



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0164307
(43) 공개일자 2022년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01C 11/22 (2016.01) C04B 14/10 (2006.01)
E01C 15/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01C 11/225 (2013.01)
C04B 14/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0072901
(22) 출원일자 2021년06월04일
심사청구일자 2021년06월04일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(주)알디케이
경상남도 진주시 동진로96번길 4, 2층 (상대동)
(72) 발명자
김민철
경상남도 진주시 도동천로 120, 102동 1609호 (상대동, 상대한보타운)
황규홍
경남 진주시 공단로 30
(74) 대리인
김중석

전체 청구항 수 : 총 5 항

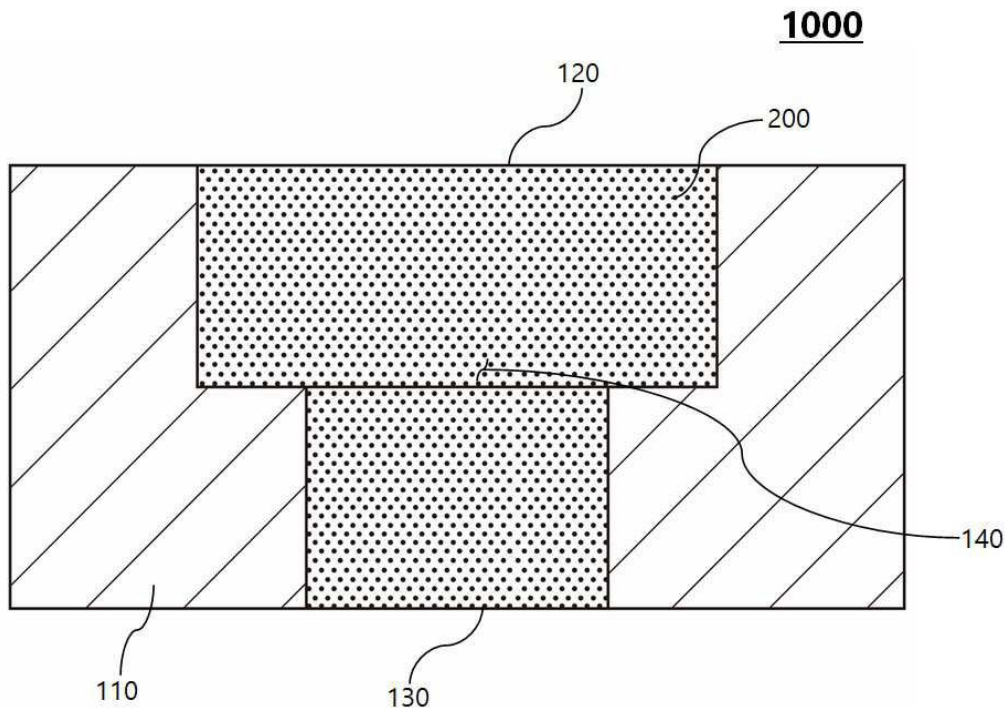
(54) 발명의 명칭 투수성 보도 판 블록

(57) 요약

본 발명은 차도, 인도 등 각종 도로의 지면에 설치될 수 있는 투수성 보도 판 블록에 관한 것으로서, 지면에 설치되는 케이스 바디, 중력 방향을 따라 상기 케이스 바디에 순차 형성되는 제 1 개구, 투수로 및 제 2 개구를 포함하며, 이에 따라 투수성 보도 판 블록에는 개구된 중공형 투수 구조가 형성될 수 있고, 빗물 등 각종 유체가

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



해당 투수 구조를 따라 지하로 유출될 수 있게 되어 투수 불량으로 인한 각종 피해가 방지될 수 있다.

또한, 상기 투수로에 다수 개의 투수 입자들이 충전됨에 따라, 각종 유체들은 여전히 상기 투수 입자들 사이로 원활히 배출될 수 있으면서도, 상기 케이스 바디의 투수로 대응 구간에는 상기 투수 입자들에 의한 지지력이 발생하게 되므로, 이를 통해 상기 케이스 바디에 투수로와 같은 중공 구조가 형성됨에도 불구하고 충분한 강성이 보장될 수 있게 된다.

