



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월14일  
(11) 등록번호 10-1008421  
(24) 등록일자 2011년01월07일

(51) Int. Cl.  
E03F 5/046 (2006.01) E01F 5/00 (2006.01)  
C02F 1/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0069639  
(22) 출원일자 2010년07월19일  
심사청구일자 2010년07월19일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2003166206 A\*  
JP63086149 U\*  
KR100642062 B1\*  
KR1020030066574 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
소재철  
서울 강동구 명일동 225-4  
(72) 발명자  
소재철  
서울 강동구 명일동 225-4  
(74) 대리인  
윤여표

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 구본철

(54) 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설

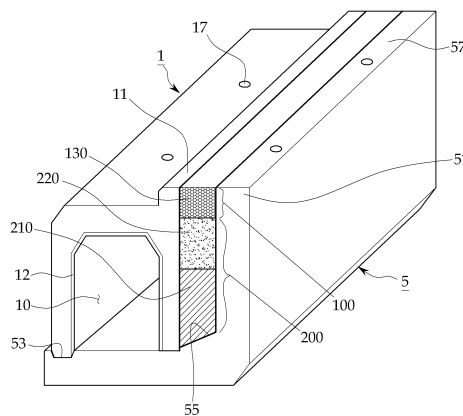
(57) 요약

본 발명은 도로의 갓길 등에 설치되는 배수구 또는 그와 같은 기능을 가지는 시설물에 있어서 배수구가 차지하는 도로 측구를 없애고 기존의 배수구가 오물로 인한 배수구 폐쇄로 인한 배수 불량을 해소하고 오수관과 연결된 우수관(하수관)으로 인한 악취를 경감하고 해소하기 위한 방법으로 기존의 개방형 배수구가 아닌 폐쇄형 배수구를 가진 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설에 관한 것이다.

또한, 상기 배수구의 막힘 등의 오염 또는 손상 발생시 배수장치를 교체하는 경우, 배수구에 설치되는 상부투수층 및 하부여과층을 하나의 유니트로 구성하여 일체로 상부투수층 또는 하부여과층 만을 간단히 교체함으로써 매우 간단한 비노출 배수로 구조를 이룰 수 있게 한다. 더 나아가 절곡 바닥몸체의 상부돌출부를 차도의 도로면보다 더 돌출되도록 하여 보도와 차도와의 경계인 경계블럭인 연속으로써의 역할을 수행하도록 함으로써 별도의 경계블럭을 설치할 필요가 없게 하고 이로써 시공 비용을 절감할 수 있도록 한다.

이를 위해 본 발명은 도로의 지하에 형성되는 배수로의 바닥부와 배수구의 측벽부를 형성하는 절곡 바닥몸체; 상기 절곡 바닥몸체의 바닥부에 상면에 접하여 도로의 지하에 매설되는 배수로의 측벽과 상부벽을 형성하는 U자형 배수관몸체; 및 상기 절곡 바닥몸체의 측벽부와 상기 U자형 배수관몸체의 측벽부의 이격된 공간에 형성되고 도로에서 발생되는 하수가 지하의 배수로로 흘러들어가는 배수구;가 형성되고, 상기 배수구는 도로의 하중을 완충시킴과 동시에 오수를 배수시키고 도로의 기능을 하는 상부투수층; 및 상기 상부투수층을 통해 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는 하부여과층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 제공한다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

도로의 지하에 형성되는 배수로의 바닥부와 배수구의 측벽부를 형성하는 절곡 바닥몸체;

상기 절곡 바닥몸체의 바닥부의 상면에 접하고 도로의 지하에 매설되는 배수로의 측벽과 상부벽을 형성하는 U자형 배수관몸체; 및

상기 절곡 바닥몸체의 측벽부와 상기 U자형 배수관몸체의 측벽부의 이격된 공간에 형성되고 도로에서 발생하는 하수가 지하의 배수로로 흘러들어가는 배수구;가 형성되고,

상기 배수구는 상부의 압력으로 인해 공극을 유지시킴과 동시에 오수를 배수시키고 도로의 기능을 하는 상부투수층; 및 상기 상부투수층을 통해 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는 하부여과층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설에 있어서,

상기 상부투수층은, 상하부가 유수관통될 수 있도록 형성되고, 탄성층채움재가 채워져 상부투수층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 상부교체용키트;를 포함하고,

상기 하부여과층은, 그리드로 형성된 매쉬키트로 이루어지고, 세라믹불채움재 또는 활성탄층채움재가 채워져 하부여과층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 하부교체용키트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 U자형 배수관몸체는,

배수구의 일 측벽부를 형성하는 격벽부의 하부여과층 부위에 배수구에 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는 유수유입구;을 포함하는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 유수유입구는,

U자형 배수관몸체의 배수구의 일 측벽부를 형성하는 격벽부의 하부에 소량의 우수도 배수로로 유입될 수 있도록 격벽 최하부에 추가로 설치 형성되어 소량의 우수도 배출될 수 있도록 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 4**

제 2 항에 있어서,

상기 배수구의 바닥면을 이루는 절곡 바닥몸체의 내측 모서리 부위는 배수로에 오수가 유입될 수 있도록 경사지도록 형성되는 배수구경사바닥부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 5**

제 2 항에 있어서,

상기 상부투수층은, 탄성다공성 재료인 고무칩(SBR), 코르크, 우레탄, 이피디엠(EPDM), SEBS 등 칩이 우레탄 바인더와 혼합되어 다공성을 가지게 경화되거나 탄성을 가진 재료를 이용하여 공극을 만들어 우수가 유입될 수 있게 만든 탄성층채움재;로 채워져 표층부의 탄성 포장재에서 전달되는 상부 압력과 빗물로 인해 투수층 공극을 지속적으로 유지하여 물이 투수되도록 하며,

상기 하부여과층은, 상부투수층으로부터 유입된 우수를 배수로로 흘려보내고 약취를 제거하는

세라믹볼층채움재;로 채워지는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수 시설.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 하부여과층은, 상층부가 오수를 여과하는 활성탄층채움재;로 채워지고, 하층부는 세라믹볼층채움재;로 채워져 오수에서 발생하는 악취를 제거하고, 정화하여 배수로로 흘려보내는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 7**

제 2 항에 있어서,

상기 절곡 바닥몸체는, 하측에는 배수로의 바닥부가 형성되고, 양측에는 배수구의 측벽부가 형성되도록 U자형 단면을 가지면서 길이방향 연장되어 형성되고,

상기 배수구는, 상기 U자형 배수관몸체가 상기 U자형으로 형성된 절곡바닥몸체의 내부에 인입되어 상기 U자형 배수관몸체의 양 측벽부들과 상기 절곡 바닥몸체의 양 측벽부들 사이의 이격공간에 형성되어 양측에 두개 존재하며,

상기 유수유입구는, 상기 U자형 배수관몸체의 양 측벽에 모두 형성되는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 U자형 배수관몸체는, 배수구의 일측벽을 형성하는 격벽부가 상부로 돌출된 상부돌출부를 포함하고,

상기 절곡 바닥몸체는, 상기 U자형 배수관몸체의 상부돌출부와 동일한 높이로 돌출된 상부돌출부를 포함하여,

U자형 배수관몸체의 상부돌출부와 절곡 바닥몸체의 상부돌출부 상면 및 상기 상부투수층의 상면이 차도의 갓길에 위치하여 차도로 활용될 수 있도록 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 U자형 배수관몸체는, 배수구의 일측벽을 형성하는 격벽부가 상부로 돌출된 상부돌출부를 포함하고,

상기 절곡 바닥몸체는, 상기 U자형 배수관몸체의 격벽부보다 높게 돌출된 상부돌출부를 포함하여,

U자형 배수관몸체의 상부돌출부 상면 및 상기 상부투수층의 상면은 도로의 갓길에 위치하여 차도로 활용될 수 있도록 하고, 상기 절곡 바닥몸체의 상부돌출부는 차도와 보도의 경계가 되는 연석으로 활용될 수 있도록 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

도로의 지하에 형성되는 배수로의 바닥부와 배수구의 측벽부를 형성하는 절곡 바닥몸체; 상기 절곡 바닥몸체의 바닥부에 상면에 접하여 도로의 지하에 매설되는 배수로의 측벽과 상부벽을 형성하는 U자형 배수관몸체; 및 상기 절곡 바닥몸체의 측벽부와 상기 U자형 배수관몸체의 측벽부의 이격된 공간에 형성되고 도로에서 발생하는 하수가 지하의 배수로로 흘러들어가는 배수구;가 형성되고, 상기 배수구는 도로의 하층을 완충시킴과 동시에 오수를 배수시키고 도로의 기능을 하는 상부투수층; 및 상기 상부투수층을 통해 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는

하부여과층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설의 관리방법에 있어서,

상기 상부투수층은, 상하부가 유수관통될 수 있도록 형성되고, 탄성층채움재가 채워져 상부투수층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 상부교체용키트;에 포함되어 일체로 형성되며,

상기 하부여과층은, 그리드로 형성된 매쉬키트로 이루어지고, 세라믹불채움재 또는 활성탄층채움재가 채워져 하부여과층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 하부교체용키트;에 포함되어 일체로 형성되어,

배수구가 오염물질 등에 의해 막히거나 파손된 경우 상기 상부투수층 또는 하부여과층을 일체로 교체하여 관리할 수 있도록 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설에서 배수구의 관리방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 도로의 갓길 등에 설치되는 배수구 또는 그와 같은 기능을 가지는 시설물에 있어서 배수구가 차지하는 도로 측구를 없애고 기존의 배수구가 오물로 인한 배수구 폐쇄로 인한 배수 불량을 해소하고 오수관과 연결된 우수관(하수관)으로 인한 악취를 경감하고 해소하기 위한 방법으로 기존의 개방형 배수구가 아닌 폐쇄형 배수구를 가진 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설에 관한 것이다.

[0002] 또한, 상기 배수구의 오염 또는 손상시 교체의 용이를 위하여 배수구에 설치되는 상부투수층 및 하부여과층을 하나의 유니트로 구성하여 일체로 상부투수층 또는 하부여과층을 교체할 수 있도록 한다. 더 나아가 절곡 바닥 몸체의 상부돌출부를 차도의 도로면보다 더 돌출되도록 하여 보도와 차도와의 경계인 경계블럭인 연석으로써의 역할을 수행하도록 함으로써 별도의 경계블럭을 설치할 필요가 없게 하고 이로써 시공 비용을 절감할 수 있도록 한다.

**배경기술**

[0003] 빗물의 투수는 환경과 밀접한 관계를 지니고 있으며 자연생태계에 커다란 역할을 하고 있다. 그러므로 이전부터 투수에 많은 관심을 가지고 제품이 개발되었고 이용되어 왔다. 이러한 추세는 계속 되어져야 하는 것은 당연한 명제로 받아들여지고 있으며 계속 투수형 제품이 개발되고 있다. 더 나아가 빗물의 투수와 도심 비점오염원의 하천유입으로 하천의 오염이 심각해지고 있어 선진국은 비점 오염원의 관리에 많은 비용과 노력을 아끼지 않고 있는 추세에 우리나라도 이제 오염원관리에 많은 노력과 연구에 투자하고 있는 실정이다.

