(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0124286
(43) 공개일자 2018년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01C 11/22 (2016.01) *E01C 3/00* (2006.01)
E01C 5/00 (2006.01) *E03F 5/10* (2006.01)
E03F 5/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01C 11/225 (2013.01)
E01C 11/227 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0058534
(22) 출원일자 2017년05월11일
심사청구일자 2017년05월11일

(71) 출원인
이환규
서울특별시 은평구 백련산로 38, 206동 306호 (응암동, 백련산 힐스테이트2차)
(72) 발명자
이환규
서울특별시 은평구 백련산로 38, 206동 306호 (응암동, 백련산 힐스테이트2차)
(74) 대리인
김도윤

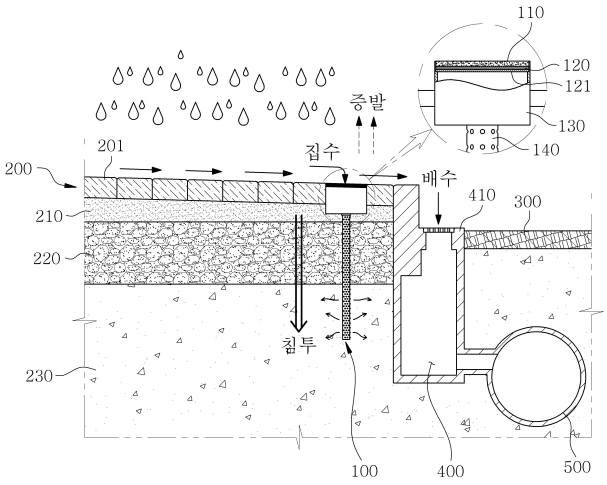
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 빗물이 고이지 않고 흘러내릴 수 있도록 일정한 각도로 경사진 기 형성된 보도블록 경사면의 일부 블록들만을 대체하여 인위적으로 다량의 빗물을 지중으로 집중 유도하여 우수의 양과 질을 동시 제어하는 물길 겸용 투수성 보도블록 조립체 시공으로 포장 블록 전체를 교체 시공하지 않고도 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 순차적 부분 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
E01C 3/00 (2013.01)
E01C 5/00 (2013.01)
E03F 5/101 (2013.01)
E03F 5/14 (2013.01)
E01C 2201/20 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

각각의 보도블록이나 여과장치, 지중 침투 장치 침투, 별도의 부지를 필요로 하는 지상 빗물저류설비를 대체하여 지표상 보도블록의 비좁고 한정된 공간상의 제약을 탈피하여 지하 공간을 최대한 활용하는 지중침투형 빗물 지중 배수장치인 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 이용하여 빗물이 지반으로 빠르게 스며들도록 형성된 우수 유출 저감형의 복합기능 투수성 보도블록 포장 시공 시스템으로서,

공공 하수도(500)에 연결되며 저부에 빗물 배수용 수로 그리고 수로 상부에 통수공이 형성된 빗물받이 덮개(410)가 일정 간격으로 다수 개 구비된 도로 경계용 측구(400)를 중심으로 길이 방향으로 양 측면 또는 일 측면에 차도(300)와 보도(200)가 형성된 도로를 형성하되,

아래에서 위의 순서로 노상(흙지반)(230)에 빗물의 지중 침투가 가능하도록 자갈, 쇄석 등의 혼합 골재로 이루어진 투수 기층(220), 투수된 물을 스폰지처럼 신속하게 흡수하여 폭 넓게 분산 투수시키는 모래 안정층(210) 위에 다수개의 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 전후좌우 연이어서 적층 포설하되 빗물이 측구(400) 방향으로 흘러가서 배수될 수 있도록 폭 방향으로 보도 일부 면이 경사지게 형성된 보도(200)의 보도 블록 포장 시공 시스템에 있어서,

보도블록(201)으로 형성된 상기 보도(200) 일부 면의 경사진 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 대체하여 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110), 이물질 여과 수단으로 여과시트(120), 판상의 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통(130), 지중 침투 수단으로 필터가 동심원으로 내장된 다중 필터링 기능의 이중관 구조 침투 유공관(140)이 각각 하나의 시스템으로 결합되어 흡착 여과 저장으로 우수의 양과 질을 동시 제어하는 물길 겸용 투수성 보도 블록 조립체인 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 보도 일부에 불투수성 보도블록이나 투수성 보도블록의 투수 물성에 관계없이 길게 하나 이상의 띠줄로 부분적으로 집중시켜 부설 시공함을 특징으로 하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템

청구항 2

제 1항에 있어서,

지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 우수의 흐름 방향인 보도(200) 폭 방향을 따라 보도 일부에 불투수성 보도블록이나 투수성 보도블록의 투수 물성에 관계없이 하나 이상 길게 띠줄 형태로 부분적으로 집중시켜 부설 시공하는 시공 방법은,

상기 보도(200) 경사진 일부 면의 보도블록(201)을 대체하여 지중 침투 수단으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조의 침투 유공관(140)을 모래 안정층(210), 투수기층(220)을 관통 노상(흙지반)(230)까지 수직으로 직립 관통되도록 지중에 다수개 설치하는 단계,

상기 침투 유공관(140) 위에 다수개의 빗물 저장통(130)을 측면의 연결관으로 연결하여 통수되도록 결합 설치하는 단계,

상기 다수개의 빗물 저장통(130) 위에 각각 여과시트(120)와 복합 탄소 소재 투수 보도블록(110)을 밀착 적층 결합하여 복합 탄소 소재 투수 보도블록(110), 여과시트(120), 판상의 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통(130), 침투 유공관(140)이 각각 하나의 시스템으로 결합된 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)가 보도의 경사면에 하나 이상 결합되어 집중 형성되는 한 줄 이상의 고밀도 지중 침투형 투수 블록 띠를 설치지역 투수 환경에 관계없이 시공하는 시공 단계를 포함하는 보도블록 시공 방법임을 특징으로 하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템의 운용방법은,

일정한 각도로 경사지게 기형성된 보도블록 경사면의 일부 블록들만을 대체하여 경사지게 부분적 집중적으로 부설 시공함으로써 부분 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하게 운영되며,

보도블록(201)을 통하여 흐르는 지표수 일부는 하수도(500)로 일부는 본 발명의 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 통하여 지하로 침투시켜 우수 유출을 분담 제어함에 있어서,

최상부에 경사지게 형성된 다수개의 복합 탄소 소재 투수 보도블록(110)을 통하여 경사진 표면으로 태양열을 반사시킴과 동시에 지표상의 빗물을 지중으로 침투 유도시켜 흡착 여과시키고,

복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110)에 여과된 빗물은 재차 여과시트(120)에서 여과시켜 하부의 빗물 저장통(130)으로 낙하시키고,

빗물을 지중으로 침투시키는 단계에서 빗물 저장통(130)으로 낙하되는 빗물은 일시적으로 저류된 상태에서 시간차를 가지고 침투 유공관(140)을 통하여 깨끗하게 여과되어 지중의 노상으로 분산 배출함과 동시에,

빗물 저장통(130)에서 만수되고 월류되는 빗물은 연결관(131)을 통하여 바이패스시켜 인접한 다수개의 빗물 저장통(130)에서 분산 저장하거나 별도의 지중 빗물저장탱크(600)에 저장하고 있다가 배관 연결된 지상의 살수수단(610)으로 조경수 등의 용수로 재활용하거나,

빗물저장탱크(600)에 저장된 갈수기 폭염시 빗물을 별도의 펌프수단의 펌핑력으로 분산 배열된 빗물 저장통(130)에 역이송시켜 일정량의 물을 보유시켜 수분 증발시키는 방법으로 뜨거워진 보도를 식혀서 도시 열섬 현상을 예방하는 방법으로 운영하여 빗물을 지반으로 여과 및 침투 유도하고 저장하거나 재활용하여 빗물의 흐름과 저장을 효율적으로 제어하는 운영방법임을 특징으로 하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 빗물 저장통(130)의 하부에 원터치 끼움 결합식으로 간편하게 지중 침투 유공관(140)에 탄성적으로 결합할 수 있게 하는 배관 연결부(133)를 형성하여 탄소 투수 보도블록(110)이 일체로 결합된 상기 빗물 저장통(130)을 지중 침투 유공관(140)에 결합함을 특징으로 하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템에 관한 것으로서,

[0002] 더욱 자세히는 투수율과 지반의 자연배수율이 떨어지는 상이한 물성의 투수성이나 불투수성 보도블록으로 기존에 형성되고 계속적인 유지관리로 이를 통한 빗물의 집수가 지속적으로 가능한 보도블록의 일부 경사면을 태양광 반사와 증발열 증가의 열섬 완화 차열성 포장 수단 및 빗물 집중 유도 집수 수단으로 활용하되 분해 조립식의 집중 투수와 미세 공극 침투 및 여과 기능이 조합된 집수 및 투수 수단으로서 연속 기공 구조의 경량 고기능성 복합 탄소 소재 투수 블록, 이물질 여과 수단으로 여과시트, 빗물 일시 저장으로 빗물 저장통, 지중 침투 수단으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조 침투 유공관이 각각 하나의 시스템으로 유기적으로 결합된 저류 침투형 우수 유출 저감의 복합 기능 투수 보도블록 조립체를 시공하는 집중 투수 방식 보도블록 포장 시공방법으로 장기간 공사나 통행 불편이 초래되는 포장 블록 전체를 교체 시공하지 않고도 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 순차적 부분 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과로 땅으로 침투시켜 하수도에의 빗물유입 감량화를 실현하는 투수성 보도블록 포장 시공 시스템으로서, 보도에 떨어지는 빗물을 투수블록으로 유도하고 집수 및 다중으로 흡착 여과하여 깨끗한 빗물을 보도블록에 구비되는 빗물 저장통을 경유하여 땅속으로 침투시켜 보도 블록표면을 따라 유출되는 강수의 양을 저감시켜 지중에 분산 배출하거나 빗물

저장통에 항상 깨끗한 상태로 저장하고 저장된 빗물은 조경수 등의 다양한 용수로써 활용함으로써 빗물의 양과 수질 동시제어로 지하수 수위 유지와 왜곡된 도시의 물순환 환경을 개선하여 물순환 개선, 수질 개선, 지하수 고갈 완화, 열섬화 감소, 건천화 억제로 도심지 생태환경을 복원하는 복합 상승효과의 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 최근 도시의 인구집중으로 인해 택지개발이 늘어나면서 지표면의 포장화가 급속히 진행되고 있다.

