(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월14일
(11) 등록번호 10-2373598
(24) 등록일자 2022년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 5/14 (2006.01) *B01D 21/00* (2006.01)
B01D 21/30 (2006.01) *B01D 24/46* (2006.01)
B01D 24/48 (2006.01) *B01D 39/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E03F 5/14 (2013.01)
B01D 21/0012 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0068832
(22) 출원일자 2021년05월28일
심사청구일자 2021년05월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR101555257 B1*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
(주)대일이앤지
경기도 용인시 기흥구 동백중앙로16번길 16-4,1동 503, 504호(중동,에이스동백타워)
(72) 발명자
지훈
경기도 용인시 기흥구 구성로53번길 20 효성해링턴플레이스 105-1003
(74) 대리인
특허법인스마트

심사관 : 강정원

(54) 발명의 명칭 **처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설**

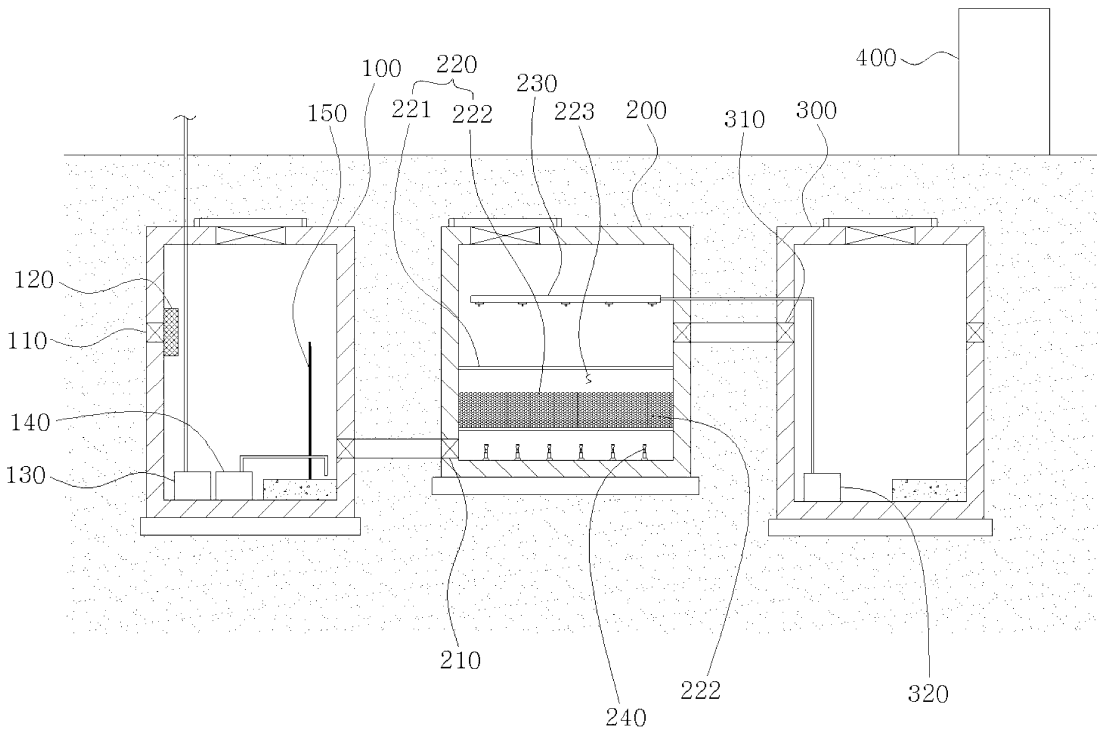
(57) 요 약

본 발명은 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에 관한 것이다.

더욱 상세하게는, 외부로부터 우수유출수가 유입되는 침전조 유입부, 상기 침전조 유입부를 통해 유입되는 우수유출수 내의 협잡물을 여과하도록 구성되는 스크린, 하부에 구비되는 침전조 배수펌프 및 상기 침전조 배수펌프

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1a



와 인접한 위치에 구비되는 여과조 배수펌프가 포함되는 침전조; 상기 침전조에서 이동되는 우수유출수가 유입되도록 구성되는 여과조 유입부, 복수의 여재가 충진되는 여재층, 상기 여재층의 상부에 구비되는 수세척장치 및 상기 여재층의 하부에 구비되는 공기세척장치가 포함되는 여과조; 및 상기 여과조에서 여과된 처리수가 유입되는 역세수조 유입부 및 상기 수세척장치에 연결되는 역세수펌프가 포함되는 역세수조가 포함되는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 강우시 침전조를 통해 유입되는 오염된 우수유출수가 여과조 내 여재를 통해 여과되어 역세수조로의 이송 및 방류되도록 구성되며, 강우 종료 후에는 역세수조 내 저류된 처리수를 이용하여 여과조의 여재를 세척하도록 구성되는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
B01D 21/30 (2013.01)
B01D 24/4636 (2013.01)
B01D 24/4869 (2013.01)
B01D 39/1623 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR101689773 B1*
KR1020140121600 A*
KR102081960 B1*
KR102248461 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

외부로부터 우수유출수가 유입되는 침전조 유입부(110), 상기 침전조 유입부(110)를 통해 유입되는 우수유출수 내의 협잡물을 여과하도록 구성되는 스크린(120), 하부에 구비되는 침전조 배수펌프(130) 및 상기 침전조 배수펌프(130)와 인접한 위치에 구비되는 여과조 배수펌프(140)가 포함되는 침전조(100);

상기 침전조(100)에서 이동되는 우수유출수가 유입되도록 구성되는 여과조 유입부(210), 복수의 여재(222)가 충진되는 여재층(220), 상기 여재층(220)의 상부에 구비되는 수세척장치(230) 및 상기 여재층(220)의 하부에 구비되는 공기세척장치(240)가 포함되는 여과조(200); 및

상기 여과조(200)에서 여과된 처리수가 유입되는 역세수조 유입부(310) 및 상기 수세척장치(230)에 연결되는 역세수펌프(320)가 포함되는 역세수조(300);

가 포함되고,

상기 여과조(200)의 여재층(220)에는, 상기 여재(222) 보다 작은 직경을 갖는 복수의 관통구가 형성되어 상기 여과조(200)의 내부에 상하로 배치되는 한 쌍의 타공판(221); 상기 한 쌍의 타공판(221)의 사이에 충진되는 복수의 여재(222); 및 상기 한 쌍의 타공판(221)의 사이에 복수의 여재(222)가 충진되지 않은 여유 공간(223)이 포함되고,

상기 한 쌍의 타공판(221)이 형성하는 사이 공간에서, 상기 여유 공간(223) 및 상기 복수의 여재(222)가 충진되는 공간의 비율은 3 : 7 내지 4 : 6으로 구성되어 상기 복수의 여재(222)가 갖는 사이 간격에 의한 역세척 효율이 저하되는 것을 방지하며,

상기 공기세척장치(240)는 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 교반 효과를 향상시키기 위한 이덕터 노즐(Ejector nozzle)로 구성되고,

상기 수세척장치(230)는 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 막힘 현상을 방지하고 균등한 분사가 이루어지도록 하는 스파이럴 노즐(Spiral nozzle)로 구성되며,

상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)를 제어하도록 구성되는 제어부(400)가 더 포함되고,

상기 제어부(400)는, 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)에 구비되는 수위센서에 의해 측정되는 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)의 수위에 따라 배수 및 역세척 운전을 제어하도록 구성되며,

상기 복수의 여재(222)는, 상기 여과조(200)로 유입되는 우수보다 높은 비중으로 구성되어 상기 수세척장치(230) 및 공기세척장치(240)의 구동에 의해서만 부유되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 침전조(100)에는,

우수유출수 내 비교적 큰 협잡물의 침전 현상을 유도하도록 구성되는 칸막이(150)가 포함되는 것을 특징으로 하는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 여재층(220)의 내부에 충진되는 여재(222)는,

폴리에스테르(PE) 섬유상 여재로 구성되는 것을 특징으로 하는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설.

