(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월20일
(11) 등록번호 10-1464045
(24) 등록일자 2014년11월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 5/10 (2006.01) *E03F 5/14* (2006.01)
E03F 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0128916
(22) 출원일자 2012년11월14일
심사청구일자 2012년11월14일
(65) 공개번호 10-2014-0062658
(43) 공개일자 2014년05월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR100767754 B1
KR1020120050770 A
KR101200045 B1
KR101053674 B1
전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자
최원영
서울특별시 송파구 오금로 432, 삼환가락아파트 10-504 (가락동)
주식회사 에코스타
서울특별시 송파구 중대로 269 (오금동)
(72) 발명자
최원영
서울특별시 송파구 오금로 432, 삼환가락아파트 10-504 (가락동)
(74) 대리인
한호섭

심사관 : 최정봉

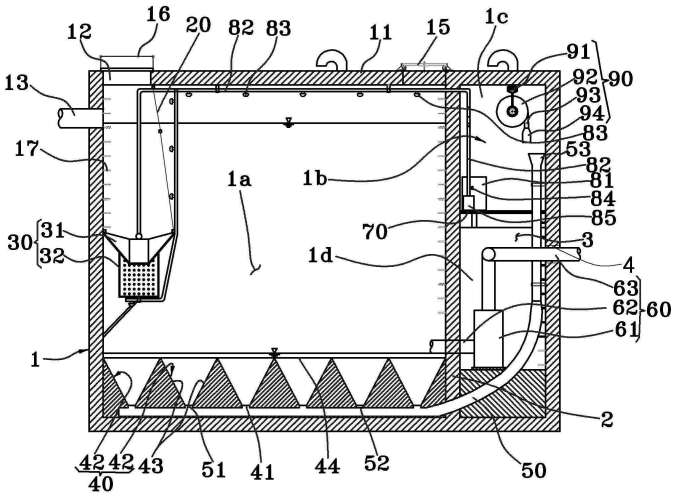
(54) 발명의 명칭 **무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크**

(57) 요 약

본 발명은 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크에 관한 것으로서, 이것은 콘크리트 저류구조물과, 협잡물을 포획하여 탈수하는 벽면스크린, 침전된 슬러지를 수집하는 격자형 다중호퍼, 탱크의 청소시설로서 수집된 슬러지를 흡입하여 제거하는 슬러지 흡입시설 및 오염 찌꺼기를 세척하는 세척시설로 구성된다.

이에 의해 본 발명은 벽면스크린에 포획된 협잡물을 무동력으로 수집하여 탈수하고, 악취 및 유해가스가 발생하는 탱크내로 사람이 들어가지 않고 청소할 수 있으며, 유지관리가 용이하고 수질관리 비용과 청소비용이 저렴하게 한 효과가 있는 것이다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

상판(11)이 덮힌 박스형태의 저수조 내부 소정 위치에 격벽(2)을 형성하여 일측은 측벽 상부에 빗물유입구(13)가 형성된 빗물저류탱크(1a)와, 타측은 일측벽 하부에 배수구(4)가 형성된 슬러지 흡입탱크(1b)로 분리되며, 상기 빗물저류탱크(1a)와 슬러지 흡입탱크(1b)의 상판(11)부 일영역에 맨홀(12)이 각각 마련되는 빗물저류구조물(1)과;

상기 빗물유입구(13)로부터 소정거리를 두고 상기 빗물유입구(13)를 둘러싸는 울타리 형태로 설치되어 빗물유입구(13)를 통하여 유입되는 각종 협잡물을 포획하는 벽면스크린(20)과;

상기 벽면스크린(20)과 상기 빗물저류탱크(1a)의 빗물유입구(13) 사이에 위치하고 상기 벽면스크린(20)의 하부에 마련되어 벽면스크린(20)에 의해 걸러진 협잡물이 V형 수로(31)를 따라 한 곳으로 모이게 하여 자연 탈수되도록 복수 개의 탈수용 구멍(33)들이 형성된 탈수상자(30)와;

상기 빗물저류탱크(1a)내의 바닥으로부터 상방향으로 소정 간격을 두고 설치되며, 상기 벽면스크린(20)을 통과한 슬러지가 미끄러져서 하부로 배출되도록 측벽부가 경사면을 가지며 하부에 슬러지 배출구(41)가 형성된 깔데기형의 단위호퍼(42)를 격자형태로 연결하여 마련되는 다중호퍼(40)와;

상기 다중호퍼(40)의 하부에 설치되며, 상기 다중호퍼(40)의 슬러지 배출구(41)와 대응되는 위치에 슬러지 인입구(51)를 형성하여 서로 접촉 일체화시킨 다음 일단부를 상기 격벽(2)을 관통시켜 상기 슬러지 흡입탱크(1b)내에 위치하는 슬러지 통로 파이프(50)과;

빗물저류탱크(1a)내에 유입된 빗물을 외부로 배출되도록 상기 슬러지 흡입탱크(1b)내에 설치되는 배출수단(60)으로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 슬러지 흡입탱크(1b)는 내부의 중간부 소정 높이에 설치되는 발판(70)과, 상기 발판(70) 상부에 마련되어 상기 벽면스크린(20)과 상기 다중호퍼(40) 및 탈수상자(30)를 세척할 수 있는 세척수단(80)과, 상기 발판(70) 하부에 제2격벽(3)을 설치하여 일측은 세척수 저장실(1e), 타측은 배수펌프실(1d)로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 빗물저류구조물(1)은 빗물저류탱크(1a)와 상기 슬러지 흡입탱크(1b)의 상판(11) 일영역에 각각 적어도 한 개 이상 마련되는 환기관(14)과, 상기 맨홀(12)을 덮는 맨홀 뚜껑(15)과, 상기 맨홀(12) 주변 상부에 기립 설치되는 추락방지용 난간(16)과, 상기 맨홀(12) 하부방향으로 설치되는 사다리(17)와, 상기 빗물저류탱크(1a)의 상판(11)에 마련되는 점검구(18), 상기 점검구(18)를 덮는 그레이팅 뚜껑(19)를 각각 더 포함하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 슬러지 흡입탱크(1b)내의 천정 소정 위치에 설치되는 흡입 배출 보조부재(90)를 더 포함하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 슬러지 통로 파이프(50)는 일단부가 상기 발판(70) 상부로 돌출되도록 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 벽면스크린(20)은 봉(23)을 사용하여 소정간격으로 일정하게 세워진 일자형 스크린, 또는 격자형태로 세워진 격자형 스크린 및 다공판 스크린으로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 벽면스크린(20)은 아래쪽에서 위쪽으로 빗물유입구(13)쪽을 향하여 경사진 전경사 스크린으로 설치함을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 벽면스크린(20)은 하부쪽에는 좁은 망목스크린(21)을 사용하고 상부쪽에는 넓은 망목스크린(22)으로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 벽면스크린(20)의 봉(23)은 고압수를 분사하면 역세척이 잘되도록 원형, 사각형 또는 앞면이 좁고 뒷면이 넓은 삼각형, 앞면이 좁고 뒷면이 넓은 다각형 중 어느 하나를 선택하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 탈수상자(30)는 측면이 경사면을 이루며 하부가 뚫린 V형태의 수로(31)와, 상기 수로(31) 하부에 연결되는 다공판 상자(32)로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 탈수상자(30)는 빗물유입구(13)측과, 이에 이웃한 양측에 각각 설치됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 슬러지 통로 파이프(50)는 다중호퍼(40) 바닥에 형성된 슬러지 배출구(41)와 대응되는 위치에 수직관(52)을 연결하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 배출수단(60)은 배수펌프(61), 배출관(63), 펌프 유입관(62)으로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 14

제2항에 있어서, 상기 세척수단(80)은 세척수 공급펌프(81), 공급배관(82), 살수노즐(83), 밸브(84), 분배통(85)으로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 15

제4항에 있어서, 상기 흡입 배출 보조부재(90)는 슬러지 흡입탱크(1b)의 천정에 부착되는 레일(91)과, 상기 레일(91)에 연결되어 이동 가능한 롤통(92), 상기 롤통(92)에 감긴 선단부가 상기 슬러지 통로 파이프(50)내에 삽입되는 슬러지 흡입 파이프(93)로 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 슬러지 흡입 파이프(93)는 선단부에 선단파이프(94)를 연결하며, 상기 선단파이프(94)는 내구성과 내부식성을 가진 스텐레스, 도금철관, 알루미늄, 플라스틱재질 중 어느 하나를 선택하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 17

제2항에 있어서, 상기 슬러지 흡입탱크(1b) 내부에 마련된 세척수 저장실(1e) 앞쪽 빗물저류탱크(1a)에 상등수를 취수할 수 있는 깊이로 세목스크린(101)을 사용하여 빗물유입구(13) 방향으로 상부가 경사지는 전경사 스크

린으로 설치하며, 바닥에도 세목스크린(101)을 설치하여 마련된 상등수 취수공간(105)과, 상기 상등수 취수공간(105)내에 설치되는 세척수 취수펌프(102)와, 상기 슬러지 흡입탱크(1b)의 발판(70) 하부와 세척수 저장실(1e)의 상부 사이에 모래, 자갈의 입자상 여재(103)와 집수판(104)으로 형성된 정밀여과시설(100);을 더 포함하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 상등수 취수공간(105)에 세목스크린(101)을 압력수를 분사하여 역세척할 수 있도록 살수노즐(83)이 장착된 공급배관(82)을 설치함을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 19

상판(11) 소정 영역에 하나 이상의 맨홀(12)이 마련되며, 일측벽 상부에 빗물유입구(13)가 마련되고 타측벽 하부에 배수구(4)가 마련되는 박스형의 빗물저류구조물(10)과;

상기 빗물저류구조물(10)의 빗물유입구(13)로부터 소정거리를 두고 상기 빗물유입구(13)를 둘러싸는 울타리 형태로 설치되어 빗물유입구(13)를 통하여 유입되는 각종 협잡물을 걸러주는 벽면스크린(20)과;

상기 벽면스크린(20)으로 둘러싸인 하부에 설치되어 벽면스크린(20)에 걸린 협잡물이 모여서 자연 탈수되도록 복수개의 탈수용 구멍(33)이 형성된 탈수상자(30)와;

상기 빗물유입구(13)를 통하여 빗물과 함께 유입되어 상기 벽면스크린(20)을 통과한 슬러지가 미끄러져서 하부로 배출되도록 하부에 슬러지 배출구(41)가 형성된 깔데기형의 단위호퍼(42)를 격자형태로 연결하여 상기 빗물저류구조물(10)내의 바닥으로부터 상방향으로 소정 간격을 두고 설치되는 다중호퍼(40)와;

상기 다중호퍼(40)의 하부에 위치하여 일단부는 상기 다중호퍼(40)의 좌측단에 위치하고 타단부는 상기 다중호퍼(40)의 우측단을 통과하여 상기 배수구(4)가 형성된 벽체를 관통되도록 설치되며, 상기 다중호퍼(40)의 슬러지 배출구(41)와 대응되는 위치에 슬러지 인입구(51)를 형성하여 서로 접촉 일체화시켜 상기 슬러지 인입구(51)를 통하여 유입되는 슬러지를 별도의 흡입수단에 의해 외부로 배출되도록 마련된 슬러지 통로 파이프(50);를 포함하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 빗물저류구조물(10)은 상판(11)에 적어도 한 개 이상 마련되는 환기관(14)과, 상기 맨홀(12)을 덮는 맨홀 뚜껑(15)과, 상기 맨홀(12) 주변 상부에 기립 설치되는 추락방지용 난간(16)과, 상기 맨홀(12) 하부방향으로 설치되는 사다리(17)와, 상기 상판(11) 일영역에 마련되는 점검구(18), 상기 점검구(18)를 덮는 그레이팅 뚜껑(19)을 각각 더 포함하여 마련됨을 특징으로 하는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크에 관한 것으로서 보다 상세하게는 오염된 빗물을 저류하는 콘크리트로 조성한 4각형 빗물 저류탱크 내부에 벽면스크린과 격자형 다중호퍼와 탱크 청소시설인 슬러지 흡입시설과 세척시설을 설치하여 벽면스크린에 포획된 협잡물을 무동력으로 수집하여 탈수하고, 악취 및 유해가스가 발생하는 탱크내로 사람이 들어가지 않고 청소할 수 있으며, 유지관리가 용이하고 수질관리 비용과 청소비용이 저렴하게 한 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도시화와 지역개발은 지표면의 포장, 유로의 직선화 등으로 빗물의 저류기능이 저하되어 홍수 유출량을 증가시키며 또한 강우 초기에는 지표면이나 하수도에 쌓인 오염물질로 인하여 오염도 높은 빗물이 유출된다.

