(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월13일
(11) 등록번호 10-1928854
(24) 등록일자 2018년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 5/10 (2006.01) *B01D 35/02* (2006.01)
C02F 1/00 (2006.01) *E03F 5/06* (2006.01)
E03F 5/14 (2006.01) *C02F 103/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E03F 5/101 (2013.01)
B01D 35/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0176115
(22) 출원일자 2015년12월10일
심사청구일자 2015년12월10일
(65) 공개번호 10-2017-0068983
(43) 공개일자 2017년06월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR101195091 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사한국수안
경기 수원시 장안구 하률로30번길 51-5, (천천동)
동양콘크리트산업 주식회사
경기도 화성시 양감면 개월안길 5
(72) 발명자
이동섭
경기도 수원시 장안구 만석로20번길 28, 632동 804호(정자동, 청솔마을 한라비발디아파트)
(74) 대리인
이장혁

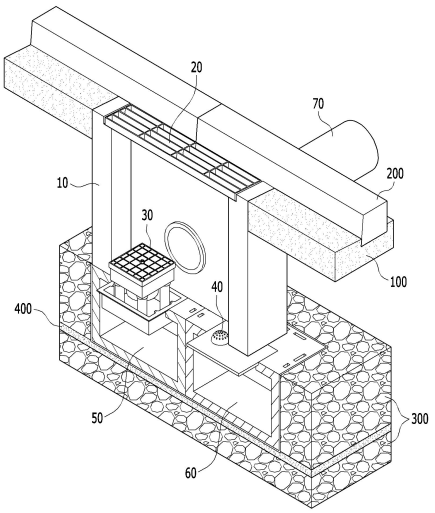
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 윤광호

(54) 발명의 명칭 **비점오염을 정화하는 기능을 갖는 콤팩트형 우수받이**

(57) 요 약

주위 노면에 흐르는 우수의 비점오염을 정화하는 기능을 갖는 콤팩트형 우수받이에 관한 것으로 하우징(10)의 내부에 위치하여 하우징(10)의 내부에 유입된 우수를 정화하는 정화모듈(30)이 적어도 하나의 하부관(312)이 내부 바닥면으로부터 상방으로 돌출되어 있는 박스 형태의 하부박스(31)와 하면이 다공형으로 형성되어 여재(33)가 충진되어 있는 여과통(322)과 상기 하부박스(31)의 적어도 하나의 하부관(312)과 연통 결합되는 적어도 하나의 상부관(323)이 하면으로부터 하방으로 돌출되어 있는 박스 형태의 상부박스(32)를 포함함으로써 주위 노면으로부터 유입된 우수를 충분하게 정화하면서도 콤팩트하게 제작될 수 있고 우수 오물로 인한 여재의 공극 막힘에 따른 정화 성능 저하가 거의 발생하지 않는 우수받이를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C02F 1/001 (2013.01)
E03F 5/06 (2013.01)
E03F 5/105 (2013.01)
E03F 5/14 (2013.01)
B01D 2221/12 (2013.01)
C02F 2103/001 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

주위 노면에 흐르는 우수의 비점오염을 정화하는 기능을 갖는 콤팩트형 우수받이에 있어서,

상면과 하면이 개방되어 있는 사각관 형태로 형성되어 노면 지하에 매설되는 하우징(10);

주위 노면의 경사와 연속되도록 경사지게 상기 하우징(10)의 개방된 상면에 설치되어 주위 노면으로부터 우수가 유입되는 적어도 하나의 그레이팅(20);

상기 하우징(10)의 내부에 위치하여 상기 적어도 하나의 그레이팅(20)을 통과하여 상기 하우징(10)의 내부에 유입된 우수를 정화하는 정화모듈(30); 및

상기 하우징(10)의 하측의 지하에 매설되어 상기 정화모듈(30)에 의해 정화된 우수를 지중에 방류하는 저류조(50)를 포함하고,

상기 정화모듈(30)은

적어도 하나의 하부관(312)이 내부 바닥면으로부터 상방으로 돌출되어 있는 박스 형태로 형성되어 상기 적어도 하나의 그레이팅(20)을 통하여 낙하되는 우수를 수용하는 하부박스(31); 및

하면이 다공형으로 형성되어 여재(33)가 충진되어 있는 여과통(322)과 상기 하부박스(31)의 적어도 하나의 하부관(312)과 연통 결합되는 적어도 하나의 상부관(323)이 하면으로부터 하방으로 돌출되어 있는 박스 형태로 형성되어 상기 하부박스(31)로부터 유입된 우수를 여과하여 상기 저류조(50)로 배출하는 상부박스(32)를 포함하고,

상기 하우징(10) 내의 우수의 수위가 높아짐에 따라 상기 하우징(10) 내의 우수는 상기 여과통(322)을 중력방향의 반대방향으로 통과하여 상기 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간으로 유입되고,

상기 하우징(10) 내의 우수의 수위가 낮아짐에 따라 상기 하우징(10) 내의 우수 표면의 부유물은 상기 여과통(322)의 다공형 하면과 상기 여재(33)의 표면으로부터 이탈되고,

상기 하우징(10) 내의 우수의 수위가 낮아짐에 따라 상기 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간 내의 우수 중 일부는 상기 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과하여 상기 저류조(50)로 배출되고, 상기 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간 내의 우수 중 나머지는 상기 여과통(322)을 통과하여 상기 하부박스(31)의 내부 공간으로 배출되고,

상기 저류조(50)가 만충되어 있지 않은 상태에서 상기 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312) 내의 우수의 수압이 상기 여과통(322) 내의 우수의 수압보다 낮음에 따라 상기 여과통(322)을 통과하는 우수의 양보다 상기 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과하여 상기 저류조(50)로 배출되는 우수의 양이 많은 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 정화모듈(30)은 다공판 형태로 형성되어 상기 여과통(322)의 출구에 해당하는 상부박스(32)의 내부 바닥면의 개구를 덮음으로써 상기 여과통(322)의 내부에 충진된 여재의 유출을 차단하는 하부덮개(34); 및

상기 정화모듈(30)은 무공형 평판 형태로 형성되어 상기 상부박스(32)의 개방된 상면을 덮음으로써 상기 적어도 하나의 그레이팅(20)을 통과한 우수가 상기 상부박스(32)의 내부로 낙하하는 것을 차단하는 상부덮개(36)를 더 포함하고,

상기 상부덮개(36)가 상기 상부박스(32)의 개방된 상면으로부터 분리되어 상기 정화모듈(30)의 외부로 이동된 후에 상기 하부덮개(34)가 상부박스(32)의 내부 바닥면의 개구로부터 분리되어 상기 정화모듈(30)의 외부로 이동된 상태에서 상기 여과통(322)의 내부에 충진된 여재는 교환되거나 세척될 수 있는 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 여과통(322)의 하면에는 상기 여과통(322)의 하면을 복수 개의 부채꼴 영역으로 분할하는 바퀴살 형상의 돌기(324)가 상기 하부박스(31)의 내부 바닥면에 닿도록 하방으로 돌출되어 있고 상기 바퀴살 형상의 돌기(324) 사이사이의 부채꼴 영역에는 다수 개의 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 정화모듈(30)은 상기 적어도 하나의 그레이팅(20)의 경사방향의 양단 중 가장 높은 위치의 일단 쪽의 아래 공간에 설치되어 주위 노면으로부터 유입되는 우수를 가장 먼저 수용하여 정화하고,

다공 덮개의 형태로 형성되어 상기 적어도 하나의 그레이팅(20)의 경사방향의 양단 중 가장 낮은 위치의 타단 쪽의 아래 공간에 설치되어 주위 노면으로부터 유입되는 우수의 유량 및 유속의 증가로 인해 우수가 유입되는 그레이팅(20)의 영역이 증가함에 따라 상기 적어도 하나의 그레이팅(20)의 타단 쪽의 아래 공간으로 낙하되는 우수를 여과하는 보조필터(40)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 저류조(50)는 상기 정화모듈(30)의 하측에 매설되어 상기 정화모듈(30)에 의해 정화된 우수를 지중에 방류하는 일차저류조(50)이고,

상기 보조필터(40)의 하측에 매설되어 상기 보조필터(40)를 통과한 우수를 지중에 방류하는 이차저류조(60)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 일차저류조(50)와 상기 이차저류조(60)는 상기 일차저류조(50)의 상면과 상기 이차저류조(60)의 상면이 동일한 높이로 연속된 평면을 이루도록 상기 하우징(10)의 하측에 매설되고,

상기 하부박스(31)의 내부 바닥면이 상기 일차저류조(50)의 상면보다 낮게 위치하도록 상기 일차저류조(50)의 상면 개구에 상기 정화모듈(30)이 안착 결합되고 상기 보조필터(40)가 상기 이차저류조(60)의 상면으로부터 돌출되도록 상기 보조필터(40)의 하면 개구의 둘레가 상기 이차저류조(60)의 상면 개구의 둘레에 부착 결합됨으로써 상기 하부박스(31)의 내부 공간이 상기 하우징(10)의 바닥면의 함몰 부위를 형성하는 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 저류조(50)는

상면은 상기 하부박스(31)가 안착될 수 있는 사각틀 형태로 형성되고 네 개의 측면과 하면 각각은 골조 형태로 형성되는 탱크(51); 및

상기 탱크(51)의 측면과 하면의 개방 부위를 덮음으로써 상기 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과하여 상기 탱크(51)의 내부로 유입된 우수를 여과하여 지중에 방류하는 투수시트(52)를 포함하는 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 보조필터(40)의 상단의 높이는 상기 상부박스(32)의 내부 바닥면의 높이보다 낮고,

하단의 높이가 상기 정화모듈(30)의 상면의 높이와 동일하거나 상기 정화모듈(30)의 상면보다 높게 위치하도록 상기 하우징(10)의 측벽에 매립되어 하수로에 연결된 배수관(70)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 콤팩트형 우수받이.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 주위 노면에 흐르는 우수의 비점오염을 정화하는 기능을 갖는 콤팩트형 우수받이에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 도로의 일측에는 주위 노면에 흐르는 우수(빗물)가 집수되는 우수받이가 매설된다. 우수받이는 하수로와 연결되어 우수받이로 집수되는 우수를 하수로로 배출함으로써 우천시 도로의 노면 상에는 우수에 의한 습기가 남지 않아 안전한 운행을 가능하게 해준다. 우천시 노면 상의 우수에는 다양한 오염 물질이 포함되어 있다. 예를 들어, 도로 노면 상에는 배기가스의 미립자, 타이어 마모에 의한 먼지, 아스팔트 마모에 의한 먼지, 공기 중에 떠 있던 매연 또는 분진 등의 미세한 오염 물질, 기타 생활폐기물 등이 있을 수 있고 이러한 오염 물질은 우수에 녹는 수용성 물질이거나 침전 상태 또는 기름 성분의 불용성 물질일 수 있다.