청구항 5

제1항에 있어서,

역세척 시에는 상기 역세수조(300) 내에 저류된 처리수를 이용하여 상기 여과조의 내부를 세척하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제어부(400)에는,

외부에서의 전압 확인이 가능하도록 구성되는 전압계(V-meter);

외부에서의 전류 확인이 가능하도록 구성되는 전류계(A-meter);

상기 제어부(400)의 전면에 설치되어 상기 수위센서에 의해 측정되는 수위에 따라 점멸하도록 구성되는 수위 측정용 램프; 및

역세척 동작을 위한 신호를 전송하도록 구성되는 구동버튼;

이 포함되는 것을 특징으로 하는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에 관한 것이다.

[0002] 더욱 상세하게는, 강우시 침전조를 통해 유입되는 오염된 우수유출수가 여과조 내 여재를 통해 여과되어 역세수조로의 이송 및 방류되도록 구성되며, 강우 종료 후에는 역세수조 내 저류된 처리수를 이용하여 여과조의 여재를 세척하도록 구성되는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 비점오염원(非點汚染源)이라 함은 도로, 농지, 임야, 공사장, 대기 등과 같이 불특정하게 수질오염물질을 배출하는 불특정적인 배출원을 말한다. 점오염원(點汚染源)은 오염물질의 유출경로가 명확하여 수집이 쉽고, 계절에 따른 영향이 상대적으로 적은 만큼 연중 발생량 예측이 가능하여 관거 및 처리장 등 처리시설의 설계와 유지ㅇ관리가 용이한 반면, 비점오염원은 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하지 않아 관리가 쉽지 않다.

[0004] 비점오염저감시설 중 여과형 시설은 인위적인 구조물 내에 여재층과 여재의 세척 및 강우종료 후 정체수를 강제

배수할 수 있도록 하여 강우 유출수 내 오염물질을 저감하는 시설을 말한다.

[0005] 환경부에서는 "비점오염저감시설의 설치 및 관리, 운영 매뉴얼(2020)"의거하여 역세척수는 시상수를 이용하거나 여과형시설의 처리를 이용할 수 있다고 명시하고 있으며, 처리수를 역세철수로 이용할 경우에는 처리수조를 별도로 설치하는 것이 바람직하다고 권고하고 있다.

[0006] 따라서, 본 기술은 상수의 유입이 어려운 환경조건 경우 등을 고려하여 역세척을 위한 역세척수로서 여과형 비점오염저감시설을 통해 처리된 우수유출수를 활용하는 시설을 제공하고자 한다.

[0007] 선행특허문헌을 살펴보면, 대한민국 등록특허공보 10-2240856에는 '비점오염물 저감시설'이 기재되어 있다. 이는 불특정하게 배출되는 수질 오염 물질을 저감시키도록 하는 비점오염물 저감시설에 관한 것이다.

[0008] 대한민국 등록특허공보 10-2203152에는 '비점오염저감시설'이 기재되어 있다. 이는 초기 우수에 포함된 이물질을 여과하면서 역세척시 정체수 및 슬러지가 3차 집수조로 이동하지 못하도록 하여 역세척의 효율성 및 수질을 향상시키도록 하는 비점오염저감시설에 관한 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 국내등록특허공보 제10-2240856호 "비점오염물 저감시설" (2021.04.09.)

(특허문헌 0002) 국내등록특허공보 제10-2203152호 "비점오염저감시설" (2021.01.08.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 위와 같은 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는, 강우시 침전조를 통해 유입되는 오염된 우수유출수가 여과조 내 여재를 통해 여과되어 역세수조로의 이송 및 방류되도록 구성되며, 강우 종료 후에는 역세수조 내 저류된 처리수를 이용하여 여과조의 여재를 세척하도록 구성되는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설은, 외부로부터 우수유출수가 유입되는 침전조 유입부, 상기 침전조 유입부를 통해 유입되는 우수유출수 내의 협잡물을 여과하도록 구성되는 스크린, 하부에 구비되는 침전조 배수펌프 및 상기 침전조 배수펌프와 인접한 위치에 구비되는 여과조 배수펌프가 포함되는 침전조; 상기 침전조에서 이동되는 우수유출수가 유입되도록 구성되는 여과조 유입부, 복수의 여재가 충진되는 여재층, 상기 여재층의 상부에 구비되는 수세척장치 및 상기 여재층의 하부에 구비되는 공기세척장치가 포함되는 여과조; 및 상기 여과조에서 여과된 처리수가 유입되는 역세수조 유입부 및 상기 수세척장치에 연결되는 역세수펌프가 포함되는 역세수조가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 침전조에는 우수유출수 내 협잡물이 상기 여과조로 유입되는 것을 방지하도록 구성되는 칸막이가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 상기 여과조의 여재층은, 상기 여재 보다 작은 직경을 갖는 복수의 관통구가 형성되는 한 쌍의 타공판이 상기 여과조의 내부에 상하로 배치된 상태에서, 상기 한 쌍의 타공판의 사이에 상기 복수의 여재가 충진됨으로써 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 한 쌍의 타공판의 사이에는 상기 복수의 여재가 충진되지 않은 여유 공간이 확보되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 여재층의 내부에 충진되는 여재는 폴리에스테르(PE) 섬유상 여재로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 여과조의 공기세척장치는 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 이덕터 노즐(Ejector nozzle)로 구성되어 상기 여과조의 내부로 유입되는 우수유출수의 방향을 가이드하면서 우수유출수의 토출 압력에 대비하여 향상된 교반 효과를 얻도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 여과조의 수세척장치는 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 스파이럴 노즐(Spiral nozzle)로 구성되어 막힘 현상을 방지하고 분사되는 유체가 상기 여과조의 내부에 대해 균등하게 분사되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 역세척 시에는 상기 역세수조 내에 저류된 처리수를 이용하여 상기 여과조의 내부를 세척하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 침전조, 여과조 및 역세수조 중 어느 하나 또는 복수에는 우수유출수 또는 처리수가 자연 방류되도록 구성되는 배수로가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 침전조, 여과조 및 역세수조 중 어느 하나 또는 복수에는 수위를 측정하도록 구성되는 수위센서가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 침전조, 여과조 및 역세수조를 제어하도록 구성되는 제어부가 더 포함되며, 상기 제어부는 상기 수위센서에 의해 측정되는 상기 침전조, 여과조 및 역세수조의 수위에 따라 배수 및 역세척 운전을 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에 의하면, 강우시 침전조로 유입되는 우수유출수가 여과조 내 여재를 통해 여과되어 역세수조로의 이송 및 방류되도록 구성되며, 강우 종료 후에는 역세수조 내 저류된 처리수를 이용하여 여과조의 여재를 세척하도록 구성되는 효과가 있다.

