



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0124660
(43) 공개일자 2009년12월03일

(51) Int. Cl.

C02F 3/32 (2006.01) E03F 5/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0051001

(22) 출원일자 2008년05월30일

심사청구일자 2008년05월30일

(71) 출원인

(주)비포엔지니어링

경기도 용인시 기흥구 신갈동 67-4 상우빌딩 4층

(72) 발명자

조운자

경기도 성남시 분당구 서현동 92번지 시범단지현
대아파트 410-701

김인성

서울특별시 관악구 신림동 산 56-1 서울대학교 생
명과학부

김수영

경기도 군포시 당정동 984-1 거성아파트 104-601

(74) 대리인

장한중, 손태원

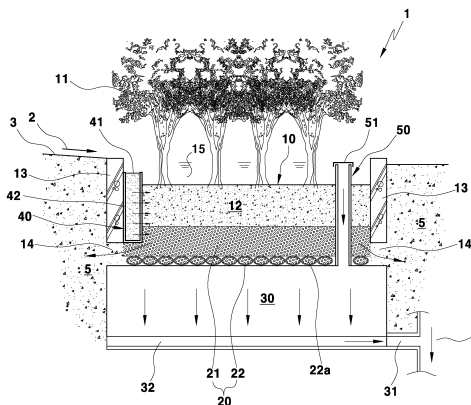
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 개방형 우수처리 시스템

(57) 요약

본 발명은 도로나 주택단지 등에서 발생하는 우수를 처리(배수 및 침투)하는 시스템에 관련하여, 초기 우수에 대한 오염물질의 정화능력과 지하수 침투 성능이 우수하고, 시스템을 구축하기 위한 공간 확보가 용이한 개방형 우수처리 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 우수처리 시스템(1)은, 지표면(3)을 흐르는 우수(2)의 유입 및 일시 저수가 가능하도록 지표면(3) 보다 낮게 구획된 저수공간(15)을 구비하고 각종 식물(11)이 식재되는 지상식재부(10); 상기 지상식재부(10)의 식재도양(12)의 아래에 적층되고, 상기 우수(2)가 침투하여 상기 우수(2)중의 오염물질을 여과하는 침투여과부(20); 상기 침투여과부(20)의 아래에 적층되어 상기 침투여과부(20)를 통과한 우수(2)가 저류되고, 저류된 우수(2)를 기존 우수관거(4)로 배출시키는 배출구(31)가 구비된 하부저류부(30); 상기 지표면(3)의 상기 우수(2)를 상기 지상식재부(10)로 유입시키고, 유입된 상기 우수(2)를 상기 침투여과부(20)로 유도하는 우수유입부(40); 및 상기 우수(2)가 상기 지상식재부(10)의 상기 저수공간(15)에 만수위에 이르기 전에 상기 우수(2)를 상기 하부저류부(30)로 유도하는 우수월류부(50); 를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

지표면(3)을 흐르는 우수(2)의 유입 및 일시 저수가 가능하도록 지표면(3) 보다 낮게 구획된 저수공간(15)을 구비하고, 각종 식물(11)이 식재되는 지상식재부(10);

상기 지상식재부(10)의 식재토양(12)의 아래에 적층되고, 상기 우수(2)가 침투하여 상기 우수(2) 중의 오염물질을 여과하는 침투여과부(20);

상기 침투여과부(20)의 아래에 적층되어 상기 침투여과부(20)를 통과한 상기 우수(2)가 저류되고, 저류된 상기 우수(2)를 기존 우수관거(4)로 배출시키는 배출구(31)가 구비된 하부저류부(30);

상기 지표면(3)의 상기 우수(2)를 상기 지상식재부(10)로 유입시키고, 유입된 상기 우수(2)를 상기 침투여과부(20)로 유도하는 우수유입부(40); 및

상기 우수(2)가 상기 저수공간(15)의 만수위에 이르기 전에 상기 우수(2)를 상기 하부저류부(30)로 유도하는 우수월류부(50);