[0003] 이러한 지역에서는 홍수 예방이나 오염된 빗물의 정화를 위하여 빗물 저류시설이 필요하며 도시지역 등 개발지역에 설치하는 빗물 저류시설은 넓은 면적이 요구되는 토사 축조 저류구조물보다는 부지 소요가 적은 지하에 설

치하는 탱크형태의 콘크리트 복개 저류구조물이 많이 사용된다.

[0004] 이와 같이 개발지역에 설치하는 빗물 저류시설에 있어서는 용이한 부지확보는 물론이고 빗물과 함께 유입한 오염물질의 관리가 중요한 사항이다.

[0005] 오염된 빗물에는 협잡물, 쓰레기, 토사류 등 크고 작은 다양한 종류의 입자상 오염물질들이 포함되어 있어서 스크린을 막히게 하거나 저류탱크의 바닥에 침전되거나 부상 상태로 있으면서 유입구와 배출구의 막힘 발생, 부패로 인한 수질악화, 악취 및 유해가스 발생, 퇴적으로 인한 저류 용량 잠식 등의 문제를 일으키고 있다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해 현재 도시지역에 설치하는 콘크리트 빗물 저류탱크는 홍수 예방용과 수질정화용 시설이 있으며 이들 시설에는 빗물유입구, 배수구, 환기구, 관리용 맨홀 등이 있으며 배수펌프가 설치된다.

[0007] 종래의 홍수 예방용 저류탱크는 빗물이 자연 유하로 유입하도록 설치하며 대부분의 시설이 협잡물 제거를 위한 전처리용 스크린시설이 없고 또한 시공비 절감을 위하여 바닥을 수평이 되도록 설치하고 있어서 퇴적물의 바닥 준설 작업시 사람이 저류시설 내부에 들어가서 장비 · 차량 등을 이용하여 준설작업을 하고 있다.

[0008] 종래의 수질정화용 저류탱크는 비점오염 물질 정화용 저류시설 및 합류식 하수도의 월류수 저류시설 등이 있으며 이들 시설은 일반적으로 자연 유하로 유입하도록 설치하고 있으나 저지대에서는 높은 곳에 저장시설을 설치하여 펌프로 빗물을 유입시키기도 한다.

[0009] 저류시설의 규모가 크거나 합류식 하수도의 월류수 같이 수질이 악성인 경우에는 전처리시설로서 저류시설 앞에 협잡물 제거용 스크린을 설치하고 퇴적슬러지의 준설을 위한 슬러지 수집방법으로서 저류시설 바닥을 하부쪽으로 10도 정도 경사지게 설치하고 일부의 빗물을 저류시설 내 높은 곳에 저장하여 다량의 물을 일시에 낙하시켜 퇴적 슬러지를 하부쪽으로 이동시키는 세척수 낙하장치 또는 저류시설 바닥에 괘도를 부설하여 괘도차를 이용한 이동식 세척수 분사장치 같은 슬러지 세척장치를 설치하거나 탱크 내부에 체인으로 움직이는 스크레이퍼 형태의 슬러지 수집기를 설치하거나 아예 고형물이 침전되지 않도록 계속적으로 교반하는 교반시설을 설치하는 등의 방법을 사용하고 있으나 이들 방법은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

[0010] 종래의 홍수 예방용 저류탱크에서는 쓰레기 등의 협잡물이 제거되지 않는 상태로 탱크 내로 유입함으로써 배수펌프에 막힘 등의 악영향이 생기고 바닥에 퇴적슬러지가 넓게 퍼지므로 이들의 준설작업에 펌프 흡입방법을 사용할 수 없고 또한 사람이 악취와 유해가스가 있는 탱크내로 들어가 준설작업을 해야 하고 준설된 슬러지 중에서 협잡물을 분리하여 이들을 최종 처분해야 하는 등 유지관리 작업이 어렵다.

[0011] 수질정화용 저류탱크에서는 먼저 전처리시설인 자동운전 되는 협잡물 스크린을 일부시설에 설치하고 있으나 이와 같은 협잡물 스크린을 설치하지 않은 시설에서는 퇴적슬러지 준설시 홍수 예방용 저류탱크와 유사한 문제점들이 발생한다.

[0012] 그러나 협잡물 스크린이 설치된 곳도 스크린 설치를 위한 부지가 필요하고 협잡물 스크린은 자동운전 시설로서 설치비용과 유지관리 비용이 많이 소요되며, 또한 스크린의 여과 면적이 작고 조목스크린으로 스크린의 망목크기가 50㎜ 내외로 이보다 작은 협잡물들은 제거되지 않은 채 이들이 탱크 내부로 유입하여 탱크 또는 후속처리 공정에서 수질관리상 여러 문제를 야기하고, 또한 저류탱크 바닥에 쌓인 퇴적 슬러지 제거에 있어서도 기계식 세척장치, 슬러지 수집장치, 교반장치 등을 설치해야 하는데 이들의 설치비용이 고가이며 이들 장치가 복잡하여 고장이 잦고 전문 인력이 필요하는 등 운영관리가 어렵고 장치 가동시 전력이 소요되어 운영비가 많이 소요되는 문제점들이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 이러한 문제점들을 해소하기 위한 본 발명은, 협잡물 제거와 퇴적 슬러지 준설을 위한 장치의 설치비용과 이들 장치의 운영비용을 절감하고, 청소 작업시 사람이 악취 냄새가 나는 탱크내로 들어가지 않고 빗물 저류탱크의 청소를 효과적으로 할 수 있는 무동력 수질관리 장치를 제공하는데 그 목적을 둔 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기의 목적 달성을 위하여 본 발명은,

[0015] 상판(11)이 덮힌 박스형태의 저수조 내부 소정 위치에 제1격벽(2)을 형성하여 일측은 측벽 상부에 빗물유입구

(13)가 형성된 빗물저류탱크(1a)와, 타측은 일측벽 하부에 배수구(4)가 형성된 슬러지 흡입탱크(1b)로 분리되며, 상기 빗물저류탱크(1a)와 슬러지 흡입탱크(1b)의 상판(11)부 일영역에 맨홀(12)이 각각 마련되는 빗물저류구조물(1)과;

[0016] 상기 빗물유입구(13)로부터 소정거리를 두고 상기 빗물유입구(13)를 둘러싸는 울타리 형태로 설치되어 빗물유입구(13)를 통하여 유입되는 각종 협잡물을 포획하는 벽면스크린(20)과;

[0017] 상기 벽면스크린(20)과 상기 빗물저류탱크(1a)의 빗물유입구(13) 사이에 위치하고 상기 벽면스크린(20)의 하부에 마련되어 벽면스크린(20)에 의해 걸러진 협잡물이 V형 수로(31)를 따라 한 곳으로 모이게 하여 자연 탈수되도록 복수 개의 탈수용 구멍(33)들이 형성된 탈수상자(30)와;

[0018] 상기 빗물저류탱크(1a)내의 바닥으로부터 상방향으로 소정 간격을 두고 설치되며, 상기 벽면스크린(20)을 통과한 슬러지가 미끄러져서 하부로 배출되도록 측벽부가 경사면을 가지며 하부에 슬러지 배출구(41)가 형성된 깔데기형의 단위호퍼(42)를 격자형태로 연결하여 마련되는 다중호퍼(40)와;

[0019] 상기 다중호퍼(40)의 하부에 설치되며, 상기 다중호퍼(40)의 슬러지 배출구(41)와 대응되는 위치에 슬러지 인입구(51)를 형성하여 서로 접촉 일체화시킨 다음 일단부를 상기 제1격벽(2)을 관통시켜 상기 슬러지 흡입탱크(1b)내에 위치하는 슬러지 통로 파이프(50)과;

[0020] 빗물저류탱크(1a)내에 유입된 빗물을 외부로 배출되도록 상기 슬러지 흡입탱크(1b)내에 설치되는 배출수단(60)으로 마련된 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크를 제공한다.

[0021] 여기서, 상기 슬러지 흡입탱크(1b)는 내부의 중간부 소정 높이에 설치되는 발판(70)과, 상기 발판(70) 상부에 마련되어 상기 벽면스크린(20)과 상기 다중호퍼(40) 및 탈수상자(30)를 세척할 수 있는 세척수단(80)과, 상기 발판(70) 하부에 제2격벽(3)을 설치하여 일측은 세척수 저장실(1e), 타측은 배수펌프실(1d)로 마련될 수도 있다.

[0022] 상기 빗물저류구조물(1)은 빗물저류탱크(1a)와 상기 슬러지 흡입탱크(1b)의 상판(11) 일영역에 각각 적어도 한개 이상 마련되는 환기관(14)과, 상기 맨홀(12)을 덮는 맨홀 뚜껑(15)과, 상기 맨홀(12) 주변 상부에 기립 설치되는 추락방지용 난간(16)과, 상기 맨홀(12) 하부방향으로 설치되는 사다리(17)와, 상기 빗물저류탱크(1a)의 상판(11)에 마련되는 점검구(18), 상기 점검구(18)를 덮는 그레이팅 뚜껑(19)를 각각 더 포함하여 마련될 수도 있다.

[0023] 상기 슬러지 흡입탱크(1b)내의 천정 소정 위치에 설치되는 흡입 배출 보조부재(90)를 더 포함하여 마련될 수도 있다.

[0024] 상기 슬러지 통로 파이프(50)는 일단부가 상기 발판(70) 상부로 돌출되도록 마련될 수도 있다.

[0025] 상기 벽면스크린(20)은 봉(23)을 사용하여 소정간격으로 일정하게 세워진 일자형 스크린, 또는 격자형태로 세워진 격자형 스크린 및 다공판 스크린으로 마련될 수도 있다.

[0026] 상기 벽면스크린(20)은 아래쪽에서 위쪽으로 빗물유입구(13)쪽을 향하여 경사진 전경사 스크린으로 설치될 수도 있다.

[0027] 상기 벽면스크린(20)은 하부쪽에는 좁은 망목스크린(21)을 사용하고 상부쪽에는 넓은 망목스크린(22)으로 마련될 수도 있다.