[0023] 또한 본 발명에 의하면, 침전조의 내부에 칸막이가 구비되어 유입되는 우수유출수의 수위가 칸막이의 이상으로 유입되는 경우에만 여과조로 유입되어 여과되도록 함으로써, 조대협잡물의 침전 효과를 극대화하며 적은 양의 우수로 인해 구동 등 전력의 불필요한 소모를 방지할 수 있도록 구성되는 효과가 있다.

[0024] 또한 본 발명에 의하면, 복수의 여재가 충진되도록 구성되는 여재층이 한 쌍의 타공판이 구비된 상태에서 한 쌍의 타공판의 사이에 충진된 여재로 구성되어 여재가 우수유출수의 유입 및 역세척으로 인해 여재층에서 이탈되어 유실되는 것을 방지하도록 구성되는 효과가 있다.

[0025] 또한 본 발명에 의하면, 여재층을 이루는 한 쌍의 타공판의 사이에 여재가 충진되지 않은 여유 공간이 확보되도록 구성되어 공기세척장치의 구동에 의해 여재가 유동될 수 있는 공간이 형성됨으로써, 공기세척장치의 구동에 따라 복수의 여재 사이에 형성되는 공간이 증대되어 수세척장치에 의한 여재의 세척이 용이하게 이루어지도록 구성되는 효과가 있다.

[0026] 또한 본 발명에 의하면, 여재가 물보다 비중이 약간 높은 섬유상 폴리에스테르(PE)로 이루어짐으로써, 강우 시에는 여과조의 내부에 가라앉은 상태에서 우수유출수를 여과하도록 구성되며, 강우 종료 후 역세척 구동되는 경우에는 공기세척장치에 의해 여과조의 내부에 형성된 여재층 내에서 부유되어 유동되면서 세척되도록 구성되는 효과가 있다.

[0027] 또한 본 발명에 의하면, 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 이덕터 노즐로 구성됨으로써, 여과조의 내부로 유입되는 우수유출수의 방향을 가이드하면서 우수유출수의 토출 압력에 대비하여 4 ~ 5배의 교반 효과를 얻도록 구성되는 효과가 있다.

[0028] 또한 본 발명에 의하면, 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 스파이럴 노즐로 구성됨으로써, 노즐에서 발생되는 막힘 현상을 방지하고 분사되는 유체가 여과조의 내부에 대해 균등하게 분사되도록 구성되는 효과가 있다.

[0029] 또한 본 발명에 의하면, 침전조, 여과조 및 역세수조를 제어하도록 구성되는 제어부가 역세척 제어 시, 역세수조의 내부에 존재하는 처리수를 이용하여 여과조의 내부를 세척하도록 구성됨으로써, 시상수를 활용하기 위한 별도의 수도배관을 설치 및 유지하기 위해 발생되는 비용의 소모를 줄일 수 있으며, 상수의 활용이 어려운 환경에서도 활용이 가능한 효과가 있다.

[0030] 또한 본 발명에 의하면, 침전조, 여과조 및 역세수조 중 어느 하나 또는 복수의 하부에 배수로가 형성되어 침전조, 여과조 및 역세수조에 존재하는 우수유출수 또는 처리수가 자연 방류될 수 있도록 구성됨으로써, 펌프 구동에 따른 전력의 소비를 방지할 수 있도록 구성되는 효과가 있다.

[0031] 또한 본 발명에 의하면, 침전조, 여과조 및 역세수조 중 어느 하나 또는 복수에 존재하는 우수유출수 또는 처리수의 수위를 측정하도록 구성되는 수위센서가 구비됨으로써, 별도의 제어 없이 침전조, 여과조 및 역세수조 중

어느 하나 또는 복수에 존재하는 우수유출수 또는 처리수의 수위에 따라 강우 시의 여과 및 강우 종료 후 역세척 구동이 이루어질 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설를 나타내는 도면.

도 2는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 여재를 나타내는 참고도.

도 3은 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 강우 시 우수유출수가 여과되는 상태를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 강우 종료 후 역세척 구동 상태를 나타내는 도면.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 강우 종료 후 역세척 구동 상태를 순차적으로 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0034] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 에에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 명세서의 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 실시 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0035] 이하, 도면을 참조하여 설명하기에 앞서, 본 발명의 요지를 드러내기 위해서 필요하지 않은 사항, 즉, 통상의 지식을 가진 당업자가 자명하게 부가할 수 있는 공지 구성에 대해서는 도시하지 않거나, 구체적으로 기술하지 않았음을 밝혀둔다.

[0036] 본 발명은 강우시 침전조를 통해 유입되는 오염된 우수유출수가 여과조 내 여재를 통해 여과되어 역세수조로의 이송 및 방류되도록 구성되며, 강우 종료 후에는 역세수조 내 저류된 처리수를 이용하여 여과조의 여재를 세척하도록 구성되는 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에 관한 것이다.

[0037] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0038] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설를 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 여재를 나타내는 참고도이다.

[0039] 첨부된 도 1a 내지 도 2에 따르면, 본 발명의 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에는, 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)가 포함된다.

[0040] 상기 침전조(100)에는 외부로부터 우수유출수가 유입되는 침전조 유입부(110), 상기 침전조 유입부(110)를 통해 유입되는 우수유출수 내의 협잡물을 여과하도록 구성되는 스크린(120), 하부에 구비되는 침전조 배수펌프(130) 및 상기 침전조 배수펌프(130)와 인접한 위치에 구비되는 여과조 배수펌프(140)가 포함된다.

[0041] 이러한 상기 침전조(100)는, 강우 시 중력침전 방식을 이용하여 조대협잡물 및 침전성 물질이 제거되도록 하는 것이고, 강우 종료 후 역세척 구동 상태일 때는 상기 침전조 배수펌프(130) 및 여과조 배수펌프(140)를 이용하여 상기 침전조(100)와 후술되는 여과조(200)의 내부에 충진되어 있는 우수를 외부, 예를 들어 초기 우수 유입 맨홀 등으로 배출하도록 구성되어 상기 여과조(200) 내부의 역세척이 용이하게 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

[0042] 상기 침전조(100)에는 상기 침전조(100)의 내부 하단으로부터 연장 형성되어 상기 침전조(100) 내부의 수위를 조절하도록 구성되는 칸막이(150)가 포함될 수 있다.

[0043] 즉, 상기 칸막이(150)는 상기 침전조(100)의 내부로 유입되는 우수유출수의 수위가 적어도 상기 칸막이(150) 이상으로 유입되는 경우에만 상기 우수유출수가 상기 여과조(200)로 유입될 수 있도록 하는 것이다.