[0004] 기존의 배수로나 도로의 측면 배수구에는 비가 온 후 물 고임 현상이 발생하고 배수구에 낙엽이나 각종 쓰레기 유입과 배수구를 통하여 악취가 올라오는 것을 막기 위해 상가 앞에는 배수구를 막는 현상도 있고, 기타 다른 요인으로 배수구가 막힘으로 인하여 갑작스런 폭우가 내리면 빗물이 범람하고 있는 실정이다. 그로 인해 배수로를 통하여 흘러들어간 각종 오물로 인한 청소 및 준설을 주기적으로 하여야 하기 때문에 비용이 투자되고 늘 청결한 상태를 유지하기가 어려우며, 오물의 배수로 유입으로 배수구에 부하가 발생하여 안전율을 높여 큰 환경의 배수로를 설치하여야 하고 초기우수에 포함된 비점오염원과 오물이 하천에 유입됨으로 하천의 오염을 가중시켜 하천생태계를 파괴하여 물고기의 폐죽음 같은 결과를 가져오고 있다.

[0005] 또한 배수로에 빠지지 못한 물이 고여 썩어서 냄새가 나고 해충의 서식처를 제공하고 그로 인해 주기적 소독을 필요로 한다. 배수구가 철제 혹은 그와 유사한 재질로 만들어져 있어서 운동장의 경우는 안전사고의 원인으로 상존하여 안전 또한 크게 위협받고 있다.

[0006] 이상과 같이 위험요소 제거와 배수로의 오염과 해충의 서식, 오물의 투입으로 인한 배수로 역할의 상실, 오염원

의 하천 유입, 배수로의 설치로 청소 및 준설로 발생하는 비용의 감소에 대하여 보다 깊은 연구가 이루어져야 할 필요가 있다.

[0007] 이러한 비점오염원 제거용 배수시설이 차도의 갓길에 설치되는 경우를 상정할 수 있는데, 차량이 통행하는 도로의 갓길이나 운동장 등의 주변에 설치되어 현재 사용하고 있는 배수관이나 집수정은 상부에 스틸 그레이팅으로 마감하거나 시멘트로 제작된 뚜껑을 사용하는데 상부에 낙엽이나 오물이 있을 경우 배수구의 상부 구멍을 막아 우수가 투입되는데 어려움이 있다.

[0008] 또한, 이러한 그레이팅을 이용한 배수시설을 차도의 갓길에 설치하는 경우 배수구 표층부인 그레이팅 설치부위는 차도의 일부로 사용할 수 없고, 이에 따라 도심에서 차량의 증가에 따른 도로의 폭이 넓어져야 함에도 오히려 이러한 공간을 활용할 수 없어 교통체증을 가중시키는 결과를 초래하게 된다.

[0009] 더 나아가 최근의 자전거 보급의 증가와 그 활용이 활성화되는 경향으로 보도나 차도의 일부를 자전거 도로로 사용하게 되어 결국에는 차도 또는 보도의 폭이 좁아지게 되는 결과를 초래하는데, 별도의 자전거 도로의 확보를 상기 배수구 표층부로 활용할 수 있는 방안이 모색될 필요가 있다.

[0010] 이에 따라 본 발명의 출원인이 출원하여 등록한 등록특허 10-0497565호의 "친환경 투수성 탄성 포장구조 및 시공방법"과 특허출원한 10-2008-0065870호의 "보강매트와 유공관이 결합된 무 배수로 투수 기층구조 및 그 시공방법"을 바탕으로 하였는데, 이는 투수 기층구조를 활용하여 오염을 방지하면서 오수를 배출하는 시스템과 관련된 발명이다.

[0011] 그러나, 상기 출원 등록된 발명들은 단지 오염을 방지하면서 오수를 배출하는 시스템에 한정되는데, 이와 동시에 배수구 표층부 상면을 별도의 공간으로 활용할 수 있는 방법이 모색될 필요가 있다. 이에 본 발명은 배수로를 노출하지 않고 표면의 물을 독립된 배수관몸체와 절곡 바닥몸체의 이격된 공간에 형성된 독립된 배수구를 이용한 배수로로 유도하는 것을 내용으로 하며 표층부의 탄성 포장재에서 전달되는 상부 압력과 빗물로 인해 투수층 공극을 지속적으로 유지하며 하부 배수로로 우수가 침투하여 유입될 수 있도록 배수시설의 구조를 이용하는 방법에 관한 모색이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 차도의 갓길이나 운동장 등의 배수시설에 있어서, 도로의 측구를 개량하여 어떠한 강우로도 도로 측구 부위의 물고임을 방지하고 우수가 지하로 유입되도록 하여 환경 생태계에 생명을 불어넣을 수 있는 방법의 일환으로 오염원을 일차적으로 배수구의 상부투수층에서 차단하면서 투수시키고, 이차적으로 하부여과층에서 여과 및 정수하여 하부의 배수관에 유입시켜 초기 우수에 많이 함유된 오염물질을 걸러줌으로 오염원 처리에 소요되는 비용을 절감하게 함과 동시에, 지면에 노출된 배수로를 별도로 활용할 수 있도록 하여 효율적인 차도의 활용을 도모할 수 있으며 나아가 안전사고의 예방에도 효과를 도모할 수 있는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은, 상부투수층은 탄성다공성 재료인 고무칩(SBR), 코르크, 우레탄, 이피디엠(EPDM), SEBS로 형성된 칩이 우레탄 바인더와 혼합된 탄성층채움재;로 채워져 표층부 상면에 차량 또는 자전거 등이 통행함으로써 탄성 포장재에서 전달되는 상부 압력으로 인해 투수층 공극을 지속적으로 유지하여 빗물의 투수성을 향상시키고, 하부여과층에서는 활성탄층 채움재 또는 세라믹볼층 채움재를 채워 오염원을 여과시켜 우수가 정수된

상태에서 배수로로 유입되어 오수에 의해 자연환경이 훼손되는 것을 방지할 수 있도록 하는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은, 배수구의 표층부를 이루는 상부투수층의 탄성층채움재를 탄성다공성 재료로 매우게 되므로 상면이 별도의 차도 또는 자전거 도로로 활용될 수 있도록 하며, 더 나아가 상기 배수구의 표층부는 U자형 배수관몸체의 상부돌출부 상면과 절곡 바닥몸체의 상부돌출부 상면에 의해 갖길 차선의 역할을 하게 되어 도로를 주행하는 차량의 안전운전을 도모하는 것이다.

[0015] 본 발명의 또 다른 목적은, 상부투수층을 상부교체용키트에 포함하여 설치하고, 하부여과층은 하부교체용키트에 포함하여 본 발명의 배수시설 시공시 먼저 절곡 바닥몸체를 시공하고, 다음 U자형 배수관몸체를 시공한 후, 상기 절곡 바닥몸체와 U자형 배수관몸체의 측벽으로 형성된 이격된 공간인 배수구에 매우 간단히 하부교체용키트에 포함된 하부여과층을 설치하고, 다음 그 위에 상부교체용키트에 포함된 상부투수층을 설치함으로써 매우 간단하게 시공하여 시공의 편의성을 도모하고, 시공의 경제성을 도모할 수 있도록 하는 것이다.

[0016] 본 발명의 또 다른 목적은, 배수구의 막힘을 방지하고 우수를 지하로 투입시키며 비점오염원이 배수로 유입을 방지하고 배수구의 막힘 현상을 없애고 지속적 우수의 유입을 확보하는 배수로를 제공하는 것인데, 배수구의 막힘 등의 현상이 발생하는 경우 상부교체용키트 및 하부교체용키트에 의해 배수구 내부의 상부투수층 또는 하부여과층을 일체로 간단히 교체하거나 청소할 수 있도록 함으로써 관리의 편의성과 경제성을 도모할 수 있도록 하는 것이다.

[0017] 본 발명의 또 다른 목적은, 절곡 바닥몸체의 상부돌출부를 U자형 배수관몸체의 상부돌출부의 높이와 동일하게 맞추어 설치함으로써 전체로써 하나의 배수구가 되어 도로의 중간에도 설치될 수 있도록 함으로써 시공구역의 한계를 극복하도록 하는 것이다.

[0018] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 절곡 바닥몸체의 상부돌출부를 U자형 배수관몸체의 상부돌출부보다 더 높게 시공함으로써 도로 갓길에 설치하는 경우 보차도의 경계블록인 연석의 기능을 할 수 있도록 하는데, 보도와 차도의 경계를 이루는 경계블록의 높이만큼 올려서 별도의 경계블록을 설치할 필요가 없으므로 경제성을 도모할 수 있도록 하고, 하부구조물과 일체를 이루므로 내구성을 향상시킬 수 있도록 하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0019] 본 발명은 앞서 상술한 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의하여 구현될 것이며, 하기와 같은 구성을 포함한다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도로의 지하에 형성되는 배수로의 바닥부와 배수구의 측벽부를 형성하는 절곡 바닥몸체; 상기 절곡 바닥몸체의 바닥부에 상면에 접하여 도로의 지하에 매설되는 배수로의 측벽과 상부벽을 형성하는 U자형 배수관몸체; 및 상기 절곡 바닥몸체의 측벽부와 상기 U자형 배수관몸체의 측벽부의 이격된 공간에 형성되고 도로에서 발생하는 하수가 지하의 배수로로 흘러들어가는 배수구;가 형성되고, 상기 배수구는 도로의 하층을 완충시킴과 동시에 오수를 배수시키고 도로의 기능을 하는 상부투수층; 및 상기 상부투수층을 통해 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는 하부여과층;을 포함하여 지속적 투수를 유도하기 위한 방법으로 상부에 일정 두께의 탄성층을 형성하여 탄성으로 인한 공극 막힘 현상을 차단하였고 투수층의 공극을 최대화하여 미세 고형분이 투수층에 도달하여도 하부에 설치된 배수로로 유도하여 배출시키는 방법으로 지속적으로 공극을 유지할 수 있도록 한다.

