



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월13일
 (11) 등록번호 10-1426930
 (24) 등록일자 2014년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B01D 36/04 (2006.01) B01D 35/00 (2006.01)
 C02F 9/02 (2006.01) E03F 5/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0013247
 (22) 출원일자 2013년02월06일
 심사청구일자 2013년02월06일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100849017 B1*
 KR200416507 Y1*
 KR100955098 B1
 KR1020120045189 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 서울과학기술대학교 산학협력단
 서울특별시 노원구 공릉로 232 (공릉동, 서울과학기술대학교)
 (72) 발명자
 길경익
 서울시 노원구 공릉로 232 서울과학기술대학교 대
 륙관 202
 임지열
 서울 서대문구 통일로 332, 302동 1501호 (홍
 제동, 청구3차아파트)
 백승봉
 서울 성북구 정릉로 305, 107동 1603호 (정릉동,
 경남아파트)
 (74) 대리인
 이승훈

전체 청구항 수 : 총 4 항

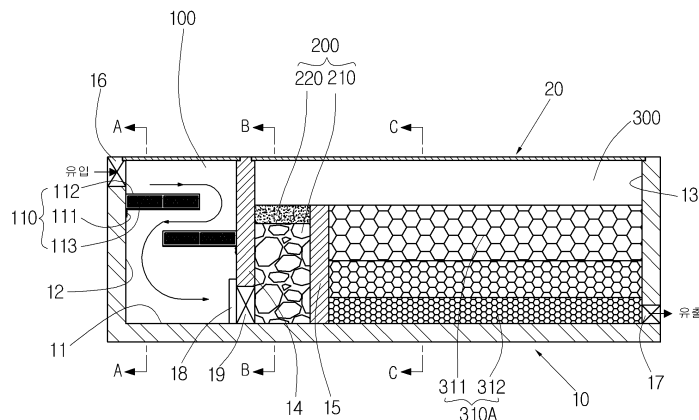
심사관 : 한재섭

(54) 발명의 명칭 **철도시설물의 비점오염 저감시설**

(57) 요약

본 발명은 철도시설물의 비점오염 저감시설에 관한 것으로, 보다 상세하게는 여과, 흡착 등의 처리기작으로 철도시설물에서 발생하는 초기 강우유출수로부터 비점오염물질을 저감 및 제거할 수 있음과 아울러 철도시설물의 특성을 반영한 비점오염 유출 저감에 적합한 비점오염 저감시설을 제공하여 안정적인 비점오염 제거를 통하여 철도산업의 저탄소 녹색성장에 도움을 줄 수 있도록 한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 관한 것이다. 본 발명은 일측에 유입공을 통해 강우유출수가 유입되어 비점오염물질이 전처리 되기 위한 전처리조와; 상기 전처리조를 통과하는 강우유출수의 비점오염물질이 여과되기 위한 여과조와; 상기 여과조를 통과하여 유통하는 강우유출수가 단계별 여재층을 통과하면서 배출되기 위한 여재조를; 포함하는 콘크리트 블록으로 이루어지는 것이므로, 자연적인 처리시설로서 여과, 흡착 등의 처리 기작으로 철도나 철도 주변시설물로부터 발생하는 초기 강우유출수로부터 비점오염물질을 저감 및 효율적으로 제거할 수 있도록 할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012-0131

부처명 국토해양부

연구사업명 미래철도기술개발사업

연구과제명 철도 시설 지역에서 발생하는 강우 유출수 내 오염물질 저감방안

기 여 율 1/1

주관기관 서울과학기술대학교

연구기간 2012.03.29 ~ 2015.03.28

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

일측에 유입공(16)을 통해 강우유출수가 유입되어 비점오염물질이 전처리되기 위한 전처리조(100)와; 상기 전처리조(100)를 통과하는 강우유출수의 비점오염물질이 여과되기 위한 여과조(200)와; 상기 여과조(200)를 통과하여 유훈하는 강우유출수가 단계별 여재층(310A)을 통과하면서 배출되기 위한 여재조(300)를; 포함하는 콘크리트 블록(10)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설로서,

상기 전처리조(100)는 비점오염물질에 함유된 기름을 흡착하는 유분 흡착 스크린(110)을 가지며,

상기 유분 흡착 스크린(110)은 강우유출수의 유속을 조절함과 아울러, 비점오염물질에 함유된 기름을 단계별로 흡착하도록 상기 전처리조(100) 내에서 상하 공간을 두고 설치되어 구성되면서,

상기 유분 흡착 스크린(110)은 콘크리트 블록(10)의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구(111)와;

상기 연결 고정구(111)에 볼팅 고정되는 박스형태의 메쉬망(112)과;

상기 메쉬망(112) 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제(113)로; 구성됨을 특징으로 하는

철도시설물의 비점오염 저감시설.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 여과조(200)는 하부의 쇄석층(210)과,

상기 쇄석층(210)의 상부에 적층되는 우드칩, 갈대, 수세미, 톱밥, 왕겨로 혼합되는 상부의 혼합층(220)층으로 구성됨을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설.

청구항 8

제3 항에 있어서,

상기 여재조의 단계별 여재층은 콘크리트 블록의 길이방향을 따라 작은 크기의 공극을 갖는 여재에서 큰 크기의 공극을 갖는 여재로 상하 적층되도록 형성되는 것을 특징으로 하는

철도시설물의 비점오염 저감시설.

