(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
E02D 31/10 (2006.01)
E02D 31/02 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년06월25일
(11) 등록번호 10-0730586
(24) 등록일자 2007년06월14일

(21) 출원번호 10-2006-0002243
(22) 출원일자 2006년01월09일
심사청구일자 2006년01월09일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 박옥교
서울특별시 강동구 암사동 509 선사현대아파트 109-2703

(72) 발명자 박옥교
서울특별시 강동구 암사동 509 선사현대아파트 109-2703

김형태
서울 강동구 성내3동 426-8 202호

최재성
서울 성북구 장위2동 68-379 14통 7반

(74) 대리인 김윤보

(56) 선행기술조사문헌
KR200411498 Y1

심사관 : 손무락

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유역별 상향수압 조절 연직 배수시스템

(57) 요약

본 발명은 지하 건축 구조물의 바닥 하부에서 발생되는 지하수의 적정한 수압을 유지하기 위한 배수 구조체에 있어서, 지하수가 유입되어 일측으로 흐르도록 하기 위해 굴토마감면, 바닥면 또는 암반층과 그 상부에 위치하는 콘크리트층의 사이에 배수 공간을 형성하고, 상기 배수 공간에는 버럭, 모래 또는 자갈이 채워진 배수재층이 형성되고, 상기 배수재층 내에는 배수관이 구비되며, 상방 연장관이 상기 배수관과 연결되고, 상기 상방 연장관에 의해 배수로가 상승한 후 하강하도록 구성하는 감압관; 을 포함하여 구성되고, 상기 감압관은 주배수로에 연결되어 상기 배수관에 흐르는 지하수가 모여 상기 주배수로를 통해 배출되도록 하는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템에 관한 것이다.

본 발명은 넓은 바닥면을 갖고 장형의 배수공간, 배수재층, 트렌치 또는 배수관을 포함하는 공사 현장에서, 유역별로 중간 중간 배수관에 미치는 수압을 사전에 제어하는 효과를 갖는다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.

지하 건축 구조물의 바닥 하부에서 발생되는 지하수의 적정한 수압을 유지하기 위한 배수 구조체에 있어서,

지하수가 유입되어 일측으로 흐르도록 하기 위해 굴토마감면, 바닥면 또는 암반층과 그 상부에 위치하는 콘크리트층의 사이에 배수 공간을 형성하고,

상기 배수 공간에는 버럭, 모래 또는 자갈이 채워진 배수재층이 형성되고,

상기 배수재층 내에는 배수관이 구비되며,

상방 연장관이 상기 배수관과 연결되고, 상기 상방 연장관에 의해 배수로가 상승한 후 하강하도록 구성하는 감압관; 을 포함하여 구성되고,

상기 감압관은 주배수로에 연결되어 상기 배수관에 흐르는 지하수가 모여 상기 주배수로를 통해 배출되도록 하는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 5.
삭제

청구항 6.

제 4 항에 있어서, 상기 주배수로는:

상기 굴토마감면의 일측에 형성된 집수정으로 연결되거나, 또는 상기 굴토마감면 외부에 형성된 배수처로 연결되는 주배수관인 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 7.

제 4 항에 있어서, 상기 주배수로는:

상기 굴토마감면의 일측에 형성된 집수정으로 연결되는 배수판인 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 8.

제 4 항에 있어서, 상기 주배수로는:

상기 굴토마감면의 일측에 형성된 집수정으로 연결되거나, 또는 상기 굴토마감면 외부에 형성된 배수처로 연결되는 트렌치인 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 9.

제 4 항에 있어서,

배수 공간으로 유입된 지하수는 각 유역별로 설치된 상기 감압관을 거친 후 상기 주배수로에 연결되도록 하는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 감압관은 유역별로 해당 유역에 배치된 상기 배수관과 각각 연결되어 하나의 상기 주배수로로 배출시키는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 11.

제 4 항에 있어서, 상기 감압관은:

상기 상방 연장관과 상호 연결되는 하방 연장관을 포함하고,

상기 하방 연장관의 전부 또는 일부의 단면적은 상기 상방 연장관의 단면적에 비해 넓은 형태인 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 12.

제 4 항에 있어서, 상기 감압관은:

상기 상방 연장관과 상호 연결되는 하방 연장관을 포함하고,

상기 상방 연장관 및 상기 하방 연장관의 상단부에는 상기 상방 연장관의 단면적보다 큰 단면적의 내부 공간을 갖는 상단 수용부가 형성되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 13.

제 4 항에 있어서, 상기 감압관은:

상기 상방 연장관과 상호 연결되는 하방 연장관을 포함하고,

상기 감압관의 상단부측에는 공기 유동이 가능한 홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 14.

제 4 항에 있어서, 상기 감압관은:

상기 상방 연장관이 연직 상향으로 형성되며,

상단부는 개방되어 있는 것임을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 15.

제 4 항에 있어서,

상기 감압관은 버림콘크리트 타설 전 설치되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 16.

제 4 항에 있어서,

상기 감압관은 버림콘크리트 타설 후 설치되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 17.

제 4 항에 있어서,

상기 감압관은 바닥콘크리트 타설 전 설치되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 18.

제 4 항에 있어서,

상기 감압관은 바닥콘크리트 타설 후 설치되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 19.

제 4 항에 있어서,

상기 주배수로는 바닥콘크리트 내에 설치되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 20.

제 4 항에 있어서,

상기 주배수로는 바닥콘크리트 타설 후 설치되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

청구항 21.

제 4 항에 있어서,

상기 주배수로는 굴토마감면 상에 설치되는 것을 특징으로 하는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 건축물 바닥콘크리트의 하부에 침투하는 지하수를 굴토마감면, 트렌치, 자갈, 모래, 버럭, 다발관, 유공관, 토목섬유 등으로 형성된 자갈층, 배수관 등의 다양한 배수 경로를 통해 적절히 배출시키되, 현장 일측에 설치된 집수정 또는 건물 외부의 오수관, 맨홀 등으로 배출시 바닥콘크리트층에 발생하는 상향수압이 편향되게 발생되는 문제를 방지하기 위한 배수 구조체에 관한 것이다.

일반적으로 건축물 주변 및 하부에 많은 양의 지하수가 존재하게 되면 건축물은 지하수로 인해 일종의 부력을 전달받아 건축물이 떠오르는 힘을 받으며 파괴되어 안전을 위협하게 된다. 반대로, 건축물 주변 및 하부에 존재하는 지하수를 강제 배수에 의해 많은 양을 급격하게 제거해 버리면 지하수가 존재하던 공간이 갑자기 비게 되면서 지반이 침하하게 되고, 이로 인해 건축물이 내려앉게 되어 그 안전을 위협하게 된다.

건물의 기초 바닥에 작용하는 상향수압 처리를 위해서 사하중과 영구(부력)앙카를 통한 공법이 많이 사용되나, 이는 건물의 내구성 및 안전성과 관련하여 부력앙카의 인장력에 대한 지속적인 신뢰성이 보장되지 않는다는 한계가 있다. 이를 개선한 방법이 기초바닥 아래에 집수정과 배수재, 배수관을 구비하여 부지 내로 유입되는 지하수가 배수재를 따라 집수정으로 모이면 정기적으로 이를 펌핑하여 배출시킴으로써 기초바닥 콘크리트에 양압이 작용하지 않도록 하는 영구 배수시스템 방법이다. 이는 종래의 방법에 비해 높은 지하수위와 비례하여 작용하는 상향수압 문제를 보다 안정적이고, 영구적으로 해결하게 하는 장점이 있다.