[0021] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 U자형 배수관몸체는, 배수구의 일 측벽부를 형성하는 격벽부의 하부여과층 부위에 배수구에 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는 우수유입구;을 포함하고, 상기 배수구의 바닥면을 이루

는 절곡 바닥몸체의 내측 모서리 부위는 배수로에 오수가 유입될 수 있도록 경사지도록 형성되는 배수구경사바닥부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, U자형 몸체의 배수구의 일 측벽부를 형성하는 격벽부의 하부에 소량의 우수도 배수로로 유입될 수 있도록 격벽 최하부에 우수유입구를 설치하여 소량의 우수도 배출될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 상부투수층은, 탄성다공성 재료인 고무칩(SBR), 코르크, 우레탄, 이피디엠(EPDM), SEBS 등의 탄성재로 형성된 칩이 우레탄 바인더와 혼합된 탄성층채움재;로 채워져 표층부의 탄성 포장재에서 전달되는 상부 압력과 빗물로 인해 투수층 공극을 지속적으로 유지하여 물이 투수되도록 하며, 상기 하부여과층은, 상부투수층으로부터 유입된 우수를 배수로로 흘려보내고 악취를 제거하는 세라믹볼층채움재; 또는 오수를 여과하는 활성탄층채움재; 및 세라믹볼층채움재;로 채워져 우수에서 발생하는 악취를 제거하고, 정화하여 배수로로 흘려보내는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 상부투수층은, 탄성층채움재가 채워져 상부투수층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 상부교체용키트;를 포함하고, 상기 하부여과층은, 세라믹볼채움재 또는 활성탄층채움재가 채워져 하부여과층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 하부교체용키트;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 U자형 배수관몸체는, 배수구의 일측벽을 형성하는 격벽부가 상부로 돌출된 상부돌출부를 포함하고, 상기 절곡 바닥몸체는, 상기 U자형 배수관몸체의 상부돌출부와 동일한 높이로 돌출된 상부돌출부를 포함하여, U자형 배수관몸체의 상부돌출부와 절곡 바닥몸체의 상부돌출부 상면 및 상기 상부투수층의 상면이 차도의 갭길에 위치하여 차도로 활용될 수 있도록 하거나, U자형 배수관몸체의 상부돌출부 상면 및 상기 상부투수층의 상면은 도로의 갭길에 위치하여 차도로 활용될 수 있도록 하고, 상기 절곡 바닥몸체의 상부돌출부는 차도와 보도의 경계가 되는 연석으로 활용될 수 있도록 한다.

**발명의 효과**

[0026] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 전술한 과제 해결 수단 및 후술할 구성과 결합, 작동관계에 의해서 다음과 같은 효과를 도모할 수 있다.

[0027] 본 발명은, 현재 노출되어 있는 배수구를 노출 없이 설치하여도 배수에 전혀 문제가 발생하지 아니하게 하며 늘 청결한 주변 환경을 유지하고 배수로에 고인 물로 인한 통행의 불편을 없애고 도로 측구를 차로로 활용할 수 있고, 자전거 도로 등으로 사용할 수 있는 환경을 제시하여 도시의 토지 이용의 효율성을 극대화하며 초기우수를 정화하여 하천에 방류하여 초기우수로 인한 하천오염을 방지하기 위한 방법이며 유동성 포장재로 마감하여 지속적인 투수공극의 유지로 노견이 늘 청결을 유지할 수 있는 비노출 유공배수관을 제공한다.

[0028] 본 발명은, 또한 도로의 노면에 노출되지 않는 배수로를 도로와 나란히 설치함으로 빗물이 현재의 배수구를 통하여 배수될 때 생기는 배수의 부하를 덜어주어 노면에 물 고임을 없애고 그로 인하여 교통사고를 줄이고 우천 시에도 운전이 최적의 상태를 제공하여 줄 수 있게 되어 사고로 인한 사회적 비용을 감소시키고 귀중한 인명을 보호하는 역할을 수행할 수 있도록 한다.

[0029] 본 발명은, 또한 지상에 노출된 배수로를 없앴으로 점차 확산되는 자전거인구를 소화하기 위하여 별도의 자전거 도로를 개설할 필요성을 느끼는 현재 배수로 부위의 상부를 자전거가 이용할 수 있게 함으로 인해 도로의 토지 이용에 효율성을 극대화하고 자전거가 배수로 위를 상시 통행함으로 배수로 상부의 공극이 늘 배수가 원활한 상태로 유지되게 할 수 있어 별도의 청소나 배수공극의 확보를 위한 작업이 필요하지 않은 효과를 도모할 수

있다.

- [0030] 본 발명은, 또한 절곡 바닥몸체의 상부돌출부를 도로면에 비해 돌출되도록 하여 보도의 상면과 일치되는 높이로 설치하여 차도와 보도의 경계를 이루는 경계블럭인 연석의 역할을 하도록 함으로써 별도의 연석을 설치할 필요가 없고, 하부 토목구조물과 일체화된 연석에 따라 그 내구성이 향상되며, 시공비용이 절감되므로 경제적인 효과도 도모할 수 있게 된다.
- [0031] 본 발명은, 또한 지반의 침하를 방지하고 전체 표면배수로 포장 면에 잔존 우수가 고이지 않도록 하며 현재의 부분적 반 개방형 배수로의 단점인 배수로 내 오염원의 유입과 막힘 현상을 방지하기 위한 기술과 표면 및 투수 구조의 막힘 현상을 방지하고 복원하는 기술을 제공한다.
- [0032] 본 발명은, 또한 우수를 즉시 지하로 유입시켜 지하수의 수위를 보충하고 잔류우수를 유공관을 통해 배출하여 배수로에 들어가는 오물을 억제하여 배수로의 준설이나 물 빠짐의 불량으로 냄새나 해충 서식의 원인을 없애는 효과를 얻을 수 있어 폭우가 내려도 배수로에 오물이 없어 배수구가 막히는 일이 최소한으로 줄어들게 하는 효과를 도모한다.
- [0033] 본 발명은, 또한 강우로 인한 비점오염원의 유입을 막아 초기 강우로 인한 하천 생태계를 보호하고 또한 청소 및 준설을 주기적으로 하지 않아도 늘 청결한 상태를 유지할 수 있도록 한다.
- [0034] 본 발명은, 또한 노출된 배수구가 없어 운동장 같은 다중 이용시설에서 경기 중 부상을 예방하고 안심하고 운동을 할 수 있는 공간을 제공할 수 있게 되고, 이와 같이 운동장의 위험요소 제거와 배수구의 문제를 해결하고 하천의 오염, 해충의 서식, 오물의 투입으로 인한 배수역할의 상실을 예방하고 원활한 배수구의 설치로 효율적인 부지의 이용에 장애를 주는 여러 문제점이 해결되고 평균적으로 10m 도로의 경우 노면이 차지하는 면적이 도로의 8-12%임을 감안하면 본 발명으로 토지이용의 효율성을 극대화할 수 있고 관리도 손쉽게 할 수 있는 효과를 거둘 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0035] 도 1은 본 발명의 배수시설을 도시한 사시도.
- 도 2는 본 발명의 U자형 배수관몸체를 도시한 사시도.
- 도 3은 본 발명의 절곡 바닥몸체를 도시한 사시도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 U자형 배수관몸체와 절곡 바닥몸체가 결합된 사시도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 U자형 배수관몸체와 절곡 바닥몸체가 결합된 사시도.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배수시설을 도시한 사시도.
- 도 7은 본 발명의 하부여과층을 일체형으로 제작 설치할 수 있도록 하는 하부교체용키트를 도시한 사시도.
- 도 8은 본 발명의 상부투수층을 일체형으로 제작 설치할 수 있도록 하는 상부교체용키트를 도시한 사시도.
- 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 배수구를 시공 또는 교체하는 과정을 도시한 시공 사시도.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 U자형 배수관몸체를 도시한 사시도.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 절곡 바닥몸체를 도시한 사시도.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배수시설을 도시한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0036] 이하에서는 본 발명에 따른 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정되어서는 아니며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0038] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0039] 이하에서는 도 1 내지 8을 참조하여 본 발명의 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설에 대하여 상세히 설명하고자 한다. 먼저 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 도시한 사시도이다.
- [0040] 본 발명은 상시 빗물이 투수형 배수로로 형성된 노건을 통해 유입되어 노건에 물고임이 없애고, 노건의 배수구를 없앴으로 배수로 부위를 다른 용도로 사용할 수 있게 함으로 토지의 효율적 이용은 물론 우수로 인한 오염원의 하천유입을 방지하고 그로 인한 불편을 없애고 유지비를 줄이기 위하여 운동장, 도로, 단지 내 도로 등 조성시 배수가 지속적이고 원활하게 될 수 있도록 한다.
- [0041] 이에 본 발명은 도로의 지하에 형성되는 배수로의 바닥부와 배수구의 측벽부를 형성하는 절곡 바닥몸체(5); 상기 절곡 바닥몸체의 바닥부에 상면에 접하여 도로의 지하에 매설되는 배수로의 측벽과 상부벽을 형성하는 U자형 배수관몸체(1); 및 상기 절곡 바닥몸체(5)의 측벽부와 상기 U자형 배수관몸체(1)의 측벽부의 이격된 공간에 형성되고 도로에서 발생하는 하수가 지하의 배수로로 흘러들어가는 배수구(7);가 형성되고, 상기 배수구(7)는 도로의 하중을 완충시킴과 동시에 오수를 배수시키고 도로의 기능을 하는 상부투수층(100); 및 상기 상부투수층을 통해 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는 하부여과층(200);을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 상기 U자형 배수관몸체(1)는, 도 2의 사시도에서 상세히 도시되어 있는 바와 같이, U자형으로 형성되고 열린 부위가 하향으로 향하도록 시공된다. 이에 통상적으로 이러한 배수관몸체는 프리캐스트 콘크리트로 제작되는데, 현장에서 제작되는 것이 아니라 공장에서 일정한 강도 이상으로 제작되어 그 품질을 보증받을 수 있도록 한다. 상기 U자형 배수관몸체(1)와 절곡 바닥몸체(5)는 지하에서 유수가 하천으로 유입되도록 하는 배수로(10)를 형성하게 된다.
- [0043] 상기 U자형 배수관몸체(1)는 배수구(7)의 측벽을 형성하는 일측벽의 상향으로 돌출되어 형성된 상부돌출부(11), 배수관몸체의 연속된 설치 시공을 위해 다른 배수관몸체와 밀착 연결될 수 있도록 하는 배수관이음부(12), 배수구(7)의 일 측벽부를 형성하는 격벽부의 하부여과층(200) 부위에 배수구에 유입된 하수를 배수로에 흘려보내는 우수유입구(13) 및 지하에 매설되는 상기 배수관몸체(1)의 하중이 매우 크므로 크레인 등의 장비를 이용하여 케이블을 걸어 시공할 수 있도록 하는 인양구(17)를 포함한다.
- [0044] 상기 상부돌출부(11)는 도 1 및 도 6에서 보는 바와 같이 도로의 갓길이나 도로가 포장된 후에 도로와 같은 레벨을 유지하면서 배수구 표층부와 함께 도로로 활용되거나 별도의 자전거 도로 등으로 활용되어 공간 활용도를 극대화시킬 수 있게 된다. 더 나아가 상기 상부돌출부(11) 자체가 도로의 일부를 이루게 되면서 도로의 길이방향에 따라 형성되게 되므로 도로의 아스콘 포장 색깔과 다르게 되어 시인성을 갖게 되므로 별도의 갓길 차선의 역할도 할 수 있게 된다.

