(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월09일
(11) 등록번호 10-1055652
(24) 등록일자 2011년08월03일

(51) Int. Cl.
C02F 1/28 (2006.01) *C02F 1/00* (2006.01)
B01D 21/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0071661
(22) 출원일자 2010년07월23일
심사청구일자 2010년07월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR100901263 B1*
KR1020090034267 A*
KR200259097 Y1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
극동엔지니어링(주)
인천광역시 남동구 간석동 249-5 간석오피앙오피스텔 상가 303호
신강하이텍(주)
경기도 군포시 산본동 1123-4 유공프라자 508호
(72) 발명자
조성주
서울 강남구 논현1동 174-7 29/2
박성순
서울 서대문구 홍제동 373 태영으뜸아파트 101-202
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이승훈

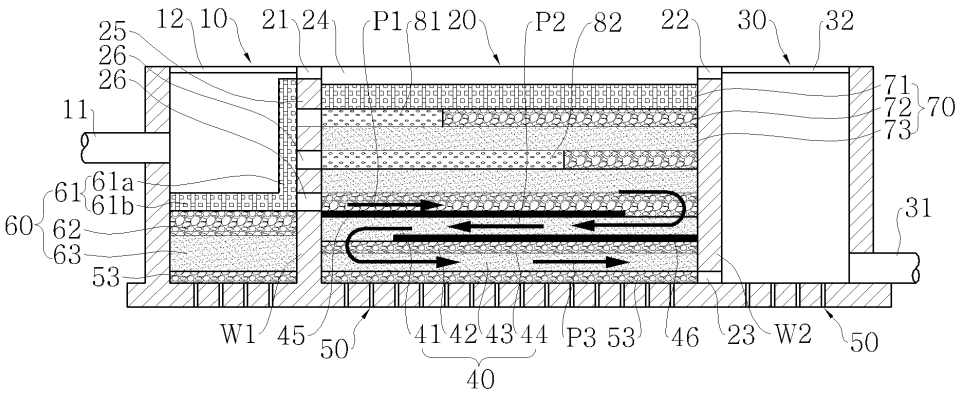
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 송현정

(54) 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑

(57) 요 약

본 발명은 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑에 관한 것으로, 도시 지형에 적합하도록 여재층 내의 오염수의 이동경로를 여재층의 상류측에서 하류측을 향하는 하류방향 경로와, 하류측에서 상류측을 향하는 상류방향 경로로 형성하여 여재층 전체가 균등하고 효율적으로 사용되도록 함으로써 비점오염물원을 효과적으로 제거할 수 있음과 아울러 시설의 소형화와 도시 지역의 토지이용효율의 향상을 기할 수 있으며, 여재층 내에 유공관을 수평 배치하여 여재부로 유입된 오염수가 유공관을 통해 여재층의 상류측은 물론 여재층의 중류측과 하류측으로 유동하도록 하여 여재층 전체가 균등하고 효율적으로 사용되도록 함으로써 비점오염물원을 효과적으로 제거할 수 있음과 아울러 시설의 소형화와 도시 지역의 토지이용효율의 향상을 기할 수 있고, 설계 수량 이상의 우수가 유입되는 경우에도 효과적으로 비점오염원을 제거할 수 있도록 한 것이다.

대 표 도 - 도14



(72) 발명자

김홍섭

경기도 군포시 당정동 973-1 당정마을 엘지아파트 110-1406

류동규

경기도 군포시 오금동 한라2차아파트 412동 1803호

김윤근

서울특별시 강남구 대치1동 633-7 조형빌라 2층 203호

김철민

경기도 부천시 원미구 심곡1동 373-11

김성곤

서울특별시 성북구 길음동 길음뉴타운 208-502

이상복

경기도 광주시 중부면 불당리 95번지

특허청구의 범위

청구항 1

상류측에 오염수가 유입되도록 연결된 유입관(11)과 내부공간(S1)이 구비된 유입부(10)와;

상류벽(W1)과 하류벽(W2)의 상단에 형성된 연결도랑(21)(22)과, 상기 연결도랑(21)을 통해 상기 유입부(10)의 내부공간(S1)과 연결되는 내부공간(S2)고, 상기 하류벽(W2)의 하단에 구비되어 처리수가 유출되는 여재부 유출홀(23) 및, 상기 내부공간(S2)에 적층된 여재층(40)이 구비된 여재부(20)와;

상기 연결도랑(22)과 상기 여재부 유출홀(23)을 통해 상기 여재부(20)의 내부공간(S2)에 연결되는 내부공간(S3)과, 상기 내부공간(S3)에 유입된 처리수를 유출시키는 유출관(31)이 구비된 유출부(30); 및

상기 여재부(20)의 여재층(40)을 통과하는 오염수의 이동경로를 연장하는 오염수 이동경로 연장수단을 포함하며,

상기 오염수 이동경로 연장수단은,

상기 여재층(40) 내에 지그재그형으로 삽입 적층되는 비투수성 판체로 구성되는 복수개의 비투수성 안내판(45)(46)을 포함하고,

상기 복수개의 비투수성 안내판(45)(46)은

상기 여재층(40) 내의 오염수 이동경로를 상단 하류방향 경로(P1)와 상류방향 경로(P2) 및 하단 하류방향 경로(P3)로 구성함을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 2

상류측에 오염수가 유입되도록 연결된 유입관(11)과 내부공간(S1) 및 상기 내부공간(S1)에 적층된 여재층(60)이 구비된 유입부(10)와;

상류벽(W1)과 하류벽(W2)의 상단에 형성된 연결도랑(21)(22)과, 상기 상류벽(W1)에 형성되는 여재부 유입홀과, 상기 연결도랑(21)과 여재부 유입홀을 통해 상기 유입부(10)의 내부공간(S1)에 연결되는 내부공간(S2)과, 상기 하류벽(W2)의 하단에 구비되어 처리수가 유출되는 여재부 유출홀(23) 및, 상기 내부공간(S2)에 적층된 여재층(40)(70)이 구비된 여재부(20)와;

상기 연결도랑(22)과 상기 여재부 유출홀(23)을 통해 상기 여재부(20)의 내부공간(S2)에 연결되는 내부공간(S3)과, 상기 내부공간(S3)에 유입된 처리수를 유출시키는 유출관(31)이 구비된 유출부(30)와;

상기 여재부(20)의 여재층(40)을 통과하는 오염수의 이동경로를 연장하는 오염수 이동경로 연장수단; 및

상기 여재부(20)의 여재층(70) 내에 수평으로 설치되는 적어도 하나 이상의 유공관을 포함하며,

상기 오염수 이동경로 연장수단은,

상기 여재층(40) 내에 지그재그형으로 삽입 적층되는 비투수성 판체로 구성되는 복수개의 비투수성 안내판(45)(46)을 포함하고,

상기 복수개의 비투수성 안내판(45)(46)은

상기 여재층(40) 내의 오염수 이동경로를 상단 하류방향 경로(P1)와 상류방향 경로(P2) 및 하단 하류방향 경로(P3)로 구성함을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 3

오염수가 유입되도록 내부공간이 형성되어 있는 유입부(10);

내부에 여재층이 형성되어 있고, 상기 유입부(10) 내 오염수가 여재층으로 유입되어 여과된 후 타측면으로 유출

되도록 타측면에 여재부 유출홀(23)이 형성되어 있는 여재부(20); 및

상기 여재부 유출홀(23)을 통하여 유입된 오염수가 외부로 유출되도록 일측면에 유출관(31)이 형성되어 있는 유출부(30);를 포함하는 침투도랑에 있어서,

일부 오염수는 상기 여재부(20)의 일측면으로 우선하여 유입될 수 있도록 상기 여재부(20)의 측면에는 상기 유입부(10)로 개방된 다수의 여재부 유입홀이 형성되고, 상기 여재부(20)의 내부에는 상기 유입홀에서 연장되는 유공관(81)(82)이 수평으로 배치되어 있되, 상기 유공관(81)(82)은 하단으로 갈수록 그 길이가 길어지고, 상기 유입부(10) 내부에는 상기 여재부 유출홀로 유입되는 오염수를 1차적으로 여과할 수 있도록 우드칩팩으로 된 제 1 층(61), 자갈층으로 된 제 2 층(62) 또는 모래층으로 된 제 3 층(63) 중 어느 하나 이상이 형성되어 있으며,

상기 여재부(20)의 일측면에는 우선 유입되어 처리되는 오염수를 초과하는 오염수에 대하여는 상기 여재부(20)의 상부에서 유입될 수 있도록 상기 여재부(20)의 상기 유입부(10)측 상단에는 상기 유입부(10)의 일정양 이상의 오염수가 넘쳐흐를 수 있는 연결도랑(21)이 형성되어 있어 상기 오염수는 상기 여재부(20)의 일측면과 상부에서 순차적으로 유입될 수 있고,