[0003] 이러한 오염물질은 비점오염물질로 불리는데 주로 비가 올 때 지표면 유출수와 함께 유출되는 오염물질로서 농지에 살포된 비료나 농약, 토양침식물, 축사유출물, 교통오염물질, 도시지역의 먼지와 쓰레기, 동식물의 잔여물, 지표면에 떨어진 대기오염물질 등을 예로 들 수 있다. 비점오염물질은 대부분 지표면에 잔존해 있다가 우수와 함께 하천 및 지하수로 유입되어 수질 및 토양 오염을 야기하는 주원인이 된다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 도로 및 보도의 일측면는 우수의 비점오염을 정화시켜 하수로로 배출하기 위한 우수받이가 설치되고 있다.

[0004] 노면 지하에는 상수로와 하수로 이외에도 가스관, 전력선로, 통신선로 등 많은 시설물이 매설되어 있다. 대한민국 등록특허 제10-1099768호 등에 개시된 대부분의 종래 우수받이는 우수의 정화 성능을 향상시키기 위하여 여재를 수평 또는 수직으로 여러 층이 적층되는 구조로 제공하고 우수가 이러한 여재를 통과한 후에 외부로 배출될 수 있도록 수로를 형성하는 구조를 채용하고 있기 때문에 종래 우수받이는 대형으로 제작될 수 밖에 없었다. 이에 따라, 종래의 우수받이를 설치하기 위해서는 지하 시설물이 없는 노면 지하의 대형 공간이 우선적으로 확보되어야 하기 때문에 종래의 우수받이는 설치하기가 용이하지 않아 상용화에 어려움이 있었다. 게다가, 여재의 성능 저하로 인한 여재의 교환 내지 세척이 빈번하게 발생된다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 주위 노면으로부터 유입된 우수를 충분하게 정화하면서도 콤팩트하게 제작될 수 있고 우수 오물로 인한 여재의 공극 막힘에 따른 정화 성능 저하가 거의 발생하지 않는 우수받이를 제공하는데 있다. 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 이하의 설명으로부터 또 다른 기술적 과제가 도출될 수도 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따라 주위 노면에 흐르는 우수의 비점오염을 정화하는 기능을 갖는 콤팩트형 우수받이는 상면과 하면이 개방되어 있는 사각관 형태로 형성되어 노면 지하에 매설되는 하우징; 주위 노면의 경사와 연속되도록 경사지게 상기 하우징의 개방된 상면에 설치되어 주위 노면으로부터 우수가 유입되는 적어도 하나의 그레이팅; 상기 하우징의 내부에 위치하여 상기 적어도 하나의 그레이팅을 통과하여 상기 하우징의 내부에 유입된 우수를 정화하는 정화모듈; 및 상기 하우징의 하측의 지하에 매설되어 상기 정화모듈에 의해 정화된 우수를 지중에 방류하

는 저류조를 포함한다.

[0007] 상기 정화모듈은 적어도 하나의 하부관이 내부 바닥면으로부터 상방으로 돌출되어 있는 박스 형태로 형성되어 상기 적어도 하나의 그레이팅을 통하여 낙하되는 우수를 수용하는 하부박스; 및 하면이 다공형으로 형성되어 여재가 충진되어 있는 여과통과 상기 하부박스의 적어도 하나의 하부관과 연통 결합되는 적어도 하나의 상부관이 하면으로부터 하방으로 돌출되어 있는 박스 형태로 형성되어 상기 하부박스로부터 유입된 우수를 여과하여 상기 저류조로 배출하는 상부박스를 포함한다.

[0008] 상기 하우징 내의 우수의 수위가 높아짐에 따라 상기 하우징 내의 우수는 상기 여과통을 중력방향의 반대방향으로 통과하여 상기 여과통 위쪽의 상부박스의 공간으로 유입되고, 상기 하우징 내의 우수의 수위가 낮아짐에 따라 상기 하우징 내의 우수 표면의 부유물은 상기 여과통의 다공형 하면과 상기 여재의 표면으로부터 이탈된다.

[0009] 상기 하우징 내의 우수의 수위가 낮아짐에 따라 상기 여과통 위쪽의 상부박스의 공간 내의 우수 중 일부는 상기 서로 연통 결합된 상부박스의 상부관과 하부박스의 하부관을 차례대로 통과하여 상기 저류조로 배출되고, 상기 여과통 위쪽의 상부박스의 공간 내의 우수 중 나머지는 상기 여과통을 통과하여 상기 하부박스의 내부 공간으로 배출되고, 상기 저류조가 만충되어 있지 않은 상태에서 상기 서로 연통 결합된 상부박스의 상부관과 하부박스의 하부관 내의 우수의 수압이 상기 여과통 내의 우수의 수압보다 낮음에 따라 상기 여과통을 통과하는 우수의 양보다 상기 서로 연통 결합된 상부박스의 상부관과 하부박스의 하부관을 차례대로 통과하여 상기 저류조로 배출되는 우수의 양이 많을 수 있다.

[0010] 상기 정화모듈은 다공판 형태로 형성되어 상기 여과통의 출구에 해당하는 상부박스의 내부 바닥면의 개구를 덮음으로써 상기 여과통의 내부에 충진된 여재의 유출을 차단하는 하부덮개; 및 상기 정화모듈은 무공형 평판 형태로 형성되어 상기 상부박스의 개방된 상면을 덮음으로써 상기 적어도 하나의 그레이팅을 통과한 우수가 상기 상부박스의 내부로 낙하하는 것을 차단하는 상부덮개를 더 포함하고, 상기 상부덮개가 상기 상부박스의 개방된 상면으로부터 분리되어 상기 정화모듈의 외부로 이동된 후에 상기 하부덮개가 상부박스의 내부 바닥면의 개구로부터 분리되어 상기 정화모듈의 외부로 이동된 상태에서 상기 여과통의 내부에 충진된 여재는 교환되거나 세척될 수 있다.

[0011] 상기 여과통의 하면에는 상기 여과통의 하면을 복수 개의 부채꼴 영역으로 분할하는 바퀴살 형상의 돌기가 상기 하부박스의 내부 바닥면에 닿도록 하방으로 돌출되어 있고 상기 바퀴살 형상의 돌기 사이사이의 부채꼴 영역에는 다수 개의 구멍이 형성될 수 있다.

[0012] 상기 정화모듈은 상기 적어도 하나의 그레이팅의 경사방향의 양단 중 가장 높은 위치의 일단 쪽의 아래 공간에 설치되어 주위 노면으로부터 유입되는 우수를 가장 먼저 수용하여 정화하고, 상기 콤팩트형 우수받이는 다공 덮개의 형태로 형성되어 상기 적어도 하나의 그레이팅의 경사방향의 양단 중 가장 낮은 위치의 타단 쪽의 아래 공간에 설치되어 주위 노면으로부터 유입되는 우수의 유량 및 유속의 증가로 인해 우수가 유입되는 그레이팅의 영역이 증가함에 따라 상기 적어도 하나의 그레이팅의 타단 쪽의 아래 공간으로 낙하되는 우수를 여과하는 보조필터를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 저류조는 상기 정화모듈의 하측에 매설되어 상기 정화모듈에 의해 정화된 우수를 지중에 방류하는 일차저류조이고, 상기 콤팩트형 우수받이는 상기 보조필터의 하측에 매설되어 상기 보조필터를 통과한 우수를 지중에 방류하는 이차저류조를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 일차저류조와 상기 이차저류조는 상기 일차저류조의 상면과 상기 이차저류조의 상면이 동일한 높이로 연속된 평면을 이루도록 상기 하우징의 하측에 매설되고, 상기 하부박스의 내부 바닥면이 상기 일차저류조의 상면보다 낮게 위치하도록 상기 일차저류조의 상면 개구에 상기 정화모듈이 안착 결합되고 상기 보조필터가 상기 이차저류조의 상면으로부터 돌출되도록 상기 보조필터의 하면 개구의 둘레가 상기 이차저류조의 상면 개구의 둘레에 부착 결합됨으로써 상기 하부박스의 내부 공간이 상기 하우징의 바닥면의 함몰 부위를 형성할 수 있다.

