(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월03일
(11) 등록번호 10-1671768
(24) 등록일자 2016년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 5/10 (2006.01) *B01D 24/20* (2006.01)
C02F 1/00 (2006.01) *E03F 5/14* (2006.01)
C02F 103/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E03F 5/101 (2013.01)
B01D 24/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0033622
(22) 출원일자 2016년03월21일
심사청구일자 2016년03월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR100958326 B1*
KR101329767 B1
KR101012749 B1
KR101080636 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 에코스타
경기도 수원시 장안구 경수대로 950, 상가동 4층 417호(조원동, 아일렛쇼핑타운)
주식회사 태영건설
경기도 고양시 일산동구 정발산로 24 (장항동)
(72) 발명자
강문식
경기도 수원시 장안구 수일로123번길 90-78(송죽동)
권은미
경기도 성남시 분당구 미금로 63 307-1903
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이승훈

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 박정민

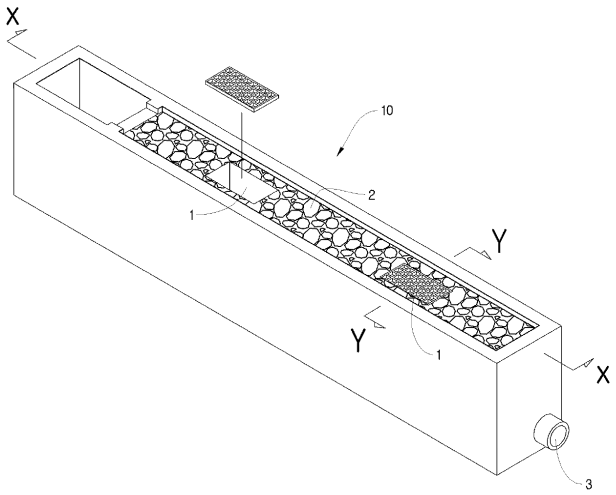
(54) 발명의 명칭 **빗물받이 함침형 침투도랑**

(57) 요 약

본원발명은 강우유출수에 함유된 비점오염물질을 저감할 수 있음과 아울러 비점오염물질이 저감된 처리수를 지중으로 침투시켜 지하수를 확충하는 데 기여하고자 한다. 아울러 전처리조에서 협잡물을 걸러냄으로써 여과조의 부하를 대폭 줄이고 여과 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 집중 강우 시나 호우 시에 유입수가 범람하는 것을 방지하기 위한 함침형 배출 수단을 제공하고자 한다.

본원발명은 여재 또는 쇄석을 포함하는 여재층을 포함하고 유입되는 처리대상수를 하부 지반으로 침투시키는 침투도랑으로서, 상기 침투도랑은 집중 강우 시 처리대상수를 배수관로로 배출시키는 것을 특징으로 하는 침투도랑을 제공한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
C02F 1/001 (2013.01)
E03F 1/002 (2013.01)
E03F 5/14 (2013.01)
B01D 2221/12 (2013.01)
C02F 2103/001 (2013.01)
(72) 발명자
이윤규
서울특별시 서초구 고무래로 35 104동 301호 (반포동,반포리체아파트)
최한나
서울 서초구 동산로 10길 11 302호(양재동, 동광빌리지)
김한용
서울 영등포구 신풍로 12나길 12-4

공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

전단에 전처리조가 구비되는 침투도랑으로서,

상기 침투도랑은 상기 전처리조로부터 처리대상수가 유입되고,

집중 강우 시에는 유입되는 처리대상수가 상기 침투도랑을 월류하여 상기 침투도랑의 후단에 형성된 유출수로로 배출되는 월류 유출형 침투도랑이고,

상기 월류 유출형 침투도랑은 여재 또는 쇄석을 포함하는 여재층을 포함하고 유입되는 처리대상수를 하부 지반으로 침투시키는 침투도랑으로서,

상기 침투도랑의 하부에는 다수의 침투공이 형성되어 처리수를 하부 지반으로 침투시키고,

상기 침투도랑은 집중 강우 시 처리대상수를 배수관로로 배출시키며,

상기 침투도랑에는 집중 강우 시에 유입수가 범람하는 것을 방지하고 강우 중기 이후의 수질이 양호한 빗물은 별도의 처리 없이 신속하게 배제하기 위한 함침형 배출 수단을 더 포함하되,

