



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년11월12일
(11) 등록번호 10-0926323
(24) 등록일자 2009년11월04일

(51) Int. Cl.

E02D 29/045 (2006.01) *E04B 1/35* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0021740

(22) 출원일자 2009년03월13일

심사청구일자 2009년03월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR100716570 B1

KR1020070036244 A

US5944453 A

KR1020060112504 A

(73) 특허권자

황기수

서울 강남구 개포동 651-1 우성9차아파트
902-1508

황관용

경기 구리시 인창동 691 원일가대라곡아파트 20
5동 502호

(72) 발명자

황기수

서울 강남구 개포동 651-1 우성9차아파트
902-1508

황관용

경기 구리시 인창동 691 원일가대라곡아파트 20
5동 502호

(74) 대리인

백남훈

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 최정봉

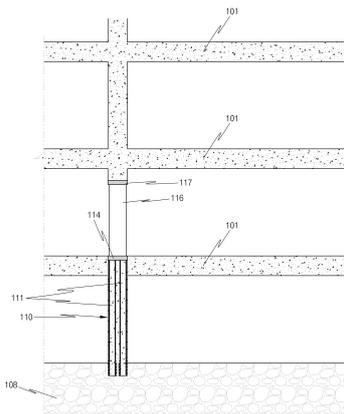
(54) 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법

(57) 요약

본 발명은 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기존 건물의 지하증축시 복수의 소구경 강관을 이용하여 증축기둥으로 무리(群)말뚝을 역타시공함으로써, 기존 마이크로 파일의 허용하중 이상으로 견딜 수 있고, 작업공간의 확보에 유리하고 작업이 매우 편리하며 원가를 절감할 수 있는 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 최하층 기둥이 해체된 자리의 지반 및 암반층을 친공한 후, 복수의 소구경 강관을 무리 말뚝으로 세우고, 상기 소구경 강관에 콘크리트를 타설하여 무리말뚝을 역타시공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법을 제공한다.

대표도 - 도14



특허청구의 범위

청구항 1

지하 증축 공법에 있어서,

기존 최하층의 기둥(109) 및 그 기둥(109)의 기초 콘크리트(106)를 해체하는 단계;

상기 최하층 기둥(109)이 해체된 자리의 지반(107) 및 암반층(108)을 천공한 후, 복수의 소구경 강관(111)을 무리 말뚝으로 세우고, 상기 소구경 강관(111)에 콘크리트를 타설하여 무리말뚝(110)을 시공하는 단계;

상기 무리 말뚝의 상단에 베이스 플레이트(114)를 설치한 후, 상기 해체된 최하층 기둥(109)의 자리에 연결 기둥(116)을 시공하는 단계;

상기 무리 말뚝의 주변 지반(107)을 굴착하는 단계; 및

상기 굴착된 지하공간에 신규 슬래브(101) 및 보를 시공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 무리 말뚝의 시공단계는 최하층 기둥(109)이 해체된 자리의 지반(107) 및 암반층(108)을 천공하여 증축기둥용 소구경 구멍(115)을 형성하는 단계; 및

상기 소구경 구멍(115)에 소구경 강관(111)을 세우는 단계를 포함하고,

상기 소구경 구멍(115)과 인접하게 다른 소구경 구멍(115)을 형성한 후, 이 구멍(115)에 다른 소구경 강관(111)을 세우는 단계를 여러번 반복하여 복수의 소구경 강관(111)을 이용하여 무리 말뚝을 세우고, 상기 복수의 소구경 강관(111) 안팎에 콘크리트를 타설하는 것을 특징으로 하는 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기존 건물의 지하증축 공사 시 복수의 소구경 강관을 이용하여 기둥을 시공하는 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 재개발 및 재건축 건물은 과밀화에 따른 도시 주거 환경이 열악해 질 수 있으며, 건물 고유의 수명보다 조기에 철거하여 재건축함으로써 자원낭비 및 불필요한 건축 폐기물이 발생되므로 재검토되어야 할 단계에 와 있다고 할 수 있다.

<3> 또한, 과거 일률적인 용적률 상향 단계에서 이제는 선별적인 용적률 조정단계에 와 있으므로 무조건적인 헐고 새 집 짓는 풍토에서 탈피하여 기존의 건물을 재활용하고, 자산가치를 높여 주고 단위세대 면적을 증가시키면서 새로이 요구되는 건물의 구조 형태를 창출할 수 있는 방법이 모색되고 있다.

<4> 전술한 바와 같은 관점에서 재건축과 재개발이 거의 한계점에 다다른 일부 지역에서는 앞으로 재건축보다는 건물의 리모델링을 활성화해야 한다는 지적이 일고 있다. 즉, 공동주택의 경우 재개발과 재건축을 할만한 대지가 없는데다 재개발 및 재건축으로 인한 환경파괴와 자원낭비가 발생하고 있어 주택정책이 리모델링쪽으로 방향을 선회해야 할 필요가 있다.

<5> 특히, 현대 생활에서 자동차는 없어서는 안될 중요한 하나의 교통 수단이 되었고, 가구별로 교통 수단인 자동차를 적게는 한 대 많게는 두 세대씩 보유하고 있으며 이로 인해 주차난이 심각하게 발생하고 있고, 사무실 등의 용도로 고층 건물이 밀집한 지역에 없어서는 안될 중요한 음식점이 턱없이 부족하여 직장인들이 점심시간 중 상당부분을 음식점을 찾는데 낭비하는 것이 현 실정이다.

<6> 따라서, 상기와 같이 주차난 및 음식점 부족 등 현대생활의 문제점을 해결하기 위한 방법으로 기존 건물의 지하

에 주차공간 확보 및 음식점 확충 등을 위해 지하증축공사를 해야할 필요가 있었다.

