



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0017019
(43) 공개일자 2010년02월16일

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0076704

(22) 출원일자 2008년08월05일

심사청구일자 2008년08월05일

(71) 출원인

(주)컴퍼지트솔루션코리아

서울 강남구 삼성동 143-8 승광빌딩 3층

(72) 발명자

진광원

경기도 안양시 동안구 평촌동 초원 a 705-1406호

(74) 대리인

전중학, 박중욱

전체 청구항 수 : 총 16 항

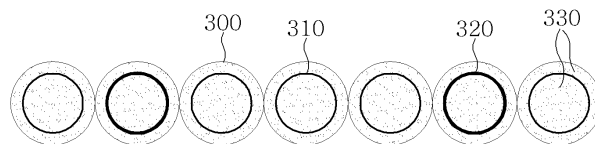
(54) 복합 셀을 이용한 흙막이 공법

(57) 요약

본 발명은 종래의 CIP(Cast in place pile) 공법이나 SCW(Soil Cement Wall) 공법에서 응력재로 사용되는 철근망 또는 H-파일 대신에 고강도 섬유 필라멘트를 권취·적층시켜 형성한 중공 원통 형상의 복합 셀을 사용함으로써 작업 공정을 단순화시킬 수 있고, 시공비를 절감시킬 수 있는 흙막이 공법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 복합 셀을 이용한 흙막이 공법은 소정의 설계 기준에 따라 상대적으로 강도가 큰 1종 복합 셀과 상대적으로 강도가 작은 2종 복합 셀을 사전 제작하는 단계; 상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀이 삽입될 지반을 천공하는 단계; 상기 천공에 의하여 형성된 굴착공 내에 상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀을 삽입하는 단계; 상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀이 삽입된 굴착공 내에 채움재를 주입하여 현장 타설 말뚝을 형성하는 단계; 및 상기 현장 타설 말뚝의 외주면이 맞닿는 상태로 연속적으로 시공함으로써 토류벽을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

소정의 설계 기준에 따라 상대적으로 강도가 큰 1종 복합 셀과 상대적으로 강도가 작은 2종 복합 셀을 사전 제작하는 단계;

상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀이 삽입될 지반을 천공하는 단계;

상기 천공에 의하여 형성된 굴착공 내에 상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀을 삽입하는 단계;

상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀이 삽입된 굴착공 내에 채움재를 주입하여 현장 타설 말뚝을 형성하는 단계; 및

상기 현장 타설 말뚝의 외주면이 맞닿는 상태로 연속적으로 시공함으로써 토류벽을 형성하는 단계를 포함하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 흙막이 공법은,

상기 토류벽의 전면부 굴착 후, 상기 1종 복합 셀에 띠장 연결을 위한 홈메우기 구조체를 접합하는 단계를 더 포함하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 복합 셀은 고분자 지지체에 함침된 고강도 섬유 필라멘트를 회전 맨드릴(mandrel) 둘레에서 소정의 두께가 될 때까지 권취·적층하여 형성된 중공 원통 형상인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 고강도 섬유는 유리 섬유, 아라미드 섬유 또는 고강도 탄소 섬유 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 5

청구항 3에 있어서, 상기 고분자 지지체는 에폭시, 비닐 에스테르 또는 폴리에스테르 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 복합 셀은 내부 표면에 돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 1종 복합 셀은 적어도 하나 이상의 2종 복합 셀 당 하나의 비율로 상기 굴착공에 삽입되는 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 채움재는 콘크리트 또는 시멘트 페이스트인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 9

소정의 설계 기준에 따라 복합 셀을 사전 제작하는 단계;

3축 오거(Auger)를 이용하여 한번에 3개의 굴착공을 천공하는 단계;

상기 굴착공에 채움재를 주입하여 상기 굴착공 내부 토사와 혼합·교반시키는 단계;

상기 굴착공에 상기 복합 셀을 삽입하여 현장 타설 말뚝을 형성하는 단계; 및

상기 현장 타설 말뚝의 외주면이 증척되는 상태로 연속적으로 시공함으로써 토류벽을 형성하는 단계를 포함하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 흙막이 공법은,