상기 함침형 배출 수단은 유량이 많을 때 과대 유입수가 바이패스되도록 하는 것으로서 **함침형 빗물받이**이고,

상기 함침형 빗물받이는 상기 침투도랑의 내측에는 설치되는 빗물받이이되, 상기 빗물받이는 상기 배수관로와 연결되어 있고,

상기 빗물받이의 높이는 상기 여재층의 높이보다는 높고 상기 침투도랑의 외부벽보다는 낮게 형성되어, 초기 유입수는 상기 빗물받이로 유입되지 않으나, 많은 양의 유입수가 있는 경우 상기 침투도랑을 월류하기 전에 상기 빗물받이로 배출되는 것을 특징으로 하는

침투도랑.

청구항 2

제1 항에 있어서,

지하수 오염을 감시하기 위한 **관측정**을 더 포함하여, 시설을 모니터링할 수 있는 것을 특징으로 하는

침투도랑.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 관측정은 아래가 밀폐된 유공관과 상기 유공관을 개폐하는 마개로 이루어진 것을 특징으로 하는

침투도랑.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 전처리조에는 **정체수 유출구**가 형성되되,

비가 오지 않는 기간에 상기 전처리조 내에 남는 정체수를 상기 전처리조의 하부에 형성되어 상기 침투도랑으로 통하는 상기 정체수 유출구를 통하여 상기 침투도랑으로 배출하여 하부 지반으로 침투토록 하는 것을 특징으로

하는

침투도랑.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 정체수 유출구가 상기 전처리조에 침강된 이물질에 의하여 폐색되는 것을 방지하고, 상기 정체수를 여과하여 상기 침투도랑을 경유한 후 하부 지반으로 침투할 수 있도록 하기 위하여 상기 정체수 유출구에 대응하여 이를 덮도록 상기 전처리조의 내부에 배수용 필터섬유로 만든 **모래팩**이 위치하는 것을 특징으로 하는

침투도랑.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 침투도랑의 최상단에는 범람방지턱이 형성되어 집중 강우 시나 우기 시에 시설 외측으로 처리대상수가 범람하지 않도록 하는 것을 특징으로 하는

침투도랑.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원발명은 침투도랑에 관한 것이다. 구체적으로는 강우유출수에 함유된 비점오염물질을 저감할 수 있음과 아울러 비점오염물질이 저감된 처리수를 지중으로 침투시켜 지하수를 확충하는 데 기여할 수 있는 침투도랑을 제공하고자 한다. 아울러 전처리조에서 협잡물을 걸러냄으로써 여과조의 부하를 대폭 줄이고 여과 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 집중 강우 시나 호우 시에 유입수가 범람하는 것을 방지하고 강우중기이후의 수질이 양호한 빗물은 별도의 처리없이 신속하게 배제하기 위한 함침형 배출 수단을 제공하고자 한다.

배 경 기 술

[0002] 도시화와 인구집중에 따라 우리의 생활주변은 도로와 건물로 뒤덮이고, 도시화, 산업화의 진전으로 토지 개발이 가속화되고 도로, 산업단지, 택지 등 불투수층 면적이 늘어남에 따라 비점오염물질에 의한 하천, 호소 등의 수질에 대한 악영향이 커지고 있다.

[0003] 또한 비가 오면 빗물이 즉각적으로 포장된 도로와 우수관로를 따라 빠르게 이동하며 이동하는 동안 도로의 많은 비점오염물질을 함께 담아 하천으로 흘러간다. 지표면이 포장됨에 따라 흙을 통과해서 지하수가 되는 물의 양은 점점 줄어들고 고갈되어 버린다. 공원이나 정원에 남아 있는 수목의 식재 기반 토양은 빗물에 곧잘 씻겨 내려가고 딱딱하게 굳어 있어 땅속 생물을 부양하기도 빗물을 받아들여 지하수로 내려 보내기도 힘겨워진 상태이다.

[0004] 비점오염물질을 저감하는 시설로는 저류형, 침투형, 식생형, 장치형, 하수처리형 등이 있으나, 이는 오염수에 함유되어 있는 특정 오염물질을 제거하는 것이므로 도시 지역의 특성을 고려하여 강우유출수에 포함되어 있는 비점오염물질을 제거함과 동시에 비점오염물질이 제거된 강우유출수를 지하수로 유도하는 통합형 처리시설의 필요성이 대두된다.