상기 여재부(20)의 상부에서 상기 여재부(20)로 유입되는 오염수의 양을 초과하는 처리가 불필요한 바이패스 대상 오염수는 상기 여재부(20)의 상부를 통하여 유출부(30)로 바로 유입될 수 있도록 상기 여재부(20)의 상기 유출부(30) 측 상단에 연결도랑(22)이 형성되어 있으며,

상기 여재부(20)의 여재층(40)을 통과하는 오염수의 이동경로를 연장하는 오염수 이동경로 연장수단을 포함하며,

상기 오염수 이동경로 연장수단은,

상기 여재층(40) 내에 지그재그형으로 삽입 적층되는 비투수성 판체로 구성되는 복수개의 비투수성 안내판(45)(46)을 포함하고,

상기 복수개의 비투수성 안내판(45)(46)은

상기 여재층(40) 내의 오염수 이동경로를 상단 하류방향 경로(P1)와 상류방향 경로(P2) 및 하단 하류방향 경로(P3)로 구성함을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 여재층(40)은

우드칩팩으로 된 제 1 층(41)과, 자갈층으로 된 제 2 층(42) 및 모래층으로 된 제 3 층(43)을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 여재층(40)은

상기 제 2 층(42)과 제 3 층(43) 사이에 삽입 적층되는 부직포(44)를 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 상기 여재층(60)은

우드칩팩으로 된 제 1 층(61)과, 자갈층으로 된 제 2 층(62) 및 모래층으로 된 제 3 층(63)을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 여재층(60)은 상기 제 2 층(62)과 제 3 층(63) 사이에 삽입 적층되는 부직포(64)를 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 층(61)은

수직부(61a)와 수평부(61b)를 포함하며, 상기 수직부(61a)는 상기 상류벽(W1)에 형성된 여재부 유입홀을 막는 형태로 설치됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 유입부(10)와 여재부(20) 및 유출부(30) 중 적어도 어느 하나 또는 그 이상의 바닥부에 구비되어 처리수를 지하로 유도하는 지하 유도부(50)를 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 지하 유도부(50)는

상기 유입부(10)와 여재부(20) 및 유출부(30) 중 적어도 어느 하나 또는 그 이상의 바닥부에 형성되는 지하 유도홀(51)과, 상기 지하 유도홀(51)에 삽입되는 지하 유도관(52)을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 지하 유도부(50)는 상기 여재부(20)의 바닥면과 상기 여재부(20)의 내부공간(S2)에 적층된 여재층(40)의 하면 사이와,

상기 유입부(10)의 바닥면과 상기 유입부(10)의 내부공간(S1)에 적층된 여재층(60)의 하면 사이에 적층되는 쇄석 저류층(53)을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적 사용이 가능한 침투도랑.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용을 통한 공간활용도가 높은 침투도랑에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 도시 지역에 적합하도록 여재부 내부에 다수의 유공관 및/또는 오염수 이동경로 연장수단을 구비하고 비점오염원이 제거된 우수 등을 지하로 유도하는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑

에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도시 지역에서 발생되는 오염원은 크게 점오염원과 비점오염원(非點汚染源, nonpoint pollution source)으로 구분된다. 점오염원은 가정하수, 공장폐수와 같이 오염배출원이 하나의 점으로 표현될 수 있는 특정한 배출경로를 가진 오염원으로 이동경로가 명확해 비교적 처리가 용이하나 비점오염원은 도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등 불특정 장소에서 불특정하게 수질오염물질을 배출하는 배출원을 말한다(수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 참조).

[0003] 이러한 비점오염원은 생활하수나 공장폐수처럼 특정한 지점에서 지속적으로 발생하는 점오염원과는 달리 산재되어 있는 오염원으로서 정확한 유출경로를 확인하기 어렵고 유입이 비지속적이다. 특히 오염물질의 유출 및 배출경로가 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), 박테리아와 바이러스, 기름과 그리스, 중금속, 유기물질, 살충제, 협잡물 등이 있다.

[0004] 또한 비점오염원은 비점오염원의 유출이 강우 시에만 집중되고 오염원이 넓은 지역에 분산되어 있기 때문에 오염원으로서의 그 중요성이 인식되지 못하였다. 하지만 강우초기에 지표면의 비점오염원이 유출되는 초기우수(first-flush) 유출수는 비점오염원의 유출농도가 높고 특히 도시 지역의 경우는 중금속 등의 독성물질 함유 가능성이 높아 이에 대한 적절한 제어방안이 요구되고 있다. 즉 강우에 의한 비점오염원 유출은 그 발생이 매우 불규칙하며, 많은 종류의 난분해성 비점오염원을 함유하고 있고, 발생량 과부하량 변동이 크며, 즉 시간에 따른 유량 변동 폭이 크며, 강우초기에 비점오염원 농도가 급격하게 증가하는 등의 특성을 가지고 있다.

[0005] 따라서 비점오염원에서 강우와 더불어 유출되는 토사, 영양염류, 고농도의 중금속 등의 오염물질은 수집 및 처리가 어려운데 특별한 처리 없이 바로 하천으로 유입되면 수질을 오염시키고, 이에 따라 물고기가 집단폐사하거나 저서생물의 서식처가 파괴되어 수생태계가 교란되는 문제를 안고 있다.

[0006] 또한 도시 지역의 특성에 대하여 살펴보면, 도시화와 인구집중에 따라 우리의 생활주변은 온통 도로와 건물로 뒤덮이고 생명의 근원인 흙을 밟거나 만지기가 어려워지고 있다. 따라서 비가 올 때면 더 이상 신발과 옷이 흙탕물에 젖지 않아도 되어 편리해졌다고 할 수 있으나 그 만큼 부드러운 흙냄새와 흙의 감촉은 우리에게서 멀어져 버렸고 아울러 흙이 가져다주는 많은 유익한 것들이 사라져버렸다. 아울러 도시화, 산업화의 진전으로 토지개발이 가속화되고 도로, 산업단지, 택지 등 불투수층 면적이 늘어남에 따라 비점오염원에 의한 하천, 호소 등의 수질에 대한 악영향이 커지고 있다.

[0007] 또한 이는 여기서 그치는 것이 아니라 비가 오면 빗물은 즉각적으로 포장된 도로와 우수관로를 따라 빠르게 이동하며 이동하는 동안 도로의 많은 비점오염원을 함께 담아 하천으로 흘러간다. 지표면이 포장됨에 따라 흙을 통과해 지하수가 되는 물의 양은 점점 줄어들고 하천에서는 비가 오면 빠르게 물이 불어나 범람했다가 비가 그치면 빠르게 물이 고갈돼 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.

[0008] 현재, 비점오염원을 저감하는 시설로는 저류형, 침투형, 식생형, 장치형, 하수 처리형 등이 있으나 이는 오염수에 함유되어 있는 특정 오염원을 제거하는 것이므로, 도시 지역의 특성을 고려하여, 우수에 포함되어 있는 비점오염원을 제거함과 동시에 비점오염원이 제거된 우수를 지하수로 유도하는 통합형 처리시설의 필요성이 대두된다.

[0009] 또한 종래에는 여재부에 구비되어 있는 여재층이 전체적으로 효율적으로 사용되지 않고 부분적으로만 사용된다. 즉 여재부로 유입되는 오염수의 유입량이 오버 플로우될 정도로 증가하기 전까지는 오염수가 여재층의 상류측(유입측)으로만 유입되고, 여재층의 상류측으로 유입된 오염수는 중력에 의해 그대로 여재층의 상류측을 통과하게 되기 때문에 여재층의 중하류측은 거의 사용되지 못하게 된다.