[0044] 다시 말하자면, 상기 침전조(100)의 침전조(100)로 유입된 우수유출수는 상기 칸막이(150)에 의해 상기 여과조(200)로 유입되지 못하고 상기 침전조(100)의 침전조(100)에 잔존하는 상태에서, 중력침전 방식에 의해 조대협잡물 및 침전성 물질은 상기 침전조(100)의 하부로 침전되게 되고, 상기 조대협잡물 및 침전성 물질이 제거된 우수유출수의 수위는 점차 상승하게 되어 상기 칸막이(150)를 상회하는 우수유출수는 상기 여과조(200)로 유입되게 되는 것이다.

[0045] 실시 환경에 따라, 상기 칸막이(150)는 후술되는 제어부(400)에 의해 그 높이가 조절되도록 구성될 수 있으며, 이러한 경우, 상기 침전조(100)의 침전조(100)로 유입되는 우수와 상기 우수에 포함된 조대협잡물 및 침전성 물질의 양에 따라 상기 여과조(200)로 유입되는 우수를 조절하도록 구성될 수 있다.

[0046] 상기 여과조(200)에는 상기 침전조(100)에서 이동되는 우수유출수가 유입되도록 구성되는 여과조 유입부(210), 복수의 여재(222)가 충진되는 여재층(220), 상기 여재층(220)의 상부에 구비되는 수세척장치(230) 및 상기 여재층(220)의 하부에 구비되는 공기세척장치(240)가 포함된다.

[0047] 이때, 상기 수세척장치(230) 및 공기세척장치(240)는 상기 여과조(200)의 강우 종료 후 역세척 구동 상태에서만 구동되도록 구성될 수 있으며, 강우 시에는 구동되지 않도록 구성될 수 있다.

[0048] 즉 본 발명의 여과조(200)는, 상기 여과조(200)의 내부로 유입되는 우수에 대해서는 별도의 동력 설비에 의한 여과 작업이 이루어지지 않도록 구성될 수 있고, 상기 우수유출수가 상기 복수의 여재(222)가 충진된 여재층(220)을 통과하면서 상향류식 여과공법에 의해 여과되도록 구성될 수 있다.

[0049] 또한, 상기 여과조(200)의 여재층(220)은 상기 여재(222) 보다 작은 직경을 갖는 복수의 관통구가 형성되는 한 쌍의 타공판(221)이 상기 여과조(200)의 내부에 상하로 배치된 상태에서, 상기 한 쌍의 타공판(221)의 사이에 상기 복수의 여재(222)가 충진됨으로써 구성될 수 있다.

[0050] 즉, 상기 여재층(220)은 상기 한 쌍의 타공판(221)의 사이에 구비되는 복수의 여재(222)가 상기 여과조(200)로 유입된 우수를 여과하도록 구성되는 것이며, 바람직하게는, 상기 여과조(200)로 유입된 우수유출수의 수위가 점차 상승하게 되면서, 상기 우수유출수가 상기 한 쌍의 타공판(221) 중 하부에 위치된 타공판을 지나 상기 복수의 여재(222)의 사이 공간을 통과하면서 상향류식 여과공법에 따라 여과되면서 통과되도록 구성되는 것이다.

[0051] 이때, 상기 한 쌍의 타공판(221)의 사이에는 상기 복수의 여재(222)가 충진되지 않은 여유 공간(223)이 확보되도록 구성됨으로써, 상기 복수의 여재(222)가 상기 여과조(200)의 공기세척장치(240)의 구동 등에 의해 부유되면서 유동될 수 있도록 구성될 수 있다.

[0052] 이는, 상기 복수의 여재(222)가 상기 공기세척장치(240)의 구동에 의해 상기 한 쌍의 타공판(221)의 사이에 형성되는 여유 공간(223)에서 부유되면서 유동됨으로써 상기 복수의 여재(222)가 갖는 사이 공간이 이격되도록 하여 상기 복수의 여재(222) 사이에 쌓인 협잡물 등의 이물질이 용이하게 세척될 수 있도록 하기 위한 것이다.

[0053] 따라서, 상기 여재층(220)을 형성하는 상기 한 쌍의 타공판(221)의 사이에는 상기 복수의 여재(222)가 충진되지 않은 여유 공간(223)이 충분히 확보되도록 구성되는 것이 바람직하며, 상기 한 쌍의 타공판(221)이 형성하는 전체 공간에서 상기 여유 공간(223) 및 복수의 여재(222)가 충진되는 공간이 서로 갖는 공간의 비율은 3 : 7 내지 4 : 6으로 구성되어 상기 여유 공간(223)이 상기 복수의 여재(222)가 충진되는 공간 보다 좁은 공간으로 구성되어 상기 복수의 여재(222)가 갖는 사이 간격이 비효율적으로 넓어지는 것을 방지하도록 구성될 수 있다.

[0054] 한편, 상기 여재층(220)의 내부에 충진되는 여재(222)는 폴리에스테르(PE)로 구성될 수 있다.

[0055] 특히 이러한 상기 여재(222)는 20 ~ 25㎜의 입도(粒度)를 갖도록 구성될 수 있으며, 상기 여재(222)의 비중은 1.38로 구성될 수 있고, 상기 여재(222)의 형상은 구 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 여재(222)가 갖는 단위 용적 질량은 44.6kg/m^2로 구성될 수 있다.

[0056] 또한, 상기 여과조(200)의 공기세척장치(240)는 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 이덕터 노즐(Ejector nozzle)로 구성되어 상기 여과조(200)의 내부로 유입되는 우수유출수의 방향을 가이드하면서 우수유출수의 토출 압력에 대비하여 향상된 교반 효과를 얻도록 구성될 수 있다.

[0057] 상기 이덕터 노즐은 고압의 유체가 지닌 압력에너지를 이용하여 흡입 유체를 빨아들여 이송하도록 구성되는 것

으로서, 유체가 좁은 통로를 흐를 때 속도가 빨라지고 압력이 낮아진다는 베르누이의 정리에 의해 정의된 것이므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0058] 이러한 상기 이덕터 노즐은 진공을 만들거나 냉동 시스템, 부식성 유체 또는 오수 및 폐수의 운송 등에 주로 쓰이도록 구성될 수 있다.

[0059] 또한, 상기 여과조(200)의 수세척장치(230)는 유체를 분사하도록 구성되는 노즐이 스파이럴 노즐(Spiral nozzle)로 구성되어 막힘 현상을 방지하고 분사되는 유체가 상기 여과조(200)의 내부에 대해 균등하게 분사되도록 구성될 수 있다.

[0060] 이러한 스파이럴 노즐은 가스집진, 가스세척, 분진제거, 냉각거품제거, 용기세척 등에 사용되는 것으로서, 내부에 VANE이 없기 때문에 막힘 현상이 없고, 나선형 몸체 구조를 갖도록 구성되어 균일한 분사 각도를 갖도록 구성되는 것이다.

[0061] 상기 역세수조(300)에는 상기 여과조(200)에서 여과된 처리수가 유입되는 역세수조 유입부(310) 및 상기 수세척장치(230)에 연결되는 역세수펌프(320)가 포함된다.

