(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 5 월 5 일 (05.05.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/052880 A2

(51) 국제특허분류:
B01D 35/16 (2006.01) *C02F 1/46* (2006.01)
A61L 2/14 (2006.01) *C02F 1/467* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2010/005231

(22) 국제출원일: 2010 년 8 월 10 일 (10.08.2010)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2009-0102576 2009 년 10 월 28 일 (28.10.2009) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **전북대학교산학협력단 (INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY)** [KR/KR]; 전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1 가 664-14, 561-756 Jeollabuk-do (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **김철생 (KIM, Cheol Sang)** [KR/KR]; 전라북도 전주시 덕진구 인후동 1 가 한신휴플러스아파트 110-1002, 561-231 Jeollabuk-do (KR). **이강민 (LEE, Kang Min)** [KR/KR]; 전북 전주시 덕진구 인후동 1 가 한신휴플러스아파트 110-1602, 561-778 Jeollabuk-do (KR). **티징네오날드 (TIJING, Leonard)** [PH/KR]; 전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1 가 653-3, 561-807 Jeonbuk (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, RO, RS, RU, 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.

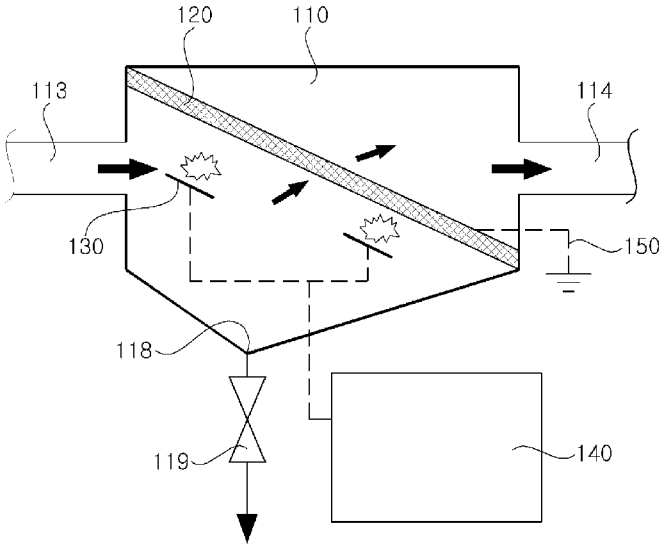
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: WATER TREATMENT APPARATUS FOR REDUCING BIOFOULING

(54) 발명의 명칭 : 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치

[Fig. 4]



(57) Abstract: The present invention relates to a water treatment apparatus, in particular, to a water treatment apparatus which inhibits or reduces scale and biofouling generated in pipes used in bioprocesses, a water purifier, and the like, and which generates plasma between a filter made of titanium and a power-applying electrode so as to reduce biofouling. The water treatment apparatus for reducing biofouling according to the present invention comprises: a water tank housing, one end of which has an inlet port and the other end of which has an outlet port; a metal filter interposed between the inlet port and the outlet port of the water tank housing; a power-applying electrode arranged in the vicinity of the filter in the water tank housing; a power supply device connected to the power-applying electrode to supply current to the electrode; and a ground line connected to the filter, wherein plasma is generated between the power-applying electrode and the filter by means of the current supplied by the power supply device in order to remove deposits from the filter.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2011/052880 A2

본 발명은 수처리장치에 관한 것으로서, 특히 생물공정, 정수기 등의 관내에서 발생하는 스케일 및 바이오파울링을 억제 또는 저감하는 장치로서 티타늄으로 이루어진 필터와 전원인가전극 사이에 플라즈마를 발생시켜 바이오파울링을 저감시킬 수 있는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치에 관한 것이다. 본 발명의 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치는, 일단에 유입구가 형성되고, 타단에 유출구가 형성된 수조하우징과; 상기 수조하우징의 내부에서 상기 유입구와 유출구 사이에 배치되는 금속재질의 필터와; 상기 수조하우징의 내부에서 상기 필터와 인접하게 배치되는 전원인가전극과; 상기 전원인가전극에 연결되어 전류를 공급하는 전원공급장치와; 상기 필터에 연결된 접지라인으로 이루어지되, 상기 전원공급장치에 공급하는 전류에 의해 상기 전원인가전극과 필터 사이에 플라즈마가 발생되어 상기 필터의 부착된 침착물을 제거하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치

기술분야

[1] 본 발명은 수처리장치에 관한 것으로서, 특히 생물공정, 정수기 등의 관내에서 발생하는 스케일 및 바이오파울링을 억제 또는 저감하는 장치로서 티타늄으로 이루어진 필터와 전원인가전극 사이에 플라즈마를 발생시켜 바이오파울링을 저감시킬 수 있는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 물을 정화하는 방법으로 현재까지 수많은 방법이 제시되고 있다.

[3] 가장 일반적인 방법은 필터를 이용하여 여과하는 방법이다.

[4] 필터를 이용하여 여과할 경우에는 시간이 지남에 따라 필터의 표면에 미생물 등이 부착 및 증식되는 바이오파울링(Biofouling) 현상이 일어나게 되어 물의 정화력이 저하되는 문제점이 있다.

[5] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 오존을 이용하거나, 자외선을 이용하거나, 화학물질을 이용하는 등의 다양한 방법이 제시되고 있다.

[6] 오존을 이용하는 방법은 오존의 잔류효과가 없어 2차 오염의 가능성이 크고, 처리비용이 많이 들며, 대용량 처리가 어려울 뿐만 아니라, 오존에 의한 탱크 즉 수조하우징의 부식 문제도 있다.

[7] 자외선을 이용하는 방법은 일부 생물에만 효과가 있을 뿐만 아니라 미치는 파장이 짧아 혼탁한 상태에서는 좋은 기능을 발휘하기 힘든 단점이 있다.

[8] 화학물질을 이용하는 방법은 2차 오염 가능성이 친환경적이지 못하고, 미생물 제거에 제한적인 단점이 있다.

[9] 최근에는 펄스 플라즈마를 이용하여 수처리를 하는 방법이 개발되었다.

[10] 도 1은 종래의 수중 펄스 플라즈마 처리장치의 구조도이고, 도 2는 도 1의 작동구성도이다.

