 공급하는 것으로, 별도의 원료 가스 탱크(150)로부터 원료 가스를

공급받아 오존을 발생시킨다.

[62] 이러한 오존 발생기(160)는 원료 가스가 산소 또는 건조 공기인 경우 소정의 압력 상태로 공급되는 원료 가스를 전장(電場)에 통과시켜 산소 분자의 일부가 산소 원자로 분리된 후 분리된 산소 원자가 다른 산소 분자와 결합되도록 하는 것에 의해 오존을 발생시킬 수 있다.

[63] 원료 가스 탱크(150)는 오존 발생에 필요한 원료 가스를 오존 발생기(160)로 공급하는 것으로, 해당 원료 가스는 산소 또는 건조 공기일 수 있다.

[64] 오존 공급관(165)은 오존 발생기(160)로부터 공급되는 오존 가스를 내부 이송하여 기체 주입기(140)로 공급하며, 일단은 오존 발생기(160)에 연결되고 타단은 기체 주입기(140)에 연결된다.

[65] 이러한 오존 공급관(165)은 원수 송수압의 일시적인 부조화에 따른 기체 주입기(140)로부터의 원수의 역류를 방지하여 오존 발생기(160)를 보호할 수 있도록 적절히 설계될 수 있다.

[66] 물론, 원수의 역류를 보다 완벽하게 차단하기 위해 오존 공급관(165) 상에는 체크 밸브와 같은 별도의 역류 방지 수단(미도시)이 구비될 수도 있다.

[67] 또한, 상기 기체 주입기(140)로 공급될 오존 가스 이외에 산소가스, 염소가스 또한 발생하여 공급하는 가스 공급관(미도시)을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[68] 한편, 원료 가스 탱크(150)와 오존 공급관(165) 간을 직접적으로 연결하여 필요 시점에서 고압 상태의 원료 가스를 바로 기체 주입기(140)로 공급하여 기체 주입기(140)의 오염, 막힘 등을 해결하고 정비하기 위한 원료 가스 공급관(155)이 구비된다.

[69] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 오존 수처리 시스템에 대한 다른 구성도를 나타낸 것으로서, 상기 도 1의 설명에서 나타낸 기체 주입기(140), 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180)로 이루어지는 부분에 사이드 스트림(Side stream)의 구성을 추가한 것이다.

[70] 이는 기체 주입 방식의 다양한 방법을 추가하기 위하여 이루어진 것이며, 기체 주입기(140)의 종류에 의해 주입 방식이 달라지기도 하지만, 배관의 구성에 의해서도 주입 방식이 달라지기 때문에, 도 1과 같은 풀 스트림 인젝션(Full stream injection) 방식 이외에도 도 2와 같이 사이드 스트림 인젝션(Side stream injection) 방식을 추가하여 나타낸 것이다.

[71] 사이드 스트림 인젝션의 경우 기존 방식과는 다르게 사이드 스트림 비율을 최소화하여 동력비를 최소화하고, 혼합이 잘 이루어지는 특징이 있다.

[72] 사이드 스트림은 상기 기체 주입기(140)에 보조 관로(300)를 추가하고, 유입 유량의 일부를 펌프를 이용하여 보조 관로(300)로 흘려 보내고, 이젝터(310)를 이용하여 기체를 주입하는 방식이다.

[73] 보조 관로(300)의 후단에는 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180)를 하나 이상 복합적으로 이용하는 것에 의해 접촉 반응을 촉진시킬 수 있으며, 촉진된 기액수는 다시 기체 주입기(140) 내로 이동되어 혼합되도록 이루어져

있다.

[74] 도 3 및 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 오존 수처리 시스템에 대한 또 다른 구성도를 나타낸 것이다.

[75] 도 3 및 도 4에 도시된 구성 또한 상기 도 1의 설명에서 나타낸 구성과 유사하며, 분할 전단 반응기(190) 후단에 초음파 발생장치(330) 및 초음파 진동장치(320)를 하나 이상 추가하여 나타내었고, 도 4는 도 3의 구성에 덧붙여 방류관(240) 전단에 초음파 발생장치(330)를 연결하고, 방류 수조(270) 전단에 관수로형 체류조(340)를 부가하여 나타낸 것이다.

[76] 상기 설치되는 초음파 발생장치(330)는 반응기의 촉진반응을 좀 더 촉진시킨다. 또한, 상기 초음파 발생장치(330) 후단에 초음파 진동장치(320)를 설치하여, 잔류 오존의 반응을 극대화하여 후단 오존 냄새에 의한 피해를 최소화할 수 있다.

[77] 도 4의 관수로형 체류조(340)는 기체주입, 접촉 반응중인 처리수를 기체와의 반응을 더욱 촉진시키기 위해 필요하다.

[78] 기존 방류 수조(270) 전단에 전체 구조물이 밀폐된 관수로형 체류조(340)를 설치하고, 상기 관수로형 체류조(340) 내부에는 반응을 촉진시키기 위한 와류를 형성할 수 있는 상하, 좌우 도류벽을 설치한다. 관수로형 체류조(340)는 기체의 외부 유출 없이, 유체와의 반응을 지속적으로 시킬 수 있도록 밀폐되는 것을 특징으로 한다.

[79] 도 3 및 도 4의 구성에는 공통적으로, 풀 스트림 인젝션(Full stream injection) 방식 및 사이드 스트림 인젝션(Side stream injection) 방식의 후단에 초음파 발생장치(330) 및 초음파 진동장치(320)를 설치하여, 미세 기포로 주입된 오존이 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180)를 복합적으로 이용하는 것에 의해 접촉 반응을 촉진시킨 후, 초음파 발생장치(330) 및 초음파 진동장치(320)를 통해 초음파 공동 현상이 일어나고, 더욱 접촉 반응이 촉진되어져, 오존과의 반응 촉진 및 초음파에 의한 수처리 효과를 얻을 수 있다.

[80] 또한, 방류관(240) 전단에 초음파 발생장치(330)를 추가 설치하여, 전단에서 반응되지 않은 오존의 반응을 극대화하여, 방류 수조(270) 처리 후에도 오존에 의한 냄새 피해를 최소화할 수 있다.

[81] 기체 주입기(140)는 오존 공급관(165)을 통해 공급되는 오존 가스의 자체 압력을 이용하여 내부 이송되는 원수의 수중으로 오존 가스를 분산되게 주입한다.

[82] 상기 기체 주입기의 종류는 멤브레인형 기체 주입기, 마이크로버블형 기체 주입기, 타공형 주입기 등의 주관로 내부 관로 면적 전체에 균일하게 직접 주입할 수 있는 STS304, STS316, 아스텔루이, PP, PE 등의 재질의 기체 주입기를 포함할 수 있다.

[83] 구체적으로, 기체 주입기(140)는 도 5에 나타낸 바와 같이, 송수관(120)으로부터 공급되는 원수를 내부 이송하는 메인 배관(144)과, 메인

배관(144) 내에 소 직경의 관 형태로 구비되고 그 외측면 상에 전반적으로 형성된 수많은 초미세 분사공(146a)을 통해 오존 가스를 초미세 기포 형태로 수중 분사하는 다공관(146) 및 외부의 오존 공급관(165)과 내부의 다공관(146)을 연결하여 오존 가스를 공급하는 가스 연결관(142)으로 이루어진다.

[84] 여기서, 메인 배관(144)은 양단이 개방되며, 그 양단에는 배관 연결을 위한 플랜지부(144a)가 형성된다.

[85] 그리고, 다공관(146)은 오존 가스를 초미세 기포 형태로 만들어 분산되게 분사하는 것으로, 도시된 바와 같이 길이 방향을 따라 길게 구비되며, 다수개가 균등하게 배치되도록 구비될 수 있다.

[86] 이러한 다공관(146)은 가스 연결관(142)과 연결되는 부분을 제외하고는 폐쇄되도록 구비되며, 그 외측면 상에 초미세 분사공(146a)들이 전반적으로 균일하게 배치되도록 구비된다.

[87] 따라서, 수많은 초미세 분사공(146a)을 통해 오존 가스를 초미세 기포 형태로 분산되게 주입하므로, 오존 가스의 초미세 기포가 내부 이송되는 원수 내에 신속하면서 균일하게 혼합, 용해될 수 있고, 그 결과 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응을 극대화시킬 수 있다.

[88] 이러한 기체 주입기(140)를 이용하면, 주입되는 오존 가스의 압력 손실을 200mbar 이하로 실현할 수 있음과 더불어, 무엇보다도 오존 가스 주입에 따른 원수의 에너지 사용을 최소화할 수 있고, 즉 기존의 인젝터를 이용하는 경우와 비교하여 원수의 에너지 사용을 1/20 정도로 감소시킬 수 있다.

[89] 바람직하게, 에너지 사용을 최소화시키고 혼합 및 접촉 반응을 최대화시키기 위해 다공관(146) 상에 형성되는 각 초미세 분사공(146a)의 크기는 10㎛ 이하로 구현될 수 있다.

[90] 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기는 이송되는 오존 혼합수의 에너지 사용을 최소화하면서 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응을 촉진시키는 것으로, 구체적으로 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180) 및 분할 전단 반응기(190)를 사용한다.

[91] 판형 혼합 반응기(170)는 오존 혼합수의 유로를 변경시키고 유속을 가속시키며, 오존 혼합수를 분할 및 전단시켜 접촉 반응을 촉진시킨다.

