(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월10일
(11) 등록번호 10-2779406
(24) 등록일자 2025년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 31/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 31/02 (2013.01)
E02D 2200/13 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0120123
(22) 출원일자 2023년09월11일
심사청구일자 2023년09월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010002387 A*
KR1020150073725 A*
US05017046 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 지하공간이엔지
부산광역시 수영구 수영로 668, 1205호 (광안동)
조복래
인천광역시 연수구 랜드마크로 113, 111동 3002호 (송도동,e편한세상 송도)
조현철
서울특별시 은평구 통일로80길 1-1, 1108호 (불광동)
(72) 발명자
조복래
인천광역시 연수구 랜드마크로 113, 111동 3002호 (송도동,e편한세상 송도)
(74) 대리인
김성돈

전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 강창수

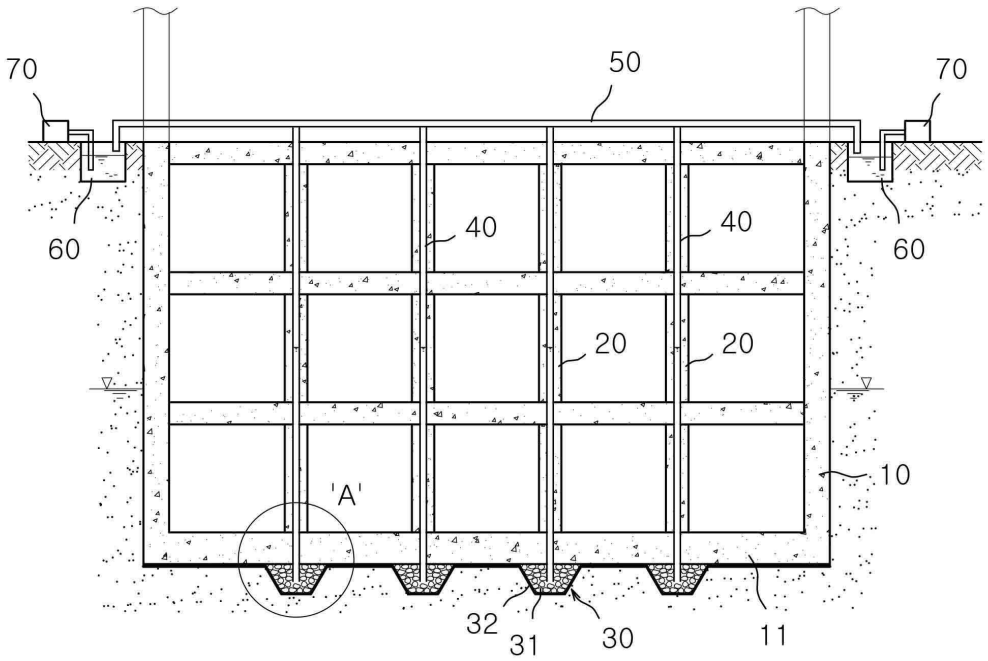
(54) 발명의 명칭 **건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치 및 시공방법**

(57) 요 약

본 발명은 지하층이 깊은 건축물의 기초에 지하수의 높은 상향수압으로 인해 작용하는 양압력을 감소시켜 바닥 콘크리트의 균열 및 누수현상이 발생되는 것을 방지하는 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치 및 시공방법에 관한 것으로, 상세하게는 지하구조물의 기초콘크리트층 하부의 지하지반에 설치된 맹암거와; 상기 맹

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



암거에 일단을 연결한 타단을 지상으로 노출시킨 배수관과; 상기 지상으로 노출된 배수관을 동시에 연결하는 통합연결관과; 상기 통합연결관으로 자연 배출되는 지하수를 집수하는 지상의 집수정과; 상기 집수정에 집수된 지하수를 외부로 배출시키는 펌프;를 포함하는 지하수 자연 배출장치에 있어서, 상기 맹암거는 지하구조물의 각각의 기둥의 하부 지하지반에 설치되고, 상기 배수관은 지하구조물의 각각의 기둥의 내부에 수직 매설되어 하단은 지하지반에 설치된 맹암거에 연결되며, 지상으로 노출된 상단은 통합연결관에 연결되어, 맹암거에 집수되는 지하수의 수위가 높아지고 수압이 상승되면 건축물의 바닥면에 작용하는 자중에 의해 지하수가 배수관의 상단으로 월류하여 통합연결관을 통해 집수정에 자연 배출되게 함을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류
E02D 2300/0089 (2013.01)
E02D 2600/20 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