- [0045] 상기 배수관이음부(2)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 U자형 배수관몸체(1)의 길이방향 양 단에 위치하여 배수관몸체들 상호 간에 밀착 연결할 수 있도록 하는 기능을 하는데, 배수로의 역할을 하는 배수관몸체의 특성상 외부로 유수가 유출되는 것을 차단할 수 있도록 하는 과킹 등이 이용될 수 있다. 즉, 일단은 돌출된 연장된 돌기로 구성되고 타단은 함몰된 오목부로 구성하여 연결하는 경우 절곡 결합되도록 함으로써 유수차단의 효과를 도모할 수 있도록 한다.
- [0046] 상기 유수유입구(13)는, 도 2, 도 5 및 도 6에 도시되어 있는 것과 같이 상기 U자형 배수관몸체(1)에서 배수구(7)의 일측벽을 형성하는 격벽부 하단에 하부여과층(200)이 형성되는 부위에 형성된 관통공으로써 배수구(7)로부터 유입되는 여과된 유수가 배수관몸체의 배수로로 흘러들어가 하천으로 배출되도록 한다. 이에 도 1에 도시된 바와 같이 상기 유수유입구(13)는 수직길이 방향으로 어느 정도 길게 연장된 하면이 개방된 형태로 형성된 직사각형의 관통공으로 형성됨이 바람직할 것이나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 배수구(7)의 하부여과층(200)으로부터 배출되는 유수가 배수로로 유입될 수 있는 구조라면 어떠한 형상이라도 가능할 것이다.
- [0047] 상기 인양구(17)는, 통상적으로 콘크리트 재질로 형성된 무거운 하중의 유공관 등에 포함된 구성으로써 당해 U자형 배수관몸체(1)는 콘크리트 재질로 형성되어 무거우므로 사람의 힘으로 시공을 하기 곤란하여 크레인 등의 장비를 활용하여 시공해야 하는데, 이러한 작업을 위해 케이블 등이 인입되어 들어올리고 옮기면서 작업을 할 수 있도록 하는 구성이다.
- [0048] 상기 절곡 바닥몸체(5)는, 도 3을 참조하여 살펴보면, "ㄴ" 자 모양으로 절곡된 형태로 이루어졌으며, 하부 벽은 도로의 지하에 형성되는 배수로의 밑바닥을 형성하게 되고, 수직 측벽은 배수구(7)의 측벽을 형성하는 구성이다. 이에 프리캐스트 콘크리트로 제작되는 것이 통상적이고, 본 발명의 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 시공하는데, 지하에 가장 먼저 매설되고, 그 바닥부 상면에 상기 U자형 배수관몸체(1)가 시공되도록 한다. 이와 같이 시공됨에 따라 상기 U자형 배수관몸체(1)와 절곡 바닥몸체(5)는 지하에서 유수가 하천으로 유입되도록 하는 배수로(10)를 형성하게 된다.
- [0049] 상기 절곡 바닥몸체(5)는 수직측벽으로부터 상부로 돌출되어 연장된 상부돌출부(51), 배수로의 밑바닥을 형성하는 하부 바닥 상면에 형성된 배수관몸체 연결홈(53), 내측 모서리 부위에 형성되고 배수구(7)의 바닥면을 이루며 배수관 내부에 오수가 유입될 수 있도록 경사지도록 형성되는 배수구경사바닥부(55) 및 지하에 매설되는 상기 배수관몸체(1)의 하중이 매우 크므로 크레인 등의 장비를 이용하여 케이블을 걸어 시공할 수 있도록 하는 인양구(17)를 포함한다.
- [0050] 상기 상부돌출부(51)는, 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이 절곡 바닥몸체(5)의 수직측벽으로부터 일정길이 돌출된 부위으로써 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이 다양한 높이로 형성될 수 있다.
- [0051] 도 4의 경우에는 도 1의 실시예에서 보여주는 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 형성하게 되는데, 상기 U자형 배수관몸체(1)의 상부돌출부(11)와 배수구 상부 노출면과 함께 동일한 평면상에 노출되어 전체로써 도로의 역할을 하게 된다. 즉, 이러한 도 4에 따른 도 1의 실시예에 의하면 본 발명의 배수 시설 상면은 도로의 갓길 뿐만 아니라 중앙부 등 도로의 일부에 어디든 포함될 수 있게 된다.
- [0052] 또한, 도 5 및 도 6에 따른 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면 상기 절곡 바닥몸체(5)의 상부돌출부(51)는 U자형 배수관몸체(1)의 상부돌출부(11) 및 배수구 상부 노출면보다 더 상향 돌출되도록 형성된다.
- [0053] 통상적으로 연석(경계블럭)의 경우 독립된 연석을 별도의 고정수단없이 올려놓아 시공하기 때문에 차량의 충돌 등에 의해 쉽게 이탈되거나, 파손될 우려가 있고, 이에 따라 이탈, 파손되는 경우 수리 또는 교체를 해야 하는 비경제성 또는 시공의 불편함이 있었다. 이에 따라 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 상부돌출부(51)의

길이를 조정함으로써 경계블럭을 대체할 수 있도록 한다. 즉, 보차도 경계블럭의 높이만큼 올리게 되면 별도의 경계블럭인 연석의 설치가 필요없게 되고, 이에 따라 시공비를 절감하며 시공의 편의성을 도모할 수 있음은 물론, 하부 구조물과 경계블럭인 연석이 일체적으로 형성됨으로 그 내구성을 더욱더 향상시킬 수 있게 되는 것이다.

[0054] 즉, 도 1 및 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예들을 살펴보면, 먼저 도 1에서는 차도 측에서 아스팔트 면과 평면상으로 이루어진 U자형 배수관몸체(1)의 상부돌출부(11)와 절곡 바닥몸체(5)의 상부돌출부(51) 상면 및 상기 상부투수층(100)의 상면이 차도의 갓길에 위치하여 차도로 활용될 수 있도록 하거나, 도로의 일부분을 차지하여 차도 또는 자전거 도로 등으로 전체적으로 활용될 수 있도록 한다. 이에 대해 도 6에서는 U자형 배수관몸체의 상부돌출부(11) 상면 및 상기 상부투수층(100)의 상면은 도로의 갓길에 위치하여 차도로 활용될 수 있도록 하고, 상기 절곡 바닥몸체의 상부돌출부(51)는 차도와 보도의 경계가 되는 연석으로 활용될 수 있도록 한다.

[0055] 상기 배수관몸체 연결홈(53)은, 도 3에서 보는 바와 같이 절곡 바닥몸체(5)의 바닥판을 이루는 부분의 상면 일 단부에 형성되는 길게 연장된 함몰부로서 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이 상부에 U자형 배수관몸체(1)의 일측벽의 단부가 끼움결합된다. 이와 같이 상기 U자형 배수관몸체(1)의 일측벽 단부에 절곡 끼움결합됨으로써 배수로(10)를 형성하는 배수관몸체와 절곡 바닥몸체의 바닥부가 밀착 결합하여 유수를 밖으로 유출시키지 아니하면서 하천으로 흘러보낼 수 있게 된다.

[0056] 상기 배수구 경사바닥부(55)는, 도 3 내지 도 5에서 보는 바와 같이 상기 절곡 바닥몸체(5)의 내측 모서리 부위에 배수구(7)의 바닥부를 이루는 부위에 경사 형성되도록 돌출된 부위이다. 이렇게 경사지게 바닥부를 형성하는 것은 도 1 및 도 6에서 보이는 시공 완성된 배수시설에서 배수구(7)에 유입되는 유수가 자연스럽게 상기 U자형 배수관몸체(1)의 우수유입구(13)로 흘러 들어가 배수로(10)를 통해 하천으로 유출될 수 있도록 하기 위함이다. 이는 도 4 및 도 5에서 볼 수 있듯이 배수구(7)로부터 흘러내리는 유수가 우수유입구(13)를 통해 경사지게 연결될 수 있도록 함을 볼 수 있다.

[0057] 상기 인양구(57)는, 앞서 언급한 U자형 배수관몸체(1)의 인양구(17)와 동일한 작용과 기능을 하는 구성으로써 프리캐스트 콘크리트로 제작된 절곡 바닥몸체(5)의 큰 하중에 따라 크레인 등의 장비를 통해 시공을 하는 경우 와이어가 내입되어 이를 옮길 수 있도록 하기 위한 통상의 구성이다.

[0058] 상기 배수구(7)는, 도 4 및 도 5에서 볼 수 있듯이 U자형 배수관몸체(1)의 일측벽과 절곡 바닥몸체(5)의 수직 일측벽에 의한 간격의 공간에 형성된 도로면의 유수를 하부의 배수로(10)로 유출시키기 위한 구조로 본 발명에서는 빈 공간으로 두지 않고 별도의 상부투수층(100)과 하부여과층(200)을 두어 도로 상면에서 인입되는 유수를 투수시키고 여과시켜 오염물을 제거한 후 배수로(10)로 유출시키게 된다. 이에 상기 배수구(7)는 배수관을 따라 길게 형성된 좁은 폭의 깊은 공간으로 형성된다.

[0059] 상기 상부투수층(100)은, 통상적으로 탄성 다공성 재료로 채워지는데, 도로면 상부에서 배수로로 유수가 유입될 수 있도록 공극을 가지고 있어야 할 것이며, 이러한 공극의 유지는 상부투수층 상면을 도로로 활용함으로써 차량이나 자전거 등이 지속적으로 하중을 줌으로써 공극을 지속적으로 유지할 수 있도록 하면서 유수가 자연스럽게 투수될 수 있도록 한다.

[0060] 상기 상부투수층(100)은, 도 1 및 도 6에서 보는 바와 같이, 탄성다공성 재료인 고무칩(SBR), 코르크, 우레탄, 이피디엠(EPDM), SEBS 등의 탄성재료로 형성된 칩이 우레탄 바인더와 혼합된 탄성층채움재(130)로 채워져 표층부의 탄성 포장재에서 전달되는 상부 압력과 빗물로 인해 투수층 공극을 지속적으로 유지하여 물이 투수되도록 하는데, 이러한 탄성층이 투수성을 갖게 되는 것은 일정의 공극을 가지면서 공극 막힘을 방지하기 때문이다.

[0061] 상기 상부투수층(100)의 탄성층(130)은 하부 투수층의 공극 막힘을 방지하며 상부의 충격을 흡수하고 표층의 다른 구조물의 공극을 지속적으로 유지하기 위한 방법으로 설치되며, 또 가장 중요한 투수와 배수 부분에는 공극을 최대화하기 위하여 일정한 입도의 쇄석을 보강매트 위에 포설하고 상부를 다진 후 바인더를 이용하여 표면을 안정시켜 탁월한 투수, 배수 능력을 지니게 하고 상부 고무칩으로 한 번 더 투수층을 안정시킴으로써 대전지역 측정강우량 평균치로 환산할 경우 200년 빈도의 100mm/hr 의 강우 시에도 표면의 물고임이 없이 원활한 배수 성능을 나타낼 수 있도록 한다.

[0062] 수질의 정화나 비점오염원의 일차 걸름에 필요한 경우, 쇄석의 상부에 우레탄 바인더를 살포하여 쇄석을 안정화시키고; 안정화된 쇄석 상부에 5-7mm의 고무칩을 쇄석의 공극만 막을 수 있도록 설치하고 상부에 콜크나 숯을 충전하여 상부에서 침투되는 우수의 불순물을 일차로 흡착하게 하여 주고 그 상부에 두께 20mm로 고무칩을 깔아 주고 중량 100/의 무게로 5-10초간 전압 한 후; 상부에 도4의 상부 보강그리드를 설치하고; 상부보강 그리드의 공간에 4-7mm의 고무(SBR), 콜크, 우레탄, 이피디엠(epdm)으로 만든 칩을 우레탄 바인더와 혼합하여 채워 물이 투수 되도록 한다.