청구항 9

제3 항에 있어서,

상기 여재조의 상기 단계별 여재층은 콘크리트 블록의 길이방향을 따라 작은 크기의 공극을 갖는 여재에서 큰 크기의 공극을 갖는 여재로 전후 적층되도록 형성되는 것을 특징으로 하는

철도시설물의 비점오염 저감시설.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 철도시설물의 비점오염 저감시설에 관한 것으로, 보다 상세하게는 흡착, 여과 등의 처리기작으로 철도시설물에서 발생하는 초기 강우유출수로부터 비점오염물질을 제거하기 위한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명은 철도시설물의 특성을 반영한 비점오염 유출 저감에 적합한 비점오염 저감시설을 제공함으로써, 철도시설물에 특화된 안정적인 비점오염 제거를 통한 철도산업의 저탄소 녹색성장에 도움을 줄 수 있도록 한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 일반적으로 도시지역에서 발생하는 오염원은 점오염원(點汚染源; point source pollution)과 비점오염원(非點汚染源; non-point source pollution)으로 구분된다.

[0004] 점오염원은 하수처리장, 폐수처리장, 발전소, 폐광, 석유탱크, 유정 등과 같이 오염물질 배출원이 하나의 점으로 표현될 수 있는 특정한 배출경로를 가진 오염원으로 이동경로가 명확하므로 비교적 처리가 용이하나, 비점오염원은 도시지역, 공사장, 주차장, 도로 등의 불특정 장소에서 불특정하게 오염물질을 배출하는 오염물질 배출원을 말한다.

[0005] 이러한 비점오염원은 특정한 지점에서 지속적으로 발생하는 점오염원과 달리 산재하여 있고 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고 발생량, 배출량이 강수량 등 기상조건에 크게 좌우되며, 오염물질이 희석, 확산되면서 넓은 지역으로 배출되는 특징이 있다. 또한 비점오염물질의 종류에는 토사, 영양물질(부유물질, 질소, 인), 박테리아, 바이러스, 기름, 중금속, 유기물질, 살충제, 협잡물 등이 포함된다.

[0006] 또한 비점오염원은 오염물질의 유출이 강우 시에만 집중되고 오염원이 넓은 지역에 분산되어 있기 때문에 오염원으로서의 그 중요성이 인식되지 못하였다. 그러나 강우 초기에 지표면의 비점오염물질이 유출되는 초기 강우 유출수는 오염물질의 유출농도가 높다.

[0007] 강우에 의한 비점오염물질의 유출은 그 발생이 매우 불규칙하며, 많은 종류의 난분해성 오염물질을 함유하고 있고, 시간에 따른 발생량과 과부하량의 변동 폭이 크며, 강우 초기의 오염물질 농도가 매우 높다는 등의 특성을 가지고 있다.

[0008] 따라서 비점오염원에서 강우와 더불어 유출되는 토사, 영양염류, 고농도의 중금속 등의 오염물질은 수집 및 처리가 어렵고, 특별한 처리 없이 바로 방류수계로 유입되어 수질을 악화시켜 수생태계를 파괴하는 등의 심각한 문제를 안고 있다.

[0009] 한편, 지표면이 콘크리트나 아스팔트 등으로 포장됨에 따라 흙을 통과하여 지하수로 저장되는 물의 양은 점점 줄어들고, 하천에서는 강우시에는 물이 빠르게 불어나 범람하면서 방류수계로 빠져나가게 되며, 비가 그치면 물이 빠르게 고갈되어 버린다. 공원이나 정원의 수목 식재 기반 토양은 우수에 곧잘 씻겨 내려가고, 딱딱하게 굳어 있어 땅속 생물에 충분한 수분을 제공하지 못할 뿐만 아니라 우수가 지하수로서 저장되지도 않게 한다. 비점오염물질을 처리하는 기술은 이와 같은 문제를 동시에 해결하기도 한다.

[0010] 현재 비점오염에 대한 연구는 도시, 도로, 농지 및 산림 등지에 편중되어 있고 철도 시설물에 대한 연구 및 기초 자료는 확보되지 않은 상태이다. 현재 철도 시설물을 제외한 타 토지 이용지역에서는 비점오염 관리를 위한 기초 자료 및 비점오염 저감시설 개발에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다. 특히 비점오염물질을 관리하지 않고 수계로 방류하는 것은 수계의 수질 악화를 초래하여 시민의 생활 건강을 위협하게 된다. 따라서 기존의

철도 시설물은 물론 신설되는 철도 시설물에서 발생하는 비점오염물질에 대한 관리가 필요한 실정이다.

[0011] 또한 강우시 빗물은 즉각적으로 철길이나 철길 주변의 우수관로를 따라 빠르게 이동하는 동안 철길의 많은 비점 오염물질을 함유하게 된다.