[0028] 상기 벽면스크린(20)의 봉(23)은 고압수를 분사하면 역세척이 잘되도록 원형, 사각형 또는 앞면이 좁고 뒷면이 넓은 삼각형, 앞면이 좁고 뒷면이 넓은 다각형 중 어느 하나를 선택하여 마련될 수도 있다.

[0029] 상기 탈수상자(30)는 측면이 경사면을 이루며 하부가 경사진 V형태의 수로(31)와, 상기 수로(31) 하부에 연결되는 다공판 상자(32)로 마련될 수도 있다.

[0030] 상기 탈수상자(30)는 빗물유입구(13)측과, 전면부측 및 후면부측에 각각 더 추가 설치될 수도 있다.

[0031] 상기 슬러지 통로 파이프(50)는 다중호퍼(40) 바닥에 형성된 슬러지 배출구(41)와 대응되는 위치에 수직관(52)을 연결하여 마련될 수도 있다.

[0032] 상기 배출수단(60)은 배수펌프(61), 배출관(63), 펌프 유입관(62)으로 마련될 수도 있다.

[0033] 상기 세척수단(80)은 세척수 공급펌프(81), 공급배관(82), 살수노즐(83), 밸브(84), 분배통(85)으로 마련될 수

도 있다.

[0034] 상기 흡입 배출 보조부재(90)는 슬러지 흡입탱크(1b)의 천정에 부착되는 레일(91)과, 상기 레일(91)에 연결되어 이동 가능한 롤통(92), 상기 롤통(92)에 감긴 선단부가 상기 슬러지 통로 파이프(50)내에 삽입되는 슬러지 흡입 파이프(93)로 마련될 수도 있다.

[0035] 상기 슬러지 흡입 파이프(93)는 선단부에 선단파이프(94)를 연결하며, 상기 선단파이프(94)는 내구성과 내부식성을 가진 스텐레스, 도금철판, 알루미늄, 플라스틱재질 중 어느 하나를 선택하여 마련될 수도 있다.

[0036] 상기 슬러지 흡입탱크(1b) 내부에 마련된 세척수 저장실(1e) 앞쪽 빗물저류탱크(1a)에 상등수를 취수할 수 있는 깊이로 세목스크린(101)을 사용하여 빗물유입구(13) 방향으로 상부가 경사지는 전경사 스크린으로 설치하며, 바닥에도 세목스크린(101)을 설치하여 마련된 상등수 취수공간(105)과, 상기 상등수 취수공간(105)내에 설치되는 세척수 취수펌프(102)와, 상기 슬러지 흡입탱크(1b)의 발판(70) 하부와 세척수 저장실(1e)의 상부 사이에 모래, 자갈의 입자상 여재(103)와 집수판(104)으로 형성된 수평여과시설(100);을 더 포함하여 마련될 수도 있다.

[0037] 상기 상등수 취수공간(105)에 세목스크린(101)을 압력수를 분사하여 역세척할 수 있도록 살수노즐(83)이 장착된 공급배관(82)을 설치할 수도 있다.

[0038] 한편, 상판(11) 소정 영역에 하나 이상의 맨홀(12)이 마련되며, 일측벽 상부에 빗물유입구(13)가 마련되고 타측벽 하부에 배수구(4)가 마련되는 박스형의 빗물저류구조물(10)과;

[0039] 상기 빗물저류구조물(10)의 빗물유입구(13)로부터 소정거리를 두고 상기 빗물유입구(13)를 둘러싸는 울타리 형태로 설치되어 빗물유입구(13)를 통하여 유입되는 각종 협잡물을 걸러주는 벽면스크린(20)과;

[0040] 상기 벽면스크린(20)으로 둘러싸인 하부에 설치되어 벽면스크린(20)에 걸린 협잡물이 모여서 자연 탈수되도록 복수개의 탈수용 구멍(33)이 형성된 탈수상자(30)와;

[0041] 상기 빗물유입구(13)를 통하여 빗물과 함께 유입되어 상기 벽면스크린(20)을 통과한 슬러지가 미끄러져서 하부로 배출되도록 하부에 슬러지 배출구(41)가 형성된 깔데기형의 단위호퍼(42)를 격자형태로 연결하여 상기 빗물저류구조물(10)내의 바닥으로부터 상방향으로 소정 간격을 두고 설치되는 다중호퍼(40)와;

[0042] 상기 다중호퍼(40)의 하부에 위치하여 일단부는 상기 다중호퍼(40)의 좌측단에 위치하고 타단부는 상기 다중호퍼(40)의 우측단을 통과하여 상기 제1격벽(2) 관통되도록 설치되며, 상기 다중호퍼(40)의 슬러지 배출구(41)와 대응되는 위치에 슬러지 인입구(51)를 형성하여 서로 접촉 일체화시켜 상기 슬러지 인입구(51)를 통하여 유입되는 슬러지를 별도의 흡입수단에 의해 외부로 배출되도록 마련된 슬러지 통로 파이프(50);을 포함하여 마련될 수도 있다.

[0043] 상기 빗물저류구조물(10)은 상판(11)에 적어도 한 개 이상 마련되는 환기관(14)과, 상기 맨홀(12)을 덮는 맨홀뚜껑(15)과, 상기 맨홀(12) 주변 상부에 기립 설치되는 추락방지용 난간(16)과, 상기 맨홀(12) 하부방향으로 설치되는 사다리(17)와, 상기 상판(11) 일영역에 마련되는 점검구(18), 상기 점검구(18)를 덮는 그레이팅 뚜껑(19)을 각각 더 포함하여 마련될 수도 있다.

발명의 효과

[0044] 상기와 같이 본 발명은, 오염된 빗물 저장탱크에서

[0045] 첫째, 협잡물 제거를 위한 전처리시설인 스크린 설치를 위한 부지 소요가 필요 없으며,

[0046] 둘째, 스크린에 포획된 협잡물을 무동력으로 수집하여 탈수하고,

[0047] 셋째, 저류구조물 또는 빗물저류탱크 바닥에 퇴적한 슬러지를 무동력으로 수집하며,

[0048] 넷째, 스크린, 슬러지 흡입장치, 세척장치 등의 장치 구조가 간단하여 이들 장치 설치비용이 저렴하고,

[0049] 다섯째, 악취 및 유해가스가 발생하는 탱크내로 사람이 들어가지 않고 청소할 수 있으며,

[0050] 여섯째, 유지관리가 용이하고 수질관리 비용과 청소비용이 저렴한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 본 발명에 따른 빗물 저류구조물의 내부 평면도

도 2는 도1의 'A-A' 단면도

도 3는 도1의 'B-B' 단면도

도 4는 도1의 'C-C' 단면도

도 5는 도1의 'D-D' 단면도

도 6은 본 발명에 따른 평면도

도 7은 본 발명에 따라 슬러지 통로 파이프 내부로 흡입 파이프가 삽입된 상태의 확대 단면도

도 8은 본 발명에 따른 또 다른 제1실시 예의 내부 평면도

도 9는 본 발명에 따른 또 다른 제2실시 예의 종단면도

도 10은 본 발명에 따른 또 다른 제3실시 예의 종단면도

도 11은 도10의 'E-E' 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 본 발명인 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크는 콘크리트 저류구조물과, 협잡물을 포획하여 탈수하는 벽면스크린, 침전된 슬러지를 수집하는 격자형 다중호퍼, 탱크의 청소시설로서 수집된 슬러지를 흡입하여 제거하는 슬러지 흡입시설 및 오염 찌꺼기를 세척하는 세척시설로 구성된다.

[0053] 이하, 본 발명을 첨부된 도면에 의해 상세히 설명한다.

[0054] 도 1은 본 발명에 따른 빗물 저류탱크의 내부 평면도이고, 도 2는 도1의 'A-A' 단면도이며, 도 3는 도1의 'B-B' 단면도이고, 도 4는 도1의 'C-C' 단면도이며, 도 5는 도1의 'D-D' 단면도이고 도 6은 본 발명의 평면도이다.

[0055] 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이 본 발명인 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크는 콘크리트 구조로 된 빗물저류구조물(1)과, 빗물유입구(13)를 통하여 유입되는 협잡물을 포획하는 벽면스크린(20)과, 상기 벽면스크린(20)에 포획된 협잡물을 자연 탈수되도록 복수 개의 탈수용 구멍(33)이 형성된 탈수상자(30)와, 상기 벽면스크린(20)을 통과한 슬러지가 미끄러져서 하부로 배출되도록 깔데기형의 단위호퍼(42)를 격자형태로 연결하여 마련되는 다중호퍼(40)와, 상기 다중호퍼(40)의 하부로 미끄러져 배출되는 슬러지를 인입한 다음 외부 별도의 흡입수단에 의해 슬러지를 외부로 배출되도록 배관된 슬러지 통로 파이프(50)과, 상기 빗물저류구조물(1) 내부로 유입된 빗물을 외부로 배출되게 한 배출수단(60)과, 벽면스크린(20)과 다중호퍼(40) 및 탈수상자(30)에 남아있는 오염 찌꺼기를 세척하는 세척수단(80)으로 구성된다.

[0056] 상기 빗물저류구조물(1)은 홍수 예방이나 수질정화를 위하여 설치하는 비교적 큰 규모의 콘크리트 직육면체 구조물로서 현장타설 콘크리트 구조물 또는 PC조립 구조물 및 현장타설 구조물과 PC구조물을 조합한 구조물로 설치한다.

[0057] 빗물저류구조물(1)은 상부에 상판(11)이 함께 설치되는데 저류구조물 내부 소정 위치에 형성된 제1격벽(2)을 중심으로 일측은 빗물저류탱크(1a)가 형성되고, 타측은 슬러지 흡입탱크(1b)로 분리 구분된다.

[0058] 콘크리트 빗물저류구조물(1)의 상판에는 다수의 맨홀(12) 및 맨홀 뚜껑(15), 추락 방지용 난간(16), 점검구(18) 및 그레이팅 뚜껑(19), 환기관(14), 채광구, 관찰구, 조명시설 등이 설치된다.

[0059] 빗물저류구조물(1)의 크기는 저류량에 따라서 결정하되 물의 흐름 방향으로 길쭉하게 만드는 것이 침전에 유리하며, 부지 확보 및 공사비 측면에서 옆으로 넓게 만드는 것보다 어느 정도 깊게 만드는 것이 유리하다,

[0060] 빗물저류구조물(1)은 빗물이 자연 유하로 유입하도록 설치하는 것이 좋으며 대부분의 경우 방류수위보다 낮은 수위로 저장하므로 배수펌프(61)로 양수하여 배출하게 된다.

[0061] 빗물저류구조물(1)은 대부분의 공간을 빗물저류탱크(1a)로 사용하나 빗물유입구(13)와 먼 거리에 있는 일부 공간을 벽으로 막아서 악취, 유해가스 등을 차단하여 슬러지 흡입탱크(1b)로 사용할 수 있다.

[0062] 슬러지 흡입탱크(1b) 공간의 소정 높이에 조립식 발판(70)을 설치하고 상기 발판(70) 하부에 제2격벽(3)을 설치하여 2등분으로 분리하여 발판(70) 상부 공간은 슬러지 흡입공간(1c)으로 사용하고 하부의 공간 일측은 배수 펌프실(1d), 다른 일측은 세척수 저장실(1e)로 활용한다.