상기 토류벽의 전면부 굴착 후, 상기 복합 셀에 띠장 연결을 위한 홈메우기 구조체를 접합하는 단계를 더 포함하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 11

청구항 9에 있어서, 상기 복합 셀은 고분자 지지체에 함침된 고강도 섬유 필라멘트를 회전 맨드릴(mandrel) 둘레에서 소정의 두께가 될 때까지 권취·적층하여 형성된 중공 원통 형상인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 고강도 섬유는 유리 섬유, 아라미드 섬유 또는 고강도 탄소 섬유 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 상기 고분자 지지체는 에폭시, 비닐 에스테르 또는 폴리에스테르 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 14

청구항 9에 있어서, 상기 복합 셀은 내부 표면에 돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 15

청구항 9에 있어서, 상기 복합 셀은 적어도 2개의 굴착공 당 하나의 비율로 상기 굴착공에 삽입되는 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

청구항 16

청구항 9에 있어서, 상기 채움재는 콘크리트 또는 시멘트 페이스트인 것을 특징으로 하는 복합 셀을 이용한 흙막이 공법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 복합 셀을 이용한 흙막이 공법에 관한 것으로, 특히 종래의 CIP(Cast in place pile) 공법이나 SCW(Soil Cement Wall) 공법에서 응력재로 사용되는 철근망 또는 H-파일 대신에 고강도 섬유 필라멘트를 권취·적층시켜 형성한 중공 원통 형상의 복합 셀을 사용함으로써 작업 공정을 단순화시킬 수 있고, 시공비를 절감시킬 수 있는 흙막이 공법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 흙막이는 지하에 구조물을 축조하기 위해 지반을 굴착하는 경우 인접 지반의 토사 붕괴를 방지하기 위한 것으로서, H-파일과 토류관을 이용하는 공법, CIP 공법, SCW 공법, 쉬트 파일(Sheet pile) 공법 및 지하연속벽(Slurry Wall) 공법 등이 알려져 있다.

[0003] 상기 CIP 공법과 SCW 공법은 일종의 주열식 현장 타설 말뚝 공법으로서 구체적으로, 상기 CIP 공법은 도 1a에

도시한 바와 같이 천공 장비를 사용하여 소정 직경으로 설계 심도까지 천공한 후, 철근망(101)을 굴착공 내로 삽입하고 콘크리트(103)를 타설하여 현장 타설 콘크리트 말뚝(100)을 형성하되, 이러한 현장 타설 콘크리트 말뚝(100)을 외주면이 맞닿는 상태로 연속적으로 시공하여 토류벽을 형성하는 흠막이 공법이다. 이때 소정 간격으로 상기 철근망(101) 대신 H-파일(102)을 삽입하여 강도를 개선한다.

[0004] 한편, 상기 SCW 공법은 도 1b에 도시한 바와 같이 3축 오거를 이용하여 지반을 설계 심도까지 천공한 후, 시멘트 페이스트(111)를 주입하면서 굴착 토사와 혼합·교반시켜 소일 시멘트(Soil Cement) 말뚝(110)을 형성하되, 상기 소일 시멘트 말뚝(110)을 중첩되게 연속적으로 시공하여 토류벽을 형성하는 차수용 흠막이 공법이다. 이때 소정 간격으로 H-파일(112)을 응력재로 삽입하여 강도를 보강한다.