또한, 상기 투수성 보도 판 블록이 할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs)를 포함하는 재료로 형성됨에 따라, 투수성 보도 판 블록의 압축강도 등 각종 강성과 투수계수가 향상될 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류

C04B 20/0036 (2013.01)

E01C 15/00 (2013.01)

E01C 2201/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

케이스 바디와, 상기 케이스 바디의 일측에 형성되는 제 1 개구와, 상기 케이스 바디의 다른 일측에 형성되는 제 2 개구와, 상기 제 1 개구 및 상기 제 2 개구를 연통하도록 상기 케이스 바디 내측에 형성되는 투수로를 포함하는 블록 케이스; 및

상기 투수로의 내측에 충전되는 복수 개의 투수 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 투수성 보도 판 블록.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 개구는,

상기 제 1 개구의 개구 단면 테두리 보다 좁은 개구 단면 테두리를 갖는 것을 특징으로 하는 투수성 보도 판 블록.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 블록 케이스는,

중력 방향을 따라 상기 제 1 개구와 상기 제 2 개구 각각의 개구 단면이 마주하도록 배치되고,

상기 투수로는,

상기 제 1 개구에서 상기 제 2 개구로 진행되는 길이 방향의 정단면적이 상기 제 2 개구 방향으로 갈수록 감소하는 것을 특징으로 하는 투수성 보도 판 블록.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 블록 케이스는,

상기 제 1 개구가 지면의 진행 방향을 따라 적어도 2개가 형성되고, 상기 제 2 개구와 상기 투수로는 상기 제 1 개구에 대응되는 개수로 형성되는 것을 특징으로 하는 투수성 보도 판 블록.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 투수 입자는,

할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs)를 포함하는 것을 특징으로 하는 투수성 보도 판 블록.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투수성 보도 판 블록에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차도, 인도 등 각종 도로의 지면에 설치될 수 있는 투수성 보도 판 블록에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 보도 블록은 도시 미관과 주행 및 보행 편의성을 고려하여 차도, 인도 등 각종 노면에 설치되는 포장재 종류의 일종이다.

[0003] 일반적으로 보도 블록은 그 표면에 가해지는 보행자나 차량 등의 하중에 견딜 수 있도록 충분한 강성을 지닌 석재나 콘크리트 등으로 제조될 수 있고, 일종의 벽돌과도 같은 구조를 지니고 있으며, 지면을 따라 여러개가 나란히 시공된다.

[0004] 그리고, 이와 같이 나란히 시공된 보도 블록들 사이에는 미세한 틈이 존재하고, 이러한 틈 사이로 빗물 등 각종 유체가 지면 아래로 빠져나갈 수 있다.

[0005] 그러나, 집중 호우 등과 같은 비상 상황이 발생하는 경우, 상술한 투수 구조만으로는 유체가 지하로 원활히 투수되기 어려워 이로 인해 침수 등 각종 피해가 발생하게 될 수 있다.