지하구조물의 기초콘크리트층 하부의 지하지반에 설치된 맹암거와;

상기 맹암거에 일단을 연결한 타단을 지상으로 노출시킨 배수관과;

상기 지상으로 노출된 배수관을 동시에 연결하는 통합연결관과;

상기 통합연결관으로 자연 배출되는 지하수를 집수하는 지상의 집수정과;

상기 집수정에 집수된 지하수를 외부로 배출시키는 펌프;를 포함하는 지하수 자연 배출장치에 있어서,

상기 맹암거는 지하구조물의 각각의 기둥의 하부 지하지반에 설치되고,

상기 배수관은 지하구조물의 각각의 기둥의 내부에 수직 매설되어 하단은 지하지반에 설치된 맹암거에 연결되며, 지상으로 노출된 상단은 통합연결관에 연결되어, 맹암거에 집수되는 지하수의 수위가 높아지고 수압이 상승되면 건축물의 바닥면에 작용하는 자중에 의해 지하수가 배수관의 상단으로 월류하여 통합연결관을 통해 집수정에 자연 배출되게 함을 특징으로 하는 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

지하구조물의 기초콘크리트층 하부의 지하지반에 맹암거를 설치하는 맹암거 설치단계와;

상기 맹암거 설치단계에서 설치된 맹암거에 일단을 연결한 타단을 지상으로 노출되도록 배수관을 설치하는 배수관 설치단계와;

상기 지상으로 노출된 배수관을 동시에 연결하는 통합연결관 설치단계와;

상기 통합연결관으로 자연 배출되는 지하수를 집수하는 집수정을 지상에 설치하는 집수정 설치단계와;

상기 집수정에 집수된 지하수를 외부로 배출시키는 펌프를 설치하는 펌프 설치단계;를 포함하는 지하수 자연 배출장치의 시공방법에 있어서,

상기 맹암거 설치단계는 맹암거를 지하구조물의 각각의 기둥의 하부 지하지반에 설치하는 단계를 더 포함하고,

상기 배수관 설치단계는 배수관이 지하구조물의 각각의 기둥의 내부에 수직 매설되어 하단은 지하지반에 설치된 맹암거에 연결되며, 지상으로 노출된 상단은 통합연결관에 연결되는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치의 시공방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 지하층이 깊은 건축물의 기초에 지하수의 높은 상향수압으로 인해 작용하는 양압력을 감소시켜 바닥 콘크리트의 균열 및 누수현상이 발생되는 것을 방지하는 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치 및

시공방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 건축물의 기둥속에 기초콘크리트층 하부 지하지반의 맹암거와 연결되는 영구적인 배수관을 설치하여 양압력으로 상승한 지하수압을 분산하도록 배수관속에서 자연적으로 적정한 지하수위를 조절하고, 구조물에 영향을 줄 수 있는 임계수위 이상의 수압이 상승되어 양압력이 작용할 경우 지하수가 기둥 내에 수직으로 설치된 배수관을 통해 자연 배출됨으로써 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치 및 시공방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래에는 주차공간의 확보나 건물용도의 복합화 등으로 인해 건축물의 지하층의 깊이가 점점 깊어지고 있는 추세이다.

[0003] 일반적으로 건축구조물을 신축하게 되면 건축구조물의 지반에는 건축구조물에 의한 자중(사하중)이 발생하고, 대부분 건축물의 최하단부가 주변의 수위보다 낮아지기 때문에 지하수에 의한 부력이 동시에 작용하게 되는 바, 이 경우 건축물 바닥면에 작용하는 자중보다 지하수에 의한 부력(양압력)이 클 경우 건축물은 부상하게 되어 수압상승 및 감소에 따라 건축구조물은 큰 손상을 입게 되고 안전을 위협하게 된다.