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 개방형 우수처리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 지상식재부(10)는 그 둘레가 경계석(13)으로 구획되어 상기 저수공간(15)을 형성하고, 상기 경계석(13)의 하단은 상기 하부저류부(30)의 상부와 일정 간격 이격된 상태로 상기 침투여과부(20)에까지 신장되어 있고, 상기 경계석(13)과 상기 하부저류부(30) 사이는 상기 우수(2)의 일부가 주변의 기반토양(5)으로 침투되도록 하는 통로(14)를 형성하는 것을 특징으로 하는, 개방형 우수처리 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 침투여과부(20)는 상기 우수(2)의 침투가 가능하고 상기 우수(2)로부터 오염물질을 여과하는 상부의 여과제층(21)과, 상기 여과제층(21)과 상기 하부저류부(30)의 사이에 적층되어 상기 여과제층(21)이 상기 하부저류부(30)로 낙하하는 것을 방지하는 여과매트(22)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 개방형 우수처리 시스템.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 우수유입부(40)는, 상기 우수(2)를 상기 지표면(3)으로부터 상기 지상식재부(10)로 유도하는 개폐 및 오물 거름 가능한 유입구(41)와, 상기 유입구(41)로 유입된 상기 우수(2)를 상기 침투여과부(20)로 유도하며 여과제(42a)가 충전된 유입통(42)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 개방형 우수처리 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 우수처리 시스템에 관한 것이며, 보다 상세하게는 도로나 주택단지 등에서 발생하는 우수를 처리(배수 및 침투)하는 시스템에 관련하여, 초기 우수에 대한 오염물질의 정화능력과 지하수 침투 성능이 우수하고, 시스템을 구축하기 위한 공간 확보가 용이한 개방형 우수처리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

<2> 과밀한 도시개발로 인한 불투수율의 증가와 돌발성 집중호우로 인하여 하수관거와 하천을 통한 홍수대응능력에 한계를 드러내고 있으며, 도시개발에 따른 불투수성 증가는 도시의 사막화를 가속화하고 우수의 지하수로의 침투를 방해하여 토양 생태계에 많은 문제점을 유발하고 있다.

<3> 우수는 지표면을 흐르면서 지표면에 침적된 중금속, 유기물, 유분 등의 각종 오염물질(비점오염물질)을 씻어내

어 이들 오염물질에 의해 오염된 상태가 되고, 특히 상기 오염물질을 다량 함유하고 있는 초기 우수를 적절한 처리 없이 그대로 하천이나 바다로 방류할 경우에 수질오염의 원인이 되며, 따라서 초기 우수의 오염은 중요 비점오염원의 하나가 되고 있다.

- <4> 비특정 오염원 또는 면(面)오염원이라고도 하는 '비점오염원'은, 특정한 배출경로를 가지는 점오염원과 달리, 강우 등에 의한 도시노면배수와 같이 광범위하고 불특정한 배출경로를 가지는 오염원으로서, 주로 비가 올 때 교통오염물질, 먼지와 쓰레기, 지표면 낙하의 대기오염물질 등의 다양한 종류의 오염물질이 포함된 우수의 형태로 유출되는 바, 이런 오염된 우수는 많은 강우 시에 유출되기 때문에 시간별 배출량의 차이가 크고, 오염의 예측과 정량화가 어려우며, 인위적 조절이 어려운 기상조건, 지질, 및 지형 등에 영향을 많이 받는 특성을 지니고 있으며, 제도적으로 배출기준을 정하기도 어렵다는 특징이 있다.
- <5> 도시발달과 인구증가로 수질오염과 물 부족현상이 세계적인 이슈가 되고 있는 상황에서, 대한민국도 물 부족 국가로서 여름에 강우가 집중적으로 분포하고 있음을 고려할 때, 댐, 빗물펌프장, 조정지, 저수지 등을 이용한 우수관리와 함께 그 지역에서 발생하는 우수를 관리하는 빗물이용, 침투, 저류 등의 다양한 시스템을 통해 생태적 토양환경을 확보하고 도시의 사막화를 완화하는 것이 필요하다.
- <6> 일반적인 우수처리 시스템은 우수관거를 매설하고 우수관거에 의해 모아진 우수를 하천으로 배출시키기 위하여 유역의 말단부에 우수지를 설치하는 시스템이다. 그러나 이와 같은 종래 우수관거 시스템은 집중 호우시 펌프장이나 그 외의 시설이 집중적으로 부하를 받거나 도심지역 우수에 포함되어 있는 중금속, 유기물, 유분 등의 오염물질이 우수지로 유입되어 그대로 하천으로 유출되어 하천오염을 유발할 수 있다.
- <7> 이에 따라 우수가 우수지로 유입되기 전에 토양으로 자연 침투시키거나 중간저류 시킴으로써 그 유출량을 감소시키는 친환경적인 우수침투방안이 널리 제안되고 있다.
- <8> 우수침투시스템은 중앙집중식 빗물관리 문제를 개선하기 위한 보안책으로 시도되고 있으며, 기존시설에 매립하는 형이나 전처리 중점형 등이 있다. 그러나 기존시스템은 요소기술이나 시스템 기술의 관점에서 완성도와 연계성이 떨어지는 한계가 있고, 생태적 외부 공간 조성을 위한 조경, 토목, 단지계획 등의 기술과 연계되지 못하는 문제가 있으며, 우수량의 변화에 탄력적으로 대처하지 못하고 일시적인 저류 혹은 점적인 침투기능만을 가지고 있다.
- <9> 특히 대한민국의 도시와 같이 부지가 협소하고 토지가격이 높은 환경에서는 공간을 절약할 수 있는 우수처리 시스템이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