[11] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 수정 펄스 플라즈마 처리장치(13)는, 펄스 파워(Pulse Power)를 발생시키기 위한 전원부(21)와, 전원부(21)에서 발생된 펄스 파워를 공기층을 포함하는 수면 또는 공기방울을 포함하는 수중에 방전시키기 위한 전극부(22)와, 전극부(22)에 의해 발생된 플라즈마를 통해 수중 미생물을 제거하기 위한 플라즈마 처리부(23)를 포함하여 이루어진다.

[12] 유입단을 통해 해수가 플라즈마 처리부(23)로 유입되면, 전원부(21)에서 인가되는 전력은 전극부(22)의 방전 팁(Tip)을 통해 수면 위의 공기층 또는 수중의 공기방울에 전달되어 해수 내에서 펄스 플라즈마를 일으켜 충격파, 버블, 초음파, 고전압 전기장 등이 생성되게 함으로써 플랑크톤 및 박테리아 등을 멸균하게 된다.

[13] 그러나, 이러한 종래의 수정 펄스 플라즈마 처리장치는, 플라즈마만을

이용하기 때문에 미생물이 아닌 다른 이물질에 대한 물의 정화력이 떨어지고, 또한 죽은 미생물이 그대로 유출되는 단점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[14] 본 발명은, 필터를 이용하여 미생물 또는 이물질 등을 여과하면서 동시에 플라즈마를 이용하여 필터의 표면에 부착된 미생물을 제거함으로써, 바이오파울링을 저감시키고 물의 정화력을 증대시킬 수 있는 바이오파울링 저감을 위한 수처리 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[15] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치는, 일단에 유입구가 형성되고, 타단에 유출구가 형성된 수조하우징과; 상기 수조하우징에 장착되어 상기 유입구와 유출구 사이에 배치되는 금속재질의 필터와; 상기 수조하우징의 내부에서 상기 필터와 인접하게 배치되는 전원인가전극과; 상기 전원인가전극에 연결되어 전류를 공급하는 전원공급장치와; 상기 필터에 연결된 접지라인으로 이루어지되, 상기 전원공급장치에 공급하는 전류에 의해 상기 전원인가전극과 필터 사이에 플라즈마가 발생되어 상기 필터의 부착된 침착물을 제거하는 것을 특징으로 한다.

[16] 상기 필터는 미세한 기공을 갖는 티타늄으로 이루어지고, 상기 필터에 형성된 기공에 의해 상기 유입구와 유출구는 연통된다.

[17] 상기 전원인가전극은 상기 유입구와 필터 사이에 배치된다.

[18] 상기 필터는 판형상으로 이루어져 상기 수조하우징에 비스듬하게 배치되되, 상기 필터의 하면은 상기 유입구를 통해 유입되는 액체와 직면하고, 상기 필터의 상면은 상기 필터를 투과한 액체와 직면하게 배치된다.

[19] 상기 수조하우징은, 일단에 유입구가 형성되고, 타단에 유출구가 형성된 유로형성부재와; 상기 유로형성부재의 하부에 장착되어 상기 유입구 및 유출구를 연통시키는 여과부로 이루어지고, 상기 필터는 상단이 개방된 원기둥 형상으로 형성되어 상기 여과부의 내부에서 상기 유로형성부재에 결합된다.

[20] 상기 유로형성부재에는 상기 필터가 장착되는 조립부가 상기 유출구에 형성되고, 상기 필터는 개방된 상단이 상기 조립부에 결합되어 상기 필터의 내부가 상기 유출구와 연통된다.

[21] 상기 여과부는 상기 유로형성부재에 탈착 가능하게 결합되고, 상기 조립부와 상기 필터의 상단에는 각각 나사산이 형성되어 상호 나사결합된다.

[22] 상기 전원인가전극은 원기둥 형상으로 이루어진 상기 필터의 외주면과 상기 여과부의 내주면 사이에 배치된다.

[23] 상기 수조하우징의 하부에는 드레인밸브에 의해 개폐되는 배출구가 형성되어 있으며, 상기 수조하우징의 하부는 상기 배출구 방향으로 하향 경사지게

형성된다.

[24] 또한, 상기 수조하우징은 일단에 유입구가 형성되고 타단에 유출구가 형성된 유로형성부재로 이루어지고, 상기 전원인가전극은 상부가 개방된 중공원기둥 형상으로 형성되고, 상기 유로형성부재의 하부에 장착되어 상기 유입구 및 유출구를 연통시키며, 상기 필터는 상단이 개방된 원기둥 형상으로 형성되어 상기 전원인가전극의 내부에서 상기 유로형성부재에 결합된다.

[25] 상기 전원인가전극과 상기 필터는 중심이 동일하고 직경이 다른 동심원이 되도록 한다.

발명의 효과

[26] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[27] 본 발명은 유체속에서 플라즈마만을 발생하는 것이 아니라, 1차적으로 상기 필터에 의해 이물질 및/또는 미생물을 필터링하고, 필터링되어 상기 필터의 표면에 부착된 미생물을 2차적으로 플라즈마를 이용하여 멸균하기 때문에 정화능력이 더욱 좋다.

[28] 특히, 종래에는 흐르는 유체속에서 미생물을 박멸하기 위해 지속적으로 플라즈마를 발생시켜야 했는바 에너지 소비가 컸지만, 본 발명은 상기 필터에서 미생물을 필터링하고 있고 때문에 일정한 시간 간격으로 플라즈마를 발생시켜도 미생물을 멸균할 수 있어 종래보다 에너지의 소비를 줄일 수 있다.

[29] 또한, 플라스마를 발생시키 위해서는 (+)전극과 (-)전극이 필요한데, 본 발명에서는 (-)전극을 금속재질의 상기 필터를 이용함으로써, 상기 필터가 필터역할뿐만 아니라 전극역할도 함께 수행하도록 하여 부품의 수를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[30] 도 1은 종래의 수중 펄스 플라즈마 처리장치의 구조도,

[31] 도 2는 도 1의 작동구성도,

[32] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 수처리장치의 사시도,

[33] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 수처리장치의 측면구조도,

[34] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 수처리장치의 측면구조도,

[35] 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 수처리장치의 측면구조도,

[36] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[37] 110, 210 : 수조하우징, 211 : 유로형성부재, 212 : 여과부, 113, 213 : 유입구, 114, 214 : 유출구, 215 : 조립부, 216,217 : 밸브, 118, 218 : 배출구, 119, 219 : 드레인밸브, 120, 220 : 필터, 130, 230 : 전원인가전극, 140, 240 : 전원공급장치, 150, 250 : 접지라인,

[38]

발명의 실시를 위한 형태

[39]

[40] 제1실시예

[41] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 수처리장치의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 수처리장치의 측면구조도이다.