[0006] 그러나 도시화되기 전에는 우수가 대부분 땅속으로 침투되었지만 현재 지표면이 투수 시공이 되지 못하고 아스팔트나 콘크리트 블록 등과 같은 불투수면으로 포장되면서 우수의 지구 유출량을 증가시키고 지하 침투수를 감소시키게 됨으로써 지하수가 고갈되고 지하의 환경은 황폐화되며 지하로 물을 흡수하지 못하는데다 지표면이 엄청난 고열을 발생시켜 보도 면의 온도를 상승시키게 되는 도시 열섬 현상을 초래하거나 장마기나 집중호우 시에는 우수배제를 원활히 하는 하수도의 중요한 기능을 마비시킴으로써 대부분의 우수가 하수도를 통하여 하천으로 방류되는 빗물 배수나 수질 오염 등의 문제점이 증가되고 있다.

[0008] 공학적으로 하천에 도달되는 물의 양은 유역면적, 강우강도, 유출률 등에 의하여 결정되는데 기후변화는 강우강도를 변화시킬 수 있고 불투수층의 증가는 물이 땅속으로 스며들지 못하게 하며, 유출률을 크게 만들게 되므로 불투수면적의 증가는 빗물 침투량, 증발산량, 지하수 유출량의 감소, 지표면 유출 및 하천으로의 유출량을 크게 증가시키게 되어 도시침수, 지하수 고갈, 하천 수질 및 생태계 악화 등 환경 문제가 늘게 되며 도시의 물 순환 체계 훼손은 장마나 가뭄 시 물 이용에 어려움을 겪게 되고 빗물을 효율적으로 저장하지 못하기 때문에 '물 부족 국가'가 된다.

[0010] 하천과 습지가 빠르게 소실되는 급격한 도시화로 인하여 서울 등 대도시 지역은 지표면으로 물이 스며들지 못하는 불투수 면적율이 계속해서 증가하게 되고 아스팔트. 콘크리트에 의한 불투수 면적의 확대는 도시의 빗물침투 능력을 저하시키게 되어 상당한 양의 강우가 땅속으로 스며들지 못하고 노면의 씻김 현상에 의해 오염물질을 걸러주는 과정 없이 지표면의 오염물질 포함 상태로 그냥 하수관을 통해 하천으로 흘러들어감에 따라 도시의 물순환 환경을 악화시키게 됨으로써 가뭄이나 홍수에 유연하게 대처할 수 없음은 물론 지하수 고갈, 하천의 건천화, 물의 증발산량 저하로 인하여 도시의 열섬 및 열대야 현상, 여과되지 못한 빗물에 의한 물의 오염으로 인한 하천의 수질오염 증가, 수목의 고사 현상 등 자연재해를 유발시키게 되는 문제점이 있다.

[0012] 따라서 전술한 문제점들을 해결하기 위하여 빗물의 자연적인 침투, 지류, 증발과 같은 작용을 원활히 하여 물의 순환이 이루어지도록 '물 순환 및 관리'를 위한 획기적인 대책이 요구되고 있다

[0014] 도시형 치수대책과 수질관리 대책으로서 저영향개발(Low Impact Development LID)기법은 빗물의 순환을 도시개발 전 자연 상태와 유사하게 땅으로 침투·여과·저류하도록 하는 친환경 빗물관리 기법으로서 종래에는 도시개발로 인하여 빗물이 토양으로 침투되지 못하여 수질오염·지하수고갈·도시열섬 등의 환경문제가 발생했었으나 저영향개발기법이 도입되면 환경문제 해결뿐 아니라 땅이 빗물을 머금고 빗물이 스며드는 도시의 물 순환개선을 이룰 수 있다.

[0016] 저영향개발(Low Impact Development LID)기법의 하나로 강우 하천 유출률 저감을 위한 방법으로 불투수성의 일반 보도블록을 투수성 블록으로 대체하여 보도에 시공하는 방법이 종래 제안되었다.

[0018] 즉 빗물의 투수 및 저류상 문제점을 해결하여 불투수지표면을 투수지표면으로 바꾸어 강우 시 지표수의 양을 줄이기 위하여 지표면을 통해 지하로 침투시키는 침투형의 투수성 보도블록이 개발되었는데, 투수 보도블록은 일반적인 보도블록과 달리 내부의 공극 및 구멍 홀을 통해 물을 쉽게 통과시켜 지하로 스며들게 해 홍수 방지 지하수 증가 지중생태 보전 등의 효과가 있다.

[0020] 또한 상기 종래 기술에 의한 투수 보도블록은 토사, 부유물 및 오염물의 지속적인 유입으로 인한 공극 막힘 현상이 발생하여 초기의 장점을 장기적으로 유지할 수 없게 됨으로써 시간 경과에 따라 투수성능이 저하되거나 비점오염원인 빗물을 효과적으로 정화시키지 못하고 오염된 강우를 지중으로 유입시켜 지하수의 오염을 확산시키게 되며 마모에 약하고 게다가 종래의 투수 보도블록은 투수 가능한 기반구조를 전제로 하여 블록 자체에 단순히 투수성만을 부여한 것으로서 지반 침투 기능이 없는 지반 구조의 보도나 차도에 시공하게 되면 지반의 자연배수율이 떨어지거나 물의 역류나 지반침하 등을 유발시키게 되는 제반 문제점이 있다.

[0022] 특히 종래기술의 투수 보도블록은 저류 기능이 없어 과도한 투수로 인하여 모래 안정층이 유실되거나 특정 부분으로 침투수의 과다한 집중 유출로 인하여 불규칙한 침하가 발생되어 잦은 유지보수의 문제점이 있다.

[0024] 또한 보도블록 내에 공간을 만들어 우수를 저장하여, 집중호우의 피해를 완화시키며 우수의 지하침투를 통한 자연의 물순환에 기여하게끔 개발된 저류블록도 단편적인 투수 및 저류 기능만 수행함으로써 지중의 노상에까지 우수를 침투시키지 못하여 자연배수율이 떨어지거나 비점오염원인 빗물을 정화시키는 여과기능이 없고 확장성이 떨어져서 빗물을 수용하는 저장 능력에 한계가 있다.

[0026] 또한 투수성 또는 불투수성 블록 시공에 관계없이 종래의 보도블록 포장은 일반적으로 우수가 단시간에 측구측으로 흘러나가도록 2 ~3% 정도 구배의 경사지게 설계되기 때문에 오히려 투수량이 적게 되는 구조적 요인을 안고 있다,

[0028] 또한 투수성보도블록이 효과를 발휘하기 위해서는 물이 땅속으로 물이 투수되도록 지하의 지반구조를 기존(흙-자갈-모래-보도블록)의 구조를 (흙-부직포-자갈-부직포-모래-투수블록) 구조로 변경해야 하고 이를 위해서는 장기간의 공사와 비용이 소요되며 보도를 이용하는 시민들의 불편도 가중된다고 할 수 있다.

[0030] 결국 종래의 보도 블록 포장은 투수성 또는 불투수성 블록 여부에 관계없이 지구온난화와 같은 이상기후의 영향과 도시의 지속적인 발전 등으로 인하여 변화된 집중 강우형태에 적응하지 못하는 문제점이 있어 보도블록의 재질 및 구조 개선은 물론 보도블록 하부 구조도 종합적으로 개선된 보도블록 시공 시스템이 절실히 요구되었다.

[0032] 물론 지표면을 통해 지하로 침투시키는 투수성 포장재인 투수 블록 이외에 우수를 저류시키는 별도의 빗물 저류조나 빗물 침투 수단을 각각 독립적으로 제조하여 설치할 수는 있으나 무게가 무겁고 설치가 복잡하고 비경제적이며 각각 단독으로 사용하여서는 투수율과 지반의 자연배수율이 떨어져서 보도의 불투수면을 투수면으로 바꾸는 데는 한계가 있으며 비점오염원인 우수에 포함된 이물질이나 오염물질을 제거하는 여과기능도 수행하지 못하거나 빗물을 머금지 못하여 노면 온도의 상승을 효과적으로 억제하지 못하며 유지관리가 어려운 문제점이 있다.

[0034] 전술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명자는 상기와 같이 문제점이 많은 종래 기술의 포장 블록을 개선하여 도시화로 인한 물순환 체계의 건전화를 위해서 우수의 정화 및 침투, 저류 기능을 하나의 시스템으로 유기적으로 결합하여 별도의 우수 저류시설이나 침투시설 없이도 투수기능, 저수 기능, 여과 기능, 침투기능, 증발산기능, 흡착기능, 내구성, 강도, 성형성 등이 종합적으로 개선된 복합 상승효과 구현으로 집중 호우 등 도심 강우 특성에 적합한 환경 적응형 투수성 보도블록의 종합 용도 특성을 충족시킬 수 있는 본 발명의 저류 및 지중 침투 수단을 일체로 구비하는 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 개발하였다

[0036] 그러나 본 발명자의 상기 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체는 하나의 시스템적 구성으로 환경 적응형 투수성 보도블록의 종합 용도 특성을 충족시킬 수 있는 반면에 보도에 투수 구조를 형성하기 위하여 블록 시공시 종래와 같이 지반을 전체적으로 파내고 투수층을 형성하는 방법은 구조적인 지반 공사가 필요하기 때문에 시공이 복잡하고 시공기간이 길어지고 경제적이지 못하며 지반 침하 변형 등에 의하여 통행에 불편을 초래하게 되는 문제점이 있다.

[0038] 종래의 선행기술들을 소개한 문헌은 다음과 같으며, 이러한 선행기술 단편적인 기능 효과는 구현할 수 있으나 각각의 장점에도 불구하고 시공의 복잡성, 비경제성 및 통행 불편 등을 초래하게 되는 제반 문제점들을 공통적으로 가지고 있다.