[92] 이러한 판형 혼합 반응기(170)는 도 6에 나타낸 바와 같이, 점차 직경이 축소되는 관 형태로 구비되어 기체 주입기(140)로부터 공급되어 이송되는 오존 혼합수의 유로를 변경시키고 유속을 가속시키는 유입 축소관(172)과, 유입 축소관(172) 다음에서 오존 혼합수를 계속하여 이송시키는 후방 배관(174)과, 후방 배관(174)의 내측면 상에 돌출되도록 다수개 구비되어 오존 혼합수의 방향 및 유속을 변경시켜 난류 현상을 일으키고 오존 혼합수를 일부 분할 및 전단시키는 돌출 부재(176)로 이루어진다.

[93] 여기서, 판형 혼합 반응기(170)의 양단을 이루는 유입 축소관(172)의 선단과 후방 배관(174)의 후단에는 배관 연결을 위한 플랜지부(172a, 174a)가 형성된다.

[94] 유입 축소관(172)은 선단으로부터 후단으로 갈수록 점차 직경이 축소되도록 형성되어 이송되는 오존 혼합수의 유속을 가속시키고 유로를 변경시켜 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응을 촉진시킨다.

[95] 돌출 부재(176)는 후방 배관(174)의 내측면 상에 다수개가 균등하게 배치되도록 구비되는 것으로, 이송되는 오존 혼합수가 다수개의 돌출 부재(176)에 충돌되어 그 방향 및 유속이 변경되고 난류 현상이 발생되도록 함과 아울러, 그 일부가 분할 및 전단되도록 함으로써, 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응이 재차 촉진되도록 한다.

[96] 이러한 돌출 부재(176)는 도시된 바와 같이, 경사진 작은 판 형태로 구현될 수 있다.

[97] 다중 분사 반응기(180)는 판형 혼합 반응기(170)에서 반응 처리된 오존 혼합수를 계속 이송하면서 가속, 분할, 전단, 와류, 난류 및 역류시켜 접촉 반응을 재차 촉진시킨다.

[98] 이러한 다중 분사 반응기(180)는 도 7에 나타낸 바와 같이, 판형 혼합 반응기(170)로부터 공급되는 오존 혼합수를 내부 이송하는 메인 배관(182)과, 메인 배관(182) 내에 오존 혼합수의 흐름 방향과 직교되는 방향으로 반복되게 구비되는 판 형태의 것으로 다수개의 관통공(184a)을 갖는 차단 다공판(184)으로 이루어진다.

[99] 여기서, 메인 배관(182)의 양단은 개방되며, 그 양단에는 배관 연결을 위한 플랜지부(182a)가 형성된다.

[100] 차단 다공판(184)은 메인 배관(182)의 길이 방향을 따라 이격되도록 다수개가 반복되게 구비된다.

[101] 따라서, 이송되는 오존 혼합수는 차단 다공판(184)에 순차적으로 부딪혀 흐름이 변경 또는 역류되거나 유속이 변화되고, 관통공(184a)을 통과하면서 유속이 가속됨과 아울러 일부 분할되며, 그에 따른 강력한 전단 작용 및 와류, 난류, 역류 작용에 의해 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응이 촉진될 수 있다.

[102] 이러한 다중 분사 반응기(180)는 기존의 스태틱 믹서 등에 비해 10배 정도 반응 효율이 우수한 반면, 에너지 소비는 83% 수준으로 매우 낮아 에너지 사용을 대폭 줄일 수 있다.

[103] 정리하면, 기체 주입기(140)와 판형 혼합 반응기(170)를 통과하면서 원수 내의 오존 가스의 분포가 매우 균일해지며, 다중 분사 반응기(180)를 통과하면서 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응이 본격화된다.

[104] 분할 전단 반응기(190)는 다중 분사 반응기(180)에서 반응 처리된 오존 혼합수를 계속 이송하면서 분할, 전단, 반전, 난류화시켜 접촉 반응을 재차 촉진시킨다.

[105] 이러한 분할 전단 반응기(190)는 도 8에 나타낸 바와 같이, 다중 분사 반응기(180)로부터 공급되는 오존 혼합수를 내부 이송하는 메인 배관(192)과, 메인 배관(192) 내에 길이 방향을 따라 수직 방향의 것과 수평 방향의 것이

반복되도록 구비되어 오존 혼합수를 계속 양분하여 분할하는 만곡된 판 형태의 나선형 블레이드(194)로 이루어진다.

[106] 여기서, 메인 배관(192)의 양단은 개방되며, 그 양단에는 배관 연결을 위한 플랜지부(192a)가 형성된다.

[107] 따라서, 내부 이송되는 오존 혼합수는 각 나선형 블레이드(194)를 통과할 때마다 양분되도록 계속 분할되며, 나선형 블레이드(194)의 만곡된 형태에 따라 그 방향 및 유속이 가변되고, 각 나선형 블레이드(194)의 방향이 순차적으로 변경됨에 따라 반전 및 변환되어, 강력한 전단 및 난류 작용에 의해 원수와 오존 가스의 접촉 반응이 촉진될 수 있다.

[108] 여기서, 나선형 블레이드(194)의 개수를 n이라고 하면, 오존 혼합수가 분할되는 수는 2^n이 된다.

[109] 이러한 분할 전단 반응기(190)는 다소 큰 에너지 사용을 유발하나 반응 효율 면에서 양호하다.

[110] 이상과 같은 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180) 및 분할 전단 반응기(190)는 모두 기존의 스태틱 믹서 등과 비교하여 오존 혼합수의 에너지 사용을 대폭 줄일 수 있는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기로서, 세 종류 반응기(170, 180, 190)의 채택 여부, 배치 순서 및 구비 대수는 선택적일 수 있다.

[111] 주반응기(230)는 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180) 및 분할 전단 반응기(190)를 거치면서도 아직 미처 반응되지 않은 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응을 촉진시켜 반응을 거의 완료시킨다.

[112] 이러한 주반응기(230)는 분사 역방향 혼합 반응기(200)를 필수적으로 내장하며, 해당 분사 역방향 혼합 반응기(200)의 전방에 상기한 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기를 선택적으로 내장한다.

[113] 도면 상에는 내장되는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기로서 분할 전단 반응기(190)를 채택한 경우를 나타낸다.

[114] 주반응기(230)는 상대적으로 큰 직경을 가지며 분사 역방향 혼합 반응기(200)로부터 배출되는 처리수를 내부 수용한 다음 배출하는 반응 탱크(210)와, 반응 탱크(210) 내에 내장되는 분할 전단 반응기(190) 및 분사 역방향 혼합 반응기(200)와, 반응 탱크(210) 내에 수용된 오존 혼합수 내에 잔존하는 산소 가스와 같은 배가스를 분리하여 배출하는 기액 분리 수단(220)으로 이루어진다.

[115] 여기서, 분사 역방향 혼합 반응기(200)는 분사 및 역류 혼합을 통해 접촉 반응을 재차 촉진시킨다.

[116] 이러한 분사 역방향 혼합 반응기(200)는 도 9에 나타낸 바와 같이, 오존 혼합수가 유입되는 선단 측이 개방되고 유출되는 후단 측은 단면이 점차 축소되어 중심부에 분사공(222b)이 형성되는 분사 배관(222)과, 분사 배관(222)으로부터 분사되는 오존 혼합수를 역류시키는 오목 형태의 오목 반사판(224a)이 후단 측에 구비되고 일측 측벽에 반응 처리된 처리수의 배출을

위한 배출구(224b)를 갖는 후방 배관(224)으로 이루어진다.

[117] 여기서, 분사 배관(222)의 선단은 개방되며, 그 선단에는 배관 연결을 위한 플랜지부(222a)가 형성된다.

[118] 따라서, 분할 전단 반응기(190)로부터 공급되는 오존 혼합수는 분사 배관(222) 내부를 통과하여 분사공(222b)에서 분사되는 때에 오존 혼합수의 방향 및 유속이 변경되어 난류 작용이 발생되고, 또한 분사된 오존 혼합수가 후방 배관(224)의 내부를 통과하여 오목 반사판(224a)에 부딪히는 때에 난류, 와류 및 역류 작용이 발생되어 접촉 반응이 촉진된 다음, 접촉 반응이 거의 완료된 처리수는 후방 배관(224)의 일측 측벽에 형성된 배출구(224b)를 통해 배출되어 반응 탱크(210) 내로 수용된다.

[119] 이와 같은 분사 역방향 혼합 반응기(200)도 기존의 스태틱 믹서 등과 비교하여 오존 혼합수의 에너지 손실을 줄일 수 있는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기이다.

[120] 기액 분리 수단(220)은 기액 접촉 반응에 따라 발생되어 처리수 내에 잔존하는 산소 가스와 같은 배가스를 반응 탱크(210) 내의 처리수로부터 분리하여 배출시키는 것으로, 반응 탱크(210) 내의 압력을 유지시킨다.

[121] 이러한 기액 분리 수단(220)으로는 반응 탱크(210) 내의 상부 공간에 모이는 배가스를 선택적으로 방출시킬 수 있는 체크 밸브로 구현될 수 있다.

[122] 방류관(240)은 주반응기(230)의 반응 탱크(210)로부터 배출되는 처리수를 계속 이송하여 방류시키는 것으로, 반응 탱크(210)로부터 길게 연장된다.