[0006] 또한, 종래의 보도 블록으로 포장된 구역의 지반에는 수분과 공기의 유동이 거의 차단되어 해당 지반의 토양에 서식하는 미생물의 생육에 상당한 장애가 발생하게 되므로, 이로 인해 가로수 등 해당 지반에 식립된 식목에 충분한 영양이 공급될 수 없게 되는 등 다양한 문제점들이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 과제 해결의 일환으로, 본 발명은 투수 작용이 원활히 진행되도록 함으로써 침수 등 투수 불량 관련 각종 피해를 최소화할 수 있는 투수성 보도 판 블록을 제공하고자 하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 의한 투수성 보도 판 블록은, 케이스 바디와, 상기 케이스 바디의 일측에 형성되는 제 1 개구와, 상기 케이스 바디의 다른 일측에 형성되는 제 2 개구와, 상기 제 1 개구 및 상기 제 2 개구를 연통하도록 상기 케이스 바디 내측에 형성되는 투수로를 포함하는 블록 케이스 및 상기 투수로의 내측에 충전되는 복수 개의 투수 입자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 제 2 개구는, 상기 제 1 개구의 개구 단면 테두리 보다 좁은 개구 단면 테두리를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 블록 케이스는, 중력 방향을 따라 상기 제 1 개구와 상기 제 2 개구 각각의 개구 단면이 마주하도록 배치되고, 상기 투수로는, 상기 제 1 개구에서 상기 제 2 개구로 진행되는 길이 방향의 정단면적이 상기 제 2 개구 방향으로 갈수록 감소하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 블록 케이스는, 상기 제 1 개구가 지면의 진행 방향을 따라 적어도 2개가 형성되고, 상기 제 2 개구와 상기 투수는 상기 제 1 개구에 대응되는 개수로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 투수 입자는, 할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 투수성 보도 판 블록은, 보도 블록으로의 역할을 위해 지면에 설치되는 케이스 바디, 중력 방향을 따라 상기 케이스 바디에 순차 형성되는 제 1 개구, 투수로 및 제 2 개구를 포함하며, 이에 따라 투수성 보도 판 블록에는 개구된 중공형 투수 구조가 형성될 수 있고, 빗물 등 각종 유체가 해당 투수 구조를 따라 지하로 유출될 수 있게 되어 투수 불량으로 인한 각종 피해가 방지될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 투수로에 투수성이 우수한 다수 개의 투수 입자들이 충전됨에 따라, 각종 유체들은 여전히 상기 투수 입자들 사이로 원활히 배출될 수 있으면서도, 상기 케이스 바디의 투수로 대응 구간에는 상기 투수 입자들에 의한 지지력이 발생하게 되므로, 이를 통해 상기 케이스 바디에 투수로와 같은 중공 구조가 형성됨에도 불구하고

고 충분한 강성이 보장될 수 있게 된다.

[0015] 또한, 상기 투수성 보도 판 블록이 할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs)를 포함하는 재료로 형성됨에 따라, 투수성 보도 판 블록의 압축강도 등 각종 강성과 투수계수가 향상될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 의한 투수성 보도 판 블록을 나타내는 평면 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 A-A' 구간에서 바라본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 투수성 보도 판 블록을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 설명에 앞서, 본 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시 예 및 도면에 포함되어 있고, 명세서 전체에 걸쳐 기재된 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0018] 또한, 본 명세서에서의 단수형 표현들은 문구에서 특별히 언급하지 않는 이상 복수형도 포함한다 할 것이다.

[0019] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 투수성 보도 판 블록에 대해 설명하도록 한다.

[0020] 도 1은 본 발명에 의한 투수성 보도 판 블록을 나타내는 평면 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 A-A' 구간에서 바라본 상태를 나타내는 단면도이다.

[0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 투수성 보도 판 블록(1000)은 블록 케이스(100) 및 투수 입자(200)를 포함할 수 있다.

[0022] 먼저, 상기 블록 케이스(100)는 케이스 바디(110)와, 제 1 개구(120)와, 제 2 개구(130)와, 투수로(140)를 포함할 수 있으며, 시멘트 몰탈 등 다양한 방식으로 제조될 수 있다.

[0023] 상기 케이스 바디(110)는 증착, 매설 등의 다양한 방식을 통해 지면에 구비될 수 있으며, 빗물 등 상기 케이스 바디(110)가 설치된 지면으로 낙하 또는 흘러들어오는 각종 유체는 해당 케이스 바디(110)가 설치된 기준면의 지하로 유출될 수 있다.

[0024] 상세하게는, 상기 케이스 바디(110)의 일측에는 상기 제 1 개구(120)가 형성되고, 다른 일측에는 상기 제 2 개구(130)가 형성된다.