[0040] 문헌1 : 대한민국등록특허공보 등록번호 제10-0629474호

[0041] (배수성 포장도로 노면 배수 시스템, 등록일자:2006년09월21일)

[0042] 문헌2 : 대한민국등록특허공보 등록번호 제10-1292813호

[0043] (보도용 우수 관리 시스템 및 우수 관리 방법, 등록일자:2013년07월29일)

[0044] 문헌3 : 대한민국공개특허공보 공개번호 제10-2011-0121374호

[0045] (투수성 통행로 포장방법,공개일자:2011년11월07일)

[0047] 따라서 본원 발명자는 상기와 같이 문제점이 많은 종래 기술의 포장 블록 시공 시스템을 개선하여 기존에 형성되고 계속적인 유지관리로 이를 통한 빗물의 집수가 지속적으로 가능한 일반 불투수성 보도블록의 빗물이 고이지 않고 흘러내릴 수 있도록 일정한 각도로 경사진 구배지게 형성된 일부 경사면을 본 발명자가 개발한 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체로 대체하여 태양광 반사와 증발열 증가의 열섬 완화 차열성 포장 수단 및 빗물 집중 유도 집수 수단으로 활용하되 장기간 공사나 통행 불편이 초래되는 포장 블록 전체를 교체 시공하지 않고도 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 순차적 부분 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템을 창안하게 된 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0049] 전술한 바와 같이 종래 기술의 보도블록 시공 시스템들은 시공의 복잡성, 비경제성 및 통행 불편 등을 초래하게 되는 제반 문제점이 있는바,

[0050] 도심지에서의 빗물이용, 건전한 물순환 체계 확보하여 빗물이 스며드는 도시로의 회귀를 위해 우수의 정화 및 침투, 저류 기능을 하나의 시스템으로 유기적으로 결합하여 우수 여과, 저류 및 지중 침투 기능이 강화된 환경적응형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 시공하되,

[0051] 빗물이 고이지 않고 흘러내릴 수 있도록 일정한 각도로 경사진 기 형성된 보도블록 경사면의 일부 블록들만을 대체하여 인위적으로 다량의 빗물을 지중으로 집중 유도하여 우수의 양과 질을 동시 제어하는 물길 겸용 투수성 보도블록 조립체 시공으로 포장 블록 전체를 교체 시공하지 않고도 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 순차적 부분 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템을 개발하여야 하는 기술적 과제를 본 발명에서 해결한 것이다.

과제의 해결 수단

[0053] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서,

[0054] 시공의 복잡성, 비경제성 및 통행 불편 등을 초래하게 되는 종래 기술의 투수성 보도블록 포장 시공 시스템을 지양하여,

[0055] 공공 하수도(500)에 연결되며 저부에 빗물 배수용 수로 그리고 수로 상부에 통수공이 형성된 빗물받이 덮개(410)가 일정 간격으로 다수 개 구비된 도로 경계용 측구(400)를 중심으로 길이 방향으로 양 측면 또는 일 측면에 차도(300)와 보도(200)가 형성된 도로를 형성하되,

[0056] 노상(흙지반)(230)에 빗물의 지중 침투가 가능하도록 자갈, 쇄석 등의 혼합 골재로 이루어진 투수 기층(220), 투수된 물을 스폰지처럼 신속하게 흡수하여 폭 넓게 분산 투수시키는 모래 안정층(210) 위에 다수개의 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 전후좌우 연이어서 적층 포설하되 빗물이 측구(400) 방향으로 흘러가서 배수될 수 있도록 폭 방향으로 보도 일부 면이 경사지게 형성된 보도(200)의 보도 블록 포장 시공 시스템에 있어서,

[0057] 보도블록(201)으로 형성된 상기 보도(200) 일부 면의 경사진 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 대체하여 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110), 이물질 여과 수단으로 여과시트(120), 판상의 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통(130), 지중 침투 수단으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조의 침투 유공관(140)이 각각 하나의 시스템으로 적층 결합되어 흡착 여과 저장으로 우수의 양과 질을 동시 제어하는 물길 겸용 투수성 보도블록 조립체인 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 보도 일부에 불투수성 보도블록이나 투수성 보도블록 등 보도블록의 투수 물성에 관계없이 하나 이상 길게 한 줄 또는 2줄이나 여러 줄로 부분 시공함을 특징으로 하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

발명의 효과

[0059] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템은 시공의 복잡성, 비경제성 및 통행 불편 등을 초래하게 되는 종래 기술의 불투수성 또는 투수성 보도블록 포장 시공 시스템에 비하여 다음과 같은 장점을 가진다.

[0061] -본 발명자가 개발한 우수의 정화 및 침투, 저류 기능을 하나의 시스템으로 유기적으로 결합한 다기능 다용도의 여과 저류 및 지중 침투 수단을 일체로 구비함으로써 우수의 양과 수질을 동시 제어하는 물길 겸용 투수성 보도블록인 조립식의 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 이용하여 보도블록 지반구조의 변경 없이 기존의 보도블록을 대체하여 바로 교체 시공할 수 있어서 시공이 간편하여 공기가 단축되고 시공비도 절감할 수 있다.

[0063] -또한 본 발명은 다량의 빗물이 고이지 않고 흘러내릴 수 있도록 일정한 각도로 경사지게 기형성된 보도블록 경사면을 태양광 반사와 증발열 증가의 열섬 완화 차열성 포장 수단 및 인위적인 빗물 집중 유도 수단으로 이용하여 시공할 수 있어 집수나 투수 기능이 대폭 향상됨으로써 기존의 보도블록과 호환성이 좋고 소형으로 블록 시공 면적도 최소화할 수 있어 불투수성 보도 블록이나 투수성 보도블록 등 보도블록의 투수 물성에 관계없이 포장 블록 전체를 교체 시공하지 않고도 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 블록 띠 모양으로 순차적 경제적인 부분 부설 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하게 된다.

[0065] -특히 본 발명에 적용하는 조립식의 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체는 새로 땅을 파지 않아도 되기 때문에 거리의 경관을 손상시키지 않고 부설 가능하여 시공이 편리하며 무게가 가벼워 중장비 없이 운반 가능함은 물론 강도 및 내구성이 우수한 여과기능의 탄소 섬유를 포함하는 블록을 구비함으로써 깨끗한 빗물의

지중 침투가 가능하고 내구성도 좋아 수명이 길고 변형이 없으며 보도의 굴착으로 인한 통행 불편이나 거리의 경관을 손상시키지 않고도 부설이 가능하며 분해 조립식으로서 일정 기간 사용 후 구성요소인 블록이나 여과 시트 등을 정기적으로 분리 교체하거나 축적된 이물질을 세척 제거하여 재사용할 수 있어 투수율 등 성능을 지속적으로 유지할 수 있어 집중 폭우 시에도 빗물의 저장, 침출에 의해 빗물이 지반으로 조금씩 침출되므로 빗물이 지반 위로 범람하지 않게 하면서도 보도 표면에 물고임 현상과 물넘침 현상을 방지함으로써 쾌적한 보행환경을 제공하는데 효과적이다.

[0067] -또한 본 발명에 적용하는 투수 블록과 저류블록 및 침투 수단의 복합기능을 가지는 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체는 빗물을 일시 저장하는 소용량의 빗물 저장통을 일체로 구비하고 연결관을 이용하여 확장성 있게 다수 개 연결하여 연속된 저장 공간을 분산 확보할 수 있어 대용량의 저류 효과를 구현할 수 있으며 별도의 지하저장탱크와 연계 깨끗하게 정화된 빗물을 별도 저장하여 저장된 빗물을 수목, 화단 등 가뭄 등으로 인한 비상용수 등 다양한 목적의 용수로서 빗물을 유효하고 안전하게 활용할 수 있다.

[0069] -또한 본 발명에 따른 보도블록 조립체로 시공된 보도는 본 발명 탄소 투수 블록이 시공된 보도블록의 소정 영역에 다수의 투수 수단과 저류 수단 및 침투수단을 한꺼번에 가지게 되므로 빗물을 지반으로 투수 여과시켜 물을 지반으로 스며들게 하여 하수도와 배수 부하를 분담하여 침수 피해를 줄임과 동시에 보유하고 있는 물을 증발시켜 축열을 억제시키는 경사면을 이용한 차열성 포장의 태양광 반사와 함께 복합되는 상승효과로 보도의 지열을 식혀 열섬현상을 완화시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0071] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체가 적용된 보도 시공방법을 설명하기 위한 단면 구성도

도 2는 본 발명이 한 줄로 시공된 보도 포장 상태 예시도

도 3은 본 발명에 적용된 일실시예의 탄소 투수 보도블록 조립체의 사시도

도 4는 본 발명에 적용된 일실시예의 탄소 투수 보도블록 조립체의 분해 사시도

도 5는 본 발명에 적용된 일실시예의 탄소 투수 보도블록 조립체에 일체로 구비되는 침투 유공관의 확대 단면 구성도

도 6은 본 발명에 적용된 일실시예의 탄소 투수 보도블록 조립체의 다수 결합관계를 나타내는 연결 상태 예시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0072] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성을 상세하게 설명하면 다음과 같으며 공지의 기술에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0074] 본 발명은 각각의 보도블록이나 여과장치, 지중 침투 장치, 별도의 부지를 필요로하는 지상 빗물저류설비를 대체하여 지표상 보도블록의 비좁고 한정된 공간상의 제약을 탈피하여 지하 공간을 최대한 활용하는 지중침투형 빗물 지중 배수장치인 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 이용하여 빗물이 지반으로 빠르게 스며들도록 형성된 우수 유출 저감형의 복합기능 투수성 보도블록 포장 시공 시스템으로서,

[0075] 공공 하수도(500)에 연결되며 저부에 빗물 배수용 수로 그리고 수로 상부에 통수공이 형성된 빗물받이 덮개(410)가 일정 간격으로 다수 개 구비된 도로 경계용 측구(400)를 중심으로 길이 방향으로 양 측면 또는 일 측면에 차도(300)와 보도(200)가 형성된 도로를 형성하되,

[0076] 아래에서 위의 순서로 노상(흙지반)(230)에 빗물의 지중 침투가 가능하도록 자갈, 쇄석 등의 혼합 골재로 이루어진 투수 기층(220), 투수된 물을 스폰지처럼 신속하게 흡수하여 폭 넓게 분산 투수시키는 모래 안정층(210) 위에 다수개의 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 전후좌우 연이어서 적층 포설하되 빗물이 측구(400)

방향으로 흘러가서 배수될 수 있도록 폭 방향으로 보도 일부 면이 경사지게 형성된 보도(200)의 보도 블록 포장 시공 시스템에 있어서,

[0077] 보도블록(201)으로 형성된 상기 보도(200) 일부 면의 경사진 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 대체하여 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110), 이물질 여과 수단으로 여과시트(120), 판상의 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통(130), 지중 침투 수단으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조 침투 유공관(140)이 각각 하나의 시스템으로 결합되어 흡착 여과 저장으로 우수의 양과 질을 동시 제어하는 물길 겸용 투수성 보도 블록 조립체인 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 보도 일부에 불투수성 보도블록이나 투수성 보도블록 등 보도블록의 투수 물성에 관계없이 하나 이상 길게 한 줄 또는 2줄의 띠줄 형태로 부분적으로 집중시켜 부설 시공함을 특징으로 하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템이다.