[0062] 이러한 상기 역세수조(300)의 역세수조(300)에 유입되는 우수유출수는 상기 여과조(200)에서 여과된 처리수로 구성될 수 있으며, 상기 처리수는 일정 수위에 도달하는 경우 자연 방류되도록 구성되거나, 강수 종료 후 역세척 구동 상태에서 상기 여과조(200)로 이동되어 상기 여과조(200)의 여재(222)를 세척하는데에 사용되도록 구성됨으로써, 시상수를 활용하기 위한 별도의 수도 배관을 설치 및 유지하기 위해 발생되는 비용의 소모를 줄일 수 있으며, 상수의 활용이 어려운 환경에서도 활용이 가능하도록 할 수 있다.

[0063] 본 발명의 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에는, 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)를 제어하도록 구성되는 제어부(400)가 더 포함될 수 있다.

[0064] 상기 제어부(400)는 후술되는 수위센서에 의해 측정되는 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)의 수위에 따라 배수 및 역세척 운전을 제어하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 제어부(400)에는, 외부에서의 전압 확인이 가능하도록 구성되는 전압계(V-meter), 외부에서의 전류 확인이 가능하도록 구성되는 전류계(A-meter), 상기 제어부(400)의 전면에 설치되어 상기 수위센서에 의해 측정되는 수위에 따라 점멸하도록 구성되는 수위 측정용 램프 및 역세척 동작을 위한 신호를 전송하도록 구성되는 구동버튼이 포함될 수 있다.

[0065] 아울러, 상기 제어부(400)는 본 발명의 여과 처리 장치를 역세척 상태로 구동 제어 시, 상기 역세수조(300)의 내부로 유입된 처리수를 이용하여 상기 여과조(200)의 복수의 여재(222)를 세척하도록 제어할 수 있으며, 이러한 상기 제어부(400)는 시설 외에 설치되도록 구성되어 상기 제어부(400)의 제어 방법이나 방식을 실시 환경에 따라 얼마든지 변경할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0066] 또한 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300) 중 어느 하나 또는 복수에는 우수유출수 또는 처리수가 자연 방류되도록 구성되는 배수로가 포함될 수 있다.

[0067] 상기 배수로는 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300) 중 어느 하나 또는 복수의 하부에 형성되어 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)에 존재하는 우수유출수 또는 처리수가 자연 방류되어 본 발명의 여과 처리 장치가 처리할 수 있는 양보다 많은 양의 우수유출수가 유입되어 발생될 수 있는 장비 파손 또는 역류 현상 등을 방지하도록 구성될 수 있다.

[0068] 또한 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300) 중 어느 하나 또는 복수에는 수위를 측정하도록 구성되는 수위센서가 포함될 수 있다.

[0069] 상기 수위센서가 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300) 모두에 구비되는 경우, 상기 침전조(100)에 구비되는 침전수위센서(160)는 적어도 상기 칸막이(150) 보다 높은 위치에 설치되도록 구성됨으로써 상기 칸막이(150)에 의해 상기 여과조(200)로 유입되지 않은 우수유출수의 수위를 측정하도록 구성될 수 있고, 상기 여과조(200)에 구비되는 여과수위센서(250)는 상기 한 쌍의 타공판(221) 중 상부에 위치된 타공판보다 높은 위치에 설치되도록 구성됨으로써 역세척 구동 시 상기 여과조(200)에 존재하는 우수유출수 또는 처리수의 수위가 상기 한 쌍의 타공판(221) 중 상부에 위치된 타공판에 이르게끔 제어되도록 구성될 수 있고, 상기 역세수조(300)에 구비되는 역세수수위센서(330)는 상기 침전수위센서(160)와 유사한 높이에 설치되도록 구성됨으로써 상기 역세수조(300)에 존재하는 처리수의 수위를 감지하도록 구성될 수 있다.

[0070] 특히, 상기 침전수위센서(160)는 상기 침전조(100)에 유입되는 우수유출수의 수위를 측정하도록 구성되어 상기

침전조(100)에 존재하는 우수유출수가 일정 수위에 도달되는 경우 상기 여과조(200)에서 여과될 수 있는 우수유출수의 용량을 초과하는 것으로 판단하여 상기 제어부(400)의 제어에 따라 상기 침전조(100)로 유입되는 우수유출수의 양이 조절되는 등의 제어가 이루어지도록 함으로써 역류 현상을 방지하도록 구성될 수 있고, 상기 역세수수위센서(330)는 상기 역세수조(300)에 존재하는 처리수의 수위를 측정하도록 구성되어 상기 역세수조(300)에 존재하는 처리수가 일정 수위에 도달되는 경우 상기 제어부(400)의 제어에 따라 상기 배수로가 개방되는 등의 제어가 이루어지도록 함으로써 자연 방류가 이루어지도록 구성될 수 있다.

[0071] 이러한 상기 침전수위센서(160), 여과수위센서(250) 및 역세수수위센서(330)에 의한 수위 측정을 이용하여 상기 제어부(400)에 의해 이루어지는 제어 방법은 실시 환경에 따라 얼마든지 변경될 수 있다.

[0072] 도 3은 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 강우 시 우수유출수가 여과되는 상태를 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 강우 종료 후 역세척 구동 상태를 나타내는 도면이며, 도 5a 내지 도 5d는 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 강우 종료 후 역세척 구동 상태를 순차적으로 나타내는 도면이다.

[0073] 첨부된 도 3에 따르면, 강우 시 초기 유입되는 우수유출수는 초기우수유입맨홀(10)을 통해 유입되고(S11), 상기 초기우수유입맨홀(10)을 통해 유입된 우수유출수는 상기 침전조(100)의 스크린(120)에 의해 여과되어 상기 침전조(100)의 내부로 유입되게 된다(S12).

[0074] 이때, 상기 침전조(100)로 유입되는 우수유출수는 상기 스크린(120)에 의해 협잡물 등이 여과된 상태로 유입될 수 있다.

[0075] 그리고 상기 침전조(100) 내부의 우수유출수의 수위가 점차 상승하게 되는 경우, 상기 우수유출수가 상기 침전조(100)의 칸막이(150)를 넘어 상기 여과조(200)의 여과조(200)로 유입되게 된다(S13).

[0076] 상기 여과조(200)로 유입된 우수유출수의 수위가 점차 상승하게 되면 상기 우수유출수가 상기 여과조(200)의 여재층(220)을 통과하면서 상기 여재층(220)을 이루는 여재에 의해 여과 처리되게 된다(S14).

[0077] 한편, 상기 여과조(200)로 유입되는 우수를 여과 처리하도록 구성되는 여재(222)는 전술한 바와 같이, 상기 우수보다 높은 비중으로 구성되기 때문에 상기 우수에 의해 부유되지 않아 상기 복수의 여재(222) 사이에 형성되는 좁은 공간으로 우수유출수가 통과하게 되어 우수한 여과 효과를 발생시키게 된다.

[0078] 상기 여과조(200)의 여재층(220)을 통과하여 여과 처리된 우수유출수는 이후로도 계속해서 수위가 상승하게 되는 경우, 상기 상승된 수위의 우수유출수는 상기 역세수조(300)로 유입되고(S15), 상기 역세수조(300)로 유입된 우수유출수는 일정한 수위를 넘는 경우 자연 방류되도록 구성된다(S16).