[0025] 그리고, 상기 투수로(140)는 상기 제 1 개구(120)와 상기 제 2 개구(130)를 연통하도록 상기 케이스 바디(110) 내측에 형성된다.

[0026] 이때, 보다 바람직하게는, 상기 제 1 개구(120)는 상기 케이스 바디(110)의 지면측에 형성되고, 상기 제 2 개구(130)는 상기 제 1 개구(120)의 개구 단면과 마주하는 지하측에 형성될 수 있다.

[0027] 이와 같이 상기 제 1 개구(120)와 상기 제 2 개구(130)가 중력 방향에 대응되는 동선으로 설계됨에 따라, 지면 측인 상기 제 1 개구(120)로 유입되는 유체는 상기 투수로(140)를 따라 중력에 의해 자연스럽게 제 2 개구(130)측 지하로 유출될 수 있다.

[0028] 또한, 제 2 개구(130)는 제 1 개구(120)의 개구 단면 테두리보다 좁은 개구 단면 테두리를 갖도록 형성될 수 있고, 이에 따라 투수 대상 유체가 유입되는 제 1 개구(120)측의 단면적이 제 2 개구(130)보다 더 크게 형성되어 해당 유체의 유입이 보다 원활히 진행될 수 있게 된다.

[0029] 또한, 상기 투수로(140)는 제 1 개구(120)에서 제 2 개구(130)로 진행되는 길이 방향의 정단면적이 제 2 개구(130) 방향으로 갈수록 감소하는 구조로 형성될 수 있다.

[0030] 이에 대한 일 예로, 도 2에는 상기 투수로(140)가 2층 계단형 구조로 형성된 투수성 보도 판 블록(1000)이 도시되어 있으나, 그 외 상기 투수로(140)의 형상은 깔때기 구조, 3층 이상의 다층 계단형 구조 등 다양한 구조로 형성될 수 있다.

[0031] 그리고, 상기 투수 입자(200)는 일종의 입자 구조로 형성되어 다수개가 상기 투수로(140)에 충전되며, 이러한 투수 입자(200) 사이의 틈 및 각 투수 입자(200)에 형성된 기공으로 유체 등이 흘러내릴 수 있게 된다.

[0032] 이때, 진공 프레스 등 다양한 공법들이 이용됨으로써 복수 개의 투수 입자(200)들이 상기 투수로(140)에 충전

및 위치 고정될 수 있다.