[42] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 수처리장치는, 수조하우징(110)과, 필터(120)와, 전원인가전극(130)과, 전원공급장치(140)와, 접지라인(150) 등으로 이루어진다.

[43] 상기 수조하우징(110)은 일단에 유입구(113)가 형성되고, 타단에 유출구(114)가 형성되어 있다.

[44] 상기 수조하우징(110)의 하부에는 드레인밸브(119)에 의해 개폐되는 배출구(118)가 형성되어 있다.

[45] 그리고, 상기 수조하우징(110)의 하부는 상기 배출구(118) 방향으로 하향 경사지게 형성되어, 후술하는 바와 같이 유체속에 있는 이물질 등이 상기 배출구(118)로 보다 용이하게 이동할 수 있도록 한다.

[46] 본 실시예에서는 상기 수조하우징(110)을 사각형상으로 형성하였으나, 이러한 형상에 국한되지 않고 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[47]

[48] *상기 필터(120)는 유체속에 있는 이물질 및/또는 미생물 등을 필터링하기 위한 것으로써, 상기 수조하우징(110)의 내부에서 상기 유입구(113)와 유출구(114) 사이에 배치되며, 금속재질로 이루어진다.

[49] 이때, 상기 필터(120)는 미세한 기공을 갖는 티타늄으로 이루어짐이 바람직하다.

[50] 즉, 상기 필터(120)는 티타늄 입자를 소결방법으로 성형하거나 플라즈마 분사법으로 코팅하여 제조할 수 있다.

[51] 산화티타늄은 대기 또는 수중에 포함된 질소산화물(NO_X), 황산화물(SO_X), 염소화합물, 유독성 유기물, 미연소 탄화수소화합물 등을 흡착하여 제거한다고 알려져 있다.

[52] 상기 필터(120)에 형성된 미세기공에 의해 상기 유입구(113)와 유출구(114)는 연통되게 된다.

[53] 본 실시예에서의 상기 필터(120)는 판형상으로 이루어져 상기 수조하우징(110)에 대각선방향 즉 비스듬하게 배치되어 있다.

[54] 상기 필터(120)에 의해 상기 수조하우징(110)의 내부에 상부와 하부로 구분된다.

[55] 상기 필터(120)의 하면은 상기 유입구(113)를 통해 유입되는 액체와 직면하고, 상기 필터(120)의 상면은 상기 필터(120)를 투과한 액체와 직면하게 배치된다.

[56] 즉, 상기 필터(120)의 하면은 상기 유입구(113) 방향으로 비스듬하게 배치되어 있고, 상기 필터(120)의 상면은 상기 유출구(114) 방향으로 비스듬하게 배치되어 있다.

[57] 이로 인해, 상기 유입구(113)를 통해 상기 수조하우징(110)으로 유입된 액체 포함되어 있는 이물질 또는 미생물은 비스듬하게 배치되어 있는 상기 필터(120)의 하면에 부딪혀 중력에 의해 자연스럽게 아래로 낙하하게 된다.

[58] 상기 전원인가전극(130)은 상기 필터(120)와 함께 플라즈마를 발생시키기 위한 것으로써, 상기 수조하우징(110)의 내부에서 상기 필터(120)와 인접하게 배치되어 있다.

[59] 상기 전원인가전극(130)은 상기 유입구(113)와 필터(120) 사이에 배치되며, (+)전극이 된다.

[60] 상기 전원공급장치(140)는 상기 전원인가전극(130)에 연결되어 전류를 공급하는 역할을 한다.

[61] 상기 접지라인(150)은 상기 필터(120)에 연결되어 있으며, 상기 필터(120)가 (-)전극이 되도록 한다.

[62]

[63] 이하, 상술한 구성으로 이루어진 본 실시예의 작동과정에 대하여 살펴본다.

[64] 상기 드레인밸브(119)를 잠근 상태에서 원수(原水)를 상기 유입구(113)를 통해 상기 수조하우징(110)의 내부로 유입시킨다.

[65] 상기 유입구(113)를 통해 상기 수조하우징(110)의 내부로 유입된 원수는 상기 필터(120)에 의해 필터링 된 후 정화되어 상기 유출구(114)를 통해 배출된다.

[66] 상기 수조하우징(110)에서 상기 유출구(114)로 유체가 이동할 때, 티타늄으로 이루어진 상기 필터(120)에 의해 원수에 함유되어 있는 이물질 및 미생물 등은 상기 필터(120)의 표면에 부착되어 필터링된다.

[67] 이때, 상기 필터(120)가 비스듬하게 배치되어 있고, 필터링된 이물질 및 미생물은 상기 필터(120)의 하면에 부딪히게 되는바, 이물질 및 미생물은 중력에 의해 상기 배출구(118) 방향으로 낙하하게 된다.

[68] 상기 필터(120)에 의해 필터링된 미생물 중 일부는 상기 필터(120)의 표면에 부착되어 바이오파울링 현상이 일어나게 된다.

[69] 이때, 상기 전원공급장치(140)는 상기 전원인가전극(130)에 전력을 공급한다.

[70] 그러면, 상기 전원인가전극(130)은 (+)전극이 되고, 상기 접지라인(150)에 의해 연결된 상기 필터(120)는 (-)전극이 된다.

[71] 상기 전원인가전극(130)에 전력에 공급됨에 따라 상기 필터(120)와 전원인가전극(130) 사이에는 펄스 스파크 플라즈마가 발생하게 되고, 이로 인해 유체속에 있는 미생물뿐만 아니라 상기 필터(120)의 표면에 부착되어 있는 미생물과 같은 침착물까지 모두 제거할 수 있다.

[72] 본 실시예는 유체속에서 플라즈마만을 발생하는 것이 아니라, 1차적으로 상기 필터(120)에 의해 이물질 및/또는 미생물을 필터링하고, 필터링되어 상기 필터(120)의 표면에 부착된 미생물을 2차적으로 플라즈마를 이용하여 멸균하기 때문에 더욱 효과적이다.