- <10> 본 발명의 목적은, 도로나 주택단지 등에서 발생하는 우수를 처리하는 시스템을 제공하고자 하는 것으로서, 특히 오염된 초기 우수에 대한 오염물질의 정화능력이 우수하고 우수의 지하수 침투가 양호한 개방형 우수처리 시스템을 제공하고자 하는 것이다.
- <11> 본 발명의 다른 목적은, 초기 우수의 오염물질 정화능력과 우수의 지하수 침투가 양호할 뿐만 아니라, 시스템 구축을 위한 부지확보가 어려운 조건에서 부지확보에 대한 큰 부담 없이 초기 우수의 오염물질처리, 우수침투 및 저류기능을 통합한 개방형 우수처리 시스템을 제공하고자 하는 것이다.
- <12> 본 발명의 다른 목적은, 도로변 등에 구축되는 식생시설을 유지한 상태로 설치할 수 있어서 지속적인 도시화에 따라 녹지공간이 잠식당하고 있는 환경에 녹지공간을 확충하는 것이 기여하는 한편, 기존의 우수관거에 연계하여 설치할 수 있는 개방형 우수처리 시스템을 제공하고자 하는 것이다.
- <13> 본 발명의 다른 목적은 소규모 강우로부터 집중호우까지 우수의 부하변동에 대처 할 수 있음으로써 강우량의 편중이 심한 환경에서 적용할 수 있는 개방형 우수처리 시스템을 제공하고자 하는 것이다.
- <14> 본 발명의 다른 목적은 강우량이나 배수면적 등의 우수처리 환경에 맞게 시스템의 단위를 적절히 조절함으로써 배수구역내의 비점오염원을 총체적으로 관리 할 수 있는 개방형 우수처리 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

과제 해결수단

- <15> 본 발명에 따라 개방형 우수처리 시스템이 제공된다.

- <16> 본 발명에 따른 개방형 우수처리 시스템은, 지상식재부, 침투여과부, 하부저류부, 우수유입부 및 우수월류부를 포함한다.
- <17> 상기 지상식재부는, 지표면을 흐르는 우수의 유입 및 일시 저수가 가능하도록 지표면 보다 낮게 구획된 저수공간을 구비하고 각종 식물이 식재된다.
- <18> 상기 침투여과부는 상기 지상식재부의 식재토양의 아래에 적층되고, 상기 우수가 침투하여 상기 우수 중의 오염물질을 여과한다.
- <19> 상기 하부저류부는, 상기 침투여과부의 아래에 적층되어 상기 침투여과부를 통과한 우수가 저류되고, 저류된 우수를 기존 우수관거로 배출시키는 배출구가 구비되어 있다.
- <20> 상기 우수유입부는 상기 지표면의 상기 우수를 상기 지상식재부로 유입시키고, 유입된 상기 우수를 상기 침투여과부로 유도한다.
- <21> 상기 우수월류부는, 상기 우수가 상기 지상식재부의 상기 저수공간에 만수위에 이르기 전에 상기 우수를 상기 하부저류부로 유도한다.
- <22> 바람직하게, 상기 지상식재부는 그 둘레가 경계석으로 구획되어 상기 저수공간을 형성하고, 상기 경계석의 하단은 상기 하부저류부의 상부와 일정 간격 이격된 상태로 상기 침투여과부에까지 신장되어 있고, 상기 경계석과 상기 하부저류부 사이는 상기 우수의 일부가 주변의 기판토양으로 침투되도록 하는 통로를 형성한다.
- <23> 바람직하게, 상기 침투여과부는 상기 우수의 침투가 가능하고 상기 우수로부터 오염물질을 여과하는 상부의 여과재층과, 상기 여과재층과 상기 하부저류부의 사이에 적층되어 상기 여과재층이 상기 하부저류부로 낙하하는 것을 방지하는 여과매트를 포함한다.
- <24> 바람직하게, 상기 우수유입부는, 상기 우수를 상기 지표면으로부터 상기 지상식재부로 유도하는 개폐 및 오물거름 가능한 유입구와, 상기 유입구로 유입된 상기 우수를 상기 침투여과부로 유도하며 여과제가 충전된 유입통을 포함한다.