[0079] 특히 본 발명은 지표상 보도블록의 비좁고 한정된 공간상의 제약을 탈피하여 지하 공간을 최대한 활용하기 위하여 우수의 집수, 흡착 여과 정화 및 지중 침투, 저류 기능을 하나의 시스템으로 유기적으로 결합한 분해 조립식의 환경적응형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 보도블록 적응형의 단위 블록 조립체로 시공하되,

[0080] 빗물이 고이지 않고 흘러내릴 수 있도록 일정한 각도의 바닥 구배로 경사진 기 형성된 보도블록 경사면을 태양광 반사와 증발열 증가의 열섬 완화 차열성 포장 수단 및 인위적인 빗물 집중 유도 수단으로 이용하여 시공할 수 있어 집수나 투수 및 지중 침투 기능이 대폭 향상됨으로써,

[0081] 불투수성 보도블록이나 투수성 보도블록 등 보도블록의 투수 물성에 관계없이 포장 블록 전체의 땅을 파서 교체 시공하지 않고도 기형성된 보도블록 경사면의 보도 블록을 대체하여 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 순차적 경제적인 부분 부설 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과로 빗물이 스며드는 보도화를 구현할 수 있다.

[0083] 본 발명의 상기 투수성 보도블록 포장 시공 시스템은 투수성 또는 불투수성의 일반적인 다수 개 보도블록으로 기형성된 보도의 경사진 일부 면에 하나 이상의 다수 열의 띠줄 형태로 부분 시공하게 되는데,

[0084] 기형성된 보도블록은 상기한 바와 같이 노상(흙지반)(230) 위에 침하 방지용투수시트를 설치하는 단계, 쇄석 및 잡석을 포함하는 투수 기층(220) 형성 단계, 모래 유실 방지용 투수시트를 설치 단계, 모래 안정층(210) 형성단계, 다수개의 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 전후좌우 연이어서 적층 결합하는 시공 단계를 포함하는 공지의 시공방법으로 아래에서 위로 노상(흙지반)(230), 투수기층(220), 모래 안정층(210), 다수개의 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)이 형성되는 보도의 층상 구성으로서,

[0085] 상기 보도(200) 경사진 일부 면의 보도블록(201)을 대체하여 지중 침투 수단으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조 침투 유공관(140)을 모래 안정층(210), 투수기층(220)을 관통 노상(흙지반)(230)까지 수직으로 직립 관통되도록 지중에 다수개 설치하는 단계,

[0086] 상기 침투 유공관(140) 위에 다수개의 빗물 저장통(130)을 측면의 연결관(131)으로 연결하여 통수되도록 결합 설치하는 단계,

[0087] 상기 다수개의 빗물 저장통(130) 내측 상부 테두리에 구비된 받침턱(132) 위에 판상의 여과시트 고정판(121)과 여과시트(120) 및 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110)을 각각 밀착 적층 결합하여 복합 탄소 소재 투수 보도블록(110), 여과시트(120), 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통(130), 침투 유공관(140)이 각각 하나의 시스템으로 결합된 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)가 보도의 경사면에 하나 이상 결합되어 집중 형성된 빗물의 지중 유도 물길로서 일반 보도블록 내의 투수성 보도블록 구역인 한 줄 이상의 고밀도 지중 침투형 투수 블록 띠를 설치지역 투수 환경에 관계없이 시공하는 시공 단계를 포함하는 보도블록 시공 방법임을 특징으로 하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템이다.

[0089] 또한 본 발명은 무분별한 개발에 따른 지하수 고갈을 방지하는 이상 기후대응형의 보도블록 경사면에 저류 침투

형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계하는 투수성 보도블록 포장 시공 시스템인바 보도블록 재질에 관계없이 빗물 발생 지점의 지중 유도 물흐름 경로 상에 빗물을 지반으로 유출될 수 있도록 유도하고 빗물의 흐름과 저장을 제어할 수 있게 하는 조립식의 블록 확장형으로 하나의 박스형 몸체에 덮개로 결합할 수 있는 일정한 두께 판상 형태로 집중호우에도 대처할 수 있는 투수 성능의 투수성 보도블록과 여과시트, 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통이 박스형의 일체로 결합되고 지하 깊은 곳에 매설되더라도 토압을 견딜 수 있게끔 내구성을 가지는 필터기능의 여과 및 이물질 차단 수단이 빗물이 지중 침투 가능하게 이중 파이프 형태의 유공관 내주에 동심원상으로 일체로 형성된 필터 내장 유공관이 결합된 직립 상태의 투수 및 지중 침투 구조 복합 기능 투수 보도블록 조립체에 광범위하게 적용 가능하다.

[0091] 또한 본 발명의 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템의 운용방법은,

[0092] 일정한 각도로 경사지게 기형성된 보도블록 경사면의 일부 블록들만을 대체하여 경사지게 부분적 집중적으로 부설 시공함으로써 부분 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하게 운영되며,

[0093] 보도블록(201)을 통하여 흐르는 지표수 일부는 하수도(500)로 일부는 본 발명의 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 통하여 지하로 침투시켜 우수 유출을 분담 제어함에 있어서,

[0094] 최상부에 경사지게 형성된 다수개의 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110)을 통하여 경사진 표면으로 태양열을 반사시킴과 동시에 지표상의 빗물을 지중으로 침투 유도시켜 흡착 여과시키고,

[0095] 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110)으로 침투 여과된 빗물은 재차 여과시트(120)에서 여과시켜 하부의 빗물 저장통(130)으로 낙하시키고,

[0096] 빗물을 지중으로 침투시키는 단계에서 빗물 저장통(130)으로 낙하되는 빗물은 일시적으로 저류된 상태에서 시간차를 가지고 침투 유공관(140)을 통하여 깨끗하게 여과되어 지중의 노상으로 분산 배출함과 동시에,

[0097] 빗물 저장통(130)에서 만수되고 월류되는 빗물은 연결관(131)을 통하여 바이패스시켜 인접한 다수개의 빗물 저장통(130)에서 분산 저장하거나 별도의 지중 빗물저장탱크(600)에 저장하고 있다가 배관 연결된 지상의 살수 수단(610)으로 조경수 등의 용수로 재활용하거나,

[0098] 빗물저장탱크(600)에 저장된 갈수기 폭염시 빗물을 별도의 펌프수단의 펌핑력으로 분산 배열된 빗물 저장통(130)에 역이송시켜 일정량의 물을 보유시켜 수분 증발시키는 방법으로 뜨거워진 보도를 식혀서 도시 열섬 현상을 예방하는 방법으로 운영하여 빗물을 지반으로 여과 및 침투 유도하고 저장하거나 재활용하여 빗물의 흐름과 저장을 효율적으로 제어하는 운영방법임을 특징으로 한다.

[0100] 이하 본 발명의 구체적인 실시예를 첨부 도면에 의하여 상세히 설명한다.

[0102] 본 발명은 전술한 바와 같이 빗물이 고이지 않고 흘러내릴 수 있도록 유도하는 일정한 각도 경사진 보도블록 경사면을 집수 및 태양광 반사 수단으로 활용하되 투수성 보도블록 또는 저수 블록 등 단편적이고 제한적인 기능만을 수행하는 종래 기술에 비하여 투수 블록의 재질 및 구조뿐만 아니라 투수 블록 하부의 빗물 저장, 침투 및 배출 구조가 개선되어 집수, 여과나 투수 기능이 대폭 향상된 조립식의 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 열섬 완화 차열성 포장 수단 및 인위적인 빗물 집중 유도 수단으로 이용하는 유기적 결합의 복합 상승효과로,

[0103] 기존에 형성된 보도블록 지반의 굴착이나 전체 보도블록 교체 없이도 간편하게 경사면의 보도블록 일부만을 대체하여 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 순차적 경제적인 부분 부설 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하는 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시공 시스템이다.

[0105] 본 발명에 있어서 교체 시공되는 기존의 블록으로 형성된 보도(200)의 지반 구성은 투수성 또는 불투수성 블록으로 전후좌우 연이어서 구성된 보도 블록(201) 아래로 투수된 물을 스폰지처럼 신속하게 흡수하여 폭 넓게 분

산 투수시키는 모래 안정층(210), 빗물의 지중 침투 가능하도록 자갈, 쇄석 등의 혼합 골재로 이루어진 투수 기층(220), 노상(흙지반)(230)의 층상 구성으로 이루어지고, 상기 보도 일부 면은 하되 빗물이 측구(400) 방향으로 흘러가서 배수될 수 있도록 폭 방향으로 구배져서 보도 일부 면이 경사지게 형성되어 있으며 본 발명은 불투수성의 일반 보도 블록에서는 단시간에 측구측으로 빗물이 흘러나가도록 경사지게 설계된 경사면으로 인하여 빗물이 지표면에 잠시도 머무르지 못하고 신속하게 배출됨으로써 지중투수량이 적게 되어 과다한 하수도 배수 부하로 장마나 집중 호우시 홍수 등의 재해를 초래하게 되는 구조의 단점을 발상의 전환으로 장점으로 변환시키게 된 것으로 배수 부하를 분담 하수도를 통해 배수되는 우수량을 보다 효과적으로 감소시킬 수 있다.

[0107] 본 발명에 있어서 상기 보도(200)의 일부 경사면에 포설되어 빗물 집수, 투수, 흡착 여과, 저수의 복합 기능을 수행하는 선택적 여과 구조의 물길 겸용 투수성 보도블록 조립체로서 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)는 투수 블록 재질 및 구조뿐만 아니라 투수 블록 하부 빗물 침투 구조가 개선된 조립체로서 전술한 바와 같이 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110), 이물질 여과 수단으로 여과시트(120), 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통(130), 지중 침투 수단으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조 침투 유공관(140)이 각각 위에서 아래의 순차적인 하나의 시스템으로 결합되어 보도에 떨어지는 빗물을 집중적으로 집수 및 여과시켜 깨끗한 빗물을 보도블록 빗물 저장통에 저장하고 재차 여과 후 땅속으로 침투시켜 보도 블록표면을 따라 유출되는 강수의 양을 저감시켜 지중에 분산 배출하거나 빗물 저장통에 항상 깨끗한 상태로 저장하고 저장된 빗물은 조경수 등의 다양한 용수로써 활용함으로써 빗물의 양과 수질 동시에 제어하게 된다.