[0015] 상기 저류조는 상면은 상기 하부박스가 안착될 수 있는 사각틀 형태로 형성되고 네 개의 측면과 하면 각각은 골조 형태로 형성되는 탱크; 및 상기 탱크의 측면과 하면의 개방 부위를 덮음으로써 상기 서로 연통 결합된 상부박스의 상부관과 하부박스의 하부관을 차례대로 통과하여 상기 탱크의 내부로 유입된 우수를 여과하여 지중에 방류하는 투수시트를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 보조필터의 상단의 높이는 상기 상부박스의 내부 바닥면의 높이보다 낮고, 상기 콤팩트형 우수받이는 하단의 높이가 상기 정화모듈의 상면의 높이와 동일하거나 상기 정화모듈의 상면보다 높게 위치하도록 상기 하우징

의 측벽에 매립되어 하수로에 연결된 배수관을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 적어도 하나의 하부관이 내부 바닥면으로부터 상방으로 돌출되어 있는 박스 형태의 하부박스와 하면이 다공형으로 형성되어 여재가 충진되어 있는 여과통과 하부박스의 적어도 하나의 하부관과 연통 결합되는 적어도 하나의 상부관이 하면으로부터 하방으로 돌출되어 있는 박스 형태의 상부박스가 상하로 배치된 구조를 이용하여 우수가 중력방향의 반대방향으로 통과하는 여과통 다공형 하면에 의해 우수 표면의 부유물을 여과시킴으로써 소형의 여재에 의해 우수를 충분하게 정화할 수 있다. 그 결과, 우수를 정화하는 역할을 담당하는 정화모듈이 콤팩트하게 제작될 수 있고, 이러한 정화모듈이 내장된 하우징도 콤팩트하게 제작될 수 있어 많은 지하시설물이 존재하는 노면 지하에 자유롭게 설치될 수 있다.

[0018] 또한, 하우징 내의 우수의 수위가 높아짐에 따라 하우징 내의 우수는 여과통을 중력방향의 반대방향으로 통과하여 여과통 위쪽의 상부박스의 공간으로 유입되고, 하우징 내의 우수의 수위가 낮아짐에 따라 하우징 내의 우수 표면의 부유물은 여과통의 다공형 하면과 여재의 표면으로부터 이탈되기 때문에 나뭇잎, 종이조각 등과 같은 고상 부유물이나 기름막에 의해 엉겨 붙은 미세 입자들에 의한 여재의 공극 막힘이 거의 발생하지 않게 된다. 그 결과, 우수 오물로 인한 여재의 공극 막힘에 따른 정화 성능 저하가 거의 발생하지 않게 된다.

[0019] 또한, 저류조가 만충되어 있지 않은 상태에서 서로 연통 결합된 상부박스의 상부관과 하부박스의 하부관 내의 우수의 수압이 여과통 내의 우수의 수압보다 낮음에 따라 여과통을 통과하는 우수의 양보다 서로 연통 결합된 상부박스의 상부관과 하부박스의 하부관을 차례대로 통과하여 상기 저류조로 배출되는 우수의 양이 훨씬 많게 된다. 게다가, 저류조 내의 우수는 지중으로 방류됨에 따라 저류조가 만충된 경우는 거의 발생하지 않기 때문에 여재를 중력방향으로 통과하는 우수의 양은 미미하다. 이와 같이, 여재를 통과하는 우수의 양이 현격하게 줄어들게 되어 여재의 마모가 더디게 진행되게 되며 여재의 여과 성능이 여재의 설치 당시의 성능 그대로 장기간 유지될 수 있다.

[0020] 또한, 상부박스의 상면을 개방시키고 상부박스의 개방된 상면을 상부덮개로 덮는 방식으로 그레이팅을 통과한 우수가 상부박스의 내부로 낙하하는 것을 차단함으로써 상부덮개가 상부박스의 개방된 상면으로부터 분리되어 정화모듈의 외부로 이동될 수 있다. 상부덮개가 정화모듈의 외부로 이동된 후에 하부덮개가 상부박스의 내부 바닥면의 개구로부터 분리되어 정화모듈의 외부로 이동된 상태에서 여과통의 내부에 충진된 여재는 용이하게 교환되거나 세척될 수 있다.

[0021] 또한, 여과통의 하면에는 여과통의 하면을 복수 개의 부채꼴 영역으로 분할하는 바퀴살 형상의 돌기가 하부박스의 내부 바닥면에 닿도록 하방으로 돌출되어 있기 때문에 비닐시트류와 같은 유연성 오물이 여과통의 하면의 복수 개의 부채꼴 영역 중 어느 하나의 영역에만 유입되게 되어 하면 전체를 감쌀 수 없게 된다. 그 결과, 유연성 오물이 하부박스의 내부로 유입되더라도 유연성 오물이 유입되지 않은 하면의 다른 부채꼴 영역들을 통해 여과통 내로 우수가 원활하게 유입될 수 있다.

[0022] 또한, 정화모듈은 그레이팅의 경사방향의 양단 중 가장 높은 위치의 일단 쪽의 아래 공간에 설치되어 주위 노면으로부터 유입되는 우수를 가장 먼저 수용하여 정화하고, 보조필터는 그레이팅의 경사방향의 양단 중 가장 낮은 위치의 타단 쪽의 아래 공간에 설치되어 폭우 시에 정화모듈로부터 월류된 우수를 여과함으로써 폭우 시에 대량으로 유입되는 우수를 원활하게 정화할 수 있다.

[0023] 또한, 정화모듈의 하측에 매설되어 정화모듈에 의해 정화된 우수를 지중에 방류하는 일차저류조와 보조필터의 하측에 매설되어 보조필터를 통과한 우수를 지중에 방류하는 이차저류조가 정화모듈과 보조필터로부터 배출되는 우수를 일시적으로 저장함으로써 정화모듈과 보조필터가 소형으로 제작됨에 따른 배수량의 한계를 극복하여 폭우 시에도 소형의 정화모듈과 보조필터를 통해 원활하게 배수될 수 있다.

[0024] 또한, 일차저류조와 이차저류조는 일차저류조의 상면과 이차저류조의 상면이 동일한 높이로 연속된 평면을 이루도록 하우징의 하측에 매설되어 하부박스의 내부 공간이 하우징의 바닥면의 유일한 함몰 부위를 형성함으로써 물보다 비중이 큰 오물은 대부분 하부박스의 내부에 침전되며 보조필터로 유입되지 않게 되어 보조필터를 통해 오물이 유출되는 것이 방지될 수 있다.

[0025] 또한, 저류조의 투수시트가 서로 연통 결합된 상부박스의 상부관과 하부박스의 하부관을 차례대로 통과하여 탱크의 내부로 유입된 우수를 여과하여 탱크 내의 우수를 천천히 지중에 침투시킴으로써 우수의 급격한 유입에 의해 지중 침하가 발생되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 하단의 높이가 정화모듈의 상면의 높이와 동일하거나 정

화모듈의 상면보다 높게 위치하도록 하우징의 측벽에 매립되어 하수로에 연결된 배수관에 의해 그레이팅 상측으로의 폭우의 노면 범람을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콤팩트형 우수받이의 내부 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 정단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 측단면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 횡단면도이다.

도 5는 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 외관 사시도이다.

도 6은 도 1에 도시된 정화모듈(30)의 확대도이다.

도 7은 도 6에 도시된 하부박스(31)의 확대도이다.

도 8은 도 6에 도시된 상부박스(32)의 확대도이다.

도 9는 도 8에 도시된 상부박스(32)의 다른 실시예를 도시한 도면이다.

도 10은 도 6에 도시된 하부덮개(34)의 확대도이다.

도 11은 도 6에 도시된 상부덮개(36)의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 도로, 보도 등의 노면 상의 우수에는 주요 성분인 물 이외에 차량으로부터 배출된 기름, 도로 노면에 쌓인 배기가스의 미립자, 타이어 마모에 의한 먼지, 아스팔트 마모에 의한 먼지, 공기 중에 떠 있던 매연 또는 분진 등의 미세한 오염 물질, 기타 생활폐기물 등의 다양한 오염물질이 섞여 있다. 본 발명의 실시예들은 주위 노면에 흐르는 우수의 비점오염을 정화하는 기능을 갖는 콤팩트형 우수받이에 관한 것으로 이하에서는 이러한 우수받이를 간략하게 "콤팩트형 우수받이"라고 호칭하기로 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콤팩트형 우수받이의 내부 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 정단면도이고, 도 3은 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 측단면도이고, 도 4는 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 횡단면도이고, 도 5는 도 1에 도시된 콤팩트형 우수받이의 외관 사시도이다. 도 1-5를 참조하면, 본 실시예에 따른 콤팩트형 우수받이는 노면의 지하에 매설되는 하우징(10), 하우징(10)의 상단에 설치되어 노면에 노출되는 적어도 하나의 그레이팅(20), 하우징(10)의 내부의 좌측에 위치하는 정화모듈(30), 하우징(10)의 내부의 우측에 위치하는 보조필터(40), 정화모듈(30)의 하측에 매설되는 일차저류조(50), 보조필터(40)의 하측에 매설되는 이차저류조(60), 및 하우징(10)의 측벽에 매립되는 배수관(70)으로 구성된다.

[0029] 하우징(10)은 상면과 하면이 개방되어 있는 사각관 형태로 형성되어 노면 지하에 매설되며 콘크리트 소재로 제작될 수 있다. 하우징(10)은 도로변(100)의 경계석(200) 쪽의 지하에 매설되어 도로변(100)의 경계석(200) 쪽으로 흘러들어 모이는 우수는 하우징(10)의 내부로 유입된다. 적어도 하나의 그레이팅(20)은 주위 노면의 경사와 연속되도록 경사지게 하우징(10)의 개방된 상면에 설치되어 주위 노면으로부터 이것으로 우수가 유입된다. 적어도 하나의 그레이팅(20)은 아연 도금된 주철 또는 알루미늄 소재로 제작될 수 있다. 하우징(10)의 상면 개방부위의 크기에 따라 하우징(10)의 개방된 상면에 하나의 그레이팅이 설치될 수도 있고 여러 개의 그레이팅이 이어져 설치될 수도 있다.