굴토마감면 자체를 이용하거나, 트렌치, 배수재층 등을 이용한 다양한 영구 배수 방법에 있어서, 대부분의 경우는 굴토마감면에 자갈층, 버럭층, 모래층 등의 배수재층 체적만큼 터파기한 후, 배수재층 내에 배수관을 배치하여 지하수가 모여 집수정 측으로 흐르는 방식을 사용하거나 또는 집수정과 연결된 주배수로로 연결되는 방식을 사용한다. 이 때 배수재층 또는 트렌치 배수관에 모인 지하수는 압력을 받으며 집수정측으로 밀려가게 되는데, 건축물의 면적이 큰 경우에는 배수재층 또는 트렌치의 배수관, 기타 연결 배수관의 길이가 길어지게 되며, 배수재층과 배수관 전체에 누적되어 상향 수압이 걸리게 된다.

이러한 배수재층을 이용한 구조체의 경우, 집수정 근처에 위치한 배수관 단부와 집수정과 먼 위치의 바닥콘크리트 하부에는 상당히 높은 수압이 표면에 미치게 된다. 아울러 과도한 배출을 제어할 만한 방법이 없으므로, 지반 침하를 방지할 수 없다는 문제점이 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 연직 배수관을 이용한 몇몇 신규 기술들이 안출되고 있으나, 바닥콘크리트에 작용하는 상향수압을 감압시키는데 있어 집수정에 설치된 배수관에 걸리는 높은 수압을 중간중간 감압할 수 없어 바닥콘크리트에 작용하는 상향수압을 일정하게 유지할 수 없는 단점이 있다.

또한 상방이 개방된 연직 배수관의 상단 배수출구로 지하수가 과도하게 배출될 수 있으므로 지하수의 유입을 줄이면서 상향수압을 감압시키는 배수시스템에서는 적용하기가 어렵다는 문제점이 있으며, 바닥콘크리트 상부로 흐르도록 하는 방식이 많아, 지하수가 배출되어 흐르는 것이 지하실 내부에 있는 사람에게 보이므로 불안감을 조성하게 되고 이에 민원 발생의 우려가 있다. 아울러 이 방법 역시도 유역별로 다수의 집수정을 형성하고 각 집수정으로 배수를 시키거나, 집수정을 향해 다수의 배수 경로를 구비하여야 한다는 문제점이 있다.

따라서 배수재층을 형성하여 집수정으로 지하수를 유입시키거나 장형의 배수관을 포함하는 트렌치형 배수 구조체에서, 건축물의 상향 수압 방지를 위한 지하수 배출을 원활히 하는 동시에 집수정과 먼 위치의 바닥콘크리트와 배출관에 과도한 수압이 미치는 것을 방지하고, 조그만 압력에도 지하수가 과도하게 배출되어 설계안정수위, 즉 건축물의 자중과 건축물 하부에서의 지하수의 작용압력에 의한 힘이 균형을 이루는 이론적인 지하수 안정 수위로 유지될 수 있도록 하기 위해, 건축물 하부 저면으로 침투되는 지하수를 설계안정수위가 될 때까지 중간중간 다양한 방법을 통하여 집수하고, 설계안정수위를 넘는 경우에만 배출할 수 있도록 하는 배수시스템을 구비할 필요가 있게 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 넓은 바닥면을 갖고 굴토마감면 자체 또는 굴토마감면의 잔토, 모래와 버럭층 등을 이용하거나, 자갈층 및 트렌치를 포함하는 공사 현장에서, 유역별로 중간중간 배수관에 미치는 수압을 제어하는 동시에 과도한 지하수 배출을 제어하며, 역류를 방지하고, 감압관에 연결된 배수관을 주배수로로 일체로 모아 배수할 수 있는 유역별 상향수압 조절이 가능한 연직 배수시스템 시공 방법과 배수 구조체를 제공하고자 하는 목적을 갖는다.

발명의 구성

삭제

삭제

삭제

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 지하 건축 구조물의 바닥 하부에서 발생되는 지하수의 적정한 수압을 유지하기 위한 배수 구조체에 있어서, 지하수가 유입되어 일측으로 흐르도록 하기 위해 굴토마감면, 바닥면 또는 암반층과 그 상부에 위치하는 콘크리트층의 사이에 배수 공간을 형성하고, 상기 배수 공간에는 버럭, 모래 또는 자갈이 채워진 배수재층이 형성되고, 상기 배수재층 내에는 배수관이 구비되며, 상방 연장관이 상기 배수관과 연결되고, 상기 상방 연장관에 의해 배수로가 상승한 후 하강하도록 구성하는 감압관; 을 포함하여 구성되고, 상기 감압관은 주배수로에 연결되어 상기 배수관에 흐르는 지하수가 모여 상기 주배수로를 통해 배출되도록 하는 것을 일 특징으로 한다.

삭제

삭제

상기 주배수로는: 상기 굴토마감면의 일측에 형성된 집수정으로 연결되거나, 또는 상기 굴토마감면 외부에 형성된 배수처로 연결되는 주배수관인 것을 일 특징으로 한다. 상기 주배수로는: 상기 굴토마감면의 일측에 형성된 집수정으로 연결되는 배수판인 것을 일 특징으로 한다. 상기 주배수로는: 상기 굴토마감면의 일측에 형성된 집수정으로 연결되거나, 또는 상기 굴토마감면 외부에 형성된 배수처로 연결되는 트렌치인 것을 일 특징으로 한다.

삭제

상기 감압관은 유역별로 설치되어 상기 주배수로에 연결되도록 하는 것을 일 특징으로 한다. 상기 감압관은 유역별로 해당 유역에 배치된 상기 배수관과 각각 연결되어 하나의 상기 주배수로로 배출시키는 것을 일 특징으로 한다.

상기 감압관은: 상기 상방 연장관과 상호 연결되는 하방 연장관을 포함하고, 상기 하방 연장관의 전부 또는 일부의 단면적은 상기 상방 연장관의 단면적에 비해 넓은 형태인 것을 일 특징으로 한다. 상기 감압관은: 상기 상방 연장관과 상호 연결되는 하방 연장관을 포함하고, 상기 상방 연장관 및 상기 하방 연장관의 상단부에는 상기 상방 연장관의 단면적보다 큰 단면적의 내부 공간을 갖는 상단수용부가 형성되는 것을 일 특징으로 한다. 상기 감압관은: 상기 상방 연장관과 상호 연결되는 하방 연장관을 포함하고, 상기 감압관의 상단부측에는 공기 유동이 가능한 홀이 형성되는 것을 일 특징으로 한다.

상기 감압관은: 상기 상방 연장관이 연직 상향으로 형성되며, 상단부는 개방되어 있는 것임을 일 특징으로 한다. 상기 감압관은 버림콘크리트 타설 전 또는 후에 설치되는 것을 일 특징으로 한다. 상기 감압관은 바닥콘크리트 타설 전 또는 후에 설치되는 것을 일 특징으로 한다. 상기 주배수로는 바닥콘크리트 내에 설치되는 것을 일 특징으로 한다. 상기 주배수로는 바닥콘크리트 타설 후 설치되는 것을 일 특징으로 한다. 상기 주배수로는 굴토마감면 상에 설치되는 것을 일 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면에 도시된 본 발명 구성의 실시례를 참조하여, 본 발명의 구성을 상세히 살펴보도록 한다.

도 1은 본 발명의 배수시스템을 나타내는 평면도이고, 도 2는 본 발명의 배수시스템을 나타내는 측면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 건축물의 지하층 바닥을 형성하기 위한 굴토마감면의 일 측에 형성된 집수정(1)에는 굴토마감면의 상측에 배치된 주배수관(10)이 연결되고, 주배수관(10)으로 입수된 지하수는 집수정(1)으로 배출된다. 경우에 따라서는 주배수관(10)을 집수정(1)과 연결하지 않고, 건축물 외부의 오수관, 맨홀 등의 배수로와 직접 연결시켜 집수정(1) 없이 자연배수할 수도 있다. 이러한 주배수관(10)은 굴토마감면 상에 위치되는 것이 일반적이며, 버림콘크리트의 위나 아래, 또는 바닥콘크리트의 위나 아래에 위치될 수도 있다. 주배수관(10)과 같이, 집수정(1)과 연결되는 주요한 배수로를 주배수로라 한다.