[0005] 상기 CIP 공법과 SCW 공법은 소음과 진동이 적고 인접 지반에 미치는 영향이 적어 현재 도심지 굴착 공사의 흠막이 공법으로 널리 사용되고 있다. 그러나 상기 CIP 공법과 SCW 공법은 응력재로 철근 및/또는 H-파일을 사용하므로 철근망의 조립과 같은 별도의 공정이 필요하거나, 자재비가 많이 들며 특히 토류벽 전면의 굴착 공사 완료 후 응력재로 삽입된 H-파일이 사장되므로 고가의 H-파일이 재활용되지 못하고 낭비되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 주열식 현장 타설 말뚝에 의하여 토류벽을 형성하는 흠막이 공법에서 토류벽 배면의 하중을 지지하는 응력재로 사용되는 철근이나 H-파일 대신에 고강도 섬유 필라멘트를 권취·적층시켜 형성한 중공 원통형상의 복합 셀을 사용함으로써 작업 공정을 단순화시킬 수 있고, 시공비를 절감시키는 한편 고가의 H-파일이 사장되는 것을 방지할 수 있는 흠막이 공법을 제공하기 위한 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 흠막이용 토류벽을 영구 벽체로 사용할 수 있는 흠막이 공법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명에 따른 복합 셀을 이용한 흠막이 공법은 소정의 설계 기준에 따라 상대적으로 강도가 큰 1종 복합 셀과 상대적으로 강도가 작은 2종 복합 셀을 사전 제작하는 단계; 상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀이 삽입될 지반을 천공하는 단계; 상기 천공에 의하여 형성된 굴착공 내에 상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀을 삽입하는 단계; 상기 1종 복합 셀 또는 2종 복합 셀이 삽입된 굴착공 내에 채움재를 주입하여 현장 타설 말뚝을 형성하는 단계; 및 상기 현장 타설 말뚝의 외주면이 맞닿는 상태로 연속적으로 시공함으로써 토류벽을 형성하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 측면에 따른 복합 셀을 이용한 흠막이 공법은 소정의 설계 기준에 따라 복합 셀을 사전 제작하는 단계; 3축 오거(Auger)를 이용하여 한번에 3개의 굴착공을 천공하는 단계; 상기 굴착공에 채움재를 주입하여 상기 굴착공 내부 토사와 혼합·교반시키는 단계; 상기 굴착공에 상기 복합 셀을 삽입하여 현장 타설 말뚝을 형성하는 단계; 및 상기 현장 타설 말뚝의 외주면이 중첩되는 상태로 연속적으로 시공함으로써 토류벽을 형성하는 단계를 포함한다.

[0010] 실시예로서, 상기 복합 셀은 고분자 지지체에 함침된 고강도 섬유 필라멘트를 회전 맨드릴(mandrel) 둘레에서 소정의 두께가 될 때까지 권취·적층하여 형성된 중공 원통형상인 것을 특징으로 한다.

효과

[0011] 본 발명의 복합 셀을 이용한 흠막이 공법에 따르면, 토류벽 배면의 하중을 지지하는 응력재로 철근망 및/또는 H-파일이 사용되지 않으므로 철근망 조립과 같은 공정이 불필요하여 공정이 단순화되고, 시공비가 절감되며 특히 굴착 공사 완료 후 고가의 H-파일이 사장되는 것을 방지할 수 있다.

[0012] 또한 본 발명의 흠막이 공법에 의하여 형성된 토류벽은 영구 벽체로 사용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명은 CIP 공법이나 SCW 공법과 같은 주열식 현장 타설 말뚝 공법에 의한 흠막이 공법에서 응력재로 종래의 철근망 및/또는 H-파일 대신에 고강도 섬유 필라멘트를 권취·적층시켜 형성한 중공 원통형상의 복합 셀을 사용함으로써, 작업 공정을 단순화시킬 수 있고 경제적 시공이 가능하며, 형성된 토류벽을 영구 벽체로 사용할 수

있는 흙막이 공법을 제안한다.