[0012] 최근에 공개된 비점오염물질을 저감하는 기술로는 대한민국 등록특허공보(등록번호 10-1177714, 2012년 8월 28일, 특허권자 조선대학교 산학협력단)과 대한민국 등록실용신안공보(등록번호 20-0459753, 2012년 4월 16일, 실용신안권자 비손푸른엔지니어링(주)) 등이 있으며, 종래부터 비점오염 저감시설은 저류형, 침투형, 식생형, 장치형, 하수처리형 등이 있었다. 하지만, 이는 본 발명과 달리 통상의 강우유출수 등의 오염수에 함유되어 있는 오염물질을 제거하는 것이다. 이와 달리 본 발명이 개시하는 특허 철도 지역의 특성을 고려하여 강우유출수에 함유되어 있는 유분이 포함된 비점오염물질을 제거함과 동시에 유입수의 속도를 낮추고, 유지관리도 고려하며, 필요에 따라 비점오염물질이 제거된 우수를 지하수로 유도하는 처리시설이 시급히 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) KR 10-1177714 B1 (2012. 8. 28)
 (특허문헌 0002) KR 20-0459753 Y1 (2012. 4. 16)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 따라서 본 발명의 목적은 자연적인 처리시설로서 흡착, 여과 등의 처리 기작으로 철도나 철도 주변시설물로부터 발생하는 초기 강우유출수로부터 비점오염물질을 효율적으로 저감 및 제거할 수 있도록 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공하려는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은, 철도시설물의 특성상 초기 강우 유출시 유분을 다량으로 함유하는 비점오염물질을 효율적으로 제거하여 수계로 바로 방류되는 오염물질을 저감하도록 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공하려는 것이다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 초기 강우유출수로 유입되는 유분을 함유하는 비점오염물질을 단계별 유분 흡착을 통하여 효율적으로 비점오염물질을 제거하도록 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공하려는 것이다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 목적은 다량의 유분을 함유하는 비점오염물질을 포함하는 처리 대상수는 철로의 특성(좁고 길게 형성되며, 위치에너지가 가지는 경우)에 의하여 유입시 유속의 저감이 필요한바, 유속을 저감시키면서 단계별 유분 흡착을 통하여 효율적으로 비점오염물질을 제거할 수 있도록 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공하려는 것이다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적은 비점오염물질에 함유된 유분 흡착에 따른 유분 흡착제의 교체가 용이하고, 우수의 낙하 에너지로 인한 흡착제 및 여재의 손실을 최소화하도록 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공하려는 것이다. 즉, 본 발명은 비점오염 저감시설의 유지관리도 고려하고자 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 여재를 단계별로 여러 여과층으로 구성하며 여과길이를 증가시키고, 여재 표면적을 넓힐 수 있도록 하여 여재의 활용성을 효과적으로 증대할 수 있도록 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공하려는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 일측에 유입공을 통해 강우유출수가 유입되어 비점오염물질이 전처리 되기 위한 전처리조와; 상기 전처리조를 통과하는 강우유출수의 비점오염물질이 여과되기 위한 여과조와; 상기 여과조를 통과하여 월류하는 강우유출수가 단계별 여과층을 통과하면서 배출되기 위한 여과조를; 포함하는 콘크리트 블록으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다. 다만, 시설의

외부는 일반적으로 콘크리트 블록으로 형성되나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0021] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상기 전처리조는 비점오염물질에 함유된 기름을 흡착하는 유분 흡착 스크린을 가지며, 상기 유분 흡착 스크린은 강우유출수의 유속을 조절함과 아울러, 비점오염물질에 함유된 기름을 단계별로 흡착하도록 상기 전처리조 내에서 상하 단계별로 설치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다.
- [0022] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상기 유분 흡착 스크린은 콘크리트 블록의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구와; 상기 연결 고정구에 볼팅 고정되는 박스형태의 메쉬망과; 상기 메쉬망 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제; 구성됨을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다.
- [0023] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상기 유분 흡착 스크린은 콘크리트 블록의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구와; 상기 연결 고정구에 볼팅 고정되는 박스형태의 메쉬망과; 상기 메쉬망 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제와; 상기 메쉬망의 상단 일측에 개폐되도록 형성되어 상기 유분 흡착제를 교체하기 위한 뚜껑을; 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다.
- [0024] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상기 유분 흡착 스크린은 콘크리트 블록의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구와; 상기 연결 고정구의 상단부터 일부가 슬라이딩 삽입 결합되는 박스형태의 메쉬망과; 상기 메쉬망 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제; 포함하여 구비되며, 상기 메쉬망은 상기 연결 고정구에서 상기 메쉬망이 내설되는 상기 유분 흡착제의 교체를 위해 외부로 분리되도록 구성됨을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다.
- [0025] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상기 여과조는 하부의 쇄석층과, 상기 쇄석층의 상부에 적층되는 우드칩, 갈대, 수세미, 톱밥, 왕겨로 이루어지는 상부의 블록층으로 구성됨을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다.
- [0026] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상기 여과조의 단계별 여과층은 콘크리트 블록의 길이방향을 따라 작은 공극을 갖는 여과층과 큰 공극을 갖는 여과층이 상하 적층되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다.
- [0027] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상기 여과조의 단계별 여과층은 콘크리트 블록의 길이방향을 따라 작은 공극을 갖는 여과층과 큰 공극을 갖는 여과층이 전후 배치되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공한다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명은 일측에 유입공을 통해 강우유출수가 유입되어 비점오염물질이 전처리 되기 위한 전처리조와; 상기 전처리조를 통과하는 강우유출수의 비점오염물질이 여과되기 위한 여과조와; 상기 여과조를 통과하여 월류하는 강우유출수가 단계별 여과층을 통과하면서 배출되기 위한 여과조를; 포함하는 것으로 흡착, 여과 등의 처리 기작으로 철도나 철도 주변시설물로부터 발생하는 초기 강우유출수로부터 비점오염물질을 저감시키거나 효율적으로 제거할 수 있도록 할 수 있다.
- [0029] 또한 본 발명은 철도시설물의 특성상 초기 강우 유출시 유분을 다량으로 함유하는 비점오염물질을 효율적으로 제거하여 수계로 바로 방류되더라도 오염물질이 문제되지 않는 효과가 있다.
- [0030] 또한 본 발명은 상기 전처리조는 비점오염물질에 함유된 기름을 흡착하는 유분 흡착 스크린을 가지며, 상기 유분 흡착 스크린은 강우유출수의 유속을 조절함과 아울러, 비점오염물질에 함유된 기름을 단계별로 흡착하도록 상기 전처리조 내에서 상하 배치되도록 구성되는 것이므로, 초기 강우유출수로 유입되는 기름을 함유하는 비점오염물질을 단계별 유분 흡착을 통하여 처리대상수의 유속 저감과 함께 효율적으로 비점오염원을 제거하도록 하는 철도시설물의 비점오염 저감시설을 제공할 수 있다.
- [0031] 또한 본 발명의 상기 유분 흡착 스크린은 콘크리트 블록의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구와; 상기 연결 고정구에 볼팅 고정되는 박스형태의 메쉬망과; 상기 메쉬망 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제와; 상기 메쉬망의 상단 일측에 개폐되도록 형성되어 상기 유분 흡착제를 교체하기 위한 뚜껑을; 더 포함하여 구성되는 것이므로, 비점오염물질에 함유된 유분 흡착에 따른 유분 흡착제의 교체가 용이하고, 우수의 낙하 에너지로 인한 유분 흡착제와 여과의 손실을 최소화하도록 하는 효과가 있다.