[0004] 반대로 건축물 주변 및 하부에 존재하는 지하수를 일반적인 부력 방지 장치와 같이 강제 배수에 의해 많은 양을 급격하게 제거해 버리면 지하수위가 평상시 보다 낮아져 다양한 문제를 일으키고 나아가 지반이 침하하게 되어 이 또한 안전을 위협하게 된다.

[0005] 주지하는 바와 같이 건축물의 기초 바닥에 작용하는 양압력 처리 방법으로는 사하중(고정하중)과 영구(부력)앙카를 통한 공법과 건축물의 기초 바닥 아래에 인위적인 집수정과 배수층을 형성하여 지하수를 배수로를 따라 집수정으로 모으고 정기적으로 펌핑(pumping)하여 배출시킴으로써 기초콘크리트에 양압력이 작용하지 않도록 하는 기초바닥 영구 배수시스템 공법이 적용되고 있다.

[0006] 그러나, 전자는 건축물의 내구성 및 안전성과 관련하여 부력앙카의 인장력에 대한 지속적인 신뢰성이 보장되지 않고 모든 지반에 적용할 수 없는 한계가 있을 뿐 아니라 공사비가 고가이며, 시공기간도 길고 앙카 천공부위에 대한 방수 하자가 많이 발생하는 등의 단점이 있다.

[0007] 또한, 후자는 전자의 방법에 비해 높은 지하수위와 비례하여 작용하는 상향수압 문제를 보다 안정적이고, 영구적으로 해결할 수 있을 뿐 아니라 시공이 단순하여 전체 공정 관리가 수월한 장점이 있다

[0008] 따라서, 양압력 처리 방법으로 후자의 영구배수시스템을 많이 적용하고 있으나 이러한 시스템은 대용량의 집수정이 지하 건축물의 기초슬래브의 하부에 일체로 설치되어 유입구는 기초슬래브의 밑에 설치된 배수시설의 출구와 연결되고, 집수정의 상부는 공개되거나 또는 천정슬래브의 일측에 맨홀이 형성되며, 집수정의 높이는 기초슬래브의 상부와 거의 같다.

[0009] 이로 인해 지하에서 유출되는 지하수는 배수시설을 통하여 집수정의 높이만큼 집수하게 되므로 지하수의 수위가 집수정의 높이보다 높은 경우에는 집수정에 집수된 지하수를 전력으로 작동되는 펌프를 이용하여 지속적으로 배출시켜야만 하기 때문에 전력 소비가 필연적이어서 제반 관리비용이 증가하게 되고 지속적인 양수로 인하여 지하수를 무분별하게 배출시키기 때문에 지하수의 배출량의 과다로 인해 원래 지하수위를 유지하지 못하게 되므로 지하지반의 침하로 인한 싱크홀이 발생하고 지하수원이 고갈되는 문제가 있다.

[0010] <선행기술문헌>

[0011] 특허공개번호 10-2014-0054852

[0012] 특허공개번호 10-2010-0060333

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 이와같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 건축물의 기초콘크리트층 하부의 지하지반에 지하수를 모으는 맹암거를 설치하고 이와 연결되는 배수관을 기둥의 내부로 매설하여 지상으로 유도 설치함으로써 맹암거에 모인 지하수가 배수관을 따라 별도의 동력없이 발생하는 양압력의 크기 만큼 자연적으로 상승되어 적정한 지하수위를 유지하면서 지하수의 과다 유입으로 상향수압이 작용시 기둥 내의 배수관으로 월류하여 지상의 배수관으로 유출되게 함으로써 적정한 지하수위를 유지하면서 건축물의 양압력을 해소하는 건축물의 양압력에

대응하는 지하수 자연 배출장치 및 시공방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 이러한 목적을 달성하기 위한 수단으로, 지하구조물의 기초콘크리트층 하부의 지하지반에 설치된 맹암거와;

상기 맹암거에 일단을 연결한 타단을 지상으로 노출시킨 배수관과;

상기 지상으로 노출된 배수관을 동시에 연결하는 통합연결관과;

상기 통합연결관으로 자연 배출되는 지하수를 집수하는 지상의 집수정과;

상기 집수정에 집수된 지하수를 외부로 배출시키는 펌프;를 포함하는 지하수 자연 배출장치에 있어서,

상기 맹암거는 지하구조물의 각각의 기둥의 하부 지하지반에 설치되고,

상기 배수관은 지하구조물의 각각의 기둥의 내부에 수직 매설되어 하단은 지하지반에 설치된 맹암거에 연결되며, 지상으로 노출된 상단은 통합연결관에 연결되어, 맹암거에 집수되는 지하수의 수위가 높아지고 수압이 상승되면 건축물의 바닥면에 작용하는 자중에 의해 지하수가 배수관의 상단으로 월류하여 통합연결관을 통해 집수정에 자연 배출되게 함을 특징으로 하는 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치를 제공한다.

