



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월28일
(11) 등록번호 10-2082978
(24) 등록일자 2020년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 1/00 (2006.01) E03F 5/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E03F 1/005 (2013.01)
E03F 5/101 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0096241
(22) 출원일자 2019년08월07일
심사청구일자 2019년08월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR200321398 Y1

(73) 특허권자
에스비비 주식회사
경상남도 김해시 삼문로 19 , 804호(대청동, 대암월드피아)
(72) 발명자
오영탁
부산광역시 수영구 장대골로19번길 7, 101동 1103호 (광안동, 협성엠퍼니아아파트)
(74) 대리인
특허법인 두성

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 윤광호

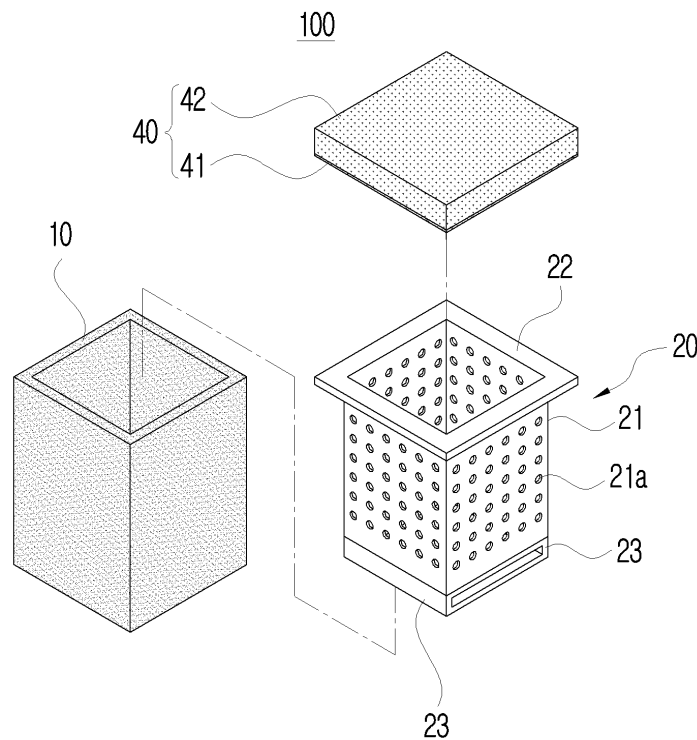
(54) 발명의 명칭 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록 및 이의 시공 방법

(57) 요약

본 발명은 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록 및 이의 시공 방법에 관한 것으로, 노면수(빗물)의 순환 개선을 통해 보도의 노면수를 신속하게 보도층 아래의 지중으로 유도 배수하고 이 과정에서 노면수에 포함된 이물질을 여과하고 지하수 증발을 활성화시켜 보도의 표면 온도를 낮추고 열섬을 저감하여 청정한 도시환

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



경의 조성을 목적으로 한다.

본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록은, 내부에 상부와 하부가 개방된 공간을 갖는 외부 케이스(10)와; 상부를 향해 개방되는 한편 내부와 외부가 통하는 배수홀이 구비된 박스 구조이며 상기 외부 케이스의 공간에 삽입되는 내부 케이스(20)와; 상기 내부 케이스 안에 충전되어 상기 내부 케이스에 유입되는 빗물에 포함된 이물질을 여과하는 여과재(30)와; 빗물이 투과하는 투수성이며 상기 내부 케이스의 상부를 덮는 덮개(40)를 포함하여 보도에 지중 설치되며, 상기 덮개는 골재를 폴리머 바인더로 결합하여 상호 단절되지 않고 연속되는 공극을 갖는 덮개 본체(42) 및 폴리우레탄을 조성으로 하면서 하나 이상의 구멍이 형성된 판상이며 상기 덮개 본체를 저부에서 지탱하는 덮개 받침판(41)의 층상 구조로 이루어진다.

(52) CPC특허분류

E03F 5/105 (2013.01)

E03F 5/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 상부와 하부가 개방된 공간을 갖는 외부 케이스(10)와;

상부를 향해 개방되는 한편 내부와 외부가 통하는 배수홀이 구비된 박스 구조이며 상기 외부 케이스의 공간에 삽입되는 내부 케이스(20)와;

상기 내부 케이스 안에 충전되어 상기 내부 케이스에 유입되는 빗물에 포함된 이물질을 여과하는 여과재(30)와;

빗물이 투과하는 투수성이며 상기 내부 케이스의 상부를 덮는 덮개(40)를 포함하여 보도에 지중 설치되며,

상기 덮개는 골재를 폴리머 바인더로 결합하여 상호 단절되지 않고 연속되는 공극을 갖는 투수성의 폴리머 콘크리트층 및 상기 폴리머 콘크리트층의 저부에서 상기 폴리머 콘크리트층을 지탱하며 하나 이상의 구멍이 있는 폴리우레탄층의 층상 구조로 이루어지고, 빗물을 상기 덮개를 통해 상기 내부 케이스에 유도하여 상기 여과재로 여과하고 상기 여과재의 둘레부인 상기 내부 케이스와 외부 케이스를 경유한 후 지중에 침투시키는 것을 특징으로 하는 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 내부 케이스는 박스형의 내부 케이스 본체(21), 상기 내부 케이스 본체의 저부에 결합되는 부직포 거치대를 통해 수용되거나 상기 내부 케이스 본체에 서랍식으로 수용되는 부직포(24) 및 상기 내부 케이스 본체의 둘레부에 돌출 형성되는 침하방지판(22)을 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 외부 케이스와 내부 케이스의 내부 케이스 본체(21)와 내부 케이스의 침하 방지판(22)과 내부 케이스의 부직포 거치대(23)는 폴리우레탄 소재인 것을 특징으로 하는 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록.