[0030] 보행자, 차량 등의 안전을 위해 그레이팅(20)은 그 상면이 주위 노면과 연속되도록 시공된다. 노면이 완전 수평인 경우는 거의 존재하지 않으며 노면 상의 우수는 그 경사를 따라 흐르게 된다. 이에 따라, 주위 노면에 흐르는 우수는 그레이팅(20)을 만나게 되고 이것의 아래로 흘러내리게 된다. 주위 노면과 그레이팅(20)의 경사로 인해 주위 노면에 흐르는 우수는 그레이팅(20)의 경사 방향의 양단 중 가장 높은 위치의 일단 쪽으로 가장 먼저 유입된다. 강우량 증가 등에 기인하여 주위 노면에 흐르는 우수의 양이 증가되면, 우수의 유량 및 유속의 증가로 인해 우수가 통과되는 그레이팅(20)의 영역이 점차적으로 증가하게 된다.

[0031] 정화모듈(30)은 하우징(10)의 내부에 위치하여 적어도 하나의 그레이팅(20)을 통과하여 하우징(10)의 내부에 유

입된 우수를 정화한다. 정화모듈(30)은 하우징(10)의 내부 공간 중 적어도 하나의 그레이팅(20)의 경사방향의 양단 중 가장 높은 위치의 일단 쪽의 아래 공간, 즉 도 1-2에 도시된 하우징(10)의 내부의 좌측 공간에 설치되어 적어도 하나의 그레이팅(20)의 일단 쪽의 아래 공간으로 낙하되는 우수를 정화한다. 이에 따라, 정화모듈(30)은 주위 노면으로부터 유입되는 우수를 가장 먼저 수용하여 정화하게 된다. 도 1-5에는 본 실시예의 간명한 표현을 위해 그레이팅(20)이 수평하게 도시되어 있으나 주위 노면의 경사와 동일한 경사를 갖도록 설치됨을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0032] 강우량은 점차적으로 증가하기 때문에 초기 우수의 유량 및 유속은 작다. 유량 및 유속이 작은 초기 우수는 주위 노면의 경사를 타고 내려가면서 그레이팅(20)의 가장 높은 위치의 일단 쪽으로만 유입되고 그레이팅(20)의 타단 쪽으로는 도달하지 못하게 된다. 주위 노면 상의 비점오염물질은 유량 및 유속이 작은 초기 우수에 의해 대부분 휩쓸려 그레이팅(20)의 가장 높은 위치의 일단 쪽으로만 유입되기 때문에 대부분의 비점오염물질은 그레이팅(20)의 일단 쪽의 아래 공간에 설치된 정화모듈(30)로 유입되게 된다. 따라서, 대부분의 비점오염물질은 정화모듈(30)에 의해 정화된다.

[0033] 도 6은 도 1에 도시된 정화모듈(30)의 확대도이다. 도 6의 (a)는 정화모듈(30)의 사시도이고, 도 6의 (b)는 정화모듈(30)의 단면도이다. 도 6을 참조하면, 정화모듈(30)은 일차저류조(50)의 상면의 개구에 안착되는 하부박스(31), 하부박스(31)의 개방된 상면 위에 위치하는 상부박스(32), 상부박스(32)의 내부에 위치하는 여재(33), 상부박스(32)의 내부 바닥면의 개구를 덮는 하부덮개(34), 상부박스(32)의 내부 바닥면에 하부덮개(34)를 밀착 고정시키는 결합부재(35), 상부박스(32)의 개방된 상면을 덮는 상부덮개(36), 및 상부덮개(36)에 결합되는 무게추(37)로 구성된다. 정화모듈(30)은 견고한 콘크리트 소재로 제작되는 하우징(10)의 내부에 위치하기 때문에 도로를 지나는 차량 등에 의한 외부의 충격이나 지하 토사의 압력으로부터 보호된다. 이에 따라, 하부박스(31), 상부박스(32), 하부덮개(33), 및 상부덮개(35)는 가볍고 저렴한 플라스틱 소재로 제작될 수 있다.

[0034] 도 7은 도 6에 도시된 하부박스(31)의 확대도이다. 도 7의 (a)는 위쪽에서 바라본 정화모듈(30)의 사시도이고, 도 7의 (b)는 아래쪽에서 바라본 정화모듈(30)의 사시도이다. 도 7을 참조하면, 하부박스(31)는 적어도 하나의 하부관(312)이 내부 바닥면으로부터 상방으로 돌출되어 있는 박스 형태로 형성되어 적어도 하나의 그레이팅(20)을 통하여 낙하되는 우수를 수용한다. 예를 들어, 하부박스(31)는 상면이 개방된 사각박스(311)와 사각박스(311)의 내부 바닥면으로부터 상방으로 돌출된 네 개의 원통형 하부관(312)으로 구성될 수 있다.

[0035] 사각박스(311)의 바닥판의 네 개의 모서리 쪽 부위에는 바닥판을 두께방향으로 관통하는 네 개의 원형 구멍이 형성되어 있다. 네 개의 하부관(312)은 사각박스(311)의 바닥판의 네 개의 원형 구멍의 둘레가 상방으로 연장되고 그 연장 말단이 개방되어 있는 네 개의 원형관이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 하부박스(31)의 전 측면과 바닥면은 막혀있기 때문에 하부박스(31)의 내부로 유입된 우수는 하부박스(31)의 측면과 바닥면을 통과하여 하측으로 흘러 내려갈 수 없다.

[0036] 사각박스(311)의 상면의 개구 둘레는 일정 길이로 확장되어 측면으로부터 돌출된다. 하부박스(31)를 일차저류조(50)의 상면 개구의 내측으로 진입시키는 과정에서 이러한 사각박스(311)의 상단의 돌출된 둘레가 일차저류조(50)의 상면 개구의 둘레에 걸리게 되어 하부박스(31)는 일차저류조(50)의 상면 개구에 안착될 수 있다. 볼트 결합 등을 이용하여 사각박스(311)의 상단 둘레는 일차저류조(50)의 상면의 개구에 밀봉 결합된다. 이와 같이, 하부박스(31)의 전 측면과 바닥면은 막혀있고 사각박스(311)의 상단 둘레는 일차저류조(50)의 상면의 개구에 밀봉 결합되기 때문에 하우징(10) 내의 우수가 일차저류조(50)로 유입되기 위해서는 반드시 하부박스(31)의 하부관(312)을 통과해야 한다.

[0037] 도 8은 도 6에 도시된 상부박스(32)의 확대도이다. 도 8의 (a)는 위쪽에서 바라본 상부박스(32)의 사시도이고, 도 8의 (b)는 아래쪽에서 바라본 상부박스(32)의 사시도이다. 상부박스(32)는 하면이 다공형으로 형성되어 여재(33)가 충진되어 있는 여과통(322)과 하부박스(31)의 적어도 하나의 상부관(323)과 연통 결합되는 적어도 하나의 상부관(323)이 하면으로부터 하방으로 돌출되어 있는 박스 형태로 형성되어 하부박스(31)로부터 유입된 우수를 여과하여 일차저류조(50)로 배출한다. 예를 들어, 상부박스(32)는 상면이 개방된 사각박스(321), 사각박스(321)의 하면으로부터 하방으로 돌출된 여과통(322), 및 사각박스(321)의 하면으로부터 하방으로 돌출된 네 개의 상부관(323)으로 구성될 수 있다.

[0038] 사각박스(321)의 바닥판의 중앙에는 바닥판을 두께방향으로 관통하는 하나의 원형 개구가 형성되어 있고 네 개의 모서리 쪽 부위에는 바닥판을 두께방향으로 관통하는 네 개의 원형 구멍이 형성되어 있다. 여과통(322)은 사각박스(321)의 하면 중앙의 원형 개구의 둘레가 상방으로 연장되고 그 연장 말단이 원형의 다공판 형태로 형성되어 있는 원통이다. 여과통(322)에는 우수의 비점오염을 정화하기 위해 활성탄, 골재, 코코넛, 지올라이트, 골

재 등과 같은 여재가 충진되어 있다. 네 개의 상부관(323)은 사각박스(321)의 하면의 네 개의 원형 구멍의 둘레가 상방으로 연장되고 그 연장 말단이 개방되어 있는 네 개의 원형관이다.

[0039] 도 6에 도시된 바와 같이, 하부박스(31)의 네 개의 하부관(312)의 내주면과 상부박스(32)의 네 개의 상부관(323)의 외주면이 밀착되는 형태로 하부박스(31)의 네 개의 하부관(312)이 상부박스(32)의 네 개의 상부관(323)에 일 대 일로 압입됨으로써 상부박스(32)의 네 개의 상부관(323)과 하부박스(31)의 네 개의 하부관(312)은 밀봉 상태로 연통 결합될 수 있다. 상술한 바와 같이, 하부박스(31)의 전 측면과 바닥면은 막혀있고 사각박스(311)의 상단 둘레는 일차저류조(50)의 상면의 개구에 밀봉 결합된다. 이에 더하여 상부박스(32)의 네 개의 상부관(323)과 하부박스(31)의 네 개의 하부관(312)은 밀봉 상태로 연통 결합되어 있기 때문에 하우징(10) 내의 우수가 일차저류조(50)로 유입되기 위해서는 반드시 상부박스(32)의 네 개의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과해야 한다.

[0040] 초기 우수 시에 그레이팅(20)의 가장 높은 위치의 일단 쪽의 아래 공간, 즉 정화모듈(30) 측의 공간으로 낙하된 우수는 하부박스(31)의 내부로 가장 먼저 유입된다. 비가 계속적으로 내림에 따라 하우징(10) 내의 우수의 수위는 점차적으로 높아지게 된다. 하우징(10) 내의 우수의 수위가 상부박스(32)의 내부 바닥면의 높이보다 높아지게 되면 하우징(10) 내의 우수는 여과통(322)을 중력방향의 반대방향으로 통과하여 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간으로 유입된다. 우수가 여과통(322)을 중력방향의 반대방향으로 통과하여 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간으로 유입되는 과정에서 나뭇잎, 종이조각, 기름막 등과 같은 우수 표면의 부유물은 여과통(322)의 다공형 하면에 부착되고 여과통(322)의 다공형 하면을 통과한 오물은 여과통(322) 내의 여재(33)에 의해 여과된다.