[0063] 빗물저류탱크(1a)와 슬러지 흡입탱크(1b)의 상판(11)에는 환기관(14)과, 맨홀(12)과, 맨홀(12)을 덮는 맨홀 뚜껑(15)과, 상기 맨홀(12) 주변 상부에 기립 설치되는 추락방지용 난간(16)과, 상기 맨홀(12) 하부방향으로 설치되는 사다리(17)와, 점검구(18) 및 점검구(18)를 덮는 그레이팅 뚜껑(19)이 각각 형성된다.

[0064] 벽면스크린(20)은 빗물유입구(13)를 둘러싸는 울타리 형태로 설치하여 빗물유입구(13)를 통하여 빗물과 함께 유입되는 각종 협잡물을 걸러준다.

[0065] 벽면스크린(20)은 콘크리트 저류구조물의 내부벽면 빗물유입구(13) 아래에서부터 저장수위 상부까지 설치하여 각종 협잡물, 쓰레기 등을 무동력으로 포획하는 시설이다.

[0066] 벽면스크린(20)은 4각형 구조물에서 유입수중의 협잡물을 여과하여 포획할 수 있는 스크린을 빗물유입구(13)가 있는 벽체에 부착하거나 넓은 여과 면적 확보를 위하여 추가로 인접한 다른 벽체에 스크린을 연결하여 부착하되 탱크 중앙부에서 스크린을 역세척하여 스크린에 걸린 협잡물을 바닥으로 낙하시킬 수 있도록 스크린의 위쪽을 벽체를 향하여 앞쪽으로 경사진 전경사 스크린을 설치하고 스크린에서 바닥으로 추락하는 협잡물들을 한쪽으로 이동시키기 위하여 이 스크린 하부와 벽체 사이에 벽과 나란히 바닥에 경사진 V형 수로(31)를 설치하고 하류부 수로(31) 끝에 다공판 상자(32)로 형성된 협잡물 탈수상자(30)를 설치한다.

[0067] 전경사 스크린의 스크린은 봉이나 막대기형 스크린 및 격자형 스크린 또는 다공판 등을 사용할 수 있으며 가능한 한 개공율이 큰 것이 좋으며 스크린의 공극 크기를 작게 할수록 작은 크기의 협잡물을 포획할 수 있어서 탱크내의 수질은 좋아지나 공극 크기가 작을수록 포획량이 많아져 스크린이 빨리 퇴색되므로 최상의 방법은 공극 크기를 작게 하면서 넓은 면적을 확보하는 것이다.

[0068] 본 발명에서는 스크린의 공극 크기를 작게 하면서 스크린 면적을 넓게 확보하기 위하여 벽면을 최대한 사용하되 4각형 탱크 내부에서 벽면스크린(20)의 옆방향으로의 설치범위는 유입구가 있는 벽면을 우선하며 필요에 따라서 인접한 양쪽 벽면과 마주선 건너편 벽면까지 사용한다.

[0069] 높이 방향으로는 탱크 내 저장수위보다 높은 곳에서 시작하며 아래쪽으로는 탈수상자(30)가 빗물유입구(13) 아래쪽으로 탱크 내 저장된 빗물이 배수된 후 정지되는 사수위보다 약간 높게 설치하여 즉 벽면스크린(20)이 수면 위로 노출되는 최저 높이까지 사용한다.

[0070] 이와 같이 벽면스크린(20)을 사수위 위에 설치함으로써 배수한 후 협잡물 탈수상자(30)가 노출 상태가 되어 포획된 협잡물이 무동력으로 자연 탈수된다.

[0071] 벽면스크린(20)의 단면상 형태는 스크린의 상부가 빗물유입구(13)를 향하여 기울어지는 전경사 형태와 이와는 반대로 상부가 빗물유입구(13)와 멀어져 탱크 중앙부 쪽으로 기울어지는 후경사 형태가 있으나 전경사 형태가 유입수중의 협잡물들이 스크린에 걸린 후 중력으로 하부로 떨어지게 되며 또한 탱크 중앙부에서 물을 스크린의 뒷면에 분사하여 역세척이 용이하다.

[0072] 스크린의 공극 크기는 작을수록 입자상의 오염 물질의 포획 효과가 크나 너무 작으면 빨리 막히므로 오염된 빗물의 특성, 오염물질의 종류와 양, 크기, 형태, 점성도 등을 고려하여 선정하되 스크린을 통과한 입자상의 오염물질이 너무 커서 호퍼 구멍을 막는 등 슬러지 흡입청소 과정에서 방해가 되지 않도록 스크린의 망목 크기를 결정한다.

[0073] 또한, 스크린의 망목 크기는 하부쪽에는 비교적 조밀하게 좁은 망목스크린(21)을 사용하나 스크린의 청소가 늦어져 스크린 전체가 막혔을 때의 유입 중단을 방지하기 위하여 상부쪽에는 하부쪽 보다 망목이 큰 넓은 망목스크린(22)을 사용한다.

[0074] 봉이나 막대기형 스크린을 사용하는 경우에 이들 부재의 단면 형태는 원형, 삼각형, 사각형 등의 다각형으로 하며 이중에서 삼각형 막대기를 다수 사용하여 앞면이 좁고 뒷면은 넓게 하고 균등 간격으로 배치하여 고정한 삼각 막대 스크린은 공극의 크기가 뒤로 갈수록 커지므로 슬러지 막힘 현상이 적으며 또한 뒷면에서 고압수를 분사하면 역세척이 잘되는 구조이다.

[0075] 상기 탈수상자(30)는 측면이 경사면을 이루며 하부가 경사진 V형 수로(31)와, 상기 수로(31) 하부에 연결되는 다공판 상자(32)로 구성된다.

[0076] 경사진 V형 수로(31)는 협잡물을 이송하는 수로로서 전경사 스크린 하부와 벽체 사이에 바닥을 경사지게 설치하며 스크린에 걸려서 추락하는 협잡물들을 압력수로 분사하여 하류부로 수집하는 수로이다.

[0077] 경사진 V형 수로(31)는 단면상 바닥 폭이 약간 있는 V형태의 수로(31)로서 협잡물들의 이송이 잘되도록 수로의

바닥이나 측면을 매끄러운 재질로 만들고 바닥이 경사져 하류로 갈수록 수로가 깊어지게 만들고 수로 상류와 위쪽에 압력수 분사노즐을 설치한다.

[0078] 협잡물 탈수용 다공판 상자(32)는 경사진 V형 수로(31) 끝에 부착하며 수로(31)를 통하여 이송된 협잡물들을 수집하여 탈수하는 4각형이나 호퍼 형태의 상자로서 다공판이나 스크린 망 등으로 만든다.

[0079] 수로(31)에서 협잡물의 수집 작업은 탱크 내 저장수가 배수된 후 실시하며 다공판 상자(32)로 협잡물들이 수집된 후 일정 시간 방치하여 자연 탈수시키고 탈수된 협잡물을 사람이 탱크내로 들어가지 않고 저류구조물 상부에서 고철 조각 등을 집어 올리는 집게가 설치된 차량을 이용하거나 이 집게차를 현장 여건에 맞도록 변경한 집게 시설 등을 이용하여 협잡물을 인양수거 하여 외부로 반출하며 필요한 경우 전력을 사용하여 다공판 상자(32)에 체인식 수직 인발장치 등을 설치하여 협잡물을 인발할 수도 있다.

[0080] 전경사 형태로 설치하는 스크린과 벽체의 이격 거리는 그 사이로 사람이 통행 할 수 있는 간격으로 하며 경사진 V형 수로(31)와 다공판 상자(32)는 협잡물의 이송, 탈수 및 수거와 가능한 크기로 설치하되 이들은 유입수의 낙하 에너지 및 수거작업에 사용되는 장비 등으로 훼손되지 않도록 견고하게 설치한다.

[0081] 필요한 경우 빗물 유입관 하부에 유입수의 낙하 에너지 저감 및 시설물 훼손가능 낙하물을 포획하는 망이나 판을 설치한다.

[0082] 한편, 빗물 유입부쪽 벽면과 약간 떨어져서 전경사 스크린으로 벽체를 형성하여 저류탱크의 앞부분을 침사지나 협잡물 저장장소로 활용할 수도 있으며 이때 바닥에도 소규모 호퍼를 형성하여 모래나 협잡물 등을 무동력으로 수집할 수 있다.

[0083] 격자형 다중호퍼(40)는 빗물저류탱크(1a)내의 바닥으로부터 상방향으로 소정 간격을 두고 설치되며, 벽면스크린(20)을 통과한 슬러지가 낙하하면 미끄러져서 하부로 배출되도록 측벽부가 경사면을 가지며 하부에 슬러지 배출구(41)가 형성된 깔데기형의 단위호퍼(42)를 격자형태로 연결하여 형성된 것이다.

[0084] 상기 다중호퍼(40)는 넓은 탱크에서 한 개의 호퍼를 설치하면 필요한 탱크 깊이가 깊어지므로 소규모 단위호퍼(42)를 다수 개 격자형으로 연결 설치하여 낮은 높이의 탱크 깊이에서 침전된 슬러지를 무동력으로 분산 수집하는 시설이다.

[0085] 단위호퍼(42)는 각추형 또는 원뿔형 용기로서 상부는 넓고 하부는 좁은 내부공간을 갖는 깔데기 형태의 구조물로 호퍼 상부에 저장된 오염수 중의 입자상 오염물질이 침전되어 호퍼 경사면(43)에 닿은 후 쌓이고 점차 슬러지 층이 두꺼워 짐에 따라서 쌓인 슬러지가 중력으로 경사면을 따라서 밑으로 이동하면서 슬러지를 중앙부 호퍼 바닥으로 모으는 시설이다.

[0086] 입자상의 오염물질은 수중에서 중력으로 침전하며 바닥면에 쌓이고 계속적으로 쌓인 오염물질이 슬러지층을 형성하게 되고 바닥면이 경사져 있으면 슬러지가 하부로 이동하게 된다.

[0087] 일반적으로 경사면에서 슬러지의 이동정도는 경사도에 따라서 다르며 수질 오염물질의 경우 60도 이상의 경사에서 잘 흘러내린다.

[0088] 그러나 호퍼에서 경사가 클수록 깊어져야 하고 60도의 경사도를 갖는 호퍼의 깊이는 호퍼 상부면 길이의 약 86.5%에 해당하여 큰 탱크에서 단일 호퍼를 형성하려면 깊이는 이만큼 깊게 해야 하고 이것은 시공상의 어려움, 높은 공사비용 등의 문제를 수반하게 되어서 큰 탱크에서 1개의 호퍼를 조성하는 것은 비실용적이다.

[0089] 따라서 탱크 바닥을 격자형으로 균등 분할하며 각 격자에 4각형의 소규모 단위호퍼(42)를 다수 형성함으로써 호퍼의 바닥깊이를 낮출 수 있게 된다.

[0090] 격자형 다중호퍼(40)는 한 탱크에 60도 내외의 경사도를 갖는 2개 이상의 소규모 4각형 호퍼를 형성한 것으로서 각 호퍼는 4개의 경사면(43)과 중앙부에 호퍼바닥이 있고, 각 경사면 상부는 인접한 호퍼 또는 저류구조물의 벽면과 일직선 형태로 만나서 경사면 상부직선(44)을 가지며 경사면 상부직선의 양쪽 끝은 인접한 호퍼나 벽면과 만나서 모서리에서 2방향 꼭지점, 벽면에서 3방향 꼭지점, 및 중앙부에서 4방향 꼭지점을 형성한다.