[0032] 또한 본 발명의 상기 여재조의 단계별 여재층은 콘크리트 블록의 길이방향을 따라 작은 공극을 갖는 여재층과 큰 공극을 갖는 여재층이 상하 또는 전후로 적층 또는 배치되도록 형성되는 것이므로 여재를 단계별로 여러 여과층으로 구성하여, 여과 효율을 높일 수 있게 여재 표면적을 넓힐 수 있으며, 여재의 활용성을 효과적으로 증대할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0033] 또한 본 발명은 비점오염물질에 함유된 유분 흡착에 따른 유분 흡착제의 교체가 용이하고, 우수의 낙하 에너지로 인한 여재의 손실을 최소화하도록 하는 효과가 있다.

[0034] 정리건대, 본 발명에 의한 비점오염물질 저감시설은 종래 기술에서 찾아볼 수 없는 철도 지역의 특성을 고려하여 강우유출수에 함유되어 있는 유분이 포함된 비점오염물질을 제거함과 동시에 유입수의 속도를 감속하고, 유지관리도 용이한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1 내지 도 5는 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설의 제 1 실시예를 보인 것으로, 도 1은 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설의 전체 정면 단면도, 도 2는 도 1의 A-A선 단면도, 도 3은 도 1의 B-B선 단면도, 도 4는 도 1의 C-C선 단면도, 도 5는 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 강우유출수의 처리과정을 보인 상태 단면도, 도 6 내지 도 7은 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 유분 흡착 스크린의 다른 실시 예를 보인 것으로, 도 6은 본 발명의 유분 흡착 스크린에 따른 다른 실시 예를 보인 전체 정면 단면도, 도 7은 도 6의 A'-A'선 단면도, 도 8은 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 유분 흡착 스크린의 또 다른 실시 예를 보인 전체 정면 단면도, 도 9는 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 여재조의 다른 실시 예를 보인 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명하다.

[0037] 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.

[0038] 도 1 내지 도 5는 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설의 일 실시예를 보인 것이다.

[0039] 본 실시예에 따른 철도시설물의 비점오염 저감시설은 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 강우유출수의 비점오염물질을 전처리하기 위한 전처리조(100)와; 강우유출수의 비점오염물질이 여과되는 여과조(200)와; 강우유출수가 단계별 여재층(310A)을 통과하면서 배출되는 여재조(300)를 포함하는 콘크리트 블록(10)으로 구성된다.

[0040] 상기 철도시설물의 비점오염 저감시설은 철도역 주변과 철로 및 철도 교각 주변의 우수통로에 콘크리트 블록(10)으로 매설되는 것으로, 상기 우수통로는 통상적으로 20m 간격으로 설치하고, 상기 콘크리트 블록(10)의 길이는 상기 우수통로의 간격의 1/2에 상당하는 10m 정도 길이를 가지도록 구성하는 것이 바람직하다.

[0041] 상기 콘크리트 블록(10)은 바닥면(11)과 좌우 측벽(12)(13) 및 상기 전처리조(100), 여과조(200) 및 여재조(300)를 구분하는 칸막이 벽(14)(15)으로 형성된다.

[0042] 또한 상기 콘크리트 블록(10)은 상기 좌측 측벽(12) 상단에 관통되어 강우유출수가 유입되는 유입공(16)이 형성되고, 상기 우측 측벽(13) 하단에 관통되어 강우유출수가 배출되는 유출공(17)이 형성되는 것이 바람직하다.