- <7> 그러나, 상기 지하층 증축 공사의 경우 기존 건물의 장소가 협소하고 층고가 낮으므로, 지하층 증축 공사를 위해 기존 건물에 대형장비가 들어갈 수 없다.
- <8> 따라서, 지하층의 증축 기둥을 시공하기 위해 소형의 천공장비(크로라 드릴)밖에 사용할 수 없고, 소형 천공장비가 뚫을 수 있는 파일 구경이 예를 들어 200mm 내외로 제한되어 있으므로, 소구경의 마이크로 파일을 이용하는 공법이 필요하였다.
- <9> 한편, 기존 건물의 지하증축공법은 기존 기둥을 해체하기 전에 마이크로 파일을 박은 상태에서 증축 지하층을 굴착한 후, 순타방식에 의해 증축기둥과 신규 지하층의 슬래브 및 보를 시공하는 방법을 채택하고 있다.
- <10> 보다 상세하게는, 기존 기둥 주위에 4개의 파일용 구멍을 일정한 깊이까지 천공한 다음, 상기 파일용 구멍에 각각 흙막이관(아웃케이싱)을 시공함으로써, 흙이 무너져 내려 구멍이 막히는 것을 방지한다.
- <11> 그 다음, 흙막이관 안에 봉형태의 마이크로 파일을 세운 후, 흙막이관을 빼내면서 파일용 구멍에 각각 콘크리트를 타설한다. 상기 기둥 주위 4개의 마이크로 파일은 파일의 외표면에 콘크리트가 그라우팅된 채로 증축기둥 시공이 완료될 때까지 설치된다.
- <12> 상기 마이크로 파일에 의해 기둥을 보강한 후 지반을 굴착장비에 의해 소정 깊이로 굴착한다. 이때, 지반 밑으로 굴착하면서 노출되는 마이크로 파일을 결합수단으로 서로 연결 및 보강함으로써, 마이크로 파일의 좌굴을 방지한다.
- <13> 상기와 같이 지반 굴착작업이 완료되면 순타공법에 의해 새롭게 굴착된 지면의 바닥에서부터 상방향으로 증축기둥을 시공한다. 그 다음, 신규 지하층의 슬래브 및 보를 설치하여 지하증축공사를 완료한다.
- <14> 그러나, 상기 마이크로 파일은 기둥을 중심으로 사각 모서리에 2~3m 간격으로 떨어져 설치되어 있으므로, 지반 굴착시 작업공간이 매우 협소하고 마이크로 파일에 의해 간섭을 받아 작업하기가 매우 불편하다. 또한, 증축기둥을 시공할 때에도 마이크로 파일 사이의 결합수단에 의해 간섭받아 작업이 불편하다.
- <15> 또한, 상기 마이크로 파일 하나당 지지할 수 있는 허용하중이 제한되어 있으므로, 건물 하중이 허용하중 이상인 경우에 기존의 슬래브를 해체하고 증축기둥을 시공한 후, 다시 슬래브를 재시공해야 하므로 매우 비효율적이고 공사단가가 상승하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <16> 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, 기존 건물의 지하증축시 복수의 소구경 강관을 이용하여 증축기둥으로 무리(群)말뚝을 역타시공함으로써, 기존 마이크로 파일 대비 더 큰 허용하중을 견딜 수 있는 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <17> 또한, 본 발명은 역타방식에 의해 무리 말뚝으로 증축기둥을 시공한 후 지반을 굴착함으로써, 작업공간의 확보에 유리하고 작업이 매우 편리하며 원가를 절감할 수 있는 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제 해결수단

- <18> 상기한 목적은 기존 건물의 지하 증축 공법에 있어서,
- <19> 기존 최하층의 기둥 및 그 기둥의 기초 콘크리트를 해체하는 단계;
- <20> 상기 최하층 기둥이 해체된 자리의 지반 및 암반층을 천공한 후, 복수의 소구경 강관을 무리 말뚝으로 세우고, 상기 소구경 강관에 콘크리트를 타설하여 무리말뚝을 역타시공하는 단계;
- <21> 상기 무리 말뚝의 상단에 베이스 플레이트를 설치한 후, 상기 해체된 최하층 기둥의 자리에 연결기둥을 시공하는 단계;
- <22> 상기 무리 말뚝의 주변 지반을 굴착하는 단계; 및
- <23> 상기 굴착된 지하공간에 신규 슬래브 및 보를 시공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 소구경 강관을 이

용한 지하 증축 공법에 의해 달성된다.

효 과

- <24> 이에 따라 본 발명에 따른 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법에 의하면, 다음과 같은 장점을 갖는다.
- <25> 종래의 마이크로파일은 증축기둥을 순타시공하기 위해 기존 기둥을 보강하여 임시적인 지하말뚝으로 사용되므로, 지하 굴착 및 증축기둥 시공시 작업공간을 많이 차지하고, 건물을 지지할 수 있는 허용하중이 제한되는 단점을 갖는다.
- <26> 그러나, 본 발명은 미리 제작된 복수의 소구경 강관을 이용한 무리말뚝으로 증축기둥을 역타시공한 후 증축 지하층을 굴착함으로써, 작업공간을 넓게 확보하기가 용이하고, 기존의 마이크로파일보다 더 큰 허용하중을 확보할 수 있다.
- <27> 또한, 상기 소구경 강관이 시공된 후 그대로 증축기둥으로 사용가능하므로, 기둥시공이 매우 용이하고, 증축 지하층 굴착시에 별도의 보강철골에 의해 간섭을 받지 않아 작업이 편리하다.
- <28> 또한, 상기 소구경 강관의 안쪽에 고강도 콘크리트가 타설됨으로써, 무리말뚝에 의해 건물의 고하중에 저항할 수 있고, 상기 고강도 콘크리트가 타설된 소구경 강관의 하단부에 철선 또는 철근이 부착되어, 소구경 강관과 주변 몰탈과의 마찰력을 증대시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <29> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조로 상세하게 설명한다.
- <30> 본 발명은 기존 건물에 지하층을 증축하여 지하층에 주차공간 및 음식점 등의 공간을 마련함으로써, 기존 건물의 사용면적을 넓혀서 건물의 가치를 높일 수 있다.
- <31> 건축법에서 정의하는 증축이란, 기존 건축물이 있는 대지안에서 건축물의 건축 면적, 연면적, 층수 또는 높이를 증가시키는 것을 의미한다. 특히, 본 발명에서는 기존 건물의 지하층수를 증가시키고자 한다.
- <32> 따라서, 본 발명은 지하 증축을 위한 공법에 관한 것으로서, 특히 기존 건물의 지하층에 주차장 또는 음식점 등의 공간을 마련하기 위해 소구경 강관을 이용하여 증축기둥을 역타시공함으로써, 작업공간을 넓게 확보할 수 있어 작업이 매우 편리하고 공사원가를 절감할 수 있는 장점을 갖는다.
- <33> 일반적으로 기존 건물은 그 목적에 부합되도록 설계도면에 따라 기초부터 소정 면적 및 층수로 시공 된다. 그런데, 대지는 한정되고 기존 건물이 수용할 수 있는 공간도 한계에 다다르고 있다.
- <34> 따라서, 기존 건물을 재활용하면서, 즉 기존 건물의 대지를 그대로 사용하고 지하층을 증축함으로써 기존 건물의 활용도를 더욱 확대하고자 하는 방안이 대두되고 있다.
- <35> 그러나, 기존 건물은 이미 초기에 설계도면 대로 완공되었으므로, 통상적으로 장소가 협소하고 층고가 낮다. 따라서, 대형장비를 사용하지 못하고 소형장비밖에 사용하지 못한다.
- <36> 이러한 경우 기둥 증축시 소형장비, 특히 소형 천공장비인 크로라 드릴로 천공할 수 있는 구경이 제한된다는 문제가 발생한다. 따라서, 기존에는 마이크로 파일을 사용했으나, 이경우 배경기술에서 설명한 바와 같은 문제점이 있으므로, 본 발명은 종래의 문제점을 개선하면서 새로운 공법을 개발하여 작업을 더욱 용이하게 하며 공사기간의 단축 및 공사단가를 절감하고자 한다.
- <37> 본 발명은 지하층 증축 공사를 위해 증축기둥으로 소구경 강관, 즉 소구경 강관 중에서도 예를 들어 200~300mm의 소구경 강관을 사용한다.
- <38> 상기 소구경 강관은 후술하는 바와 같이 내부에 콘크리트가 채워짐에 따라 충전강관기둥(CFT, Concrete-Filled steel Tube)이 될 수 있다.
이러한 충전강관기둥을 골조의 주요 구성부재 중 기둥부재로 채용하여 고축력에 저항하는 구조를 CFT 구조라 한다.
- <39> 이러한 CFT 구조는 강관이 콘크리트를 구속함으로써 강성, 내력, 변형 등의 구조적인 측면뿐만 아니라 내화 및 시공 등 다방면에서 우수한 성능을 발휘하는 장점을 갖는다.
- <40> 본 발명의 일실시예는 강관의 외주면에 철선 또는 철근이 용접되어 강관과 주변 콘크리트와의 마찰력을 증대시

킨 소구경 강관을 제공한다. 상기 철선 또는 철근이 용접된 부분은 소구경 강관이 암반층에서의 마찰력을 증대시킨다.