- [0033] 이와 같이, 케이스 바디(110) 내측에 상기 투수 입자(200)를 충전하는 구조가 채택됨으로써, 투수성 보도 판 블록(1000)의 전체 구조에는 상기 케이스 바디(110)에 의한 내구성이 확보되면서도 상기 투수 입자(200)에 의한 별도의 투수 작용이 구현될 수 있다.
- [0034] 그리고, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 투수성 보도 판 블록(1000)을 나타내는 단면도이며, 이를 더 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 의한 투수성 보도 판 블록(1000)에 대해 설명하도록 한다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 케이스 바디(110)는 지면의 진행 방향으로 그 길이가 더 연장될 수 있고, 제 1 개구(120)는 상기 케이스 바디(110)의 길이 방향을 따라 복수 개 형성될 수 있다.
- [0036] 또한, 제 2 개구(130)는 상기 제 1 개구(120)의 개수에 대응되는 개수로 구비됨으로써, 이에 따라 도 1 및 도 2를 통해 설명한 단일 투수 구조가 복수 개 형성된 투수성 보도 판 블록(1000)이 제공될 수 있다.
- [0037] 이러한 예시와 같이, 단일 투수 구조를 지닌 투수성 보도 판 블록(1000)이 시공될 수 있고, 또는 복수 투수 구조를 지닌 투수성 보도 판 블록(1000)이 시공될 수 있는 등 투수성 보도 판 블록(1000)이 시공되는 각종 조건에 대응하여 다양한 투수성 보도 판 블록(1000)의 실시예가 존재할 수 있다.
- [0038] 그리고, 상기 투수 입자(200)의 기계적 강도와 투수계수 향상을 위해, 투수 입자(200)는 다음과 같이 조성될 수 있으며, 이에 대한 상세 사항은 다음과 같다.
- [0039] 상기 투수 입자(200)는, 물 100 중량부에 대하여 골재 1200 ~ 2100 중량부, 시멘트 230 ~ 405 중량부, 점토 2.8 ~ 12 중량부 및 할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs) 3.5 ~ 13 중량부를 포함할 수 있고, 이에 따라 상기 투수 입자(200)는 일종의 투수 콘크리트로 조성될 수 있다.
- [0040] 이때, 상기 골재에는 이물질이 제거되고 최대 직경 범위가 3 mm ~ 5 mm 범위로 조성된 둥근 형상을 지닌 임팩팅 골재가 포함될 수 있으며, 이러한 임팩팅 골재 제조를 위한 원료 석재 종류들은 콘 크러셔 등 다양한 수단에 의해 가공될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs)는 고령토 등에 함유된 천연 나노 재료이며, 탄소나노튜브(CNT)에 비해서 큰 기공 크기를 가지나 CNT에 비해 높은 기계적 강도와 탄성율을 지니고 있고, 원료 수급 및 품질 가공 측면에서 CNT에 비해 월등히 유리하다는 장점을 지닌다.
- [0042] 그리고, 물, 임팩팅 골재, 시멘트, 점토, HNT 등 상기 재료들이 교반 및 압착됨으로써 상기 투수 입자(200)가 형성될 수 있다.
- [0043] 다음으로, 본 발명 관련 비교예와 본 발명의 일 실시예간 비교가 수행된 실험예를 들어 상기 투수 입자(200)에 관해 더 상세히 설명하도록 한다.
- [0045] **[비교예 1]**
- [0046] 본 비교예에 의한 투수 입자(200)는 그 조성으로 물 100 중량부에 대하여 골재 1600 중량부, 시멘트 300 중량부 및 점토 10 중량부를 포함한다.
- [0047] 이때, 상기 골재는 이물질이 제거되고 최대 직경 범위가 3 mm ~ 5 mm 범위로 조성된 둥근 형상을 지닌 임팩팅 골재가 활용되었으며, 이러한 상기 재료들이 교반 및 압착됨으로써 본 비교예에서의 투수 입자(200)가 조성되었다.
- [0048] **[실시예 1]**
- [0049] 본 발명의 실시예 1에 의한 투수 입자(200)는 상기 비교예 1과 동일한 조성에 할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs) 6 중량부를 더 포함한다.
- [0050] 이때, 상기 할로이사이트 나노 튜브(Halloysite nanotubes, HNTs)는 대한민국 산청 지방에서 채취된 적색 고령토를 그 원료로 하여 조성된 것이며, 석영 등 불순물의 함유량은 2% 미만으로 조정된 것이다.
- [0051] 또한, 본 실시예에서의 투수 입자(200)는 상기 비교예 1의 설명시에 언급된 교반 및 압착 과정을 통해 제조되나, 이러한 교반 과정에 있어 상기 할로이사이트 나노 튜브가 더 포함된다.

[0053] [실험예 1]

[0054] 상기 비교예 1 및 상기 실시예 1 각각에 의해 형성된 투수 입자(200)에 대한 투수계수 및 압축강도 비교 실험이 진행되었다.

[0055] 상세하게는, 투수계수의 실험은 실험방법 KS F 2322에 따라 진행되었고, 압축강도 실험은 실험방법 KS F 2405에 따라 진행되었으며, 투수계수 실험시 활용된 투수 몰드의 규격은 Φ 110 x 6 cm 이다.

[0056] 또한, 상기 비교예 1 및 상기 실시예 1 각각에 의해 형성된 투수 입자(200)의 평균 최대 직경 크기는 5.5mm~6.5mm 범위 내로 공통되며, 동일한 규격의 블록 케이스(100)에 충전되는 것을 기준으로 하여 본 실험예가 수행되었으며, 실험 결과는 다음의 표 1과 같다.