- [0043] 또한 상기 전처리조(100)와 여과조(200)의 칸막이 벽(14)의 하단에는 상기 전처리조(100)를 통과하는 강우유출수가 여과조(200)로 통과하기 위한 스크린 막(18)과, 유통공(19)이 더 가지도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0044] 또한 상기 콘크리트 블록(10)의 상면은 개방되며, 그 상면에는 비교적 큰 협잡물이 유입되는 것을 방지하기 위한 스틸 그레이팅(20)이 설치되는 것이 바람직하다.
- [0045] 상기 전처리조(100)는 상기 유입공(16)을 통해 강우유출수가 유입되어 비점오염물질이 전처리 되기 위한 것으로, 상기 전처리조(100)의 내측에는 강우유출수의 비점오염물질에 함유된 기름을 흡착하는 유분 흡착 스크린(110)을 가지도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0046] 또한 상기 유분 흡착 스크린(110)은 강우유출수의 유속을 조절함과 아울러, 비점오염물질에 함유된 기름을 단계별로 흡착하도록 어긋나도록 배치되는 다단층으로 배치되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0047] 상기 유분 흡착 스크린(110)은 2개 이상이며, 상기 전처리조(100)의 마주보는 내측벽에 일측면이 번갈아 가며 고정되고, 상기 유분 흡착 스크린(110)의 평면적은 상기 전처리조(100)의 내부 평면적보다 좁아 유입수가 아래로 통과할 수 있는 유입수 통과 공간이 형성되며, 상기 유분 흡착 스크린(110) 사이에 공간이 형성되어, 상기 유입수가 상기 유입수 통과 공간과 상기 유분 흡착 스크린(110) 사이에 형성된 공간으로 흐르면서, 상기 전처리조(100)의 내측벽과 상기 유분 흡착 스크린(110)에 의하여 유속이 저감되면서 유분이 흡착되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0048] 또한 상기 유분 흡착 스크린(110)은 콘크리트 블록(10)의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구(111)와; 상기 연결 고정구(111)에 볼팅 고정되는 박스형태의 메쉬망(112)과; 상기 메쉬망(112) 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제(113)로; 구성된다.
- [0049] 또한 상기 연결 고정구(111)는 일측은 콘크리트 블록(10)에 고정되고 타측은 상기 메쉬망(112)과 볼팅되어 상기 메쉬망(112)을 고정하도록 설치되는 것이 바람직하다.
- [0050] 또한 상기 메쉬망(112)은 그물형태의 망 구조로 형성되어 상기 유분 흡착제(113)가 내설되도록 형성된다.
- [0051] 또한 상기 유분 흡착제(113)는 기름 오염에 의한 피해의 확대를 막기 위하여 기름을 회수할 때 쓰이는 것으로, 크기는 약 50×50cm, 두께 약 1cm의 폴리우레탄이나 우레탄 폼(form) 등의 재료로 제공되는 것이 바람직하다.
- [0052] 참고로 폴리우레탄은 알코올과 아이소사이안산(isocyanic)의 결합으로 만들어진 우레탄결합으로 결합된 고분자 화합물의 총칭이다. 대표적인 것이 합성섬유로 만들어진 스판덱스이다. 우레탄계 합성고무도 널리 사용되는데, 폴리우레탄에 기포가 들어 있는 우레탄폼이 침구 매트리스에 쓰인다. 또한 우레탄 폼은 단열재나 흡음재로 사용되는 발포 합성 고무. 폴리우레탄 고무를 만들 때 발생하는 탄산 가스를 이용하여 기포를 포함시켜서 합성한다.
- [0053] 한편, 본 발명에 따른 상기 유분 흡착 스크린은 기름의 유착 정도에 따라 적당한 시기에 메쉬망에 내설된 유분 흡착제를 교체하는 것이 바람직하다.
- [0054] 따라서 본 발명의 상기 유분 흡착 스크린의 교체 형태에 따라 다음과 같은 형태의 다른 실시 예들을 제시할 수 있다.
- [0055] 도 6 내지 도 7은 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 유분 흡착 스크린의 다른 실시 예를 보인 것으로, 도 6은 본 발명의 유분 흡착 스크린에 따른 다른 실시 예를 보인 전체 정면 단면도, 도 7은 도 6의 A'-A'선 단면도이다.
- [0056] 본 발명의 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 유분 흡착 스크린(120)은 콘크리트 블록(10)의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구(121)와; 상기 연결 고정구(121)에 볼팅 고정되는 박스형태의 메쉬망(122)과; 상기 메쉬망(122) 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제(123)와; 상기 메쉬망(122)의 상단 일측에 개폐되도록 형성되어 상기 유분 흡착제(123)를 교체하기 위한 손잡이를 갖는 뚜껑(124)을; 더 포함하여 구성할 수도 있다.
- [0057] 도 8은 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 유분 흡착 스크린의 또 다른 실시 예를 보인 전체 정면 단면도이다.
- [0058] 본 발명의 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 유분 흡착 스크린(130)은 콘크리트 블록(10)의 벽에 고정 설치되는 연결 고정구(131)와; 상기 연결 고정구(131)의 상단에 슬라이딩 결합되는 박스형태의 메쉬망(132)과; 상기 메쉬망(132) 속에 내설되어 기름을 흡착하는 유분 흡착제(133)를; 포함하여 구비되며, 상기 연결 고정구

(131)에서 상기 메쉬망(132)이 내설되는 상기 유분 흡착제(133)의 교체를 위해 외부로 분리되도록 구성할 수도 있다. 이때 분리되는 구조는 그 형태를 받듯이 한정하는 것은 아니며, 유분 흡착제를 교체하기 위해 메쉬망을 분리하는 정도이면 족하다.