- [0014] 본 발명에 따른 흙막이 공법에 사용되는 상기 복합 셀은 중공 원통 형상으로, 고강도 섬유 필라멘트 다발(tow)을 고분자 지지체(Polymer matrix)인 결합재(binder)에 함침시킨 다음, 회전 맨드릴(mandrel) 둘레에서 소정의 두께가 될 때까지 권취(winding)·적층시킴으로써 형성된다. 이때 상기 고강도 섬유로는 유리 섬유, 아라미드 섬유 등이 사용될 수 있으나, 고강도 탄소 섬유가 사용되는 것이 더욱 바람직하다. 상기 고분자 지지체로는 화학, 열 또는 자외선에 의하여 경화될 수 있는 각종 에폭시, 비닐 에스테르, 폴리에스테르 등이 사용될 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 복합 셀의 가장 큰 특징은 복합 셀을 형성하기 위하여 권취되는 고강도 섬유 필라멘트의 권취 각도와 간격을 조절함으로써 복합 셀의 강도를 다양하게 변화시킬 수 있다는 점이다. 따라서 요구되는 설계 기준에 따라 최적의 강도를 가지는 복합 셀을 용이하게 제작할 수 있다.
- [0016] 한편 상기 복합 셀의 내부 표면은 도 2에 도시된 바와 같이 돌기(210)가 형성되는 것이 바람직하다. 상기 돌기(210)는 상기 복합 셀(200)과 후술하는 채움재 사이에 기계적 부착력을 증가시켜 일체화 거동을 하게 하기 위한 것으로서, 동심형 또는 나선형으로 형성될 수 있다.
- [0017] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 복합 셀을 이용한 흙막이 공법을 상세히 설명한다.
- [0018] 먼저, 설계에 따라 강도가 각각 다른 2 종류의 복합 셀을 상술한 바와 같이 고강도 섬유 필라멘트를 권취·적층시켜 사전 제작한다. 상기 2 종류의 복합 셀 중 강도가 큰 것을 설명의 편의상 '1종 복합 셀'이라고 하고, 강도가 작은 것을 '2종 복합 셀'이라고 한다. 한편 상기 사전 제작된 1종 복합 셀과 2종 복합 셀은 설계 심도에 따라 현장에서 접합 되어 사용될 수 있다. 이때 상기 접합은 상기 복합 셀과 같은 재질의 내부 커플러를 에폭시와 같은 수지를 사용하여 접착시키는 방식으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0019] 이후, 도 3(a)에 도시한 바와 같이 오거(Auger)와 같은 천공 장비를 사용하여 설계 심도까지 천공한다. 이때 천공 지반이 연약 지반이어서 굴착공 내의 공벽이 무너질 염려가 있는 경우에는 강제 케이싱을 삽입하여 천공하는 것이 바람직하다. 한편 천공으로 발생 되는 슬라임(slime)은 에어 리프팅 펌프(air lifting pump) 등을 사용하여 배토시킨다.
- [0020] 굴착 완료 후, 도 3(b) 및 도 4a에 도시한 바와 같이 상기 사전 제작된 1종 복합 셀(320) 또는 2종 복합 셀(310)을 굴착공 내로 삽입하고, 채움재(330)를 주입하여 도 3(c) 및 도 4a에 도시한 바와 같이 현장 타설 말뚝(300)을 형성한다. 이때 상기 채움재로는 콘크리트를 사용하는 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니며 시멘트 또는 소일 시멘트(Soil cement) 등도 가능하다.
- [0021] 이와 같이 상기 현장 타설 말뚝(300)을 외주면이 맞닿는 상태로 연속적으로 시공함으로써, 도 4a에 도시한 바와 같이 흙막이용 토류벽을 형성하게 된다. 도 4a에는 4개의 굴착공 당 하나의 비율로 상기 1종 복합 셀(320)이 삽입되고, 나머지 굴착공에는 2종 복합 셀(310)이 삽입되는 것으로 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것으로 토류벽 배면에 작용하는 하중 조건에 따라 상기 1종 복합 셀(320)의 사용 비율은 자유롭게 변경 가능하다.
- [0022] 한편, 토류벽 배면의 하중 조건에 따라 스트럿(strut) 또는 어스 앵커(Earth anchor)와 같은 별도의 지보공이 필요한 경우, 도 4b에 도시한 바와 같이 상기 1종 복합 셀(320) 외주면에 띠장(wale) 연결을 위한 홈메우기 구조체(340)가 접합 되는 것이 바람직하다. 상기 홈메우기 구조체(340)는 상기 1종 복합 셀(320)의 외경과 동일한 곡률 반경을 가지는 접합부를 구비하는 강재로 이루어지며, 에폭시와 같은 수지를 사용하여 상기 1종 복합 셀(320)의 외주면에 접합 된다.
- [0023] 이때 상기 1종 복합 셀(320)은 상기 홈메우기 구조체(340)가 접합 될 위치에 소정의 피복재가 피복된 후 굴착공 내로 삽입되는 것이 바람직하며, 토류벽의 전면부 굴착 후 상기 피복재를 제거함으로써 상기 홈메우기 구조체(340)를 용이하게 접합할 수 있다.
- [0024] 한편 본 발명에 따른 복합 셀을 이용한 흙막이 공법은 도 5에 도시한 바와 같이 차수용 흙막이 공법으로 변형 실시될 수 있다. 먼저 각 축의 교반 날개의 회전 구역이 서로 겹치도록 장치된 3축 오거를 이용하여 3개의 굴착공을 한번에 설계 심도까지 천공한다. 이때 굴착공 내부의 토사를 배토시키지 않고 채움재(420)를 주입하여 굴착공 내부 토사와 혼합·교반시킨다. 상기 채움재(420)로는 시멘트 페이스트를 사용하여 소일 시멘트를 형성하는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니며 콘크리트 또한 사용될 수 있다.
- [0025] 채움재(420)를 주입하여 굴착공 내부 토사와 혼합·교반시킨 후, 본 발명에 따른 복합 셀(410)을 응력재로 삽입하여 현장 타설 말뚝(400)을 형성한다. 도 5에는 2개의 굴착공 당 하나의 복합 셀(410)이 삽입되는 것으로 도시