청구항 4

청구항 1에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록의 시공 방법으로서,

보도 아래의 지중에 공간을 확보하는 제1단계와;

상기 공간에 외부 케이스를 삽입 설치하는 제2단계와;

상기 외부 케이스 안에 내부 케이스를 삽입 설치하는 제3단계와;

상기 내부 케이스 안에 여과재를 충전하는 제4단계와;

상기 외부 케이스에 덮개를 설치하는 제5단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록의 시공 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 보도의 빗물을 지중으로 유도 배수하여 보도의 침수를 막고 지하수 자원을 공급하며 보도에 퇴적된 미세먼지 등의 이물질을 지중에서 여과하여 제거하고 지하수 증발을 활성화시켜 보도의 표면 온도를 낮추고 열섬을 저감하도록 기여하는 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록 및 이의 시공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이 부분은 본 출원 내용과 관련된 배경 정보를 제공할 뿐 반드시 선행기술이 되는 것은 아니다.
- [0003] 일반적으로 도로는 차량이 주행하는 차도와 사람이 이동하는 보도(인도, 보도)로 구분되어 시공된다.
- [0004] 보도의 경우, 지표층을 평탄하게 정리한 후 그 위에 보도블록의 평탄도를 보장하기 위한 모래층을 깔고, 이 모래층 위에 보도블록층을 시공하게 되며, 보도블록층의 좌우에는 차도를 구획하기 위한 경계석이 설치된다.
- [0005] 보도블록은 초기에 빗물의 지중 침투를 감안하지 않아 보도가 빗물로 침수되는 현상이 빈번히 발생하여 최근에는 빗물의 지중 침투를 위한 투수블록이 시공되고 있다.
- [0006] 그러나, 투수블록은 시멘트 콘크리트로 제작하여 내부에 생성되는 공극률이 낮고 또한 공극이 연속되지 않고 단절되어 우천 등 일상적인 조건에서 수개월 이내에 공극이 막혀 투수력이 상실되고 단단하게 다진 원지반 위에 설치되는 것이기 때문에 빗물을 지중으로 유도하는데 한계가 있으며, 결국 투수시설로서의 효용성이 약하다.
- [0007] 좀 더 구체적으로 설명하면, 우천 시 빗물이 보도의 경사면을 타고 도로의 측구로 흘러내리면서 도로의 침수를 가중시키거나 또는 보도 블록 시공 후 오랜 시간이 경과하면 부분 침하가 발생하고 빗물이 고여 보행을 방해하게 된다.
- [0008] 또한, 보도에 쌓인 미세먼지가 빗물과 함께 도로의 측구로 모였다가 빗물이 건조된 이후 차량 통행과 함께 공중으로 재비산되어 도로 변의 미세먼지 농도를 증가시키고 있다.
- [0009] 또한, 불투수성 보도블록으로 인해 빗물이 유출되어 물 순환을 왜곡시키고 도시의 가뭄을 유발하며, 가로수들이 고사하는데 직접적으로 영향을 미치고 있다.
- [0010] 또한, 투수성 블록들도 공극이 연속적이지 않고 단절되어 있어 표면이 오염되면 블록 전체의 투수성이 상실되는 문제점이 있으며, 이로 인해 시공 후 3~6개월이 경과하면 투수 기능이 사라지는 단점으로 인해 예산을 낭비하고 있다.
- [0011] 본 발명의 배경을 확인할 수 있는 특허문헌으로, 공개특허 제10-2019-0072096호는 간편 시공이 가능한 분리 조립식형태로서 빗물을 통과시키는 세공과 자체 공극으로 블록에 빠르게 스며들게 하거나 블록을 서서히 통과시켜 투수 및 보수, 여과 흡착기능을 동시에 수행하는 투수 및 보수, 여과 수단으로서 다수의 유공이 형성된 연속 기공 구조의 소정 두께 평판형 성형체로 고강도, 고탄성률, 경량성의 복합 기능을 가지는 고기능성의 다공질 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록, 상기 다공질 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록 하부에 밀착되어 적층되며 활성 탄소로 이루어지고 기공이 형성되어 빗물을 필터링하되 우수 접촉면에 압력손실이 작고 흡착속도가 매우 빠른 시트 상의 이물질 여과 수단으로 하부 빗물 저장통과의 유로 막힘을 예방하면서 오염원도 제거할 수 있게 하는 활성 탄소 섬유 여과시트, 상기 활성 탄소 여과시트 하부로는 포장면의 평탄성이 유지되도록 상기 탄소 섬유 복합 소재 투수 블록과 활성 탄소 섬유 여과시트를 여과시트 고정판으로 적층 고정시켜 빗물이 보도 블록 표면을 따라 흘러서 유출되거나 고이는 물이 없게끔 투수 및 여과 기능의 다단 투수성 보도블록 적층체를 형성하고, 상기 다단의 투수성 보도블록 적층체 하부로는 투수 여과되어 낙하 집수되는 빗물의 일시 저장 수단으로 상기 다단의 투수성 보도블록 적층체를 보도로 노출되 분리 가능하게 결합되는 투수성 덮개 커버로 이용하고 블록 지지체 및 몸체로서 기능을 수행하게끔 상부가 개방되고 내부에 중공의 공간부를 형성하되 전후좌우 사방 측면에 다수개의 유공이 