<41> 또한, 본 발명의 다른 실시예는 강관의 하단부에 십자형 플레이트가 용접되고, 상기 십자형 플레이트에 다수의 스티드를 용접하여 강관의 선단부가 암반층의 바닥에 지지될 수 있도록 선단지지력을 향상시킨 소구경 강관을 제공한다.

즉, 상기 소구경 강관의 하단부가 십자형 플레이트에 의해 암반층 바닥에 완전히 닿아 지지될 수 있다.

<42> 또한, 본 발명은 지하증축 공사시 복수의 소구경 강관을 이용하여 무리말뚝으로 증축기둥을 역타시공한다. 여기서, 중요한 첫번째 특징은 증축기둥으로 복수의 소구경 강관을 이용한다는 것이다.

상기 소구경 강관은 건물의 고하중에 잘 견디는 특징점을 갖는다.

<43> 두번째 특징은 복수의 소구경 강관을 이용하여 무리말뚝으로 시공한다.

하나의 소구경 강관을 사용할 수 있으나, 소구경 강관 하나당 허용하중이 제한되어 있으므로, 복수의 소구경 강관을 무리지어 하나의 증축기둥으로 사용함으로써 더 높은 건물 하중을 견딜수 있게 한다.

<44> 세번째 특징은 증축기둥을 역타시공한다는 것이다. 즉, 증축기둥을 먼저 위에서 아래로 시공한다. 증축기둥을 역타방식으로 선시공한 후, 증축지하층을 굴착한다.

<45> 따라서, 복수의 소구경 강관을 무리말뚝으로 시공함으로써, 더 높은 건물 하중에 저항할 수 있을 뿐만 아니라, 소구경 강관이 서로 인접하게 시공되므로 훨씬 작업이 용이하고, 무리말뚝이 시공된 후 지하굴착을 하므로 작업 공간을 넓게 확보할 수 있다.

<46> 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 소구경 강관 무리 말뚝을 기둥으로 이용하는 지하 증축 공법을 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다. 도 1 내지 14는 본 발명의 일실시예에 따른 소구경 강관을 이용한 지하 증축 공법을 나타내는 공정도이다.

<47> 본 발명에 따른 지하증축공법은 크게 증축기둥을 시공하기 위한 준비단계(도1 내지 2)와, 증축기둥을 역타시공하는 단계와(도 3 내지 11), 증축 지하층을 확보하기 위한 굴착 및 슬래브(101) 시공단계(도 12 내지 14)로 이루어진다.

<48> 먼저 증축기둥을 시공하기 위한 준비단계로서, 최하층의 바로 위층에서 기둥(109)을 보강공사를 한다. 상기 보강공사는 후술할 최하층 기둥(109)의 일부를 해체할 때 건물의 하중을 지지하기 위한 것이다.

<49> 상기 보강공사는 보강철판(103) 및 보강철골(102)을 이용하거나, 또는 거더를 이용하는 방법이 있고, 보강공사에 대한 구체적인 실시예는 당업자에게 공지된 기술로서 공지된 기술에 의해 제한되지 않고 선택될 수 있으므로 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다.

<50> 본 발명의 일실시예에 따라 보강철판(103) 및 보강철골(102)을 설치한 다음, 최하층 천정 슬래브(101)에 천공된 썬포트용 관통홀을 통해 기존의 기둥을 중심으로 주위에 잭 썬포트(104)를 설치하여 건물의 하중을 지지하도록 한다.

<51> 상기 보강공사가 완료되면, 지하 증축을 위해 새로운 소구경 강관(111)을 박기 위해 최하층 기둥(109) 및 최하층 기둥(109)의 기초 콘크리트(106)를 해체함으로써, 증축기둥을 시공하기 위한 준비단계를 마친다.

<52> 그다음 증축기둥을 역타시공하는 단계이다. 먼저, 소형 천공장비인 크로라 드릴은 한번에 천공할 수 있는 크기가 약 200mm이므로, 크로라 드릴을 이용하여 증축기둥용 소구경 구멍(115)을 천공한 후, 상기 증축기둥용 소구경 구멍(115)을 통해 소구경 강관(111)을 세운다.

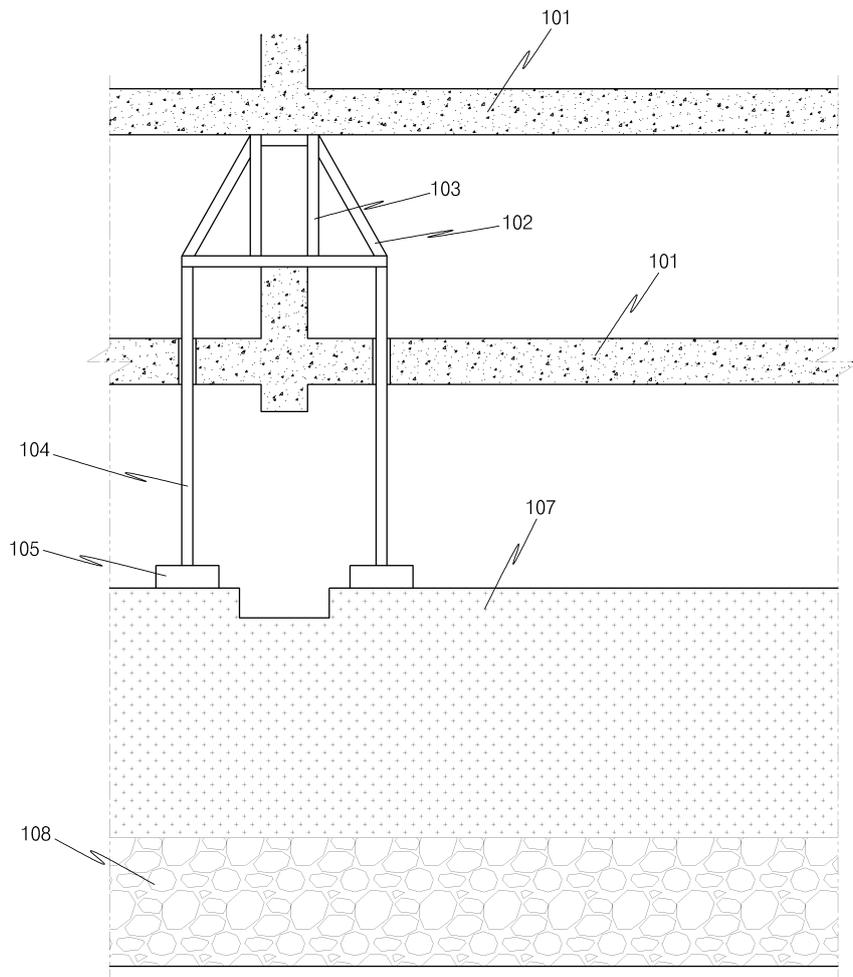
이때, 증축기둥용 소구경 구멍(115)은 지반(107)과 암반층(108)의 일정깊이까지 형성되고, 암반층(108)이 일정깊이 이상 깊은 경우 여러 개의 소구경 강관(111)을 용접이음 또는 커플링 이음으로 연결한 다음, 가장 아래에 위치한 소구경 강관(111)의 하단부를 암반층(108)의 일정깊이로 매입한다.