[0041] 이에 따라, 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간으로는 여과통(322)의 다공형 하면과 여과통(322) 내의 여재(33)에 의해 정화된 우수만이 유입되게 된다. 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간에 유입된 우수는 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(323)을 차례대로 통과하여 일차저류조(50)로 배출된다. 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 우수받이는 하부박스(31)와 상부박스(32)가 상하로 배치된 구조를 이용하여 우수가 중력방향의 반대방향으로 통과하는 여과통(322)의 다공형 하면에 의해 우수 표면의 부유물을 여과시킴으로써 소형의 여재에 의해 우수를 충분하게 정화할 수 있다. 그 결과, 우수를 정화하는 역할을 담당하는 정화모듈(30)이 콤팩트하게 제작될 수 있다.

[0042] 노면 지하에는 상수로와 하수로 이외에도 가스관, 전력선로, 통신선로 등 많은 시설물이 매설되어 있다. 종래의 우수받이는 우수의 정화 성능을 향상시키기 위하여 여재를 수평 또는 수직으로 여러 층이 적층되는 구조로 제공하고 우수가 이러한 여재를 통과한 후에 외부로 배출될 수 있도록 수로를 형성하는 구조를 채용하고 있기 때문에 종래의 우수받이는 대형으로 제작될 수 밖에 없었다. 이에 따라, 종래의 우수받이를 설치하기 위해서는 지하시설물이 없는 노면 지하의 대형 공간이 우선적으로 확보되어야 하기 때문에 종래의 우수받이는 설치하기가 용이하지 않아 상용화에 어려움이 있었다. 본 실시예에 따른 우수받이에 따르면, 정화모듈(30)이 콤팩트하게 제작될 수 있고 이러한 정화모듈이 내장된 하우징(10)도 콤팩트하게 제작될 수 있어 많은 지하시설물이 존재하는 노면 지하에 자유롭게 설치될 수 있다.

[0043] 비가 잦아들거나 그치면 하우징(10) 내의 우수의 수위는 점차적으로 낮아지게 된다. 하우징(10) 내의 우수의 수위가 상부박스(32)의 내부 바닥면의 높이보다 낮아지게 되면 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간 내의 우수 중 일부는 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과하여 일차저류조(50)로 배출되고, 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간 내의 우수 중 나머지는 여과통(322)을 중력방향으로 통과하여 하부박스(31)의 내부 공간으로 배출된다. 하우징(10) 내의 우수의 수위는 더욱 낮아져서 하우징(10) 내의 우수의 수위가 여과통(322)의 다공형 하면의 높이보다 낮아지게 되면 여과통(322) 내의 모든 우수는 여재(33)를 중력방향으로 통과하여 여과통(322) 아래쪽의 하부박스(31)의 내부 공간으로 낙하하게 된다. 우수가 여재(33)를 중력방향으로 통과하여 여과통(322) 아래쪽의 하부박스(31)의 내부 공간으로 낙하하는 과정에서 나뭇잎, 종이조각, 기름막 등과 우수 표면의 부유물은 여과통(322)의 다공형 하면과 여재(33)의 표면으로부터 이탈된다.

[0044] 여재에는 그 특성상 다수의 매우 작은 공극들이 형성되어 있으며, 이러한 여재의 표면 공극은 우수에 포함된 오물에 의해 막힐 수 있다. 대한민국등록특허 제10-1195091호, 제10-0536654호, 제10-0597203호 등에 개시된 대부분의 종래 우수받이는 우수가 여재를 중력방향으로 통과하는 구조를 채용하고 있기 때문에 우수가 유입되는 측의 여재 표면에 계속적으로 오물이 쌓이거나 엉겨 붙어 여재의 성능이 점차적으로 저하되게 된다. 예를 들어, 나뭇잎, 종이조각 등과 같은 고상 부유물이나 기름막에 의해 엉겨 붙은 미세 입자들에 의해 여재의 표면 공극이

막힐 수 있다.

[0045] 본 실시예에 따르면, 우수가 여과통(322)을 중력방향의 반대방향으로 통과하는 동안에 우수의 상향 흐름에 의해 나뭇잎, 종이조각, 기름막 등과 우수 표면의 부유물의 일부는 여과통(322)의 다공형 하면의 구멍 사이사이의 면에 부착되고 나머지는 여재(33)의 표면에 부착된다. 이러한 우수 표면의 부유물은 우수의 수위에 따라 상승 하강하기 때문에 우수가 여재(33)를 하향 통과하여 여과통(322) 아래쪽의 하부박스(31)의 내부 공간으로 낙하하는 과정에서 여과통(322)의 다공형 하면과 여재(33)의 표면으로부터 이탈된다. 여과통(322)의 하면의 각 구멍의 크기는 여과통(322) 내의 여재가 여과통(322)의 외부로 유출되지 않도록 여재의 입자 크기보다 작게 형성된다.

[0046] 우수 표면의 부유물 외에 물보다 비중이 큰 오물은 여과통(322)으로 유입되는 우수의 흐름을 따라 여과통(322)의 다공형 하면에 도달할 수 있으나 그 비중 차이로 인해 하부박스(31)의 내부 바닥면에 침전된다. 이와 같이, 본 실시예에 따른 우수받이에서 우수 표면의 부유물은 우수의 수위에 따라 상승하거나 하강하여 여과통(322)의 다공형 하면과 여재(33)의 표면으로부터 이탈되고 물보다 비중이 큰 오물은 그 비중 차이로 인해 하부박스(31)의 내부에 침전되기 때문에 우수가 유입되는 측의 여재 표면에 오물이 쌓일 수 없을 뿐만 아니라 여재 표면에 기름막에 의해 오물이 엉겨 붙지 않게 되어 우수 오물로 인한 여재의 공극 막힘에 따른 정화 성능 저하가 거의 발생하지 않게 된다.

[0047] 우수에 포함된 오물에 의해 여재의 표면 공극이 막히지 않는다 하더라도, 여재(33)를 통해 우수가 유입되었다가 배출되는 과정에서 여재의 공극 주변이 마모되어 여과 성능이 점차적으로 저하되게 된다. 따라서, 동일한 시간에 여재(33)를 통과하는 우수의 양이 많으면 많을수록 여재(33)의 마모는 급속히 진행되어 여과 성능이 급격하게 저하된다. 대한민국등록특허 제10-1547903호에 개시된 종래의 우수받이는 우수가 여재를 중력의 반대방향으로 통과하는 구조를 채용하고 있으나 우수받이 내의 우수의 수위가 상승 하강함에 따라 우수가 여재를 상향 통과하다가 다시 하향 통과하는 구조로 되어 있어 상술된 바와 같은 종래의 일반적인 하향 여과 방식의 우수받이에 비해 여재의 마모가 빨리 진행되게 된다.

[0048] 상술한 바와 같이, 하우징(10) 내의 우수의 수위가 낮아짐에 따라 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간 내의 우수 중 일부는 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과하여 일차저류조(50)로 배출되고, 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간 내의 우수 중 나머지는 여과통(322)을 통과하여 상기 하부박스(31)의 내부 공간으로 배출된다. 여과통(322) 내의 우수는 여과통(322) 외측의 우수와 동일한 수위를 이루면서 일체로 상승 하강하기 때문에 일차저류조(50)가 만충되어 있지 않은 상태에서는 일차저류조(50)의 수위가 여과통(322) 내의 수위보다 훨씬 낮다. 따라서, 일차저류조(50)가 만충되어 있지 않은 상태에서는 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312) 내의 우수의 수압이 여과통(322) 내의 우수의 수압보다 낮게 된다.

[0049] 이에 따라, 여과통(322)을 통과하는 우수의 양보다 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과하여 일차저류조(50)로 배출되는 우수의 양이 훨씬 많게 된다. 실제로 일차저류조(50)가 만충되어 있지 않은 상태에서 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312) 내의 우수는 어떤 저항 없이 일차저류조(50)로 직하하기 때문에 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312) 내의 우수의 수압은 거의 존재하지 않는다. 게다가, 일차저류조(50) 내의 우수는 지중으로 방류됨에 따라 일차저류조(50)가 만충된 경우는 거의 발생하지 않기 때문에 여재(33)를 중력방향으로 통과하는 우수의 양은 미미하다. 이와 같이, 본 실시예에 따른 우수받이는 종래의 일반적인 상향 여과 방식의 우수받이에 비해 여재를 통과하는 우수의 양이 현격하게 줄어들게 되어 여재의 마모가 더디게 진행되게 되며 여재의 여과 성능이 여재의 설치 당시의 성능 그대로 장기간 유지될 수 있다.

[0050] 도 9는 도 8에 도시된 상부박스(32)의 다른 실시예를 도시한 도면이다. 도 9를 참조하면, 여과통(322)의 하면에는 여과통(322)의 하면을 복수 개의 부채꼴 영역으로 분할하는 바퀴살 형상의 돌기(324)가 하부박스(31)의 내부 바닥면에 닿도록 하방으로 돌출되어 있고 바퀴살 형상의 돌기(324) 사이사이의 부채꼴 영역에는 다수 개의 구멍이 형성되어 있다. 우수 중에 비닐시트류와 같은 유연성 오물이 포함되어 있으면 이러한 유연성 오물은 여과통(322)의 하면 전체를 감싸 여과통(322)의 하면을 가리면서 우수가 여과통(322)의 유입을 방해할 수 있다.

[0051] 여과통(322)의 하면과 하부박스(31)의 내부 바닥면 사이의 공간은 여과통(322)의 하면을 복수 개의 부채꼴 영역으로 분할하는 바퀴살 형상의 돌기(324)에 의해 여러 개의 공간으로 분할되기 때문에 유연성 오물이 하부박스(31)의 내부로 유입되더라도 여과통(322)의 하면의 복수 개의 부채꼴 영역 중 어느 하나의 영역에만 유입되게 되어 하면 전체를 감쌀 수 없게 된다. 그 결과, 유연성 오물이 하부박스(31)의 내부로 유입되더라도 유연성 오물이 유입되지 않은 하면의 다른 부채꼴 영역들을 통해 여과통(322) 내로 우수가 원활하게 유입될 수 있다.