구비되는 중공의 박스 형태 빗물 저장통을 상부에서 하부로 순차적으로 적층하되, 상기 빗물 저장통 하부로는 빗물의 지중 침투 및 여과 수단으로 빗물 유출공이 다수 개 구비된 유공관 1과 유공관 2의 이중관 형태로 지중 침투 유공관을 형성하되 상기 유공관 1과 유공관 2 사이 공간에 이물질의 지중 유출이 차단되게끔 여과 시트가 내장된 필터링 기능의 이중관 구조로서 투수성이나 불투수성 토층의 토층 구성에 관계없이 이물질의 유입을 효율적으로 차단시키는 빗물 지중 침투 유공관을 각각 하나의 시스템으로 조합 결합하는 것이며, 빗물을 여과하여 일시 저장한 후 지중에 침투시키는 정도로서 노면에 쌓인 이물질의 여과와 빗물의 배수효율이 떨어진 다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 공개특허 제10-2019-0072096호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 노면수(빗물)의 순환 개선을 통해 보도의 노면수를 신속하게 보도블록층 아래의 지중으로 유도 배수하여 도로의 측구로 빗물이 흘러내려 집수되는 것을 방지하는 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록 및 이의 시공 방법을 제공하려는데 그 목적이 있다.
- [0014] 그리고, 본 발명의 다른 목적은 보도의 미세먼지를 웅덩이 블록 안으로 유도한 후 그 내부에서 정화하여 재비산을 방지하려는데 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 목적은 빗물을 지하로 투수하여 도시의 가뭄과 가로수의 고사를 방지하고, 넓은 표면적을 통해 지하수의 증발을 활성화시켜서 보도의 표면 온도를 낮추는데 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 높은 투수성을 제공하여 넓은 면적의 보도에 내리는 빗물을 한 번에 투수함으로써 설치 수량을 줄이면서도 연속적인 구조의 공극으로 투수능을 장기간 유지하여 유지보수 수요를 낮추어 투수성 블록 설치와 유지보수에 소요되는 비용을 낮추어 경제성을 향상하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록은, 내부에 상부와 하부가 개방된 공간을 갖는 외부 케이스와; 상부에는 유입홀이 구비되는 한편 둘레부에 배수홀이 구비된 통 구조이며 상기 외부 케이스의 공간에 삽입되는 투수형 내부 케이스와; 상기 내부 케이스 안에 충전되어 상기 내부 케이스에 유입되는 노면수에 포함된 이물질은 여과하는 여과재와; 빗물이 투과하는 투수성이며 상기 내부 케이스의 상부를 덮는 덮개를 포함하여 보도의 지중에 설치되며,
- [0018] 상기 덮개는 골재를 폴리머 바인더로 결합하여 상호 단절되지 않고 연속되는 공극을 갖는 투수성의 폴리머 콘크리트층 및 상기 폴리머 콘크리트층의 저부에서 상기 폴리머 콘크리트층을 지탱하며 하나 이상의 구멍이 있는 폴리우레탄의 층상 구조로 이루어지고, 빗물을 상기 덮개를 통해 상기 내부 케이스에 유도하여 상기 여과재로 여과하고 상기 여과재의 둘레부인 상기 내부 케이스와 외부 케이스를 경유한 후 지중에 침투시키고 지하수의 증발을 활성화시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록 및 이의 시공 방법에 의하면, 노면수(빗물)을 보도의 보도블록층 아래로 유도하여 노면수에 포함된 미세먼지 등의 이물질을 여과하고 이 여과 공간의 둘레부로 노면수를 유도한 후 서서히 저부의 지중으로 침투시키며, 따라서 보도블록의 들뜸, 보도와 도로를 침수로부터 보호하는 효과가 있다.
- [0020] 그리고, 보도의 미세먼지를 웅덩이 블록 안으로 유도한 후 웅덩이 블록 안에서 정화하여 보도의 빗물이 건조된 후 미세먼지의 재비산으로 인한 공기 오염을 방지하는 효과가 있다.
- [0021] 또한, 웅덩이 블록이 물을 보유 및 지중으로 투수하여 도시의 가뭄 해결에 도움을 주고 가로수의 고사를 줄이며 지하수의 증발을 활성화시켜서 보도의 표면 온도를 떨어뜨려 도시 환경 개선에 매우 효과적이다.
- [0022] 특히 시공 후 3~6개월이 경과하면 투수 기능을 상실하는 기존 투수성 보도블록과 달리 투수 성능을 5년 이상 유지함으로써 유지보수 수요가 매우 낮고 장기간 사용할 수 있어 경제성을 획기적으로 개선하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록의 분해 상면 사시도.
- 도 2는 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록의 분해 저면 사시도.
- 도 3은 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록의 시공 상태 단면도.

도 4는 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록에 적용된 부직포의 수납 예를 보인 사시도.