트렌치(20)는 건축물의 하부기초 저면에 위치되며 지반으로부터 지하수가 그 내부로 침투될 수 있도록 구성된다. 트렌치(20)와 굴토마감면 기타 하부 기초의 사이에는 부직포를 깔고, 트렌치(20) 내부에는 유공관과 그 둘레에 채워지는 자갈, 돌(32)을 구비한다. 유공관의 구멍을 통해서는 유공관 외부의 지하수가 침투되며, 그 외부의 자갈, 돌은 지하수의 침투를 용이하게 하기 위한 구성이다. 트렌치(20) 내부의 배수관(30)과 자갈(32)은 지하수의 집수역할을 담당하며, 그 상측에는 별도의 주배수관(10)이 위치되어 배수관(30)과 감압관(40)을 통해 연결된다.

그 다음에는 굴토마감면(2) 위에 콘크리트 몰탈을 타설하여 버림콘크리트(3)를 형성한다. 버림콘크리트(3; 도 7)의 상측에는 바닥콘크리트(4; 도 7)가 형성된다(50). 배수관(10)은 버림콘크리트(3)와 바닥콘크리트(4)를 타설하기 전, 후 또는 그 도중에 감압관(40)과 연결되고, 감압관(40)은 집수정(1) 또는 외부의 배수처와 연결된 주배수관(10)으로 연결된다. 이 때 감압관(40)은 주배수관(10)에 바로 연결될 수 있으며, 또는 감압관(40)과 주배수관(10)이 서로 이격 위치된 후, 관에 의해 상호 연결될 수도 있다. 각 유역별로 배치된 트렌치 배수관(30)의 지하수는 감압관(40) 쪽으로 모여 통과되어, 주배수관(10)으로 흐르게 된다.

감압관(40)은 수리학적 계산에 의한 필요 위치에 설치되며, 시공 중에 그 위치를 용이하게 변경할 수도 있다. 예컨대 감압관(40)을 처음에는 점선으로 표시된 위치에 설치하였다가, 시공중의 여러가지 주변 상황이나, 수리학적 계산의 조건 변경에 따라 그 옆의 실선으로 표시된 위치로 이동할 수도 있다. 이 경우 트렌치(20)의 배수관과 직접 연결되어 있던 감압관(40)은 그 사이에 별도의 관을 인입하여 시공한다.

주배수관(10)은 긴 경로에 걸쳐 형성되어, 그 내부의 지하수에 의해 형성되는 수압을 중간중간에 형성된 감압관(40)에 의해 조절된 후 지하수가 유입된다. 즉, 수압이 감압관(40)을 통과할 수 있는 압력 이상 되는 경우에만 지하수가 감압관(40)을 타고 넘어 주배수관(10)으로 흐르며, 감압관(40)을 넘어선 지하수는 상대적으로 낮은 압력을 유지하게 된다. 따라서 감압관(40)을 한차례 거친 후의 수압은 낮아지게 되어, 주배수관(10)에 미치는 압력은 감소하게 된다. 아울러 감압관(40)이 주배수관(10)보다 높은 높이를 갖도록 형성되므로, 지하수가 역류하는 것도 방지하게 된다. 주배수관(10)으로 유입된 지하수는 집수정(1) 측에 흐르게 되며, 집수정 측 단부의 주배수관(10)에도 적절한 수준의 압력만이 미치게 된다..

도 2를 참조하면, 트렌치(20) 내의 배수관(30)은 직접 집수정(1)으로 연결될 수도 있으며(A부분), 배수관(30)은 중간중간 감압관(40)을 통해 상측에 놓인 관(10)과 연결된다. 연결을 위해서 트렌치 배수관(30)과의 사이에 소켓(32)을 설치하여 분기시키거나 배수 경로를 변경시키고, 관(10)과의 사이에도 소켓(12)을 구비시킨다.

트렌치 배수관(30)으로부터 주배수관(10)으로 유입된 지하수는 주배수관(10)을 따라 집수정(1) 측에 흐르게 되며, 집수정(1) 측 단부의 주배수관(10)에도 적절한 수준의 압력만이 미치게 된다. 한편, 도면과 같이 트렌치 배수관(30)이 직접 집수정(1)과 연통되도록 한 경우, 건축물이 완성되지 않은 건축 초기에는 A부분을 개방하여 집수정(1)에서 직접 배수시키도록 한다. 왜냐하면 건축 초기에는 건축물의 자중이 얼마 되지 않으므로, 상향수압이 그다지 크게 형성되지 않게 되어, 감압관(40)의 적정 수위를 넘어서지 못하기 때문에, 집수정(1) 측으로 직접 배수하도록 한다. 건축이 완성되어 적정 수준의 상향수압이 형성되는 경우에는 A부분을 밸브, 스위치(미도시) 등에 의해 폐쇄하여, 감압관(40)과 주배수관(10)을 통한 배수 경로에 의하도록 한다.

삭제

삭제

삭제

도 3 및 도 4는 본 발명 배수시스템 주배수관의 다양한 연결 실시례를 나타내는 사시도 및 측면도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 주배수관(10)에는 각 유역에서 집수된 지하수가 모이게 된다. 여러 유역에서 넓은 위치에 걸친 트렌치(20)의 배수관(30)에 흐르는 지하수는 주배수관(10)으로 유입되기 이전에 감암관(40)을 거치게 된다. 이 감압관(40)은 기본적으로 상승 및 하강되는 엎어진 U형의 구성을 갖는다. 감압관(40)의 높이는 건축 위치, 수리학적 조건의 계산에 따라 결정된다.

종래에 내부의 관에서 넘치는 물이 외부의 관으로 유입되어 흐르도록 하는 이중관 형식의 감압구조가 존재하였으나, 이는 이중관을 별도로 구비하여 시공하여야 하는 시공상, 비용상의 문제점이 있음에 반해, 본 발명에 따른 감압관은 관로를 단순히 변경시켜주는 방식으로서 시공이 간편하고 비용이 적게 소요되는 장점이 있다.

감압관(40)은 배수관(30)와 소켓(32)에 의해 연결되어, 주배수관(10)에 구비된 소켓(12)을 통해 주배수관(10)과 연통되기도 하며, 주배수관(10)과 감압관(40)의 거리 간격이 다소 있는 경우에는, 감압관(40)이 다시 배수관(14a), 기타 관을 통해 주배수관(10)으로 연통시키기도 한다. 주배수관(10)에는 소켓(12) 대신에 별도의 일체형 홀(14) 구조를 형성하여 직접 주배수관(10)과 연결되도록 하기도 한다.

이렇게 각 유역별로 감압관(40)을 통과하여 유입된 지하수는 주배수관(10)을 따라 일측(O)으로 배출되어 집수정이나, 외부 배수처로 흐르게 된다. 이 때 감압관(40)을 거친 이후의 배수관, 주배수관(10)은 무공관이어야 한다. 감압관(40)은 벽체 또는 기둥 내에 위치시킬 수도 있으며, 일부분만 벽체 또는 기둥 내에 위치시키고, 다른 부분은 외부에 위치시킬 수도 있다.

감압관(40)은 (b)와 같이 벽체 또는 기둥(52) 내에 위치시킬 수도 있으며, (c)와 같이 일부분(B부분 좌측)만 벽체 또는 기둥(52) 내에 위치시키고, 다른 부분(C부분)은 외부에 위치시킬 수도 있다.