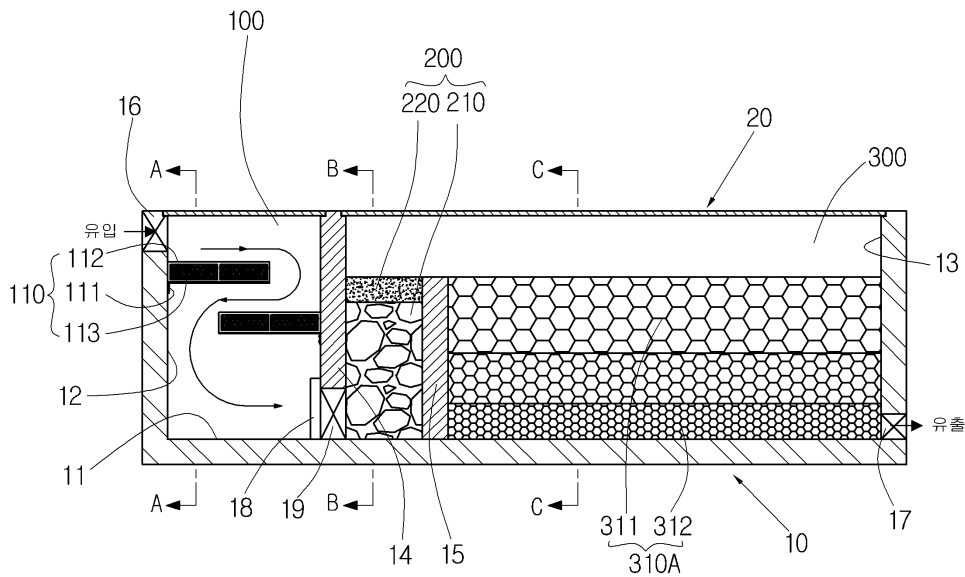
- [0059] 그리고 상기 여과조(200)는 상기 전처리조를 통과하는 강우유출수의 비점오염물질이 여과되기 위한 것으로, 상기 여과조(200)는 하부의 쇄석층(210)으로 이루어지고, 상기 쇄석층(210)의 상부에는 우드칩, 갈대, 수세미, 톱밥, 왕겨로 혼합되는 혼합층(220)이 자리하도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0060] 바람직하게는 상기 여과조(200)는 설치 지역의 특성에 따라 변경될 수 있다.
- [0061] 상기 여재조(300)는 상기 여과조(200)를 통과하여 월류하는 강우유출수가 단계별 여재층(310A)을 통과하면서 배출되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0062] 상기 여재조(300)의 단계별 여재층(310A)은 콘크리트 블록(10)의 길이방향을 따라 작은 크기의 공극을 갖는 여재(311)에서 큰 크기의 공극을 갖는 여재(312)로 상하 단계별로 배치되도록 형성되는 것이 바람직하다. 이는 강우유출수의 여과속도를 높일 수 있게 여재 표면적을 높이도록 형성되는 것이다.
- [0063] 또한 상기 여재조(300)는 적층 형태에 따라 다른 실시 예를 제시할 수도 있다.
- [0064] 도 9는 본 발명에 의한 철도시설물의 비점오염 저감시설에 따른 여재조의 다른 실시 예를 보인 상태도이다.
- [0065] 상기 여재조(300)의 단계별 여재층(320A)은 콘크리트 블록(10)의 길이방향을 따라 작은 크기의 공극을 갖는 여재(321)에서 큰 크기의 공극을 갖는 여재(322)로 전후 단계별로 적층되도록 형성할 수도 있다.
- [0066] 이와 같이 구성된 본 실시 예에 따른 철도시설물 비점오염 저감시설은 강우시 발생하여 철도 및 철도 교각에서 흘러 내려오는 강우유출수가 유입공(16)을 통해 유입되고 상기 전처리조(100)를 통과하면서 강우유출수의 비점오염물질인 기름을 상기 유분 흡착 스크린(110)에 의해 분리해 낼 수 있다. 이때 상기 강우유출수는 상기 상하 단계별로 설치된 유분 흡착 스크린(110)의 사이를 흐르면서 유속이 다소 감소되면서 기름 흡착이 원활히 이루어지도록 할 수 있다.
- [0067] 또한 상기 전처리를 통과한 강우유출수는 상기 콘크리트 블록(10)의 칸막이벽 하단에 형성된 스크린 막(18)과 유통공(19)을 통과하여 여과조(200)로 유입되며, 상기 여과조(200)를 통과하는 강우유출수는 쇄석층(210)과 우드칩과 톱밥 등으로 혼합된 혼합층(220)을 통과하면서 강우유출수에 함유된 비점오염물질의 여과가 이루어진다.
- [0068] 끝으로, 상기 여과조(200)를 경유하는 강우유출수는 칸막이 벽(17)을 월류하여 다음 단계인 여재조(300)로 유입되며, 상기 유입된 강우유출수는 작은 크기의 공극을 갖는 여재(310)와 큰 크기의 공극을 갖는 여재(320)가 단계적으로 적층된 여재층(310A)을 통과하면서 비점오염물질과 중금속 제거가 이루어지고, 최종적으로 여과된 강우유출수는 상기 콘크리트 블록(10)의 유출공(17)을 통해 배출이 이루어진다.
- [0069] 상기 우드칩과 톱밥의 혼합층(220)은 오염물질의 흡착성능이 우수하며, 악취제거 효과가 있는 것이다.
- [0070] 본 실시 예에 따른 철도시설물 비점오염 저감시설은 친환경적인 처리시설로서 흡착, 여과 등의 처리기작으로 철도역이나 철도, 철도 교각으로부터 발생하는 초기 강우유출수로부터 비점오염물질을 저감 및 제거할 수 있음과 아울러 철도시설물 내의 물의 저류, 증발, 경관 등을 향상시킬 수 있으며, 유지관리 및 모니터링 계획을 용이하게 하기 위하여 유입부에 전처리시설, 유출부에 집수정을 설치하여 협잡물 등 강우 초기에 쓰레기, 협잡물 등을 침전시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0071] 더불어, 비점오염 유출 저감에 적합한 철도 노반 구조·재료 및 철도 시설물의 특성을 반영한 비점오염 저감시설 설치를 통해 안정적인 비점오염 제거를 기대할 수 있으며, 최적 유지 관리 방안도출을 통해 경제적인 측면에서도 이점을 얻을 수 있다. 비점오염 저감 시설을 통해 강우 시에 발생하는 강우 유출수를 관리하게 됨으로 수계의 수질 개선 효과, 홍수 예방 효과와 더불어 친환경적 비점오염 저감시설의 개발을 통해 조정 및 녹지공간을 확보할 수 있다.
- [0072] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