[0005] 침투도랑은 기본적으로 강우유출수를 처리하기 위하여 일정한 깊이로 굴착한 도랑에 자갈이나 돌을 충전하여 조성한 일종의 지하 저수조이다. 나아가 현장에 따라 침투도랑을 통하여 비점오염물질을 저감하기도 한다.

[0006] 본원발명은 침투도랑에 개량한 기술을 공개하고자 한다. 본원발명은 침투도랑의 유지관리 효율을 높이고, 침투도랑의 범람을 방지하고 한다.

[0007] 대한민국 등록특허공보 제1035519호 식생형 비점오염 처리 도랑은 강우 유출수 등이 유입되는 개거(開渠)와 개거 상단에 결합되고 식물이 식재되는 식재판으로 구성되어 비점오염을 처리하는 식생 도랑을 제공한다는 점에서

본원발명과 일부 공통되는 점이 있다. 하지만, 본원발명은 집중 강우 시에 신속한 배수가 가능한 수단을 제공한다는 점에서 차이가 있다.

[0008] 대한민국 공개특허공보 제2011-0138051호 생태도랑을 이용한 도시비점오염물질처리장치는 초기 빗물 비점오염물질 처리장치를 제공한다는 점에서 본원발명과 일부 공통되는 점이 있다. 하지만, 본원발명이 제공하는 집중 강우 시의 배수 수단에 대하여 공개되는 점이 없는바, 본원발명과는 차이가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허공보 제1035519호

(특허문헌 0004) 대한민국 공개특허공보 제2011-0138051호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본원발명은 침투도랑에 많은 양의 강우유출수가 유입되는 경우에도 범람하지 않고 안정적으로 유지될 수 있는 수단을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 과제를 해결하기 위하여 본원발명은, 여재 또는 쇄석을 포함하는 여재층을 포함하고 유입되는 처리대상수를 하부 지반으로 침투시키는 침투도랑으로서, 상기 침투도랑은 집중 강우 시 처리대상수를 배수관로로 배출시키는 것을 특징으로 하는 침투도랑을 제공한다.

[0012] 본원발명은 상기 침투도랑의 하부에 다수의 침투공이 형성되어 처리대상수를 하부 지반으로 침투시키고, 상기 침투도랑의 내측에는 빗물받이가 설치되어 있되, 상기 빗물받이는 상기 배수관로와 연결되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 상기 침투도랑의 앞에는 전처리조가 구비되고, 상기 전처리조로부터 처리대상수가 월류하여 상기 침투도랑으로 유입되고, 집중 강우 시에는 유입되는 처리대상수가 상기 침투도랑을 월류하여 유출수로로 배출되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 상기 빗물받이의 높이는 상기 여재층의 높이보다는 높고 상기 침투도랑의 외부벽보다는 낮게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 상기 침투도랑의 최상단에는 범람방지턱이 형성되어 집중 강우 시나 우기 시에 시설 외측으로 처리대상수가 범람하지 않도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 상기 빗물받이의 높이는 상기 여재층의 높이보다는 높고 상기 침투도랑의 범람방지턱보다는 낮게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본원발명은 침투도랑에 많은 양의 강우유출수가 유입되는 경우에도 범람하지 않고 안정적으로 유지될 수 있는 수단을 제공하고자 한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본원발명의 제1 실시 예인 '함침형 침투도랑'의 시공 상태도를 개념적으로 보인 도면이다.

도 2는 도 1의 X-X의 단면을 개념적으로 도시한 것이고, 도 3은 도 1의 Y-Y의 단면을 보인 것으로 제1 실시 예가 주차장에 시공된 예를 보인 것이다.

도 4는 본원발명의 제2 실시 예인 '월류 유출형 침투도랑'의 평면을 보인 도면이다.

도 5는 도 4의 A-A 단면을 보인 도면이다.

도 6 내지 도 8은 본원발명의 제2 실시 예의 전처리조를 보인 것으로, 도 6은 도 4의 B-B 단면도, 도 7은 도 4의 C-C 단면도, 도 8은 도 4의 D-D 단면도이다.