도 5 내지 도 10은 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록의 시공 공정도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0025] 도 1 내지 도 4에서 보이는 바와 같이, 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록(100)은, 외부 케이스(10), 외부 케이스(10) 안에 삽입 설치되며 노면수(빗물 등 보도에서 유입되는 물을 말함)의 유입을 통해 순환을 개선하기 위한 공간을 제공하는 내부 케이스(20), 내부 케이스(20) 안에 채워지며 노면수에 포함된 이물질을 여과하는 여과재(30) 및 외부 케이스(10)의 상부에 결합되는 덮개(40)로 구성된다.
- [0026] 외부 케이스(10)는 웅덩이 블록(10)의 베이스 구조물이며 지중 토압 등으로부터 자신과 내부 케이스(20) 등을 보호하고, 도면에 도시된 사각형으로 한정되지 아니하고 원형도 가능하다.
- [0027] 외부 케이스(10)는 내부 케이스(20)의 삽입을 위하여 상부가 개방되며, 내부 케이스(20) 안에 유입된 빗물이 지중에 투수되도록 바닥부가 개방된다. 외부 케이스(10)의 바닥부가 개방되는 형태는 바닥부 전체가 뚫린 형태나 바닥부가 다수의 구멍을 갖는 형태 등이 가능하고, 도면에서는 바닥부 전체가 뚫린 것으로 도시되었다.
- [0028] 내부 케이스(20)는 내부에 여과재(30)가 수납되도록 상부가 개방되는 공간이 구비된 박스 구조이고, 여과재(30)를 통과하여 정화된 정화수를 지중에 투수하기 위하여 둘레부와 바닥부에 다수의 배수홀(21a)이 구비된다.
- [0029] 좀 더 구체적으로 설명하면, 도 1, 도 2 및 도 4에서 보이는 것처럼, 내부 케이스(20)는 상기 공간이 구비된 박스 형태의 내부 케이스 본체(21), 내부 케이스 본체(21)에 형성되는 침하 방지판(22) 및 부직포 거치대(23){부직포(24) 포함}로 구성된다.
- [0030] 내부 케이스 본체(21)는 둘레부와 바닥부를 갖는 구조이면서 배수홀(21a)이 구비된다.
- [0031] 침하 방지판(22)은 내부 케이스 본체(21)의 상단 둘레부에 외향 형성 즉, 내부 케이스 본체(21)의 둘레부로 돌출되는 형태이며, 내부 케이스(20)의 부등침하를 방지한다.
- [0032] 부직포 거치대(23)는 지중의 지하수나 작은 입도의 토사가 내부 케이스 본체(21) 안으로 역류하지 못하도록 부직포(24)를 깔기 위한 것이며, 바람직하게, 부직포(24)의 교체를 위하여 서랍식으로 구성된다.
- [0033] 좀 더 구체적으로 설명하면, 부직포 거치대(23)는 내부에 외부(둘레부)를 향해 개방되는 수납부가 구비된 박스 형태로서 내부 케이스 본체(21)의 저부에 결합(바람직하게 분리 가능)되며, 상기 수납부에 부직포(24)가 수납되는 트레이(25)가 서랍식으로 적용된다.
- [0034] 다른 방식으로, 부직포 거치대(23)를 상부가 개방되는 함의 형태로 하여 부직포(23)를 수납하는 것도 가능하고, 이 때, 내부 케이스(20)와 분리된 단품으로도 사용 가능하다.
- [0035] 부직포 거치대(23)는 내부 케이스(20)를 향하는 역류를 방지할 뿐 내부 케이스(20)에서 정화된 정화수를 지중으로 보내야 하며, 이를 위하여 부직포(23)의 상하부에 다수의 배수홀이 구비된다.
- [0036] 지중으로부터의 역류방지를 위해서는 별도의 부직포 거치대(23)없이 내부 케이스 본체(21)의 바닥부를 부직포로 덮고 여과재(30)를 부직포 위에 충전하는 것도 가능하지만, 이러한 경우 오염된 부직포의 교체를 위해서는 내부 케이스(20)에 충전된 여과재(30)를 빼내야 하고 부직포 교체 후 다시 여과재(30)를 충전하여야 하는 큰 불편함이 있으며, 즉, 부직포 거치대(23)는 이러한 불편함을 해소하는 효과가 있다.
- [0037] 여과재(30)는 미세먼지까지도 여과할 수 있는 것으로, 쇄석, 석탄저회(바닥재)(높은 오염 시), 굴껍질 등의 단독 사용이나 조합 사용이 가능하며, 그물망 없이 내부 케이스(20)에 직접 충전되거나 용이한 취급(설치, 해체 등)을 위하여 그물망 안에 충전되어 상기 그물망과 함께 내부 케이스(20)에 삽입된다.
- [0038] 덮개(40)는 보도의 보도블록들과 동일한 높이로 시공되면서 노면수를 내부 케이스(20) 안으로 유도하는 투수형으로 바람직하게 폴리우레탄(폴리머)의 덮개 받침판(41) 및 폴리머 콘크리트의 덮개 본체(42)에 의한 층상구조

이고, 내부 케이스(20)의 침하방지판(22)의 일부분을 덮는 크기이다. 여기서, 덮개 본체(42)와 덮개 받침판(41)의 두께는 자유롭게 실시 가능한 것이므로 구체적인 수치로 한정하지는 않는다.