[0063] 이를 대한민국 대전지방을 특정하여 일 실험치로써 수치화하여 계산한 것은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[0064] 가) 포설 두께 및 투수 계수

[0065] 1. 탄성층:  $t = 7\text{cm}$ ,  $k = 7\text{cm/sec}$

[0066] 2. 투수층:  $t = 20\text{cm}$ ,  $k = 50\text{cm/sec}$

[0067] 나) 강우 강도

[0068]  $I = 100\text{mm/hr}$  (대전지방 200년 빈도 확률강우량)

[0069] 다) 강우 시 수직침투 여부 검토.

[0070]  $100\text{mm/hr}$ 의 강우 강도로 비가 올 경우, 강우량은  $100\text{mm/hr} = 10\text{cm}/3600\text{sec} = 0.00278\text{cm/sec}$  이며,

[0071] 탄성층의 투수 계수가  $7\text{cm/sec}$  이므로  $k = 7\text{cm/sec}$ 이고 강우시 침투속도는  $0.00278\text{cm/sec}$  이므로 표면 배수가 발생하지 않는다.

[0072] 라) 강우 초기 쇄석층의 저류 능력 검토.

[0073] 1. 단위 면적당 강우량 =  $0.1\text{cm}/60\text{min} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m} = 0.1/60\text{min}$ .

[0074] 2. 단위면적  $20\text{m} \times 1\text{m}$  에서 투수층을 통한 수직방향 우수배제능력 검토.

[0075] (조건:투수부  $60\text{cm} \times 1\text{m}$ )

[0076] 1. 단위 폭당 내리는 우수량.

[0077]  $Q = 100\text{mm/hr} \times 1.0\text{m} \times 20.0\text{m}$

[0078]  $= 10\text{cm}/3600\text{sec} \times 100\text{cm} \times 2000\text{cm} = 554/\text{sec}$

[0079] 2. 단위 폭당 우수배제량.

- [0080]  $q = kiA$
- [0081]  $= 7\text{cm/sec} \times 100\text{cm} \times 60\text{cm} = 42000/\text{sec}$
- [0082]  $q = kiA = 42000/\text{sec}$ .  $Q = 554/\text{sec}$
- [0083] 로 계산되므로 현재 강우로 발생하는 문제가 해결되었다.

[0084] 투수계수에 따른 유체의 흐름은 다음의 표4로 나타낼 수 있다.

**표 4**

포화토의 대표적인 투수계수

흙의 종류	K	
	cm/sec	ft/min
깨끗한 자갈	100-1.0	200-2.0
조립질 모래	1.0-0.01	2.0-0.02
세립질 모래	0.01-0.001	0.02-0.002
실트질 점토	0.001-0.00001	0.002-0.00002
점토	< 0.000001	< 0.000002

[0086] 이와 같이 상기 상부투수층(100)은 탄성층채움재(130)로써 채워질 수 있는데, 이러한 탄성층이 별도의 일정한 입도의 쇄석을 보강매트 위에 포설하고 상부를 다진 후 바인더를 이용하여 표면을 안정시켜 탁월한 투수, 배수 능력을 지니게 하고 상부 고무칩으로 한 번 더 투수층을 안정시킴으로써 투수성을 충분히 확보할 수 있게 된다.

[0087] 상기 하부여과층(200)은, 도 1 및 도 6에서 보는 바와 같이, 상부투수층(100)으로부터 유입된 우수를 배수로로 흘러보내고 악취를 제거하는 세라믹볼층채움재(210);로 채워지거나, 상층부가 오수를 여과하는 활성탄층채움재(220);로 채워지고, 하층부는 세라믹볼층채움재(210);로 채워져 오수에서 발생하는 악취를 제거하고, 정화하여 배수로(10)로 흘러보내는 것을 특징으로 한다.

[0088] 이에 상기 하부여과층(200)은 상부의 투수층(100)으로부터 유수에 오염물질이 존재하게 되는데, 이렇게 존재하는 오염물질을 여과하는 기능을 할 수 있도록 상기 하부여과층(200)의 채움재는 세라믹볼층채움재(210)로 채워질 수 있다. 이러한 상기 세라믹볼층채움재(210)는 세라믹볼 자체가 이물질의 흡착을 함으로써 유수에 포함된 이물질을 흡착시켜 보다 정화된 유수로써 배수로에 배출시키게 되어 환경오염을 방지하고 하천의 오염을 예방하는 기능을 하게 되는 것이다.

[0089] 더 나아가 본 발명의 또 다른 실시예에서는 상기 하부여과층(200)에 세라믹볼층채움재(210) 만을 구성하는 것이 아니라 이에 더하여 층을 나누어 상층부에는 활성탄층채움재(220)를 구성할 수 있게 되고, 활성탄층을 형성함으로써 오염된 유수의 여과를 보다 원활하게 한다. 통상적으로 활성탄은 물을 정수하는 여과기의 기능을 하고, 물에 산소를 부가하여 용존산소량을 증가시켜 환경오염을 방지할 수 있도록 하는 기능을 한다. 따라서, 상기 활성탄층을 통과하는 유수로 인하여 하천의 오염을 예방하게 되고, 더 나아가 상수로써의 활용도 가능하게 함으로써 그 효용성을 높일 수 있게 된다.

[0090] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여, 도 7 및 도 8을 참조하여 보다 상세히 설명하고자 한다.

[0091] 상기 하부여과층(200)은, 세라믹볼채움재(210) 또는 활성탄층채움재(220)가 채워져 하부여과층(200)이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 하부교체용키트(200a)를 포함할 수 있다.

[0092] 이에 도 7는 본 발명의 하부여과층(200)이 내부에 포함되어 일체화된 유니트로 기능하도록 하는 하부교체용키트

(200a)를 도시하는데, 도시되어 있는 바와 같이 유수가 측면과 하부에 모두 투수될 수 있도록 하는 그리드로 형성된 매쉬키프로 이루어질 수 있다. 이렇게 그리드로 형성된 매쉬키프로 이루어짐으로써 도 1 및 도 6에 따라 설치된 배구수(7)의 하부여과층(200)은 상부에서 투수된 유수가 측면과 하면의 경사바닥부(55)를 통해 U자형 배수관몸체(1)의 유수유입구(13)로 흘러들어갈 수 있도록 한다. 이에 상기 하부교체용키프(200a)가 그리드로 형성된 매쉬키프로 이루어지는 것은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐, 별도로 측면과 하부로 유수가 흐를 수 있도록 하는 구성이라면 모두 가능할 것이다.

[0093] 도 9a 및 도 9b에서와 같이 상기 하부교체용키프(200a)에 활성탄층채움재(220)와 세라믹볼층채움재(210)가 상하로 적층되어 채워져 하나의 유니트로 형성되거나, 또는 별도로 세라믹볼층채움재(210)만이 채워져 하나의 유니트로 형성될 수 있는데, 이렇게 하나의 유니트로 형성된 하부여과층(200)은 시공상에도 간단히 당해 일체화된 유니트를 삽입 시공함으로써 시공의 편의성과 경제성을 도모할 수도 있고, 관리 교체 측면에서도 오염되거나 훼손된 하부여과층(200)을 전체적으로 일시에 뽑아내어 청소나 교체를 하여 다시 삽입하는 형식으로 관리 및 교체를 용이하게 할 수 있게 된다.

[0094] 상기 상부투수층(100)은, 탄성층채움재(130)가 채워져 상부투수층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 상부교체용키프(100a);를 포함할 수 있다.

[0095] 이에 도 8은 본 발명의 상부투수층(100)이 내부에 포함되어 일체화된 유니트로 기능하도록 하는 상부교체용키프(100a)를 나타내는데, 도시되어 있는 바와 같이 본 상부교체용키프(100a)는 유수가 측면에 흐르도록 할 필요는 없고, 하부의 하부여과층(200) 방향으로만 투수될 수 있도록 하면 족하다. 따라서, 상기 하부교체용키프(200a)와는 달리 그리드로 형성된 매쉬키프로 이루어질 필요는 없고 단지 상하부가 유수관통될 수 있도록 형성하면 된다. 이렇게 상하의 유수관통 구조로 인하여 도 1 및 도 6에 따라 설치된 배구수(7)의 상부투수층(100)은 도로 상면의 유수가 탄성투수층(130)을 통해 관통 투수되어 하층의 하부여과층(100)으로 흐를 수 있도록 한다. 이에 상기 상부교체용키프(200a)가 도 8에서처럼 측벽들이 격벽으로 형성된 것은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐, 별도로 상하부로 유수가 흐를 수 있도록 하는 구성이라면 모두 가능할 것이다.

[0096] 도 9b에서와 같이 상기 상부교체용키프(100a)에 탄성층채움재(130)가 채워져 하나의 유니트로 형성될 수 있는데, 이렇게 하나의 유니트로 형성된 상부투수층(100)은 시공상에도 간단히 당해 일체화된 유니트를 삽입 시공함으로써 시공의 편의성과 경제성을 도모할 수도 있고, 관리 교체 측면에서도 오염되거나 훼손된 상부투수층(100)을 전체적으로 일시에 뽑아내어 청소나 교체를 하여 다시 삽입하는 형식으로 관리 및 교체를 용이하게 할 수 있게 된다.

[0097] 이하에서는 도 9a 및 도 9b를 참조하여 본 발명의 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설의 시공방법 및 관리 교체방법을 상세히 설명하고자 한다.

[0098] 본 발명의 시공방법에 포함되는 구성은 상기 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설의 구조 및 구성에서 상세히 설명한 바와 같으므로 이하 생략하기로 하고, 도 9a 및 도 9b를 참조하여 시공방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0099] 도 9a에서 보는 바와 같이 먼저 도로의 지하에 배수로를 형성하기 위하여 도로의 지하에 형성되는 배수로의 바닥부와 배수구의 측벽부를 형성하는 절곡 바닥몸체(5)를 크레인 등의 장비를 이용하여 인양구(57)에 와이어 등을 걸어 지하에 매설 시공한다. 다음, 상기 절곡 바닥몸체(5)의 바닥부의 상면에 접하도록 도로의 지하에 매설되는 배수로의 측벽과 상부벽을 형성하는 U자형 배수관몸체(1)를 크레인 등의 장비를 이용하여 인양구(17)에 와이어 등을 걸어 매설 시공하게 된다.

[0100] 이 때, 상기 U자형 배수관몸체(1)의 열린 부위는 하향하도록 시공됨이 당연한데, 일측벽부 하단면은 상기 절곡 바닥몸체(5)의 배수관몸체 연결홈(53)에 맞추어 끼워짐으로써 밀착 결합된다. 이는 배수로로 활용되는 절곡바닥몸체의 바닥부와 U자형 배수관몸체의 결합이 유입된 지하수가 밖으로 유출되지 않고 흐를 수 있도록 하기 위해 당연하다.