표 1

구 분	투수계수 [10^{-3} cm/sec]	압축강도 [Kg/cm^2]
비교예 1	1.07	18.3
실시예 1	1.42	25.5

[0060] 상기 표 1을 참조한 바와 같이, 실시예 1에 의한 투수 입자(200)의 투수계수 및 압축강도가 비교예 1에 비해 우수한 것으로 파악되었으며, 투수 입자(200)의 제조 조성 내 할로이사이트 나노 튜브가 더 첨가될수록 그 투수계수와 압축강도는 선형적으로 증가하는 것이 확인되었다.

[0061] 덧붙여, 투수 입자(200) 뿐만 아니라 블록 케이스(100) 또한 할로이사이트 나노 튜브가 더 포함된 조성으로 제조될 수 있으며, 이 경우 블록 케이스(100)의 투수계수 및 압축강도 또한 향상되는 것이 확인되었다.

[0062] 즉, 투수 입자(200) 뿐만이 아닌 블록 케이스(100)의 제조 조성에도 할로이사이트 나노 튜브가 더 첨가된다면, 각종 유체들은 블록 케이스(100)로도 투수될 수 있어 그 투수 효율이 향상될 뿐더러, 압축강도 등 기계적 강성의 증가를 통해 내구성이 향상되어 파손, 교체 등의 불편함이 최소화될 수 있게 된다.

[0063] 이상과 같이 본 발명은 투수성 보도 판 블록을 제공하는 것을 주요한 기술적 사상으로 하고 있으며, 도면을 참고하여 상술한 실시 예는 단지 하나의 실시 예에 불과하고, 본 발명의 진정한 권리 범위는 특허청구범위를 기준으로 하여 다양하게 존재할 수 있는 균등한 실시 예에도 미친다 할 것이다.