본 발명은 지하구조물의 기초콘크리트층 하부의 지하지반에 맹암거를 설치하는 맹암거 설치단계와;

상기 맹암거 설치단계에서 설치된 맹암거에 일단을 연결한 타단을 지상으로 노출되도록 배수관을 설치하는 배수관 설치단계와;

상기 지상으로 노출된 배수관을 동시에 연결하는 통합연결관 설치단계와;

상기 통합연결관으로 자연 배출되는 지하수를 집수하는 집수정을 지상에 설치하는 집수정 설치단계와;

상기 집수정에 집수된 지하수를 외부로 배출시키는 펌프를 설치하는 펌프 설치단계;를 포함하는 지하수 자연 배출장치의 시공방법에 있어서,

상기 맹암거 설치단계는 맹암거를 지하구조물의 각각의 기둥의 하부 지하지반에 설치하는 단계를 더 포함하고,

상기 배수관 설치단계는 배수관이 지하구조물의 각각의 기둥의 내부에 수직 매설되어 하단은 지하지반에 설치된 맹암거에 연결되며, 지상으로 노출된 상단은 통합연결관에 연결되는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치의 시공방법을 제공한다.

[0015] 삭제

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

[0020] 삭제

[0021] 삭제

[0022] 삭제

[0023] 삭제

[0024] 삭제

[0025] 삭제

[0026] 삭제

발명의 효과

[0027] 이와 같이 본 발명에 따르면, 건축물의 기초콘트리트층 하부의 지하수를 맹암거에 집수하여 이를 기둥에 수직 설치한 배수관을 통해 양압력의 크기에 따라 건축물의 자중에 의한 하중으로 별도의 동력없이 상승시켜 지상에 배출시키므로 평상시에는 기둥속의 배수관에 적정한 지하수의 수위를 유지하고 우기시에 지하수위가 상승되면 건축물의 자중에 의해 배수관으로 월류하여 집수정으로 자연 배출됨으로써 적정한 지하수위를 유지하게 되면서 양압력을 해소할 수 있게 되고, 일정한 수압에 이르기 전에는 과도한 지하수의 배출이 이루어지지 아니하므로 지하수원을 보호하고 지반 침하를 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예가 적용된 지하구조물의 내부 구조도

도 2는 도 1의 "A" 부 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 동작 및 작용을 이해하는 데 필요한 부분을 중심으로 상세히 설명한다.

[0030] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0031] 본 발명의 실시 예를 설명하면서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려졌고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 불필요한 기술 내용에 대해서는 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확한 전달을 위해 설명을 생략한다.

[0032] 본 발명의 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치는 도 1 내지 도 2를 참조하면, 지하구조물(10)의 기둥(20)이 위치하는 기초콘크리트층(11)하부의 지하지반에 설치된 각각의 맹암거(30)와, 각각의 기둥(20)의 내부 또는 외부에 수직 설치되어 하단은 기초콘크리트층(11)을 관통하여 지하지반의 맹암거(30)에 연결하고 상단은 지상으로 노출시킨 각각의 배수관(40)과, 상기 지상으로 노출된 각각의 배수관(40)을 동시에 연결하는 통합연결관(50)과, 상기 통합연결관(50)으로 자연 배출되는 지하수를 집수하는 지상의 집수정(60)과, 상기 집수정(60)에 집수된 지하수를 외부로 배출시키는 펌프(70)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 맹암거(30)는 지하구조물(10)에 축조된 각 기둥(20)이 위치하는 기초콘크리트층(11) 하부의 지하지반에 지하수의 집수를 위해 자갈(31)과 잡석 등이 채워진 일정 크기의 수로로 이루어지며 지반과 접촉하는 외부에는 이물질의 유입을 막아 필터 기능을 하는 부직포(32)가 설치된다.