- [0039] 덮개 받침판(41)은 폴리우레탄을 조성으로 하면서 빗물의 투수와 지하수의 증발을 위하여 형성되는 하나 이상의 구멍이 있는 판상이고, 덮개 본체(42)는 투수성의 폴리머 콘크리트체이다.
- [0040] 이러한 덮개 받침판(41)과 덮개 본체(42)는 각각 단품인 분할형이거나 또는 덮개 본체(42)의 저부에 덮개 받침판(41)이 결합되는 일체형이 가능하다.
- [0041] 폴리머 콘크리트는 골재, 폴리머 바인더(바이오 폴리머 바인더)만을 재질로 한 것으로, 폴리머 바인더로 골재를 코팅하고 그 골재들이 상호 점 접촉하여 결합되도록 하므로 골재들 사이에 공간이 형성되어 이 공간을 통해 투수성이 발현되는 것이다. 본 발명에서 바인더로 사용되는 폴리머는 식물성(피마자 씨앗) 오일에서 추출하여 그 물성과 내구성이 더욱 우수한 특징이 있어 자외선에 대한 내구성이나 가수분해에 대한 내구성이 매우 강해 실외 환경에서도 수 십 년간의 내구성을 가지게 된다.
- [0042] 이 때, 폴리머 바인더는 접착력과 내구력이 매우 강해 기존 시멘트 콘크리트와 달리 모래나 채움재 등을 필요로 하지 않으므로 골재들만 사용하여 덮개 본체(42)를 제작하며, 즉, 덮개 본체(42)는 골재 사이의 공간이 매우 넓어 투수력이 획기적으로 개선되고, 특히 골재 사이의 공간들이 모두 연결되어 있어서 토양 입자 등에 의해 공극이 막히는 폐색 현상이 나타나지 않고 수년간 성능이 지속된다.
- [0043] 좀 더 상세하게 설명을 하자면, 8mm 또는 10mm 단입도의 골재를 바이오 폴리머로 접착하여 만든 블록 본체(41)는 내부에 30% 이상(30~45%)의 공극률을 갖는 다공성 투수 콘크리트체이다. 특히, 바이오 폴리머의 접착력이 우수하여 골재 사이를 채우는 모래나 채움재를 완전히 배제하고 골재만 사용하여 블록을 제작할 수 있으므로 골재 사이의 공간이 매우 넓어 투수력이 획기적으로 개선된다.
- [0044] 또한, 골재 사이의 공간들이 모두 연결되어 있어서 토양 입자 등에 의해 공극 내부로 흘러들더라도 건조하게 되면 모두 하부로 흘러내려서 공극이 자연스럽게 복원되므로 투수 성능이 수년간 지속된다.
- [0045] 덮개 받침판(41)의 폴리우레탄은 다양한 폴리우레탄을 복합적으로 사용하여 물성을 구현한 제품으로 높은 강성을 통해 덮개 본체(41)를 지지하는 등의 역할을 하며, 단, 빗물의 투수를 위하여 하나 이상의 구멍이 형성되는 것이다.
- [0046] 이하, 덮개(40) 이외 구성의 조성을 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 외부 케이스(10)는 폴리우레탄, 내부 케이스(20)의 내부 케이스 본체(21)는 폴리우레탄, 내부 케이스(20)의 침하 방지판(22)은 폴리우레탄, 내부 케이스(20)의 부직포 거치대(23)는 폴리우레탄을 조성으로 한다.
- [0048] 예를 들어, 폴리머 콘크리트는 다음과 같은 조성 및 제조 방법으로 제조된다.
- [0049] 골재에 폴리올계 수지를 혼합하여 혼합물을 생성하고, 혼합물에 이소시아네이트계 수지를 혼합하여 폴리머 콘크리트를 제조하며, 구체적으로, 표면 가공 단계(S110), 세정 단계(S120), 건조 단계(S130), 폴리올계 수지 혼합 단계(S140) 및 이소시아네이트 수지 혼합 단계(S150)를 포함한다.
- [0050] 표면 가공 단계(S110)는 준비된 골재의 표면을 연마하는 단계로, 골재의 각진 부분이 없도록 둥근 형태로 연마하거나, 또는, 연마 시간 및 연마 비용을 줄이기 위해서, 골재의 뾰족한 부분, 능각만을 연마하여도 무방한데, 이렇게 골재의 능각을 연마하면, 공극을 확보할 수 있고, 투수 계수를 저하하지 않으면서, 골재의 둥글게 가공된 면들이 서로 접촉하여 면 접촉이 증가하므로, 충분한 면적으로 골재들이 서로 부착하게 되어, 압축강도를 증진시킬 수 있다.
- [0051] 그리고, 세정 단계(S120)는, 앞서 연마 가공한 골재를 물로 세척하여, 골재에 포함된 이물질들을 제거하는 단계로, 골재 이외의 석분, 분진, 토사, 기타 이물질 등의 이물질들을 물로 세척(세정)하는데, 이렇게 골재의 이물질을 제거하여, 골재 간의 결합력이 현저히 저하되는 것을 방지하는 것은 물론, 크기가 작은 이물질(분진 등)을 제거하여 공극률을 유지하고, 제조하는 폴리머 콘크리트의 압축강도를 유지하도록 한다.
- [0052] 또한, 건조 단계(S130)는, 연마 처리하고, 세척한 골재에 포함된 수분을 건조하는 단계로, 이 건조 단계(S130)에 의한 골재 표면의 수분뿐만 아니라, 골재의 우수(雨水), 골재 내부의 습기 등의 수분을 건조한다.
- [0053] 예를 들어 설명하면, 일반적으로 사용되는 40 내지 60mm크기의 골재는 단위용량에 따른 실적률은 55%이고, 단위용적 중의 공극률은 45%을 가지는데, 이러한 실적률과 공극률을 가지는 40 내지 60mm크기로 구성되는 통상의

골재는, 앞서 설명한 표면 가공 단계(S110), 세정 단계(S120), 건조 단계(S130)에 의해서 능각의 연마, 세척에 의한 이물질(분진)의 제거와, 건조에 의하여, 기존의 골재가 가지는 실적물과 공극물을 보존할 수 있으며, 폴리오올계 수지 혼합 단계(S140) 및 이소시아네이트 수지 혼합 단계(S150)에서 골재에 폴리오올계 수지 및 이소시아네이트계 수지를 골재 표면에 균일하게 도포 및 코팅할 수 있어, 폴리머 콘크리트가 우수한 결합력을 가지도록 할 수 있다.