효 과

- <25> 본 발명에 따른 개방형 우수처리 시스템은 아래와 같은 효과가 있다.
- <26> 첫째, 본 발명의 우수처리 시스템은, 도로나 주택단지 등에서 발생하는 우수에 대하여, 초기우수 정화 및 우수침투를 유도하여 초기강우의 비점오염원을 효과적으로 관리함으로써 토양과 하천 및 호수 등의 생태계를 보호할 수 있고, 우수침투로 인한 도시의 열섬효과 완화와 우수의 저류효과를 기대할 수 있다.
- <27> 둘째, 본 발명의 우수처리 시스템은 시스템 구축을 위한 부지확보가 어려운 조건에서 부지확보에 대한 큰 부담 없이 초기 우수의 오염물질처리, 우수침투 및 저류를 통합적으로 실현할 수 있다.
- <28> 셋째, 본 발명의 우수처리 시스템은, 도로변 등에 구축되는 식생시설을 유지한 상태로 개방형으로 설치할 수 있어서 지속적인 도시화에 따라 녹지공간이 잠식당하고 있는 환경에 녹지공간을 확충하는 것이 기여하는 한편, 기존의 우수관거에 연계하여 설치할 수 있다.
- <29> 넷째, 본 발명의 우수처리 시스템은, 소규모 강우로부터 집중호우까지 우수의 부하변동에 능동적으로 대처할 수 있음으로써 강우량의 편중이 심한 환경에서 효과적으로 적용할 수 있다.
- <30> 다섯째, 본 발명의 우수처리 시스템은 우수처리 환경에 맞게 시스템의 단위를 적절히 조절함으로써 배수구역내의 비점오염원을 총체적으로 관리 할 수 있다.
- <31> 여섯째, 종래의 장치형 우수관리시스템은 그 유지관리가 어렵다는 문제점이 있는 바, 본 발명에 따른 우수관리 시스템은 상대적으로 사후 관리의 필요성이 적으므로, 유지관리가 어려운 도로나 주택지 등에 적용하여 비점오염원을 관리할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <32> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 개방형 우수처리 시스템을 보다 상세히 설명한다. 이하의 구체에는 본 발명에 따른 우수처리 시스템을 예시적으로 설명하는 것일 뿐, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 아니한다.