[0109] 본 발명에 있어서 블록으로 형성되는 보도(200)를 구성하는 단위 보도블록으로서 상기 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)은 일반 블록을 대체하고 맞춰서 범용성 있게 시공할 수 있게끔 일반 블록과 동일한 규격의 소정 폭과 길이 및 두께로 착탈 가능하여 단순 조립 방식만으로도 시공 가능한 평판형 투수 블록으로서 섬유 상 여과시트(120)와 샌드위치 형태로 적층 일체화된 투수성 판재 형태로 적층시켜 사용하게 된다.

[0111] 상기 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)은 높은 탄성계수의 기계적 강도를 가지는 공지의 탄소 섬유와 독립된 가공 구조의 플라이 애쉬 등 세라믹 골재 및 에폭시 수지 등의 열경화성 수지를 포함하는 성분 조성으로 투수 가능한 공극이 구비되도록 압축되고 일체로 성형됨으로써 내구성 및 경량성, 성형성의 인장 강도와 유연함을 동시에 가지는 경량 고강도의 기계적 강도로 형태적으로 안정하면서도 종래 기술의 탄소 섬유나 탄소 섬유 복합체에 비하여 물성 개질 효과로 흡착 여과기능을 대폭 향상시킨 투수성 블록으로서, 일정 압축강도 및 휨강도 이상을 가지도록 설계되어 빗물이 스며들게 하는 집수나 투수, 여과 및 배수에 충분한 공극과 변형이나 균열이 발생하지 않게 하는 기계적 강도를 부여함으로써 빗물의 지반 유입을 빠르게 유도하면서도 중량물이 지나갈때 파손되지 않는다.

[0113] 즉 본 발명의 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록은 내구성 및 경량성, 성형성의 인장 강도와 유연함을 동시에 가지는 경량 고강도의 기계적 강도로 형태적으로 안정하며, 탄소 섬유와 함께 단립도(單粒度)의 세라믹 입자가 서로 얽기 섥기 엮인 개립도(開粒度) 블록으로 성형하되 탄소 섬유, 세라믹 입자와 바인더 수지와의 부분 접착으로 이루어지는 3차원적 망상(網狀)구조의 연속적 기공층으로 인하여 배수에 필요한 투수성과 통기성을 충족시키게 되는데 탄소섬유나 수지에 알루미늄 허니콤 코어나 나일론 소재를 혼합 성형할 수도 있다.

[0115] 주지하다시피 탄소 섬유는 흡착에 매우 유리한 특성을 가진 소재로서 금속보다 가벼우면서도 탄성과 강도가 뛰어나며 내열성, 내충격성이 우수하고 화학약품에 강한 물성을 가지고 있는데, 탄소 섬유는 섬유 내부에 존재하는 소수성으로 인해 마찰저항이 거의 존재하지 않아 물 분자가 쉽게 통과하게 됨으로써 탄소 섬유를 통과하는 물 분자의 유속은 급격하게 증가하게 되어 투수율이 좋아 장기간 사용시에도 압력 손실 및 여과성능 저하가 낮아 사용수명이 길어 지는 특성이 있으며 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록 성형시 활성탄을 사용할 때보다 흡착능력이 훨씬 뛰어나게 되는데 본 발명의 다공성 탄소체로서 탄소섬유는 미세 기공(Micropore)들이 균일하게 형성되고 표면과 내부가 모두 동일한 기공크기와 형태를 가지고 있어 큰 비표면적과 세공부피를 가지는 활성화된 탄소 섬유를 사용하는 것이 바람직하다

[0117] 본 발명의 상기 탄소섬유(Carbon Fiber)는 PAN(polyacrylonitrile) 또는 석유정제 부산물인 Pitch를 불활성 기체하에서 안정화시킨 후 수단계를 거치면서 고온인 1000~2500℃에서 열처리시킨 섬유로서 본 발명에서는 특히 인장강도가 더 탁월한 PAN계 탄소섬유를 사용하는 것이 바람직한데 탄소 결합 탄소 섬유 복합체(Carbon Bonded Carbon Fiber Composites)를 사용하거나 유기계 고분자 화합물 항균제를 첨가하고 폴리에틸렌계 수지와 혼합시켜 항균기능을 수행하게 할 수 도 있다.

[0119] 또한 상기한 본 발명의 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록은 이산화티탄과 산화아연 등의 빛을 받아들여 화학반응을 촉진시키는 광촉매를 첨가할 수 있는데 이렇게 조성하게 되면 빗물에 함유된 유기물의 광분해, 흡착에 의한 세정 효율이 대폭 증가하게 되어 빗물이 지하로 유입되기 전에 빗물에 포함된 이물질 및 중금속 등의 흡착과 분해에 의한 정화효과를 부가적으로 구현할 수 있다.

[0121] 또한 보도블록 표면이 과열상태에 빠지는 것을 막기 위하여 외부로 노출되는 최상부의 탄소 복합 소재 투수 보도블록(110)의 표면에 태양열 반사기능을 부여하기 위하여 태양광의 가시광선을 흡수해 적외선을 반사시키는 특수 안료와 특수수지를 혼합한 차열 코팅 재료를 포장 표면에 도포하거나 패터닝 처리할 수도 있다.

[0123] 또한 유효 비표면적이 극대화되어 흡착 여과능이 우수하게끔 상기 투수 블록의 공극률은 30% 이상, 갑작스러운 폭우에 효과적으로 대응할 수 있도록 투수 계수는 1.0㎜/초 이상, 지면의 습도 및 온도 조절이 가능하게끔 수분 흡수능력은 약 12ℓ/㎡ 로서 투수 지속성 1등급, 휨 강도 5.5MPa 이상인 것이 바람직하다.

[0125] 상기 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)의 하부로는 탈부착이 용이한 시트 상의 이물질 여과 수단으로 투수계수 1.0mm/sec 이상의 여과시트(120)가 일체로 밀착 구비되어 샌드위치식 적층 합체 구조를 이용한 복층 구조의 적층체로 빗물 저장통 상단에 덮개 형태로 조립 결합되어 투수 유입되는 빗물을 다중으로 필터링하여 우수를 신속히 집수 및 흡착 여과 후 빗물 저장통의 수용공간으로 낙하 이송시키게 된다.

[0127] 상기 여과시트(120)는 투수성이 우수한 활성 탄소 섬유나 필터용 폴리프로필렌(Polypropylene) 또는 폴리에스터(Polyester)재질로 된 투수 여과용 부직포를 사용하는 것이 바람직하며 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)과 더불어 서로 다른 간극의 상부와 하부에서 다양한 크기의 입자를 선택적으로 여과하는 이중여과 효과를 구현하게 된다.

[0129] 또한 상기 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)과 여과 시트(120)의 하부로는 판재로서 여과 시트 고정판(121)이 구비되어 상기 빗물 저장통(130) 내측 상부 테두리에 구비된 받침턱(132) 위에 판상의 여과시트 고정판(121)과 여과시트(120) 및 복합 탄소 소재 투수 보도블록(110)이 각각 밀착 적층 결합되는 매트 형상 적층체를 형성하게 되는데 상기 여과시트 고정판(121)의 재질은 스테인레스(SUS) 또는 PE 판재일 수 있으며 구조는 내측이 4등분 구획되어 개방된 프레임 형태로 프레임 에는 일정 간격으로 나사공(h)이다수 개 구비되어 나사식으로 견고하게 결합할 수 있다.

[0131] 그리고 상기 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)과 여과 시트(120) 및 여과시트 고정판(121)은 분리 조립식이므로 장기간 사용에 의하여 모래, 먼지 등 이물질이 축적되고 공극이 막히게 됨으로써 투수 성능 및 여과 성능이 저하되면 다시 교체하여 사용할 수 있어 시간경과에 따라 투수 성능이 저하(공극)되는 문제점을 해결하게 된다.

[0133] 또한 상기 빗물 저장통(130)은 여과된 빗물을 일시 저장할 수 있게 상부가 개방되고 내부에 중공의 공간부가

형성된 두께가 얇은 용기형 박스 형상으로서 내식성 내구성이 좋은 고강도 플라스틱 재질로 형성됨으로써 무게가 가벼워 운반 및 설치가 용이한 특성을 가지고 있는데, 상기 판형의 다공질 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)과 여과 시트(120)의 적층 매트 형상 적층체를 높이 방향으로 다단 적층하고 착탈식의 투수성 덮개 커버로 이용하여 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)과 여과 시트(120)의 판상 적층체를 투수성 덮개 커버로 구비하는 다중 필터링 및 저수 기능의 저류 수단으로서 투수, 여과 및 저류 겸용의 하나로 결합된 박스체를 형성하게 된다.

[0135] 본 발명의 다공질 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)은 평판상의 단일층 일체형 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록의 상면에 다수개의 관통홀이 형성된 구조 부재로서 다수 개 세공(111)이 형성된 일정 두께의 플레이트 형상으로 형성할 수 있으며 상기한 여과 시트(120)와 같이 상호 밀착된 상태로 계층적 기공구조로 순차적 적층하여 상기 빗물 저장통(130)과 일체로 결합함에 있어서 볼트나 리벳, 비스 등의 기계적 접합방법이나 접착제를 사용 고정되어 유동이 없도록 고정 설치되는 접합방법을 이용할 수도 있고 빗물 저장통(130) 내측 상부에 지지턱을 형성하여 거치식으로 간편하고 안정적으로 조립할 수도 있다.

[0137] 그리고 빗물에 포함된 고형물 입자의 침강을 유도함과 아울러 빗물 처리 유량을 조절하는 상기한 빗물 저장통(130)의 일 측면으로는 연결관(131)이 구비되어 서로 연이어서 포설되는 서로 독립된 다수의 보도 볼록(110) 하부에 수직 방향의 일체로 구비되는 이웃하는 다수의 빗물 저장통(130)을 서로 연결관(131)으로 연결하고 빗물 저수 용량을 확장시키게 된다.

[0139] 상기한 빗물 저장통(130)은 연결관(141)을 이용하여 다수 개 연결함으로써 물넘침 현상에 의하여 배출되는 월류수를 연결관(141)을 통하여 다수의 빗물 저장통(130)에 분산 저수할 수 있으며 지중에 별도 매설된 대용량의 다수 개 빗물 저장 탱크(600)에 저장시키는 방법으로 유량변동에 따라 우수를 연속적으로 처리하여 대규모 유량까지 처리범위를 확장시킬 수 있어 강우 강도가 큰 지속성 집중 강우의 경우에도 배수 부하를 분담시켜 유속과 유량의 지연효과로 빗물의 흐름을 안정적으로 조절하는 조절 기능을 수행하게 된다.