[0091] 격자형 다중호퍼(40)에서 소규모 단위호퍼(42)의 크기는 빗물저류탱크(1a)의 크기, 가로나 세로의 비율, 기둥 등 장애물의 존재여부, 물 저류 용량과 탱크조성 깊이, 공사비, 시공성 등을 고려하여 탱크 바닥 면적을 60도 내외의 경사도를 갖는 다수의 소규모 호퍼를 조성할 수 있도록 4면 길이가 비슷한 크기를 갖는 격자형으로 분할하여 결정한다.

[0092] 호퍼 형성 방법은 콘크리트 저류구조물 조성시 탱크 내에서 콘크리트로 직접 호퍼들을 형성하는 방법과 호퍼들을 외부에서 제작하여 탱크 바닥에 조립 설치하는 방법이 있다.

[0093] 콘크리트로 직접 호퍼를 형성하는 방법은 저류구조물의 바닥 조성시 바닥 철근과 함께 슬러지 통로 파이프(50)를 배열한 상태에서 탱크바닥과 호퍼를 동시에 콘크리트 타설하는 방법, 또는 먼저 저류구조물의 바닥을 완성하고 추가 작업으로 탱크 바닥위에 슬러지 통로 파이프(50)를 배열하고 이 상태에서 콘크리트는 호퍼를 형성하는 방법이 있다,

[0094] 이때 콘크리트로 호퍼를 조성할 때 거푸집을 호퍼 형태로 설치하고 거푸집 속에 레미콘을 부어서 타설하나 경사면 상부직선(44)으로 막힌 거푸집 속으로 레미콘 주입이 어려우므로 한쪽에 구멍을 뚫어서 레미콘을 주입하거나 또는 거푸집을 경사면 상부 직선(44)부를 제외한 상태로 약간 낮게 설치하여 이 높이로 콘크리트를 타설하고 양생 후 나머지 △형 부분을 콘크리트, 플라스틱, 철재류, 목재류 등으로 제작하여 덧붙이는 방법을 사용하면 좋다.

[0095] 한편, 호퍼를 외부에서 제작하여 조립 설치하는 방법은 먼저 호퍼를 외부에서 콘크리트, 플라스틱, 철판 등으로 소규모 형태로 1조각 또는 다수의 조각으로 분할 제작하고 저류구조물 조성시 바닥에 미리 슬러지 통로 파이프(50)를 매설하여 바닥을 조성하고 그 바닥위에 분할 제작된 호퍼 조각들을 각 위치에 맞도록 배치하여 조립하고 자리를 이탈하지 않도록 고정하여 격자형 다중호퍼(40)를 형성한다.

[0096] 슬러지 흡입시설은 탱크에 저류된 물을 배수한 후 탱크바닥에 퇴적한 침전물을 흡입 준설하여 탱크를 청소하는 시설로서 각 호퍼 밑에 일직선 형태로 매설되는 다수의 슬러지 통로 파이프(50)와 이 슬러지 통로 파이프(50)에 이동식으로 삽입되어 호퍼 내 슬러지를 흡입하는 슬러지 흡입 파이프(93)로 구성된다.

[0097] 슬러지 통로 파이프(50)는 슬러지 흡입 파이프(93)의 이동 통로로서 격자형 다중호퍼(40)에서 벽과 맞닿은 일측면의 각 선두호퍼에서 후미호퍼 방향으로 일직선 형태로 각 라인을 설정하고 각 라인의 각 호퍼 밑에 라인별 파이프를 매설한 것이다.

[0098] 슬러지 통로 파이프(50)는 파이프 상부쪽에 각 호퍼 밑바닥과 통로파이프를 연결하는 수직관(52)을 부착하여 호퍼내의 슬러지를 통로파이프로 유도하고 또한 파이프를 슬러지 흡입 작업을 하는 격리된 벽체 쪽까지 연장하되 상부를 향하여 곡선을 이루면서 수직으로 방향 전환시켜 탱크 내 빗물 저장수위보다 높게 연장하여 벽체 등에 고정한다.

[0099] 슬러지 통로 파이프(50)는 견고하며 부식이 잘 안되고 내부면이 매끄러워 슬러지 흡입파이프(93)의 이동이 잘되도록 하고 특히 곡선부는 직선부 보다 큰 관경으로 하여 슬러지 흡입파이프(93)의 선단파이프(94)가 잘 이동하도록 한다.

[0100] 수직관(52)은 짧게 하거나 생략도 가능하며 호퍼 바닥을 대부분 수용하는 관경으로 하고 연결부에 턱이 형성되지 않아서 흡입시 슬러지가 호퍼바닥에 남아있지 않도록 한다.

[0101] 슬러지 흡입 파이프(93)는 이동식 파이프로서 맨 앞쪽에 선단파이프(94)가 부착되어 롤통(92)에 결합되어 있으며 롤통(92)은 레일(91)에 매달려 좌우로 이동할 수 있다.

[0102] 도 7은 다중호퍼 밑에 설치된 슬러지 통로 파이프(50) 속에 삽입된 슬러지 흡입 파이프(93)의 확대 단면도로서, 상기 슬러지 흡입 파이프(93)는 평상시 롤통(92)에 감긴 상태로 있으나 슬러지 흡입시에는 풀어서 선단파이프(94)부터 각 슬러지 통로 파이프(50)에 삽입하고 슬러지 흡입 파이프(93) 말단에 흡입 펌프를 연결하여 통로파이프(50)와 호퍼 내 슬러지를 흡입한다.

[0103] 선단파이프(94)는 스텐레스, 도금철판, 알루미늄, 플라스틱 등 견고하고 부식성이 적은 재질로 만들며 앞뒤가 개방되고 슬러지 통로 파이프(50)보다 약간은 작은 직경을 갖는 짧은 길이의 파이프로서 슬러지 흡입 파이프(93)와 분리 가능한 구조로 하며 앞쪽 개구부를 통하여 슬러지를 흡입한다.

[0104] 이 선단파이프(94)는 앞쪽 개구부를 막고 원통면에 구멍을 뚫어서 호퍼 내 슬러지를 수직방향으로 흡입하는 등 다양한 형태로 제작 가능하다.

[0105] 슬러지 흡입 파이프(93)는 선단파이프(94)와 같은 직경 또는 약간 작은 직경의 파이프로서 선단파이프(94)를 통로파이프(50)에 밀어 넣을 수 있는 강도가 있으나 롤통(92)에 감겨서 보관할 수 있는 유연성이 있는 재질의 파이프를 사용하며 만약 섬유류 파이프처럼 접어져 형태가 유지되지 않거나 선단파이프(94)를 밀 수 없는 연질파이프를 사용할 경우에는 파이프 종방향 하단에 밀대 역할을 하는 폭이 좁고 납작한 형태를 갖으며 롤통(92)에

감기는 긴 보조판을 길이 방향으로 부착하여 사용한다.

[0106] 롤통(92)은 레일(91)에 매달려 이동하면서 긴 길이의 흡입파이프를 감아서 보관하는 장치이며 슬러지 흡입 파이프(93)를 흡입펌프에 연결할 수 있는 말단파이프(96)를 부착하여 슬러지 흡입 작업시 말단파이프(96)를 펌프에 연결하고 흡입을 실시한다.

[0107] 도면에는 도시되지 않았지만 흡입펌프는 탱크 외부 또는 탱크 내부에 설치하거나 슬러지 운송차량에 부착된 흡입펌프를 사용한다.

[0108] 흡입하여 준설된 슬러지는 탱크 운반차량 또는 인접한 하수관을 통하여 매립장이나 하수처리장 등으로 운반되어 최종 처리된다.

[0109] 그러나 이들 준설된 슬러지는 함수율이 90%내외로 대부분이 물로서 최종 매립 처분시 함수율을 75%이하로 탈수해야 하므로 이 과정에서 많은 에너지와 비용이 소요되므로 본 발명에서는 탱크 내부에서 슬러지를 무동력으로 탈수하는 방법으로서 섬유상 여과포를 포대 형태로 만든 후 탱크 내 물을 배수한 상태에서 탱크의 벽이나 천장에 의지하여 호퍼위에 뜬 상태로 매달고 이 포대 속에 흡입하여 준설한 슬러지를 바로 투입하여 일정시간 방치하여 탈수함으로서 적은 비용과 노력으로 슬러지를 탈수하여 감량화할 수 있다.

[0110] 세척시설은 벽면스크린(20), 경사진 V형 수로(31), 다중호퍼(40) 등 세척이 필요한 곳에 살수노즐(83)를 설치하고 이 살수노즐(83)까지 세척수를 공급하는 공급배관(82)을 설치한다.

[0111] 전경사 형태로 설치된 벽면스크린(20)이나 자체 세척수 확보를 위한 세목스크린(24)은 스크린의 뒷면과 앞면에 살수노즐(83)을 설치하여 역세척과 표면세척을 실시하고 각 호퍼에는 상부에 살수노즐(83)을 설치하여 표면세척을 실시한다.

[0112] 세척수 공급배관(82)은 압력 펌프와 연결된 분배통(85)(헤더)을 설치하고 이 분배통(85)에서 각 수요처 별로 분기하여 지선을 설치하고 각 분기 지선에 유량 공급을 조절하는 밸브(84)를 설치한다.

[0113] 배관방법이나 배관라인은 다양하게 할 수 있어서 각 지선을 연장하여 호퍼의 슬러지 통로 파이프(50) 라인별로 배관하거나 또는 개별 스크린 등에 배관하며 세척 범위가 넓고 집중적인 세척이 필요한 곳은 지선에서 2차 분배통(85)을 설치하여 다수의 2차 지선을 설치할 수 있다.

[0114] 배관은 앙카, 긴 막대봉 등을 사용하여 천장이나 벽체 등에 직접 고정하거나 공중에 뜬 늘어진 상태로 고정할 수 있으며 각 지선에서 세척이 필요한 위치에 살수노즐(83)을 부착한다.

[0115] 세척작업은 밸브(84) 조작을 통하여 세척수를 각 지선별로 순차적으로 공급하는 등의 방법으로 효과적인 세척작업을 할 수 있으며 분배통(85)에 여분의 분기지선을 설치하여 필요한 경우 이 분기지선을 통하여 고무슬러지 흡입 파이프(93) 등으로 세척수를 공급받아 이동하면서 기타 청소 용수 및 슬러지 통로 파이프(50) 청소 용수 등으로 활용할 수 있다.

[0116] 한편 상기의 장치들을 이용한 빗물 저류탱크의 청소방법을 설명하자면 다음과 같다.

[0117] 오염된 빗물을 저장하는 빗물 저장탱크는 빗물을 배출한 후 벽면 스크린에 포획된 협잡물이나 바닥에 퇴적한 침전물들을 제거하고 각종 오염물질 찌꺼기들을 주기적으로 제거하는 등의 청소작업이 필요하다.

[0118] 본 발명의 빗물 저류탱크는 협잡물의 포획, 탈수와 퇴적슬러지의 수집이 무동력으로 이루어지며 청소가 필요한 분야는 스크린에 포획되어 탈수된 협잡물의 수거, 소규모 호퍼들에 수집된 슬러지의 제거 및 탱크 내 오염 잔류 찌꺼기의 물 세척 등이다.

[0119] 본 발명에서는 퇴적 침전물의 제거, 오염 찌꺼기의 세척과 제거 작업시 사람이 악취와 유해가스가 발생하는 탱크내로 들어가지 않고 탱크와 분리된 공간에서 작업하거나 무인 세척을 실시한다.