도 9는 본원발명의 제2 실시 예인 침투도랑의 단면을 보인 것으로, 도 4의 E-E 단면도이다.

도 10은 본원발명의 제2 실시 예인 침투도랑에 형성된 관측정을 보인 개념도이다.

도 11은 본원발명의 제2 실시 예인 월류 유출형 침투도랑의 유출수로를 보인 것으로 그 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본원발명의 일 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본원발명은 이하에서 개시되는 일 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예는 본원발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.

[0020] 도 1은 본원발명의 제1 실시 예인 '함침형 침투도랑'의 시공 상태도를 개념적으로 보인 도면이다. 본원발명은 기존에 설치되는 빗물받이(1)를 침투도랑(10)의 내부에 함침(含浸)시키는 것을 특징으로 한다. 본 명세서에서 함침이란 용어는 내부에 위치시킨다는 취지로 사용되었다.

[0021] 강우초기 우수는 상기 침투도랑(10)으로 전량 유입되어 상기 침투도랑(10)에 충진된 여재층(도면부호 2; 본 명세서에서 각종 여재와 쇄석층을 포함하는 용어로 사용)을 통과하며 오염물질이 처리된 후 하부로 침투한다. 하부 지반으로의 침투는 시설의 하부에 형성된 다수의 침투공(4)에 의한다. 강우강도가 세지거나 하부 지반 공극층이 포화되어 침투가 더 이상 일어나지 않을 경우(침투도랑 용량은 초기우수가 모두 배제될 만큼으로 산정) 또는 집중호우가 내릴 경우에는 상기 침투도랑(10) 내부에 함침된 상기 빗물받이(1)로 신속하게 배제되도록 하여 홍수 또는 침수를 배제한다. 상기 빗물받이(1)는 배수관로(3)와 연결되어 신속하게 초과 유입된 처리대상수를 배제한다. 강우종료 후에는 침투도랑에 저류되었던 물은 서서히 상기 여재층(2)에서 여과 후 토양층으로 침투되어 초기상태로 돌아오게 된다.

[0022] 바람직하게는 상기 침투도랑(10)은 1% 내지 3% 기울기(경사 또는 구배)를 두며 그 한쪽에는 집수정을 두어 도랑 내부의 물이 집수될 수 있도록 하고, 기존 우수배제시스템에 연결하여 잔류수가 완전 배제될 수 있도록 한다. 또한 관측정(지하수 오염을 감시하기 위해 파놓은 샘.)을 두어 모니터링에 활용하는 것이 바람직하다. 함침형 침투도랑의 주요제거기작은 물순환기능(여과 후 침투, 인접된 녹지가 있을 경우 증산), 지하수 함양 및 우수배제 기능 등이다.

[0023] 도 2는 도 1의 X-X의 단면을 개념적으로 도시한 것이고, 도 3은 도 1의 Y-Y의 단면을 보인 것으로 제1 실시 예가 주차장에 시공된 예를 보인 것이다. 도 2와 도 3에 도시된 화살표와 같이 초과로 유입되는 처리대상수는 상기 침투도랑(10)의 내측에 설치된 상기 빗물받이(1)로 유입되고, 배수관로(3)를 경유하여 신속하게 배출된다. 바람직하게는 상기 빗물받이(1)의 높이는 상기 여재층(2)의 높이보다는 높고 상기 침투도랑의 외부벽보다는 낮게 형성되는 것이 바람직하다(미도시). 초기 유입수는 상기 빗물받이(1)로 유입되지 않도록 하고, 많은 양의 유입수가 있는 경우 상기 침투도랑의 외부벽을 넘어 범람하기 전에 상기 빗물받이(1)로 신속하게 배출하기 위함이다.

[0024] 도 4는 본원발명의 제2 실시 예인 '월류 유출형 침투도랑'의 평면을 보인 도면이다. 본 실시 예인 월류 유출형 침투도랑은 침투도랑의 전단에 전처리조(20)가 추가되었고, 후단에는 유출수로(30)가 형성되어 상기 침투도랑(10)을 경과한 강우가 연결배수로로 유출되어 배수된다.