[73] 특히, 종래에는 흐르는 유체속에서 미생물을 박멸하기 위해 지속적으로

플라즈마를 발생시켜야 했는바 에너지 소비가 컸지만, 본 발명은 상기 필터(120)에서 미생물을 필터링하고 있고 때문에 일정한 시간 간격으로 플라즈마를 발생시켜도 미생물을 멸균할 수 있어 종래보다 에너지의 소비를 줄일 수 있다.

[74] 또한, 플라스마를 발생시키 위해서는 (+)전극과 (-)전극이 필요한데, 본 발명에서는 (-)전극을 금속재질의 상기 필터(120)를 이용함으로써, 상기 필터(120)가 필터(120)역할뿐만 아니라 전극역할도 함께 수행하도록 하여 부품의 수를 줄일 수 있다.

[75] 수처리장치를 장시간 사용할 경우 필터(120)의 표면에 미생물이 부착되는 바이오파울링 현상이 발생할 수 있는 있는데, 본 발명은 상기 필터(120)의 표면에 부착된 미생물을 플라즈마에 의해 제거하기 때문에 바이오파울링을 억제 또는 저감시킬 수 있어 상기 필터(120)의 잦은 교체없이 보다 오래 사용할 수 있다.

[76] 또한, 본 발명은 바이오파울링을 억제 또는 저감시키기 위해 별도의 화학물질을 사용하지 않기 때문에 친환경적이다.

[77] 한편, 위와 같이 상기 필터(120) 및 플라즈마에 의해 상기 배출구(118)로 낙하된 이물질 및 죽은 미생물은, 일정한 시간 간격으로 상기 드레인밸브(119)를 개방하여 외부로 배출되게 된다.

[78] 그리고, 상기 필터(120)를 교체하고자 할 경우에는 상기 수조하우징(110)을 분리시킨 후, 상기 수조하우징(110) 내부에 배치된 상기 필터(120)를 교체하여 장착함으로써, 필터(120)의 교체를 용이하게 할 수 있다.

[79] 이를 위해 상기 수조하우징(110)은 다수개로 분리될 수 있어야 함은 당연하다.

[80] 위와 같은 본 발명의 수처리장치는 필터(120)를 사용하여 물을 여과하는 열병합 발전소, 가정용 정수기, 산업용 정수 처리 시설 등에 적용할 수 있다.

[81] 본 발명은 냉각탑과 높은 농축도를 사용하는 발전소 산업에서 물을 정제하는 과정에서 엄청난 양의 물을 절약하는데 이용할 수 있다.

[82] 또한 열교환기(예를 들어 냉동계)의 냉수를 사용하는 산업에서는 열교환 표면에서 광물 결정, 세균 또는 다른 미립자의 낮은 파울링 형성으로 보다 높은 열전달 효과를 얻을 수 있다.

[83]

[84] **제2실시예**

[85]

[86] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 수처리장치의 측면구조도이다.

[87] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 수처리장치는, 수조하우징(210)과, 필터(220)와, 전원인가전극(230)과, 전원공급장치(240)와, 접지라인(250) 등으로 이루어진다.

[88] 상기 수조하우징(210)은, 일단에 유입구(213)가 형성되고, 타단에 유출구(214)가 형성된 유로형성부재(211)와; 상기 유로형성부재(211)의 하부에 장착되어 상기 유입구(213) 및 유출구(214)를 연통시키는 여과부(212)로

이루어진다.

[89] 상기 유입구(213)와 유출구(214)는 각각 상기 유로형성부재(211)에서 하방향으로 절곡되어 형성된다.

[90] 즉, 본 실시예에서 상기 유입구(213)는 'ㄱ'형상으로 형성되어 있고, 상기 유출구(214)는 'ㄱ' 형상으로 형성되어 있다.

[91] 그리고, 상기 유입구(213)의 첫단과, 상기 유출구(214)의 끝단에는 각각 밸브(216,217)가 장착되어 있다.

[92] 상기 여과부(212)는 상부가 개방되고 내부에 빈공간이 형성된 원기둥 형상으로 되어 있다

[93] 상기 여과부(212)는 개방된 상부가 상기 유로형성부재(211)의 하부에 장착되어, 상기 유입구(213) 및 유출구(214)를 연통시킨다.

[94] 즉, 상기 유입구(213)와 유출구(214)는 상기 여과부(212)의 내부에 형성된 빈공간을 통해 상호 연통된다.

[95] 상기 여과부(212)는 상기 유로형성부재(211)에 탈착 가능하게 장착되도록 함이 바람직하다.

[96] 상기 여과부(212)의 하부 중심부에는 배출구(218)가 형성되어 있고, 상기 배출구(218)에는 드레인밸브(219)가 연결되어, 상기 드레인밸브(219)에 의해 상기 배출구(218)가 개폐되도록 한다.

[97] 상기 여과부(212)의 내측 하부는 상기 배출구(218) 방향으로 하향 경사지게 형성되어, 후술하는 바와 같이 유체속에 있는 이물질이 상기 배출구(218)로 보다 용이하게 이동할 수 있도록 한다.

[98] 상기 필터(220)는 유체속에 있는 이물질 및/또는 세균 등을 필터링하기 위한 것으로써, 상기 여과부(212)의 내부에 배치된 상태에서 상기 유로형성부재(211)에 결합된다.

[99] 상기 필터(220)는 티타늄을 소결로 처리하여 코팅한 것으로서, 수많은 미세한 기공이 형성되어 있다.

[100] 상기 필터(220)는 상단이 개방되고 내부에 빈공간이 형성된 원기둥 형상으로 형성되어 있으며, 상기 유로형성부재(211)의 하부에 탈착 가능하게 장착된다.

[101] 상기 유로형성부재(211)에는 상기 필터(220)가 장착되도록 하기 위해, 상기 유출구(214)의 첫단에 조립부(215)가 형성되어 있고, 상기 필터(220)의 상단은 상기 조립부(215)에 탈착 가능하게 결합된다.

[102] 이로 인해, 상기 필터(220)의 내부는 상기 유출구(214)와 연통되며, 상기 유입구(213)를 통해 상기 여과부(212) 내부로 유입된 유체는 상기 필터(220)에 의해 필터링된 후 상기 유출구(214)를 통해 외부로 배출된다.

[103] 상기 필터(220)가 상기 조립부(215)에 탈착 가능하게 결합되도록 하기 위해, 상기 조립부(215)와 상기 필터(220)의 상단에는 각각 나사산이 형성되어 상기 나사결합된다.