- <33> 본 발명에 따른 개방형 우수처리 시스템(1)은, 도로변이나 중앙분리대 등에 흔히 설치되는 식생공간을 설치공간으로 이용하여 개방형으로 설치하고, 기존의 우수관거(4)와 연계하여 설치할 수 있는 시스템이다. 따라서 바람직하게 본 발명의 시스템(1)은 도로 등의 지표면(3)으로부터 우수(2)를 처리하는 기존의 우수관거(4)의 구배에 맞게 설치된다.
- <34> 본 발명에 따른 우수처리 시스템(1)은 도로 및 주택지 등에서 발생하는 우수처리를 목적으로 하는 분산식 빗물 관리 시스템의 하나인 선형침투시스템의 일종이라 할 수 있다.
- <35> 도1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 우수처리 시스템(1)은, 지상식재부(10), 침투여과부(20), 하부저류부(30), 우수유입부(40) 및 우수유통부(50)를 기본적으로 포함한다.
- <36> 상기 지상식재부(10)는, 도로 등의 지표면(3)을 흐르는 우수(2)가 유입되도록 하고 상황에 따라 일시 저수가 가능하도록 지표면(3) 보다 낮게 구획되어 저수공간(15)을 형성하고, 여기에는 관목이나 잔디 등 각종 식물(11)이 식재된다. 예를 들어 지상식재부(10)의 바닥은 지표면(3) 보다 약 20-40cm 정도 낮게 형성하고, 식재된 식물(11)의 원활한 성장을 위한 식재토양(12)이 충전되어 있으며, 그 둘레의 경계는 예를 들어 콘크리트 경계석(13)으로 구획하여 외부 환경과 격리된 저수공간(15)을 형성함으로써 우수(2)의 유입과 일시 저수가 가능하게 된다.
- <37> 도1에 도시된 바와 같이, 경계석(13)은 오염물질이 덜 여과된 상태의 우수(2)가 바로 인접 기반토양(5)으로 배출되는 것을 방지하기 위해 이후에 설명하는 침투여과부(20)에 까지 뺄도록 설치하는 것이 바람직하고, 이때 경계석(13)의 하단이 하부저류부(30)와 일정 간격 유지되도록 함으로써 침투여과부(20)의 우수(2)가 주변 기반토양(5)으로 배출되는 통로(14)가 형성되도록 할 수 있다.
- <38> 이와 같이 본 발명의 시스템(1)은 그 최상부가 지상식재부(10)로 구성되어 있기 때문에 우수처리 시스템의 구축에 도로 등에 마련된 기존의 식생공간을 활용할 수 있고, 반대로 본 발명의 우수처리 시스템(1)을 식생공간으로 이용할 수 있으므로, 우수처리 시스템 구축을 위해 별도의 공간을 확보할 필요 없기 때문에 시스템 구축에 필요한 공간을 절약할 수 있으며, 결과적으로 녹지공간의 보존과 확충에 기여할 수 있게 된다.
- <39> 또한, 본 발명의 시스템(1)은 지상식재부(10)를 구성하는 식물(11)과 식재토양(12)의 자연적인 생물학적 분해 작용에 의해 우수(2)의 오염물질을 일부 분해할 수 있으므로 오염물질 정화가 매우 친환경적이다.
- <40> 아울러 본 발명의 시스템(1)은 그 외관이 지상식재부(10)의 식물(11)과 경계석(13)으로 조정되므로, 도로 등과 어울리는 친환경적인 공간을 연출할 수 있는 효과도 있으며, 이런 지상식재부(10)의 모양 및 규격은 설치장소에 따라 다양하게 결정할 수 있다.
- <41> 상기 침투여과부(20)는 지상식재부(10)의 아래에 적층되고, 우수(2)를 침투시키며 침투된 우수(2)에 포함된 각종 오염물질을 여과하는 작용을 한다.
- <42> 우수(2)의 침투와 여과를 위해, 침투여과부(20)에는, 제올라이트, 게르마늄 맥반석, 점토 등의 세라믹과 같이 침투가 가능하고 여과성능을 가지는 것으로 널리 알려진 여과제층(21)이 적층된다. 여과제층(21)으로는 대한민국 특허등록 제807175호의 '수질정화용 바이오세라믹 및 그 제조방법'(2008. 2. 19. 등록)에 따른 세라믹 등을 적용할 수 있다.
- <43> 바람직하게, 여과제층(21)의 아래에는 여과제층(21)이 그 아래의 하부저류부(30)로 낙하하는 것을 방지하고 우수(2)의 침투와 여과 성능이 있는 예를 들어 전술한 세라믹과 같은 여과제(22a)가 충전된 세라믹매트와 같은 여과매트(22)를 깔 수 있다.
- <44> 이와 같이 지상식재부(10)의 하층에 침투여과부(20)를 적층함에 따라, 지상식재부(10)를 통과하면서 식물(11)과 식재토양(12)에 의해 어느 정도 오염물질이 정화된 우수(2)와 후술하는 우수유입부(40)로부터 유입된 우수(2)로부터 유기물, 중금속, 유분 등의 오염물질이 제거된다.
- <45> 침투여과부(20)의 아래에 위치하는 상기 하부저류부(30)는, 예를 들어 상부가 개방된 조-형상의 콘크리트 구조물(예, 관거형태)로서, 그 상부의 침투여과부(20)와 지상식재부(10)를 지지하는 한편, 침투여과부(20)를 통과한 우수(2)를 일시 저류함으로써 그 유출량을 감소시켜 집중호우시 펌프장을 비롯한 그 외의 시설의 집중적인 부하를 분산시킬 수 있도록 하는 작용을 한다.
- <46> 하부저류부(30)는 상부 개방의 조-구조물이므로 그 위에 적층되는 침투여과부(20) 등을 지지할 수 있어야 하는 바, 이를 위해 하부저류부(30)의 개방된 상면을 그릴 형태로 형성하거나 하부저류부(30)의 내부공간에 다수의

기둥구조물을 형성하여 그 위의 여과매트(22)를 받쳐주도록 함으로써 상부의 여과재층(21) 등이 처지지 않도록 할 수 있다. 바람직하게 하부저류부(30)의 바닥에는 항균성이 있는 전술한 투수 여과성 세라믹매트와 같은 매트(32)를 깔아서 일시 저류하는 우수(2)가 부패되는 것을 방지할 수 있다.