[0120] 탱크 내로 오염된 빗물이 유입하면 벽면스크린(20)에서 협잡물들이 포획되고 벽면스크린(20)을 통과한 입자상 고형물들이 탱크 내에 체류하면서 바닥에 침전되어 호퍼 경사면(43)을 따라서 중앙부 호퍼 바닥으로 모이게 된다.

[0121] 빗물 저류탱크의 배수계획에 따라서 일정시간 경과 후 저장된 빗물을 배수하면 탱크 내 수위가 하강함에 따라서 벽면스크린(20)에 포획된 협잡물들이 함께 하강하며 일부 협잡물들은 스크린에 부착된 상태로 대기중에 노출된다.

[0122] 이 과정에서 탱크 중앙부에서 스크린을 향하여 노즐을 통하여 압력수를 분사하여 스크린을 역세척하여 스크린에

붙어있는 협잡물을 탈리시켜 바닥 경사진 V형 수로(31)에 추락시킨다.

[0123] 경사진 V형 수로(31)에는 오염수가 유입하면서 수로(31)에 포획된 협잡물과 스크린 역세척 작업에서 탈리된 협잡물이 쌓여 있으므로 이들은 수로(31) 상류부와 상부에 설치한 분사노즐로 압력수를 분사하여 수로(31) 하류의 협잡물 탈수상자(30)로 이송시킨다.

[0124] 이 과정에서 수로(31)의 협잡물이 잘 이송되지 않거나 스크린의 앞, 뒤에 설치된 노즐로 세척함에도 불구하고 협잡물이 탈리되지 않을 때에는 구조물 상부에 설치된 맨홀(12)과 점검구(18)를 통하여 이동식 살수장치나 막대기 등을 이용하여 이송하거나 탈리시킨다.

[0125] 탈수상자(30)로 이송된 협잡물들은 일정시간 방치하여 자연 탈수시키고 탈수된 협잡물을 구조물 상부 탈수상자(30) 위의 맨홀(12)을 통하여 집게차 등을 이용하여 인양, 수거하여 처분한다.

[0126] 다음은 호퍼 내의 슬러지 제거작업으로서 슬러지 흡입 파이프(93)가 연결된 롤통(92)의 말단 파이프(96)에 흡입펌프를 연결하고 각 슬러지 통로 파이프(50)에 슬러지 흡입 파이프(93)의 선단파이프(94)를 순차적으로 삽입하여 전진과 후퇴를 반복하면서 각 통로와 호퍼에 모인 슬러지를 흡입하여 외부로 반출한다.

[0127] 이때 급수차량의 세척수나 상수도 또는 탱크내부 등에 별도로 저장된 세척수를 노즐을 통하여 각 스크린을 역세척하고 각 호퍼를 표면 세척하며 이 과정에서 발생한 오염된 세척수를 슬러지와 함께 흡입, 제거한다.

[0128] 스크린, 호퍼, 통로파이프 등이 기름성분으로 오염되어서 세척이 어려울 때에는 온수를 사용하여 세척을 실시한다.

[0129] 한편, 시설의 개수, 보수 등 탱크 내로 사람이 들어가 작업할 때에는 청소나 환기작업을 하여 악취나 유해가스 발생이 안전한 수준으로 저하된 상태에서 실시하며, 이동식 작업용 발판을 호퍼 경사면(43)이나 경사면 상부직선(44)에 올려놓고 작업한다.

[0130] 세척수는 외부에서 깨끗한 물을 공급받거나 아니면 탱크 내 저장수를 이용하는 방법으로서 강우가 지속되어 오염도가 낮은 탱크저장수를 취수하여 직접 사용하거나 추가 정화하여 사용한다.

[0131] 외부에서 공급받은 세척수는 물저장 탱크가 있는 차량을 이용하거나 상수도를 사용하며 이 방법은 자체적으로 보유한 펌프를 사용하거나 이미 압력이 있는 상태이므로 별도의 세척수 공급펌프는 필요하지 않다.

[0132] 탱크 저장수를 세척수로 이용하는 방법은 강우 중기 또는 종기에 오염도가 저하된 상태에서 입자상 고형물질이 침전된 상등수를 취수하여 직접 사용하거나 또는 추가로 세목스크린, 정밀여과시설 등을 설치하여 상등수를 추가 정화하여 사용하며 이때 탱크 내 상등수를 취수함에 있어서는 별도의 취수펌프가 필요하다.

[0133] 한편, 상수도를 연결하여 직접 세척수로 사용하는 경우에는 세척수 공급펌프가 필요 없으나 세척수 저장실(1e)에 저장된 세척수를 사용할 때에는 별도의 세척수 공급펌프(81)가 필요하다.

[0134] 본 발명은 기존 콘크리트 저류시설의 개량이나 또는 저류시설의 신규 설치에 있어서 벽면스크린, 격자형 다중호퍼, 슬러지 흡입시설, 세척시설 및 탱크저장수의 세척수 사용을 위한 추가정화시설 등의 부분적 적용이나 단계별 적용이 가능하다.

[0135] 본 발명의 또다른 실시예를 설명한다.

[0136] (실시예1)

[0137] 도8에 도시된 바와같이 벽면스크린(20)을 유입구가 있는 벽면과 양쪽 벽면에 연장 설치한 벽면스크린(20)의 3면 적용 예시도로서, 벽면스크린(20)과, V형태의 수로(31)와 다공판 상자(32)로 형성된 탈수상자(30)를 빗물유입구(13)측과, 이에 이웃한 양측면에 연장 설치하여 빗물유입구(13)에서 유입되는 협잡물을 보다 빠르게 많은 양을 포획하면서 자연 탈수도 빨리 되도록 한다.

[0138] (실시예2)

[0139] 도 9에 도시된 바와 같이 본 발명의 또 다른 제2실시예의 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크는 벽면스크린(20), 격자형 다중호퍼(40) 이외에 추가정화시설로서 세목스크린(101) 및 정밀여과시설(100)을 설치하여 탱크 내 저장수로 부터 양질의 세척수를 확보하는 것이다.

[0140] 추가 정화시설인 세목스크린(101)은 벽면스크린(20)의 좁은 망목스크린(21)보다 작은 망목으로 설치하되 탱크 내 세척수 저장실(1e) 앞 공간에 상등수를 취수할 수 있는 깊이로 물 흐름 방향에서 앞쪽으로 상부가 경사지는

전경사 스크린으로 설치하고 필요한 경우에는 바닥에도 스크린을 설치한다.

[0141] 상등수의 취수는 세목스크린(101)을 통과한 물을 수중펌프 등의 세척수 취수펌프(102)를 설치하여 펌프로 양수하여 세척수 저장실(1e)에 저장한다.

[0142] 세목스크린(101)의 청소는 스크린 뒷면에 살수노즐(83)을 설치하고 탱크 내 물이 배수되어 대기중에 노출된 상태에서 압력수를 분사 역세척하여 스크린에 걸린 협잡물들을 탱크 바닥으로 추락시킨다.

[0143] 정밀여과시설(100)은 입자상 여재 또는 부직포 등의 섬유상 여과포를 사용하여 탱크의 저장수와 분리된 공간에 수평여과시설이나 특허출원 제10-2012-22947호로 출원된 연속함몰여과장치를 이용한 입체여과시설을 설치한 것으로서 도 9에서는 슬러지 흡입공간(1c)의 조립식발판(70) 밑 세척수 저장실(1e)의 상부 세척수 저장수 위에 모래, 자갈 등의 입자상 여재와 하부 집수판을 사용한 수평여과시설을 설치한 것이다.

[0144] 정밀여과시설의 유지관리는 일반적인 무동력 입자상 여과시설 및 섬유상 여과포 여과시설의 유지관리 방법에 따라서 실시한다.

[0145] 상기 세목스크린과 정밀여과시설을 유입수 전량 통과시킬 수 있는 규모로 설치하여 유입수를 전량 처리하여 방류함으로써 오염도가 높은 빗물을 하수처리장으로 이송하여 처리하지 않고 본 시설만으로 처리하여 추가정화 없이 방류수역의 수질을 보호할 수 있는 방법으로 이용할 수 있다.

[0146] (실시예3)

[0147] 도 10은 본 발명에 따른 또 다른 제3실시 예의 종단면도이고, 도 11은 도 10의 내부 평면도로서,

[0148] 상판(11) 소정 영역에 하나 이상의 맨홀(12)이 마련되며, 일측벽 상부에 빗물유입구(13)가 마련되고 타측벽 하부에 배수구(4)가 마련되는 박스형의 빗물저류구조물(10)과;

[0149] 상기 빗물저류구조물(10)의 빗물유입구(13)로부터 소정거리를 두고 상기 빗물유입구(13)를 둘러싸는 울타리 형태로 설치되어 빗물유입구(13)를 통하여 유입되는 각종 협잡물을 걸러주는 벽면스크린(20)과;

[0150] 상기 벽면스크린(20)으로 둘러싸인 하부에 설치되어 벽면스크린(20)에 걸린 협잡물이 모이게 해서 자연 탈수되도록 복수 개의 탈수용 구멍(33)이 형성된 탈수상자(30)와;

[0151] 상기 빗물유입구(13)를 통하여 빗물과 함께 유입되어 상기 벽면스크린(20)을 통과한 슬러지가 미끄러져서 하부로 배출되도록 하부에 슬러지 배출구(41)가 형성된 깔데기형의 단위호퍼(42)를 격자형태로 연결하여 상기 빗물저류구조물(10)내의 바닥으로부터 상방향으로 소정 간격을 두고 설치되는 다중호퍼(40)와;

[0152] 상기 다중호퍼(40)의 하부에 위치하여 일단부는 상기 다중호퍼(40)의 좌측단에 위치하고 타단부는 상기 다중호퍼(40)의 우측단을 통과하여 상기 배수구(4)가 형성된 벽체를 관통되도록 설치되며, 상기 다중호퍼(40)의 슬러지 배출구(41)와 대응되는 위치에 슬러지 인입구(51)를 형성하여 서로 접촉 일체화시켜 상기 슬러지 인입구(51)를 통하여 유입되는 슬러지를 별도의 흡입배출수단에 의해 외부로 배출되도록 마련된 슬러지 통로 파이프(50)로 형성된 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크이다.

[0153] 상기 빗물저류구조물(10)은 상판(11)에 적어도 한 개 이상 마련되는 환기관(14)과, 상기 맨홀(12)을 덮는 맨홀뚜껑(15)과, 상기 맨홀(12) 주변 상부에 기립 설치되는 추락방지용 난간(16)과, 상기 맨홀(12) 하부방향으로 설치되는 사다리(17)와, 상기 상판(11) 일영역에 마련되는 점검구(18), 상기 점검구(18)를 덮는 그레이팅 뚜껑(19)으로 형성하여 마련될 수도 있다.

[0154] 이것은 도 2에 도시된 본 발명의 전체시설 중에서 슬러지 흡입시설, 세척시설, 제1격벽(2)으로 분리된 슬러지 흡입공간(1c) 등 일부 시설의 생략도 가능하며 이 경우에는 저류구조물의 상부 슬라브를 부분적으로 개방하거나 점검구를 만들어 이들을 이용하여 이동식 장비를 사용하여 슬러지를 흡입하거나 직접 세척을 실시한다.