<53> 계속해서, 상기 소구경 강관(111)의 바로 옆에 다른 증축기둥용 소구경 구멍(115)을 천공한 후, 상기 증축기둥용 소구경 구멍(115)을 통해 다른 하나의 소구경 강관(111)을 세운다.

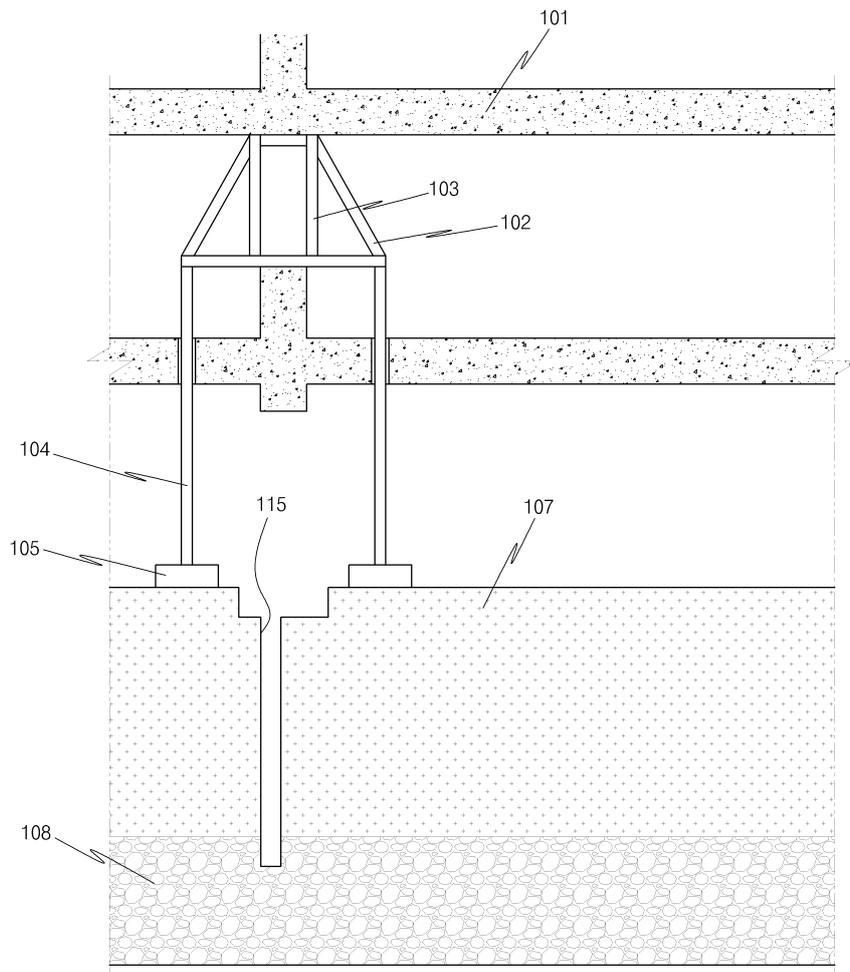
이와 같은 작업을 반복하여 4개의 소구경 강관(111)을 무리지어 무리말뚝(110)을 세운다.

<54> 그다음, 상기 복수의 소구경 강관(111)의 안팎에 콘크리트를 타설한다.