[0141] 상기한 빗물 저장통(130)을 연결하여 띠줄 형태로 보도에 시공함에 있어서 각각의 개별 빗물 저장통(130)을 연결할 수도 있으나(도 6의 a) 다수의 일정 규격 다공질 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록(110)을 그룹으로 보도면에 노출시키되 대용량의 빗물 저장통에 일체로 구비하여(도 6의 b) 처리용량을 증가시키게 하는 것이 바람직하다.

[0143] 그리고 상기와 같이 다수 개의 분산 빗물 저장통(130)에 순차적으로 채워져서 분산 저수된 빗물은 증발작용을 하여 보도블록 표면의 열을 흡수하게 되므로 본 발명의 탄소 투수 보도블록(110)이 설치된 경사진 보도(200)의 1줄 이상 블록 포장 면 전체를 냉각시키는 효과를 구현할 수 있게 된다.

[0145] 상기 빗물 저장 탱크(600)에 저장된 빗물은 건조기나 폭염시 살수 수단(610)으로 조경수(700)에 살포하는 방법으로 재활용하고 외부로 배출된 빗물을 다시 집수하거나 소정 제어 프로그램이 장착된 제어장치로 제어 구동되는 모터 펌프나 전자 밸브, 수위 감지수단을 다수 구비하여 갈수기시 집수된 빗물을 강력한 모터 펌프의 구동 펌핑력을 이용하여 탄소 투수 보도블록(110) 저부에 일체로 구비되는 다수개의 빗물 저장통(130)에 역이송 재순환시켜 저장하고 지중 침투 및 증발시켜 도로의 노면 온도 저감으로 도시 열섬을 완화시키는 방법으로 장마기나 건조기 등 계절에 관계없이 지상이나 지중에 적절한 용도의 수분을 공급하고 다용도로 활용하여 빗물 이용 효율을 대폭 향상시키게 된다.

[0147] 그리고 상기한 빗물 저장통(130)의 하부로는 빗물의 지중 침투 유출 및 여과 수단으로 빗물 유출공이 다수 개 형성된 이중관 파이프 구조의 빗물의 지중 침투 유공관(140)이 일체로 장착되고 투수되는 빗물이 노상층(230)을 관통하여 노상층(230) 아래로 스며들도록 매설되어 이물질이 걸러진 깨끗한 빗물을 지반으로 공급하도록 함으로

써 지하수의 고갈을 방지하여 지하수위를 유지하는 기능을 수행하게 된다.

[0149] 상기 빗물 저장통(130) 하부의 지중으로 매설되는 빗물의 지중 침투 및 여과 수단으로 지중 침투 유공관(140)은 내관과 외관 2개의 유공관이 이중의 중첩적으로 형성되는 이중관 구조로서, 빗물 유출공이 다수 개 형성된 내측 유공관 1(141)을 중심으로 유공관 1(141)보다 작은 공경의 빗물 유출공을 다수 구비하는 외측 유공관 2(142)로 적층된 동심원상의 이중 유공관으로 바깥쪽에서 큰 이물질을 잡고 안쪽에서 작은 이물질을 잡아서 외부 이물질의 내부 유입이 차단되게끔 서로 상이한 공경 구성으로 구성하되 상기 내측 유공관 1(141)과 외측 유공관 2(142) 사이 공간에 여과 시트(143)가 동심원상으로 구비되는 여과 시트 내장형 지중 침투 유공관(140)으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조 유공관을 형성함으로써 투수성이 큰 모래층이나 배수성이 나쁜 실트층이나 진흙층 등 불투수성 토층 지반 등 토층 구성에 관계없이 이물질의 유입을 효율적으로 차단시키면서도 서서히 빗물 저장통에서 낙하되는 빗물을 정화시켜 지중으로 유출시키게 구성되는데 모래 안정층(210)과 투수 기층(220) 및 하부의 노상(230)을 수직으로 관통하여 워터 제트 등의 타설 방법으로 매설함으로써 노상(230)층 아래로 빗물이 스며들도록 설치되며 상기 지중 침투 유공관 외츨으로는 부직포(144)를 덧붙여 형성할 수 도 있다.

[0151] 상기 지중 침투 유공관(140)은 내관과 외관 2개의 유공관으로 형성되는 이중관 구조로서 서로 다른 간극의 유공관을 복수 개 2겹으로 덧씌워 사용함으로써 안쪽과 다른 쪽 표면영역의 기공의 크기가 서로 다른 비대칭막 형태로 대칭막에 비하여 상당히 큰 공극률을 가지면서도 외부 토압을 견디는 내구성으로 다양한 크기의 입자들을 효율적 선택적으로 여과 및 차단할 수 있다.

[0153] 상기 여과시트(143)는 빗물의 유기물과 잔류 염소 및 불순한 냄새와 부유 분진, 질소산화물, 황산화물 까지도 흡착 제거할 수 있게끔 접촉 표면적과 흡착용량이 크고 표면에 통수가능하게 세공을 가지는 다공질의 탄소 섬유를 포함하는 복합 재질의 섬유로 형성하여 물과 공기가 혼재되어 있는 토층에 포함된 이물질은 막아주면서도 지하수와 공기가 유통될 수 있게끔 필터용 폴리프로필렌(Polypropylene)이나 폴리에스터 (Polyester)재질로 된 여과용 부직포를 사용하는 것이 바람직하다.

[0155] 또한 탄소 투수 보도블록(110)이 일체로 결합된 상기 빗물 저장통(130)을 지중 침투 유공관(140)에 결합함에 있어서 빗물 저장통(130)의 하부에 원터치 끼움 결합식으로 간편하게 지중 침투 유공관(140)에 탄성적으로 결합할 수 있는 배관 연결부(133)를 형성하는 것이 바람직하다.

[0157] 상기 빗물 저장통(130)의 상부 덮개로서 빗물 유입구 기능을 수행하는 탄소 투수 보도블록(110) 및 여과시트(120)의 큰 단면적에 비하여 빗물이 낙하 유도 유출되는 저면의 지중 침투 유공관(140)은 상대적으로 투수 면적이 좁아 흐르는 방향에 따라 단면적이 좁아지는 형태를 가짐으로써 여과된 우수를 이송하거나 차단하는 밸브 등 별도 개폐수단 없이도 빗물을 일시적으로 저류했다가 서서히 배출할 수 있으며 측면에 구비된 연결관(131)으로 인하여 빗물이 일정 수위에 도달하면 연결관(131)을 통해 침투되지 못한 빗물이 월류되어 역류됨이 없이 이웃한 빗물 저장통에 골고루 분산 수용됨으로써 저장 용량 확장과 함께 일정한 저수량을 유지할 수 있다.

[0159] 또한 설계 허용량을 초과하는 게릴라성 집중 호우나 장마시에는 탄소 투수 보도 블록(110)에서 유속을 완화시키고 저류공간인 빗물 저장통(130)에서 저장 용량을 초과하고 포화(만수)되어 넘쳐서 월류되는 초과 월류수를 연결관(131)을 통하여 다수의 빗물 저장통(130)에 분산 저수하면서 지중에 매설된 대용량의 다수 개 빗물 저장 탱크(600)에 저장시키는 방법으로 강우 강도가 큰 지속성 강우의 경우에도 배수 부하를 분담시켜 빗물의 저장, 침출에 의해 유속과 유량을 안정적으로 조절하는 조절 기능을 수행하면서 시간차를 가지고 지중 침투 유공관(140)을 통하여 빗물을 순차적 지속적으로 조금씩 지중에 침투시켜 보도블록 위에 떨어지는 물 전체를 하부에 저류할 수 있게 된다.

[0161] 또한 상기한 본 발명의 우수 유출 저감형의 상기 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체(100)를 보도

(200)에 포설함에 있어서 보도 포장의 기초로서 보도 포장에 작용하는 모든 하중을 최종적으로 지지하는 노상(230)은 자연지반을 이용하거나 흙을 쌓아 롤러 등을 이용하여 단단하게 다져서 형성할 수 있는데 노상(230)위에 적층되며 모래 안정층(210)과 노상(230) 사이에 위치하여 물을 아래의 지반으로 투과시키는 투수 기층(220)과 함께 상기 모래 안정층(210)은 지표수가 지하로 용이하게 침투할 수가 있게 얇게 포설되므로 강우로 유실될 수 있기 때문에 투수성 보도 포장의 구조적 안정성을 유지하고 모래 등의 세립자가 투수 기층(220)에 침투하여 투수력을 저하시키거나 침하되는 것을 막기 위하여 모래 안정층(210)과 노상(230) 사이에 위치하는 투수 기층(220) 상하면에 투수 시트를 배설하는 것이 바람직하며 상기 투수 기층(220)에 충전되는 쇄석은 입경이 크므로 쇄석 상호 간에 틈새 공간이 커서 겨울철에 쇄석이 붙어 동결되는 현상이 억제된다.

[0163] 또한 본 발명의 상기 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)는 외부로 노출되는 최상부의 탄소 복합 소재 투수 보도블록(110)이 다수개의 블록(201)으로 구성된 빗물 유도 측구 용도의 전방 경사진 보도(200) 일부 면에 경사지게 포설되므로 폭염시 경사면이 태양광을 반사시키게 되고 태양의 복사열과 반사열 흡수에 의한 축열을 억제시키게 되며 경사면이 증발열도 증가시키는 기능을 함께 수행하는 열섬 완화 차열성 포장을 형성함으로써 태양광 반사와 증발 현상의 복합 현상이 함께 노면 온도를 낮춰 도시 열섬 현상을 예방하는 기능을 부가적으로 수행하게 되는데 경사면은 평평한 면보다 반사열은 2배 증발열은 10배 이상 많아 지는 것으로 알려져 있다.