- [0101] 그리고, 상기 U자형 배수관몸체(1)의 타측 측벽부는 절곡 바닥몸체(5)의 측벽과 함께 배수구(7)의 측벽부를 형성하는데, 그 하단은 도 9a에서 보는 바와 같이 절곡바닥몸체(5)의 배수구 경사바닥부(55)의 하측에 밀착 접촉 결합된다.
- [0102] 이와 같이 상기 U자형 배수관몸체(1)와 절곡바닥몸체(5)가 시공됨에 따라, 상기 절곡 바닥몸체(5)의 측벽부와 상기 U자형 배수관몸체(1)의 측벽부의 이격된 공간에 형성되고 도로에서 발생하는 하수가 지하의 배수로로 흘러 들어가는 배수구(7)로써의 기능을 하게 된다.
- [0103] 이러한 상기 배수구(7)가 형성된 후, 도 9a 및 도 9b에서 보는 바와 같이, 상기 배수구(7)에 상부에서 유입되는 유수를 여과, 정수하여 배수로에 흘려보내는 하부여과층(200)을 매쉬키트로 이루어진 하부교체용키트(200a)에 포함하여 일체로 시공된다. 이러한 상기 하부교체용키트(200a)는 앞서 언급한 바와 같이 통상적으로 유수가 통과될 수 있도록 그리드를 가지는 매쉬키트로 이루어짐이 바람직하고 이에 세라믹볼층채움재(210)로만 채워진 하부여과층(200) 유니트로 형성할 수도 있지만, 활성탄층 채움재(220)과 세라믹볼층 채움재(210)을 상하로 적층 채워진 하부여과층(200)의 유니트로 형성할 수도 있을 것이다.
- [0104] 상기 하부여과층(200)을 시공한 다음, 도 9b에서 보는 바와 같이 그 상부에 도로의 하중을 완충시킴과 동시에 오수를 투수시키고 도로의 기능을 하는 상부투수층(100)을 상부교체용키트(100a)에 포함하여 일체로 시공하는 과정을 거치게 된다. 이러한 상부교체용키트(100a)는 상부에서 유입되는 유수를 하부의 여과층(200)에 흘려보낼 수 있도록 투수기능을 가지면 되므로 상부와 하부가 유수관통될 수 있도록 형성하면 족할 것이다. 즉, 상기 하부교체용키트(200a)와 같이 측면으로의 유수 흐름을 유도할 필요가 없으므로 별도의 그리드를 가지는 매쉬키트로 형성할 필요는 없고 단지 상부와 하부의 유수관통만 유지하면 되는 것이다.
- [0105] 상기와 같이 배수구(7)를 상부투수층 및 하부여과층에 각각의 채움재로 시공함으로써 본 발명의 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 시공 완성하게 된다. 이렇게 상기 하부여과층(200) 및 상부투수층(100)을 교체용키트를 통해 일체의 유니트로 형성하여 시공함은 각 채움재들의 분리된 부재에 따라 시공의 난이성 및 경제성이 떨어질 수 있으므로 이를 일체로 시공하여 편의성 및 경제성을 도모할 수 있기 때문이다.
- [0106] 다음 상기와 같이 시공된 본 발명의 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설의 관리 교체방법에 대해 살펴보도록 한다.
- [0107] 상기 배수구(7)가 유입되는 유수의 오염원에 따라 막히거나 파손되는 경우 배수의 원활한 기능을 위하여 이를 청소하거나 교체하면서 관리를 지속적으로 할 필요가 있게 된다. 즉, 통상적으로 배수구(7)에 포함된 상부투수층(100) 및 하부여과층(200)의 채움재가 각각 일체화되지 않고 시공되는 경우 이를 모두 끊어내어 청소한 후 다시 채워 시공하는 방법 밖에는 없는데, 배수구가 좁고 길게 형성되므로 이의 관리방법에 커다란 어려움이 존재하게 된다.
- [0108] 이에 상기 상부투수층(100)은, 탄성층채움재가 채워져 상부투수층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 상부교체용키트(100a);에 포함되어 일체로 형성되며, 상기 하부여과층(200)은, 세라믹볼채움재 또는 활성탄층채움재가 채워져 하부여과층이 하나의 유니트로 교체될 수 있도록 하는 하부교체용키트(200a);에 포함되어 일체로 형성되도록 함으로써 보다 쉽고 간단하게 교체 관리작업을 실행할 수 있게 된다.
- [0109] 따라서, 배수구가 오염물질 등에 의해 막히거나 파손된 경우 상기 일체로 유니트화된 상부투수층(100) 또는 하부여과층(200)을 일체로 밖으로 빼낼 수 있게 되고, 이를 청소한 후 또는 새로운 부분으로 교체하여 도 9a 및 도 9b의 과정처럼 시공 관리할 수 있도록 하는데, 이로써 경제성과 편의성을 도모함으로써 획기적인 배수시설을

달성할 수 있게 된다.

- [0110] 이하에서는 도 10 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 상세히 설명하고자 한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 절곡 바닥몸체(51)는, 하측에는 배수로(10)의 바닥부가 형성되고, 양측에는 배수구(7)의 측벽부가 형성되도록 U자형 단면을 가지면서 길이방향 연장되어 형성되고, 상기 배수구(7)는, 상기 U자형 배수관몸체(11)가 상기 U자형으로 형성된 절곡바닥몸체(51)의 내부에 인입되어 상기 U자형 배수관몸체의 양 측벽부들과 상기 절곡 바닥몸체의 양 측벽부들 사이의 이격공간에 형성되어 양측에 두개 존재하며, 상기 유수유입구(13)는, 상기 U자형 배수관몸체(11)의 양 측벽에 모두 형성되도록 한다. 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 각 구성을 살펴본다.
- [0111] 먼저 도 10에서 보는 바와 같이, U자형 배수관몸체(11)는 본 발명의 기본 실시예 형상과 동일하나, 상부돌출부를 별도로 포함하지 아니한다. 그리고, 상기 U자형 배수관몸체(11)의 측벽부는 배수구(7)와 배수로(11)의 격벽부를 이루는데, 양측의 측벽부 모두에 유수유입구(13)를 포함한다. 이는 본 발명의 또 다른 실시예에서는 배수구(7)가 상기 U자형 배수관몸체(11) 양측에 형성되기 때문이다.
- [0112] 다음 도 11에서 보는 바와 같이, 절곡 바닥몸체(51)는, U자형으로 이루어지는데, 상기 U자형 배수관몸체(11)의 폭보다 더 넓도록 형성된다. 이에 U자형으로 이루어진 절곡 바닥몸체(51)의 양 측벽부는 복수개(2개)의 배수구(7)에서 바깥쪽의 벽을 이루게 된다. 또한, 절곡 바닥몸체(51)의 모서리 부위에 형성되는 배수구 경사바닥부(55)는 도 11에서 보이는 것처럼 양측에 형성되어 U자형의 내면을 이루게 된다.
- [0113] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도 10의 U자형 배수관몸체(11) 및 도 11의 절곡 바닥몸체(51)가 결합된 상태를 도시한 도면이다. 이에 따라 살펴보면 본 발명의 일 실시예에서 보이는 배수구(7)의 상부투수층(100)과 하부여과층(200)이 양측에 형성된 배수구(7)에 채워짐으로써 도로 상면의 유수가 배수로(10)에 유입될 수 있도록 한다.
- [0114] 이렇게 형성된 도로 등의 배수시설은 그 자체로써 도로의 일부분을 형성하게 되고, 더 나아가 상기 배수로 상면이 도로의 차선으로써 역할을 수행할 수도 있고, 별도의 자전거 도로나 갓길을 표시하는 기능을 할 수도 있게 된다.
- [0115] 특히, 시내의 버스 중앙차선이 형성된 도로에서 버스 승강장이 중앙차선 위치에 형성되는 경우 배수구는 당연히 당해 버스 승강장 연석 하단에 위치하게 된다. 이러한 경우 별도의 배수시설이 형성되어야 하므로 도 10 내지 도 12에서 보여지는 바와 같이 본 발명의 또 다른 실시예에서 처럼 일측의 배수구는 도로 갓길의 보도 측에 형성되도록 하고, 일측은 버스 승강장이 형성되는 도로의 중앙선 측에 형성되도록 할 수 있게 된다.
- [0116] 이렇게 형성됨으로써 특히 절곡 바닥몸체(51)의 양 측벽이 상기 U자형 배수관몸체(11)의 상측 높이보다 높게 형성되도록 하여 도로 갓길의 연석(경계블록)과 함께 도로 중앙선 측의 버스 승강장의 연석(경계블록)의 역할을 수행하도록 하고, 도로의 경계블록 설치의 불편함 및 비경제성을 해소함과 동시에 내구성을 향상시키고, 당해 배수구 상면 자체를 도로로 활용함으로써 교통란을 해소할 수 있도록 기여한다.
- [0117] 앞서 살펴본 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자(이하 '당업자'라 한다)가 본 발명에 따른 독립된 배수관 및 배수구를 이용한 비점오염원 제어용 배수시설을 용이하게 실시할 수 있도록 하는 바람직한 실시예일 뿐, 전술한 실시예 및 첨부한 도면에 한정되는 것은 아니므로 이로 인해 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 당업자에게 있어 명백할 것이며, 당업자에 의해 용이하게 변경가능한 부분도 본 발명의

권리범위에 포함됨은 자명하다.

**부호의 설명**

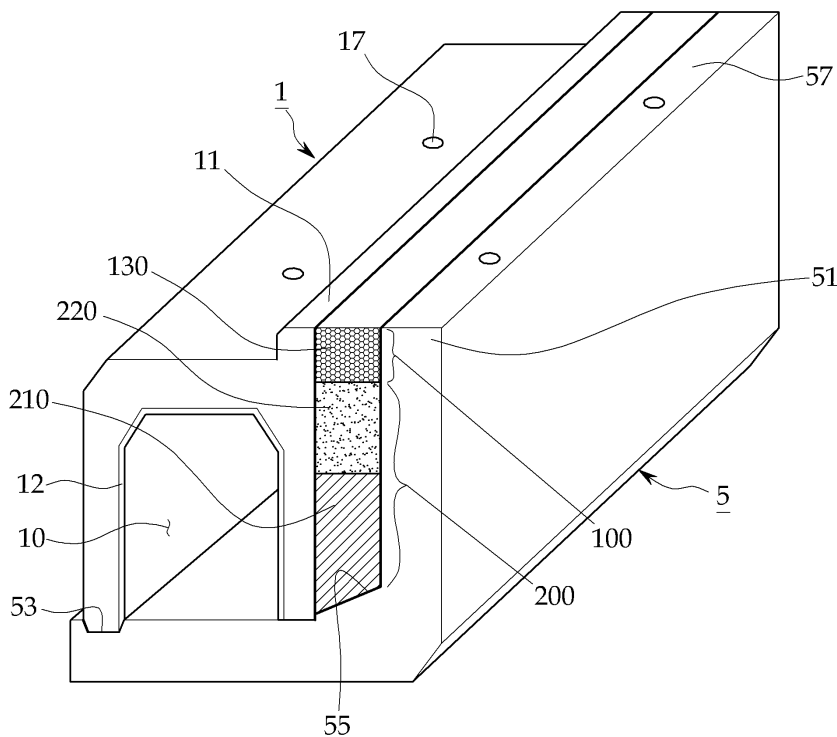
[0118]