[0010] 따라서 종래에는 여재부의 여재층을 전체적으로 균등하고 효율적으로 사용하지 못하게 되기 때문에 시설의 대형화를 초래하게 되며, 이에 따라 도시 지역의 토지이용효율이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은 도시 지형에 적합하도록 여재층 내의 오염수의 이동경로를 여재층의 상류측에서 하류측을 향하는 하류방향 경로와, 하류측에서 상류측을 향하는 상류방향 경로로 형성하여 여재층 전체가 균등하고 효율적으로 사용되도록 함으로써 비점오염물원을 효과적으로 제거할 수 있음과 아울러 시설의 소형화와 도시 지역의 토지이용효율의 향상을 기할 수 있도록 한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑을 제공하려는 것이다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 여재층 내에 유공관을 수평 배치하여 여재부로 유입된 오염수가 유공관을 통해 여재층의 상류측은 물론 여재층의 중류측과 하류측으로 유동하도록 하여 여재층 전체가 균등하고 효율적으로 사용되도록 함으로써 비점오염물원을 효과적으로 제거할 수 있음과 아울러 시설의 소형화와 도시 지역의 토지이용효율의 향상을 기할 수 있도록 한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑을 제공하려는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 설계 수량 이상의 우수가 유입되는 경우에도 효과적으로 비점오염원을 제거할 수 있도록 한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑을 제공하려는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상류측에 오염수가 유입되도록 연결된 유입관과 내부공간이 구비된 유입부와; 상류벽과 하류벽의 상단에 형성된 연결도랑과, 상기 연결도랑을 통해 상기 유입부의 내부공간과 연결되는 내부공간과, 상기 하류벽의 하단에 처리수가 유출되는 여재부 유출홀 및, 상기 내부공간에 적층 설치된 여재층이 구비된 여재부와; 상기 연결도랑과 상기 여재부 유출홀을 통해 상기 여재부의 내부공간에 연결되는 내부공간과, 상기 내부공간에 유입된 처리수를 유출시키는 유출관이 구비된 유출부; 및 상기 여재부의 여재층을 통과하는 오염수의 이동경로를 연장하는 오염수 이동경로 연장수단을 포함하여 구성되는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑을 제공한다.

[0015] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 상류측에 오염수가 유입되도록 연결된 유입관과 내부공간 및 상기 내부공간에 적층 설치된 여재층이 구비된 유입부와; 상류벽과 하류벽의 상단에 형성된 연결도랑과, 상기 상류벽에 형성되는 여재부 유입홀과, 상기 연결도랑과 여재부 유입홀을 통해 상기 유입부의 내부공간과 연결되는 내부공간과, 상기 하류벽의 하단에 처리수가 유출되는 여재부 유출홀 및, 상기 내부공간에 적층 설치된 여재층이 구비된 여재부와; 상기 연결도랑과 상기 여재부 유출홀을 통해 상기 여재부의 내부공간에 연결되는 내부공간과, 상기 내부공간에 유입된 처리수를 유출시키는 유출관이 구비된 유출부와; 상기 여재부의 여재층을 통과하는 오염수의 이동경로를 연장하는 오염수 이동경로 연장수단; 및 상기 여재부의 여재층 내에 수평으로 설치되는 적어도 하나 이상의 유공관을 포함하여 구성되는 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑을 제공한다.

[0016] 또한 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 오염수가 유입되도록 내부공간이 형성되어 있는 유입부와; 내부에 여재층이 형성되어 있고 상기 유입부 내 오염수가 상기 여재층으로 유입되어 여과된 후 타측면으로 유출되도록 타측면에 여재부 유출홀이 형성되어 있는 여재부; 및 상기 여재부 유출홀을 통하여 유입된 오염수가 외부로 유출되도록 일측면에 유출관이 형성되어 있는 유출부;를 포함하는 침투도랑에 있어서, 일부 오염수는 상기 여재부의 일측면으로 우선하여 유입될 수 있도록 상기 여재부의 측면에는 상기 유입부로 개방된 다수의 여재부 유입홀이 형성되고, 상기 여재부의 내부에는 상기 유입홀에서 연장되는 유공관이 수평으로 배치되어 있되, 상기 유공관은 하단으로 갈수록 그 길이가 길어지고, 상기 유입부 내부에는 상기 여재부 유입홀로 유입되는 오염수를 1차적으로 여과할 수 있도록 우드칩팩으로 된 제 1 층, 자갈층으로 된 제 2 층 또는 모래층으로 된 제 3 층 중 어느 하나 이상이 형성되어 있으며, 상기 여재부의 일측면으로 우선 유입되어 처리되는 오염수를 초과하는 오염수에 대하여는 상기 여재부의 상부에서 유입될 수 있도록 상기 여재부의 상기 유입부측 상단에는 상기 유입부의 일정양 이상의 오염수가 넘쳐흐를 수 있는 연결도랑이 형성되어 있어 상기 오염수는 상기 여재부의 일측면과 상부에서 순차적으로 유입될 수 있고, 상기 여재부의 상부에서 상기 여재부로 유입되는 오염수의 양을 초과하는 처리가 불필요한 바이패스 대상 오염수는 상기 여재부의 상부를 통하여 상기 유출부로 바로 유입될 수 있도록 상기 여재부의 상기 유출부 측 상단에 연결도랑이 형성되어 있으며, 상기 여재부의 여재층을 통과하는 오염수의 이동경로를 연장하는 오염수 이동경로 연장수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 자연적 물순환 및 여재의 효율

적인 사용이 가능한 침투도랑을 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 여재층 내의 오염수 이동경로를 여재층의 상류측에서 하류측을 향하는 하류방향 경로와, 하류측에서 상류측을 향하는 상류방향 경로로 형성하는 오염수 이동경로 연장수단을 구비한 것이므로 여재층 전체가 균등하고 효율적으로 사용되고, 비점오염물원을 효과적으로 제거할 수 있음과 아울러 시설의 소형화와 도시 지역의 토지이용효율의 향상을 기할 수 있게 된다.

[0018] 또한 본 발명은 여재층 내에 유공관을 수평 배치하여 여재부로 유입된 오염수가 유공관을 통해 여재층의 상류측은 물론 여재층의 중류측과 하류측으로 유동하도록 한 것이므로 여재층 전체가 균등하고 효율적으로 사용되고, 비점오염물원을 효과적으로 제거할 수 있음과 아울러 시설의 소형화와 도시 지역의 토지이용효율의 향상을 기할 수 있게 된다.

[0019] 또한 본 발명은 여재부의 상단에 오버 플로우층이 형성되도록 구성한 것이므로 설계 수량 이상의 우수가 유입되는 경우에도 효과적으로 비점오염원을 제거할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1 내지 도 5는 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 1 실시예를 보인 것으로,

도 1은 종단측면도,

도 2는 평면도,

도 3은 도 2의 A-A선 확대단면도,

도 4는 도 2의 B-B선 확대단면도,

도 5는 도 2의 C-C선 확대단면도,

도 6 내지 도 9는 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 2 실시예를 보인 것으로,

도 6은 종단측면도,

도 7은 평면도,

도 8은 도 7의 D-D선 확대단면도,

도 9는 도 7의 E-E선 확대단면도,

도 10 내지 도 13은 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 3 실시예를 보인 것으로,

도 10은 종단측면도,

도 11은 평면도,

도 12는 도 11의 F-F선 확대단면도,

도 13은 도 11의 G-G선 확대단면도,

도 14 내지 도 17은 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 4 실시예를 보인 것으로,

도 14는 종단측면도,

도 15는 평면도,

도 16은 도 15의 H-H선 단면도,

도 17은 도 15의 I-I선 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명하다.

[0022] 도 1 내지 도 5는 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 1 실시예를 보인 것이다.

[0023] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑은, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 상류측에서 하류측으로 가면서 순차적으로 설치되는 유입부(10)와 여재부(20) 및 유출부(30)를 포함한다.

[0024] 상기 유입부(10)와 여재부(20) 및 유출부(30)는 도 1에 도시한 바와 같이, 각각 내부공간(S1)(S2)(S3)을 구비한다.

[0025] 상기 유입부(10)는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 그 상류측에 오염수가 그 내부공간(S1)로 유입되도록 하는 유입관(11)을 포함한다.

[0026] 상기 유입부(10)와 여재부(20)는 도 1에 도시한 바와 같이, 여재부(20)의 상류벽(W1) 상단에 형성된 연결도랑(21)을 통해 연결되며, 상기 여재부(20)와 유출부(30)는 여재부(20)의 하류벽(W2)의 상단에 형성된 연결도랑(22)을 통해 연결됨과 아울러 상기 하류벽(W2)의 하단에 형성된 여재부 유출홀(23)을 통해 연결된다.

[0027] 상기 유입관(11)은 도로의 측부에 설치되어 있는 우수관거에 연결되는 것으로, 상기 우수관거에 집수된 강우유출수 등의 오염수가 유입관(11)을 통해 내부공간(S1)으로 유입된다.

[0028] 상기 유입부(10)는 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 그 상부에 구비되는 스틸 그레이팅(12)을 더 포함한다. 상기 스틸 그레이팅(12)은 폭우 등이 내려 강우유출수가 유입부(10)로 직접 유입될 경우 커다란 이물질이 유입되는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0029] 상기 여재부(20)는 도 1, 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이, 그 내부공간(S2)에 설치되는 여재층(40)을 구비한다. 상기 여재층(40)은 단일 층의 여재로 구성할 수도 있으나, 설치 지역의 강우특성과 비점오염물질 특성에 효과적으로 대응하기 위하여 서로 여과특성을 달리하는 복수 층으로 구성하는 것이 바람직하다.