- <47> 하부저류부(30)의 하류에는 배출구(31)가 형성되어 있으며, 배출구(31)를 통해 하부저류부(30)에 저류된 우수(2)가 기존의 우수관거(4)로 배출된다.
- <48> 상기 우수유입부(40)는 우수(2)를 지상식재부(10)로 유도하고 유입된 우수(2)를 침투여과부(20) 등으로 유도하는 구성으로서, 바람직하게 유입구(41)와 유입통(42)으로 구성된다.
- <49> 유입구(41)는 지상식재부(10)를 구획하는 경계석(13)에 걸쳐 설치됨으로써, 지표면(3)의 우수(2)를 지상식재부(10) 쪽으로 유도하며, 우수(2)의 유입이 원활하도록 지표면(3)의 구배에 맞게 형성되고, 도2에 예시된 바와 같이, 다양한 모양과 배치로 형성할 수 있으며, 하나만 설치하는 것(A)도 가능하고 다수 개를 설치하는 것(B)도 가능하다.
- <50> 바람직하게 유입구(41)에는 예를 들어 메시 형태의 개폐 가능한 그릴뚜껑(41a)을 설치함으로써 비교적 큰 이물이 유입통(42)으로 유입되는 것을 걸러내는 한편, 걸러진 이물의 청소나 유입통(42)에의 접근을 위해 개방할 수 있도록 한다.
- <51> 유입통(42)은 유입구(41)의 바로 아래에 설치되며, 유입구(41)를 통해 유입된 우수(2)가 지상식재부(10)로 유입되지 전에 침투여과부(20)로 유도되게 한다.
- <52> 바람직하게 유입통(42)에는 여과재(42a)가 충전되어서 초기 우수(2)에 포함된 오염물질을 제거한다. 상기 여과재(42a)로서는 쇄석이나 세라믹 등의 통상적인 여과 기능이 있는 소재를 충전하여 적용할 수 있다. 아울러 유입통(42)의 여과재(42a)는 그 여과기능이 현저히 감소할 경우 쉽게 분리하여 교체 할 수 있도록 카트리리지형태로 제작하는 것이 바람직하다.
- <53> 우수유입부(40)를 통과한 우수(2)는 침투여과부(20)를 통과하여 일부 인접한 기반토양(5)로 침투되거나 하부저류부(30)를 거쳐 기존의 우수관거(4)로 배출된다.
- <54> 우수유입부(40)의 유입구(41)를 통해 유입된 우수(2)는 기본적으로 유입통(42)을 통해 침투여과부(20)로 유입되지만, 유입량이 많아 유입통(42)의 수용능력을 초과한 우수(2)는 지상식재부(10)의 저수공간(15)으로 유입되어 일부 식재토양(12)으로 침투되면서 침투하지 못한 우수(2)는 지상식재부(10)의 저수공간(15)에 일시 저수된다.
- <55> 그러나 집중호우 등으로 인하여 우수(2)가 저수공간(15)의 만수위에 도달하면 넘치게 될 것인 바, 상기 우수월류부(50)는 우수(2)가 저수공간(15)의 만수위에 이르기 전에 우수(2)를 하부저류부(30)로 유도하는 작용을 한다.
- <56> 이를 위해 우수월류부(50)의 상단은 지상식재부(10)의 경계석(13)의 상단보다 약간 낮은 위치까지 배관하며, 바람직하게 우수월류부(50)의 상단에는 우수 통과 가능하게 뚜껑(51)을 덮어 이물의 유입을 차단한다.
- <57> 이와 같이 우수월류부(50)의 구성에 따라 집중호우와 같은 우량 변화에도 대처가 가능하게 된다.
- <58> 본 발명에 따른 우수처리 시스템에 있어서, 지상식재부(10)의 저수공간(15)과 식재토양(12), 침투여과부(20) 및 하부저류부(30)의 크기는 강우유역면적과 강우량, 초기강우의 오염도 등의 여건에 따라 적절히 선택할 수 있으며, 예를 들면 동일 면적에 대해 각각의 높이를 저수공간(15)은 35cm, 식재토양(12)은 30cm, 침투여과부(20)는 30cm, 하부저류부(30)는 65cm 등으로 할 수 있고, 이때 하부저류부(30)는 예상되는 저류량이 많을 경우에 지상식재부(10)의 면적을 넘어서 더 넓고 높게 설계할 수 있다.
- <59> 이상에서 설명한 본 발명에 따른 우수처리 시스템(1)은, 도4에 도시된 바와 같이, 단위블록으로 형성하여 도로(6) 등에 설치된 기존의 우수관거(4)에 필요한 만큼 연결하여 설치할 수 있다. 각 단위 우수처리 시스템(1)의 크기와 적용하는 개수 등은 강우유역면적과 강우량 등의 우수 조건에 따라 적절히 선택할 수 있으며, 따라서 본 발명의 우수처리 시스템은 기존의 우수관거(4)와 연계하여 유역내의 비점오염원을 총체적으로 관리 할 수 있다.
- <60> 이하, 도1을 참조하여 본 발명에 따른 우수처리 시스템(1)에 있어서 우수의 흐름을 설명한다.
- <61> 먼저, 강우 등으로 지표면(3)에 우수(2)가 흐르게 되면 그 우수(2)는 지상식재부(10)의 경계석(13)에 설치된 우수유입부(40)의 유입구(41)를 통해 유입통(42)으로 유입되고, 이 과정에서 유입구(41)에서는 비교적 큰 이물이 걸러지고, 유입통(42)에서는 그 여과재(42a)에 의해 오염물질이 1차적으로 걸러진다.

