(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월03일
(11) 등록번호 10-2598249
(24) 등록일자 2023년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 9/00 (2006.01) *C02F 1/00* (2023.01)
C02F 1/461 (2006.01) *C02F 1/52* (2006.01)
C02F 3/16 (2006.01) *C02F 103/20* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 9/00 (2023.01)
C02F 1/004 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0084676
(22) 출원일자 2023년06월30일
심사청구일자 2023년06월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR100442933 B1*
KR101948086 B1*
KR1020090061557 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)아성온
광주광역시 광산구 소촌로123번길 14-10 (소촌동)
최낙민
광주광역시 광산구 장덕로5번길 16, 101동 1704호 (장덕동, 수완 골드클래스 아파트)
(72) 발명자
최낙민
광주광역시 광산구 장덕로5번길 16, 101동 1704호 (장덕동, 수완 골드클래스 아파트)
(74) 대리인
김정한

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 박재우

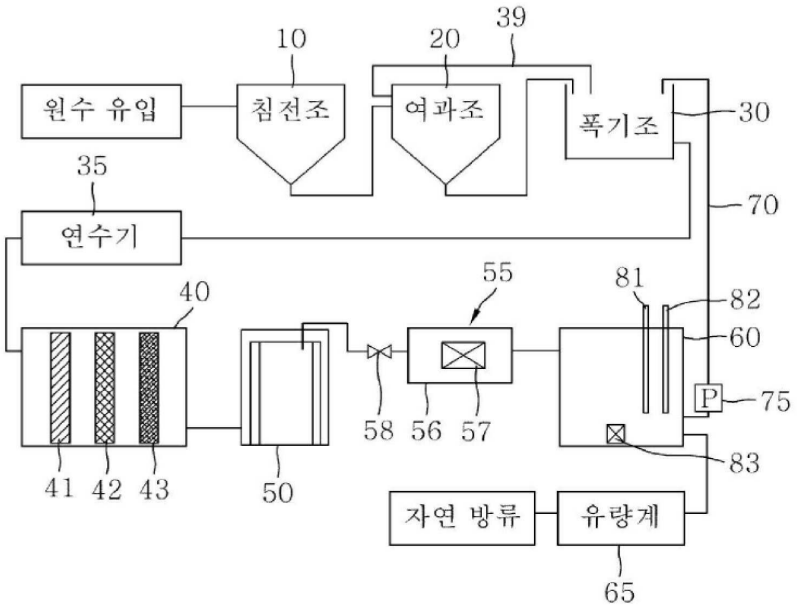
(54) 발명의 명칭 **폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템**

(57) 요 약

본 발명에 의하면, 폐소독수 또는 폐세정수를 공급받아 침전에 의해 이물질을 분리하는 침전조; 침전조로부터 배출되는 처리수를 공급받아 이물질을 여과하는 여과조; 여과조로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 미세기포를 이용하여 폭기시키는 폭기조; 폭기조로부터 배출된 처리수를 공급받아 처리수에 포함된 미세 이물질을 여과

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



하여 제거하는 필터부; 필터부로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 처리수를 살균처리하는 전기분해조; 전기분해조를 통과한 처리수를 공급받아 저장하는 저장탱크; 저장탱크와 폭기조 간에 설치되는 환송관; 환송관에 설치되어 제어부의 제어신호에 의해 작동되면서 저장탱크에 저장된 처리수를 폭기조로 환송시키는 환송펌프; 저장탱크의 내부에 저장된 처리수의 수질오염도와 탁도 및 PH농도를 측정하기 위해 설치되는 복수의 센서들로 구성된 센서부; 및 센서들의 감지정보를 전달받아 저장하고 감지정보를 검출하여 설정된 기준치 이하인 것으로 판단된 경우에 환송펌프를 온(ON)동작시켜 저장탱크에 저장된 처리수를 폭기조로 환송시키는 제어부를 포함하는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템이 제공된다.

(52) CPC특허분류
C02F 1/008 (2013.01)
C02F 1/461 (2013.01)
C02F 1/52 (2013.01)
C02F 3/16 (2013.01)
C02F 2001/007 (2013.01)
C02F 2103/20 (2013.01)
C02F 2209/06 (2013.01)
C02F 2209/11 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

폐소독수 또는 폐세정수를 공급받아 침전에 의해 이물질을 분리하는 침전조(10); 침전조(10)로부터 배출되는 처리수를 공급받아 이물질을 여과하는 여과조(20); 여과조(20)로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 미세기포를 이용하여 폭기시키는 폭기조(30); 폭기조(30)로부터 배출된 처리수를 공급받아 처리수에 포함된 미세 이물질을 여과하여 제거하는 필터부(40); 필터부(40)로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 처리수를 살균처리하는 전기분해조(50); 전기분해조(50)를 통과한 처리수를 공급받아 저장하는 저장탱크(60); 저장탱크(60)와 폭기조(30) 간에 설치되는 환송관(70); 환송관(70)에 설치되어 제어부(90)의 제어신호에 의해 작동되면서 저장탱크(60)에 저장된 처리수를 폭기조(30)로 환송시키는 환송펌프(75); 저장탱크(60)의 내부에 저장된 처리수의 수질오염도와 탁도 및 PH농도를 측정하기 위해 설치되는 복수의 센서들로 구성된 센서부(80); 및 센서들의 감지정보를 전달받아 저장하고 감지정보를 검출하여 설정된 기준치 이하인 것으로 판단된 경우에 환송펌프(75)를 온(ON)동작시켜 저장탱크(60)에 저장된 처리수를 폭기조(30)로 환송시키는 제어부(90)를 포함하는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템에 있어서,

폭기조(30)는,

여과조(20)로부터 배출되는 처리수가 수용되는 폭기탱크(31); 폭기탱크(31)의 내부 중앙 바닥에 설치되고 미세기포를 발생시키는 산소펌프(32); 폭기탱크(31)에 수용되는 처리수의 수위에 대응되는 길이와 소정 직경의 상하단이 개구된 원통체 형상을 가지고 산소펌프(32)를 커버하면서 폭기탱크(31)의 내부 중앙 바닥에 수직하게 설치되는 파쇄확산통(33); 파쇄확산통(33)의 상단과 하단에 소정의 체적으로 일정하게 절개 형성되어 파쇄확산통(33)의 상단과 하단에 각각 처리수가 유입되도록 하는 상단유입구(34-1)와 하단유입구(34-2); 파쇄확산통(33)의 상단유입구(34-1)와 하단유입구(34-2)를 제외한 부분에 소정의 간격과 직경을 가지면서 관통 형성되어 산소펌프(32)에 의해 발생된 미세기포가 파쇄확산통(33)의 내부로부터 외부를 향해 배출시 파쇄되도록 하는 다수개의 파쇄확산공(34-3); 파쇄확산통(33)의 내부 하단유입구(34-2)의 상측에 위치되어 하단유입구(34-2)를 통해 파쇄확산통(33)의 하단으로 유입된 폭기탱크(31)의 하층에 위치된 처리수를 산소펌프(32)가 위치된 파쇄확산통(33)의 상측으로 이동시켜 처리수에 미세기포가 혼합되도록 하는 상향임펠러(36); 파쇄확산통(33)의 내부 상단유입구(34-1)의 하측에 위치되어 상단유입구(34-1)를 통해 파쇄확산통(33)의 상단으로 유입된 폭기탱크(31)의 상층에 위치된 처리수를 산소펌프(32)가 위치된 파쇄확산통(33)의 하측으로 이동시켜 처리수에 미세기포가 혼합되도록 하는 하향임펠러(35); 및 파쇄확산통(33)의 내부 상향임펠러(36)와 하향임펠러(35) 사이에 위치되어 각각 상단유입구(34-1)와 하단유입구(34-2)로 유입된 후 하향임펠러(35)와 상향임펠러(36)에 의해 파쇄확산통(33)의 중앙부로 이동된 처리수가 폭기탱크(31)의 중층에 해당되는 부분으로 배출되도록 하고 파쇄확산공(34-3)에 의해 처리수에 혼합된 미세기포가 파쇄되도록 하는 확산임펠러(37)를 포함하는 것을 특징으로 하는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 폭기조(30)는,