[0025] 도 5는 도 4의 A-A 단면을 보인 도면이다. 상기 전처리조(20)로 최초 유입된 처리대상수는 상기 전처리조(20)에서 상기 침투도랑(10)으로 처리대상수가 유입되기 전에 1차적으로 처리 과정을 거친다. 침사지와 같이 수중에 포함되는 모래나 흙 등을 비중차를 이용하여 침강 분리하거나, 비중이 작고 비교적 부피가 큰 부유물들을 걸러낼 수도 있다. 도면에 도시하지 않았지만 협잡물 거름체나 스크린을 구비하여 처리대상수에 혼재하는 협잡물을 여과조에 유입되기 전에 미리 걸러냄으로써 침투도랑의 성능을 향상시키고 유출수의 수질을 향상시킬 수도 있다. 이와 같이 상기 전처리조(20)는 침투도랑의 부하를 낮추기 위한 것이며, 이를 통하여 전체적인 유지관리의 효율을 높일 수 있다. 상술한 바와 같이 침사지, 각종 스크린 또는 협잡물 거름체 등을 상기 전처리조에 배치할 수 있으며, 본원발명의 기술적 사상은 이와 같은 다양한 전처리조를 모두 포섭하는 것이다. 이와 같이 다양한 전처리조를 경과하여 어느 정도 협잡물이 제거된 처리대상수는 침투도랑 유입 월류부(10a)를 월류하여 상

기 침투도랑(20)으로 유입된다. 상기 침투도랑(10)에는 관측정(15)이 구비되어 있다.

[0026] 도 6 내지 도 8은 본원발명의 제2 실시 예의 전처리조를 보인 것으로, 도 6은 도 4의 B-B 단면도, 도 7은 도 4의 C-C 단면도, 도 8은 도 4의 D-D 단면도이다. 상기 전처리조로 유입되는 유입수는 상기 전처리조에 형성되는 전처리조 유입부(20a)를 통한다. 본 실시 예의 경우 측구인 유입수로를 통하여 유입되는 경우에 대응한 전처리조 유입부(20a)가 형성되어 있다. 상기 전처리조 유입부(20a)를 통하여 유입된 처리대상수는 상술한 바와 같이 상기 전처리조(20)에서 1차적으로 처리된 후 상기 침투도랑 유입 월류부(10a)를 넘어서 상기 침투도랑(20)으로 유입된다. 비가 오지 않는 기간에 상기 전처리조(20)에 남는 정체수는 상기 전처리조(20)의 하부에 형성되어 상기 침투도랑(10)으로 통하는 정체수 유출구(22)를 통하여 상기 침투도랑(10)으로 유입되어 하부 지반으로 침투된다. 상기 정체수 유출구(22)가 상기 전처리조(20)에 침강된 이물질에 의하여 폐색되는 것을 방지하고, 상기 정체수를 여과하여 상기 침투도랑(10)을 경유한 후 하부 지반으로 침투할 수 있도록 다음 위하여 상기 정체수 유출구(22)에 대응하여 이를 덮도록 상기 전처리조(20)의 내부에 배수용 필터섬유로 만든 모래팩(21)이 위치한다.

[0027] 도 9는 본원발명의 제2 실시 예인 침투도랑의 단면을 보인 것으로, 도 4의 E-E 단면도이다. 상기 침투도랑(10)의 최상단 양측에는 범람방지턱(13)이 형성되어 있다. 이는 집중 강우 시나 우기 시에 처리 용량을 초과하는 처리대상수의 유입 시에 시설 외측으로 처리대상수가 범람하지 않도록 하기 위한 것이다. 본 실시 예의 경우 터파기 후 측경사는 1:0.3으로 하였고, 최하층에는 0.1 내지 10㎜의 모래 150㎜가 포설된다. 상기 모래층의 상부와 상기 측경사면에는 배수용 필터섬유(14)가 배치된다. 상기 최하층 상부 배수용 필터섬유 위에 40㎜ 내지 60㎜의 자갈이 포설되어 중간층을 형성한다. 상기 중간층의 깊이는 설계 용량에 따라 적절하게 정할 수 있다. 상기 중간층 상부에 다시 배수용 필터섬유를 배치하고, 그 상부에 최상층으로 20㎜ 내지 30㎜의 잔자갈이 150㎜ 포설된다. 이와 같은 침투도랑 내의 여재층은 오염물질을 제거할 수 있는 기능이 있는 다른 구성들로 층을 형성할 수 있다. 침투도랑의 하부폭은 시공상 2.0m 이내가 바람직하며, 침투도랑의 깊이는 시공상 1.8m 이내가 바람직하다. 다만, 본원발명의 기술적 사상은 상술한 여재층의 종류나 깊이에 의하여 제한되지 않는다.