되어 있으나, 이는 예시적인 것이며 토류벽 배면의 하중 조건에 따라 변경될 수 있다. 이와 같은 방식으로 상기 현장 타설 말뚝(400)의 외주면이 중첩되는 상태로 연속적으로 시공함으로써 차수용 흙막이 토류벽을 형성한다.

[0026] 한편 본 발명의 변형 실시예에서도 별도의 지보공이 필요한 경우 본 발명의 바람직한 일 실시예에서 설명한 바와 같이 상기 복합 셀의 소정 위치에 띠장(wale) 연결용 홈메우기 구조체가 접합되는 것이 바람직하며, 상기 복합 셀과 상기 홈메우기 구조체의 접합 방법은 본 발명의 바람직한 일 실시예에서 설명한 바와 동일하므로 자세한 설명을 생략한다.

[0027] 이와 같이 현장 타설 말뚝을 연속적으로 시공하여 형성된 흙막이용 토류벽 배면의 하중을 지지하는 응력재로 종래의 철근망이나 H-파일 대신에 사전 제작된 복합 셀을 사용함으로써 철근망 조립과 같은 별도의 공정이 불필요하여 작업 공정이 단순해지고, 자재비가 절감되어 경제적 시공이 가능한 장점이 있다.

[0028] 또한 종래의 CIP 공법이나 SCW 공법에 의하여 형성된 현장 타설 말뚝은 단면이 불균일하여 강도를 보장할 수 없으므로 영구 벽체로 사용될 수 없으나, 본 발명에 따른 흙막이 공법에서는 응력재로 사용되는 중공 원통 형상의 복합 셀 내부에 콘크리트와 같은 채움재가 충전되므로 일정한 단면을 보장할 수 있다. 따라서 본 발명에 따른 흙막이 공법에 의하여 형성된 토류벽은 굴착 공사 완료 후 영구 벽체로도 사용할 수 있다.

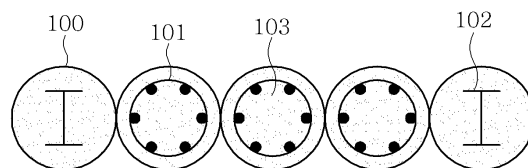
[0029] 이상에서, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 상술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

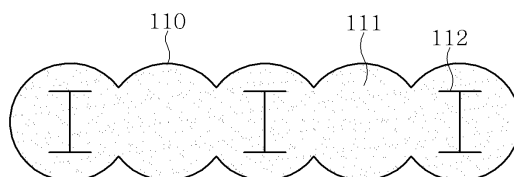
- [0030] 도 1a는 CIP 공법에 따라 형성된 토류벽의 구간 평면도.
- [0031] 도 1b는 SCW 공법에 따라 형성된 토류벽의 구간 평면도.
- [0032] 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 복합 셀의 부분 절단 사시도.
- [0033] 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 복합 셀을 이용한 흙막이 공법을 순차적으로 나타낸 개략도.
- [0034] 도 4a는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 흙막이 공법에 의하여 형성된 토류벽의 구간 평면도.
- [0035] 도 4b는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 홈메우기 구조체의 접합을 보여주는 개략적인 사시도.
- [0036] 도 5는 본 발명의 변형 실시예에 따른 흙막이 공법에 의하여 형성된 토류벽의 구간 평면도.