파쇄확산통(33)의 상단에 폭기탱크(31)의 단면적보다 작은 단면적과 복수개의 완충공(38a)을 가지면서 설치되어 처리수가 폭기탱크(31) 내부에서 순환시 출렁임 발생을 억제하는 출렁임방지판(38)을 포함하는 것을 특징으로 하는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 파쇄확산통(33)의 직경은,

폭기탱크(31)의 단면적 직경에 비하여 1/4 내지 1/3의 크기를 가지는 것을 특징으로 하는 폐소독수 및 폐세정수

정화처리시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상향임펠러(36), 하향임펠러(35) 및 확산임펠러(37)는,

800 내지 1,200의 회전수를 가지는 것을 특징으로 하는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 특정 거점시설이나 축산농가에 설치하여 차량 세륜수 및 방역을 위한 소독수와 착유 세정수를 수거하여 자연 방류 기준치에 적합하게 여러 단계의 처리과정을 거쳐 정화한 후 자연 방류하거나 다른 용도로 재활용하도록 할 수 있는 폐소독수 및 폐세정수 정화 처리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 축산업계는 기술발전에도 불구하고 주기적으로 발생하는 구제역이나 AI(Avian Influenza) 등으로 막대한 피해를 입고 있다. 특히, 2019년에는 아프리카 돼지열병에 의해 40만여마리의 돼지를 살처분한 적이 있다.

[0003] 매년 발생하는 축산 전염병의 전파 경로를 분석해보면, 야생동물에 의한 것보다 축산관련 차량이 높은 비중을 차지한다. 2015년에 신유통연구원이 주최한 '농업분야 빅데이터 활용 세미나'에서는 차량운행기록계가 설치된 축산관련 차량의 운행기록을 분석한 결과 축산관련차량으로 인한 축산전염병의 전파가 70%에 육박하는 것으로 밝혀졌다.

[0004] 연구결과를 고려해보면 축산전염병으로 인한 축산업계의 피해를 줄이기 위해서는 축산관련 차량을 소독할 수 있는 차량 거점소독시설에 대한 개발이 필수적임을 알 수 있다.

[0005] 차량 거점소독시설로 진입하는 차량에 대해서는 세륜장치로 차량에 붙어 있는 축산분뇨 등의 이물질을 제거하고, 소독장치에서 차량 소독이 수행된다.

[0006] 세륜장치에서는 세척액을 자동차의 바퀴 등으로 분사하며, 소독장치에서는 다양한 방법이 있으나 주로 소독액을 차량으로 분사하는 방식으로 수행된다.

[0007] 세륜장치나 소독장치를 구비한 차량 거점소독시설에서는 많은 양의 물을 사용하며, 또한 사용한 물만큼 많은 양의 폐수가 발생하게 된다.

[0008] 차량 거점소독시설에서 발생된 폐수는 폐수탱크에 저장한 다음 수거하여 폐수 정화업체에서 전부 위탁처리 하게 된다.

[0009] 하지만 하루에 약 100대분의 차량을 소독할 경우 3-5 톤의 폐수가 발생하게 된다. 다량의 폐수가 발생할 경우 폐수 정화업체에 위탁처리하기 위해서는 폐수를 보관할 수 있는 폐수탱크가 필요한데, 일주일 정도의 폐수를 보관하기 위해서는 5톤 탱크가 약 7개가 필요하다. 그러나 차량 거점소독시설은 설치되는 공간이 협소하기 때문에 폐수보관탱크를 설치하는 공간의 제한이 있다. 또한 폐수를 위탁처리할 경우에 발생하는 비용도 문제된다.

[0010] 세륜액의 경우 이러한 사정은 마차가지이다. 세륜장치에서 세륜액을 분사하여 차량의 표면이나 타이어에 붙은 오폐물을 제거하는데, 제거된 오폐물에 의해 오염된 폐수의 처리가 필요하다. 종래에는 단순히 필터링을 하여 재사용 하였는데 필터로는 이물질은 거를 수 있을 뿐 세륜액에 용해된 축산분뇨에서 용출되는 질소 오염물을 해결할 수 없는 문제가 있다.

[0011] 또한, 착유하는 축산농가에서는 다량의 착유 세정수가 발생하는데, 이러한 착유 세정수d는 세정약품은 물론 우유와 물 그리고 약간의 분뇨가 혼합된 형태임에 따라 방류수 기준치를 만족하도록 정화하여 방류하기 위해 정화처리장치가 필요하다.

선행기술문헌

[0012] (특허문헌 0001) 공개특허 10-2019-0004168

[0013] (특허문헌 0002) 등록특허 10-2411395

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서 본 발명의 목적은 거점방역시설이나 축산농가에서 배출되는 차량 세륜수나 방역 소독수는 물론 착유 세정수를 여러단계의 처리과정을 거쳐 자연 방류 기준치에 적합한 수치로 정화하도록 함으로써 정화와 함께 자연 방류시킬 수 있게 되며, 이에 따라 종래 위탁기관을 통한 폐수(세륜수, 방역 소독수, 착유 세정수)를 수거 및 처리함에 따른 비용 상승 및 시간 증가 등 비효율적인 문제를 해결할 수 있게 되는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템을 제공하는 것이다.

[0015] 또한, 본 발명의 목적은 여러 종류의 센서(수질센서, PH센서, 탁도센서)와 ICT기술을 이용하여 처리수를 방류 기준치에 적합하게 정화함은 물론, 정화처리되는 처리수의 정보를 저장하여 데이터베이스(DB)화 함으로써 처리수에 대한 효과적인 관리는 물론 저장된 빅데이터를 활용할 수 있는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템을 제공하는 것이다.

[0016] 또한, 본 발명의 목적은 다단 구조의 처리조 중 폭기조 등의 구조를 개선하여 처리수가 산소가 발생되는 곳으로 순환되면서 산소가 처리수에 고르게 확산되도록 하고 처리수 내에 충분히 체류되도록 하여 용존산소량이 극대화되도록 하는 등의 효과를 통하여 처리수에 대한 정화 효율이 향상되도록 할 수 있는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템을 제공하는 것이다.

[0017] 한편, 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 목적들은 아래의 기재로부터 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명에 의하면, 폐소독수 또는 폐세정수를 공급받아 침전에 의해 이물질을 분리하는 침전조; 침전조로부터 배출되는 처리수를 공급받아 이물질을 여과하는 여과조; 여과조로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 미세기포를 이용하여 폭기시키는 폭기조; 폭기조로부터 배출된 처리수를 공급받아 처리수에 포함된 미세 이물질을 여과하여 제거하는 필터부; 필터부로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 처리수를 살균처리하는 전기분해조; 전기분해조를 통과한 처리수를 공급받아 저장하는 저장탱크; 저장탱크와 폭기조 간에 설치되는 환송관; 환송관에 설치되어 제어부의 제어신호에 의해 작동되면서 저장탱크에 저장된 처리수를 폭기조로 환송시키는 환송펌프; 저장탱크의 내부에 저장된 처리수의 수질오염도와 탁도 및 PH농도를 측정하기 위해 설치되는 복수의 센서들로 구성된 센서부; 및 센서들의 감지정보를 전달받아 저장하고 감지정보를 검출하여 설정된 기준치 이하인 것으로 판단된 경우에 환송펌프를 온(ON)동작시켜 저장탱크에 저장된 처리수를 폭기조로 환송시키는 제어부를 포함하는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템이 제공된다.