\* 도면의 주요부분에 대한 주요 설명 \*

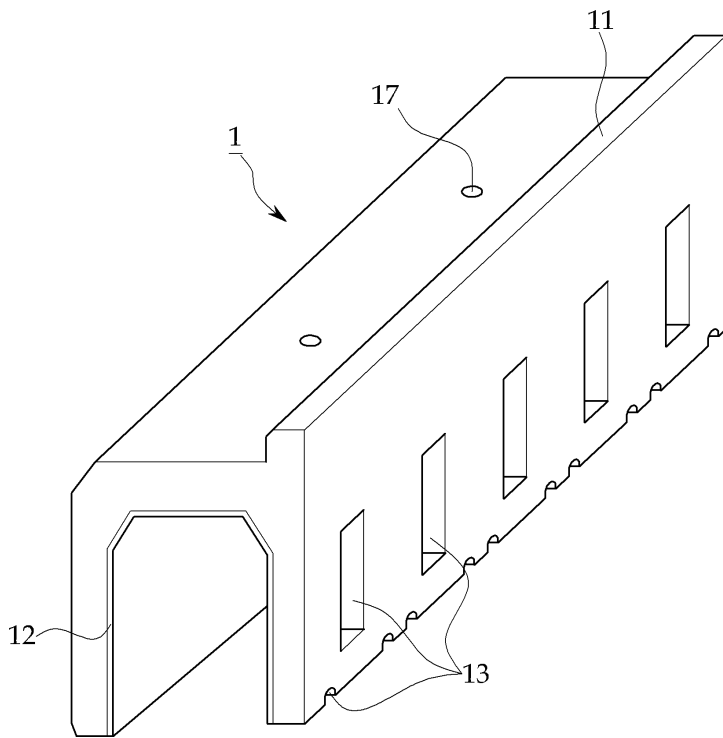
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1 : U자형 배수관몸체  | 10 : 배수로       |
| 11 : 상부돌출부     | 12 : 배수관 이음부   |
| 13 : 유수유입구     | 17 : 인양구       |
| 5 : 절곡 바닥몸체    | 51 : 상부돌출부     |
| 53 : 배수관몸체 연결홈 | 55 : 배수구 경사바닥부 |
| 57 : 인양구       | 7 : 배수구        |
| 100 : 상부투수층    | 100a : 상부교체용키트 |
| 130 : 탄성층채움재   | 200 : 하부여과층    |
| 200a : 하부교체용키트 | 210 : 세라믹볼층채움재 |
| 220 : 활성탄층채움재  |                |