부호의 설명

[0064] 1000 : 본 발명에 의한 투수성 보도 판 블록

100 : 블록 케이스

110 : 케이스 바디

120 : 제 1 개구

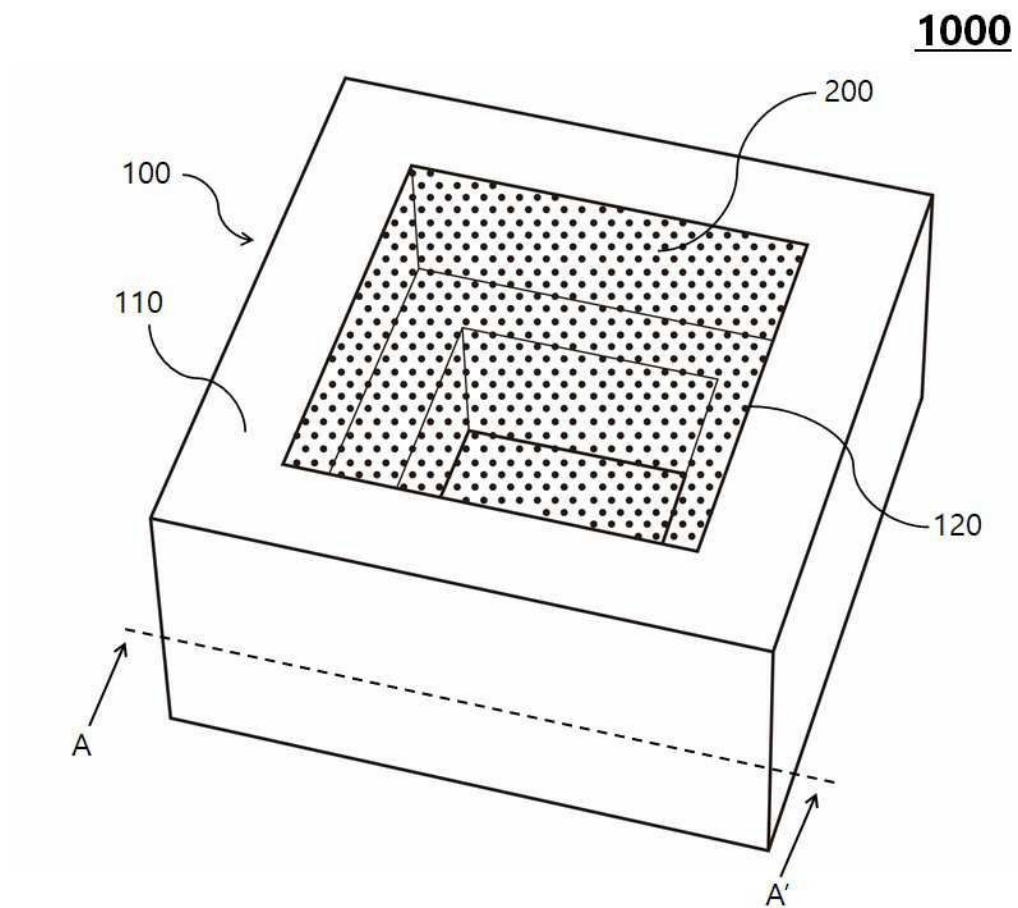
130 : 제 2 개구

140 : 투수로

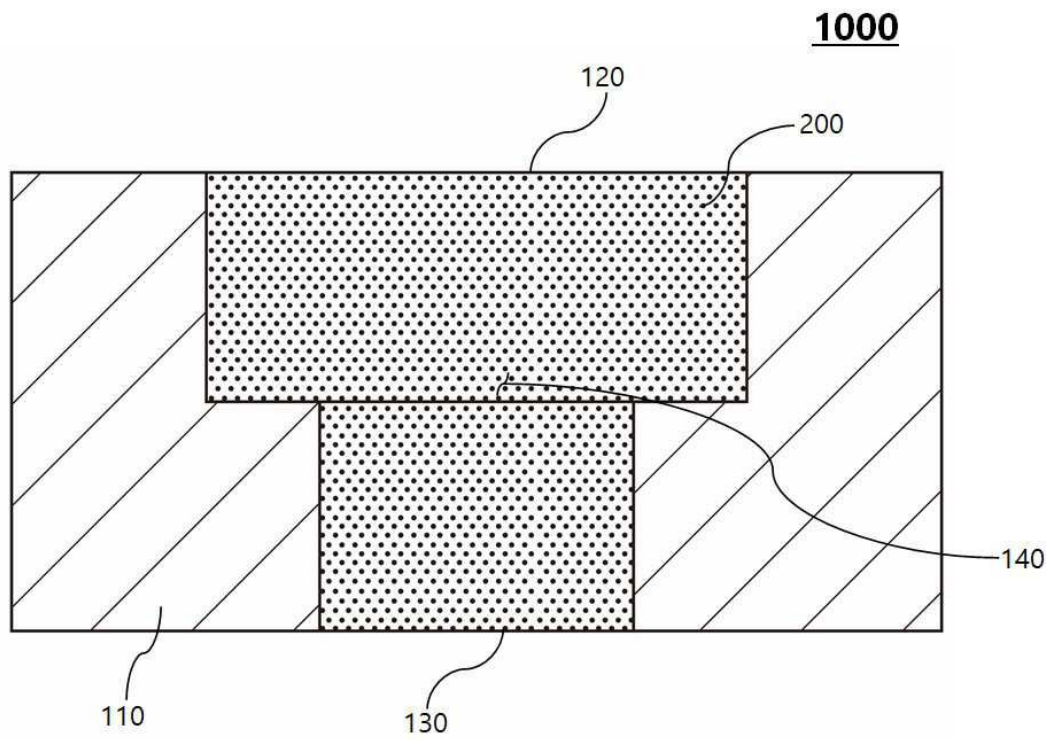
200 : 투수 입자

도면

도면1



도면2



도면3