[0030] 도시예에서는 상층으로부터 제 1 층(41), 제 2 층(42), 제 3 층(43)으로 구성하고 있으나, 설치 지역의 강우특성과 강우유출수 중에 함유되는 비점오염물질에 따라 설계를 달리할 수 있다. 또한 상기 제 1 층(41)으로서는 우드칩팩을 사용하고, 제 2 층(42)으로서는 자갈을, 제 3 층(43)으로서는 모래를 사용할 수 있으나 이 또한 설치 지역의 강우특성과 강우유출수 중에 함유되는 비점오염물질에 따라 설계를 달리할 수 있다.

[0031] 상기 제 1 층(41)을 우드칩팩으로 구성할 경우, 중력에 의하여 하향 통과하는 오염수에서 비점오염물질을 제거하는 역할을 하게 된다.

[0032] 상기 여재층(40) 중 제 2 층(42)을 자갈층으로 하고 제 3 층(43)을 모래층으로 할 경우 이들 제 2 층(42)과 제 3 층(43) 사이에 부직포(44)를 삽입 적층하는 것이 바람직하다. 상기 부직포(44)는 제 2 층(42)을 자갈층으로 하고 제 3 층(43)을 모래층으로 구성할 경우 이들 두 층을 견고하게 지지하는 역할과 오염수를 여과하는 역할을 하게 된다.

[0033] 상기 여재부(20)는 상류측인 유입부(10)측이 높고 하류측인 유출부(30)측이 낮은 상태로 경사지게 구성하여 오염수가 자연스럽게 상류측에서 하류측으로 통과하도록 하는 것이 바람직하다.

[0034] 상기 연결도랑(21)(22)의 바닥면은 상기 여재층(40)의 최상단면보다 높게 설치하는 것이 바람직하며, 적어도 상기 여재층(40)의 최상단면과 같은 높이로 설치할 수 있다.

[0035] 이에 따라 상기 여재층(40)의 상부, 즉 상기 우드칩팩(27)의 상부에는 오버 플로우층(24)이 형성된다. 상기 오버 플로우층(24)은 상기 연결도랑(21)을 통해 유입되거나 직접적으로 여재부(20)로 유입되는 오염수가 설계 수량 이상으로 유입되는 경우, 오염수가 여재층(40)을 통과하지 않고 곧바로 연결도랑(22)을 통해 유출부(30)로 유동하도록 하는 역할을 하는 것이다.

[0036] 상기 오버 플로우층(24)에는 설치 장소의 경관에 따라 토양을 충전하고 이에 초목을 식재하여 식생부를 구성하거나, 조경석을 설치할 수 있으며, 설치 장소의 강수특성이나 비점오염원 특성에 따라 스틸 그레이팅(미도시)을

설치할 수 있다.

[0037] 상기 유출부(30)는 도 1, 도 2 및 도 5에 도시한 바와 같이, 하류측면에 구비되어 처리수를 외부로 유출하는 유출관(31)을 포함한다. 상기 유출관(31)은 외부에 설치된 우수관거에 연결된다.

[0038] 상기 유출부(30)의 상단에는 스틸 그레이팅(32)이 구비된다. 상기 스틸 그레이팅(32)은 폭우 등이 내려 강우유출수가 유출부(30)로 직접 유입될 경우 커다란 이물질이 유입되는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0039] 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑은 상기 여재부(20) 및 유출부(30) 중 적어도 어느 하나 또는 그 이상의 바닥부에 설치되어 오염수 또는 처리수를 지하로 유도하기 위한 지하 유도부(50)를 더 포함한다.

[0040] 상기 지하 유도부(50)는 여재부(20)에만 설치할 수도 있으나, 유출부(30)에도 설치함으로서 주위의 식생에 도움이 되고, 폭우 시에도 토양의 유실이 방지되도록 하는 기능을 하게 된다.

[0041] 상기 지하 유도부(50)는 오염수 또는 처리수를 지하로 유도하여 지하수의 확보가 가능하게 되며, 주위 식생에 도움이 될 뿐만 아니라 폭우 시에도 토양의 유실이 방지되도록 하는 기능을 하게 된다.

[0042] 또한 상기 지하 유도부(50)를 상기 여재부(20) 및 유출부(30)에 설치할 경우 정부 시책으로 진행 중인 도시 내 물순환 시스템 개선을 위한 LID(Low Impact Development) 기술로서 적용되게 된다. 또한 상기 지하 유도부(50)의 설치로 상기 여재부(20) 및 유출부(30)에 오염수가 정체되는 것이 방지된다.

[0043] 상기 지하 유도부(50)는 도 1에 도시한 바와 같이, 여재부(20) 및 유출부(30)의 바닥에 형성되는 지하 유도홀(51)과, 상기 지하 유도홀(51)에 삽입되는 지하 유도관(52)을 포함한다.

[0044] 상기 지하 유도관(52)의 내부에는 하기 위한 여재(미도시)를 충전하여 상기 여재층(40)에 의해 여과 처리된 처리수를 다시 한 번 여과 처리한 후 지하로 침투되도록 하는 것이 바람직하다.

[0045] 상기 지하 유도관(52)은 그 직경을 지하 유도홀(51)의 내경과 동일하거나 그보다 작게 하고, 그 길이를 지하 유도홀(51)의 길이보다 길게 하여 삽입 및 해체 등의 유지 관리 측면에서 바람직하다. 또한 지하 유도홀(51)과 지하 유도관(52)은 원형, 사각형 등의 다양한 단면으로 구성할 수 있으나, 구조적 측면에서 원형 단면으로 구성하는 것이 바람직하다. 또한 상기 지하 유도관(52)은 PVC관으로 구성하는 것이 바람직하다.

[0046] 또한 상기 지하 유도부(50)는 상기 여재부(20)의 바닥면과 여재층(40) 하면 사이에 적층되는 쇄석 저류층(53)을 더 포함하는 것이 바람직하다. 상기 쇄석 저류층(53)은 자갈이나 쇄석을 성기게 설치하여 여재층(40)을 통과한 처리수가 상류측에서 하류측으로 흘러가면서 지하 유도부(50)의 지하 유도관(42)을 통해 지하로 유도되도록 하는 것이다.

[0047] 이하, 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 동작에 대하여 설명한다.

[0048] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 설치 지역의 우수나 강우유출수 등의 오염수는 우수관거에 집수된 후 유입관(11)을 통해 유입부(10)로 유입되거나 스틸 그레이팅(12)을 통해 유입부(10)로 유입된다. 상기 유입부(10)로 유입된 오염수의 수위가 상승하면 상류벽(W1)의 상단에 형성된 연결도랑(21)을 통해 여재부(20)로 유입된다. 상기 여재부(20)로 유입된 오염수는 중력에 의해 여재층(40)을 통과하면서 여과 처리된다. 상기 여재부(20)에서 여과 처리된 처리수는 하류벽(W2)의 하단에 형성된 여재부 유출홀(23)을 통해 유출부(30)로 유입된다. 상기 유출부(30)로 유입된 처리수는 유출관(31)을 통해 외부로 유출 방류된다.

[0049] 상기 유입부(10)는 유입관(11)을 통해 유입되는 오염수 중에 함유된 고형부유물질은 중력에 의해 침전 처리된다. 상기 유입부(10)로 유입되는 오염수의 수위가 상승하여 상기 상류벽(W1)의 상단에 형성된 연결도랑(21)의 높이에 이르게 되면, 유입부(10) 내의 오염수는 연결도랑(21)을 통해 상기 여재부(20)로 유입된다. 상기 유입부(10)에 침전된 고형부유물질은 주기적으로 수거하여 처리하게 된다.

[0050] 상기 유입부(10)로부터 연결도랑(21)을 통해 상기 여재부(20)로 유입된 오염수는 여재층(40)을 통과하게 되고, 이 과정에서 오염수에 함유되어 있는 비점오염물질이 제거된다.

[0051] 이때, 상기 여재부(20)는 상류측인 유입부(10)측이 높고 하류측인 유출부(30)측이 낮은 상태로 경사지게 구성되어 있으므로 오염수는 상기 오염수는 유입력뿐만 아니라 중력의 작용으로 여과 속도가 증가되고 오염수의 정체를 방지하게 된다.