[0034] 상기 배수관(40)은 지하구조물(10)의 철근 콘크리트 기둥(20)의 축조시 내부에 일체가 되도록 매설하거나 또는 외부에 수직으로 고정 설치하되 하단은 맹암거(30)에 연결되고, 상단은 지상으로 유도되게 설치되어 맹암거(30)에 집수된 수압이 상승된 지하수를 건축물의 하중에 의해 지상으로 배출시키는 작용을 하게 된다.

[0035] 배수관(40)의 직경은 ϕ 10~500㎜ 내외로 단일 또는 다발관 형태로 구조물이 시공되는 지반의 여건과 지하수의 유입여건, 투수계수 등에 따라 조정되는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 보다 작거나 큰 직경으로도 구성될 수 있음은 물론이다.

[0036] 또한, 배수관(40)은 건축물이 시공되는 지반의 여건에 따라 기둥(20)에 부분적으로 설치하거나 또는 전체의 각 기둥(20)에 설치할 수 있으며, 때에 따라서 기둥이 없는 구간에서는 배수관(40)을 노출시켜 설치할 수도 있다.

[0037] 상기와 같이 지상으로 유도된 각 배수관(40)은 통합연결관(50)에 연결되고 배수관(40)으로 부터 월류하여 자연 배출되는 지하수가 통합연결관(50)을 통해 집수정(60)으로 집수된다.

[0038] 집수정(60)은 지상에 건축물의 크기에 따라 한 개 이상 설치되는 데 도면의 실시예와 같이 건축물의 양쪽에 설치되는 경우 통합연결관(50)으로 배출되는 지하수를 보다 빠르게 집수할 수 있다.

[0039] 이와같은 본 발명은 지하구조물(10)의 하부 지반에 유입되는 지하수는 기초콘크리트층(11) 하부의 지하지반에 설치된 각 기둥(20)에 대응하는 맹암거(30)에 유입되어 집수되는 데, 맹암거(30)는 내부에 자갈(31), 잡석들로서 채워지고 지반과 접촉하는 외부에는 필터나 부직포(32)가 부착되어 이물질이 필터링된 지하수가 집수된다.

[0040] 맹암거(30)에 집수된 지하수의 수위가 상승되어 지하구조물(10)의 바닥면에 작용하는 상향수압이 높아지게 되면 지하수는 기초콘크리트층(11)을 관통하여 맹암거(30)에 연결된 배수관(40)을 통해 건축물의 자중에 의해 상승되어 배수관(40)의 내부에 수압에 의한 높이 만큼 수위를 유지하는 상태가 되므로서 양압력이 상실되고 동시에 적정한 수위를 유지하게 된다.

[0041] 이 상태에서 맹암거(30)에 집수되는 지하수의 수위가 높아지거나 우기에 많은 양의 지하수가 유입되어 수압이 더욱 상승하게 되면 건축물의 바닥면에 작용하는 자중에 의해 배수관(40)의 상단까지 상승하여 월류하게 되고 월류된 지하수는 통합연결관(50)을 통해 집수정(60)에 집수되어 일정 수위에 도달되면 자연 유출되거나 펌프(70)에 의해 외부로 배출된다.

[0042] 본 발명의 맹암거(30)는 지하구조물(10)의 기둥(20)에 대응하는 지하지반에 각각 설치되어 건축물의 지하지반에서 용출되는 지하수를 효율적으로 집수할 수 있으며, 맹암거(30)에 연결된 각 배수관(40)은 독립적으로 배수작용을 하게 되므로 양압력이 발생하지 않게 되어 지하구조물(10)의 손상을 방지하고 안전을 유지하게 된다.

[0043] 이와같은 건축물의 양압력에 대응하는 지하수 자연 배출장치의 시공방법은 아래의 단계로 이루어진다.