[123] 이러한 방류관(240)은 이송되는 처리수의 에너지 손실이 최소화될 수 있도록 설계되어 구비된다.

[124] 나아가, 본 발명에 따르면, 처리수가 방류관(240)을 통해 목적하는 개소까지 이송되어 방류될 수 있으나, 바람직하게는 방류관(240)을 통해 방류되는 처리수를 최종적으로 수집하여 저수하도록 방류 수조(270)가 더 구비될 수 있다.

[125] 방류 수조(270)는 처리수를 최종 수집하여 안전하게 배출되도록 하는 것으로, 처리수의 유입량 및 유출량 변동을 극복하고 시스템이 안정적으로 운전될 수 있는 용량으로 선정된다.

[126] 그리고, 방류관(240)을 통한 처리수의 방류에 따라 주반응기(230) 내의 압력이 저하되는 것을 최소화시키기 위해 방류관(240) 상에는 압력 유지 수단(250)이 구비될 수 있다.

[127] 이러한 압력 유지 수단(250)은 방류관(240)의 내부 유로를 축소시키는 구조를 통해 구현될 수 있다.

[128] 또한, 방류 수조(270) 내의 수중으로 처리수를 분사하여 방류함으로써 처리수가 잔류 에너지 및 오존을 이용하여 방류 수조(270) 내부에서 마무리 반응될 수 있도록 하기 위해 방류관(240)의 끝단에는 분사 수단(260)이 구비될 수 있다.

[129] 이상, 상술한 바와 같이 원수 수조(110)로부터 방류 수조(270)까지 하나의 라인

형태로 이어지는 구성은 원수를 계속적으로 이송하면서 1회 처리하는 방식에 대한 것이다.

[130] 한편, 본 발명에 따르면, 원수 수질 및 처리 목표 등에 따라 2회 이상 반복 처리하는 방식을 구현할 수도 있으며, 이러한 반복 처리 방식의 구성을 도 10에 나타낸다.

[131] 반복 처리 방식에서는 주반응기(230)로부터 방류 수조(270)로 처리수를 이송하는 방류관(240)의 도중에서 분기되어 처리수의 일부를 원수 수조(110) 측으로 순환시키기 위한 순환관(280)이 더 구비된다.

[132] 즉, 주반응기(230)에서 반응 처리된 후 이송되는 처리수는 도중에서 방류관(240)과 순환관(280)으로 나누어져 각각 방류 수조(270)와 원수 수조(110) 측으로 공급된다.

[133] 그리고, 재처리를 위해 순환관(280)을 통해 공급되는 처리수와 원수 수조(110)로부터 공급되는 원수를 함께 흡입, 혼합하여 송수관(120)으로 공급할 수 있도록 원수 수조(110) 내에는 혼합 공급기(290)가 더 구비된다.

[134] 혼합 공급기(290)는 도 11에 나타낸 바와 같이, 유입되는 선단 측이 직경이 큰 대경부로 형성되고 유출되는 측이 상대적으로 직경이 작은 소경부로 일체화되게 형성되는 혼합 배관(292)과, 소경부의 입구 측을 덮도록 대경부 내에 중심부에 구비되어 내부 이송되는 처리수와 원수에 함유된 이물질을 걸러내는 스트레이너(294)로 이루어진다.

[135] 따라서, 순환관(280)의 끝단은 혼합 배관(292)의 대경부 내로 삽입되어 스트레이너(294)에 접촉됨으로써 스트레이너(294)로 직접 처리수를 공급하며, 혼합 배관(292)의 대경부와 스트레이너(294)의 사이 공간을 통해 원수 수조(110) 내의 원수가 공급되어 처리수와 원수가 혼합된 다음 송수관(120)으로 공급된다.

[136] 덧붙여, 미도시하였으나, 본 발명에 따른 오존 수처리 시스템은 자동 운전이 가능하도록 전반적인 작동 제어를 실시하는 제어 패널을 더 구비할 수 있고, 상기한 송수관(120), 오존 공급관(165), 원료 가스 공급관(155), 방류관(240) 및 순환관(280) 상에는 유체의 공급을 개폐하기 위한 밸브 수단(V)과, 유체의 압력 및 유량을 측정하기 위한 유압계(P) 및 유량계(F)들이 구비될 수 있다.

[137] 또한 덧붙여, 각 엘레먼트 및 그에 부속되는 부속 엘레먼트의 크기, 개수, 구조 등은 처리 대상의 원수 수질 및 수량, 목표 수질, 오존 가스 주입량 등을 고려하여 적절히 결정될 수 있다.

[138] 이상과 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템의 작용에 대해 이하 설명한다.

[139] 먼저, 송수 펌프(130)가 작동되면, 원수 수조(110) 내에 저수된 처리 대상의 원수가 흡입되어 송수관(120)을 통해 이송된 다음 기체 주입기(140)로 공급된다.

[140] 이때, 원수는 송수 펌프(130)에 의해 수처리에 필요한 에너지를 부여받는다.

[141] 물론, 송수 펌프(130)를 사용하지 않고 원수가 낙차에 의한 위치 에너지를 부여받고 송수관(120)을 통해 공급되도록 할 수도 있다.

[142] 이어서, 기체 주입기(140)로 공급된 원수는 기체 주입기(140)의 내부를 흐르며, 이때 오존 발생기(160)에서 발생된 다음 적정 압력을 갖은 상태로 오존 공급관(165)을 통해 공급되는 오존 가스가 해당 기체 주입기(140) 내의 다공관(146)을 통해 초미세 기포 형태로 분산되게 분사되어 내부를 흐르는 원수에 주입되어 혼합된다.

[143] 그 후, 오존 혼합수는 계속하여 판형 혼합 반응기(170)로 공급되어 판형 혼합 반응기(170)에서 가속, 난류, 분할, 전단되어 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응이 이루어진다.

[144] 그 다음, 계속하여 오존 혼합수는 다중 분사 반응기(180)로 공급되어 다중 분사 반응기(180)에서 가속, 분할, 전단, 와류, 난류, 역류되어 원수와 오존 가스 간의 접촉 반응이 재차 이루어진다.

[145] 이어서, 오존 혼합수는 계속하여 분할 전단 반응기(190)로 공급되어 분할 전단 반응기(190)에서 분할, 전단, 반전, 난류화되어 접촉 반응이 재차 이루어진다.

[146] 그 후, 오존 혼합수는 다시 한번 다중 분사 반응기(180)를 통과하면서 반응이 촉진된 다음, 주반응기(230)로 공급된다.

[147] 주반응기(230)로 공급된 오존 혼합수는 해당 주반응기(230)에 내장된 분할 전단 반응기(190)를 통과하여 재차 반응이 촉진된 후, 분사 역방향 혼합 반응기(200)로 공급되어 분사 역방향 혼합 반응기(200)에서 가속, 난류, 와류, 역류되어 재차 반응이 이루어진다.

[148] 그 다음, 분사 역방향 혼합 반응기(200)로부터 배출되는 오존 혼합수는 주반응기(230)의 반응 탱크(210) 내로 배출되어 수용되며, 반응 탱크(210) 내에서 체재하는 동안 처리수 내에 잔존하는 배가스가 기액 분리 수단(220)에 의해 분리 배출되어 제거된다.

[149] 그 후, 주반응기(230)까지 거쳐 거의 수처리가 완료된 처리수는 이후 주반응기(230)의 반응 탱크(210)로부터 배출되어 방류관(240)을 통해 이송된 다음, 해당 방류관(240)의 끝단에 구비되어 있는 분사 수단(260)을 통해 방류 수조(270) 내의 수중으로 방류되며, 이어서 방류 수조(270) 내에서 잔류 에너지 및 잔류 오존을 이용하여 마무리 반응된다.

[150] 그리고, 반복 처리 방식의 경우에는 방류관(240)을 통해 이송되는 처리수 중의 일부가 도중에서 분기되는 순환관(280)으로 나뉘어져 원수 수조(110) 측으로 공급되며, 재처리를 위해 순환된 처리수는 혼합 공급기(290)에서 원수와 함께 흡입, 혼합된 다음 다시 송수관(120)을 통해 송수된다.

[151] 이로써, 본 발명에 의하면, 기체 주입기(140)를 이용하여 오존 가스 주입 시의 에너지 사용을 대폭 줄일 수 있고, 또한 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기들을 사용하여 접촉 반응 시의 에너지 사용도 대폭 줄일 수 있으므로, 결과적으로 처리 비용을 절감시킬 수 있다.

[152] 또한, 판형 혼합 반응기(170), 다중 분사 반응기(180), 분할 전단 반응기(190) 및 분사 역방향 혼합 반응기(200)와 같은 저에너지 손실형 반응기들을 복합적으로

사용하고, 필요에 따라 처리수의 일부를 순환시켜 재처리하므로, 완벽한 수처리를 기할 수 있다.

[153] 그리고, 전 과정을 거치는데 소요되는 처리 시간도 종래의 산기 방식에 비해 약 1/10 정도로 단축될 수 있어, 처리 생산성도 우수할 수 있다.

[154] 이상, 상기 내용은 본 발명의 바람직한 일 실시예를 단지 예시한 것으로 본 발명의 당업자는 본 발명의 요지를 변경시킴이 없이 본 발명에 대한 수정과 변경을 가할 수 있음을 인지해야 한다.