[0052] 도 10은 도 6에 도시된 하부덮개(34)의 확대도이다. 도 10의 (a)는 위쪽에서 바라본 하부덮개(34)의 사시도이고, 도 10의 (b)는 하부덮개(34)의 단면도이다. 도 10을 참조하면, 하부덮개(34)는 원형의 다공판 형태로 형성되어 여과통(322)의 출구에 해당하는 상부박스(32)의 내부 바닥면의 개구를 덮음으로써 여과통(322)의 내부에 충진된 여재의 유출을 차단한다. 여과통(322)의 내부에 충진된 여재의 유출을 차단하기 위해 하부덮개(34)의 각 구멍은 여과통(322)의 내부에 충진된 여재의 입자 크기보다 작아야 한다. 여재는 일반적으로 하나의 덩어리 형태로 형성되어 있지 않고 작은 알갱이들이 뭉친 형태로 여과통(322)의 내부에 충진되기 때문에 여과통(322)을 중력방향의 반대방향으로 통과하는 우수의 흐름에 의해 여과통(322)에 충진된 여재는 낱개로 분리되어 여과통(322) 위쪽의 상부박스(32)의 공간으로 유입될 수 있다. 하부덮개(34)는 이러한 여재의 유출을 차단하는 역할을 한다.

[0053] 도 11은 도 6에 도시된 상부덮개(36)의 확대도이다. 도 11의 (a)는 위쪽에서 바라본 상부덮개(36)의 사시도이고, 도 11의 (b)는 상부덮개(36)의 단면도이다. 도 11을 참조하면, 상부덮개(36)는 무공형 평판 형태로 형성되어 상부박스(32)의 개방된 상면을 덮음으로써 적어도 하나의 그레이팅(20)을 통과한 우수가 상부박스(32)의 내부로 낙하하는 것을 차단한다. 상부박스(32)의 사각박스(321)는 그 상면이 막혀 있는 상태로 형성됨으로써 그레이팅(20)을 통과한 우수가 상부박스(32)의 내부로 낙하하는 것을 차단할 수도 있다. 그러나, 상부박스(32)의 상면이 막혀 있으면 상부박스(32)의 여과통(322) 내에 충진된 여재(33)의 교환 내지 세척이 용이하지 않게 된다.

[0054] 본 실시예에 따른 우수받이에서는 상부덮개(36)가 상부박스(32)의 개방된 상면으로부터 분리되어 정화모듈(30)의 외부로 이동된 후에 하부덮개(34)가 상부박스(32)의 내부 바닥면의 개구로부터 분리되어 정화모듈(30)의 외부로 이동될 수 있다. 상부덮개(36)와 하부덮개(34)가 정화모듈(30)의 외부로 이동된 상태에서 여과통(322)의 내부에 충진된 여재는 용이하게 교환되거나 세척될 수 있다. 이와 같이, 본 실시예는 상부박스(32)의 상면을 개방시키고 상부박스(32)의 개방된 상면을 상부덮개(36)로 덮는 방식으로 그레이팅(20)을 통과한 우수가 상부박스(32)의 내부로 낙하하는 것을 차단함으로써 여과통(322)의 내부에 충진된 여재의 교환 내지 세척이 용이하게 이루어질 수 있다.

[0055] 도 6을 참조하면, 결합부재(35)는 여과통(322)의 하면의 아래쪽으로부터 끼워져서 나사산 일부가 여과통(322)의 다공형 하판의 중심 구멍으로부터 상방으로 돌출되고 나사산 말단이 하부덮개(34)의 중심 구멍으로부터 상방으로 돌출된 볼트, 여과통(322)의 다공형 하판의 중심 구멍으로부터 상방으로 돌출된 볼트의 나사산에 여과통(322)의 하판의 상면에 밀착되도록 체결되는 너트, 및 하부덮개(34)의 중심 구멍으로부터 상방으로 돌출된 볼트의 나사산 말단에 하부덮개(34)의 상면에 밀착되도록 체결되는 너트로 구성된다. 이와 같이, 하부덮개(34)의 중심 구멍으로부터 돌출된 볼트의 나사산 말단에 너트가 체결됨으로써 하부덮개(34)는 상부박스(32)의 하면에 고정될 수 있다.

[0056] 게다가, 여과통(322)의 다공형 하판의 중심 구멍으로부터 상방으로 돌출된 볼트의 나사산에 너트가 체결되어 있기 때문에 하부덮개(34)를 분리하기 위해 하부덮개(34)의 상면측 너트를 풀더라도 여과통(322)의 다공형 하판의 중심 구멍에 끼워진 볼트는 추락하지 않게 된다. 이에 따라, 상부덮개(36)와 하부덮개(34)를 분리하여 여과통(322)의 내부에 충진된 여재를 교환하거나 세척할 때에 볼트가 그대로 여과통(322)에 고정되어 있게 되어 상부덮개(36)와 하부덮개(34)를 분리하여 여재를 교환하거나 세척한 후에 상부덮개(36)와 하부덮개(34)를 다시 조립하는 작업이 매우 수월해지게 된다.

[0057] 무게추(37)는 상부덮개(36)의 하면의 아래쪽으로부터 끼워져서 나사산 말단이 상부덮개(36)의 중심 구멍으로부터 상방으로 돌출된 볼트, 볼트와 상부덮개(36)의 사이에 끼워지는 금속관, 및 상부덮개(36)의 중심 구멍으로부터 상방으로 돌출된 볼트의 나사산 말단에 상부덮개(36)의 상면에 밀착되도록 체결되는 너트로 구성된다. 상술한 바와 같이, 상부덮개(35)는 가벼운 플라스틱 소재로 제작되기 때문에 여과통(322)으로부터 배출되는 우수의 흐름에 의해 상부덮개(36)가 상부박스(32)의 상측으로 이동되어 상부박스(32)로부터 분리될 수 있다. 이와 같이, 무게추(37)는 우수의 흐름에 의해 상부덮개(36)가 유동하는 것을 방지한다.

[0058] 보조필터(40)는 다공형 덮개 형태로 형성되어 하우징(10)의 내부 공간 중 적어도 하나의 그레이팅(20)의 경사방향의 양단 중 가장 낮은 위치의 타단 쪽의 아래 공간, 즉 도 1-2에 도시된 하우징(10)의 내부의 우측 공간에 설치되어 주위 노면으로부터 유입되는 우수의 유량 및 유속의 증가로 인해 우수가 유입되는 그레이팅(20)의 영역이 증가함에 따라 그레이팅(20)의 타단 쪽의 아래 공간으로 낙하되는 우수를 여과한다. 예를 들어, 보조필터(40)는 다수의 구멍을 갖는 반구형 쉘(hemispherical shell) 형태로 형성될 수 있다. 보조필터(40)는 나뭇잎, 종기조각 등과 같이 그것의 각 구멍의 크기보다 큰 크기의 고상 오물을 차단하는 역할만을 할 뿐이기 때문에 그

레이팅(20)의 일단 쪽으로 유입되는 초기 우수가 보조필터(40)로 유입되지 않도록 보조필터(40)의 상단의 높이는 상부박스(32)의 내부 바닥면의 높이보다 낮게 보조필터(40)의 높이를 설계함이 바람직하다.

[0059] 초기 우수가 끝나고 폭우가 시작되는 시점에서의 노면에 흐르는 우수는 매우 미미한 양의 비점오염물질을 포함하고 있어 지중 또는 하수로로 바로 배출되어도 무방하다. 한편, 단시간의 폭우는 정화모듈(30)을 통해 배출될 수 있는 우수의 용량을 초과할 수 있다. 보조필터(40)는 폭우 시에 정화모듈(30)의 배수량을 초과하는 우수, 즉 정화모듈(30)을 통하여 일차저류조(50)로 배출되지 못하고 정화모듈(30)로부터 월류된 우수를 보조적으로 여과하는 역할을 한다. 이에 따라, 정화모듈(30)과 보조필터(40)는 폭우 시에 대량으로 유입되는 우수를 원활하게 정화할 수 있다. 다만, 보조필터(40)는 단지 큰 크기의 고상 오물을 차단할 뿐이며 여재를 이용하여 우수를 정화하지 않기 때문에 하우징(10) 내의 우수 대부분이 정화모듈(30)에 의해 정화될 수 있도록 하기 위해 보조필터(40)의 배수량이 정화모듈(30)의 배수량보다 훨씬 적도록 보조필터(40)의 크기 및 각 구멍의 크기를 설계함이 바람직하다.

[0060] 일차저류조(50)는 하우징(10)의 하측에 매설되어 정화모듈(30)에 의해 정화된 우수를 지중에 방류한다. 이차저류조(60)는 보조필터(40)의 하측에 매설되어 보조필터(40)를 통과한 우수를 지중에 방류한다. 이러한 일차저류조(50)와 이차저류조(60)가 정화모듈(30)과 보조필터(50)로부터 배출되는 우수를 일시적으로 저장함으로써 정화모듈(30)과 보조필터(50)가 소형으로 제작됨에 따른 배수량의 한계를 극복하여 폭우 시에도 소형의 정화모듈(30)과 보조필터(50)를 통해 원활하게 배수될 수 있다.