도 5는 본 발명 감압관의 다양한 형태를 나타내는 측면도이다. 도 5를 참조하면, 사이펀 효과를 방지하기 위한 다양한 형상의 감압관이 개시되어 있다. 본 발명은 지하수의 과도한 상향수압을 방지하기 위해 지하수를 배출시키는 목적뿐만 아니라, 과도한 지하수 배출로 인해 지반 침하 현상이 발생되는 것을 방지하는 목적도 갖는다. 감압관(40)의 경우 내부 단면적을 가득 채워 흐르는 지하수에 의해 사이펀 현상이 발생하기도 한다.

즉, 초기에 흐르는 지하수가 하방 연장관(44)을 통해 하강하면서, 내부적으로 저압, 진공상태가 형성되어, 상방 연장관(42)의 하측에 있던 지하수가 끌려 올라와 배출되는 현상이 발생하게 된다. 이 경우, 감압관(40)이 주배수관(10)보다 높은 높이를 갖도록 형성되어 있음에도 불구하고, 낮은 위치의 지하수들도 배출되어 버려 지반이 침하되는 현상이 생긴다.

감압관(40)은 이러한 사이펀 현상을 방지하기 위해 다양한 형상의 무공관을 사용한다. (a)를 참조하면, 상방 연장관(42)의 단면적보다 하방 연장관(44)의 단면적을 크게 한다. 이 경우 상방 연장관(42)에서 가득하게 밀려 올라온 지하수라도, 하방으로 흐르는 지하수가 단면을 모두 채워 밀폐시키지 아니하며 빈 공간이 발생하므로, 상방 연장관(42)의 지하수가 딸려 올라오는 것을 방지할 수 있게 된다.

(b)를 참조하면, 상방 연장관(42)과 하방 연장관(44)의 사이, 상단부에 상단수용공간(46)을 형성한다. 상단수용공간(46)은 밀폐 공간으로서 단면적이 넓은 하방 연장관(44)과 함께 넓은 단면적, 부피를 갖게 된다. 따라서 상방 연장관(42)을 따라 상승한 지하수는 상단수용공간(46)에 이르면서, 하방 연장관(44)으로 사이펀 현상 없이 흘러내리게 된다.

(c)를 참조하면, 감압관(40)의 상측에 홀(48)을 형성할 수 있다. 홀(48)은 감압관(40) 내부로 공기를 공급해 주므로, 감압관(40) 내에서 저압, 진공 상태가 발생되지 않도록 하는 역할을 한다. 홀(48)은 밸브, 스위치(미도시) 등에 의해 개폐 가능하게 조절할 수 있다. 아울러 홀(48)은 상방 연장관(42)과 하방 연장관(44)의 내부를 세척하는데 효과적으로 사용될 수도 있다. 홀(48)을 통해 감압관(40) 내부로 물을 뿜어 감압관(40)에 침전, 부착되어 있는 부유물, 침전물을 집수정 쪽으로 강제 배수시키는데 사용될 수도 있다.

상기한 배수관, 주배수관, 감압관의 형상, 재질과 종류에는 특별한 제한이 없으며 당업자의 선택에 따라 다양하게 사용할 수 있는데, 예컨대 배수판, 다발관, 중공관, 호스, 플라스틱관, P.E관, P.V.C관, 강관 등을 사용할 수 있으며, 중공 형상으로 거푸집을 형성하여 관 형태가 되도록 하는 것도 그 범위에 포함될 수 있다.

이하 본 발명에 따른 배수 구조체의 배수 동작과 각각의 구성에서의 효과를 도 6을 참조하여 설명한다.

건축물 지하에 고인 지하수는 건축물의 자중과 지하수의 증가로 인한 상향수압으로 인해 트렌치로 유입되어 트렌치 내의 배수관으로 모인다. 트렌치 배수관으로 흐르는 지하수는 상향 수압에 의해 주배수로 방향으로 밀려 나가게 되는데, 상방으로 주배수로 보다 높은 높이를 갖는 감압관에 이르면서 진행이 일단 멈추게 된다. 우천, 하천 수량 증가 등의 이유로 지하수의 상향수압이 계속 증가하게 되면, 감압관의 상방 연장관을 통해 수위가 높아지고, 이를 넘어서는 압력이 발생되는 경우에는 감압관에서 넘치는 지하수는 하방 연장관을 통해 주배수관으로 유입된다.

이 때 감압관을 넘어선 지하수는 압력이 상대적으로 감소하게 되며, 역방향으로 다시 역류하지 않고, 집수정측 또는 외부의 배수처를 향해 흐르게 된다. 위치마다 투수계수가 다른 지하수의 배수에 있어서, 먼거리에 있는 지하수를 감압 없이 그냥 집수하는 경우, 집수 위치로부터 먼 위치에 있는 주배수관의 집수정측 단부에는 상당히 큰 누적 압력이 걸릴 수밖에 없는데, 이를 감압관을 통해 중간중간 제어하여 이러한 문제점을 해결하게 된다. 특히 주배수관을 근처의 집수정이 아닌 먼 곳의 오수관, 하수구 등의 배수처로 자연배수시키는 경우에는 주배수관이 길게 형성되는데, 이 때 전체적인 배수 경로는 더욱 더 길어지게 되므로, 최종 단부에서 과도한 압력이 발생되지 않도록 미리미리 감압을 시켜줄 필요가 있게 된다. 본 발명과 같은 시스템, 구조체에서는 사전에 각 유역별로 경로에 따라 감압을 시켜 집수정측 또는 배수처측으로 보내게 되므로, 이러한 문제가 발생하지 않게 된다. 아울러 유역별로 유입되는 수압이 조절되어 있기 때문에, 고압의 지하수 유입을 대비하여 두꺼운 관 내지는 다양한 분산 경로를 갖는 다수의 주배수관이 필요 없으며, 여러 영역의 트렌치 배수관을 직접 집수정에 연결할 필요도 없게 되어, 최소의 관으로도 유입되는 지하수의 수압을 수용할 수 있게 된다.

즉, 도 6을 참조하면, 넓은 지하 바닥층의 여러 영역 D, E, F, G 부분에서 집수를 하게 되는데, 해당 영역의 트렌치 배수관(30)을 따라 흐르는 물이 주배수관(10)에 이르기에 앞서 각 유역마다 설치된 감압관(40)에 의해 사전 감압되므로, 하나의 또는 최소의 주배수관(10)으로 모든 지하수를 수용할 수 있게 된다. 그러므로, 각 영역 D, E, F, G의 트렌치 배수관(30)을 집수정(1)에 개별적으로 직접 연결시킬 필요가 없으며, 하나의 또는 최소한의 주배수관(10)만 위치시키고, 나머지는 감압관(40)을 통해 사방으로 배치된 트렌치 배수관(20)의 일측을 연결시키기만 하면 간단하게 시공이 완성될 수 있다.

또한 감압관(40)이 주배수관(10)과 연결되는 주요 위치마다 설치되므로, 주배수관(10)에는 높은 수압이 걸리지 않을 뿐만 아니라, 주배수관(10)에서 지하수가 역류하거나, 급작스런 과다 배수 현상이 사라지게 된다.

도 7은 본 발명의 다른 배수시스템을 나타내는 측면도이다. 도 7을 참조하면, 굴토마감면(2)의 상방에 타설된 버림콘크리트(3)와 바닥콘크리트(4) 상측에 배수판(5)이 설치되어 집수정(1)까지 연결되고, 그 상측에는 누름콘크리트(6)가 타설되어 있다. 앞서 설명된 주배수관(10) 대신에 배수판(5)이 설치된 것을 제외하고는 전체적인 구성과 동작방식 및 효과는 동일하다. 배수판(5)은 실용신안등록출원 제2005-4871로 출원되어 공개된 것과 같은 것을 사용할 수 있다.