[0019] 여기서, 폭기조는, 여과조로부터 배출되는 처리수가 수용되는 폭기탱크; 폭기탱크의 내부 중앙 바닥에 설치되고 미세기포를 발생시키는 산소펌프; 폭기탱크에 수용되는 처리수의 수위에 대응되는 길이와 소정 직경의 상하단이 개구된 원통체 형상을 가지고 산소펌프를 커버하면서 폭기탱크의 내부 중앙 바닥에 수직하게 설치되는 파쇄확산통; 파쇄확산통의 상단과 하단에 소정의 체적으로 일정하게 절개 형성되어 파쇄확산통의 상단과 하단에 각각 처리수가 유입되도록 하는 상단유입구와 하단유입구; 파쇄확산통의 상단유입구와 하단유입구를 제외한 부분에 소정의 간격과 직경을 가지면서 관통 형성되어 산소펌프에 의해 발생된 미세기포가 파쇄확산통의 내부로부터 외부를 향해 배출시 파쇄되도록 하는 다수개의 파쇄확산공; 파쇄확산통의 내부 하단유입구의 상측에 위치되어 하단유입구를 통해 파쇄확산통의 하단으로 유입된 폭기탱크의 하층에 위치된 처리수를 산소펌프가 위치된 파쇄확산통의 상측으로 이동시켜 처리수에 미세기포가 혼합되도록 하는 상향임펠러; 파쇄확산통의 내부 상단유입구의 하측에 위치되어 상단유입구를 통해 파쇄확산통의 상단으로 유입된 폭기탱크의 상층에 위치된 처리수를 산소펌프가 위치된 파쇄확산통의 하측으로 이동시켜 처리수에 미세기포가 혼합되도록 하는 하향임펠러; 및 파쇄확산통의 내부 상향임펠러와 하향임펠러 사이에 위치되어 각각 상단유입구와 하단유입구로 유입된 후 하향임펠러와 상향임펠러에 의해 파쇄확산통의 중앙부로 이동된 처리수가 폭기탱크의 중층에 해당되는 부분으로 배출되도록 하고 파쇄확산공에 의해 처리수에 혼합된 미세기포가 파쇄되도록 하는 확산임펠러를 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 폭기조는, 파쇄확산통의 상단에 폭기탱크의 단면적보다 작은 단면적과 복수개의 완충공을 가지면서 설치되어 처리수가 폭기탱크 내부에서 순환시 출렁임 발생을 억제하는 출렁임방지판을 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 본 발명의 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템은, 제어부와 통신연결되어 각 센서의 감지정보를 수신받아 저장하여 데이터베이스화 하고 제어부의 제어정보를 수신받아 저장하는 서버를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0022] 따라서 본 발명에 의하면, 폐소독수나 폐세정수를 유입시켜 여러단계의 각기 다른 처리 과정을 거쳐 자연 방류 기준치에 적합하게 정화함으로써 별도로 위탁처리하지 않아도 됨에 따라 비용절감은 물론 보다 짧은 시간내에 처리할 수 있으며, 특히 자연 방류할 수 있어 친환경적이며 필요에 따라 세륜수 등으로 재활용하여 사용할 수 있어 매우 효율적이다.

[0023] 또한, ICT기술을 이용하여 처리수의 정화과정을 모니터링함은 물론 각각의 처리조(침전조, 여과조, 폭기조, 필터부, 전기분해조 등)의 관제를 통해 오류없는 정확한 정화처리 및 관리가 가능하며, 처리수의 정보를 저장하여 데이터베이스(DB)화 함으로써 빅데이터의 활용 및 처리수의 효과적인 관리가 가능하게 된다.

[0024] 또한, 중화제 등의 약품을 사용하지 않음에 따라 친환경적인 정화시스템을 구축할 수 있으며, 자연 방류하지 않고 세륜수 등으로 재활용할 수 있으므로 물의 낭비를 대폭 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0025] 또한, 다단 구조의 처리조 중 폭기조 등의 구조를 개선하여 처리수가 산소가 발생되는 곳으로 순환되면서 산소가 처리수에 고르게 확산되도록 하고 처리수 내에 충분히 체류되도록 하여 용존산소량이 극대화되도록 하는 등의 효과를 통하여 처리수에 대한 정화 효율이 향상되도록 할 수 있다.

[0026] 한편, 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템을 나타낸 구성도;

도 2는 도 1의 정화처리시스템의 제어 구성을 나타낸 도면;

도 3은 도 1의 정화처리시스템의 여과조의 구성을 나타낸 도면;

도 4는 도 1의 정화처리시스템의 폭기조의 구성을 나타낸 도면;

도 5는 도 4의 폭기조에 구성되는 폭기수단의 구성을 나타낸 도면; 및

도 6과 도 7은 도 1의 정화처리시스템의 전기분해조의 구성을 나타낸 절개도와 평단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0029] 도 1 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템은, 축산차량의 방역을 위해 특정 거점에 설치되는 거점 방역시설이나 축산농가에서 배출되는 차량 세륜수나 방역 소독수는 물론 착유 세정수를 자연 방류 기준치에 적합한 수치로 정화하기 위한 것이다.

[0030] 이를 위하여, 본 발명의 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템은, 폐소독수 또는 폐세정수를 공급받아 침전에 의해 물보다 무거운 모래를 포함하는 이물질을 분리하는 침전조(10), 침전조(10)로부터 배출되는 처리수를 공급받아 물 속에 존재하는 이물질을 여과하는 여과조(20), 여과조(20)로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 미세기포를 이용하여 폭기시키는 폭기조(30), 폭기조(30)로부터 배출된 처리수를 공급받아 내부의 필터를 통과시키면서 처리수에 포함된 미세 이물질을 여과하여 제거하는 필터부(40), 필터부(40)로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 전기분해를 통해 처리수를 살균처리하는 전기분해조(50), 전기분해조(50)를 통과한 처리수를 공급받아 저장하는 저장탱크(60), 저장탱크(60)와 폭기조(30) 간에 설치되는 환송관(70), 환송관(70)에 설치되어 제어부(90)의 제어신호에 의해 작동되면서 저장탱크(60)에 저장된 처리수를 폭기조(30)로 환송시키는 환송펌프(75), 저장탱크(60)의 내부에 저장된 처리수의 수질오염도와 탁도 및 PH농도를 측정하기 위해 설치되는 복수의 센서들로 구성된 센서부(80), 센서들의 감지정보를 전달받아 저장하고 감지정보를 검출하여 설정된 기준치 이하인 것으로 판단된 경우에 환송펌프(75)를 온(ON)동작시켜 저장탱크(60)에 저장된 처리수를 폭기조(30)로 환송시키는 제어부(90) 및 제어부(90)와 통신연결되어 각 센서의 감지정보를 수신받아 저장하여 데이터베이스(DB)화 하고 제어부(90)의 제어정보를 수신받아 저장하는 서버(95) 등을 포함한다.