[0061] 도 1-2에 도시된 바와 같이, 일차저류조(50)와 이차저류조(60)는 일차저류조(50)의 상면과 이차저류조(60)의 상면이 동일한 높이로 연속된 평면을 이루도록 하우징(10)의 하측에 매설된다. 상술한 바와 같이, 하부박스(31)의 내부 바닥면은 일차저류조(50)의 상면보다 낮게 위치하도록 일차저류조(50)의 상면 개구에 정화모듈(30)이 안착 결합된다. 또한, 보조필터(40)가 이차저류조(60)의 상면으로부터 돌출되도록 보조필터(40)의 하면 개구의 둘레가 이차저류조(60)의 상면 개구의 둘레에 부착 결합된다. 이에 따라, 하부박스(31)의 내부 공간이 하우징(10)의 바닥면의 유일한 함몰 부위를 형성하게 되며 물보다 비중이 큰 오물은 대부분 하부박스(31)의 내부에 침전되며 보조필터(40)로 유입되지 않게 된다. 그 결과, 보조필터(40)의 각 구멍의 크기보다 작은 크기의 오물도 대부분 하부박스(31)의 내부에 침전되며 보조필터(40)로 유입되지 않게 되며 보조필터(40)를 통해 오물이 유출되는 것이 방지될 수 있다.

[0062] 일차저류조(50)는 정화모듈(30)의 하측에 매설되는 사각박스 형태의 탱크(51)와 탱크(51)의 측면과 하면의 개방 부위를 덮는 투수시트(52)로 구성된다. 탱크(51)의 상면은 정화모듈(30)의 하부박스(31)가 안착될 수 있는 사각틀 형태로 형성되고 네 개의 측면과 하면 각각은 골조(framework) 형태로 형성된다. 투수시트(52)는 탱크(51)의 측면과 하면의 개방 부위를 덮음으로써 서로 연통 결합된 상부박스(32)의 상부관(323)과 하부박스(31)의 하부관(312)을 차례대로 통과하여 탱크(51)의 내부로 유입된 우수를 여과하여 지중에 방류한다. 투수시트(52)는 일반적으로 투수성이 뛰어나면서도 질긴 부직포 소재로 제작되며 탱크(51) 내의 우수를 천천히 지중에 침투시킴으로써 우수의 급격한 유입에 의해 지중 침하가 발생되는 것을 방지한다.

[0063] 이차저류조(60)는 보조필터(40)의 하측에 매설되는 사각박스 형태의 탱크(61)와 탱크(61)의 측면과 하면의 개방 부위를 덮는 투수시트(62)로 구성된다. 탱크(61)의 상면은 그 둘레에 보조필터(40)의 하면 개구가 부착 결합되는 개구를 갖는 사각판 형태로 형성되고 네 개의 측면과 하면 각각은 골조 형태로 형성된다. 투수시트(62)는 탱크(61)의 측면과 하면의 개방 부위를 덮음으로써 보조필터(40)를 통과하여 탱크(61)의 내부로 유입된 우수를 여과하여 지중에 방류한다. 투수시트(62)는 일차저류조(50)의 투수시트(52)와 마찬가지로 부직포 소재로 제작되며 탱크(61) 내의 우수를 천천히 지중에 침투시킴으로써 우수의 급격한 유입에 의해 지중 침하가 발생되는 것을 방지한다.

[0064] 일차저류조(50)와 이차저류조(60)는 동일한 높이로 제작되어 일차저류조(50)의 하면과 이차저류조(60)의 하면은 그 각각의 상면과 마찬가지로 동일한 높이로 연속된 평면을 이루게 된다. 일차저류조(50)의 하나의 측면과 이차저류조(60)의 하나의 측면이 서로 접하도록 설치되며 일차저류조(50)의 나머지 세 측면과 이차저류조(60)의 하나의 세 측면 주변에는 쇄석, 자갈 등으로 이루어진 쇄석층(300)이 시공된다. 일차저류조(50)의 하면과 이차저류조(60)의 하면 아래에는 모래층(400)이 시공되고 모래층(400) 아래에 쇄석층(300)이 시공된다. 모래층(400)은 일차저류조(50)의 하면과 이차저류조(60)의 하면이 지하면에 의해 안정적으로 지지될 수 있도록 수평 지하면을 형성하는 역할을 한다.

[0065] 배수관(70)은 그 하단의 높이가 정화모듈(30)의 상면의 높이와 동일하거나 상기 정화모듈(30)의 상면보다 높게 위치하도록 하우징(10)의 측벽에 매립되어 하수로에 연결된다. 배수관(70)을 통해 배출된 우수는 하수로를 통해

하수처리장이나 하천으로 보내지게 된다. 보조필터(40)도 그것의 다공을 통하여 여과할 수 있는 우수량에 한계가 있기 때문에 정화모듈(30)과 보조필터(40)로부터 월류된 우수, 즉 정화모듈(30)과 보조필터(40)를 통과하지 못한 우수는 하우징(10)의 측벽에 매립된 배수관(70)을 통하여 하수로로 배출된다. 이와 같이, 하우징(10)의 내부로 유입되는 우수량에 따라 일차적으로 정화모듈(30)에 의해 정화되고, 이차적으로 보조필터(40)에 의해 여과되며 정화모듈(30)과 보조필터(40)로부터 월류된 우수는 하우징(10)의 측벽에 매립된 배수관(70)을 통하여 하수로로 배출됨으로써 그레이팅(20) 상측으로의 폭우의 노면 범람을 방지할 수 있다.