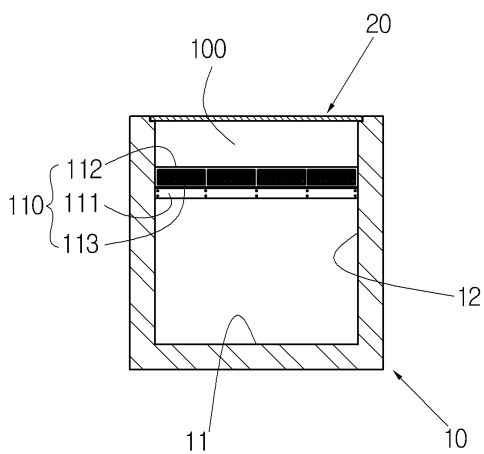
- [0073] 10 : 콘크리트 블록 20 : 스틸 그레이팅
 100 : 전처리조 110 : 유분 흡착 스크린
 200 : 여과조 210 : 쇄석층
 220 : 혼합층 300 : 여재조

도면

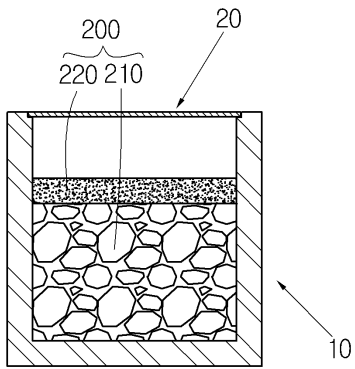
도면1



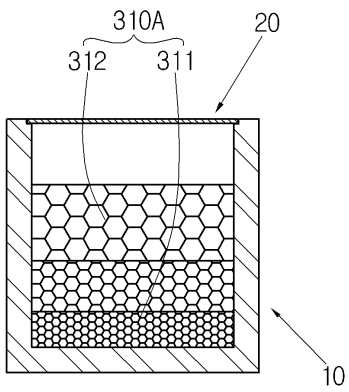
도면2



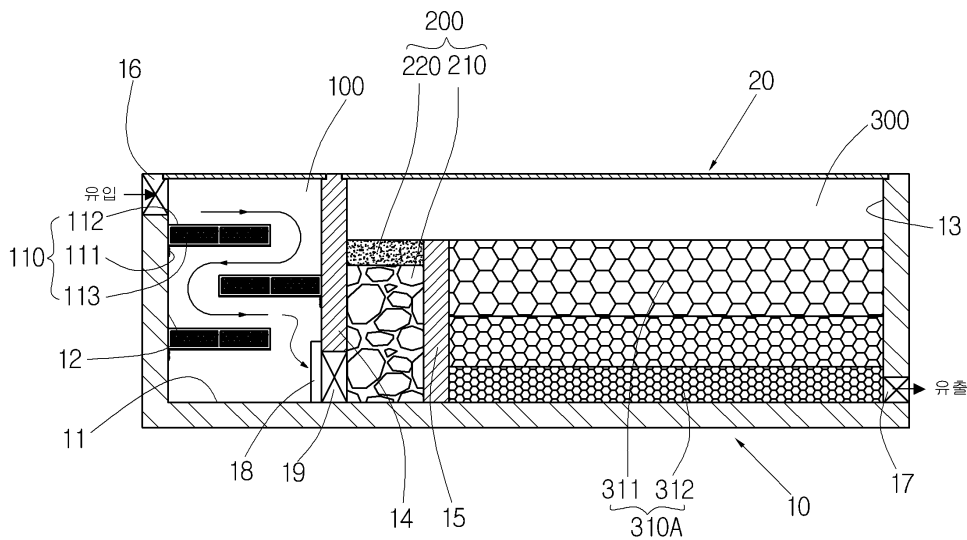