[0155] 이상과 같이 본 발명은 ① 부지소요가 필요없고 간단한 구조를 갖는 무동력 스크린을 빗물 저류탱크 내부 벽면에 전경사 형태로 설치하고 이 스크린 하부에 바닥이 경사져 있고 바닥 폭이 형성된 V형 수로를 벽면과 나란히 붙여서 설치하고 수로 하류부 끝에 다공판으로 형성된 협잡물 탈수 상자를 설치하고,

[0156] ② 저류탱크 바닥에 격자 형태로 소규모 호퍼를 다수 설치하여 퇴적슬러지를 무동력으로 수집하고 소규모 다중호퍼 밑에 각 선두호퍼부터 후미호퍼쪽으로 일직선 형태로 슬러지 통로파이프를 각각 매설하되 탱크와 격리된 별도의 공간까지 연장하여 이 공간에서 각 호퍼에 수집된 퇴적슬러지를 흡입 준설하여 외부로 반출하며,

[0157] ③ 탱크 저장수를 배수한 후 대기에 노출된 스크린에 세척수를 분사하여 스크린에 걸린 협잡물을 탈리시켜 하부

로 추락시키고 경사진 V형 수로에 쌓인 협잡물을 압력수로 분사하여 협잡물 탈수상자로 이송 수집하여 일정 시간 방치하여 탈수시킨 후 탈수된 협잡물을 탱크 외부에서 집게차 등으로 인양·수거하고,

[0158] ④ 각 호퍼에 세척수를 분사하여 잔류 슬러지를 세척하고 세척수와 슬러지를 함께 흡입하여 오염된 빗물 저류탱크의 수질을 관리하고 청소할 수 있는 무동력 수질관리시설과 청소시설이 내장된 빗물저류탱크를 제공하는 것이다.

[0159] 이상과 같이 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든 다양한 변동 실시가 가능할 것이다.

부호의 설명

[0160]

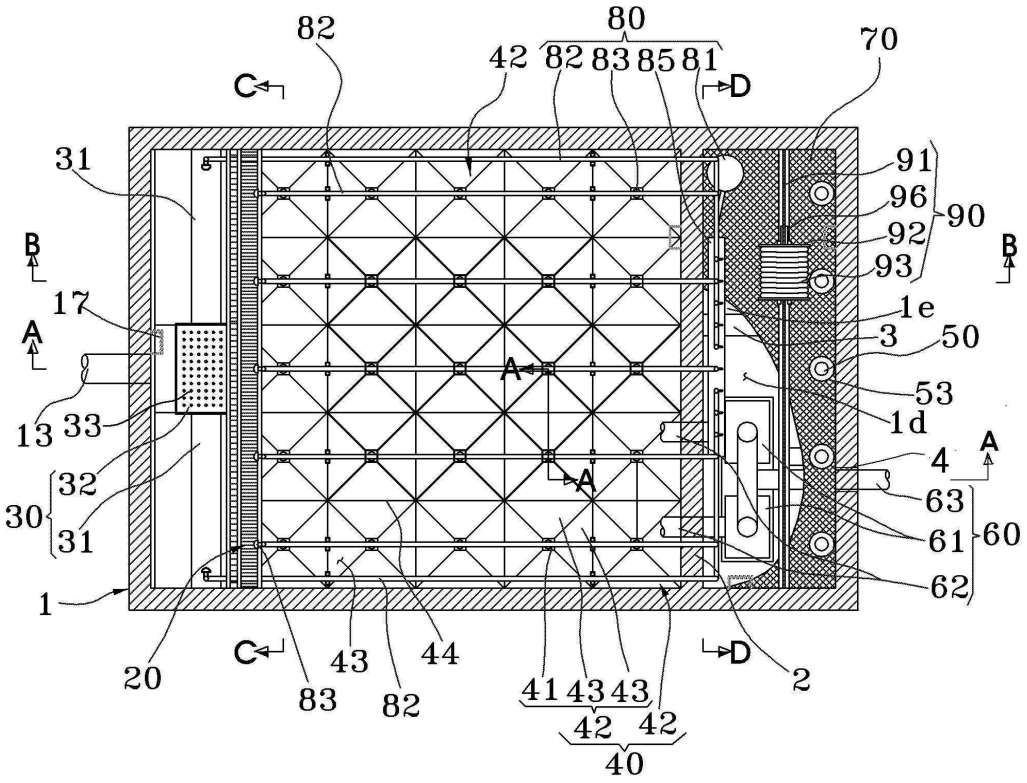
1. 10: 빗물저류구조물
1a: 빗물저류탱크
1b: 슬러지 흡입탱크
1c: 슬러지 흡입공간
1d: 배수펌프실
1e: 세척수 저장실
2: 제1격벽
3: 제2격벽
4: 배수구
11: 상판
12: 맨홀
13: 빗물 유입구
14: 환기관
15: 맨홀뚜껑
16: 난간
17: 사다리
18: 점검구
19: 그레이팅 뚜껑
20: 벽면스크린
21: 좁은 망목스크린
22: 넓은 망목스크린
23: 봉
30: 탈수상자
31: V형 수로
32: 다공판 상자
33: 탈수용 구멍
40: 다중호퍼
41: 슬러지 배출구
42: 단위호퍼
43: 호퍼 경사면
44: 경사면 상부직선
50: 슬러지 통로 파이프
51: 슬러지 인입구
52: 수직관
53: 선두파이프
60: 배출수단
61: 배수펌프
62: 펌프 유입관
63: 배출관
70: 발판
80: 세척수단
81: 공급펌프
82: 공급배관
83: 살수노즐
84: 밸브
85: 분배통
90: 흡입 배출 보조 부재
91: 레일
92: 롤통
93: 슬러지 흡입 파이프
94: 선단 파이프
96: 말단 파이프
100: 수평여과시설
101: 세목스크린
102: 취수펌프

103: 입자상 여재 104: 집수판

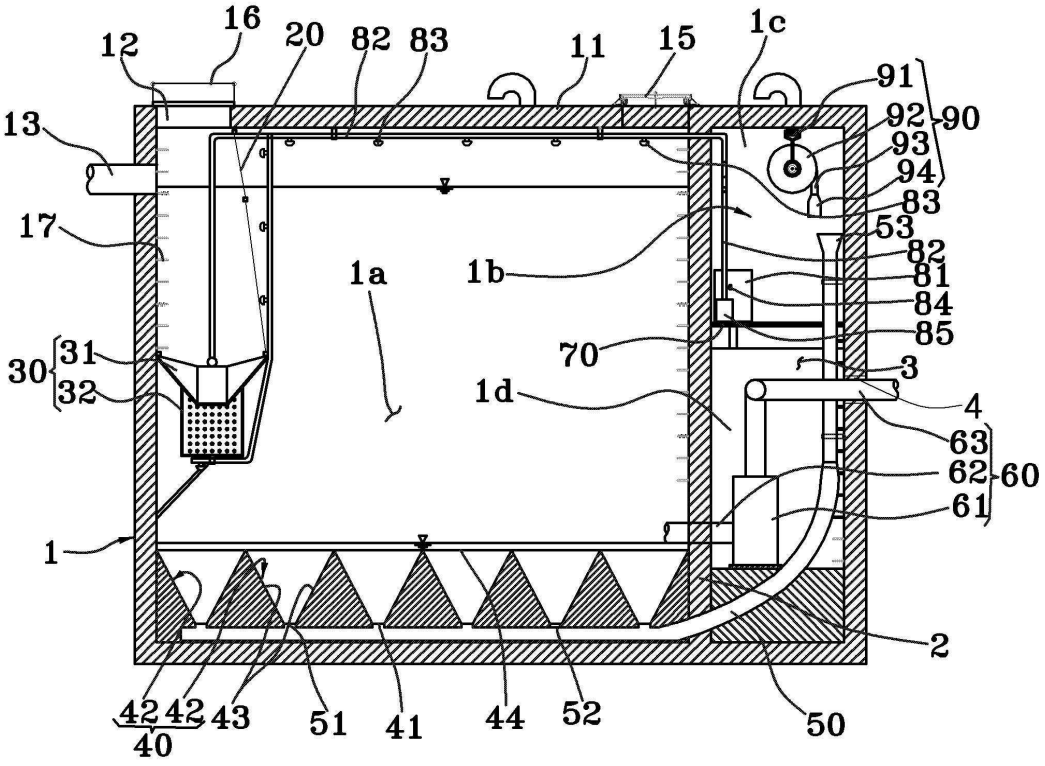
105: 상등수 취수공간

도면

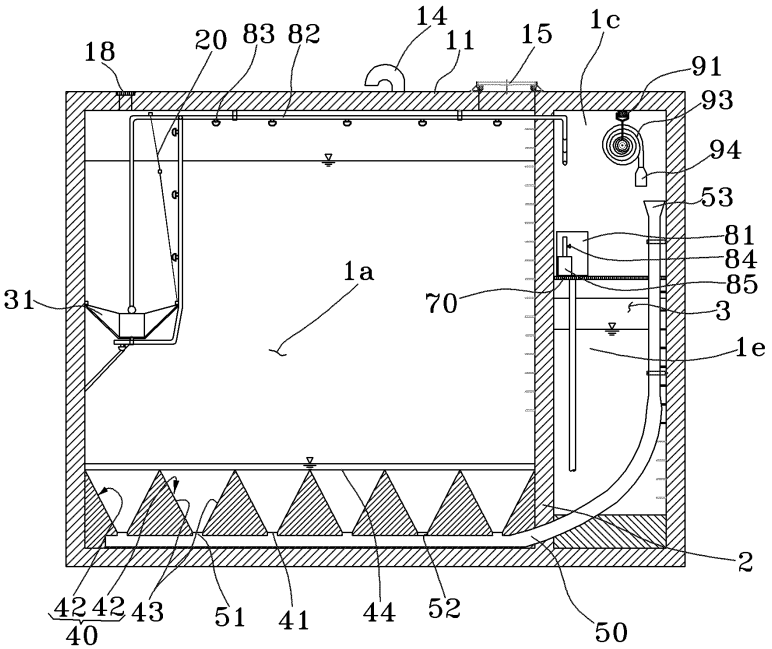
도면1



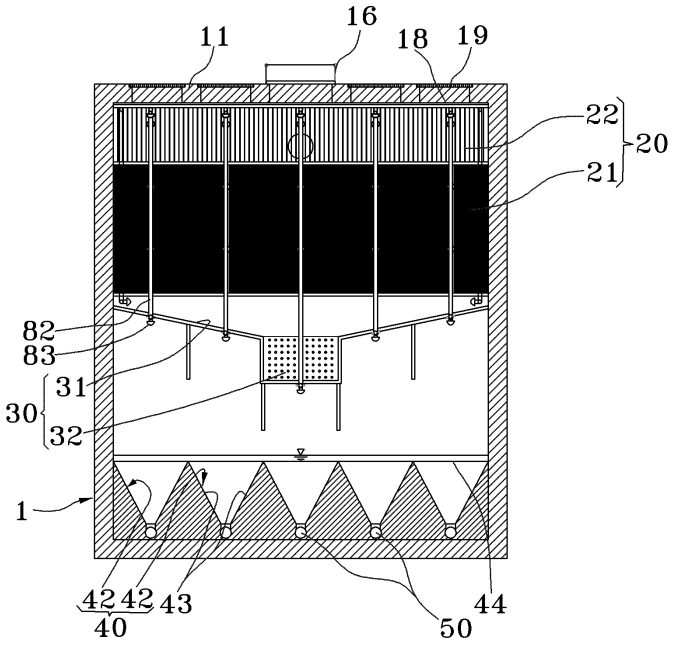
도면2


16
12
20
82
83
11
15
1c
91
92
90
93
94
13
83
53
17
82
1a
1b
81
84
70
85
30
31
3
32
1d
4
63
62
60
61
1
2
42
42
43
51
41
44
52
50
40