[155] [부호의 설명]

[156] 110 : 원수 수조 120 : 송수관

[157] 130 : 송수 펌프 140 : 기체 주입기

[158] 142 : 가스 연결관 144 : 메인 배관

[159] 144a : 플랜지부 146 : 다공관

[160] 146a : 분사공 150 : 원료 가스 탱크

[161] 155 : 원료 가스 공급관 160 : 오존 발생기

[162] 165 : 오존 공급관 170 : 판형 혼합 반응기

[163] 172 : 유입 축소관 172a : 플랜지부

[164] 174 : 후방 배관 174a : 플랜지부

[165] 176 : 돌출 부재 180 : 다중 분사 반응기

[166] 182 : 메인 배관 182a : 플랜지부

[167] 184 : 차단 다공판 184a : 관통공

[168] 190 : 분할 전단 반응기 192 : 메인 배관

[169] 192a : 플랜지부 194 : 나선형 블레이드

[170] 200 : 분사 역방향 혼합 반응기 222 : 분사 배관

[171] 222a : 플랜지부 222b : 분사공

[172] 224 : 후방 배관 224a : 오목 반사판

[173] 224b : 배출구 210 : 반응 탱크

[174] 220 : 기액 분리 수단 230 : 주반응기

[175] 240 : 방류관 250 : 압력 유지 수단

[176] 260 : 분사 수단 270 : 방류 수조

[177] 280 : 순환관 290 : 혼합 공급기

[178] 292 : 혼합 배관 294 : 스트레이너

[179] 300 : 보조 관로 310 : 이젝터

[180] 320 : 초음파 진동장치 330 : 초음파 발생장치

[181] 340 : 관수로형 체류조

[182] F : 유량계 P : 압력계

[183] V : 밸브 수단

청구범위

[청구항 1] 처리 대상의 원수가 에너지를 갖고 이송 공급되는 송수관과,
상기 송수관으로부터 공급되어 이송되는 원수에 오존 가스를 초미세 기포 형태로 분산 주입하는 기체 주입기와,
상기 기체 주입기로부터 공급되어 이송되는 오존 혼합수 내의 상기 원수와 상기 오존 가스의 접촉 반응을 촉진시키는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기, 및 반응 처리된 처리수를 계속 이송하여 반응촉진을 시키는 관수로형 체류조와, 방류하는 방류관을 포함하고,
상기 관수로형 체류조는, 반응을 촉진시키기 위해 와류를 형성할 수 있는 상하 좌우 또는 상하 도류벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기는,
판형 혼합 반응기, 다중 분사 반응기, 분할 전단 반응기 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 3] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 송수관을 통해 공급되는 상기 원수는,
낙차에 의한 위치 에너지에 의해 가압 이송되는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 4] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 원수에 에너지를 부여하고 송수되도록 하는 송수 펌프를 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 5] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 원수를 저수하고 상기 송수관으로 공급하는 원수 수조를 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 6] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 기체 주입기로 공급될 상기 오존 가스를 발생하여 공급하는 오존 발생기, 및 상기 오존 발생기로부터 공급되는 상기 오존 가스를 상기 기체 주입기로 이송하여 공급하는 오존 공급관을 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 7] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 기체 주입기로 공급될 오존 가스 이외에 산소가스, 염소가스 또한 발생하여 공급하는 가스 공급관을 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 8] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 기체 주입기의 종류는 멤브레인형 기체 주입기, 마이크로버블형

기체 주입기, 타공형 주입기의 주관로 내부 관로 면적 전체에 균일하게 직접 주입할 수 있는 STS304, STS316, STS316L, 아스텔루이, PP, PE 재질의 기체 주입기를 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 9] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
미세기포로 주입된 오존가스가 판형 혼합 반응기, 다중 분사 반응기를 복합적으로 이용하는 것에 의해 접촉 반응을 촉진시킨 후, 초음파 발생장치를 통해 초음파 공동현상이 일어나고, 더욱 접촉반응이 촉진되어져, 오존과 원수의 2차 촉진 반응 및 초음파에 의한 수처리 효과를 동시에 얻을 수 있는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 10] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 기체 주입기에 보조 관로를 추가하고, 유입 유량의 일부를 펌프를 이용하여 보조 관로로 흘려 보내고, 이젝터를 이용하여 기체를 주입시키는 사이드 스트림 구성을 더 포함하고,
보조 관로의 후단에는 판형 혼합 반응기, 다중 분사 반응기를 하나 이상 복합적으로 이용하는 것에 의해 접촉 반응을 촉진시킬 수 있으며, 촉진된 기액수는 다시 기체 주입기 내로 이동되어 혼합되도록 하는 것을 특징으로 하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 11] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 방류관에서 방류되는 상기 처리수를 저수하는 방류 수조, 및 상기 방류관의 끝단에 구비되어 상기 방류 수조 내의 수중으로 상기 처리수를 분사하는 분사 수단을 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 12] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기로부터 공급되는 상기 오존 혼합수 내의 상기 원수와 상기 오존 가스의 접촉 반응을 촉진하며 반응 처리된 상기 처리수를 상기 방류관으로 공급하는 주반응기를 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 주반응기 후단과 방류관 전단에 선택적으로 초음파 발생장치를 설치하여, 전처리 과정에서 반응되지 않은 오존의 반응을 극대화 및 잔류 오존을 제로화하여, 오존에 의한 냄새피해를 최소화할 수 있도록 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 14] 제 2항에 있어서,
상기 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기는,
상기 판형 혼합 반응기, 상기 다중 분사 반응기, 상기 분할 전단 반응기, 상기 다중 분사 반응기의 순서로 구비되는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 15] 제 1항에 있어서,
상기 관수로형 체류조는, 기체의 외부 유출 없이, 유체와의 반응을 지속적으로 시킬 수 있는 밀폐된 관수로형으로 하는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 16] 제 12항에 있어서,
상기 주반응기는,
상기 오존 혼합수를 분사 및 역류 혼합하여 접촉 반응을 일으키는 분사 역방향 혼합 반응기, 및 상기 분사 역방향 혼합 반응기를 내장하며 상기 분사 역방향 혼합 반응기로부터 배출되는 상기 처리수를 수용한 다음 배출하는 반응 탱크로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 17] 제 16항에 있어서,
상기 반응 탱크에 내장되며 상기 오존 혼합수를 접촉 반응시킨 다음 상기 분사 역방향 혼합 반응기로 배출하는 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기를 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 18] 제 17항에 있어서,
상기 저에너지 사용형 기액 접촉 반응기는,
판형 혼합 반응기, 다중 분사 반응기, 분할 전단 반응기 중에서 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 19] 제 16항에 있어서,
상기 분사 역방향 혼합 반응기는,
상기 오존 혼합수가 유입되는 선단은 개방되고 유출되는 후단은 단면이 축소되어 중심부에 분사공이 형성되는 분사 배관, 및 상기 분사 배관에서 분사되는 상기 오존 혼합수를 부딪혀 역류시키도록 후단에 오목 반사판이 형성되고 일측에 상기 처리수를 배출하는 배출구를 갖는 후방 배관으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 20] 제 1항에 있어서,
상기 기체 주입기는,
상기 송수관으로부터 공급되는 상기 원수를 내부 이송하는 메인 배관, 및 상기 메인 배관 내에 구비되며 다수개의 분사공을 통해 공급되는 상기 오존 가스를 초미세 기포 형태로 상기 원수의 수중으로 분사하는 다공관으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 21] 제 2항에 있어서,
상기 판형 혼합 반응기는,
상기 기체 주입기로부터 공급되는 상기 오존 혼합수의 유로 및 유속을

변경시키도록 직경이 점차 축소되는 형태로 구비되는 유입 축소관,
상기 유입 축소관으로부터 공급되는 상기 오존 혼합수를 내부 이송하는 후방 배관, 및 상기 후방 배관의 내측면 상에 돌출되도록 다수개 구비되어 상기 오존 혼합수의 방향 및 유속을 변경시키고 분할 및 전단하여 접촉시키는 돌출 부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