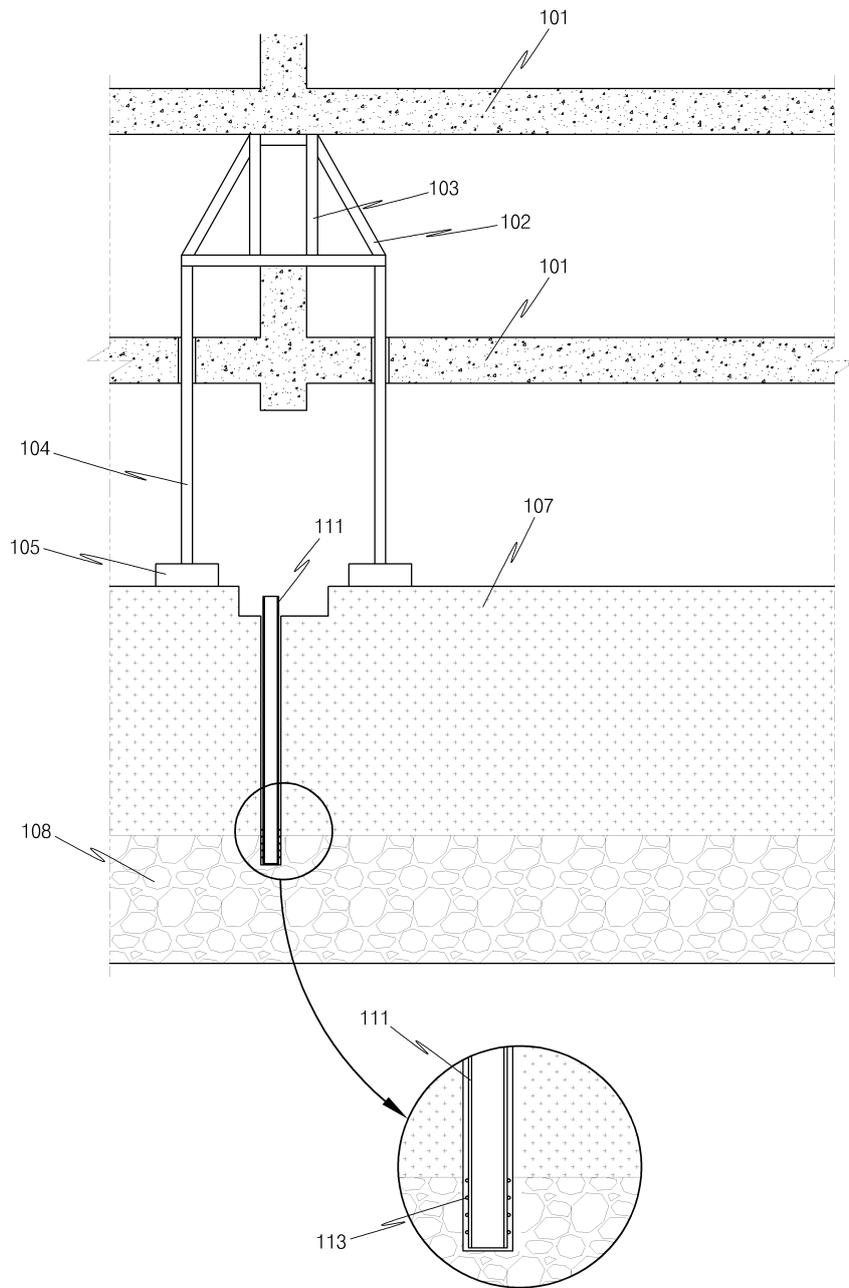
도면2



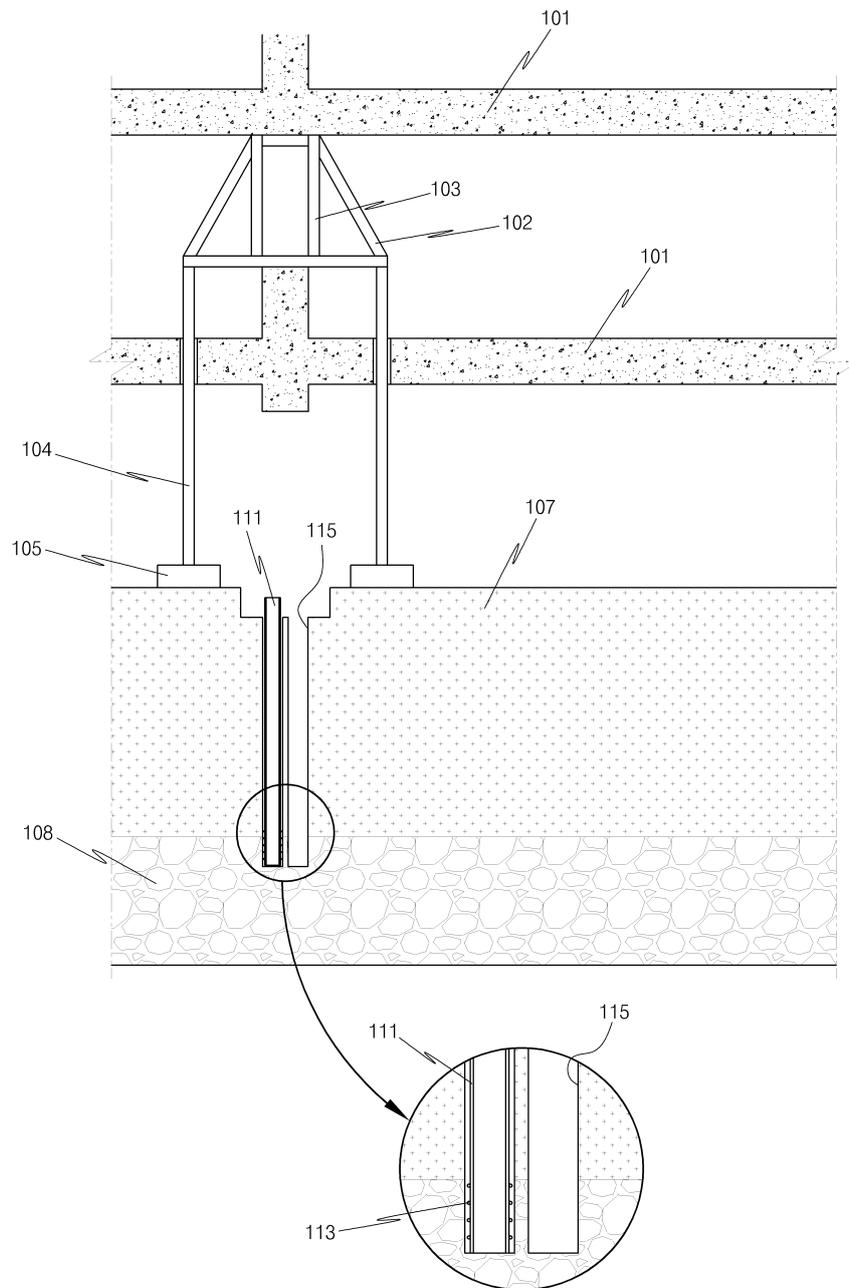
도면3



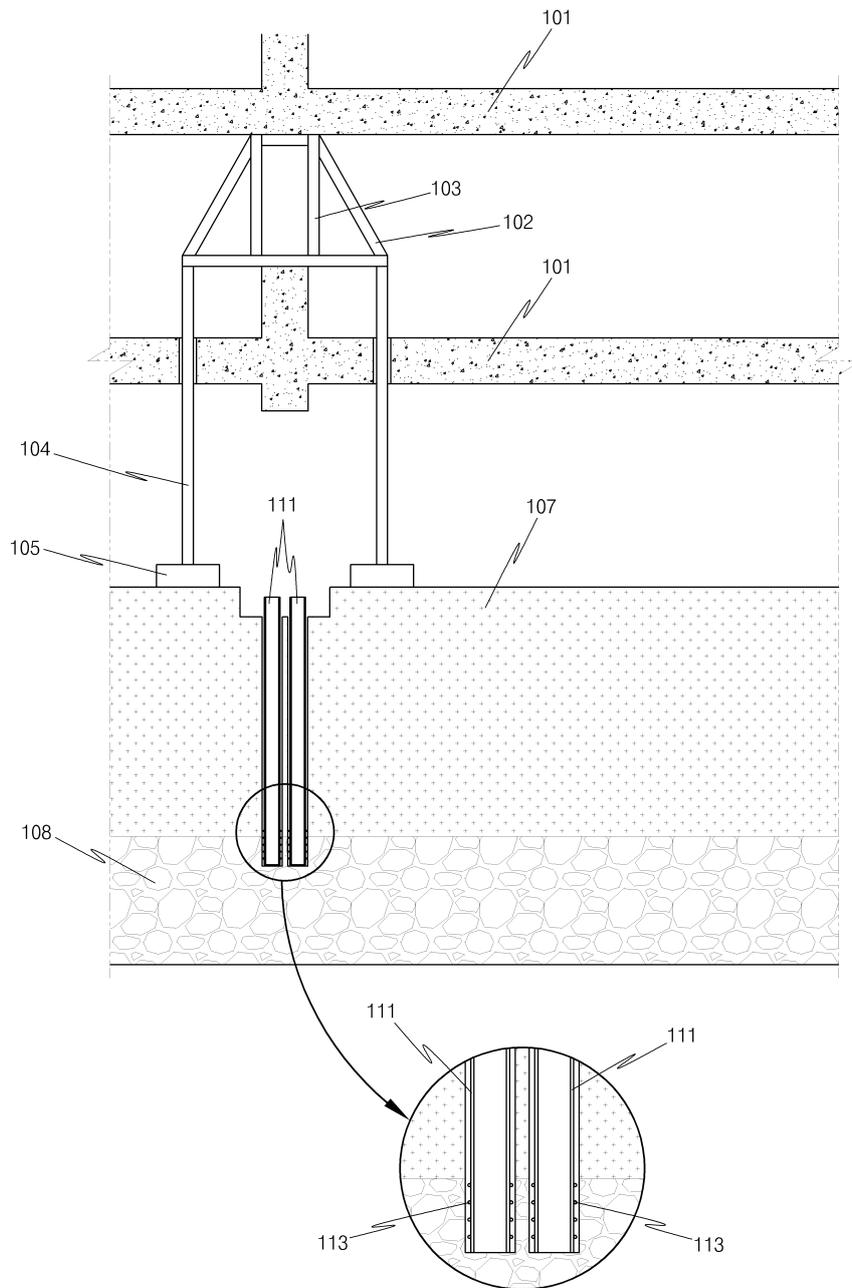