[0054] 다음으로, 폴리오올계 수지 혼합 단계(S140)는, 건조 단계(S130)를 통해 건조된 골재 1 중량부에 대해서, 말단 히드록실기를 갖는 폴리에테르계 폴리오올과, 폴리카복실산과, 다가 알코올로부터 유도되며 말단 히드록실기를 갖는 폴리에스테르계 폴리오올 중에서 하나 이상 선택하여 혼합한 폴리오올계 수지 0.01 내지 0.02중량부를 혼합하여 혼합물을 생성하는 단계이다.

[0055] 좀 더 자세히 말하자면, 폴리오올계 수지 혼합 단계(S140)는, 건조 단계(S130)를 통해 건조된 골재에 폴리오올계 수지를 골재에 혼합하는 단계로, 건조된 골재 1 중량부에 대해서, 폴리오올계 수지 0.01 내지 0.02 중량부의 비율로 혼합하며, 폴리오올계 수지는 골재를 결합시키는 역할을 하고, 이 폴리오올계 수지로는 폴리옥시프로필렌글리콜, 폴리옥시프로필렌폴리옥시에틸렌글리콜, 폴리옥시부틸렌글리콜, 폴리옥시테트라메틸렌글리콜, 폴리옥시프로필렌트리올, 폴리옥시프로필렌폴리옥시에틸렌트리올, 폴리옥시프로필렌폴리옥시에틸렌폴리옥시프로필렌트리올과 같은 말단 히드록실기를 갖는 폴리에테르계 폴리오올과, 프탈산, 아디프산, 말레산 같은 폴리카복실산과, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 트리메틸올프로페인, 글리세린, 펜타에리트리톨과 같은 다가 알코올로부터 유도되는 말단 히드록실기를 갖는 폴리에스테르계 폴리오올 등이 있으며, 폴리오올계 수지를 단독 또는 2종 이상 선택 후 혼합하여 사용한다.

[0056] 참고로, 폴리오올계 수지가 혼합되는 비율을 증가할수록 압축강도는 증가하나, 투수 계수는 저하되고, 반대로, 골재에 폴리오올계 수지가 혼합되는 비율이 감소할수록 투수 계수는 증가하나, 압축강도는 저하된다.

[0057] 그리고, 이소시아네이트 수지 혼합 단계(S150)는 혼합물 1 중량부에 대해서, 방향족 이소시아네이트 및 지방족 이소시아네이트 중에서 하나 이상 선택하여 혼합한 이소시아네이트계 수지 0.01 내지 0.02중량부를 혼합하여 폴리머 콘크리트를 제조하는 단계이다.

[0058] 좀 더 자세히 말하자면, 이소시아네이트 수지 혼합 단계(S150)는 폴리오올계 수지 혼합 단계(S140)를 통해 생성된 혼합물에 이소시아네이트계 수지를 혼합하여 폴리머 콘크리트를 제조하는 단계로, 혼합물 1 중량부에 대해서, 이소시아네이트계 수지 0.01 내지 0.02 중량부의 비율로 혼합하며, 이소시아네이트계 수지로는 톨루엔디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄디이소시아네이트(MDI), 중합체성 MDI, 톨리딘디이소시아네이트(TODI), p-페닐렌이소시아네이트 등의 방향족 이소시아네이트, 헥사메틸렌디이소시아네이트, 수소 첨가 MDI, 아이소포론 디이소시아네이트 등의 지방족 이소시아네이트 등이 있으며, 이소시아네이트계 수지를 단독 또는 2종 이상 선택 후 혼합하여 사용한다.

[0059] 부가적으로, 이소시아네이트 수지 혼합 단계(S150)는 거푸집의 내부에 타설하기 바로 전에 실시하여 폴리머 콘크리트를 만들 수 있다.

[0060] 정리하면, 이소시아네이트 수지 혼합 단계(S150)를 통해 폴리오올과 이소시아네이트 간에 반응이 일어나 폴리우레탄 반응 생성물을 형성하며, 제1단계에서는 골재에 폴리우레탄 반응 생성물을 혼합하여 폴리머 콘크리트를 만드는 것이다.

[0061] 부가적으로, 폴리오올계 수지로는 피마자유와 같은 천연 오일 폴리오올(NOP)이 포함된다.

[0062] 본 발명에 의한 폴리머 콘크리트와 폴리우레탄을 이용한 웅덩이 블록의 시공 방법은 다음과 같다.

[0063] 1. 지중 공간 확보.

[0064] 가. 보도블록 제거(도 5).

[0065] 웅덩이 블록(100)을 설치할 위치에서 보도의 보도블록(2)(예를 들어 4개)을 제거한다.

[0066] 나. 지중 흙 제거(도 6).

[0067] 제거한 보도블록(2) 아래의 흙(3)을 제거하며, 이 때의 깊이는 웅덩이 블록(100)의 설치를 위한 깊이이다.