[0052] 또한 상기 여재부(20)로 유입된 오염수는 상기 여재층(40)을 구성하는 제 1 층(41), 제 2 층(42) 및 제 3 층

(43)을 차례로 통과하게 되고, 이 과정에서 오염수 중에 함유되어 있는 비점오염물질이 제거된다. 상기 여재층(40)에 의해 비점오염물질이 제거된 오염수는 상기 여재부 유출홀(23)을 통하여 상기 유출부(30)로 유입된다. 여기서 상기 제 1 층(41)에 사용되는 우드칩팩은 입자성 오염물질과 용존성 오염물질을 제거하게 된다.

[0053] 상기 여재부(20)에서 여재층(40)을 통과하여 비점오염물질이 제거된 처리수는 여재부(20)의 바닥면과 여재층(40)의 최하단면 사이에 구비된 쇄석 저류층(53)을 따라 상류측에서 하류측으로 흘러 하류벽(W2)의 하단에 형성된 여재부 유출홀(23)을 통해 유출부(30)로 이동하게 된다.

[0054] 한편, 상기 쇄석 저류층(53)을 따라 흐르는 처리수의 일부는 지하 유도관(52)에 의해 유도되어 지하로 침투된다. 이와 같이 상기 여재부(20)에서 여과 처리된 처리수의 일부가 지하 유도부(50)의 지하 유도관(52)을 통해 지하로 침투되므로 처리수의 정체와 이에 따른 처리능력 저하가 방지되어 원활한 처리가 가능하게 된다.

[0055] 상기 여재부(20) 내의 수위가 상승하여 상기 여재층(40)의 최상단, 즉 우드칩팩(26)의 상면보다 높아지게 되면, 상기 오버 플로우층(24)을 이루면서 하류측으로 흘러 하류벽(W2)의 상단에 형성된 연결도랑(22)을 통해 상기 유출부(30)로 유입된다.

[0056] 상기 유출부(30)에 유입된 처리수는 상기 배출관(31)을 통하여 외부로 배출된다. 또한 상단에 형성되어 있는 스틸 그레이팅(32)을 통하여 상기 유출부(30)로 유입된 오염수도 상기 유출관(31)을 통하여 외부로 배출된다. 또한 상기 유출부(30)의 하부에 구비되어 있는 지하 유도부(50)를 통하여 처리수가 지하로 침투된다.

[0057] 상기 유출부(30)에 유입된 처리수는 상기 배출관(31)을 통해 외부로 배출됨과 아울러 처리수의 일부가 지하 유도부(50)의 지하 유도관(52)을 통해 지하로 침투되므로 처리수의 정체와 이에 따른 처리능력 저하가 방지되어 원활한 처리가 가능하게 된다.

[0058] 도 6 내지 도 9는 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 2 실시예를 보인 것이다.

[0059] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑은 여재부(20)의 여재층(40) 내에 오염수 이동경로 연장수단을 구비하여 오염수가 여재층(40)의 전체에 걸쳐서 고르게 접촉할 수 있도록 한 것이다.

[0060] 상기 오염수 이동경로 연장수단은 상기 여재층(40) 내에 지그재그형으로 삽입 적층되는 비투수성 판체로 구성되는 복수개(도면에서는 2개)의 비투수성 안내판(45)(46)을 포함한다.

[0061] 상기 복수개의 비투수성 안내판(45)(46)은 폴리에틸렌 판재 등을 사용하는 것이 바람직하다. 도시예에서는 2개의 비투수성 안내판(45)(46)을 설치한 예를 예시하고 있으나, 그 개수는 시설의 규모 등에 따라서 변경할 수 있다. 다만, 여재층(40)의 전체를 균등하고 효율적으로 사용하기 위해서는 상기 비투수성 안내판은 짝수개로 설치하는 것이 바람직하다.

[0062] 상기 비투수성 안내판(45)(46)은 상기 여재층(40) 내의 오염수 이동경로를 상단 하류방향 경로(P1)와 상류방향 경로(P2) 및 하단 하류방향 경로(P3)로 구성하게 된다.

[0063] 본 실시예에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑은 유입부(10)에서 고형부유물질이 침전 처리된 후 연결도랑(21)을 통해 여재부(20)로 유입된 오염수는 비투수성 안내판(45) 위로 유입되며, 비투수성 안내판(45) 위로 유입된 오염수는 비투수성 안내판(45)의 상측에 형성되는 하류방향 경로(P1)를 따라 중, 하류측으로 유동하게 되고, 비투수성 안내판(45)의 하류측 단부에 이르러 비로소 여재층(40)을 구성하는 제 1 층(41)을 중력에 의해 하향 통과하게 된다.

[0064] 상기 제 1 층(41)을 중력에 의해 하향 통과한 오염수는 다시 비투수성 안내판(45)(46)의 사이에 형성되는 상류방향 경로(P2)를 따라 중, 상류측으로 유동하게 된다. 이 과정에서 오염수는 중력에 의해 제 1 층(41)을 하향 통과함과 아울러 상류방향 경로(P2)를 따라 제 1 층(41)을 대략 수평으로 상류방향으로 통과하게 된다.

[0065] 상기 상류방향 경로(P2)를 따라 제 1 층(41)을 통과한 오염수는 상류측에 이르러서 제 2 층(42)과 제 3 층(43)을 통과하게 된다. 이때, 제 2 층(42)과 제 3 층(43)을 통과하는 오염수는 상기 비투수성 안내판(46)의 하부에 형성되는 하류방향 경로(P3)를 따라 제 2 층(42)과 제 3 층(43)을 대략 수평으로 하류방향으로 통과하게 된다.

[0066] 상술한 바와 같이 본 발명의 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑에서는 상기 여재부(20)로 유입된 오염수가 상류측에서 하류측으로, 다시 하류측에서 상류측으로 흐르면서 제 1 층(41), 제 2 층(42) 및 제 3 층(43)을 통과하게 되므로 여재층(40)의 전체를 균등하고 효율적으로 사용하게 된다. 또한 오염수가 상

기 제 1 층(41), 제 2 층(42) 및 제 3 층(43)을 통과함에 있어서도 중력에 의해 하향 통과함과 아울러 수평방향으로 통과하게 되므로 여재층(40)에 의한 여과 효율이 극대화된다.

[0067] 여타 구성 및 작용은 상술한 제 1 실시예에서와 동일하므로 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.

[0068] 도 10 내지 도 13은 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 3 실시예를 보인 것이다.

[0069] 본 실시예는 상기 상류벽(W1)에 형성되는 복수개의 여재부 유입홀(25)(26)과, 상기 유입부(10) 내에 적층 설치됨과 아울러 상기 여재부 유입홀(25)(26)의 상류단을 막는 여재층(60)과, 상기 여재부(20)의 여재층(40) 상부에 적층 설치되는 여재층(70)을 더 포함하고, 상기 지하 유도부(50)를 상기 유입부(10)에도 구비한 것이며, 여타 구성은 상술한 제 2 실시예와 동일하므로 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.

[0070] 상기 유입부(10) 내에 적층 설치되는 여재층(60)은 단일 층의 여재로 구성할 수도 있으나, 설치 지역의 강우특성과 비점오염물질 특성에 효과적으로 대응하기 위하여 서로 여과특성을 달리하는 복수 층으로 구성하는 것이 바람직하다.

[0071] 도시예에서는 상층으로부터 제 1 층(61), 제 2 층(62), 제 3 층(63)으로 구성하고 있으나, 설치 지역의 강우특성과 강우유출수 중에 함유되는 비점오염물질에 따라 설계를 달리할 수 있다. 또한 상기 제 1 층(61)으로서는 우드칩팩을 사용하고, 제 2 층(62)으로서는 자갈을, 제 3 층(63)으로서는 모래를 사용할 수 있으나 이 또한 설치 지역의 강우특성과 강우유출수 중에 함유되는 비점오염물질에 따라 설계를 달리할 수 있다.

[0072] 상기 제 1 층(61)을 우드칩팩으로 구성할 경우, 중력에 의하여 하향 통과하는 오염수에서 비점오염물질을 제거하는 역할을 하게 된다.

[0073] 상기 여재층(60) 중 제 2 층(62)을 자갈층으로 하고 제 3 층(63)을 모래층으로 할 경우 이들 제 2 층(62)과 제 3 층(63) 사이에 부직포(64)를 삽입 적층하는 것이 바람직하다. 상기 부직포(64)는 각 층(62)(63)을 견고하게 지지하는 역할과 오염수를 여과하는 역할을 하게 된다.

[0074] 상기 제 1 층(61)은 단순히 육면체 형태로 설치할 수도 있으나, 유입부(10)에 오염수가 유입될 수 있는 공간을 확보하기 위하여 도시예와 같이, 수직부(61a)와 수평부(61b)로 구성하는 것이 바람직하다.