도 8은 본 발명 배수시스템 감압관의 다양한 연결 루트를 나타내는 다른 측면도이다. 도 8을 참조하면, 감압관(40) 및 연직감압관(60)이 배수판(5)에 연결되는 모습을 나타내는 도면이다. 이 때 연결의 의미는 물리적으로 접촉되어 연결되는 것뿐만 아니라, 도면과 같이 약간 이격된 상태에서 감압관(40) 및 연직감압관(60)에서 배출된 지하수가 배수판(5)으로 낙하하거나, 흐르도록 하는 것도 포함한다.

(a)를 참조하면, 하방 연장관에서 낙하하는 지하수가 누름콘크리트(6) 하부에 위치하는 배수판(5)으로 흐르고, 배수판(5)에 의해 콘크리트층 사이에 생긴 배수로로 적절히 감압된 지하수가 집수정(1) 측으로 흐르게 된다.

(b)를 참조하면, U형으로 연결된 하방 연장관이 없고, 상방 연장관이 연직으로 형성되어 상방이 개방된 연직감압관(60)을 감압수단으로 사용한다. 상방 연장관을 타고 상승된 지하수는 연직감압관(60)의 상단 개방부를 통해 흘러 넘쳐 하방으로 흐르게 되고, 하방으로 흐른 지하수는 배수판(5) 측으로 모여 집수정(1)을 향하게 된다. 하방으로 흐른 지하수가 배수판(5) 측으로 모이도록 하기 위해 별도의 홀(6a)을 콘크리트층에 형성하기도 한다.

이와 같이 하나 또는 최소의 배수판(5)을 통해 배출이 가능한 것은, 감압관 또는 연직 감압관에 의해 각 유역별로 감압된 지하수만이 흐르도록 제어되기 때문이다.

도 9는 본 발명 배수시스템 감압관의 다른 연결 루트를 나타내는 사시도이다. 도 9를 참조하면, 감압관(40)은 다양한 위치에 설치될 수 있으며, 주배수로로 지하실 내에 설치된 별도의 트렌치(54)를 사용할 수 있다.

(a)를 참조하면, 감압관(40)의 일부는 벽체 또는 기둥(52) 내에 매립되어 있으며, 하방 연장관의 하부는 트렌치(54) 쪽으로 개방되어 있으며 트렌치(54)는 집수정 또는 외부 배수처로 연결된다. 감압관(40)을 통해 감압된 지하수는 트렌치(54)로 낙하하여 집수정 또는 외부 배수처로 흘러 나가게 된다. 트렌치(54)는 지하실 바닥(50)에 노출되도록 설치될 수 있다. (b)를 참조하면, 전체적인 구성은 상기 (a)와 동일하게 하나, 감압관(40)을 벽체 또는 기둥(52) 측방에 설치할 수도 있다.

도 10은 본 발명 배수시스템 감압관의 다른 형태를 나타내는 측면도이다. 도 10을 참조하면, 감압관(40)을 트렌치의 배수관(30)과 연결하는 것이 아니라, 자갈층(7) 등에 직접 연결하는 것도 가능하다. (a)는 굴토마감면, 바닥 또는 암반층(2)의 상측에 자갈층(7)을 형성하고, 그 내부에 홀(40a)이 형성된 감압관(40)의 단부를 직접 꽂는 방법이다. 자갈층(7) 내에 고인 지하수는 감압관(40)을 타고 상승하여, 주배수관을 통해 배출된다. (b)는 굴토마감면, 바닥 또는 암반층(2)의 일부를 파내고 토목섬유(7)를 배치한 후 그 내부에 자갈을 채워, 자갈층(7)에 감압관(40)의 단부를 위치시킨다. 도 11의 (b)는 이러한 구조의 변형례이다.

(c)를 참조하면, 별도의 자갈층 없이 굴토마감면, 바닥 또는 암반층(2)에 토목섬유(8)를 배치한 후 감압관(40)의 단부가 이 부분에 위치하도록 하는 방식을 사용할 수도 있다. 토목섬유(8)의 상부에는 버림, 바닥콘크리트(4)층이 형성되도록 한다. 이 경우 굴토마감면, 바닥 또는 암반층(2)에 흐르는 지하수가 직접 감압관(40)을 타고 배출될 수 있게 된다. 감압관(40)을 거친 지하수는 상기한 바와 마찬가지로 주배수로를 따라 집수정 등으로 배출된다. 도 11의 (a)는 이러한 구조의 변형례이다.

발명의 효과

본 발명은 넓은 바닥면을 갖고 장형의 배수공간, 배수재층, 트렌치 또는 배수관을 포함하는 공사 현장에서, 유역별로 중간 중간 배수관에 미치는 수압을 사전에 제어하는 효과를 갖는다.

또한 본 발명은 감압관에 의해 과도한 지하수 배출을 억제하여 지반이 침하되는 것을 방지하며, 배출된 지하수의 역류를 방지하는 효과를 갖는다.

또한 본 발명은 사이펀 현상을 방지하여 감압관에서 배수가 연속적으로 이루어지는 것을 방지하고자 하는 효과를 갖는다. 또한 본 발명은 유역별로 수압을 감압 조절하여 주배수로로 유입시키므로 주배수로에 미치는 수압이 크지 않게 되며, 다수의 트렌치 배수관을 집수정 또는 외부 배수처로 연결되는 주배수로로 일체로 연결하여 배수시키므로, 많은 수의 관을 동원하여 배수로를 다양화할 필요가 없으며, 최소의 배수로, 관만으로도 배수로 시스템을 구성할 수 있어 비용이 절감되고, 시공이 간편해지는 효과를 갖는다.

또한 본 발명은 유역별 사전 감압 조절에 의해, 하나 또는 최소의 수로 배수로를 모아 현장 일측의 집수정 또는 외부로 배출시킬 수 있으므로, 수압 처리가 신속하고, 구성이 단순해지는 효과를 갖는다.

또한 본 발명은 한 개의 집수정만으로도 넓은 면적에 대하여 과도한 상향수압을 방지할 수 있게 되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 배수시스템을 나타내는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 배수시스템을 나타내는 측면도이다.

도 3은 본 발명 배수시스템 주배수관의 다양한 연결 실시례를 나타내는 사시도이다.

도 4는 본 발명 배수시스템 감압관의 다양한 연결 방식을 나타내는 측면도이다.

도 5는 본 발명 감압관의 다양한 형태를 나타내는 측면도이다.

도 6은 본 발명의 유역별 상향수압 조절을 설명하기 위한 평면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 배수시스템을 나타내는 측면도이다.

도 8은 본 발명 배수시스템 감압관의 다양한 연결 루트를 나타내는 다른 측면도이다.

도 9는 본 발명 배수시스템 감압관의 다른 연결 루트를 나타내는 사시도이다.

도 10은 본 발명 배수시스템 감압관의 다른 형태를 나타내는 측면도이다.