- <62> 유입통(42)의 우수(2)는 그 주변의 식재토양(12)을 경유하여 또는 직접 침투여과부(20)로 침투하여 흐르게 되며, 이 과정에서 침투여과부(20)의 여과제층(21)과 여과매트(22)에 의해 2차적으로 오염물질이 제거된다. 이때, 유입통(42)의 일부 우수(2)는 그 주변의 기반토양(5)으로 침투하여 지하수로 유입된다.
- <63> 침투여과부(20)를 통과한 우수(2)는 그 하부의 하부저류부(30)로 유입되고, 이때 우수(2)의 일부는 상기 통로(14)를 통해 그 주변의 기반토양(5)으로 침투하여 지하수로 유입된다.
- <64> 하부저류부(30)의 우수(2)는 그 배출구(31)를 통해 우수관거(4)로 흘러감으로써 본 발명에 따른 우수처리 시스템(1)의 기본적인 우수처리가 완료된다.
- <65> 우수유입부(40)를 통해 유입되는 우수(2)의 양이 우수유입부(40)의 용량을 초과할 경우, 초과된 우수(2)는 지상 식재부(10)의 저수공간(15)에 일시 저류되고, 저류된 저수는 식재토양(12)을 통해 침투되어 침투여과부(20) 및 하부저류부(30)를 통해 우수관거(4)로 배출되고, 강우량이 많아 저수공간(15)의 만수위에 가까워진 우수(2)는 우수월류부(50)를 통해 바로 하부저류부(30)로 흘러 우수관거(4)로 배출된다. 아울러 이런 과정에서 우수(2)의 일부는 경계석(13)과 하부저류부(30) 사이의 개방된 통로(14)를 통해 주변의 기반토양(5)으로 흘러 지하수에 편입된다.

도면의 간단한 설명

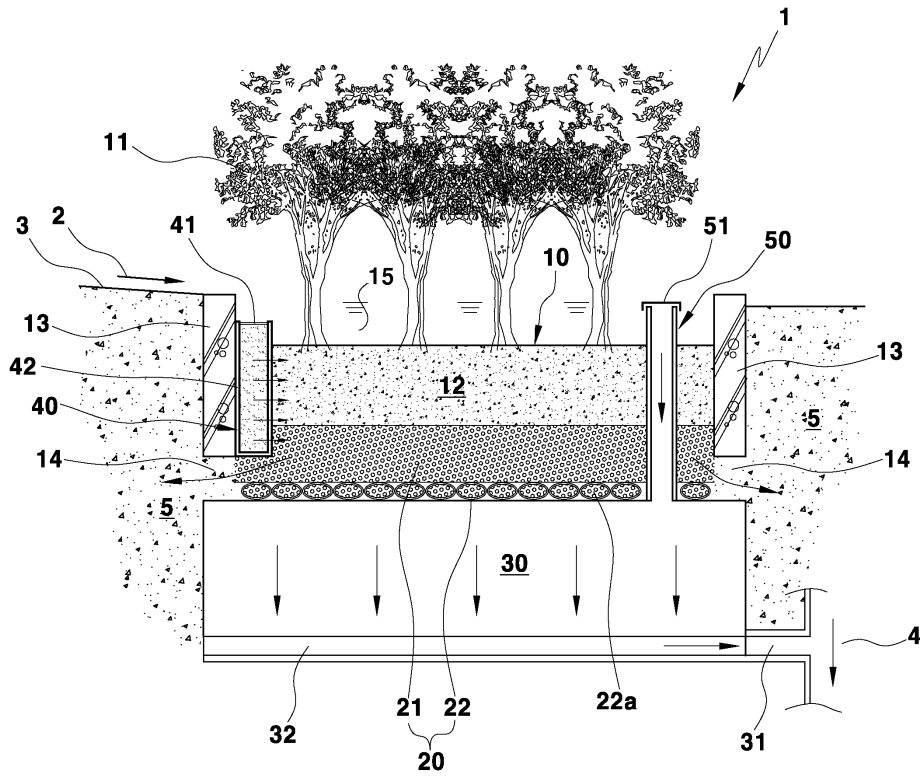
- <66> 도1은 본 발명에 따른 예시적인 우수처리 시스템의 개략도,
- <67> 도2는 본 발명에 따른 예시적인 우수처리 시스템의 개략 평면도,
- <68> 도3은 본 발명에 따른 우수처리 시스템에 적용된 예시적인 우수유입부의 개략도,
- <69> 도4는 본 발명에 따른 우수처리 시스템을 도로에 적용한 예의 개념도.