[104] 그리고, 상기 여과부(212)와 상기 필터(220)는 중심이 동일한 동심원 형상을

이루도록 하고, 상기 배출구(218)는 상기 필터(220)의 중심과 동일수직선상에 배치되도록 한다.

[105] 이로 인해, 상기 필터(220)의 표면에 부착되어 있던 이물질 등이 낙하될 때, 상기 배출구(218)로 보다 용이하게 이동되도록 할 수 있다.

[106] 상기 전원인가전극(230)은 상기 필터(220)와 함께 플라즈마를 발생시키기 위한 것으로써, 상기 여과부(212)의 내부에서 상기 필터(220)와 인접하게 배치되어 있다.

[107] 상기 전원인가전극(230)은 원기둥 형상으로 이루어진 상기 필터(220)의 외주면과 상기 여과부(212)의 내주면 사이에 배치되며, (+)전극이 된다.

[108] 상기 전원공급장치(240)는 상기 전원인가전극(230)에 연결되어 전류를 공급하는 역할을 한다.

[109] 상기 접지라인(250)은 상기 필터(220)에 연결되어 있으며, 상기 필터(220)가 (-)전극이 되도록 한다.

[110]

[111] 이하, 상술한 구성으로 이루어진 본 발명의 작용에 대하여 살펴본다.

[112] 상기 드레인밸브(219)를 잠근 상태에서 원수(原水)를 상기 유입구(213)를 통해 유입시킨다.

[113] 상기 유입구(213)를 통해 상기 여과부(212)의 내부로 유입된 원수는 상기 필터(220)에 의해 필터링 된 후 정화되어 상기 유출구(214)를 통해 배출된다.

[114] 상기 여과부(212)에서 유출구(214) 유체가 이동할 때, 상기 필터(220)에 의해 원수에 함유되어 있는 이물질 및 미생물 등은 상기 필터(220)의 표면에 부착되어 필터링된다.

[115] 이때, 상기 필터(220)는 원통형상으로 형성되어 있고, 필터링된 이물질 및 미생물은 상기 필터(220)의 외주면에 부딪히게 되는바, 이물질 및 미생물은 중력에 의해 상기 배출구(218) 방향으로 낙하하게 된다.

[116] 상기 필터(220)에 의해 필터링된 미생물 중 일부는 상기 필터(220)의 표면에 부착되어 바이오파울링 현상이 일어나게 된다.

[117] 이때, 상기 전원공급장치(240)는 상기 전원인가전극(230)에 전력을 공급한다.

[118] 그러면, 상기 전원인가전극(230)은 (+)전극이 되고, 상기 접지라인(250)에 의해 연결된 상기 필터(220)는 (-)전극이 된다.

[119] 상기 전원인가전극(230)에 전력에 공급됨에 따라 상기 필터(220)와 전원인가전극(230) 사이에는 펄스 스파크 플라즈마가 발생하게 되고, 이로 인해 유체속에 있는 미생물뿐만 아니라 상기 필터(220)의 표면에 부착되어 있는 미생물과 같은 침착물까지 모두 제거할 수 있다.

[120] 본 발명은 유체속에서 플라즈마만을 발생하는 것이 아니라, 1차적으로 상기 필터(220)에 의해 이물질 및/또는 미생물을 필터링하고, 필터링되어 상기 필터(220)의 표면에 부착된 미생물을 2차적으로 플라즈마를 이용하여 멸균하기 때문에 더욱 효과적이다.

[121] 그에 따른 효과는 제1실시예에서 언급한 것과 동일한바, 자세한 설명은 생략한다.

[122] 한편, 위와 같이 상기 필터(220) 및 플라즈마에 의해 상기 배출구(218)로 낙하된 이물질 및 죽은 미생물은, 일정한 시간 간격으로 상기 드레인밸브(219)를 개방하여 외부로 배출되게 된다.

[123] 이때, 상기 배출구(218)는 하향 경사지게 형성되어 있고, 상기 필터(220)의 수직선상에 배치되어 있기 때문에, 상기 필터(220)의 표면에서 낙하되는 이물질 및 미생물이 상기 배출구(218)를 통해 보다 용이하게 외부로 배출되도록 할 수 있다.

[124] 그리고, 상기 필터(220)를 교체하고자 할 경우에는 상기 유로형성부재(211)로부터 상기 여과부(212)를 분리시킨 후, 나사결합된 상기 필터(220)를 교체하여 장착함으로써, 필터(220)의 교체를 용이하게 할 수 있다.

[125]

[126] **제3실시예**

[127]

[128] 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 수처리장치의 측면구조도이다.

[129] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 수처리장치는, 수조하우징(210)과, 필터(220)와, 전원인가전극(230)과, 전원공급장치(240)와, 접지라인(250) 등으로 이루어진다.

[130] 상기 수조하우징(210)은 유입구(213) 및 유출구(214)가 형성된 유로형성부재(211)로 이루어진다.

[131] 그리고, 상기 필터(220)는 상기 유로형성부재(211)의 조립부(215)에 결합된다.

[132] 상기 전원인가전극(230)은 상부가 개방된 중공원기둥 형상으로 형성되고, 상기 유로형성부재(211)의 하부에 장착되어 상기 유입구(213) 및 유출구(214)를 연통시킨다.

[133] 본 실시예는 제2실시예와 비교하여, 상기 전원인가전극(230)이 상부가 개방되고 내부에 빈공간이 형성된 중공원기둥 형상으로 형성되어 제2실시예의 여과부와 같은 형상으로 형성되는 것에 큰 차이점이 있다.

[134] 즉, 본 실시예에서는 제2실시예의 여과부와 전원인가전극을 통합하여 하나의 구성으로 이루어지도록 함으로서, 상기 전원인가전극(230)이 액체 및 필터(220)를 수용하는 여과부 역할까지 하도록 하였다.

[135] 이를 위해 상기 전원인가전극(230)은 당연히 전도성 재질로 이루어져 있어야 한다.

[136] 이로 인해, 상기 필터(220)는 원기둥 형상의 상기 전원인가전극(230) 내부에 배치되어 상기 유로형성부재(211)의 조립부(215)에 결합된다.

[137] 이때, 상기 전원인가전극과 상기 필터는 중심이 동일하고 직경이 다른 동심원이 되도록 한다.

[138] 그리고, 상기 전원공급장치(230)는 원통형상의 상기 전원인가전극(240)에

연결된다.