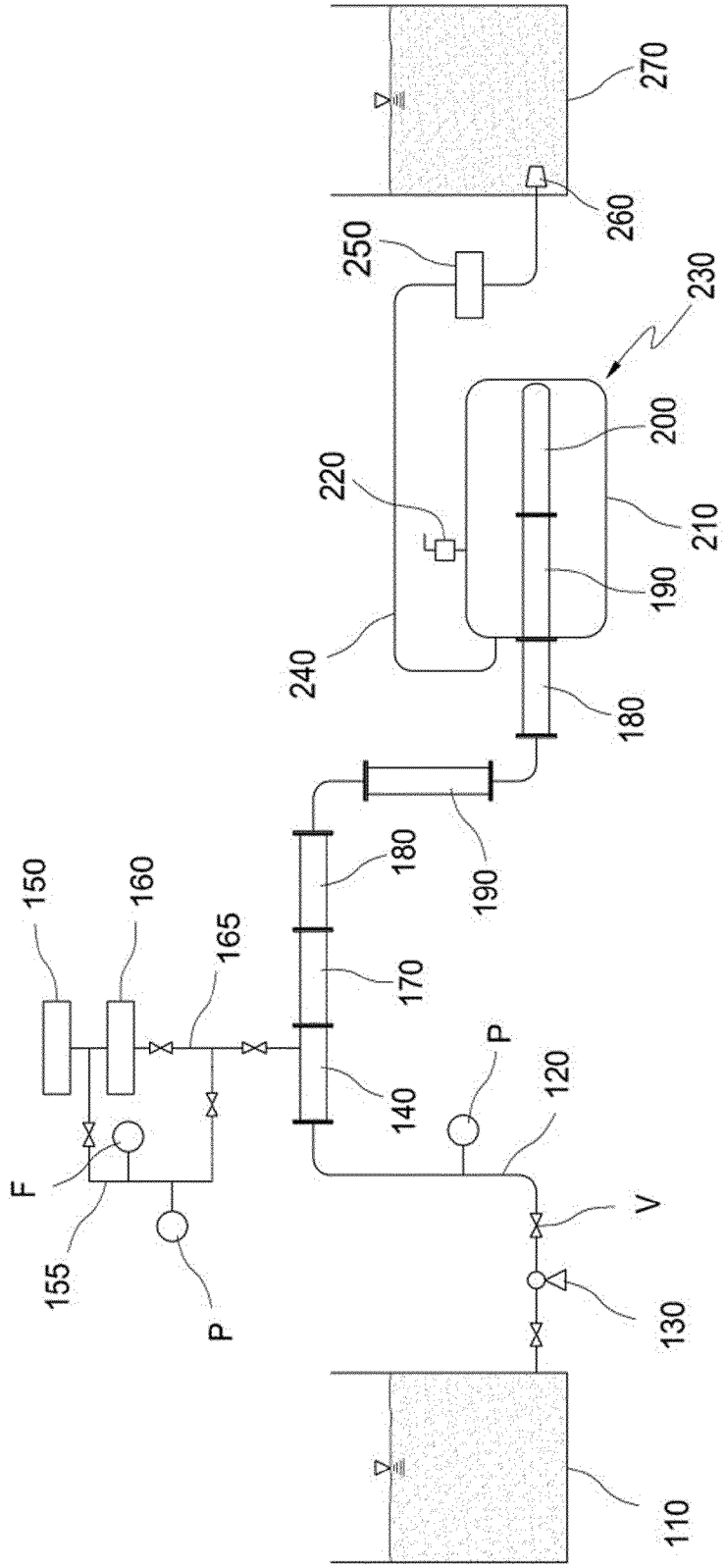
[청구항 22] 제 2항에 있어서,
상기 다중 분사 반응기는,
상기 오존 혼합수를 내부 이송하는 메인 배관, 및 상기 메인 배관 내에 상기 오존 혼합수의 흐름 방향과 직교되는 방향으로 구비되며 상기 오존 혼합수가 통과되는 다수개의 관통공을 갖는 차단 다공판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 23] 제 2항에 있어서,
상기 분할 전단 반응기는,
상기 오존 혼합수를 내부 이송하는 메인 배관, 및 상기 메인 배관 내에 길이 방향을 따라 반복되게 구비되는 만곡된 판 형태의 나선형 블레이드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

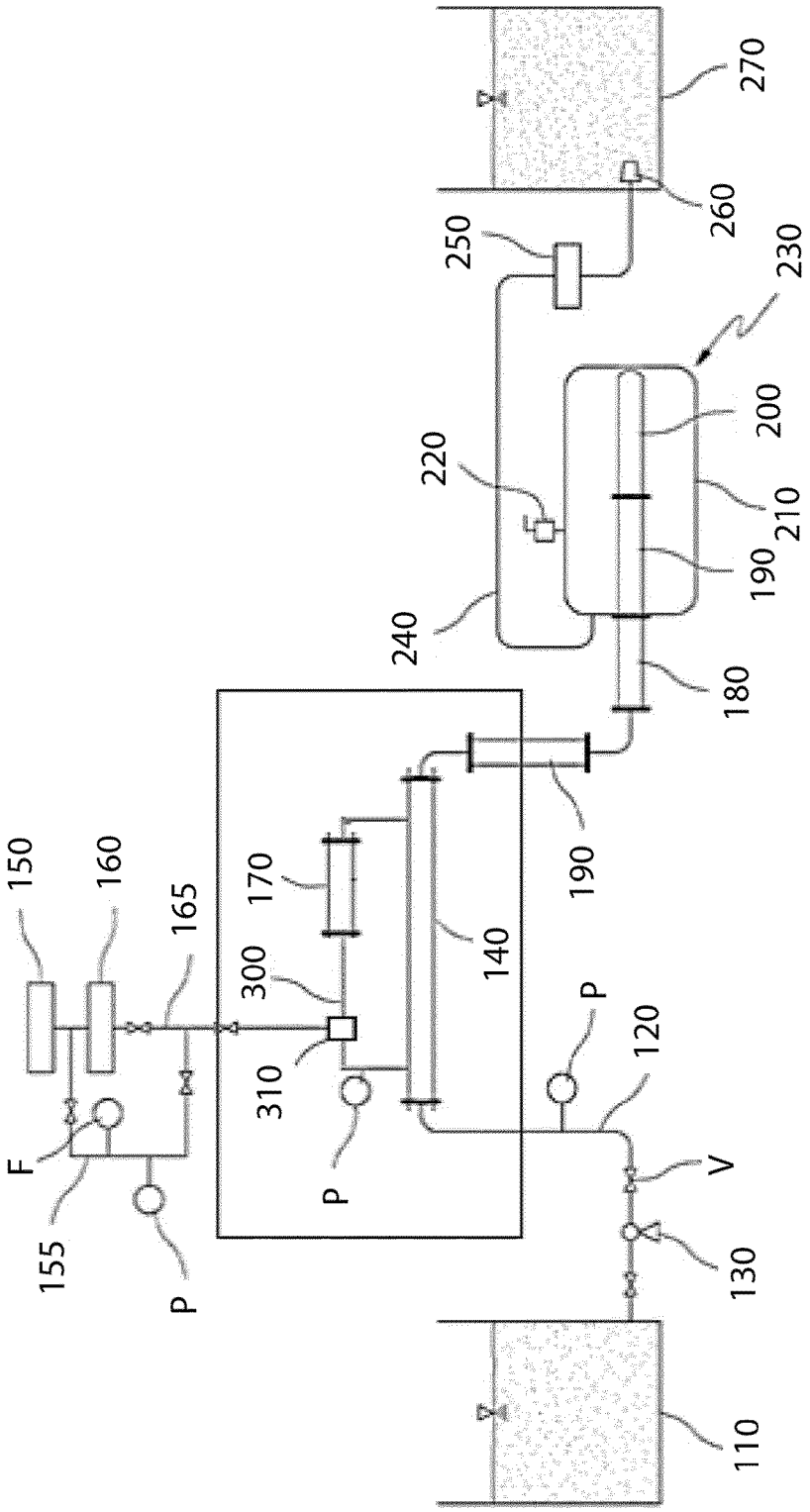
[청구항 24] 제 1항에 있어서,
상기 방류관의 도중에서 분기되어 상기 처리수의 일부를 재처리를 위해 상기 원수 수조 측으로 이송하는 순환관, 및 상기 순환관을 통해 공급되는 상기 처리수와 상기 원수 수조로부터 공급되는 상기 원수를 혼합하여 상기 송수관으로 공급하는 혼합 공급기를 더 포함하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

[청구항 25] 제 24항에 있어서,
상기 혼합 공급기는,
상기 처리수와 상기 원수를 내부 이송하면서 혼합하는 혼합 배관, 및 상기 혼합 배관 내에 구비되어 이물질을 걸러내는 스트레이너로 이루어지는 것을 특징으로 하는 저에너지를 사용하는 오존 수처리 시스템.

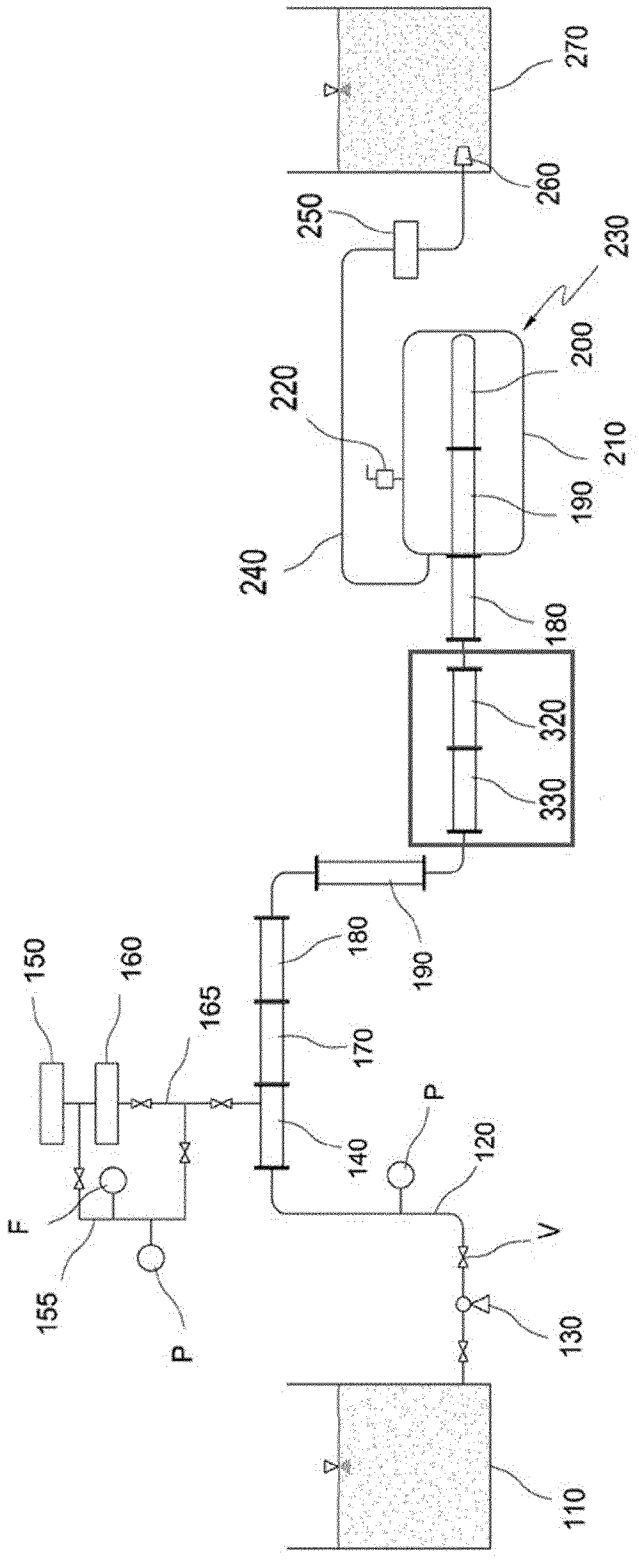
[도1]