지하구조물의 기초콘크리트층 하부의 지하지반에 맹암거를 설치하는 맹암거 설치단계와;

상기 맹암거 설치단계에서 설치된 맹암거에 일단을 연결한 타단을 지상으로 노출되도록 배수관을 설치하는 배수관 설치단계와;

상기 지상으로 노출된 배수관을 동시에 연결하는 통합연결관 설치단계와;

상기 통합연결관으로 자연 배출되는 지하수를 집수하는 집수정을 지상에 설치하는 집수정 설치단계와;

상기 집수정에 집수된 지하수를 외부로 배출시키는 펌프를 설치하는 펌프 설치단계;를 포함하는 지하수 자연 배출장치의 시공방법에 있어서,

상기 맹암거 설치단계는 맹암거를 지하구조물의 각각의 기둥의 하부 지하지반에 설치하는 단계를 더 포함하고,

[0044] 상기 배수관 설치단계는 배수관이 지하구조물의 각각의 기둥의 내부에 수직 매설되어 하단은 지하지반에 설치된 맹암거에 연결되며, 지상으로 노출된 상단은 통합연결관에 연결되는 단계를 더 포함하여 이루어진다.

[0045] 삭제

[0046] 삭제

[0047] 삭제

[0048] 삭제

[0049] 상기와 같이 이루어지는 시공방법은 건축물의 시공과정에서 단계적으로 이루어지는 데 시공 환경에 따라 단계의 순서가 바뀌어 시공될 수도 있으며, 또 지하구조물의 지하수 피압상태와 기둥 간격 각 기둥별 배수관의 관경 등은 토질의 투수계수와 지하수의 흐름에 따른 토질의 여건을 감안하여 반영되어야 하고, 때에 따라서는 기둥이 없는 구간은 배수관을 노출시켜 설치할 수도 있다. .

[0050] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

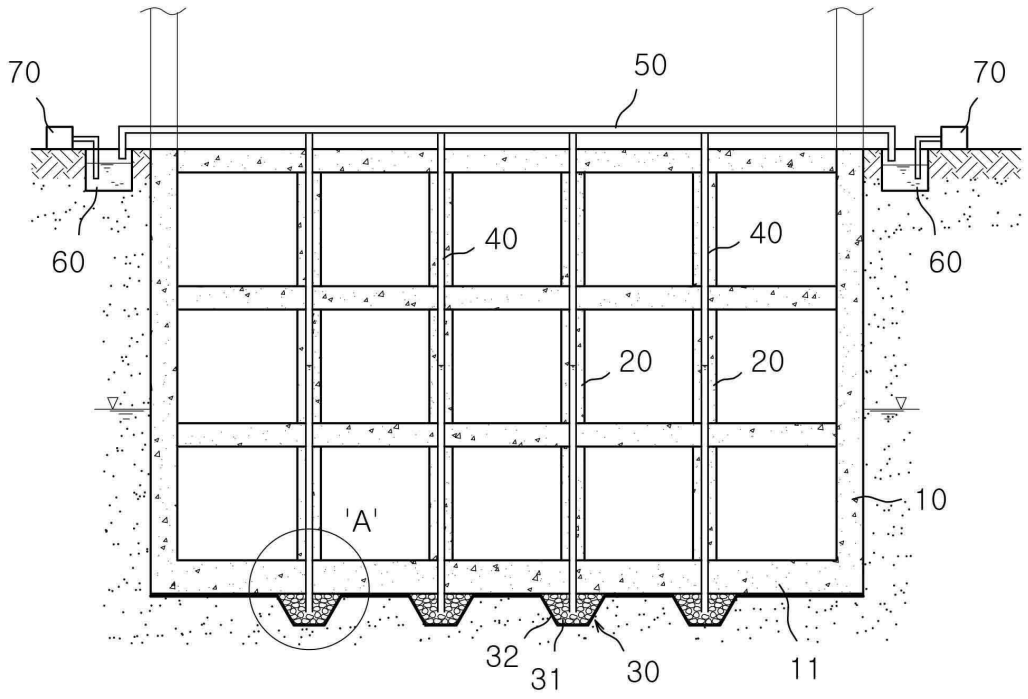
부호의 설명

[0052]

10 : 지하구조물	11 : 기초콘크리트층
20 : 기둥	30 : 맹암거
31 : 자갈	32 : 부직포
40 : 배수관	50 : 통합연결관
60 : 집수정	70 : 펌프

도면

도면1



도면2