**도면**

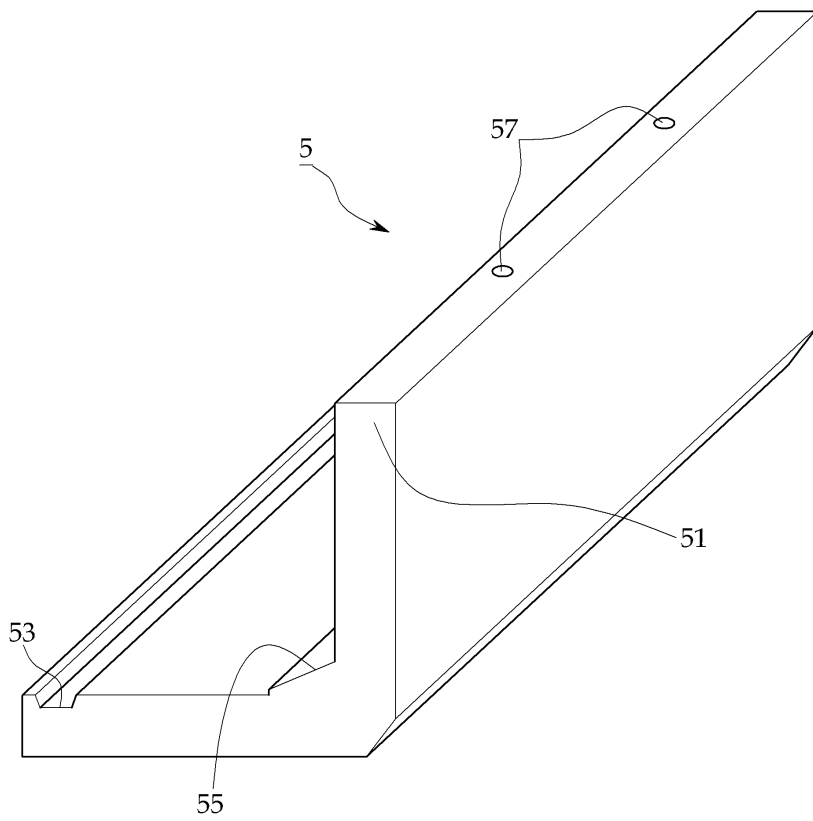
**도면1**



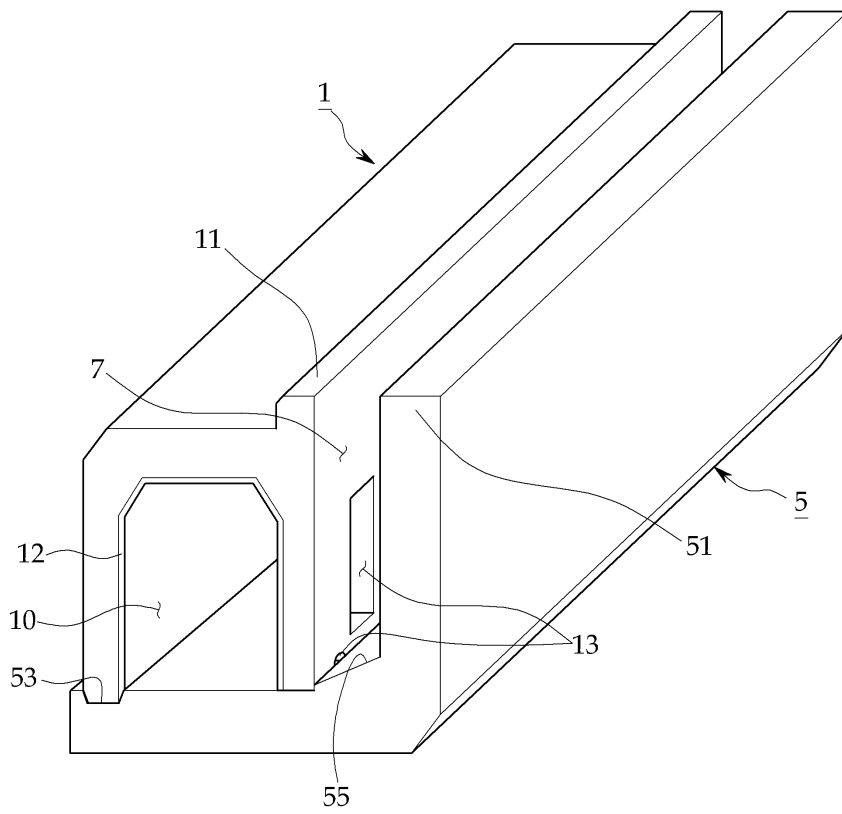
도면2



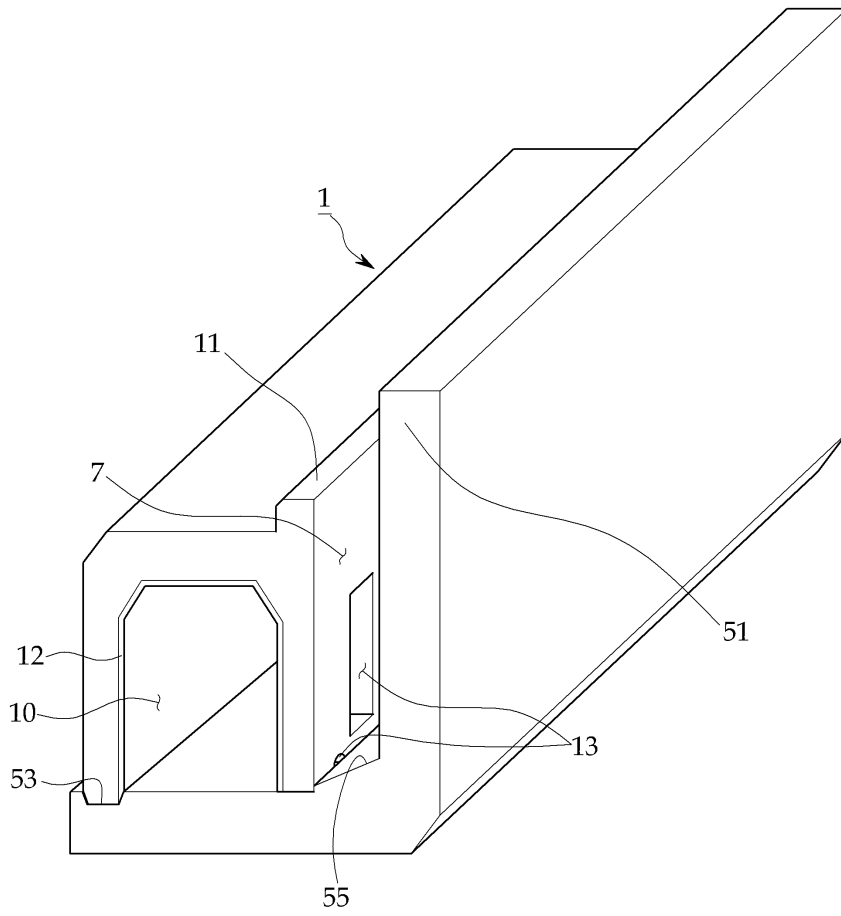
도면3



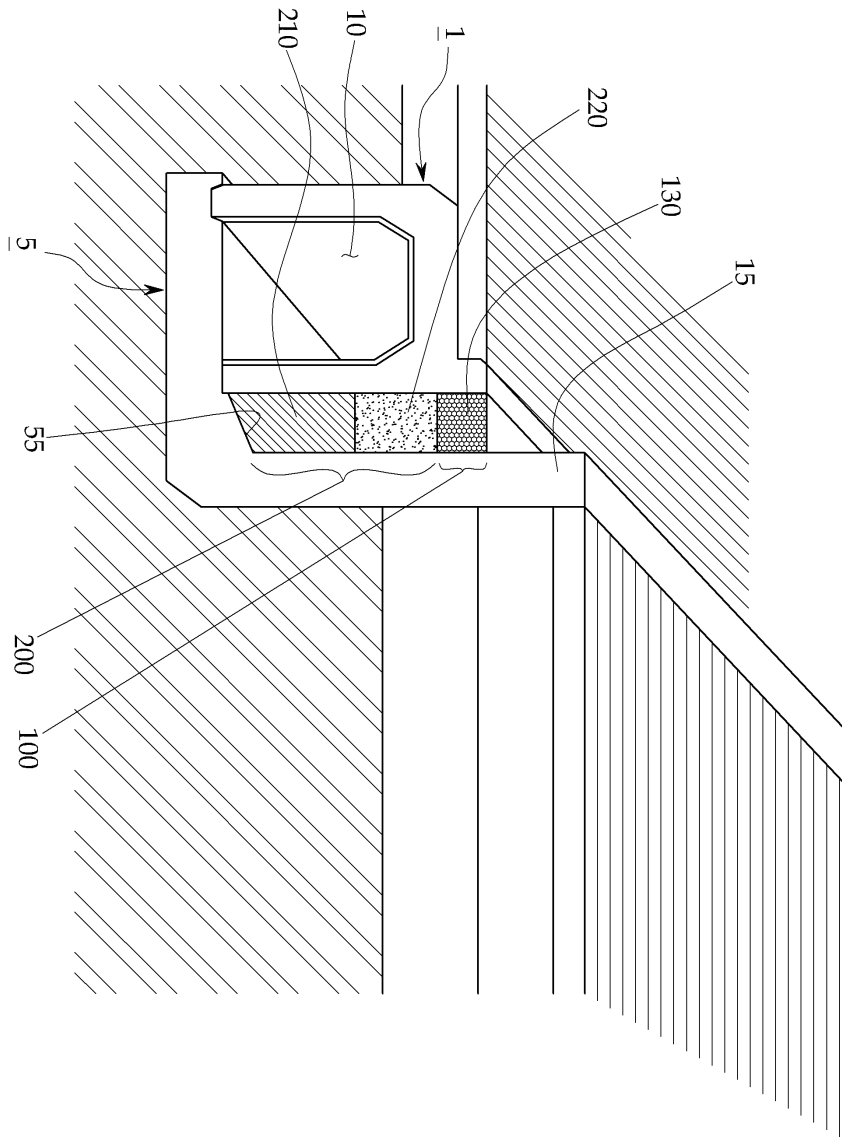
도면4



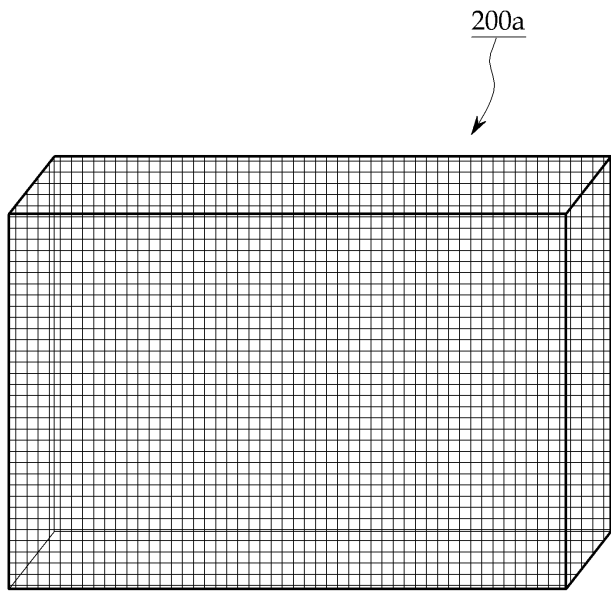
도면5



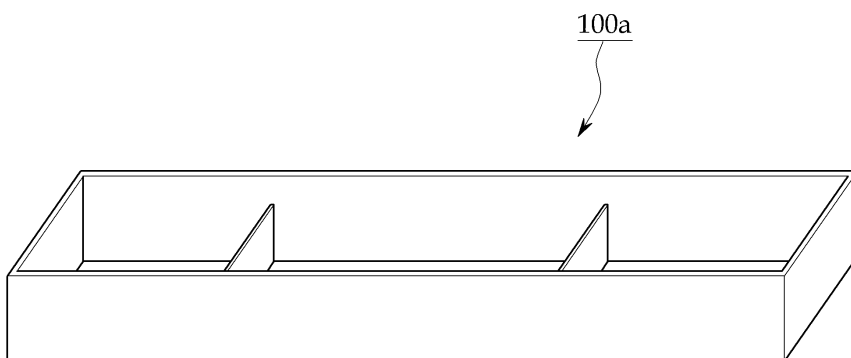
도면6



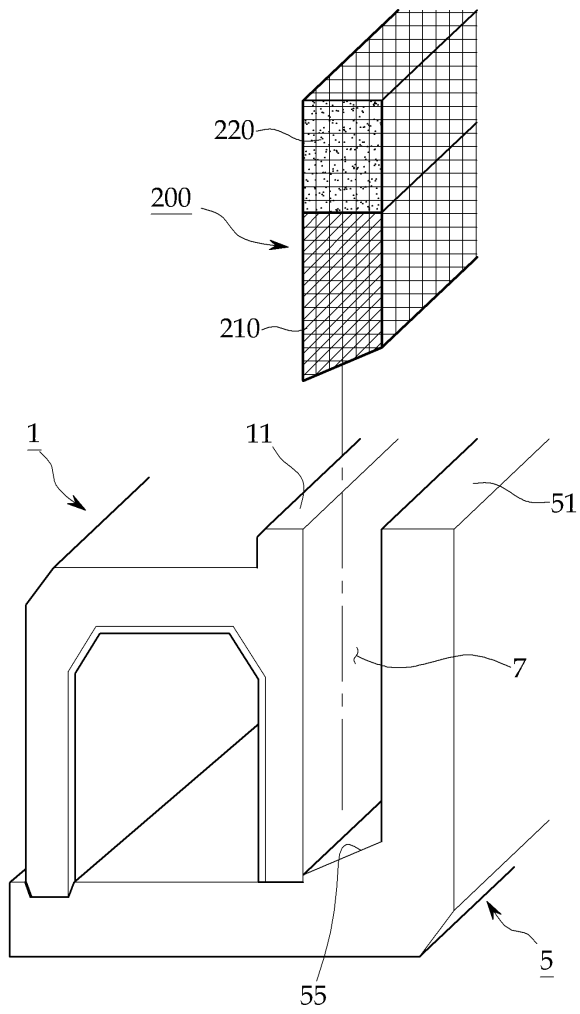
도면7



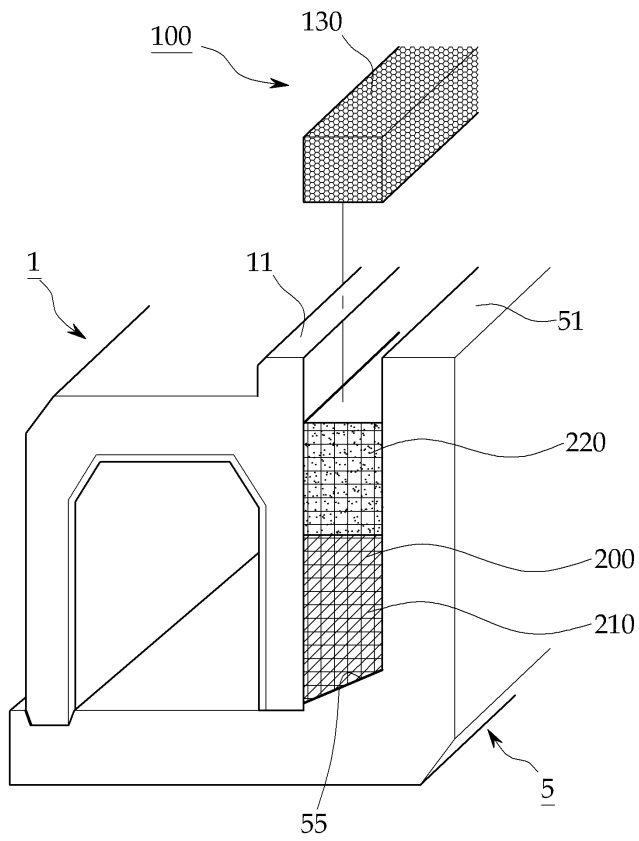
도면8



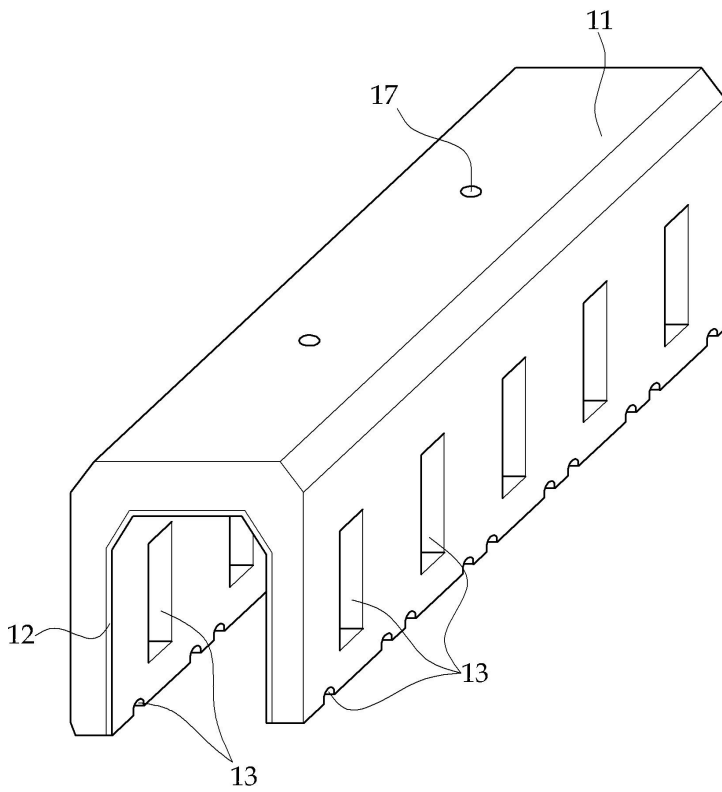
도면9a



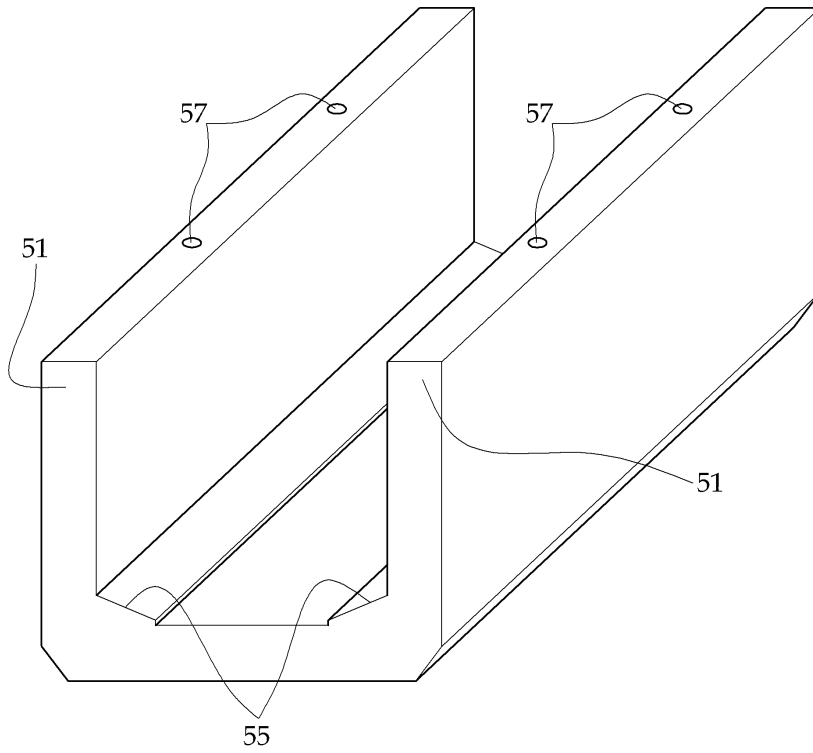
도면9b



도면10



도면11



도면12