270
260
250
230
200
220
210
190
240
180
180
190
150
160
165
170
P
140
120
F
V
155
P
130
110

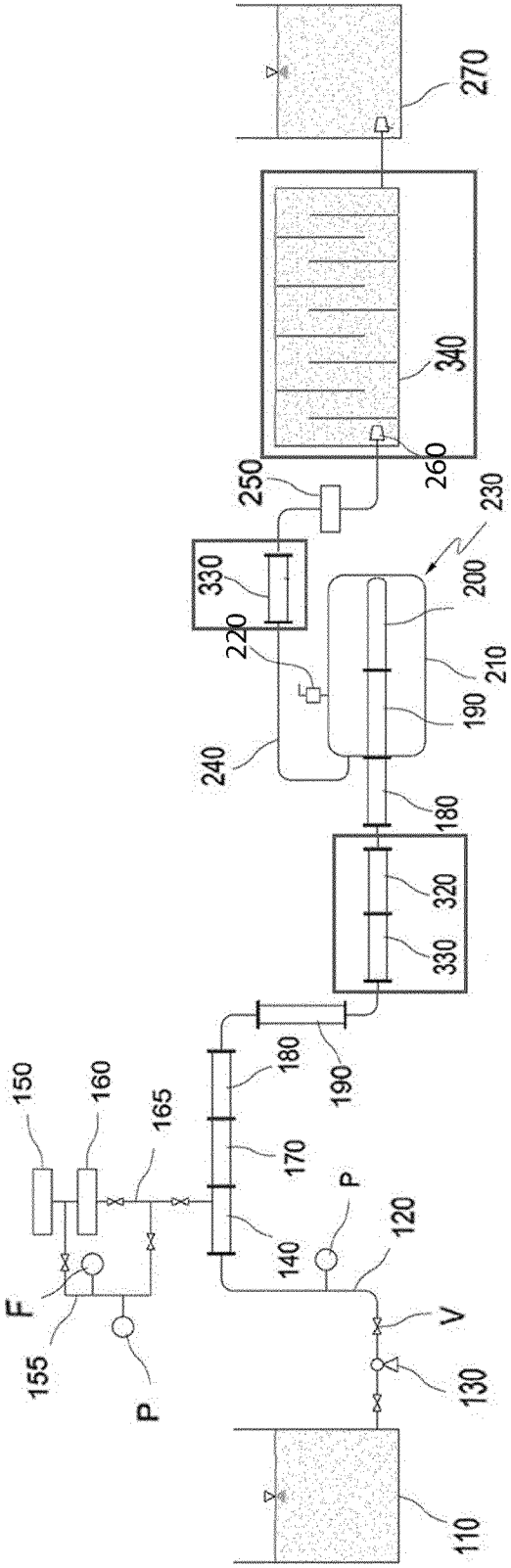
[도2]


270
260
250
230
200
220
210
190
240
180
190
150
160
165
170
300
140
P
120
310
P
F
V
155
P
130
110

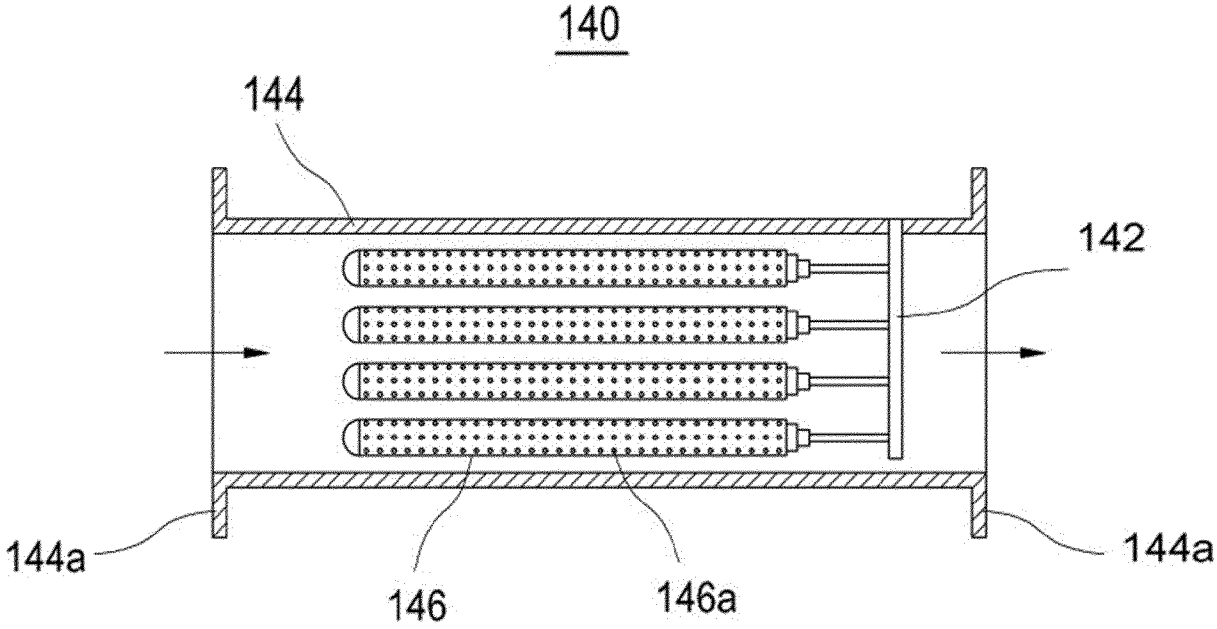
[도3]


270
260
250
230
200
220
210
190
240
180
320
330
180
190
150
160
165
170
P
140
120
F
V
155
P
130
110

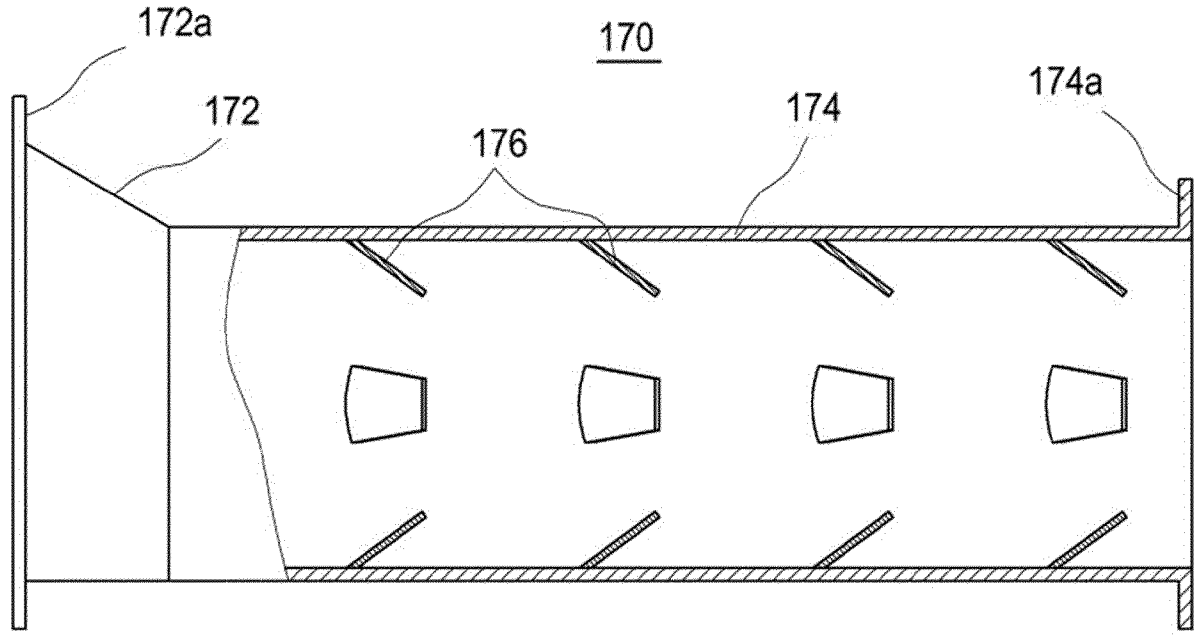
[도4]