도 11은 본 발명 배수시스템 감압관의 또 다른 형태를 나타내는 측면도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

1 : 집수정 2 : 굴토마감면

3 : 버림콘크리트 4 : 바닥콘크리트

5 : 배수판 6 : 누름콘크리트

7 : 자갈 8 : 토목섬유

10 : 주배수관 12 : 소켓

14 : 홀 14a : 배수관

20 : 트렌치 22 : 자갈, 돌

30 : 트렌치 배수관 32 : 소켓

40 : 감압관 42 : 상방 연장관

44 : 하방 연장관 46 : 상단수용공간

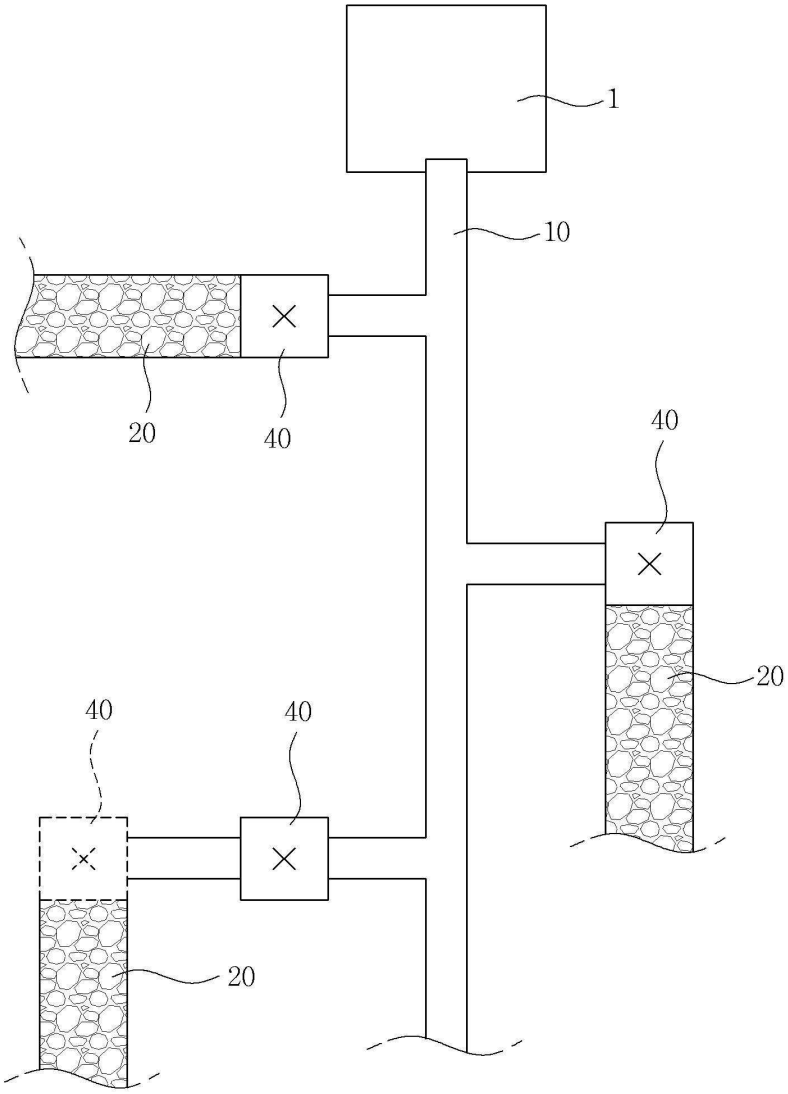
48 : 홀 50 : 콘크리트층

52 : 벽체 또는 기둥 60 : 연직감압관

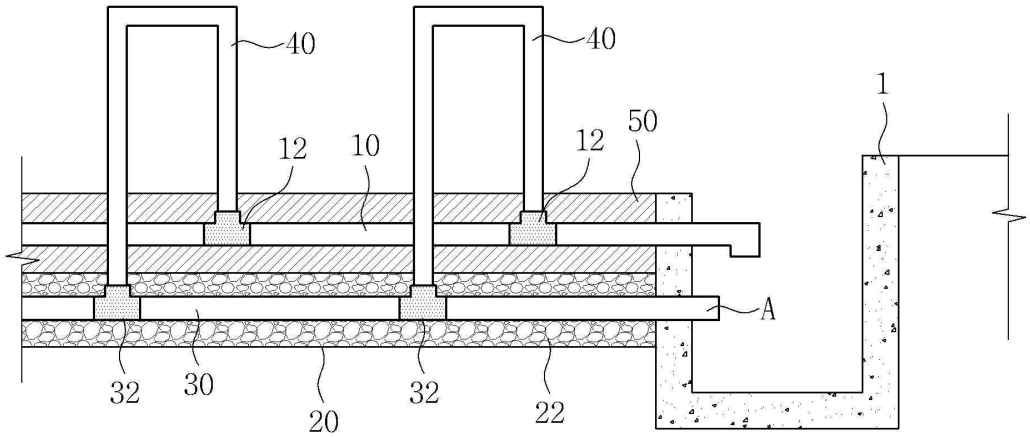
62 : 가이더