[0031] 여기서, 처리수의 공급을 위해 각각의 처리조 사이에는 처리수공급관이 연결 구성되며, 처리수의 원활한 공급을 위한 펌프와 유량을 확인하기 위한 유량센서가 설치되며, 유량센서에서 감지된 처리수 정보는 제어부(90)와 서버(95) 등으로 전달되어 저장될 수 있다.

[0032] 침전조(10)는, 원수(폐소독수, 폐세정수)를 공급받아 침전에 의해 물보다 무거운 모래를 포함하는 이물질을 분리해주는 구성으로, 통상의 침전조의 구성과 동일하다.

[0033] 여기서, 침전조(10)의 유입구 또는 침전조로 공급되는 공급관에는 프리필터가 설치되어 공급되는 폐소독수나 폐세정수가 프리필터를 통과하면서 1차적으로 작은 돌맹이나 낙엽 등의 이물질이 여과된 후 침전조로 공급되도록 하는 것이 좋다.

[0034] 여과조(20)는, 침전조(10)의 후단에 설치되어 침전조(10)로부터 배출되는 처리수를 공급받아 물 속에 존재하는 이물질을 여과시키는 수단으로서, 처리수가 내부로 수용되도록 일측 상부에 유입구(21a)가 형성되고 하부에 배출구(21b)가 형성된 여과탱크(21)와, 여과탱크(21)의 내부에 설치되어 유입구(21a)를 통해 유입된 처리수를 여과하는 여과부(23) 등을 포함한다.

[0035] 여과부(23)는 상측에서부터 순차적으로 메쉬망(24), 활성탄(25), 안쓰라사이트(26), 모래(27) 및 자갈(28)이 적층되어 구성된다.

[0036] 여기서, 여과부(23)는, 메쉬망(24)과 활성탄(25)과 모래(27) 및 자갈(28)은 공지의 구성을 가질 수 있고, 안쓰라사이트(26)가 더 구성되는데, 안쓰라사이트(Anthracite, 26)는 괴탄을 파쇄하여 제조된 여과재로서, 탄화도 및 고정탄소가 매우 높고 강도가 우수하며, 휘발성분이 적고 탁도는 물론 암모니아, 철, 망간과 같은 용해성 물질을 잘 분해하는 기능을 제공한다.

[0037] 따라서 여과조(20)에 의하면, 공지의 여과재로 사용되는 활성탄(25)과 모래(27) 및 자갈(28) 외에 안쓰라사이트(26)가 추가됨으로써 이물질 여과는 물론 탁도와 함께 용해성 물질들을 잘 분해하여 여과효율을 향상시킬 수 있다.

[0038] 폭기조(30)는, 여과조(20)로부터 배출되는 처리수를 공급받아 수용하고 마이크로 미세기포를 이용하여 폭기시키는 수단으로서, 여과조(20)로부터 배출되는 처리수가 수용되는 폭기탱크(31), 폭기탱크(31)의 내부 중앙 바닥에 설치되고 미세기포를 발생시키는 산소펌프(32), 폭기탱크(31)에 수용되는 처리수의 수위에 대응되는 길이와 소정 직경의 상하단이 개구된 원통체 형상을 가지고 산소펌프(32)를 커버하면서 폭기탱크(31)의 내부 중앙 바닥에 수직하게 설치되는 파쇄확산통(33), 파쇄확산통(33)의 상단과 하단에 소정의 체적으로 일정하게 절개 형성되어 파쇄확산통(33)의 상단과 하단에 각각 처리수가 유입되도록 하는 상단유입구(34-1)와 하단유입구(34-2), 파쇄확산통(33)의 상단유입구(34-1)와 하단유입구(34-2)를 제외한 부분에 소정의 간격과 직경을 가지면서 관통 형성되어 산소펌프(32)에 의해 발생된 미세기포가 파쇄확산통(33)의 내부로부터 외부를 향해 배출시 더 작은 크기로 파쇄되도록 하는 다수개의 파쇄확산공(34-3), 파쇄확산통(33)의 내부 하단유입구(34-2)의 상측에 위치되어 하단유입구(34-2)를 통해 파쇄확산통(33)의 하단으로 유입된 폭기탱크(31)의 하층에 위치된 처리수를 산소펌프(32)가 위치된 파쇄확산통(33)의 상측으로 이동시켜 처리수에 미세기포가 혼합되도록 하는 상향임펠러(36), 파쇄확산통(33)의 내부 상단유입구(34-1)의 하측에 위치되어 상단유입구(34-1)를 통해 파쇄확산통(33)의 상단으로 유입된 폭기탱크(31)의 상층에 위치된 처리수를 산소펌프(32)가 위치된 파쇄확산통(33)의 하측으로 이동시켜 처리수에 미세기포가 혼합되도록 하는 하향임펠러(35), 파쇄확산통(33)의 내부 상향임펠러(36)와 하향임펠러(35) 사이에 위치되어 각각 상단유입구(34-1)와 하단유입구(34-2)로 유입된 후 하향임펠러(35)와 상향임펠러(36)에 의해 파쇄확산통(33)의 중앙부로 이동된 처리수가 폭기탱크(31)의 중층에 해당되는 부분으로 배출되도록 하고 이때, 파쇄확산공(34-3)에 의해 처리수에 혼합된 미세기포가 더 작은 크기로 파쇄되도록 하여 파쇄확산통(33) 외측에 위치된 처리수에 확산되도록 하여 폭기 효율이 향상되도록 하는 확산임펠러(37) 및 파쇄확산통(33)의 상단에 폭기탱크(31)의 단면적보다 작은 단면적과 복수개의 완충공(38a)을 가지면서 설치되어 산소펌프(32)와 상향임펠러(36), 하향임펠러(35) 및 확산임펠러(37)에 의해 처리수가 폭기탱크(31) 내부에서 순환시 출렁임 발생을 억제하여 미생물의 분리와 유실을 최소화는 출렁임방지판(38) 등을 포함한다.

[0039] 여기서, 상향임펠러(36), 하향임펠러(35) 및 확산임펠러(37)는 동일한 회전축을 통해 폭기탱크(31)의 외부 상단에 위치된 회전모터(미도시)에 연결되어 회전되는 구성을 가지는 것이 바람직하다.

[0040] 또한, 폭기과정에서 오버플로우된 처리수는 여과조(20)로 환송되도록 폭기조(30)와 여과조(20) 사이에는 폭기조 환송관(39)이 설치되며, 이때, 폭기조 환송관(39)에는 환송되는 처리수의 유량을 측정하도록 유량계가 설치될 수 있으며, 유량계에서 측정된 유량정보는 제어부(90)로 전달되어 저장될 수 있다.

[0041] 이에, 폭기조(30)에 의하면, 폭기탱크(31) 내에서 처리수가 순환되면서 미세기포나 산소가 고르게 혼합 및 확산되도록 하여 처리수 내의 용존산소량을 증가시키고 미생물을 부착한 담체 투입시 미생물에 의한 유기물의 흡착과 산화분해를 통해 처리수의 냄새가 억제되고 부패가 방지되는데, 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0042] 먼저, 파쇄확산통(33)의 내측 하단에 구성된 산소펌프(32)의 구동에 의해 미세기포가 발생되고 파쇄확산통(33)의 상측으로 수직하게 이동된다.

[0043] 이후, 상향임펠러(36)의 회전에 의해 산소펌프(32)의 상측으로 폭기탱크(31)의 하층에 위치된 처리수가 이동되면서 미세기포와 혼합된 후 파쇄확산통(33)의 중간부로 이동되면서 확산임펠러(37)의 회전에 의해 파쇄확산통(33)의 파쇄확산공(34-3)으로 배출되어 폭기탱크(31)의 중층으로 이동된다.