270
340
260
250
230
330
200
220
210
190
240
180
320
330
180
190
150
160
165
170
P
120
140
F
V
155
P
130
110

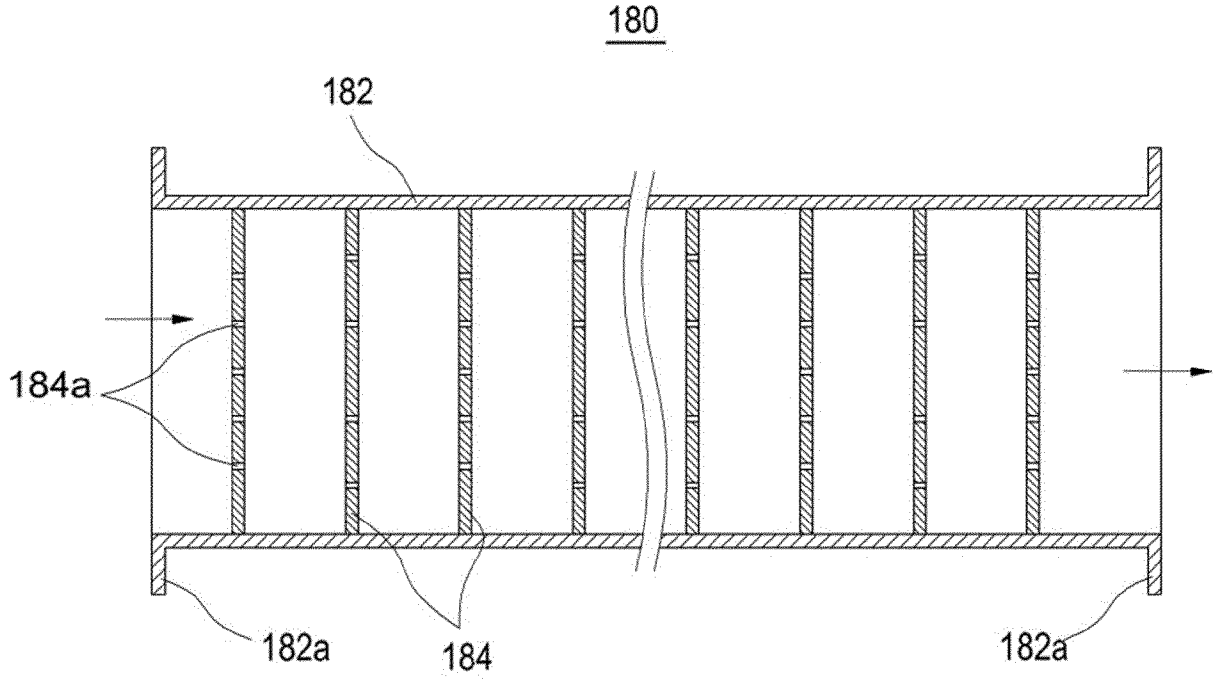
[도5]



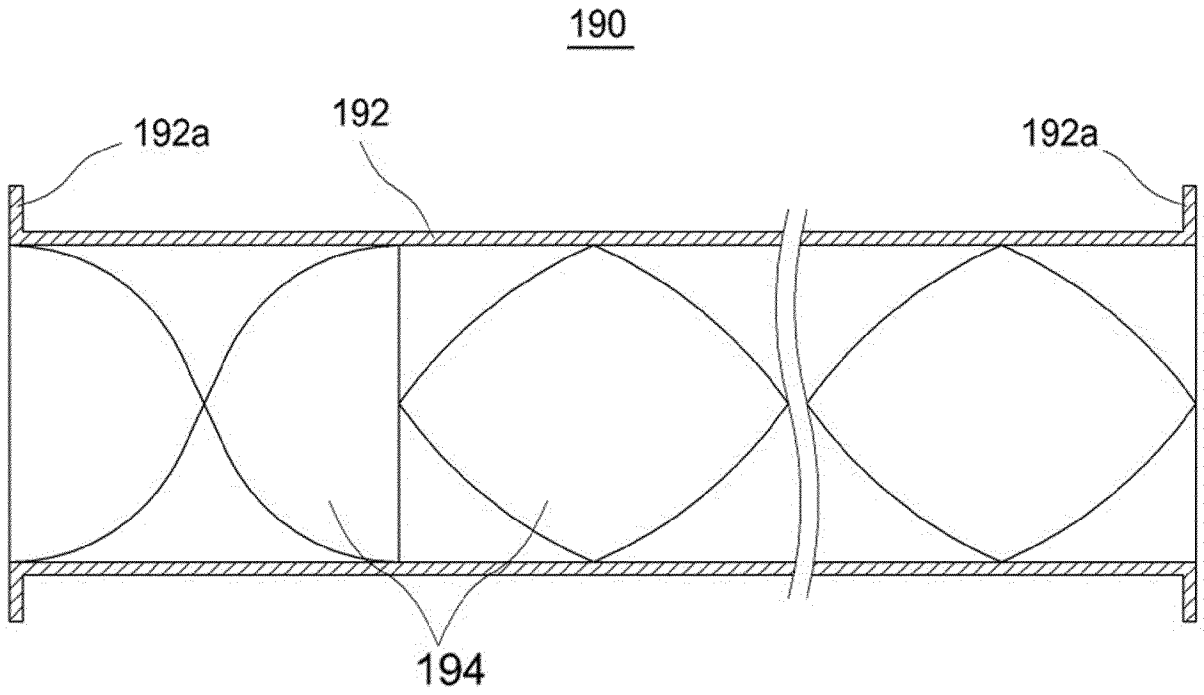
[도6]



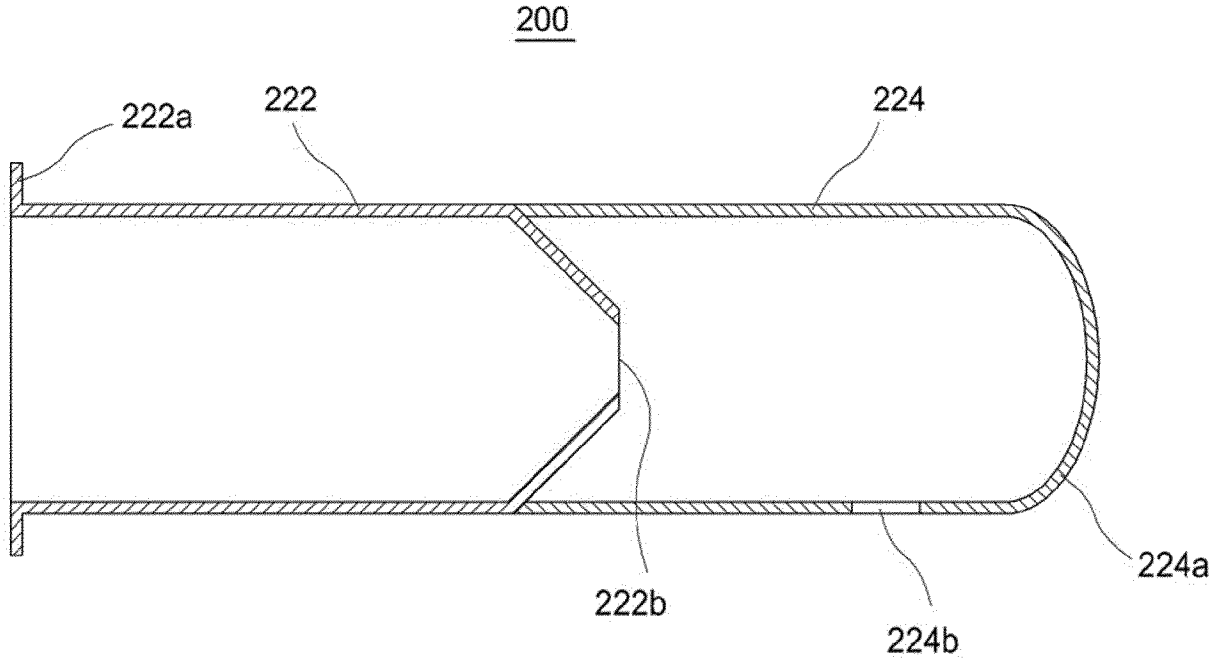
[도7]