도면3



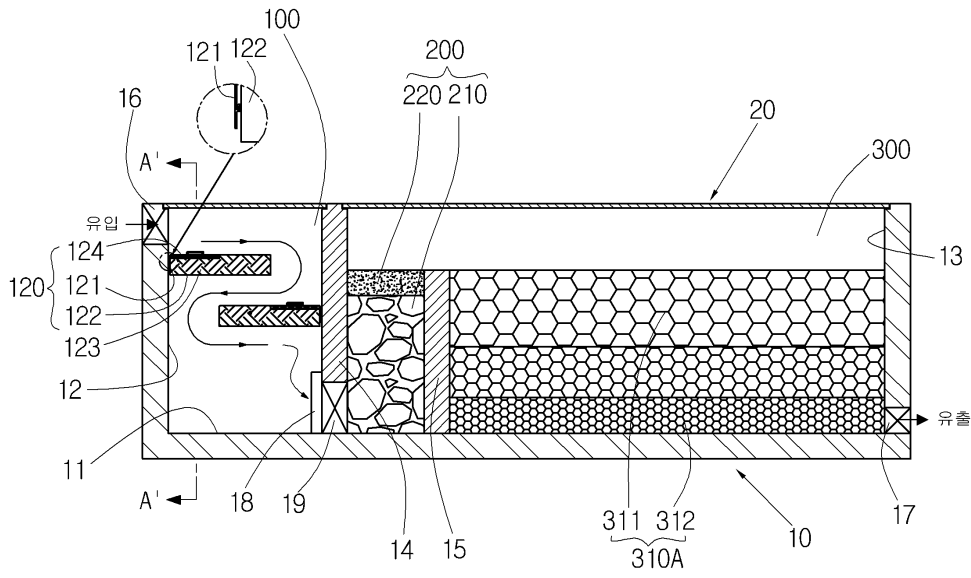
도면4



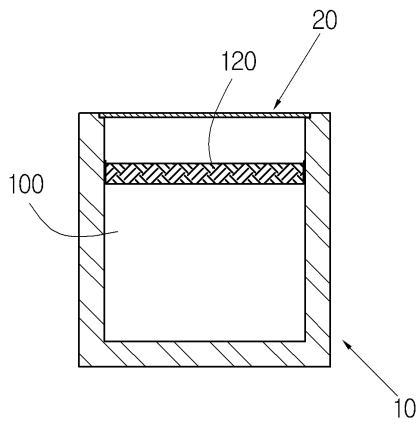
도면5



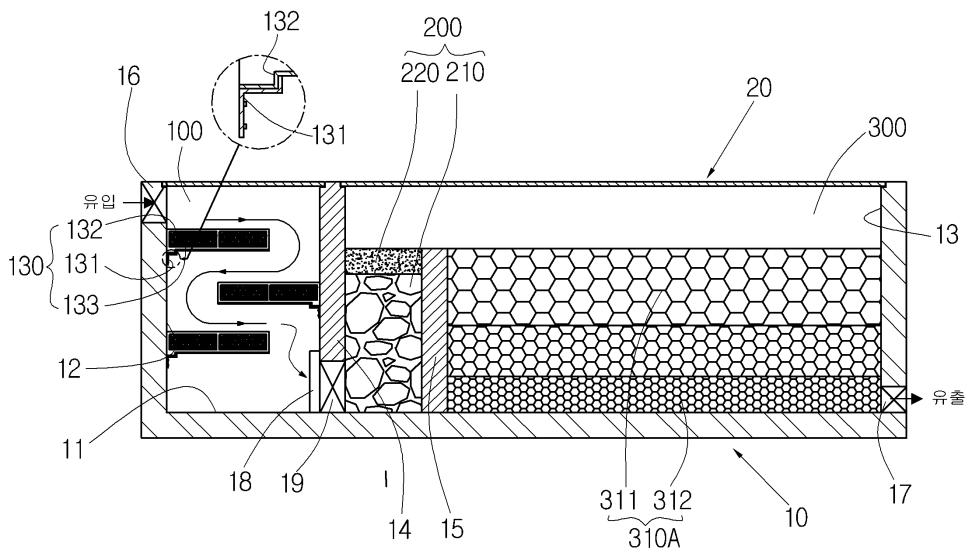
도면6



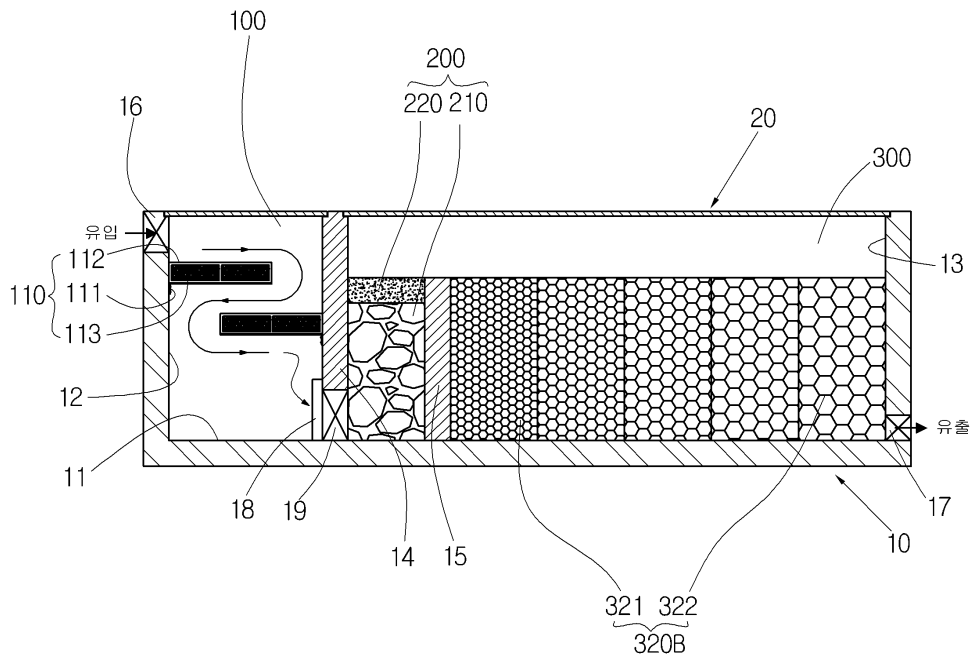
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제3항

【변경전】

"메쉬(112)망"

【변경후】

"메쉬망(112)"