[139] 위와 같이, 제2실시예에서의 전원인가전극과 여과부를 본 실시예에서는 하나의 부재로 통합하여 형성함으로써, 부품수를 줄여 조립 및 제작이 용이하다.

[140] 또한, 상기 전원인가전극(230)가 상기 접지라인(250)과 연결된 타타늄 필터(220)의 외주면 전체를 감싸고 있고 때문에, 상기 전원인가전극(230)에 전류가 인가되면 상기 필터(250)의 전표면에 균일한 플라즈마가 발생하여 바이오파울링 저감 효과를 더욱 증대시킬 수 있다.

[141] 그 외의 사항은 제2실시예와 동일 유사한 바, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[142] 본 발명인 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치는 전술한 실시예에 국한하지 않고, 본 발명의 기술 사상이 허용되는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

[143]

산업상 이용가능성

[144] 본 발명은 필터를 이용하여 미생물 또는 이물질 등을 여과하면서 동시에 플라즈마를 이용하여 필터의 표면에 부착된 미생물을 제거함으로써, 바이오파울링을 저감시키고 물의 정화력을 증대시킬 수 있는 기술로서, 바이오파울링 저감을 위한 수처리 장치에 산업상 이용가능하다.

청구범위

[청구항 1] 일단에 유입구가 형성되고, 타단에 유출구가 형성된 수조하우징과;
상기 수조하우징의 내부에서 상기 유입구와 유출구 사이에 배치되는 금속재질의 필터와;
상기 수조하우징에 장착되어 상기 필터와 인접하게 배치되는 전원인가전극과;
상기 전원인가전극에 연결되어 전류를 공급하는 전원공급장치와;
상기 필터에 연결된 접지라인으로 이루어지되,
상기 전원공급장치에 공급하는 전류에 의해 상기 전원인가전극과 필터 사이에 플라즈마가 발생되어 상기 필터의 부착된 침착물을 제거하는 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감장치.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 필터는 미세한 기공을 갖는 티타늄으로 이루어지고,
상기 필터에 형성된 기공에 의해 상기 유입구와 유출구는 연통되는 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

[청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 전원인가전극은 상기 유입구와 필터 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

[청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 필터는 판형상으로 이루어져 상기 수조하우징에 비스듬하게 배치되되,
상기 필터의 하면은 상기 유입구를 통해 유입되는 액체와 직면하고, 상기 필터의 상면은 상기 필터를 투과한 액체와 직면하게 배치된 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

[청구항 5] 제 3항에 있어서,
상기 수조하우징은,
일단에 유입구가 형성되고, 타단에 유출구가 형성된 유로형성부재와;
상기 유로형성부재의 하부에 장착되어 상기 유입구 및 유출구를 연통시키는 여과부로 이루어지고,
상기 필터는 상단이 개방된 원기둥 형상으로 형성되어 상기 여과부의 내부에서 상기 유로형성부재에 결합되는 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

[청구항 6] 제 5항에 있어서,

상기 유로형성부재에는 상기 필터가 장착되는 조립부가 상기 유출구에 형성되고,
상기 필터는 개방된 상단이 상기 조립부에 결합되어 상기 필터의 내부가 상기 유출구와 연통되는 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 여과부는 상기 유로형성부재에 탈착 가능하게 결합되고,
상기 조립부와 상기 필터의 상단에는 각각 나사산이 형성되어 상호 나사결합되는 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

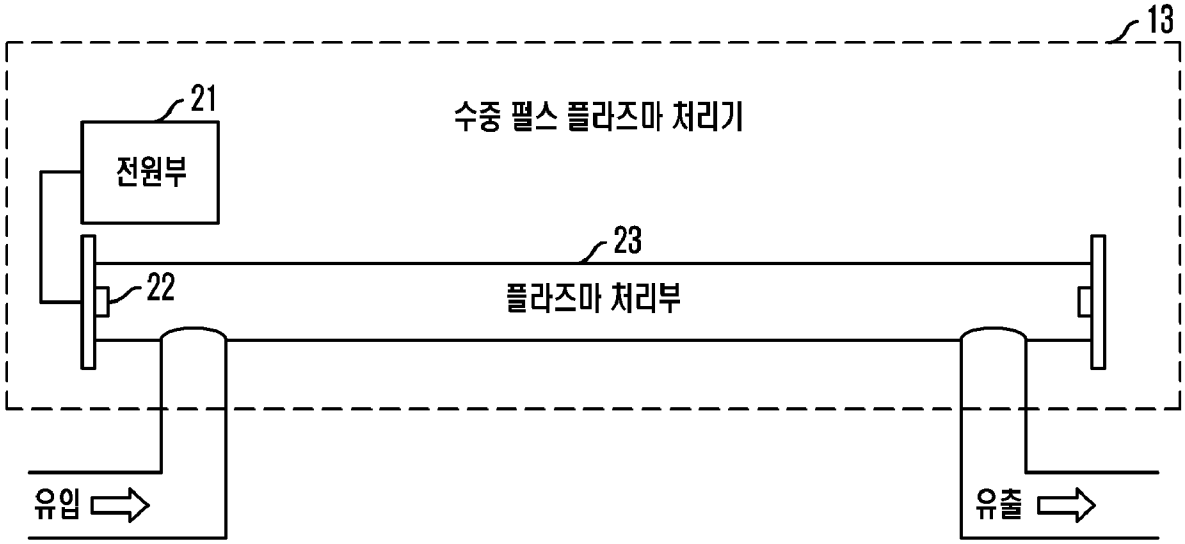
[청구항 8] 제 5항 또는 제 6항에 있어서,
상기 전원인가전극은 원기둥 형상으로 이루어진 상기 필터의 외주면과 상기 여과부의 내주면 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

[청구항 9] 제 4항 또는 제 5항에 있어서,
상기 수조하우징의 하부에는 드레인밸브에 의해 개폐되는 배출구가 형성되어 있으며,
상기 수조하우징의 하부는 상기 배출구 방향으로 하향 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