[0028] 한편, 이미 설명한 함침형 침투도랑이 본 실시 예에도 적용된다. 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 함침된 빗물받이(1)는 유량이 많을 때 바이패스되도록 하는 기능을 한다. 바람직하게는 상기 빗물받이(1)의 높이는 상기 여재층의 높이보다는 높고 상기 침투도랑의 범람방지턱(13)보다는 낮게 형성되는 것이 바람직하다(미도시). 초기 유입수는 상기 빗물받이(1)로 유입되지 않도록 하고, 많은 양의 유입수가 있는 경우 상기 침투도랑의 범람방지턱(13)을 넘어 범람하기 전에 상기 빗물받이(1)와 상기 빗물받이(1)에 연결된 배수관로로 신속하게 배출하기 위함이다.

[0029] 도 10은 본원발명의 제2 실시 예인 침투도랑에 형성된 관측정을 보인 개념도이다. 상기 관측정(15)은 아래가 밀폐된 유공관(15a)과 상기 유공관(15a)을 개폐하는 마개(15b)로 이루어져 있다. 상기 유공관은 바람직하게는 직경이 150㎜인 HDPE관으로 형성할 수 있다. 본 실시 예의 경우 상기 관측정 유공관 설치는 15m 간격으로 하며 침투도랑 연장이 15m 미만일 때는 1개소를 설치한다.

[0030] 도 11은 본원발명의 제2 실시 예인 월류 유출형 침투도랑의 유출수로를 보인 것으로 그 단면도이다. 유출수로(30)의 경우에도 상기 침투도랑(10)과 마찬가지로 범람방지턱(13)이 형성되어 있다. 상기 유출수로(30)는 연결배수로로 흘러갈 수 있도록 조성하며, 바닥에 잔디를 식재할 수도 있다.

[0031] 상술한 바와 같이 본원발명을 특정한 실시 예를 들어 설명하였으나, 본원발명은 이에 한정하는 것은 아니다. 본원발명의 기술적 사상의 범주 내에서는 얼마든지 수정 및 변형 실시가 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0032] 1: 빗물받이