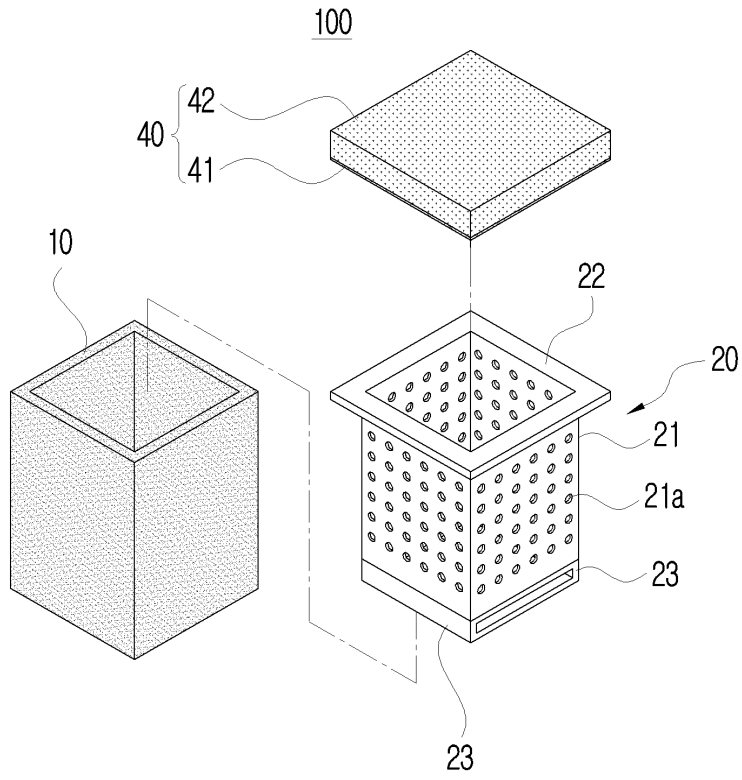
[0068] 2. 외부 케이스 지중 거치(도 7).

[0069] 전 공정에서 확보한 지중 공간 안에 외부 케이스(10)를 삽입 설치한다.