[0165] 따라서 본 발명의 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시스템은,

[0166] 별도의 부지를 필요로 하는 지상 빗물저류설비를 대체하여 시공할 수 있는 지중침투형 빗물배수시스템으로서 보도 현장에서 간단하게 조립할 수 있는 착탈 조립식으로 형성되어 독립적으로 제조된 탄소 복합 소재 투수 보도블록 하부에 여과 시트 및 여과 시트 고정판, 빗물 저장통과 지중 침투 유공관이 각각 순차적으로 구비되어 일체로 결합되어 빗물의 집수 여과 및 저장, 지중침투 등의 복합 기능을 수행하여 빗물이 지반으로 빠르게 스며들도록 형성되는 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시스템으로서,

[0167] 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이 공공 하수도(500)에 연결되며 저부에 빗물 배수용 수로 그리고 수로 상부에 통수공이 형성된 빗물받이 덮개(410)가 일정 간격으로 다수 개 구비된 도로 경계용 측구(400)를 중심으로 길이 방향으로 양 측면 또는 일 측면에 차도(300)와 보도(200)가 형성된 도로를 형성하되,

[0168] 노상(흙지반)(230)에 빗물의 지중 침투가 가능하도록 자갈, 쇄석 등의 혼합 골재로 이루어진 투수 기층(220), 투수된 물을 스폰지처럼 신속하게 흡수하여 폭 넓게 분산 투수시키는 모래 안정층(210) 위에 다수개의 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 전후좌우 연이어서 적층 포설하되 빗물이 측구(400) 방향으로 흘러가서 배수될 수 있도록 폭 방향으로 보도 일부 면이 경사지게 형성된 보도(200)의 포장시스템에 있어서,

[0169] 보도블록(201)으로 형성된 상기 보도(200) 일부 면의 경사진 투수성 블록 또는 불투수성 보도블록(201)을 대체하여 복합 탄소 소재 투수 보도 블록(110), 이물질 여과 수단으로 여과시트(120), 여과시트 고정판(121), 빗물 저장통(130), 지중 침투 수단으로 다중 필터링 기능의 이중관 구조 침투 유공관(140)을 각각 하나의 시스템으로 결합된 흡착 여과 저장의 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 우수의 흐름 방향을 따라 보도 일부에 불투수성 보도블록이나 투수성 보도블록 등 보도블록의 투수 물성에 관계없이 한 줄 또는 2줄 시공하여 복합 기능 탄소 투수 보도 블록조립체를 경사지 유도 집수 및 투수면으로 활용한 다목적 환경 대응형 우수 유출 저감 투수성 보도블록 포장 시스템을 형성하게 되면,

[0170] 강우시 빗물이 기존에 형성된 보도 블록(201) 일측의 경사면으로 집중적으로 안내되어 경사면을 타고 흐르면서 빗물받이 덮개(410)의 통수공으로 유입되어 측구(400) 내측의 수로를 통하여 공공 하수도(500)로 배출되는데,

[0171] 이때 보도(200)의 폭 방향 경사면을 흐르는 빗물은 투수성 집수 및 여과 수단으로서 탄소 복합소재 투수 보도블록(110)으로 이송속도가 빠르게 집중 안내되어 투수되며 스폰지처럼 신속하게 흡착되고 스며들면서 여과필터(120)를 거쳐 다중 여과처리된 빗물은 빗물 저장통(130)을 통하여 막힘 없게끔 매설된 빗물 지중 침투 유공관(140)을 통하여 모래 안정층(210) 및 투수 기층(220)을 경유 노상(230)으로 분산 배출시키게 되어 폭우 시 공공 하수도(500)와 배수 부하를 분담하여 보도블록(201)을 통하여 흐르는 지표수 일부는 하수도(500)로 일부는 본 발명의 지중 침투형 복합 기능 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체(100)를 통하여 지하로 침투시켜 우수 유출

을 제어하는 유량조절기능을 수행함과 동시에 적절한 지하 수위도 유지시키게 되는 것이다.

[0173] 본 발명은 집중 호우 등 선제적인 기후 변화대응으로 측구나 하수도 등 종래의 빗물 배수시스템이 처리하는 지표수를 분담 강우 일부는 하수도에서 대응하고 나머지는 다공성 탄소 투수 보도블록 조립체(100)가 분담하는 방법으로 우수의 토지 침투량을 증가시키고, 유출량을 저감시킴에 있어 보도에 떨어지는 빗물을 집수 여과하여 깨끗한 빗물을 빗물 저장통(130)을 경유시켜 일시적으로 저장하고 있다가 지중 침투 유공관(140)을 통하여 재차 여과 후 땅속으로 침투시켜 보도 블록표면을 따라 유출되는 강수의 양을 저감시켜 부하를 분담하고 분산 배출하게 되며 빗물의 공급이 중단되면 탄소 투수 보도블록(110) 내부 공극에서 일정양의 물을 머금고 있다가 증발시켜 보도의 노면 온도를 저감시킴으로써 지하수 수위 유지와 왜곡된 도시의 물순환 환경을 개선하여 물순환 개선, 수질개선, 지하수 고갈 완화, 열섬화 감소, 하천의 건천화 억제로 도심지 생태환경을 복원하는 복합 상승 효과를 구현하게 되는 것이다.

[0175] 결국 본 발명의 보도블록 경사면과 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도블록 조립체를 연계한 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시스템은,

[0176] 빗물이 고이지 않고 흘러내릴 수 있도록 일정한 각도로 경사지게 기 형성된 보도블록 경사면의 일부 블록들만을 대체하여 인위적으로 다량의 빗물을 지중으로 집중 유도하여 우수의 양과 질을 동시 제어하는 물길 겸용 투수성 보도블록 조립체 시공으로 포장 블록 전체를 교체 시공하지 않고도 우수의 흐름 방향인 보도 폭 방향을 따라 길게 한 줄 또는 2줄의 띠 모양으로 순차적 부분 시공만으로도 전체 보도블록의 투수 블록 교체 효과를 구현하게 된다.

[0178] 그리고 상기한 본 발명의 보도블록 설치 및 공정의 구조는 도시와 설명의 편의를 위하여 예시한 바람직한 실시예로서, 설치 조건에 맞춰 본 발명의 기술적 요지의 동일성 범위 내에서 다양한 변형 실시가 가능하다.

[0180] 즉 본 발명은 보도블록 경사면과 새로운 탄소 섬유 포함 투수 보도블록 재질, 개선된 보도블록 투수 구조, 블록 하부 지중 구조의 유기적 결합체로서 본 발명자가 창안한 저류 침투형 탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체를 연계한 투수 블록 포장 시공 및 운영 방법의 우수 유출 저감형 투수성 보도블록 포장 시스템이기는 하나,

[0181] 본 발명은 새로운 형태의 투수 블록 포장 방법을 포함하는 보도블록 포장 시스템으로서 보도 면에 별도의 우수 집수장치나 저장 및 여과, 침투 장치 없이도 우수의 집수, 정화 및 침투, 저류 기능 수단을 하나의 시스템으로 연결하여 하수도와 빗물 배수 부하를 분담하여 지중으로 물길을 제공하는 다양한 형태의 복합 기능 투수 보도블록 조립체에도 광범위하게 적용할 수 있다.

[0183] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변경이 가능하므로 전술한 실시예에 한정되는 것은 아니다

부호의 설명

[0185] 100:탄소 복합 소재 투수 보도 블록 조립체

110:평판형 다공질 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록

111:세공

120:여과시트 121:여과시트 고정판

130:빗물 저장통 131:연결관

132:받침턱 133:배관 연결부

140:침투 유공관 141:유공관 1(내통)

142:유공관 2(외통) 143;여과시트

200:보도 201:보도 블록

210:모래안정층 220:투수기층(쇄석)