도면

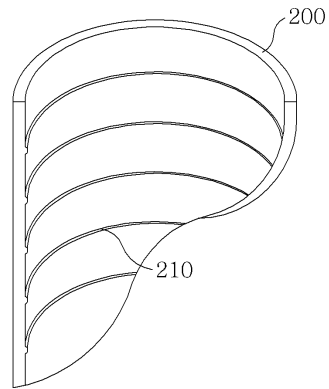
도면1a



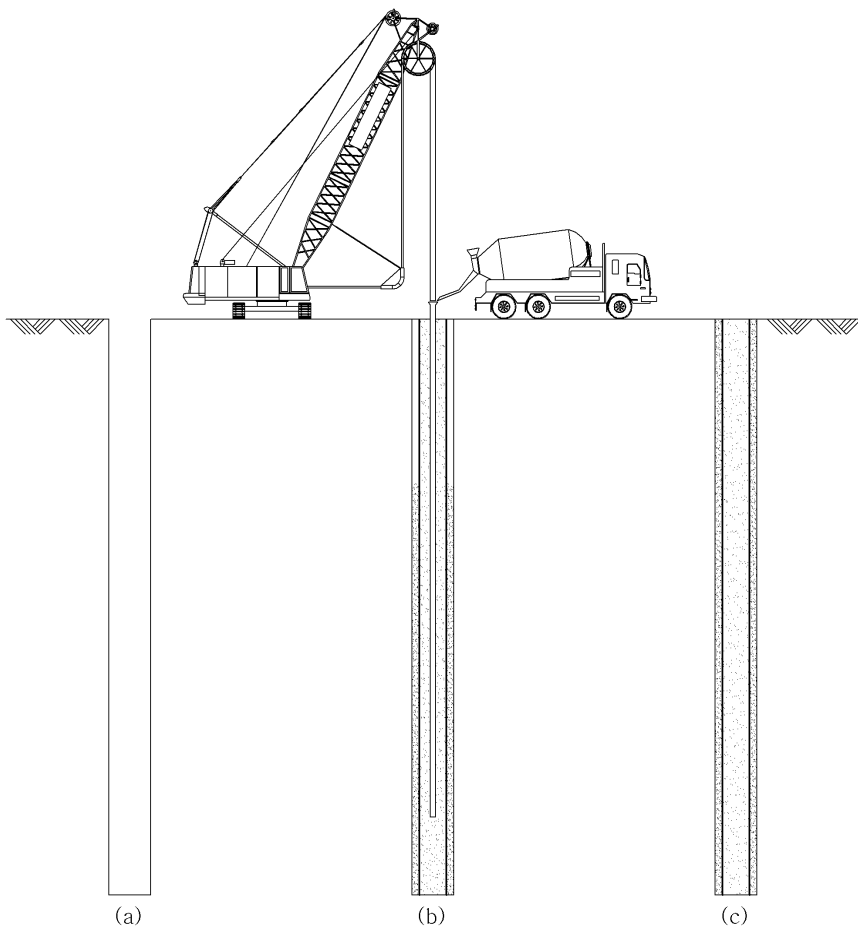
도면1b



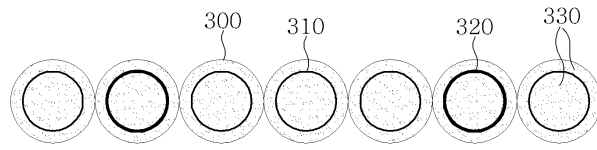
도면2



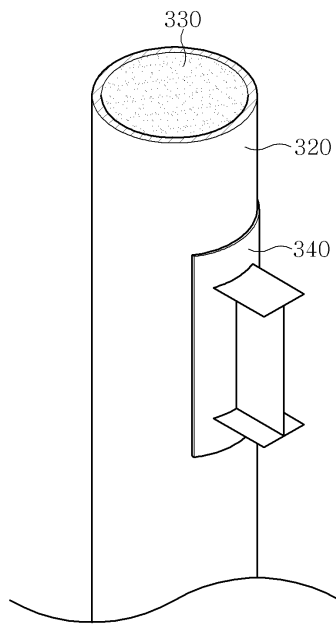
도면3



도면4a



도면4b



도면5