도면

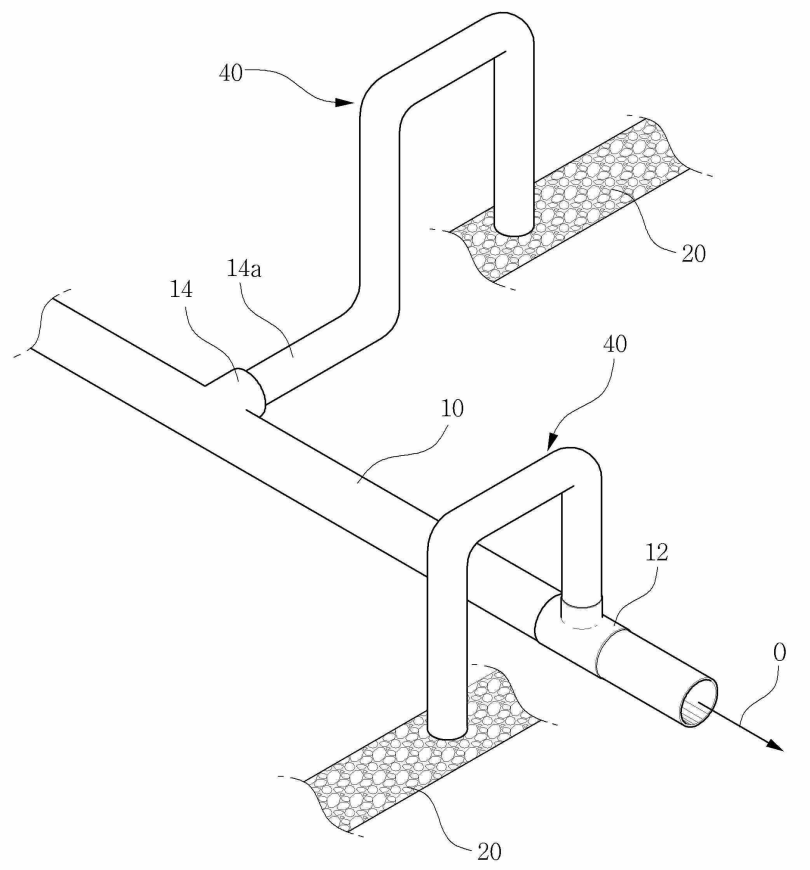
도면1



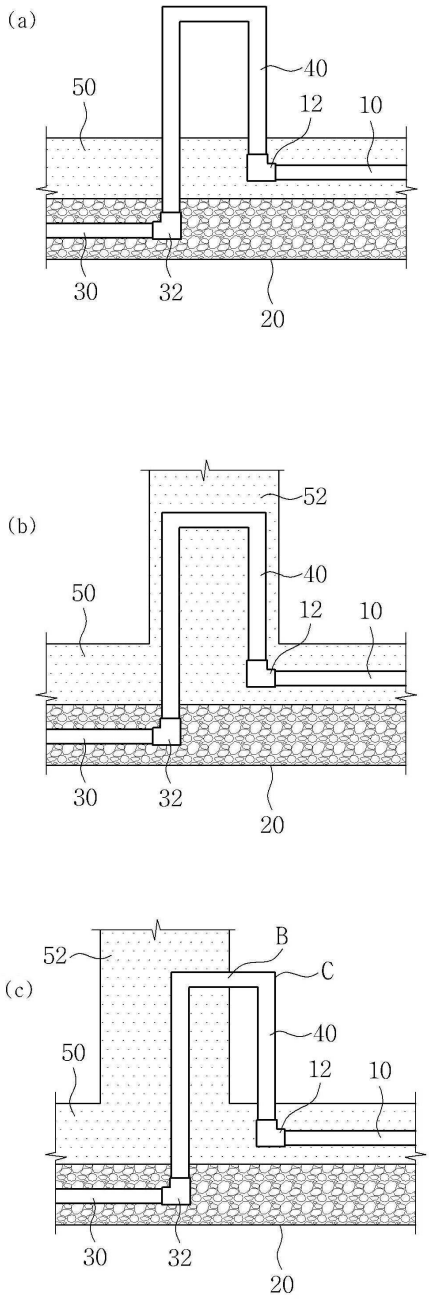
도면2



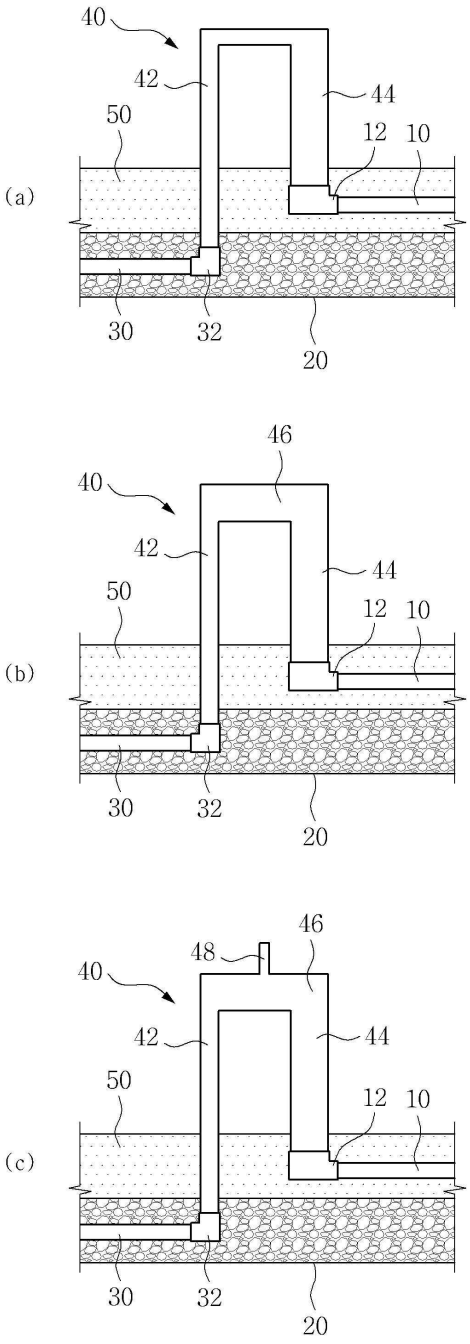
도면3



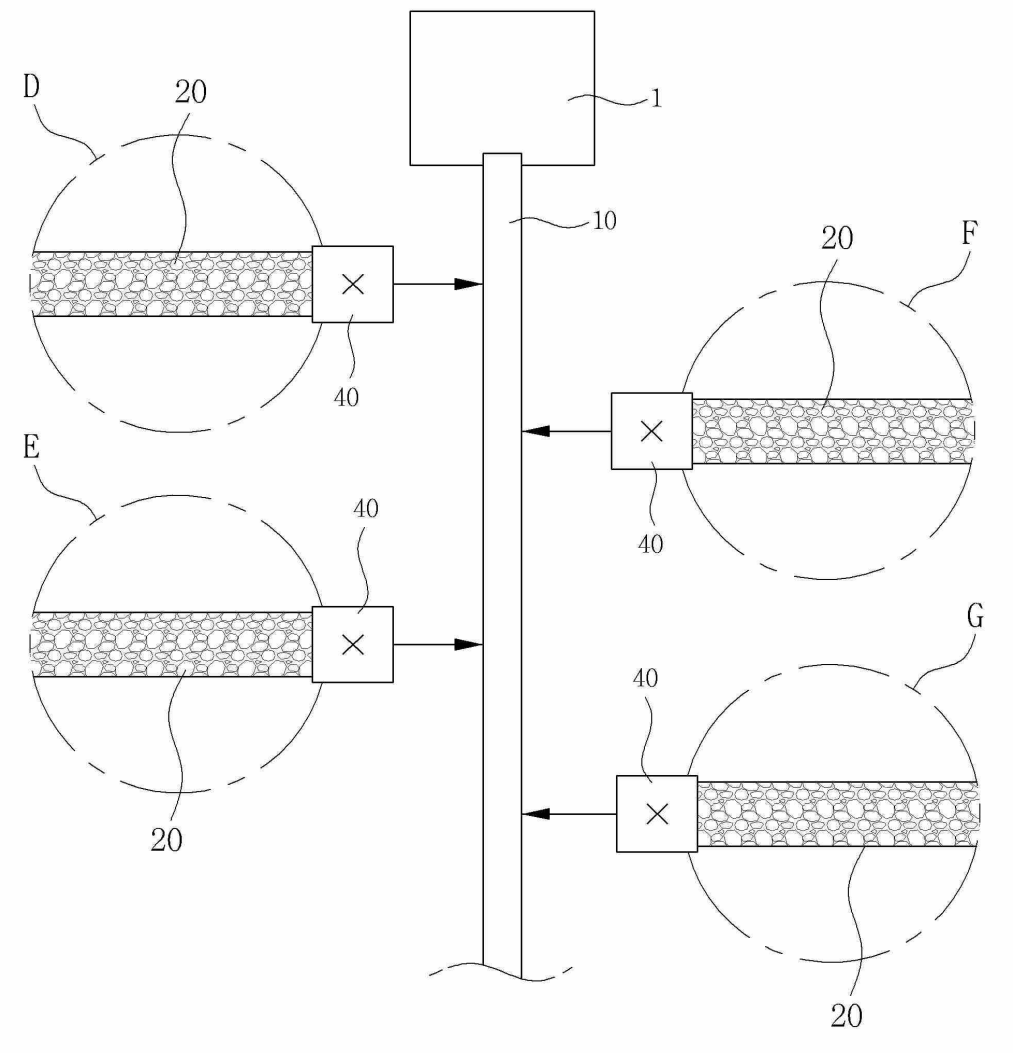
도면4


(a)
50
40
12
10
30
32
20
(b)
52
50
40
12
10
30
32
20
(c)
52
B
C
50
40
12
10
30
32
20

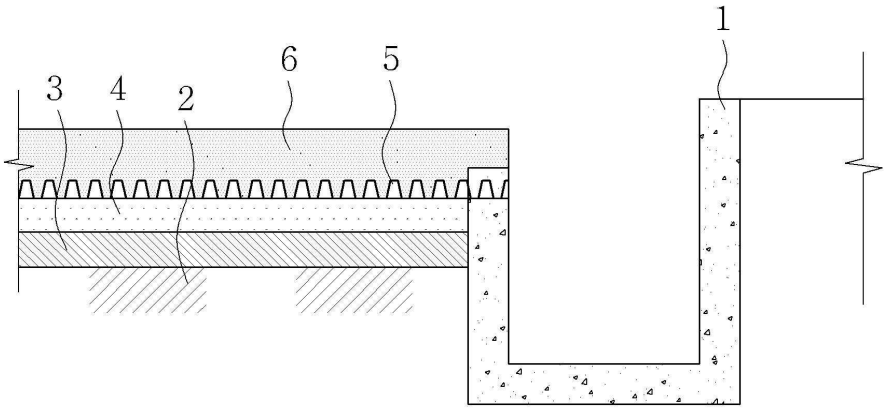
도면5


(a)
40
42
44
50
12
10
30
32
20
(b)
46
40
42
44
50
12
10
30
32
20
(c)
46
48
40
42
44
50
12
10
30
32
20