230:노상(흙) 300:차도

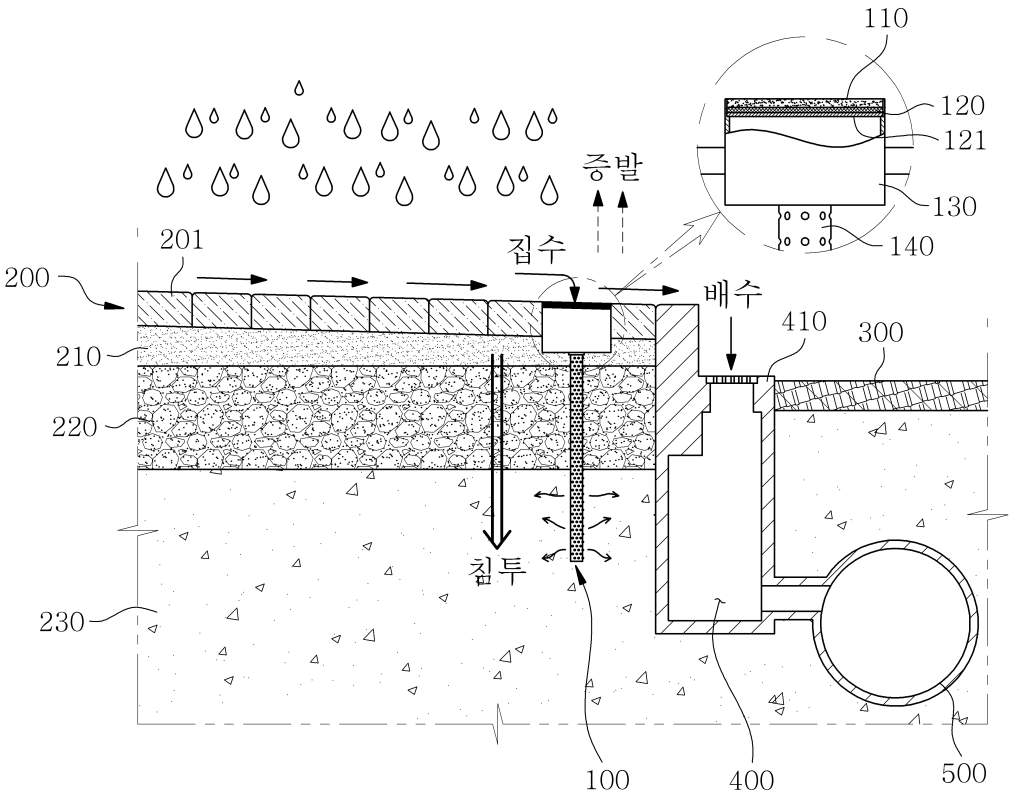
400:측구(배수구) 410:빗물받이 덮개

500:공공하수도 600:빗물 저장 탱크

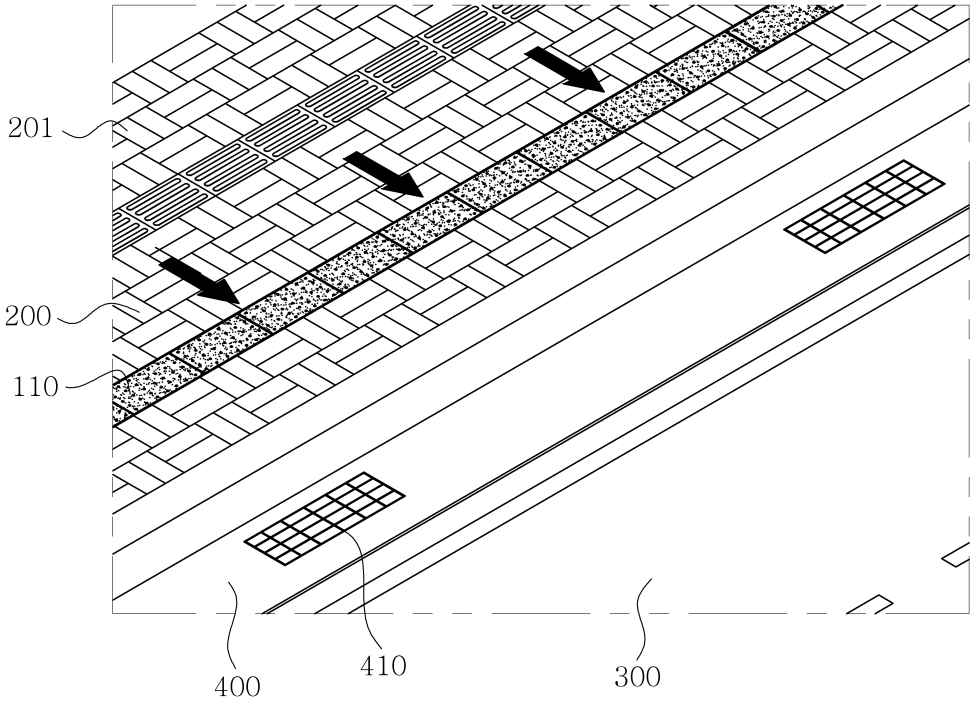
610:살수수단 700:조경수

도면

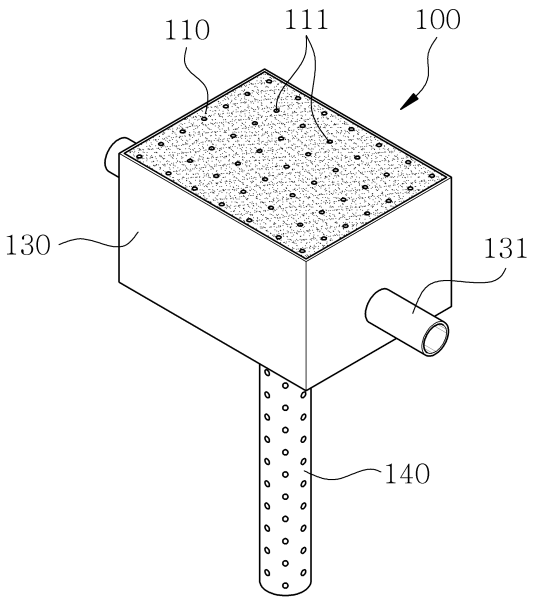
도면1



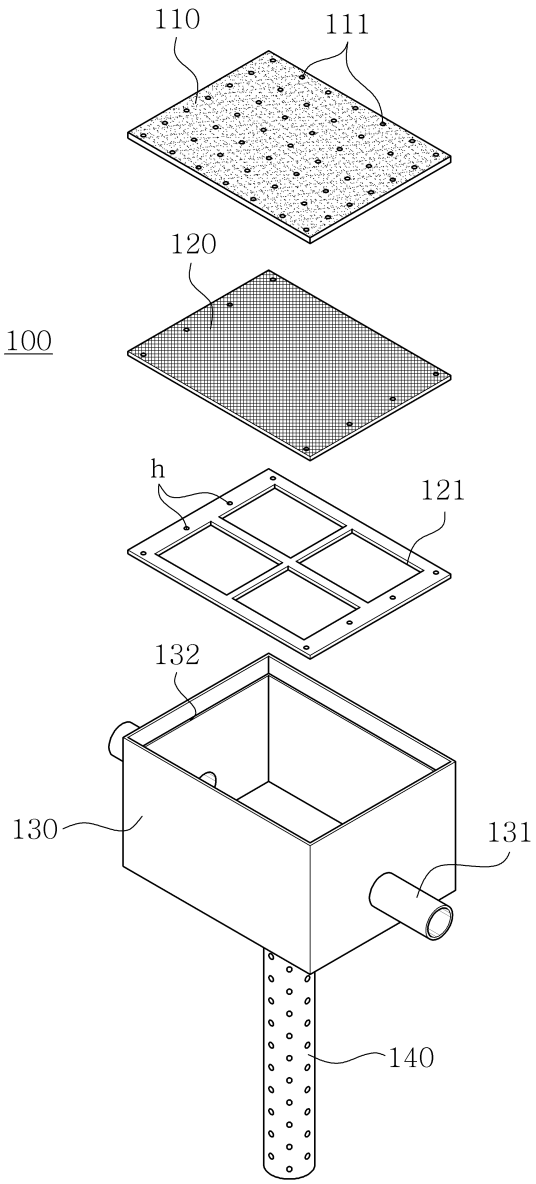
도면2



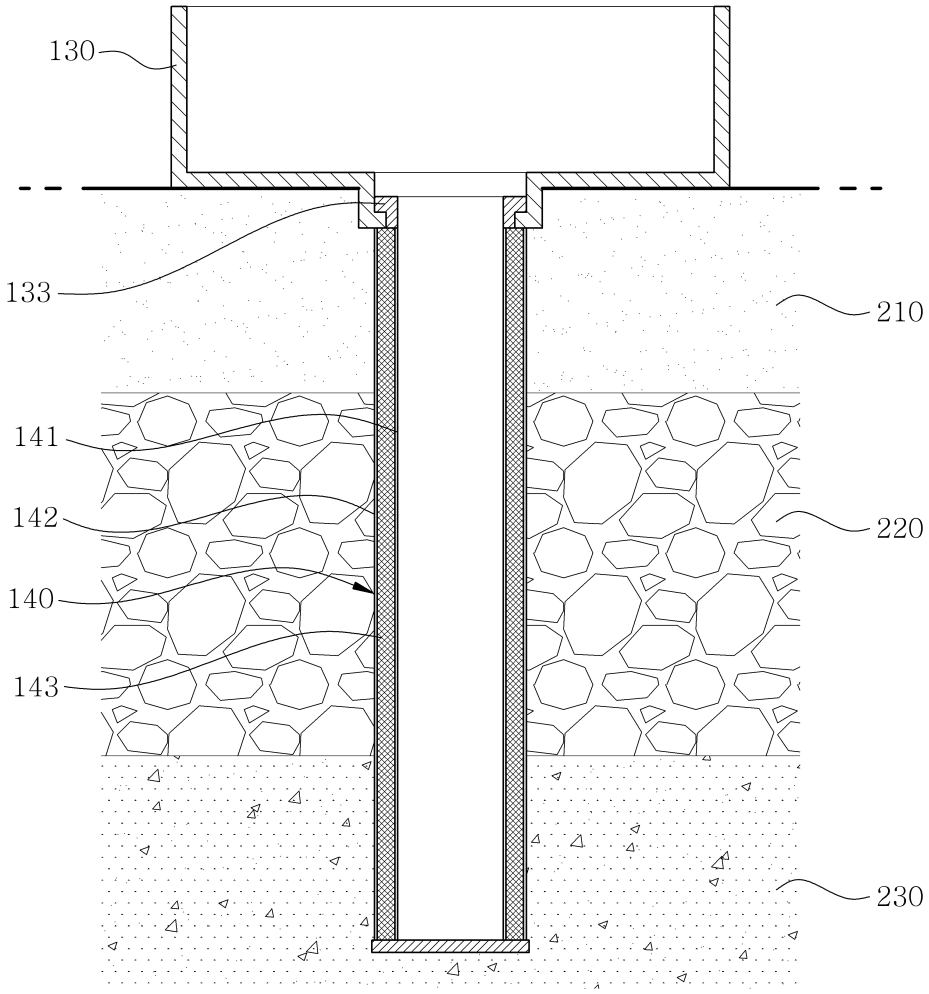
도면3



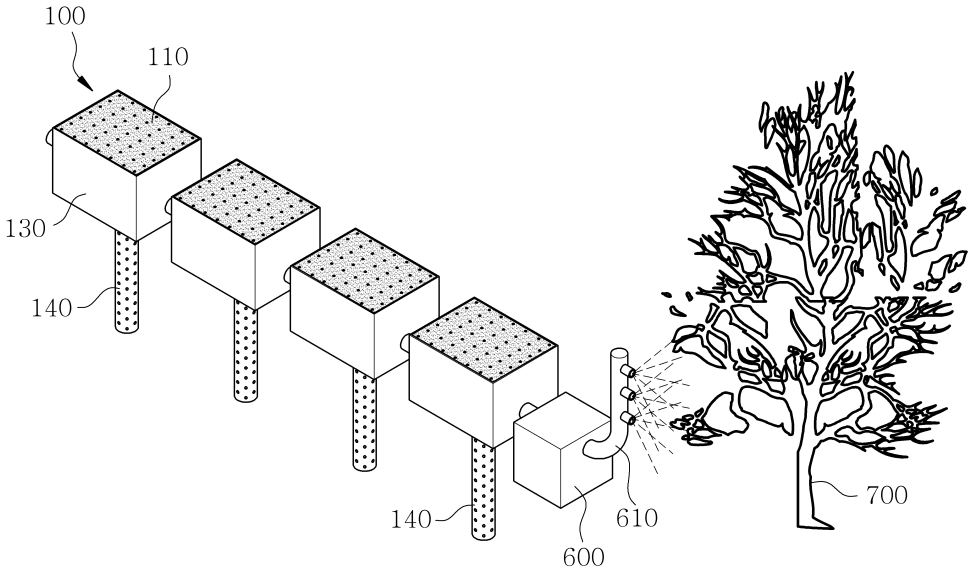
도면4



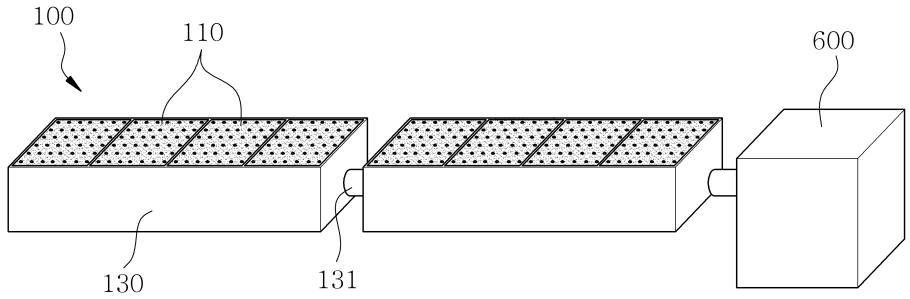
도면5



도면6



(a)



(b)