2: 여재층

3: 배수관로

4: 침투공

10: 침투도랑

10a: 침투도랑 유입 월류부

13: 범람방지턱

14: 배수용 필터섬유

15: 관측정

15a: 유공관

15b: 마개

20: 전처리조

20a: 전처리조 유입부

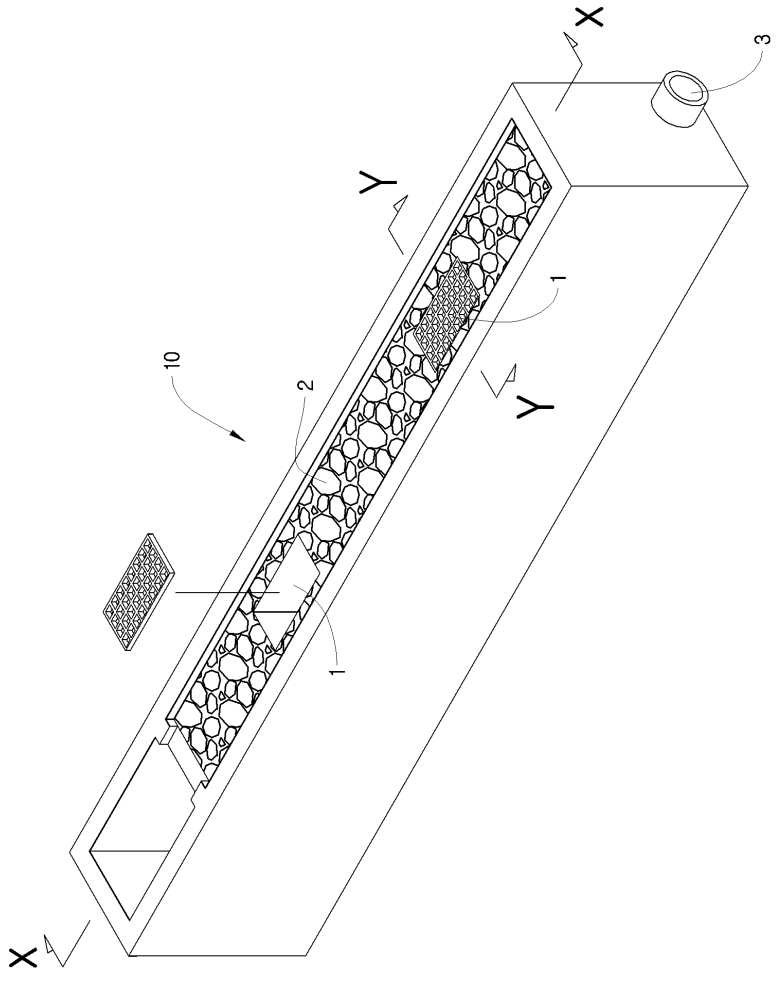
21: 모래팩

22: 정체수 유출구

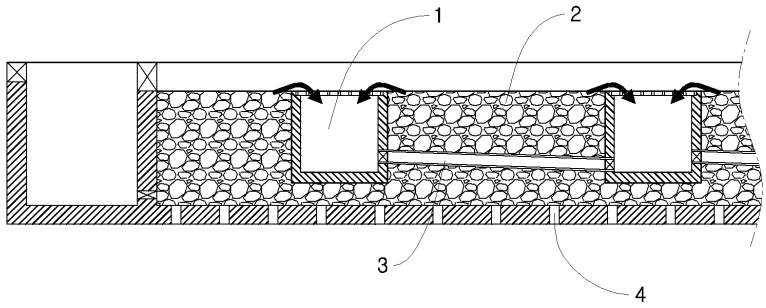
30: 유출수로

도면

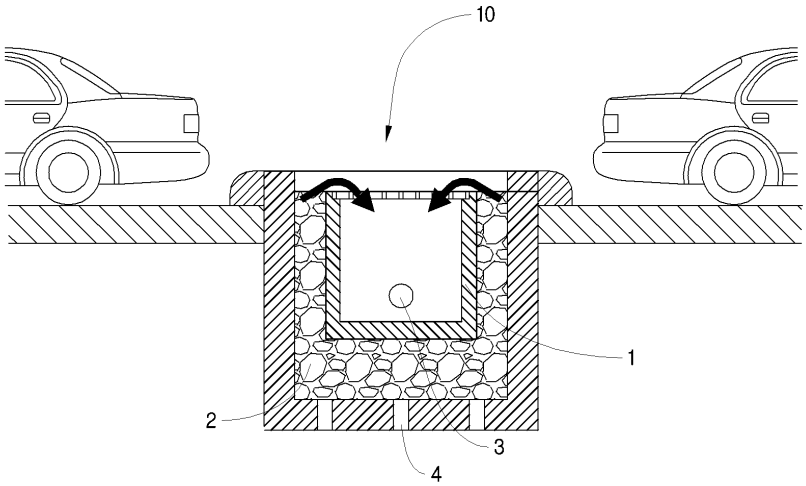
도면1



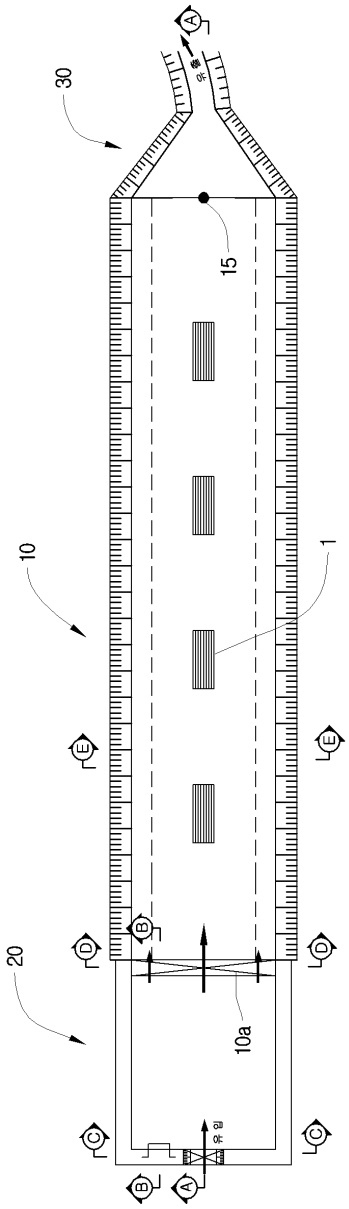
도면2



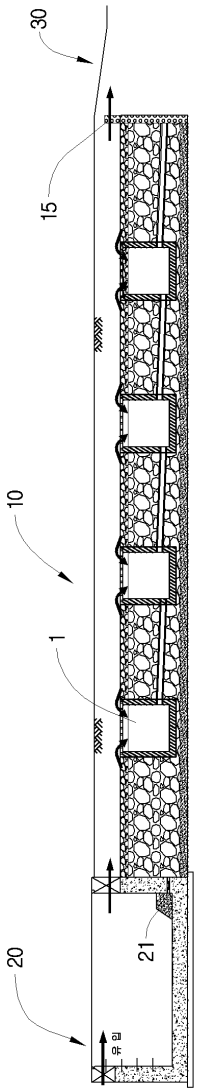
도면3