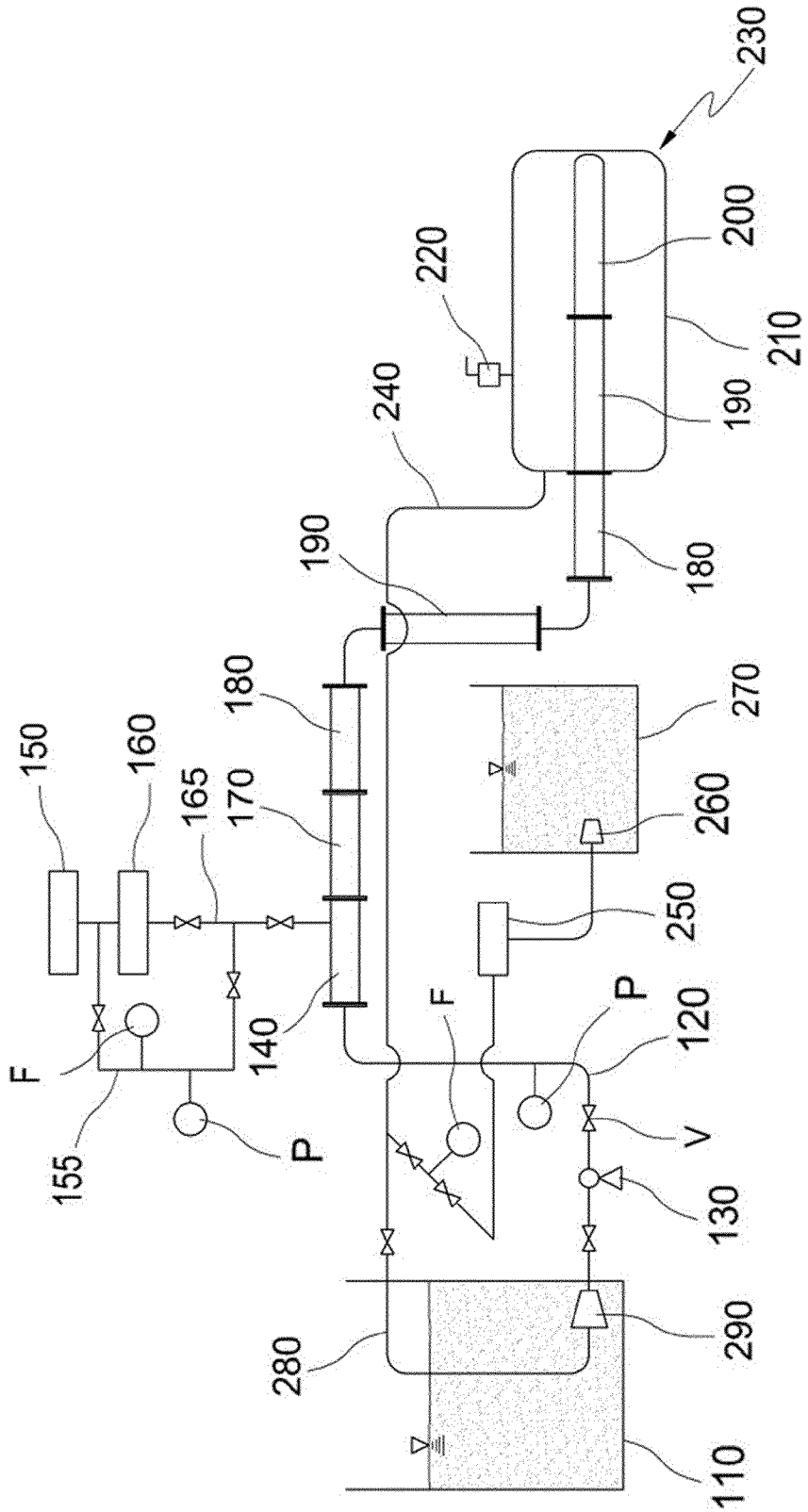
[도8]



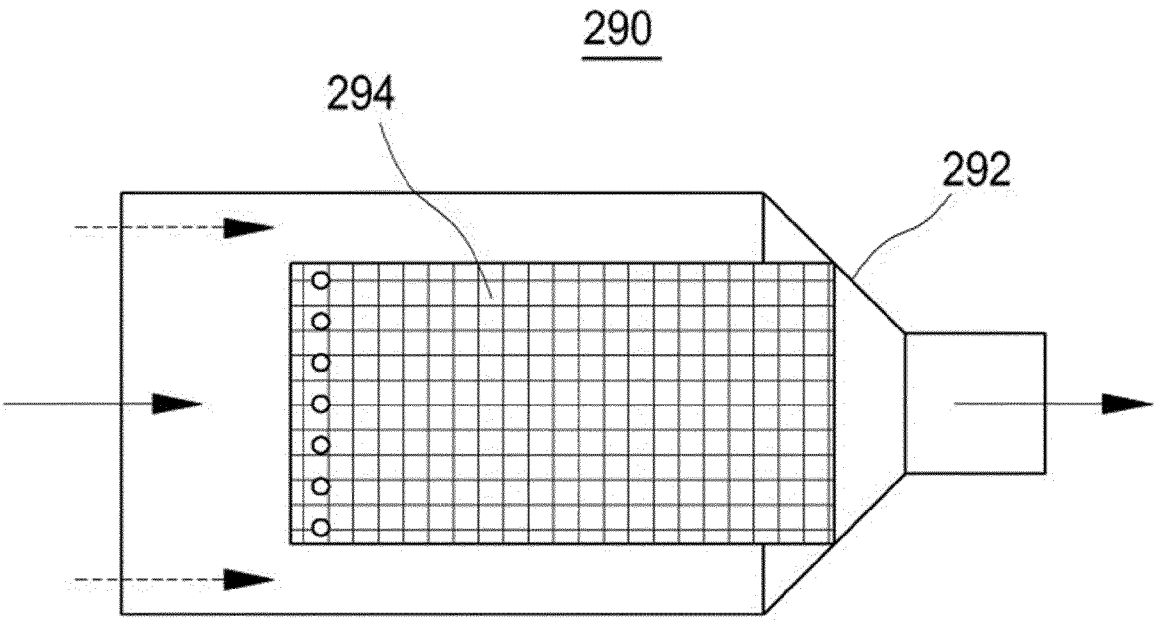
[도9]



[도10]


230
200
220
210
240
190
190
180
180
270
150
160
165
170
260
250
140
F
P
120
F
V
155
P
130
280
290
110

[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/013180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 1/78(2006.01)i, B01F 3/04(2006.01)i, B01F 5/00(2006.01)i, C01B 13/10(2006.01)i, C02F 1/72(2006.01)i, C02F 1/76(2006.01)i, C02F 1/36(2006.01)i, B01F 5/06(2006.01)i, B01F 5/04(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 1/78; C02F 1/50; B01D 63/02; C02F 11/04; B01F 3/04; B01F 5/00; C01B 13/10; C02F 1/72; C02F 1/76; C02F 1/36; B01F 5/06; B01F 5/04

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: water supply, ozone, gas, contact, discharge, training wall, whirlpool, promotion, energy

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2009-0096858 A (CHOI, Yung Kyu) 15 September 2009 See claims 1-19 and figures 1, 2, 6.	1-25
Y	KR 10-2005-0057899 A (PARK, Jae Gwang et al.) 16 June 2005 See abstract and figure 1.	1-25
Y	JP 2003-190995 A (NTT AUTO LEASING CO., LTD. et al.) 08 July 2003 See claim 5 and figure 1.	7,9,13
A	KR 10-2002-0066487 A (CHOI, Yung Kyu) 19 August 2002 See the entire document.	1-25
A	KR 10-1117158 B1 (KOREA INSTITUTE OF CIVIL ENGINEERING AND BUILDING TECHNOLOGY) 07 March 2012 See the entire document.	1-25

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 MARCH 2017 (14.03.2017)	**14 MARCH 2017 (14.03.2017)**

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/013180

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0096858 A	15/09/2009	KR 10-0951578 B1	09/04/2010
KR 10-2005-0057899 A	16/06/2005	KR 10-0554109 B1	22/02/2006
JP 2003-190995 A	08/07/2003	NONE	
KR 10-2002-0066487 A	19/08/2002	KR 10-0460385 B1	14/12/2004
KR 10-1117158 B1	07/03/2012	KR 10-2010-0108738 A	08/10/2010

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/013180

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C02F 1/78(2006.01)i, B01F 3/04(2006.01)i, B01F 5/00(2006.01)i, C01B 13/10(2006.01)i, C02F 1/72(2006.01)i, C02F 1/76(2006.01)i, C02F 1/36(2006.01)i, B01F 5/06(2006.01)i, B01F 5/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C02F 1/78; C02F 1/50; B01D 63/02; C02F 11/04; B01F 3/04; B01F 5/00; C01B 13/10; C02F 1/72; C02F 1/76; C02F 1/36; B01F 5/06; B01F 5/04

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: 송수, 오존, 기체, 접촉, 방류, 도류벽, 와류, 촉진, 에너지

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2009-0096858 A (최영규) 2009.09.15 청구항 1-19 및 도면 1, 2, 6 참조.	1-25
Y	KR 10-2005-0057899 A (박재광 등) 2005.06.16 요약 및 도면 1 참조.	1-25
Y	JP 2003-190995 A (NTT AUTO LEASING CO., LTD. 등) 2003.07.08 청구항 5 및 도면 1 참조.	7,9,13
A	KR 10-2002-0066487 A (최영규) 2002.08.19 전체문헌 참조.	1-25
A	KR 10-1117158 B1 (한국건설기술연구원) 2012.03.07 전체문헌 참조.	1-25

☐ 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 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	국제조사보고서 발송일
2017년 03월 14일 (14.03.2017)	2017년 03월 14일 (14.03.2017)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/013180

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0096858 A	2009/09/15	KR 10-0951578 B1	2010/04/09
KR 10-2005-0057899 A	2005/06/16	KR 10-0554109 B1	2006/02/22
JP 2003-190995 A	2003/07/08	없음	
KR 10-2002-0066487 A	2002/08/19	KR 10-0460385 B1	2004/12/14
KR 10-1117158 B1	2012/03/07	KR 10-2010-0108738 A	2010/10/08