[0044] 동시에, 하향임펠러(35)의 회전에 의해 산소펌프(32)를 향하여 폭기탱크(31)의 상층에 위치된 처리수가 이동되면서 미세기포와 혼합된 후 파쇄확산통(33)의 중간부로 이동되면서 확산임펠러(37)의 회전에 의해 파쇄확산통(33)의 파쇄확산공(34-3)으로 배출되어 폭기탱크(31)의 중층으로 이동된다.

[0045] 이후, 폭기탱크(31)의 중층으로 이동된 산소가 혼합된 처리수는 미생물과의 반응에 의해 유기물의 흡착과 산화분해가 이루어면서 처리수가 폭기 처리된다.

[0046] 여기서, 파쇄확산통(33)의 직경은, 폭기탱크(31)의 단면적 직경에 비하여 1/4 내지 1/3의 크기를 가지는데, 직경이 1/4에 미만하는 경우에는 파쇄확산통(33) 내부에서 발생되는 산소가 폭기탱크(31)의 가장자리 및 하층부터 상층까지 확산되어 혼합되는 혼합성이 저하되고, 직경이 1/3을 초과하는 경우에는 파쇄확산통(33)을 통해 순환되는 처리수의 흐름이 일정하지 못하고 출렁이게 되어 처리수에 대한 미생물의 반응성이 저하되는 문제점이 있으므로, 상기와 같은 직경을 가지는 것이 좋다.

[0047] 또한, 상향임펠러(36), 하향임펠러(35) 및 확산임펠러(37)의 회전수는, 800 내지 1,200의 회전수를 가지는데, 회전수가 800에 미만하는 경우에는 통상 1,000 내지 3,000의 회전수를 가지는 산소펌프(32)에 의해 발생되는 산소량 대비 파쇄확산통(33)의 파쇄확산공(34-3)으로 배출되는 처리수의 양이 충분하지 않아 산소의 혼합성과 확산성이 저하되고, 회전수가 1,200을 초과하는 경우에는 통상 1,000-3,000의 회전수를 가지는 산소펌프(32)에 의해 발생되는 산소의 이동속도와 파쇄확산통(33)의 파쇄확산공(34-3)으로 배출되는 처리수의 속도가 너무 빨라 처리수로부터 미생물이 분리되거나 유실되는 문제점이 있으므로, 상기와 같은 회전수를 가지는 것이 좋다.

[0048] 또한, 파쇄확산공(34-3)은, 파쇄확산통(33)의 상층으로 갈수록 직경이 점차 커지는 것이 바람직하며, 이를 통하여, 산소펌프(32)에 상대적으로 가까운 파쇄확산통(33)의 하단부를 통해서는 비교적 큰 체적으로 발생되는 산소가 보다 작게 파쇄되면서 파쇄확산통(33)의 외부로 배출된 후 상승되면서 처리수에 혼합되도록 하고, 산소펌프(32)로부터 상대적으로 먼 파쇄확산통(33)의 중간부와 상단부를 통해서는 비교적 작은 체적으로 발생되는 산소가 처리수와 함께 혼합되면서 파쇄확산통(33)의 외부로 배출된 후 다시 파쇄확산통(33)의 하단부에서 상승되는 파쇄된 산소가 혼합되도록 하여 산소의 혼합 및 확산성이 향상되도록 하는 것이 좋다.

[0049] 따라서 폭기조(30)에 의하면, 단순히 폭기탱크(31)의 하층으로부터 상층을 향하여 미세기포나 산소가 공급되도록 하는 것이 아니고 미세기포나 산소가 발생되는 곳으로 처리수가 순환되도록 하여 산소가 처리수에 고르게 확산되도록 하여 폭기 효율이 향상되도록 할 수 있다.

[0050] 또한, 산소가 산소펌프(32)로부터 발생된 후 빠르게 처리수 상측으로 배출되고 소멸되는 것이 아니고 파쇄확산통(33), 상향임펠러(36), 하향임펠러(35) 및 확산임펠러(37)에 의해 처리수 내에 충분한 체류시간을 가지면서 처리수에 혼합되어 용존산소량이 극대화되도록 할 수 있다.

[0051] 한편, 본 발명에서 있어서, 폭기조(30)는, 구획격판을 통해 내부 공간이 구획될 수 있으며, 이를 통하여, 처리수에 짧은 시간 내에 산소가 효과적으로 혼합되도록 하여 용존산소량이 높아지도록 하여도 좋다.

[0052] 필터부(40)는, 폭기조(30)로부터 배출된 처리수를 공급받아 복수개의 필터를 통과시키면서 처리수에 함유된 불순물과 악취는 물론 미세 이물질을 여과하여 제거하는 수단으로서, 와운드필터(41), 정밀여과필터(42) 및 카본필터(43)가 순차적으로 설치되는 구성을 포함한다.

[0053] 와운드필터(41)는 처리수에 포함되어 있는 일반적인 단순 불순물, 오염물질 등을 걸러내는 필터로서, 부직포로 구성된다.

[0054] 정밀여과필터(42)는 녹 등을 제거하여 주기 위한 필터로서, MF(Micro Filtration)를 사용할 수 있다.

[0055] 카본필터(43)는 폐소독수나 폐세정수에서 발생하는 냄새를 제거하기 위한 필터로서, 유기물질의 제거로 급격한

오염을 방지하게 된다.

[0056] 여기서, 필터부(40)를 이루는 필터들은 일회용임에 따라 설정된 주기마다 교환해주어야 되는데, 이러한 교환시기를 관리자나 작업자에게 알려주도록 함이 바람직하다.

[0057] 이를 위해, 서버(95)에는 필터부(40)의 필터들의 교환정보가 저장되고, 설정된 교환시기에 맞춰 관리자단말기 등에 문자로 교환정보를 제공하도록 이루질 수 있다.

[0058] 전기분해조(50)는, 필터부(40)로부터 배출된 처리수를 공급받아 수용하며 전기분해를 통해 처리수를 살균처리하는 수단으로서, 폭기조(30)를 통과한 처리수가 수용되는 전기분해탱크(51)와, 전기분해탱크(51)의 내부 공간에 설치되어 유입된 처리수를 전기분해하는 전기분해전극(52) 등을 포함한다.

[0059] 여기서, 전기분해탱크(51)의 일측과 타측에는 각각 처리수가 유입되고 배출되도록 유입구와 배출구가 각각 형성된다. 첨부된 도면에서는 전기분해탱크(51)의 하부 일측에 유입구가 형성되고 상부 중앙에 배출구가 형성되게 도시하였다.

[0060] 전기분해전극(52)은, 상하부가 관통되고 표면이 타공 또는 망체로 된 중공형의 음전극관(52a)과, 음전극관(52a)의 내부에 일정 간격을 두고 이격되고 상하부가 관통되고 표면이 타공 또는 망체로 된 중공형의 원형관으로 된 양전극관(52b)으로 구성될 수 있다.

[0061] 따라서, 전기분해탱크(51)로 유입된 처리수가 음전극관(52a)과 양전극관(52b)을 통과하면서 전기분해되는 것이고, 전기분해시 처리수가 각 전극관과의 접촉면적이 증가된 상태로 전기분해됨에 따라 효과적인 전기분해가 가능하게 되며, 이에 따라 살균효율을 향상될 수 있다.

[0062] 전기분해조(50)에서 전기분해된 처리수는 저장탱크(60)로 저장된다.