[0075] 상기 제 1 층(61)의 수직부(61a)는 상기 상류벽(W1)에 형성되는 여재부 유입홀(25)(26)의 상류측 단부를 막는 상태로 설치된다.

[0076] 상기 여재층(70)은 단일 층으로 구성할 수도 있으나, 설치 지역의 강우특성과 비점오염물질의 특성에 효과적으로 대응하기 위하여 서로 여과특성을 달리하는 복수 층으로 구성하는 것이 바람직하다.

[0077] 도시예에서는 상층으로부터 제 1 층(71), 제 2 층(72) 제 3 층(73), 제 4 층(74)으로 구성하고 있으나, 설치 지역의 강우특성과 강우유출수 중에 함유되는 비점오염물질에 따라 설계를 달리할 수 있다. 또한 상기 제 1 층(61)으로서는 우드칩팩을 사용하고, 제 2 층(72)으로서는 자갈을, 제 3 층(73)으로서는 모래를, 제 4 층(74)으로서는 자갈을 사용할 수 있으나 이 또한 설치 지역의 강우특성과 강우유출수 중에 함유되는 비점오염물질에 따라 설계를 달리할 수 있다.

[0078] 상기 제 1 층(71)을 우드칩팩으로 구성할 경우, 중력에 의하여 하향 통과하는 오염수에서 비점오염물질을 제거하는 역할을 하게 된다.

[0079] 상기 여재층(70) 중 제 2 층(72)을 자갈층으로 하고 제 3 층(73)을 모래층으로 하며 제 4 층(74)을 자갈층으로 할 경우 이들 제 2 층(72)과 제 3 층(73) 사이와 제 3층(73)과 제 4 층(74) 사이에 부직포(77)를 삽입 적층하는 것이 바람직하다. 상기 부직포(77)는 각 층(72)(73)(74)을 견고하게 지지하는 역할과 오염수를 여과하는 역할을 하게 된다.

[0080] 상기 제 2 층(72)과 제 4 층(74)은 각각 상기 여재부 유입홀(25)(26)에 대응하는 층고(層高)에 설치한다. 상기 제 2 층(72)과 제 4 층(74)은 상기 여재부 유입홀(25)(26)을 통해 여재부(20)로 유입되는 오염수가 원활하게 흘러들어올 수 있도록 하기 위하여 자갈층이나 쇄석층으로 구성하는 것이 바람직하다.

[0081] 이하, 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 작용에 대하여 설명한다.

[0082] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 설치 지역의 우수나 강우유출수 등의 오염수는 우수관거에 집수된 후 유입관(11)을 통해 유입부(10)로 유입되거나 스틸 그레이팅(12)을 통해 유입부(10)로 유입된다. 상기 유입부(10)로 유입된 오염수는 상기 여재층(60)을 통과하면서 여과 처리된다.

[0083] 상기 유입부(10) 내로 유입된 오염수의 수위가 점차 상승하게 되고, 그 수위가 상기 여재부 유입홀(25)(26)의 높이에 이르게 되면, 오염수가 여재부 유입홀(25)(26)을 통해 상기 여재부(20)로 유입된다. 상기 여재부 유입홀(25)(26)을 통해 여재부(20)로 유입되는 오염수는 제 1 층(61)의 수직부(61a)를 통과하면서 다시 한 번 여과 처리된다.

[0084] 상기 여재부 유입홀(26)을 통해 유입된 오염수는 상기 여재층(70)과 여재층(40)을 순차적으로 통과하면서 여과 처리된다.

[0085] 이때, 상기 여재부 유입홀(26)을 통해 상기 여재부(20)로 유입된 오염수는 여재부 유입홀(26)에 대응하는 층고에 설치된 제 4 층(74)과 그 하부에 설치된 여재층(40)을 통과하게 되고, 상기 여재부 유입홀(25)을 통해 상기 여재부(20)로 유입된 오염수는 여재부 유입홀(25)에 대응하는 층고에 설치된 제 2 층(72)과 그 하부에 설치된 제 3 층(73)과 제 4 층(74) 및 여재층(40)을 순차적으로 통과하면서 여과 처리된다.

[0086] 상기 여재층(40)을 통과하는 오염수는 상술한 제 2 실시예와 마찬가지로 오염수는 오염수 이동경로 연장수단을 구성하는 비투수성 안내판(45)(46)에 의해 안내되어 상류측에서 하류측으로, 다시 하류측에서 상류측으로 흐르면서 제 1 층(41), 제 2 층(42) 및 제 3 층(43)을 통과하게 되므로 여재층(40)의 전체를 균등하고 효율적으로 사용하게 된다. 또한 오염수가 상기 제 1 층(41), 제 2 층(42) 및 제 3 층(43)을 통과함에 있어서도 중력에 의해 하향 통과함과 아울러 수평방향으로 통과하게 되므로 여재층(40)에 의한 여과 효율이 극대화된다.

[0087] 한편, 상기 유입부(10)의 여재층(60)을 통과하면서 여과 처리된 처리수와 상기 여재부(20)의 여재층(60)(40)을 통과하면서 여과 처리된 처리수의 일부는 상기 지하 유도부(50)를 통해 지하로 침투되어 처리수의 정체와 이에 따른 처리능력 저하가 방지되어 원활한 처리가 가능하게 된다.

[0088] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 여타 작용은 상술한 제 1 및 제 2 실시예와 동일하므로 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.

[0089] 도 14 내지 도 17은 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 바람직한 제 4 실시예를 보인 것이다.

[0090] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑은 상기 상류벽(W1)에 여재부 유입홀(27)을 추가 형성하고, 상기 여재층(70)에 제 5 층(75) 및 제 6 층(76)을 추가한 것이다.

[0091] 상기 제 6 층(76)은 상기 여재부 유입홀(27)에 대응하는 층고에 설치된다.

[0092] 상기 제 5 층(75)은 모래층으로 구성하고, 제 6 층(76)은 자갈층이나 쇄석층으로 구성할 수 있다.

[0093] 또한 상기 제 2 층(72)과 제 4 층(74)의 상류측에 상기 여재부 유입홀(25)(26)에 대응하는 유공관(81)(82)을 설치한 것이다. 상기 유공관(81)(82)은 서로 길이를 다르게 구성함으로써 여재부 유입홀(25)(26)을 통해 유공관(81)(82)으로 유입된 오염수가 여재층(70)(40)의 상류측과 하류측 전체를 걸쳐서 균등하게 통과하도록 하는 것이 바람직하다.

[0094] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 여타 구성은 상술한 제 3 실시예와 동일하므로 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.

[0095] 이하, 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 작용에 대하여 설명한다.

[0096] 상술한 제 3 실시예에서와 같이, 상기 여재부 유입홀(27)을 통해 유입되는 오염수는 제 6 층(76)을 따라 하류측으로 흐름과 아울러 오염수 이동경로 연장수단을 구성하는 비투수성 안내판(45)(46)에 안내되면서 여재층(40)에 의해 여과 처리된다.

[0097] 상기 여재부 유입홀(25)(26)을 통해 유입된 오염수는 상기 유공관(81)(82)의 내부로 유입되었다가 그 주벽에 천공된 투수공들을 통해 유공관(81)(82) 바깥쪽에 위치해 있는 여재층(70)으로 빠져 나와서 여재층(70)과 여재층(40)에 의해 여과 처리된다.

[0098] 상기 유공관(81)(82)의 내부로 유입된 오염수는 유공관(81)(82)의 내벽면을 따라 하류측으로 흐르면서 점차 투수공들을 통해 빠져나오게 되며, 그 오염수의 일부는 유공관(81)(82)의 하류측 단부를 통해 제 2 층(72)과 제 4

층(74)으로 빠져나오게 된다.

[0099] 이에 따라 상기 유공관(81)(82)은 오염수가 여재층(70)과 여재층(40)의 상류측 및 하류측 전체에 걸쳐서 균등한 여과 처리된다.

[0100] 본 실시예에 따른 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑의 여타 작용은 상술한 제 3 실시예와 동일하므로 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.

[0101] 또한 본 실시예에서는 오염수 이동경로 연장수단과 유공관(81)(82)을 모두 포함하는 예를 들어 설명하였으나, 오염수 이동경로 연장수단을 생략하고 유공관(81)(82)만을 설치할 수도 있다.