[0079] 따라서, 본 발명에 따른 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설은, 강우 시 별도의 구동 설비를 필요로 하지 않기 때문에 상기 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설의 내부로 유입되는 우수를 여과 처리하기 위한 별도의 구동 설비의 설치 비용 및 이를 동작시키기 위한 비용을 절감하도록 구성될 수 있다.

[0080] 첨부된 도 4에 따르면, 상기 제어부(400)는, 강우 종료 후 수위 측정용 램프(미도시)가 점등되는 경우, 별도의 구동 버튼에 의해 역세척 동작을 실시하기 위한 신호를 전송하도록 구성되며, 미리 정해진 구동 시간 등에 의해 역세척 동작이 종료된 후에는 구동이 정지되도록 구성될 수 있다.

[0081] 보다 자세하게 첨부된 도 5a 내지 도 5d에 따르면, 상기 침전조(100)의 침전조 배수펌프(130) 및 여과조 배수펌프(140)를 구동시켜 상기 침전조(100)에 존재하는 우수 및 상기 여과조(200)에 존재하는 처리수를 배수하여 상기 여과조(200)에 존재하는 처리수의 수위가 상기 여재층(220)을 이루는 한 쌍의 타공판(221) 중 상부에 위치된 타공판까지 낮아지도록 제어한다(S21).

[0082] 이때, 상기 침전조(100)의 침전조 배수펌프(130) 및 여과조 배수펌프(140)는 동시에 구동되도록 제어되되, 상기 여과조 배수펌프(140)는 상기 여과조(200)에 존재하는 처리수의 수위가 상기 여재층(220)을 이루는 한 쌍의 타공판(221) 중 상부 위치에 다다르는 경우 상기 침전조 배수펌프(130) 보다 빠른 시점에 구동 정지되도록 제어될 수 있다.

[0083] 이후 상기 제어부(400)는 상기 여과조(200)의 공기세척장치(240)를 구동시켜 상기 여재층(220)에 충진된 복수의 여재(222)가 부유되면서 유동되어 상기 처리수에서 1차적으로 세척이 이루어지도록 제어한다(S22).

[0084] 상기 제어부(400)가 상기 여과조(200)의 공기세척장치(240)를 구동시켜 상기 여재(222)를 처리수에서 1차적으로 세척이 이루어지도록 하는 시간은 본 발명의 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설에 유입되는 우수유출수의 양에 따라 얼마든지 변경될 수 있으나, 바람직하게는 2분 내지 4분으로 구성될 수 있다.

[0085] 그리고 상기 제어부(400)는 상기 침전조(100)의 침전조 배수펌프(130) 및 여과조 배수펌프(140)를 재구동시켜 상기 여과조(200)에 존재하는 처리수를 모두 배수하도록 제어한다(S23).

[0086] 이때, 상기 제어부(400)는 상기 칸막이(150)에 설치되는 체크밸브(170)를 개방하여 상기 여과조(200)에 존재하는 처리수를 모두 배수하도록 구성될 수 있다.

[0087] 상기 여과조(200)의 여과조(200)에 존재하는 처리수가 모두 배수되면, 상기 제어부(400)는, 상기 역세수펌프(320)를 구동시켜 상기 역세수조(300)에 존재하는 처리수가 상기 수세척장치(230)로 이동되도록 제어할 수 있고, 상기 수세척장치(230)를 구동시켜 상기 수세척장치(230)로 이동된 처리수에 의해 상기 여과조(200)의 여재층(220)에 충진된 여재(222)가 2차적으로 세척이 이루어지도록 제어한다(S24).

[0088] 이때, 상기 제어부(400)는 상기 수세척장치(230)에서 분사되는 처리수가 상기 여과조(200)의 내부에 충수되도록 제어하되, 상기 처리수의 수위가 상기 여재층(220)을 이루는 한 쌍의 타공판(221) 중 상부에 위치된 타공판까지 충수되도록 제어할 수 있다.

[0089] 또한, 상기 제어부(400)는 상기 수세척장치(230)에 의해 상기 여재(222)가 2차적으로 세척이 이루어질 때, 상기 공기세척장치(240)를 함께 구동시키도록 제어(S25)함으로써, 상기 수세척장치(230)와 함께 상기 여재(222)에 대한 2차 세척이 더욱 효과적으로 이루어질 수 있도록 할 수 있다.

[0090] 아울러 상기 제어부(400)는, 상기 처리수의 수위가 상기 여재층(220)을 이루는 한 쌍의 타공판(221) 중 상부에 위치된 타공판까지 차오르는 경우 상기 수세척장치(230)의 구동이 정지되도록 제어할 수 있고, 상기 공기세척장치(240)의 구동 정지 시점은 강우의 기간에 따라 얼마든지 변경될 수 있으나, 바람직하게는 상기 수세척장치(230)의 구동 정지 이후 5분 이상이 지난 후로 구성될 수 있다.

[0091] 이후 상기 제어부(400)는 상기 침전조(100)의 침전조 배수펌프(130) 및 여과조 배수펌프(140)를 구동시켜 상기 여과조(200)에 존재하는 처리수를 모두 배수하도록 제어할 수 있다(S26).

[0092] 따라서, 본 발명의 처리수를 활용한 역세척 기능이 구비되는 여과형 비점오염저감시설은 상기 침전조(100), 여과조(200) 및 역세수조(300)를 제어하도록 구성되는 제어부(400)가 역세척 제어 시, 상기 역세수조(300)의 내부에 존재하는 처리수를 이용하여 상기 여과조(200)의 여재(222)를 세척하도록 구성됨으로써, 시상수를 활용하기 위한 별도의 수도배관을 설치 및 유지하기 위해 발생되는 비용의 소모를 줄일 수 있으며, 상수의 활용이 어려운 환경에서도 활용이 가능한 효과가 있다.

[0093] 이상 본 발명에 의하면, 강우시 침전조를 통해 유입되는 오염된 우수유출수가 여과조 내 여재를 통해 여과되어 역세수조로의 이송 및 방류되도록 구성되며, 강우 종료 후에는 역세수조 내 저류된 처리수를 이용하여 여과조의 여재를 세척하도록 구성되는 효과가 있다.

[0094] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 알 수 있다.