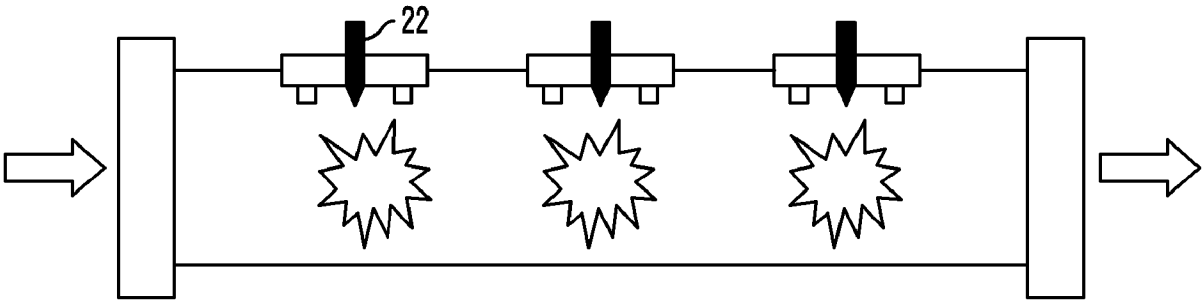
[청구항 10] 제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 수조하우징은 일단에 유입구가 형성되고 타단에 유출구가 형성된 유로형성부재로 이루어지고,
상기 전원인가전극은 상부가 개방된 중공원기둥 형상으로 형성되고, 상기 유로형성부재의 하부에 장착되어 상기 유입구 및 유출구를 연통시키며,
상기 필터는 상단이 개방된 원기둥 형상으로 형성되어 상기 전원인가전극의 내부에서 상기 유로형성부재에 결합되는 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

[청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 전원인가전극과 상기 필터는 중심이 동일하고 직경이 다른 동심원인 것을 특징으로 하는 바이오파울링 저감을 위한 수처리장치.

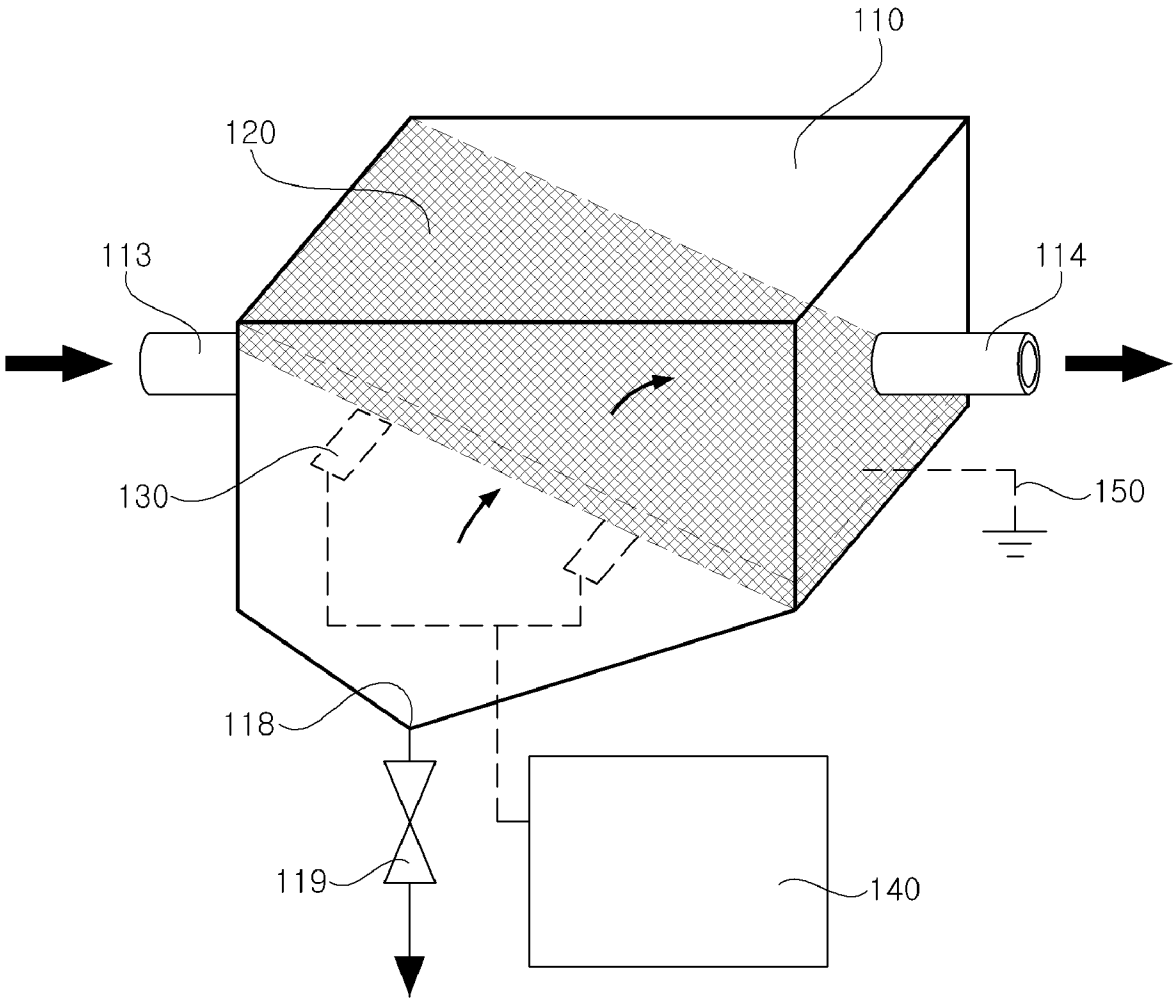
[Fig. 1]