[0063] 저장탱크(60)는 스테인레스 소재로 제작되어 부식발생이 없고, 강도가 뛰어나 충격에 강하여 유지관리가 용이하며, 청결성이 좋으며 위생적인 장점이 있다. 또한 자외선의 차단으로 인해 저장된 정화완료된 처리수의 변질 및 물 이끼 등의 발생을 원천적으로 방지할 수 있게 되며, 경제적이고 친환경적이다.

[0064] 이때, 저장탱크(60)와 폭기조(30) 간에는 환송관(70)이 설치되고, 환송관(70)에는 제어부(90)의 제어신호에 의해 작동되면서 저장탱크(60)에 저장된 처리수를 폭기조(30)로 환송시켜 주기 위해 환송펌프(75)가 설치된다.

[0065] 그리고, 저장탱크(60)의 내부에는 최종 정화된 처리수의 수질오염도와 탁도 및 PH농도를 측정하기 위해 복수의 센서들로 구성된 센서부(80)가 설치된다.

[0066] 센서부(80)에서 측정된 각각의 감지정보는 제어부(90)로 전달되고, 제어부(90)에서는 센서들의 감지정보를 전달받아 저장하고, 상기 감지정보를 검출하여 설정된 기준치 이하인 것으로 판단된 경우에 상기 환송펌프(75)를 온(ON)동작시켜 저장탱크(60)에 저장된 처리수를 폭기조(30)로 환송시키게 된다.

[0067] 센서부(80)는 저장탱크(60)에 저장된 처리수의 수질을 측정하기 위한 수질센서(81)와, 처리수의 PH농도를 측정하기 위한 PH센서(82)와, 처리수의 탁도를 측정하기 위한 탁도센서(83)로 구성된다.

[0068] 수질센서(81)와 PH센서(82) 및 탁도센서(83)는 하나만 설치되거나 두개 이상 구비되어 설정된 위치에 서로 이격되게 설치될 수 있다.

[0069] 제어부(90)는, 폭기조(30)의 산소펌프(32)와 상향임펠러(36), 하향임펠러(35) 및 확산임펠러(37)를 회전시키는 회전모터(미도시), 센서부(80)의 센서정보(수질정보, PH정보, 탁도)는 물론 각 처리조를 연결하는 처리수 공급관에 설치되는 유량센서의 유량정보와 유량계의 유량정보를 전달받게 되며, 이를 토대로 각 처리조 간의 이동되는 처리수의 양이나 폭기조(30)에 구성되는 산소펌프(32)와 회전모터(미도시)의 회전수 제어 등을 통하여 폐소독수나 폐세정수의 정화과정이 수행되도록 한다.

[0070] 여기서, 제어부(90)는, 각 처리조의 공정조건이나 운영조건에 대하여 공지의 방법을 통해 상기와 같은 정화과정이 수행되도록 할 수 있다.

[0071] 제어부(90)는 정화과정에서 회로적인 문제나 센서의 오작동 등 문제 발생시 관리자단말기로 관련 정보를 전달하여 관리자에게 알려주게 된다.

[0072] 관리자단말기는 관리자가 휴대하는 단말기로서, 전용 앱을 실행할 수 있는 단말기 등일 수 있으며, 관리자는 전용 앱에 접속하여 1일 정화 처리량이나 부품이나 센서의 오동작 발생유무 등 정화시스템의 전체적인 정화처리정

보를 확인할 수 있다.

[0073] 이러한 관리자단말기는 본 발명의 정화처리시스템의 제어부(90)나 서버(95)와 통신되는 전용단말기일 수 있고, 이외에도 관리자가 휴대하는 통상의 스마트폰을 사용할 수 있으며, 태블릿 등과 같이 인터넷 접속이 가능하고 휴대성 또는 이동성을 갖는 단말기를 사용할 수도 있다.

[0074] 서버(95)는 원격지에 구비되는 것으로, 제어부(90)와 무선통신망으로 연결되어 센서부(80)의 정보는 물론 유량정보를 수신받아 각각 저장하여 데이터베이스(DB)화 하고, 제어부(90)의 제어정보를 수신받아 저장하게 된다.

[0075] 서버(95)는 본 발명의 정화처리시스템을 서비스 제공하는 기업이나 관리자가 상주하는 관리자사무소 등에 구비될 수 있으며, 처리수의 정화처리과정에 대한 정보를 모두 저장하게 된다.

[0076] 따라서 처리수의 처리과정에 대한 모니터링은 물론 처리정보의 관제를 통해 처리수의 효과적인 처리 및 관리가 가능하게 되며, 장기간에 걸쳐 저장되는 처리수의 데이터를 빅데이터로서 활용할 수 있게 된다.

[0077] 저장탱크(60)에 저장된 정화완료된 처리수는 자연방류 기준치에 적합하도록 정화된 상태임에 따라 자연방류하거나 또는 재활용할 수 있으며, 앞서 설명한 바와 같이 자연 방류 기준치에 적합하지 않을 경우에는 환송시켜 다시 정화과정을 거치게 된다.

[0078] 자연방류 또는 재활용하기 위해 저장탱크에서 배출하는 경우에는 배출량을 측정하도록 유량계(65)가 설치될 수 있으며, 유량계(65)에서 측정된 유량정보는 제어부(90)로 전달되도록 구성된다.

[0079] 한편, 본 발명에서는 전기분해조(50)와 저장탱크(60)의 사이에 플라즈마처리부(55)가 더 설치될 수 있다.

[0080] 플라즈마 처리를 위해, 전기분해하여 살균처리된 처리수를 저수하는 저수통(56)이 구비되고, 상기 저수통(56)의 내부에 플라즈마 발생기(57)가 설치된다.

[0081] 플라즈마 발생기(57)는 고전압 플라즈마 에너지 펄스를 폐소독수 또는 폐세정수에 직접 가하여 발생하는 전기화학 산화(Electro OxidationTechnology) 발생 장치로서, 산화와 살균을 위해 필요한 OH, H, O, O3, H2O2 등 멀티 산화제(Mult Oxidiants)와 자외선(UV)을 대량 생성하게 된다.

[0082] 따라서 폐소독수와 폐세정수를 고온의 플라즈마를 발생하는 플라즈마처리부를 통과시킴으로써 오염된 유기물, 무기물을 분해 이온화 재결합하고, 이로써 폐소독수 또는 폐세정수에 포함된 비소, 칼슘, 마그네슘, 납, 아연 등의 거의 모든 중금속과, 비소, 화학 약품, 독극물, 오일 및 오염된 유기물을 산화, 분해 및 침전시키고, 질소와 인, 황산 수소를 분해하여 악취를 제거하며, 60㎚와 300㎚ 고강도 자외선으로 세균, 바이러스, 박테리아를 99%이상 살균하게 된다.

[0083] 이때, 저수통(56)의 유입구 또는 저수통으로 공급되는 공급관에는 감압밸브(58)가 설치되는 것이 바람직하다.

[0084] 여기서, 감압밸브(58)는, 저수통(56)으로 이동되는 처리수의 압력을 감압하여 일정하게 유지되게 함으로써, 저수통 내에서 열발생을 최소화한 상태로 효과적인 플라즈마 발생이 가능하도록 하며, 이로 인하여 처리수에 포함된 세균들의 살균은 물론 부패로 인한 악취 발생 방지를 가능하게 할 수 있다.

[0085] 한편, 본 발명의 폭기조(30)와 필터부(40)의 사이에는 연수기(37)가 더 설치될 수 있다.

[0086] 연수기(37)는, 폭기조(30)를 통과한 처리수를 공급받아 처리수에 함유되어 있는 경도 유발물질인 칼슘과 마그네슘을 포함한 양이온을 제거함으로써 연수로 변환되도록 한다.