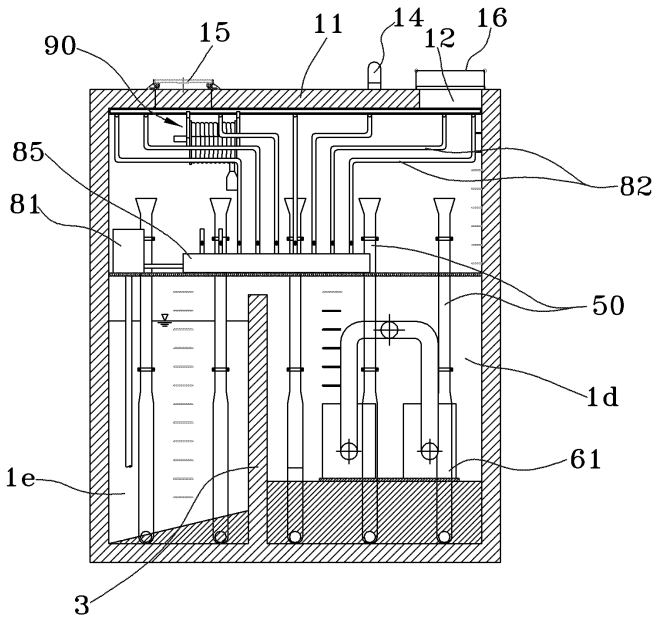
도면3


14
18
20
83
82
11
15
1c
91
93
94
53
81
84
1a
85
31
70
3
1e
2
42
42
43
51
41
44
52
50
40

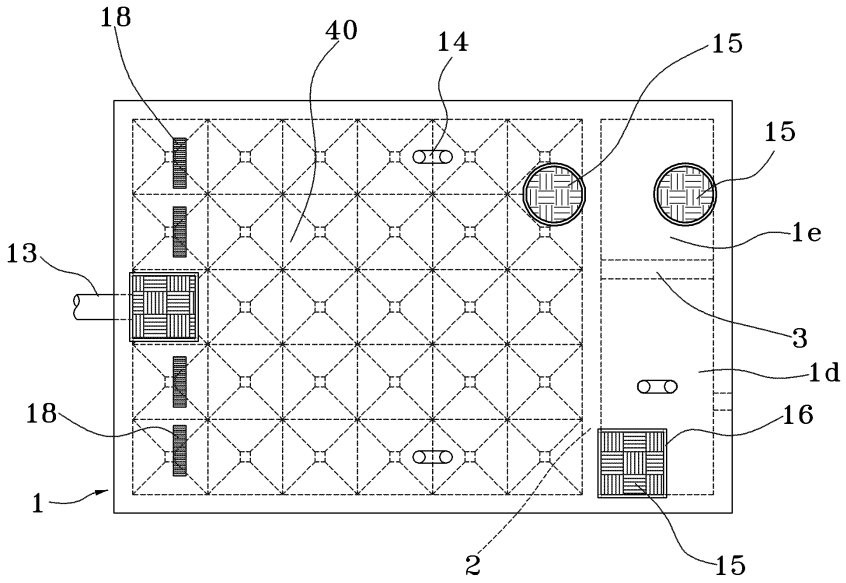
도면4


11
16
18
19
22
20
21
82
83
31
30
32
1
42
42
43
40
50
44

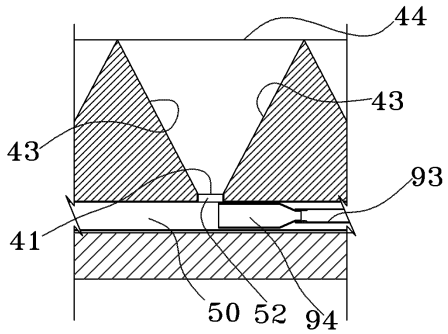
도면5


90
15
11
14
12
16
85
81
82
50
1d
61
1e
3

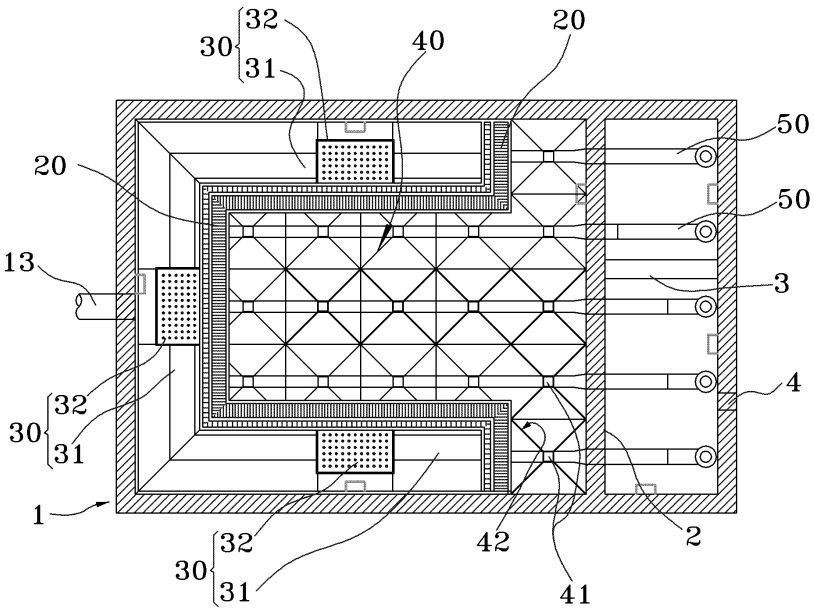
도면6



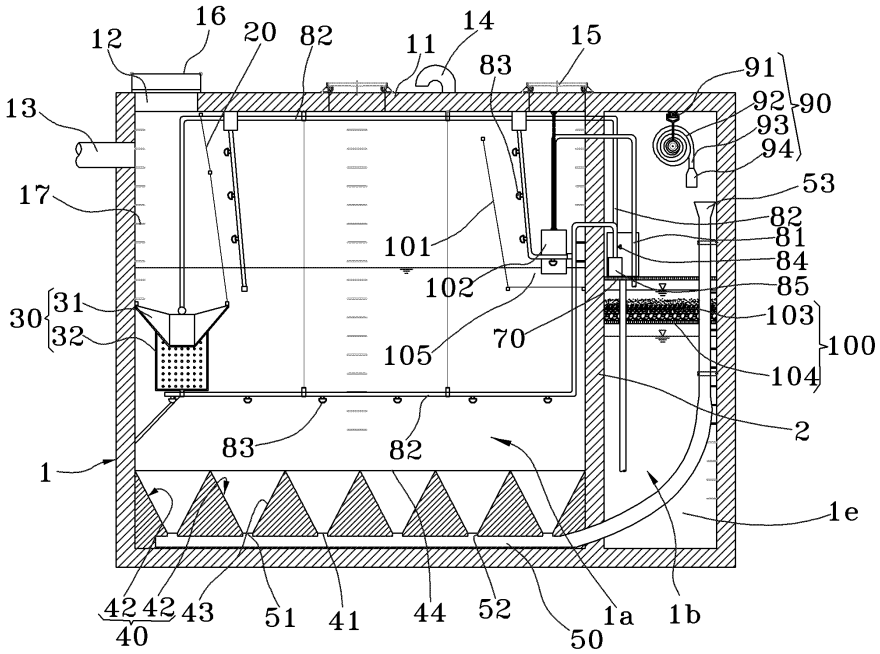
도면7



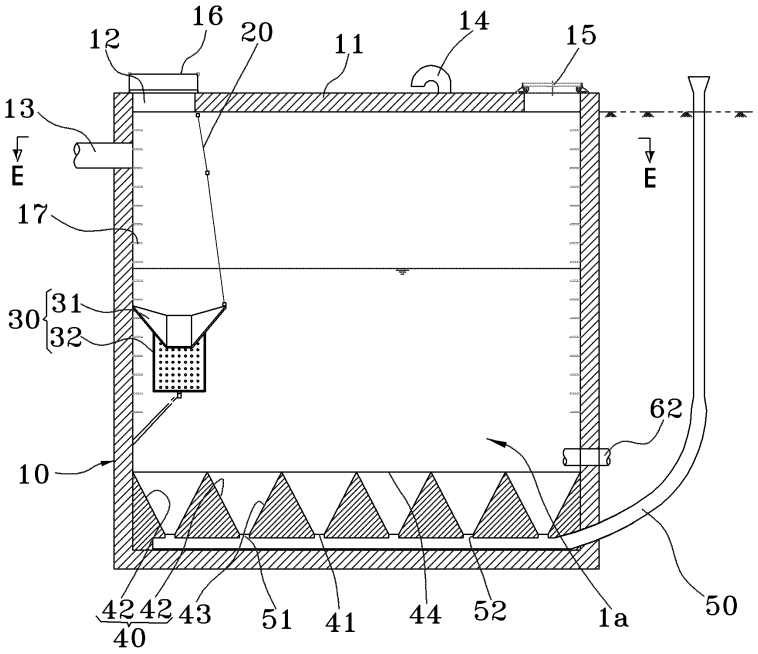
도면8


32
30
31
40
20
50
50
3
4
2
42
41
1

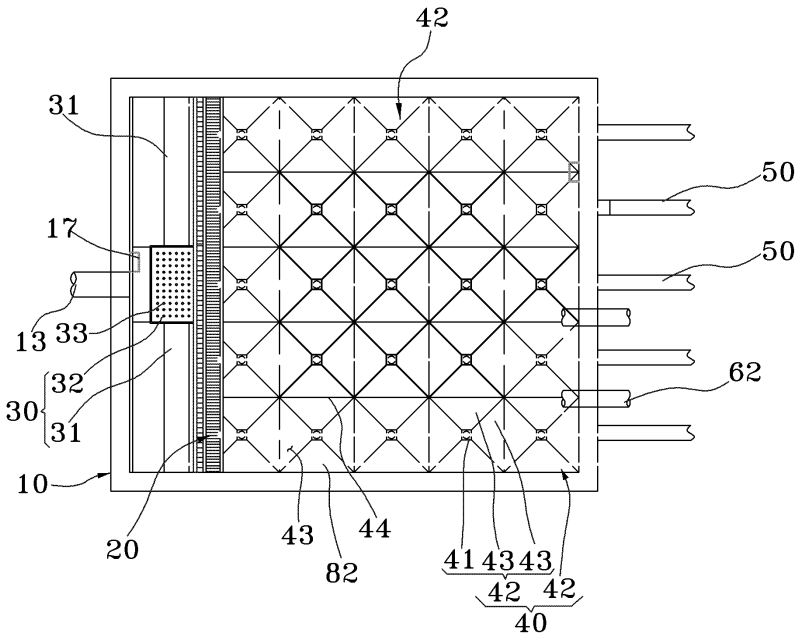
도면9


16
12
20
82
11
14
15
83
91
92
90
93
94
53
82
81
84
85
103
100
104
2
1e
1a
1b
50
13
17
30
31
32
101
102
105
70
83
82
1
42
42
43
51
41
44
52
40

도면10


16
12
20
11
14
15
13
E
E
17
30
31
32
62
10
42
42
43
51
41
44
52
1a
50
40

도면11


42
31
50
17
50
13
33
62
32
30
31
10
20
43
44
82
41
43
43
42
42
40