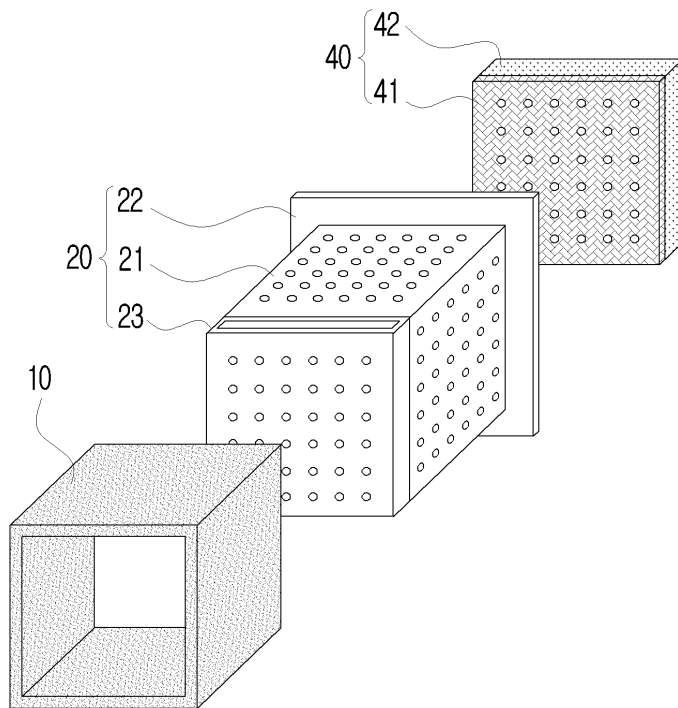
42 : 덮개 본체,

도면

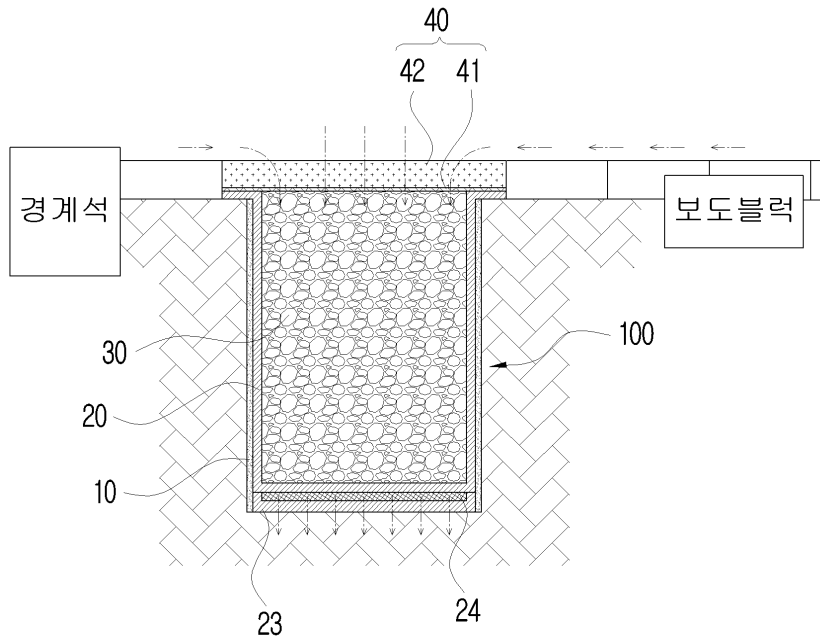
도면1



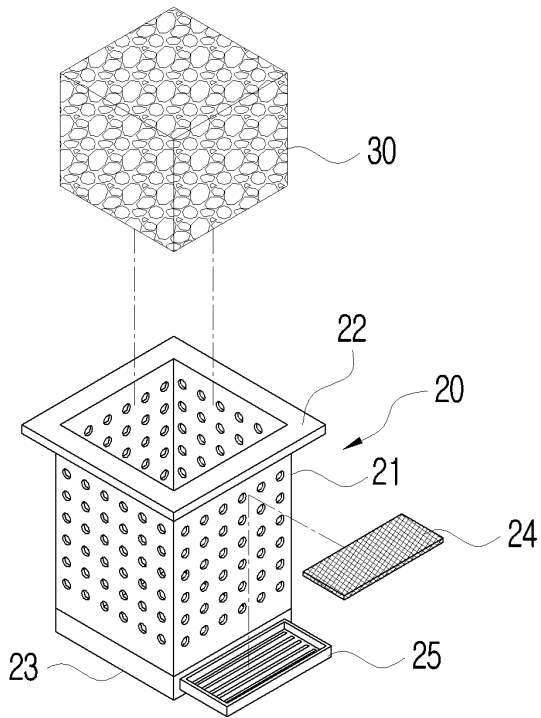
도면2



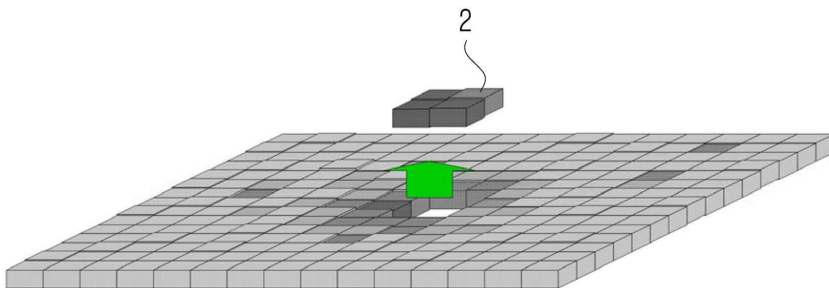
도면3



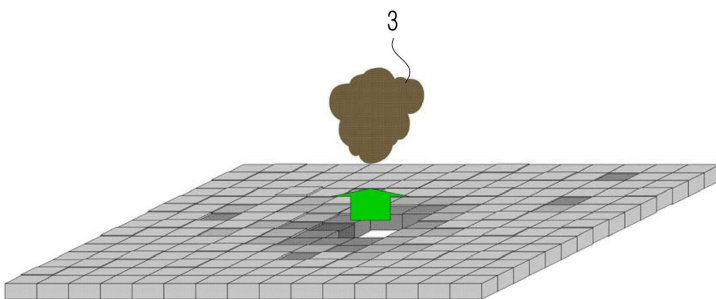
도면4



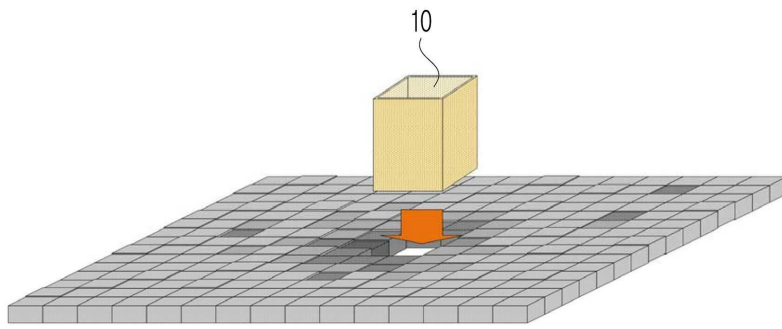
도면5



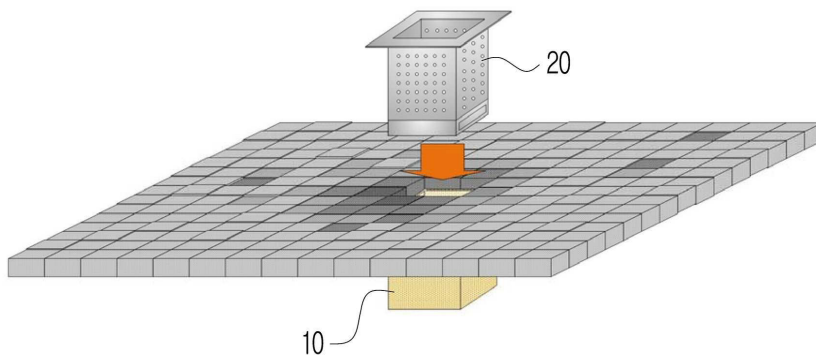
도면6



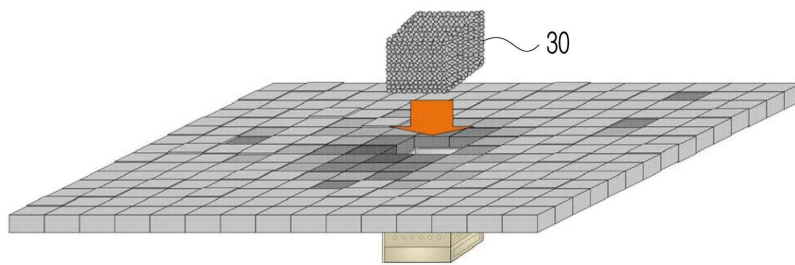
도면7



도면8



도면9



도면10