[0087] 이하, 상기와 같은 구성을 가지는 폐소독수 및 폐세정수 정화처리시스템의 작용에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0088] 먼저, 폐소독수 또는 폐세정수가 침전조(10)에 공급되면서 침전에 의해 물보다 무거운 모래를 포함하는 이물질이 분리된다.

[0089] 이후, 침전조(10)로부터 배출되는 처리수가 여과조(20)에 공급되면서 여과부재에 의해 물 속에 존재하는 이물질을 여과된다.

[0090] 이후, 여과조(20)로부터 배출되는 처리수가 폭기조(30)에 공급되어 미세기포의 폭기와 미생물을 통한 폭기 반응에 의해 처리수가 폭기 처리된다.

[0091] 이후, 폭기조(30)로부터 배출된 처리수가 필터부(40)를 통과되면서 처리수에 포함된 미세 이물질이 여과 제거된다.

[0092] 이후, 필터부(40)로부터 배출된 처리수가 전기분해조(50)에 공급되어 전기분해 반응을 통해 처리수가 살균 처리된 후 저장탱크(60)에 저장된다.

[0093] 이후, 제어부(90)에 의해 저장탱크(60)에 저장된 처리수가 방류 기준치에 적합하다고 판단되는 경우에는 자연방류 등의 처리가 진행되고 그렇지 않은 경우에는 환송관(70)과 환송펌프(75) 등을 통해 폭기조(30)로 환송처리되면서 폭기조(30)부터 전기분해조(50)까지의 처리 과정이 반복된다.

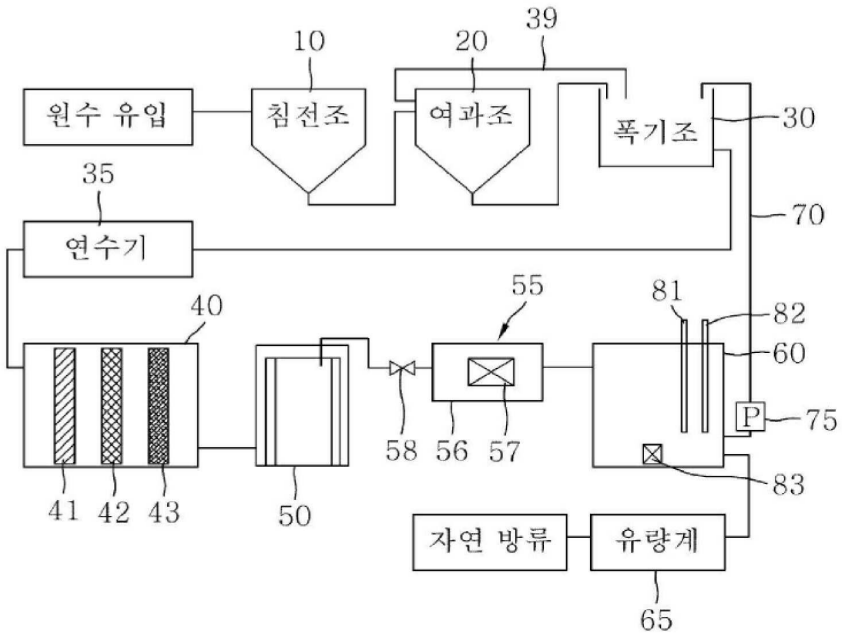
[0094] 따라서 본 발명에 의하면, 약품처리를 하지 않고 폐소독수나 폐세정수를 유입시켜 여러단계의 각기 다른 처리과정을 순차적으로 거치면서 자연방류 기준치에 적합하게 정화하도록 한 기술이며, 이에 따라 친환경적임은 물론 종래 위탁기관에 별도로 위탁하여 처리하지 않아도 됨으로써 비용절감은 물론 짧은 시간내에 처리할 수 있게 된다.

[0095] 또한, 처리수를 방류 기준치에 적합하게 정화함은 물론, 처리수의 정화처리과정을 모니터링함은 물론 정화처리정보를 저장하여 데이터베이스(DB)화 함으로써 유입되는 원수(폐소독수, 폐세정수)의 수질상태에 따른 정화 처리상태 및 1일 정화량 등 처리수에 대한 정보 확인은 물론 저장된 데이터를 활용한 효과적인 관리가 가능하게 된다.

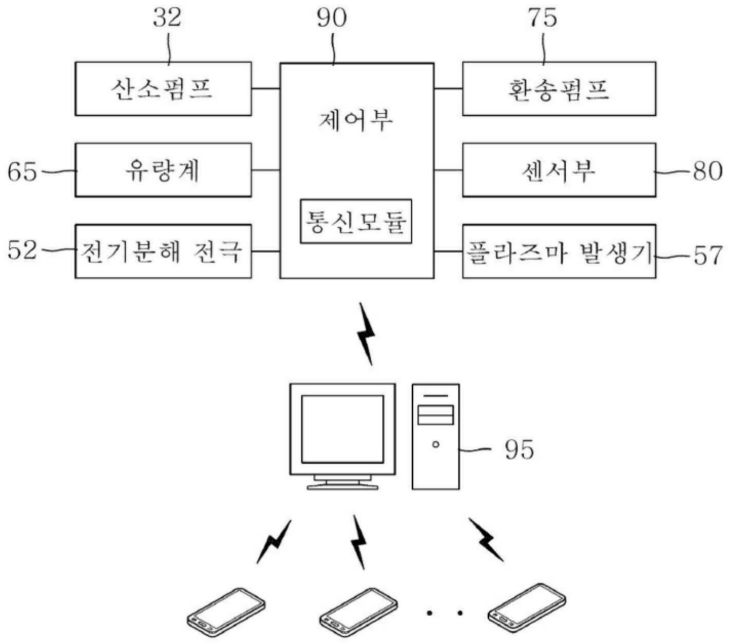
[0096] 상술한 본 발명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 청구 범위와 청구 범위의 균등한 것에 의해 정해져야 한다.