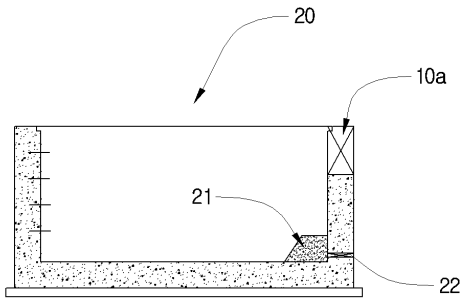
도면4



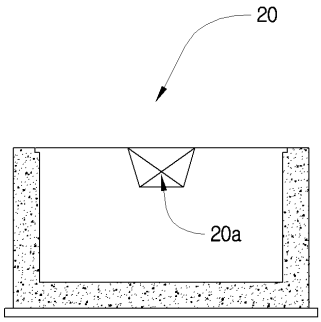
도면5



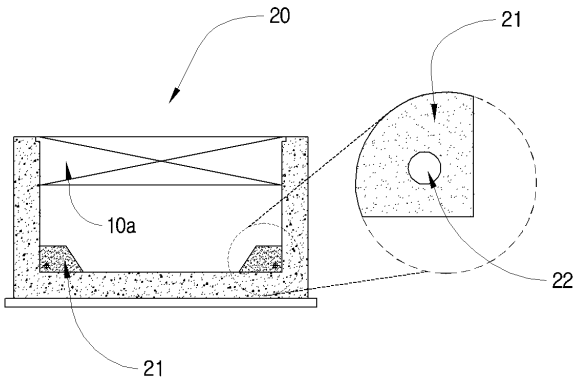
도면6



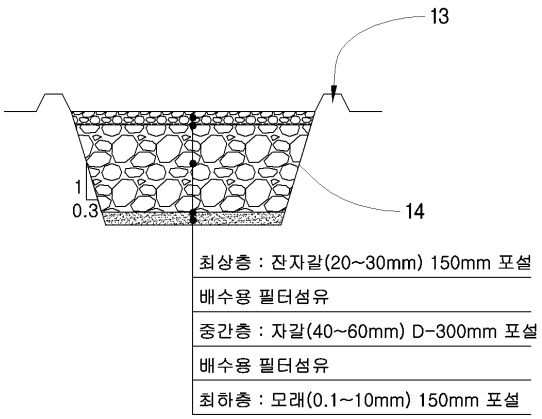
도면7


20
20a

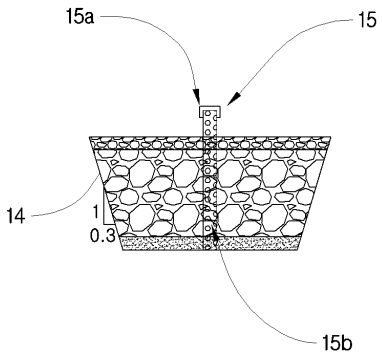
도면8


20
21
10a
22
21

도면9


13
1
0.3
14
최상층 : 잔자갈(20~30mm) 150mm 포설
배수용 필터섬유
중간층 : 자갈(40~60mm) D-300mm 포설
배수용 필터섬유
최하층 : 모래(0.1~10mm) 150mm 포설

도면10



도면11