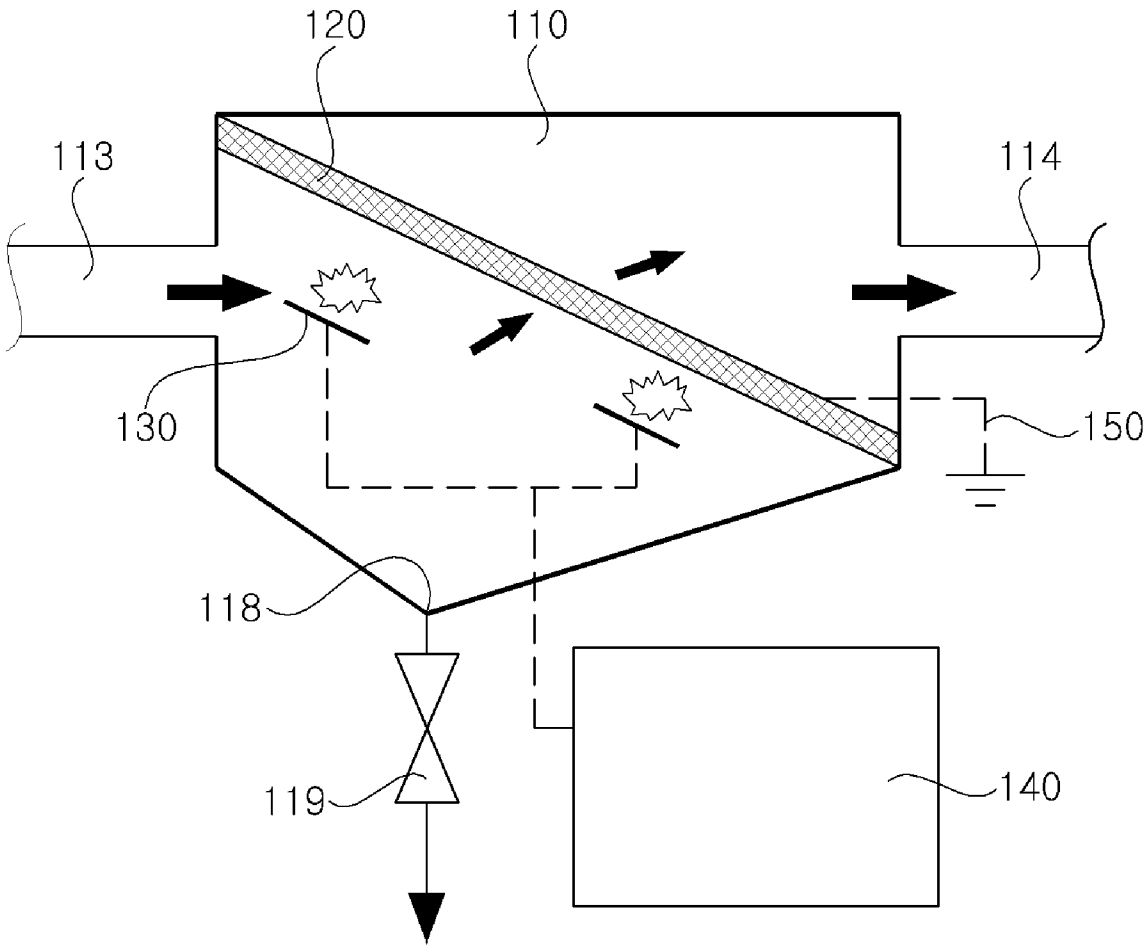
[Fig. 2]



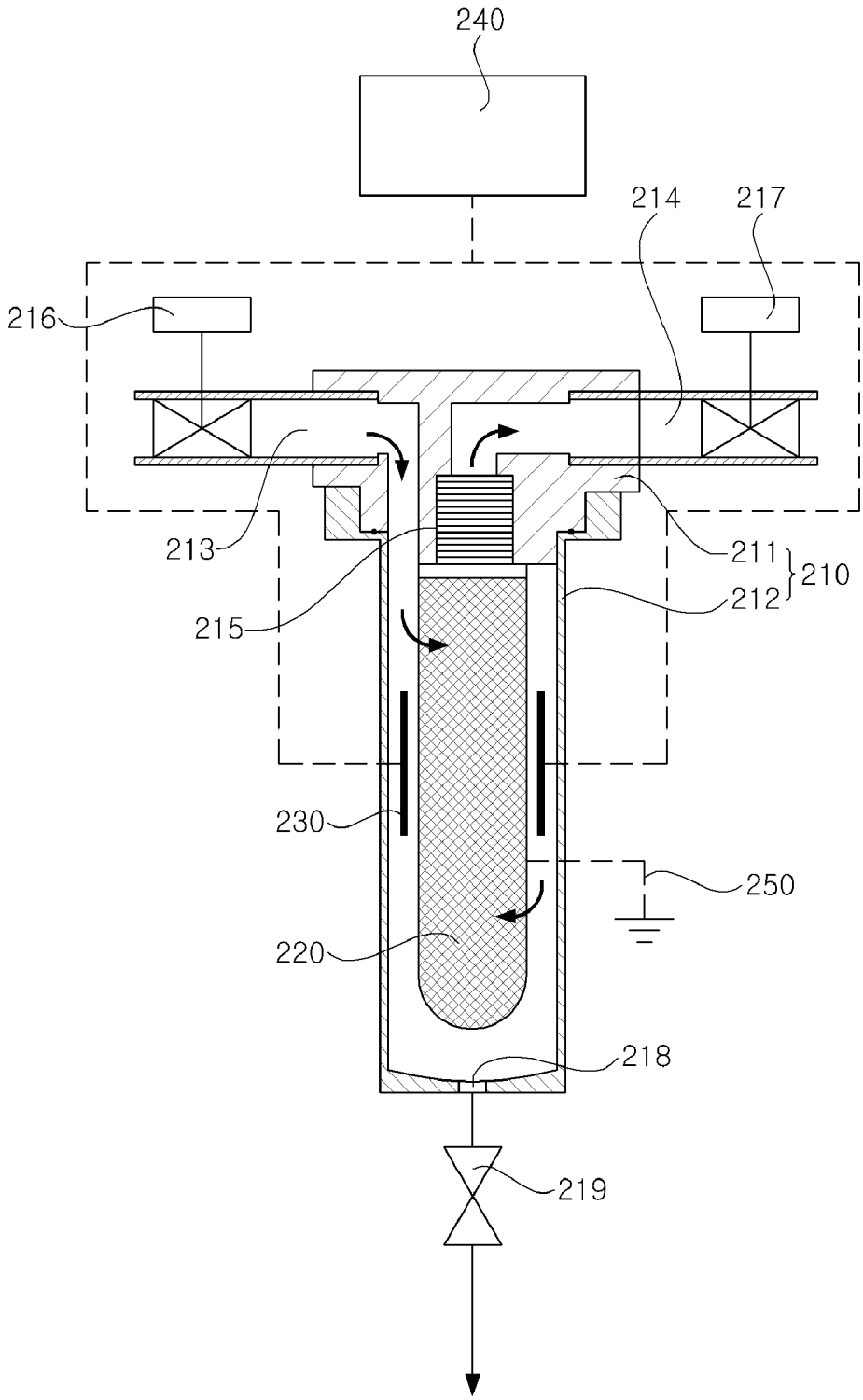
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