도면

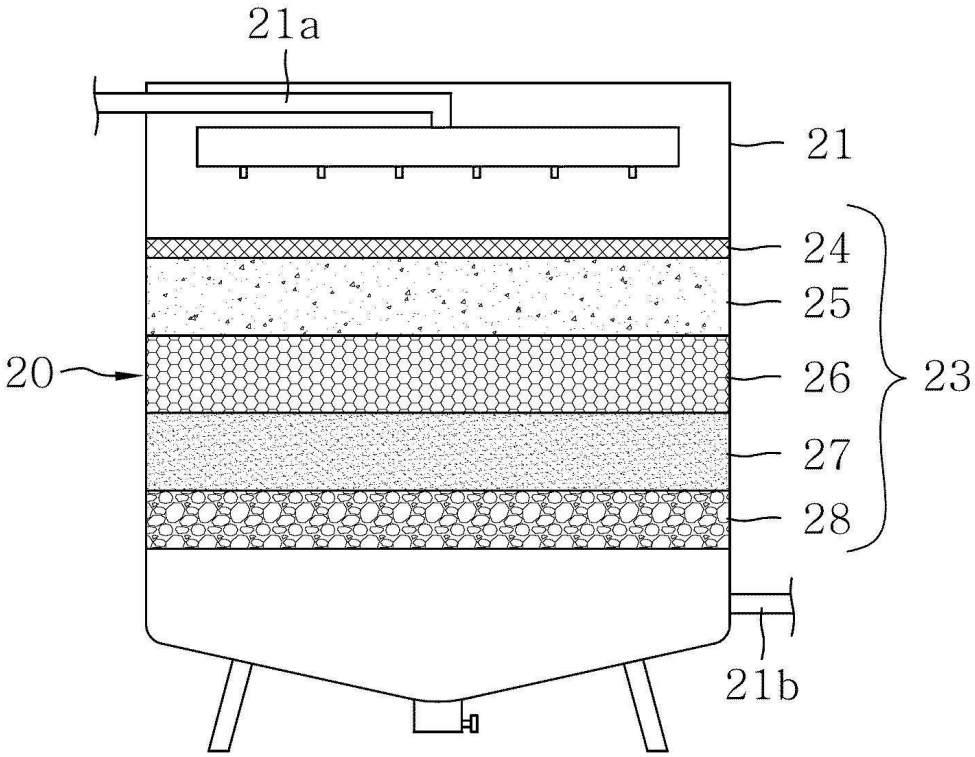
도면1



도면2

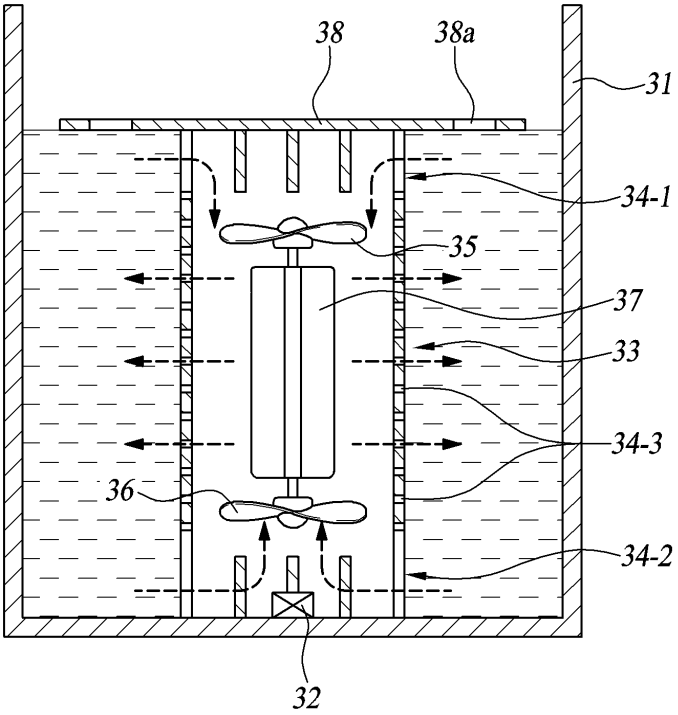

32
90
75
산소펌프
제어부
환송펌프
65
유량계
센서부
80
통신모듈
52
전기분해 전극
플라즈마 발생기
57
95

도면3

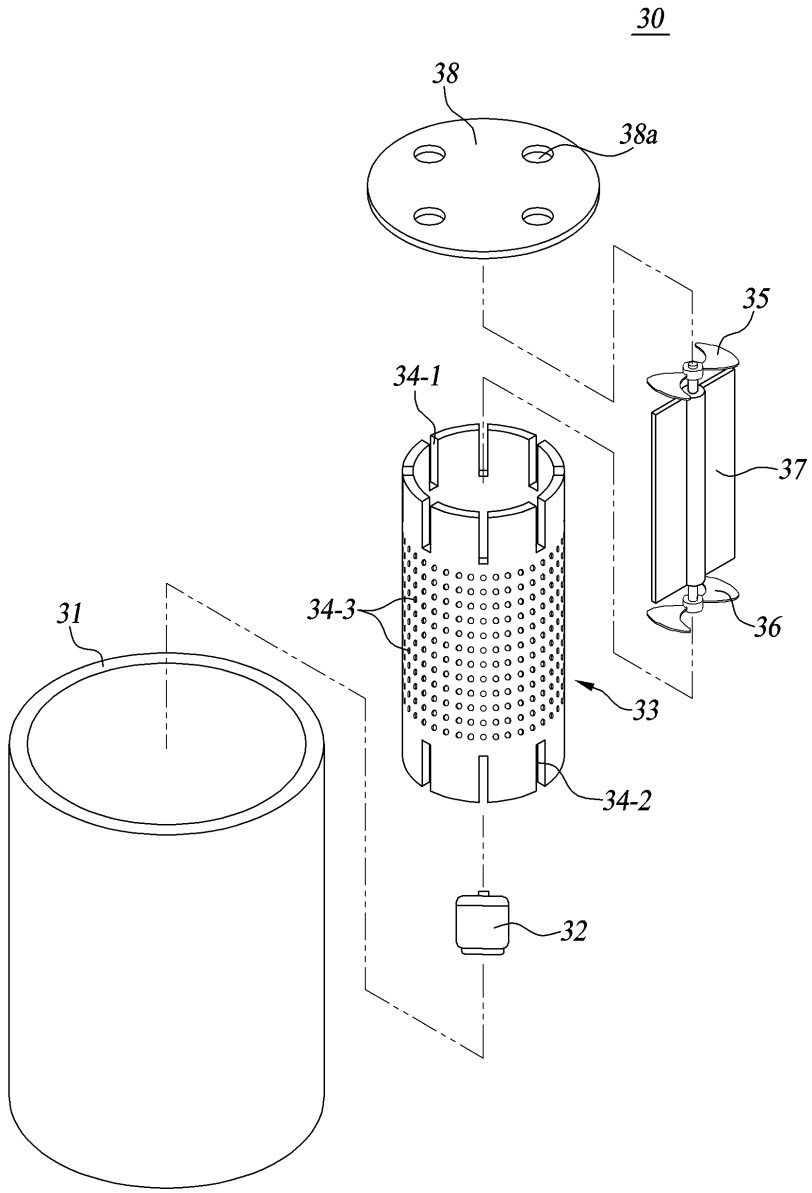

21a
21
24
25
20
26
23
27
28
21b

도면4

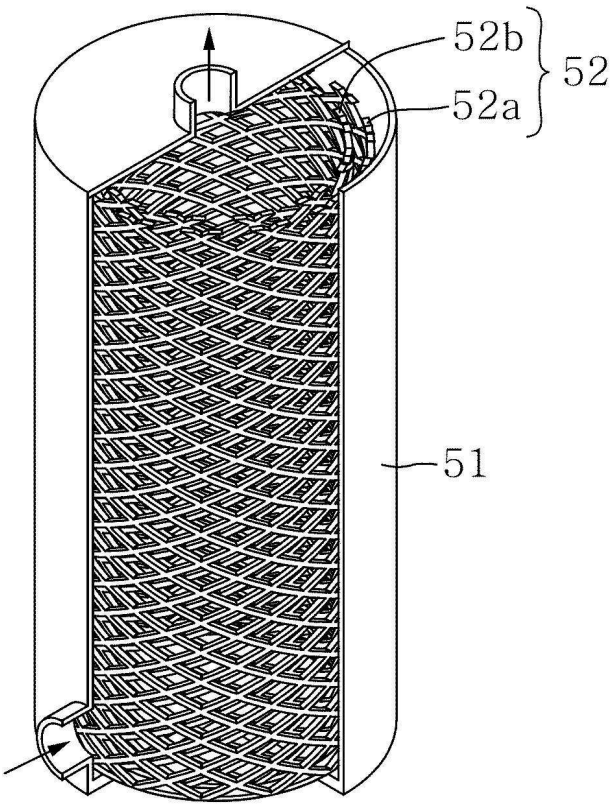
30



도면5



도면6



도면7