부호의 설명

[0095] 10 : 초기우수유입맨홀

100 : 침전조

110 : 침전조 유입부

120 : 스크린

130 : 침전조 배수펌프

140 : 여과조 배수펌프

150 : 칸막이

160 : 침전수위센서

170 : 체크밸브

200 : 여과조

210 : 여과조 유입부

220 : 여재층

221 : 타공판 222 : 여재

223 : 여유 공간

230 : 수세척장치 240 : 공기세척장치

250 : 여과수위센서

300 : 역세수조

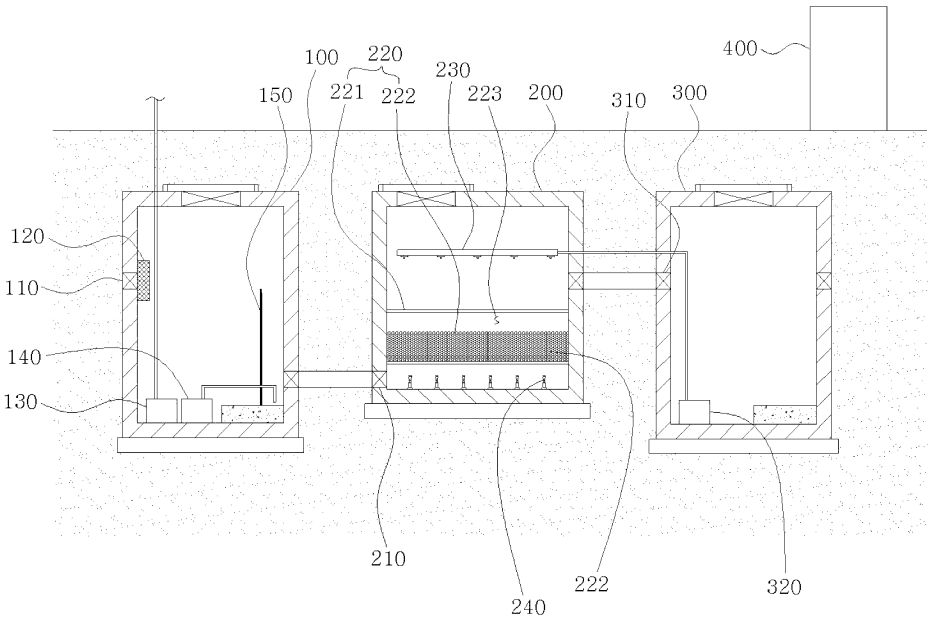
310 : 역세수조 유입부 320 : 역세수펌프

330 : 역세수수위센서

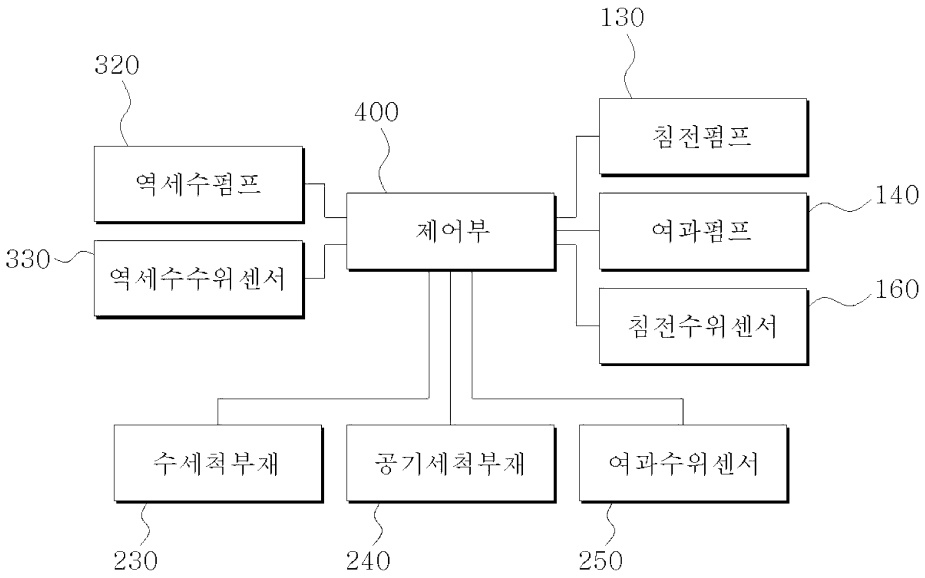
400 : 제어부

도면

도면1a



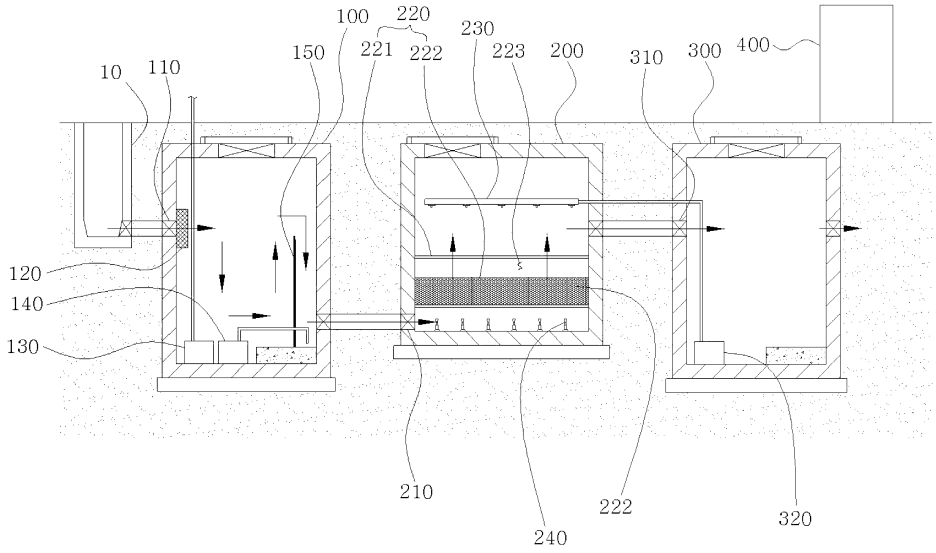
도면1b


130
320
400
침전펌프
역세수펌프
제어부
140
여과펌프
330
역세수수위센서
160
침전수위센서
수세척부재
공기세척부재
여과수위센서
230
240
250