도면4



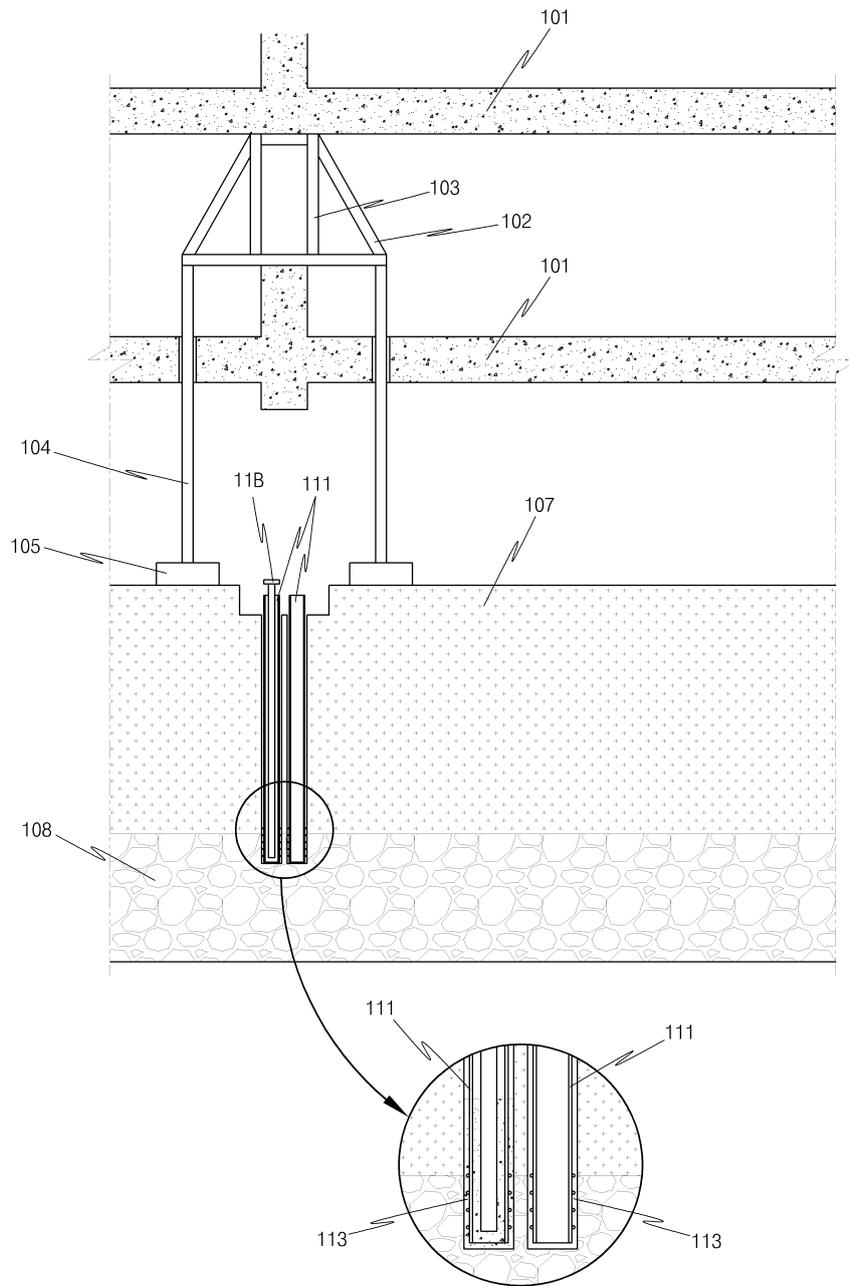
도면5



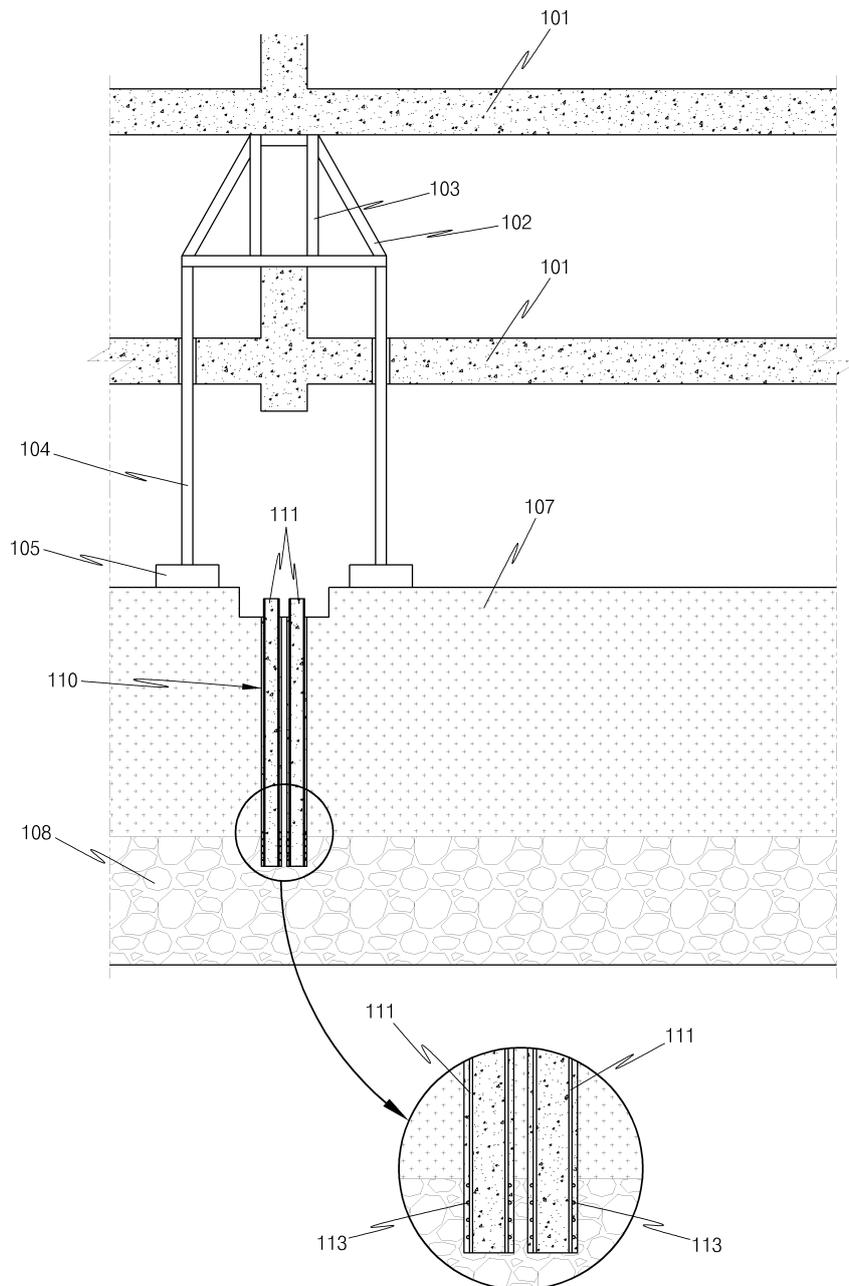
도면6