도면6

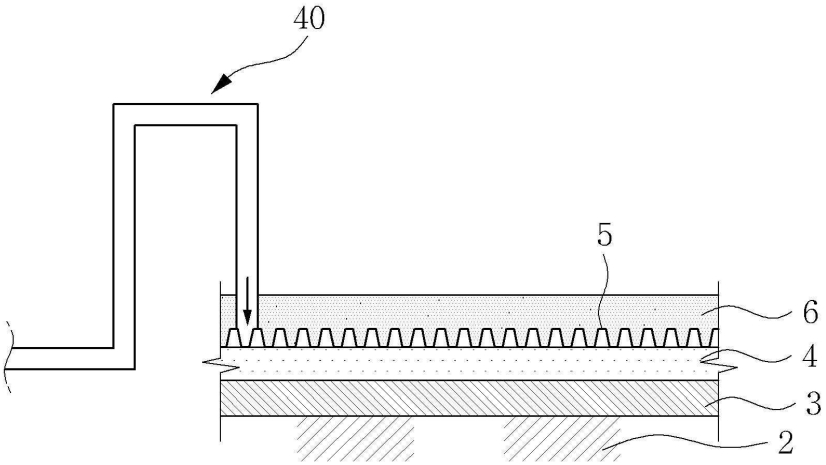


도면7

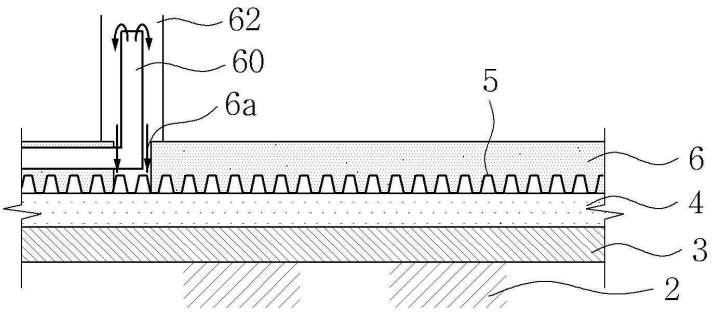


도면8

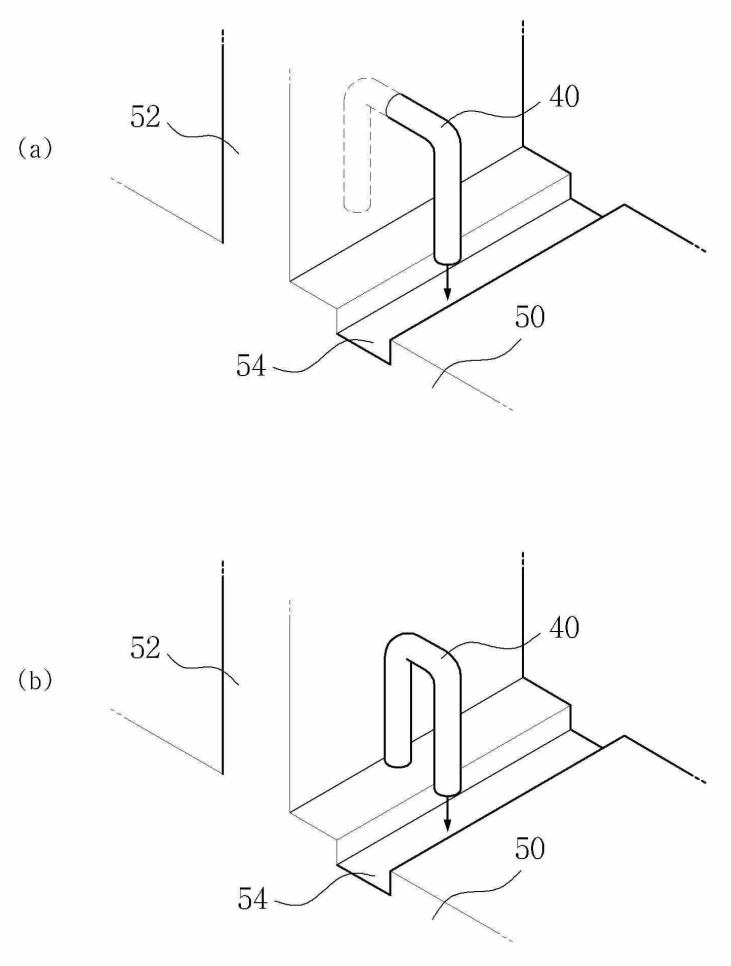
(a)



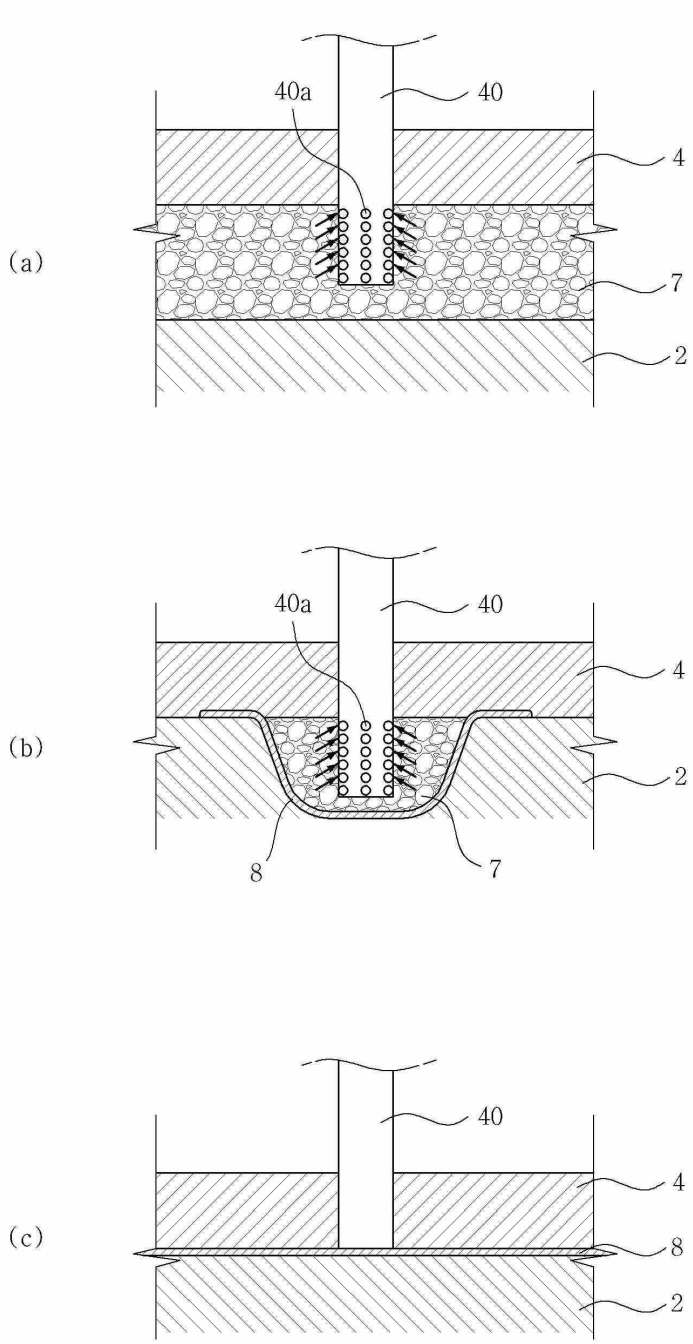
(b)



도면9



도면10



도면11