[0102] 이상에서는 본 발명에 의한 자연적 물순환 및 여재의 효율적인 사용이 가능한 침투도랑을 예시한 도면을 참조하여 실시예로서 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

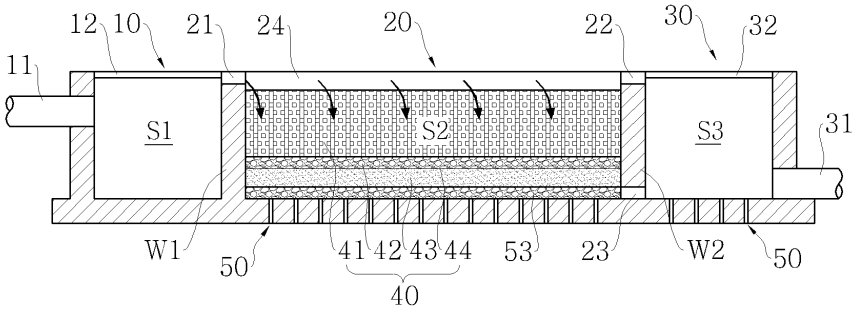
부호의 설명

[0103]

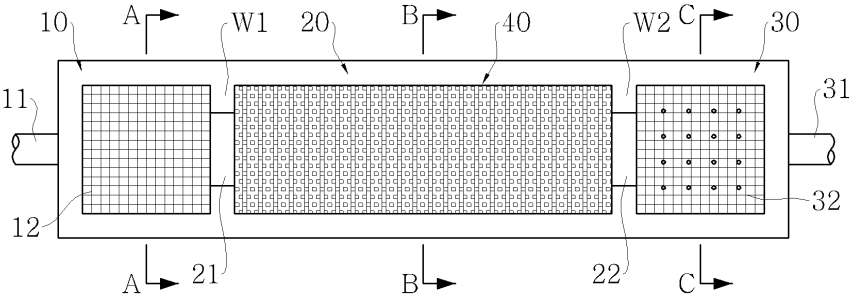
10 : 유입부	20 : 여재부
21, 22 : 연결도랑	25, 26, 27 : 여재부 유입홀
30 : 유출부	40, 60, 70 : 여재층
45, 46 : 비투수성 안내판	50 : 지하 유도부
81, 82 : 유공관	