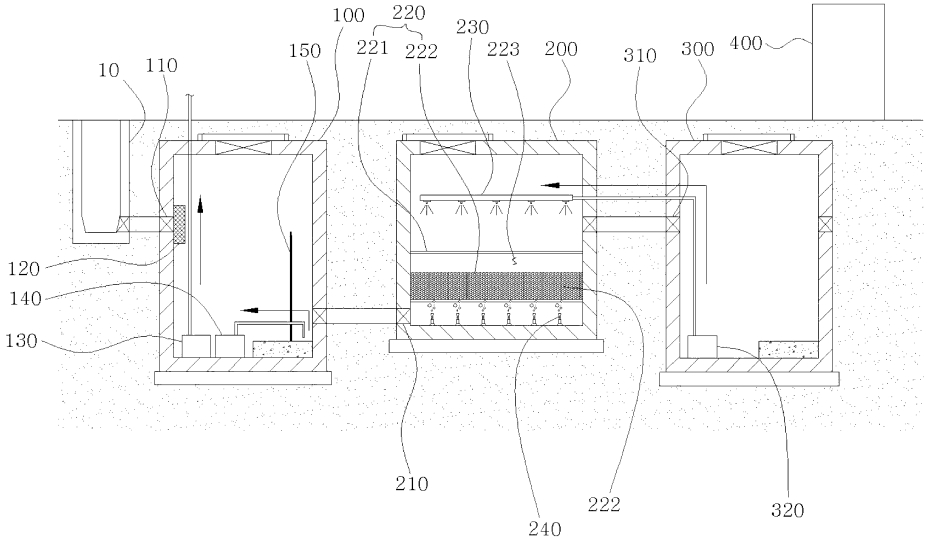
도면2


222

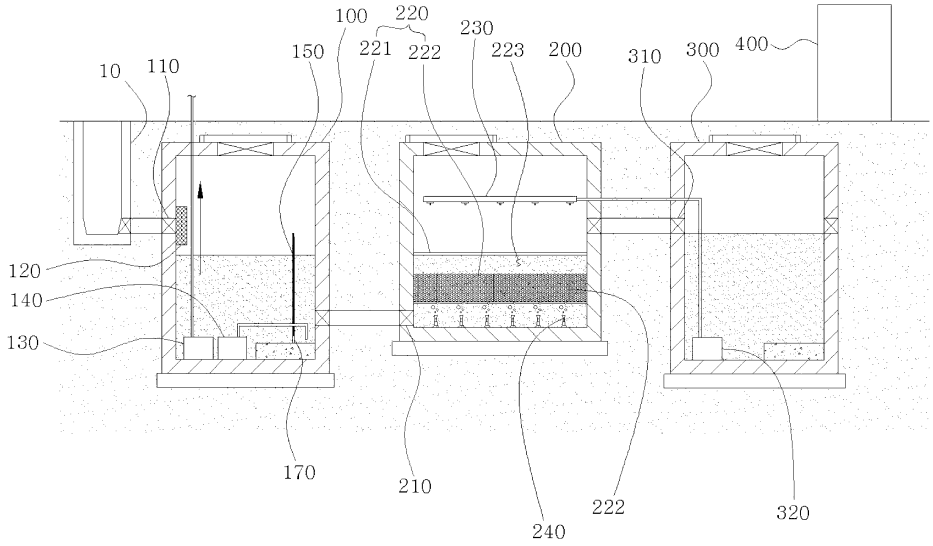
도면3


100
220
230
150
221
222
223
200
310
300
400
10
110
120
140
130
210
240
222
320

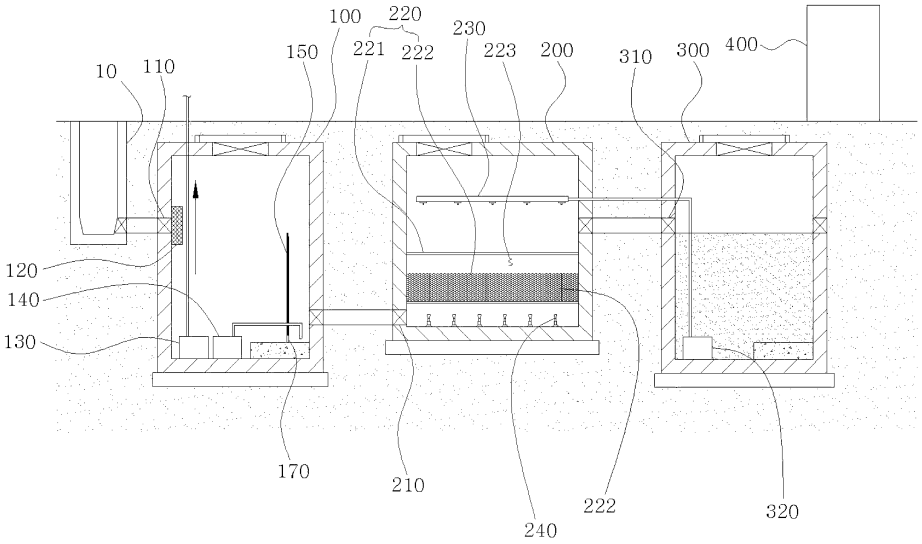
도면4


100
220
230
150
221
222
223
200
310
300
400
10
110
120
140
130
210
240
222
320

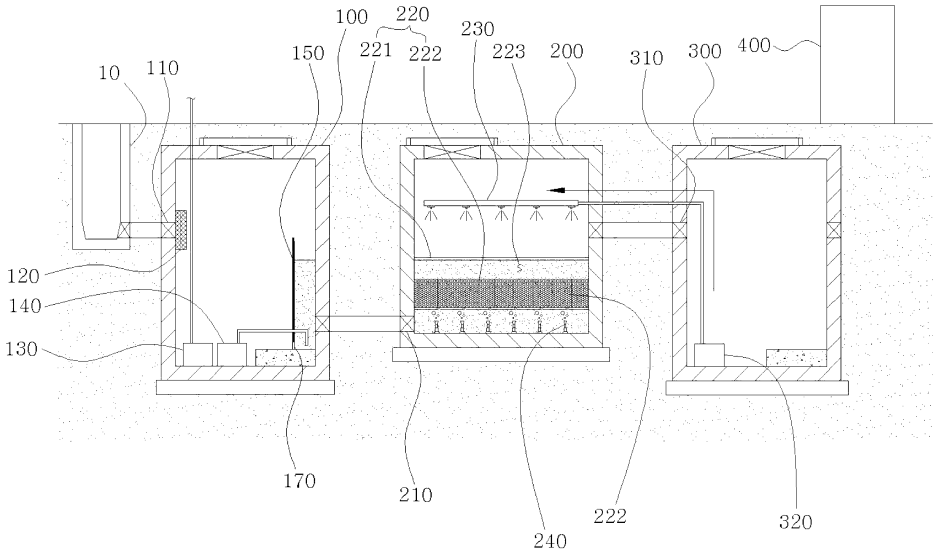
도면5a


100
220
230
150
221
222
223
200
310
300
400
10
110
120
140
130
170
210
240
222
320

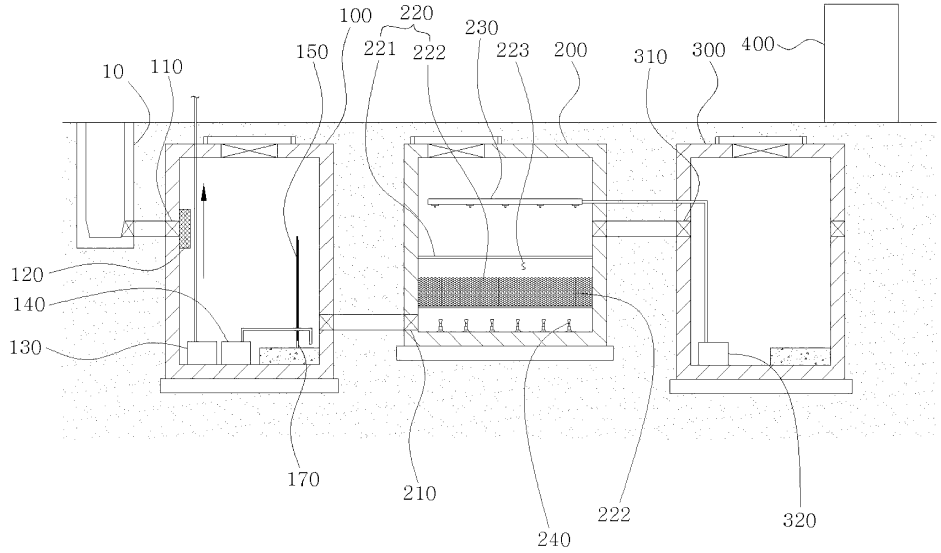
도면5b


100
220
230
150
221
222
223
200
310
300
400
10
110
120
140
130
170
210
240
222
320

도면5c


100
220
230
150
221
222
223
200
310
300
400
10
110
120
140
130
170
210
240
222
320

도면5d


100
220
230
150
221
222
223
200
310
300
400
10
110
120
140
130
170
210
240
222
320