[0066] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0067] 10 : 하우징

20 : 그레이팅

30 : 정화모듈

31 : 하부박스 32 : 상부박스

33 : 여재 34 : 하부덮개

35 : 결합부재 36 : 상부덮개

37 : 무게추

40 : 보조필터

50 : 일차저류조

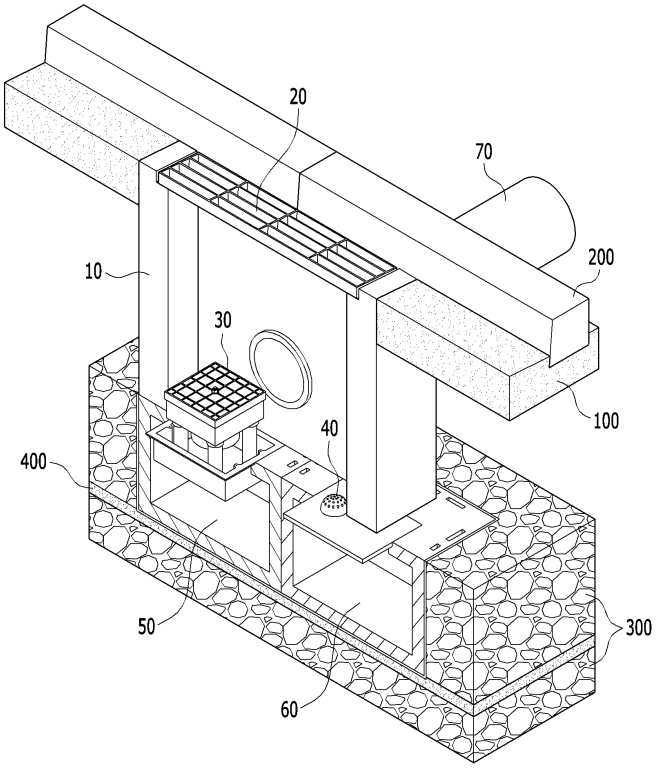
60 : 이차저류조

51, 61 : 탱크 52, 62 : 투수시트

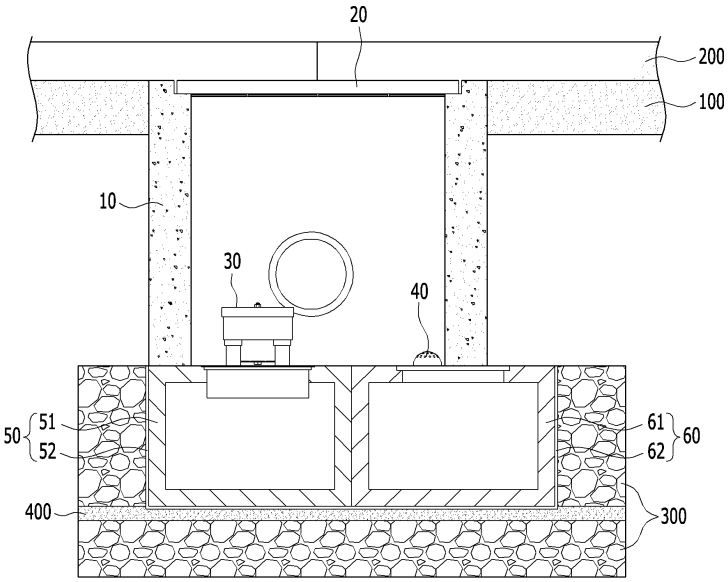
70 : 배수관

도면

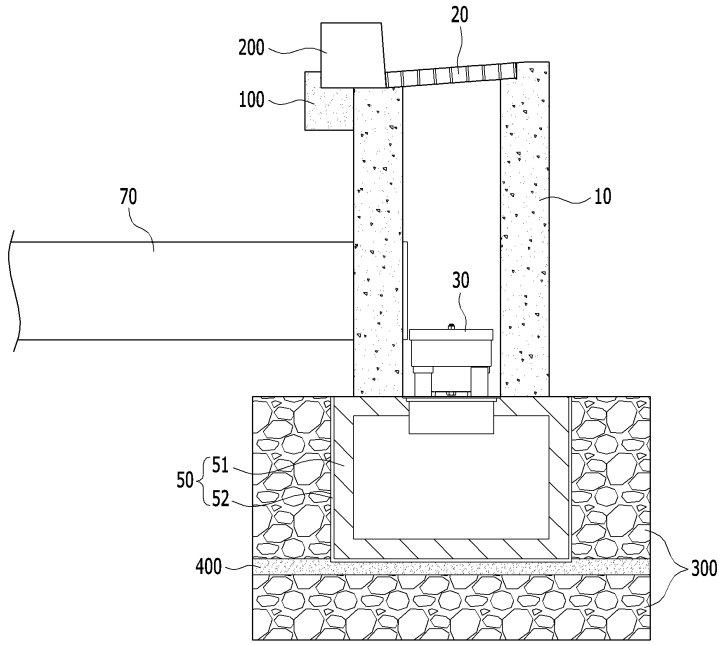
도면1


20
70
200
10
30
100
40
400
50
300
60

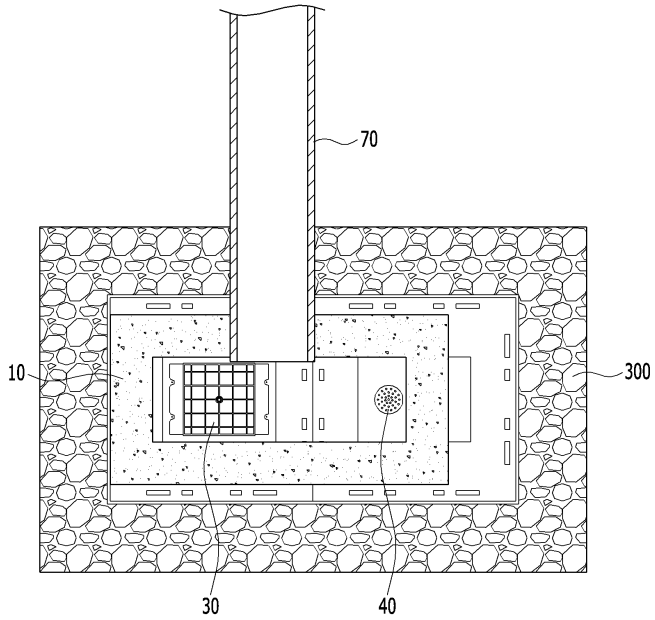
도면2


20
200
100
10
30
40
50
51
52
61
62
60
400
300

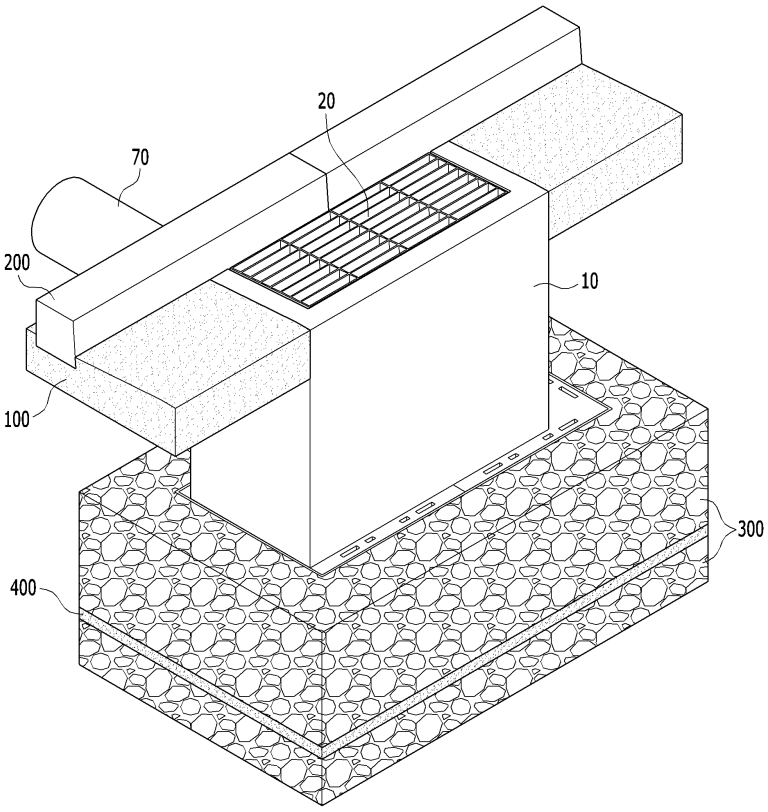
도면3



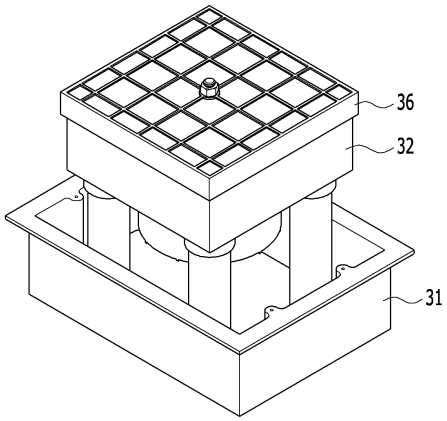
도면4



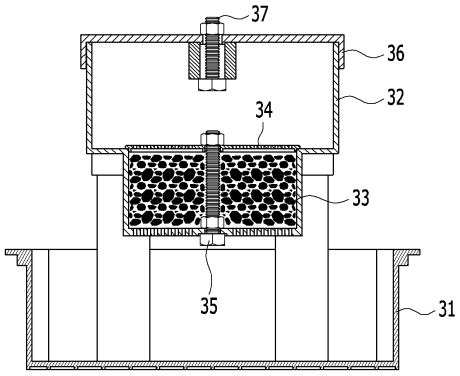
도면5



도면6

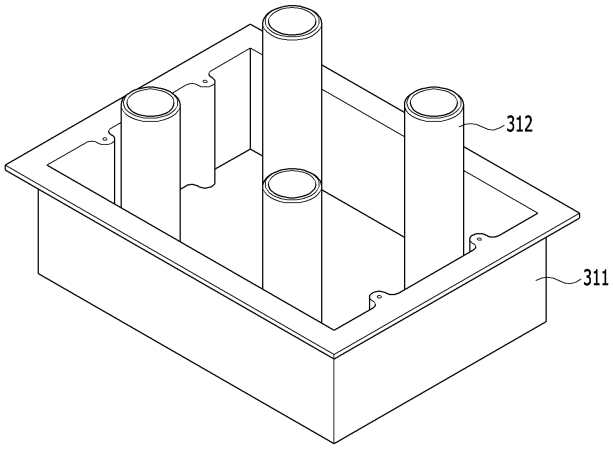


(a)

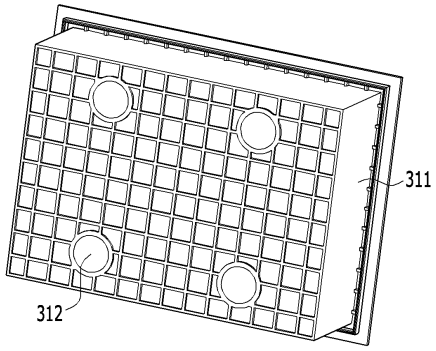


(b)

도면7

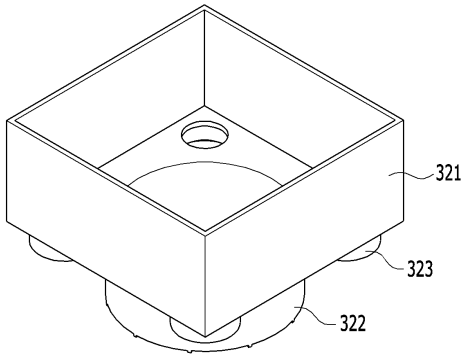


(a)

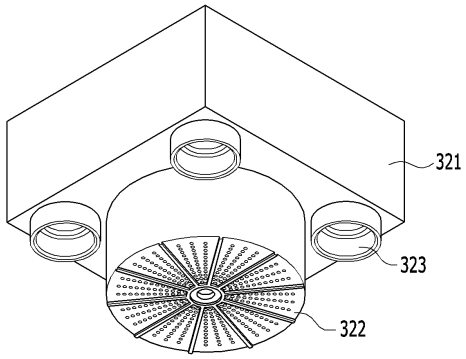


(b)

도면8

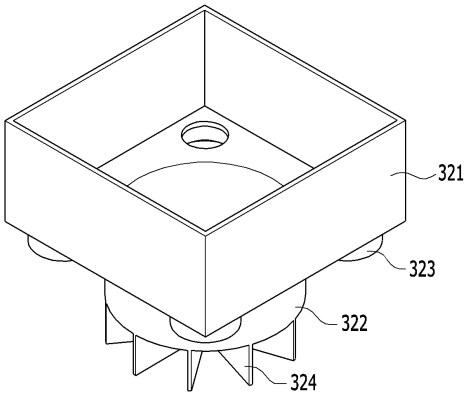


(a)

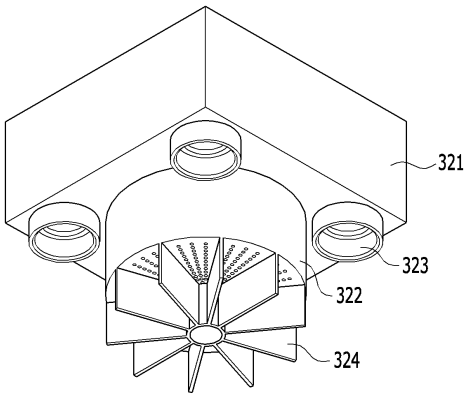


(b)

도면9

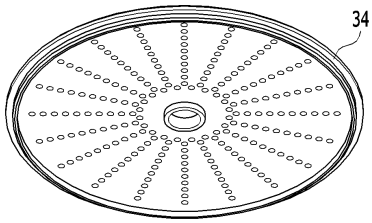


(a)

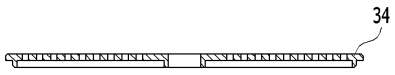


(b)

도면10

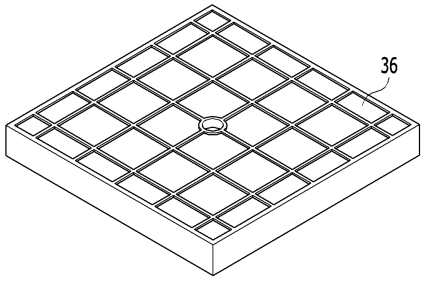


(a)

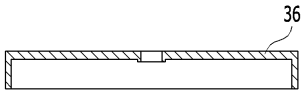


(b)

도면11



(a)



(b)