도면

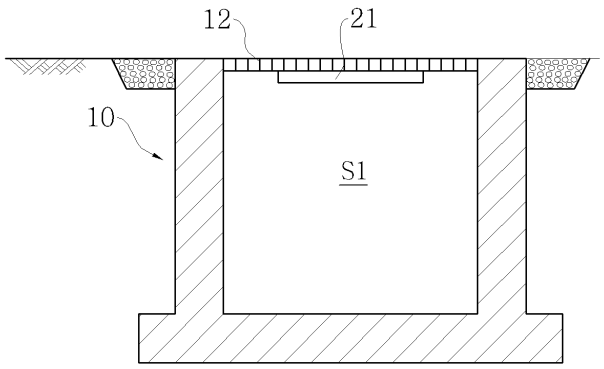
도면1



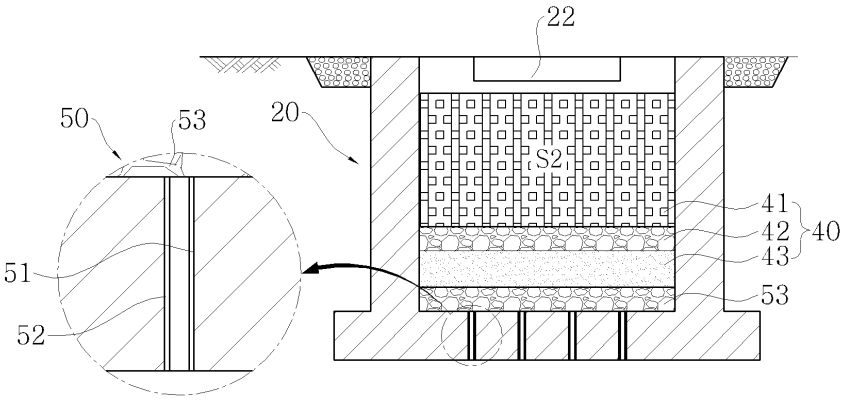
도면2



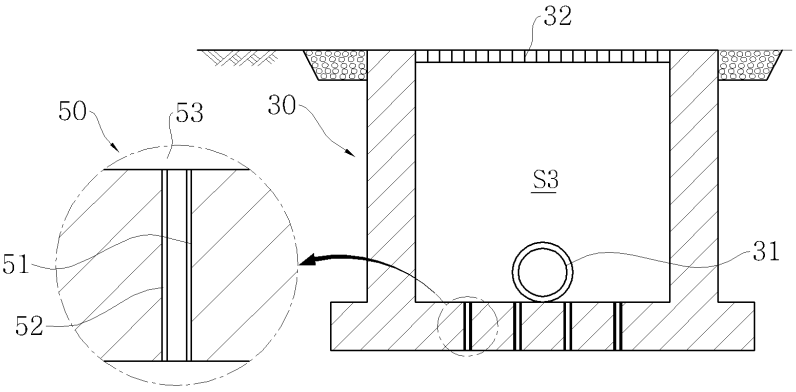
도면3



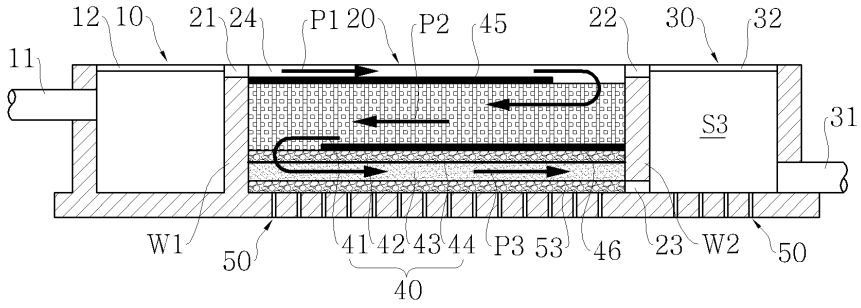
도면4



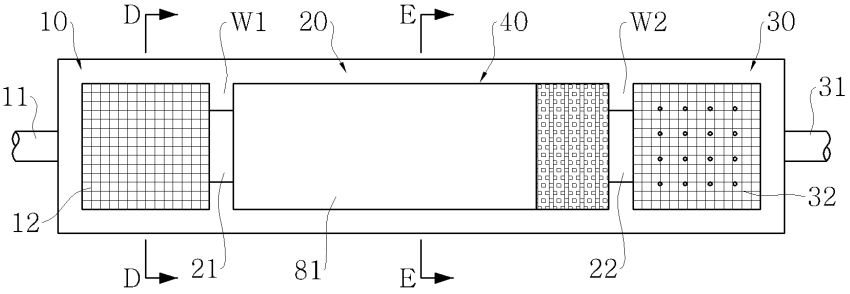
도면5



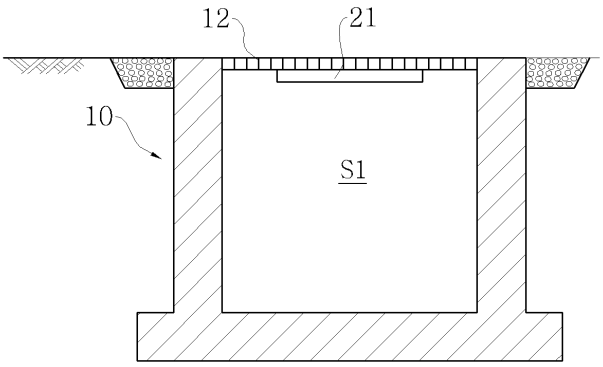
도면6



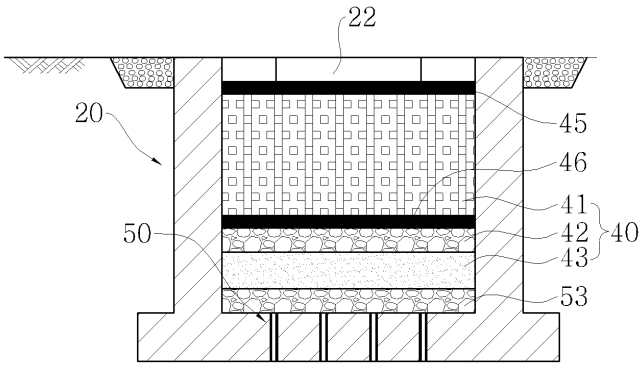
도면7



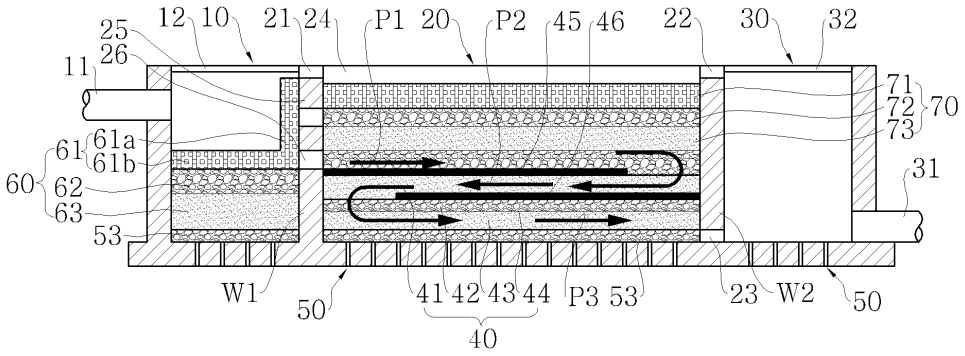
도면8



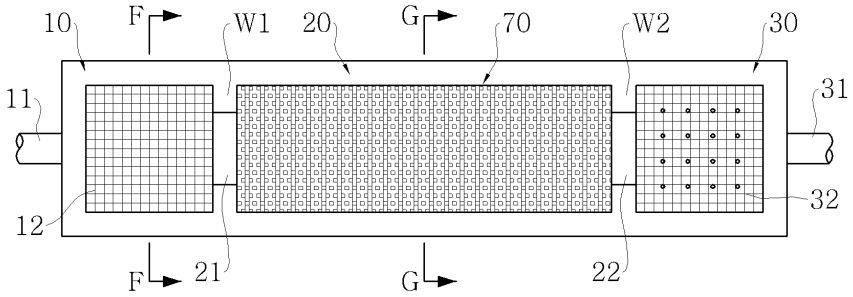
도면9



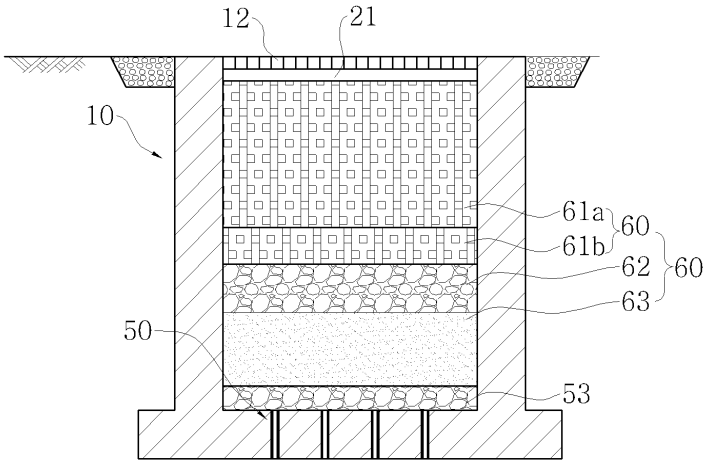
도면10



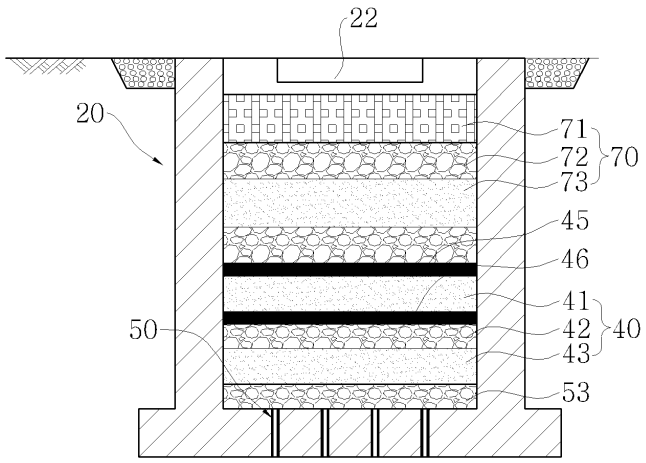
도면11



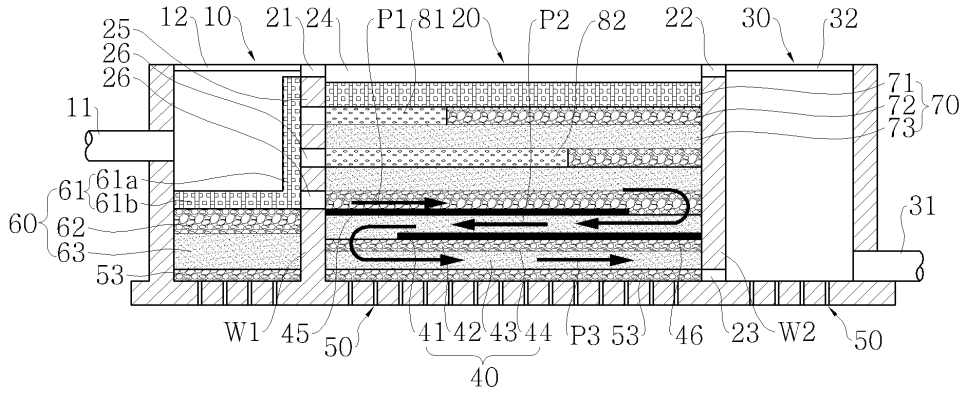
도면12



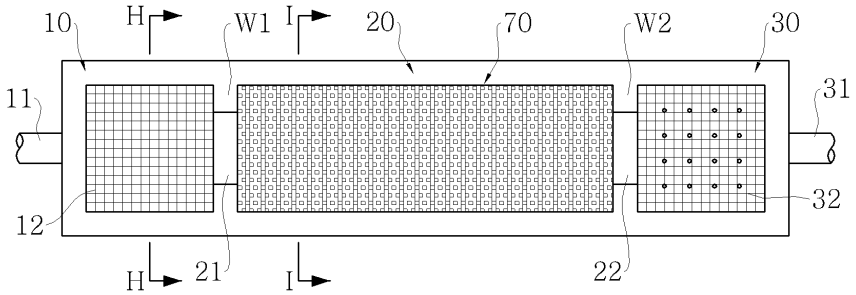
도면13



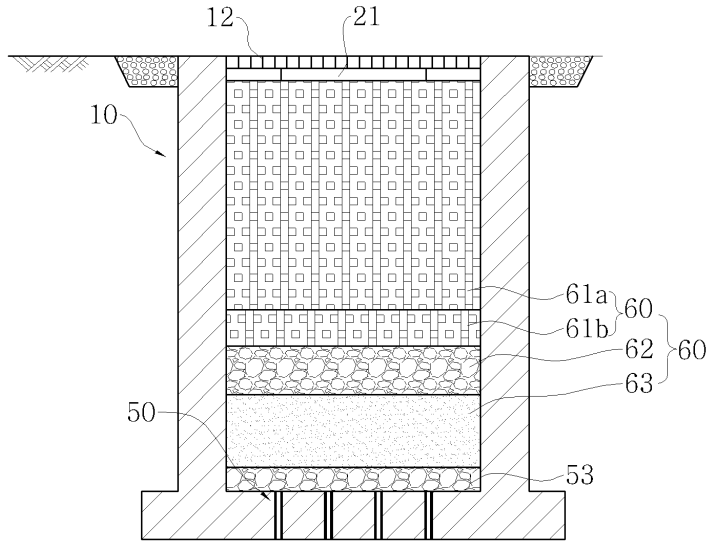
도면14



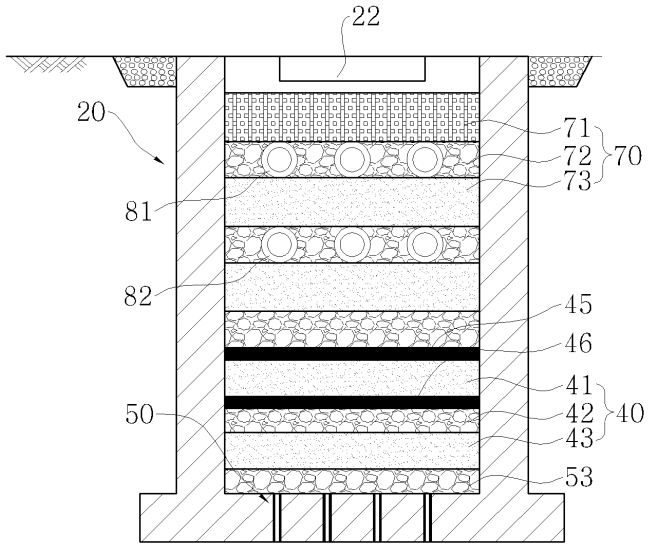
도면15



도면16


12
21
10
61a
60
61b
62
60
63
50
53

도면17


22
20
71
72
70
73
81
82
45
46
41
50
42
40
43
53