<70> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

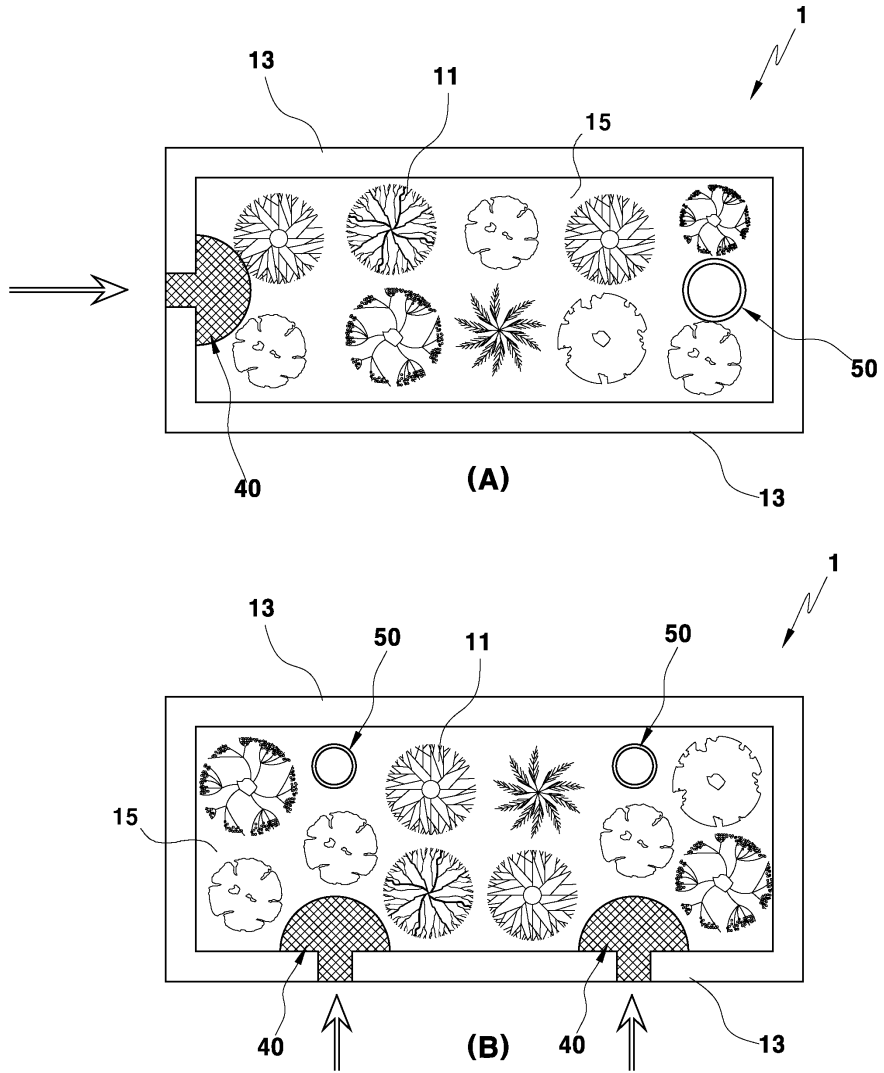
- | | |
|------------------------|------------|
| <71> 1: 본 발명의 우수처리 시스템 | 2: 우수 |
| <72> 3: 지표면 | 4: 기존 우수관거 |
| <73> 5: 기반토양 | 6: 도로 |
| <74> 10: 지상식재부 | 11: 식물 |
| <75> 12: 식재토양 | 13: 경계석 |
| <76> 14: 통로 | 15: 저수공간 |
| <77> 20: 침투여과부 | 21: 여과제층 |
| <78> 22: 여과매트 | 22a: 여과제 |
| <79> 30: 하부저류부 | 31: 배출구 |
| <80> 40: 우수유입부 | 41: 유입구 |
| <81> 41a: 그릴뚜껑 | 42: 유입통 |
| <82> 42a: 여과제 | 50: 우수월류부 |

도면

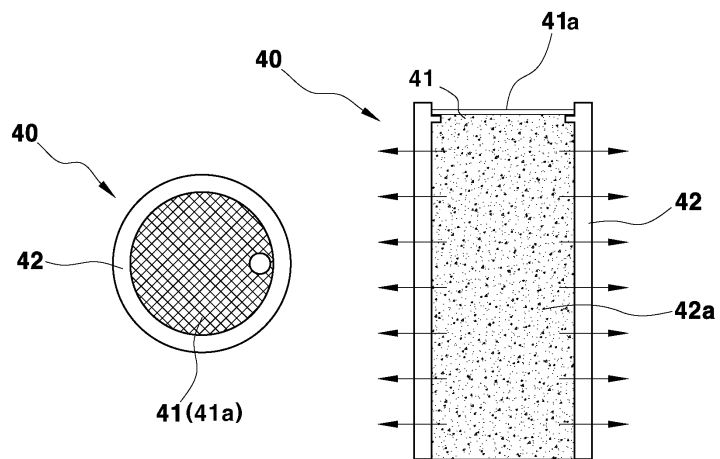
도면1



도면2



도면3



도면4