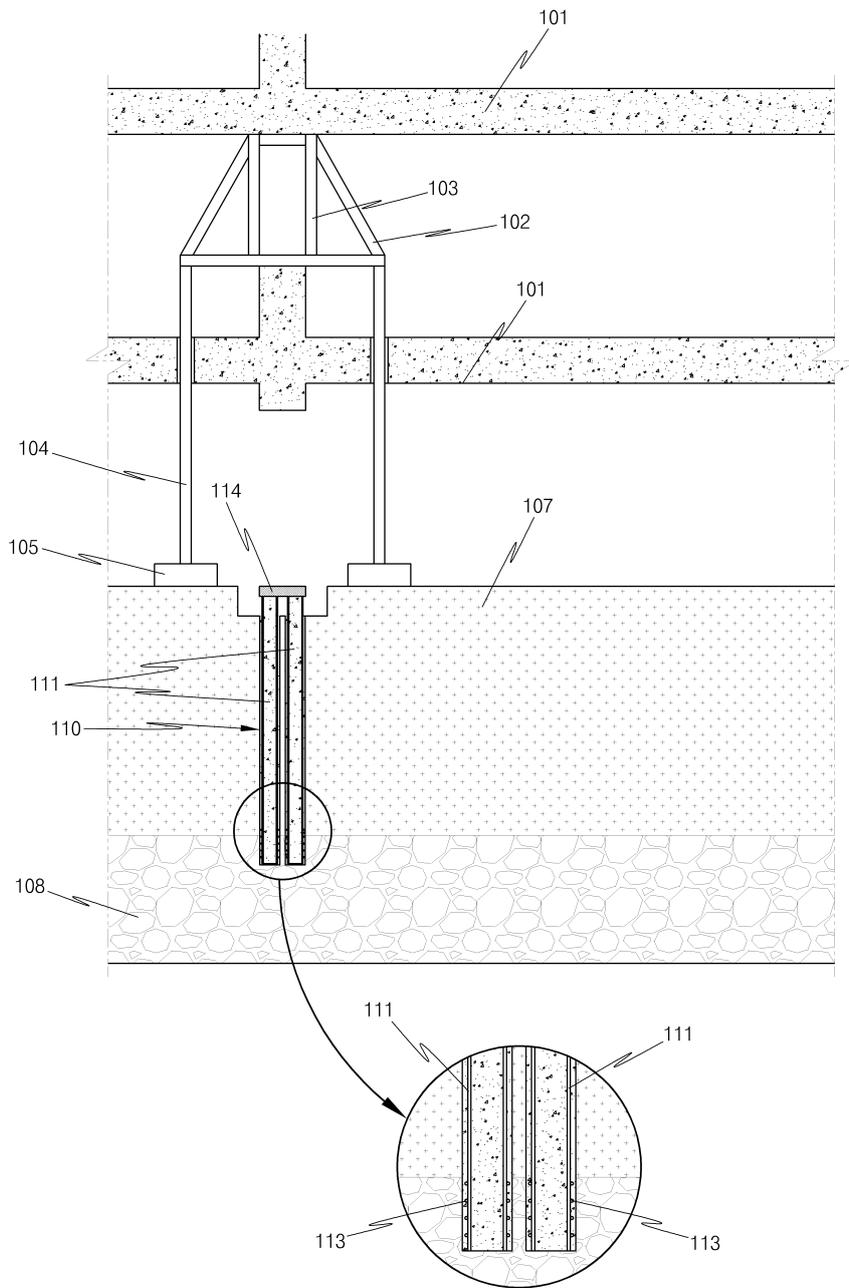
도면7



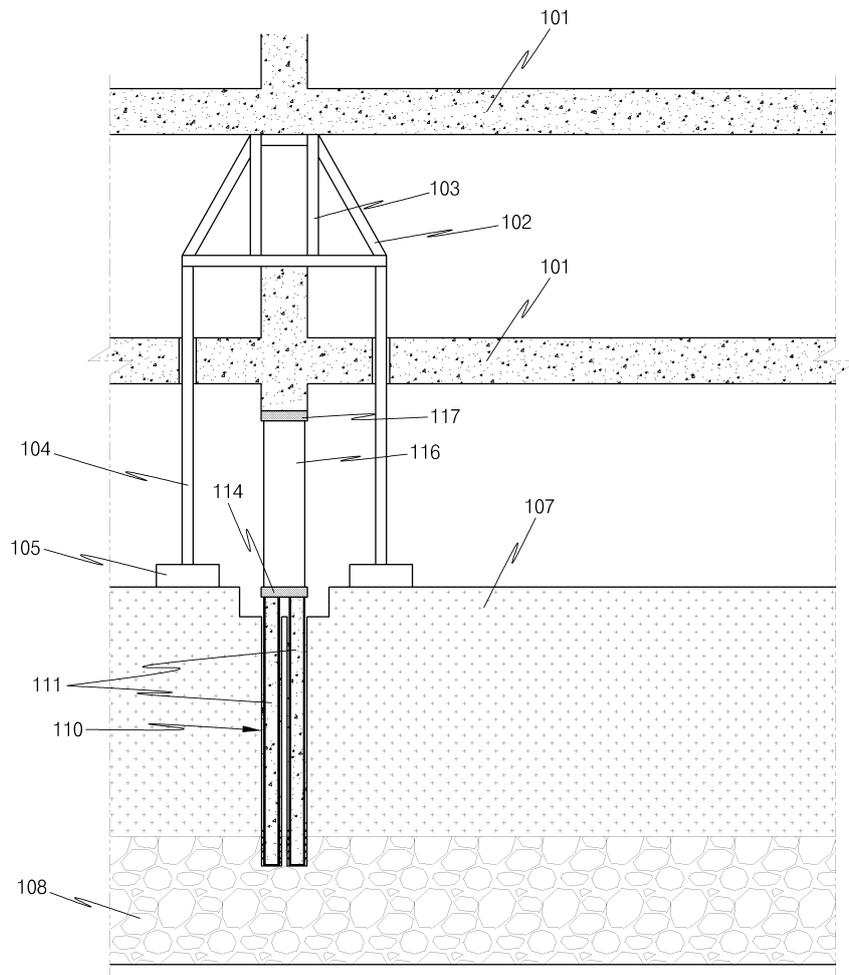
도면8



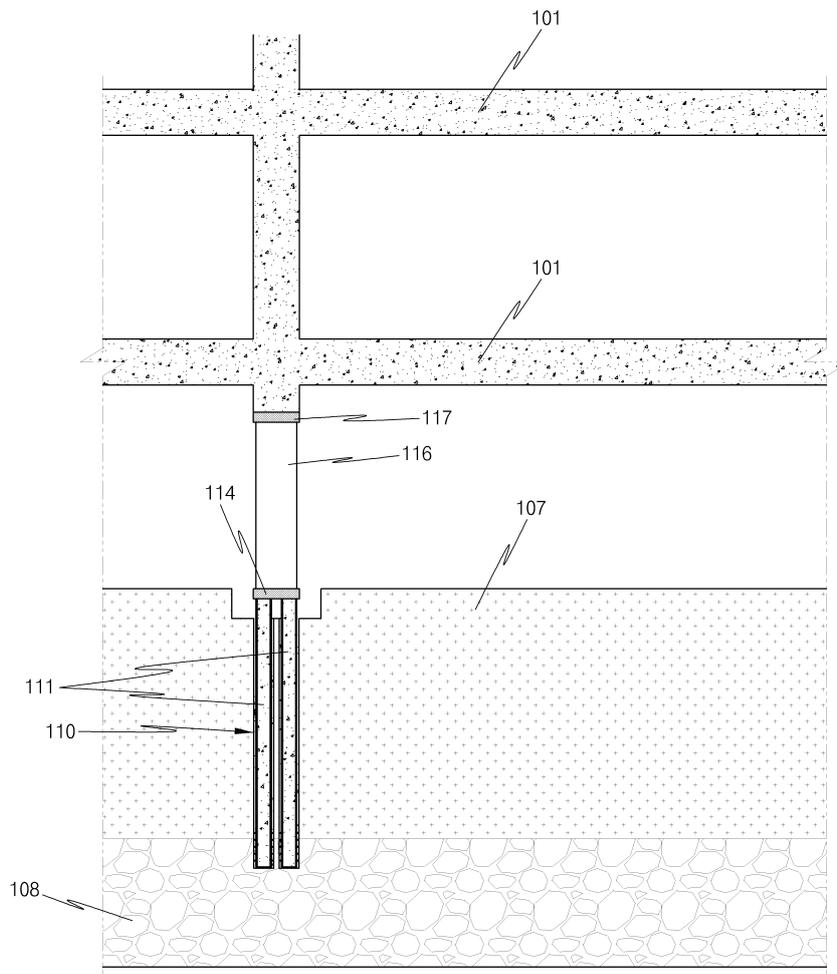
도면9



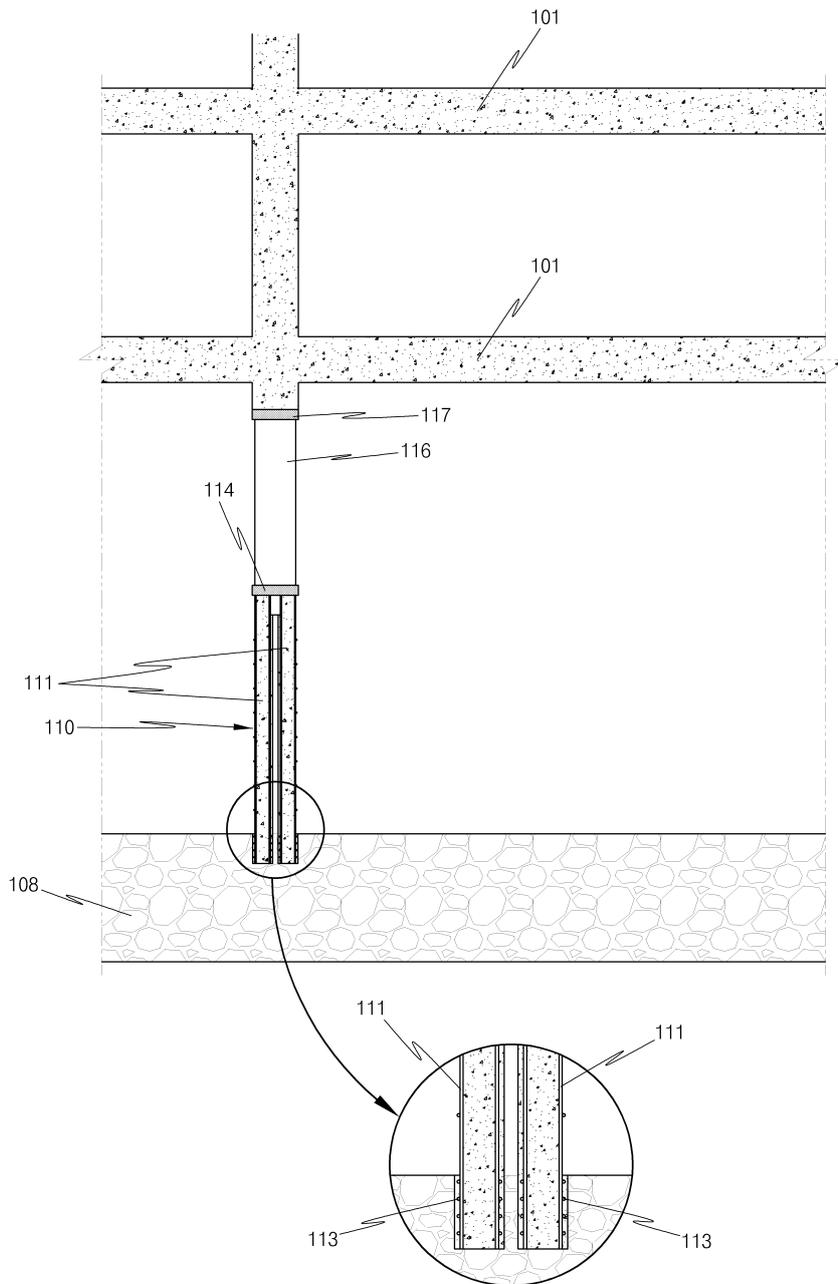
도면10



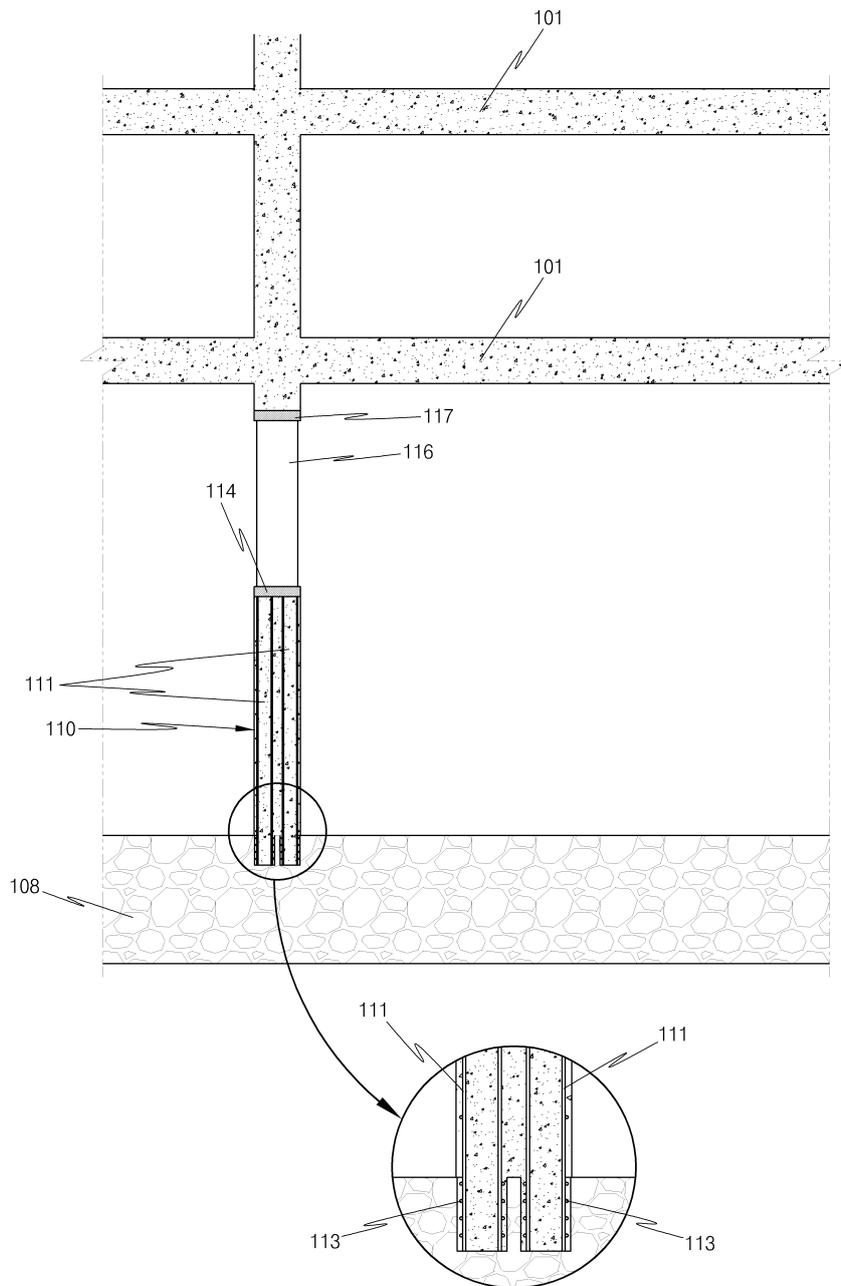
도면11



도면12



도면13



도면14

