(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0015080
(43) 공개일자 2015년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 27/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0090586
(22) 출원일자 2013년07월31일
심사청구일자 2013년07월31일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
김우석
대전시 유성구 대학로 99 토목공학과
(74) 대리인
고영갑, 임상엽

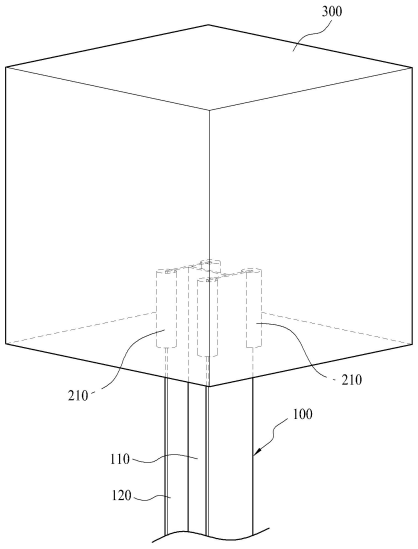
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **콘크리트 구조체 및 이의 체결방법**

(57) 요 약

본 발명에 따른 콘크리트 구조체는 일정 부피를 형성하며, 상하 방향의 중공부가 형성된 콘크리트 구조물 및 상기 콘크리트 구조물에 삽입되어 적어도 하나의 끝단이 상기 중공부에 노출되도록 배치되는 파일을 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2012R1A1A044378
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 일반연구자 지원사업
연구과제명 장기거동을 고려한 일체식 프리스트레스트 콘크리트 거더교량의 해석과 설계기법 개발
기 여 율 1/1
주관기관 충남대학교
연구기간 2012.09.01 ~ 2015.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

일정 부피를 형성하며, 상하 방향의 중공부가 형성된 콘크리트 구조물; 및

상기 콘크리트 구조물에 삽입되어 적어도 하나의 끝단이 상기 중공부에 노출되도록 배치되는 파일;

을 포함하는 콘크리트 구조체.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 중공부에는 상기 중공부와 대응되는 형상의 보호부재가 더 구비되는 콘크리트 구조체.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 중공부는 원기둥 형상으로 이루어진 콘크리트 구조체.

청구항 4

지반에 파일을 매설하는 제1단계;

상기 파일이 매설된 상기 지반의 상부에 콘크리트 구조물을 타설하기 위한 거푸집을 형성하는 제2단계;

상기 지반의 상부로 돌출된 상기 파일의 끝단 또는 모서리에 중공부를 형성하는 제3단계;

상기 거푸집에 콘크리트를 타설하는 제4단계; 및

상기 콘크리트 경화 후 상기 거푸집을 제거하는 제5단계;

를 포함하는 콘크리트 구조체 체결방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제3단계는 상기 지반의 상부로 돌출된 상기 파일의 끝단 또는 모서리 주변에 내부 거푸집을 형성하는 콘크리트 구조체 체결방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 제3단계는 상기 지반의 상부로 돌출된 상기 파일의 끝단 또는 모서리를 감싸는 보호부재를 더 구비하는 콘크리트 구조체 체결방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 콘크리트 구조체 및 이의 체결방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 토목 또는 건축 구조물의 지반 기초공사에 사용되는 H-파일 등과 같은 파일에 의해 콘크리트 내부에서 발생하는 응력집중을 감소하고, 수평변위를 향상시키기 위한 콘크리트 구조체 및 이의 체결방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 통상적으로 토목 또는 건축 구조물을 시공하고자 하는 대상 지반이 연약지반인 경우에는, 기초지반을 보강하기 위해서 약액 주입공법, 콘크리트 또는 강관파일 등을 이용한 파일기초 보강공법 등의 기초지반 개량공법이 선행

되며, 이러한 기초지반 개량을 행한 후, 파일 두부 상단에 상부 구조물의 골조를 연결한 다음, 매설 콘크리트 또는 강관파일과 연결되는 기둥용 콘크리트를 타설하게 된다.

[0003] 교량의 교대와 같은 토목 또는 건축 구조물의 기초부에 매입되는 H-파일의 상부 길이는 H-파일의 단면 최대 치수의 1배 이상으로 요구된다. 콘크리트에 매입되는 H-파일의 상단부에는 주위 온도 변화로 인한 상부구조의 횡방향 신축에 의해 발생하는 교대변위, 교대변위에 의해 발생하는 주동 및 수동 토압 및 교대배면토압에 의한 H-파일에 작용하는 수평력 또는 휨 모멘트에 의해 국부지압응력이 매우 크게 증가하게 되고, 이는 일차적으로 콘크리트와 H-파일 간의 부착파괴를 일으키고, 궁극적으로 H-파일의 플랜지면의 모서리 부분에서부터 할렬인장파괴에 의한 균열을 발생시키기 시작하여 콘크리트를 파괴시킬 뿐만 아니라 콘크리트의 외면 측단까지 균열을 일으킬 수 있다.

[0004] 또한, H-파일이 매입되어 있는 콘크리트는 H-파일의 양측 플랜지 및 웹에 의해 구속되는데, 상부에서 수직으로 작용하는 하중이나 진동 또는 콘크리트와 H-파일의 부착면이 파괴되면 양측 플랜지와 웹 사이의 공간에 채워진 콘크리트의 구속효과가 감소되어 작용 연직하중에 대한 구조적 성능을 저감시키고, 접합부에서의 저항 메커니즘에 문제를 발생시킬 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR0233313 20

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 토목 또는 건축 구조물의 지반 기초공사에 사용되는 H-파일과 같은 파일에 의해 콘크리트 내부에서 발생하는 응력집중을 감소하고, 수평변위를 향상시키기 위한 콘크리트 구조체 및 이의 체결방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 콘크리트 구조체는 일정 부피를 형성하며, 상하 방향의 중공부가 형성된 콘크리트 구조물 및 상기 콘크리트 구조물에 삽입되어 적어도 하나의 끝단이 상기 중공부에 노출되도록 배치되는 파일을 포함한다.

[0008] 이때, 상기 중공부에는 상기 중공부와 대응되는 형상의 보호부재가 더 구비될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 중공부는 원기둥 형상으로 이루어질 수 있다.

[0010] 다른 카테고리로써 본 발명의 목적을 달성하기 위한 콘크리트 구조체 체결방법은 지반에 파일을 매설하는 제1단계, 상기 파일이 매설된 상기 지반의 상부에 토목 또는 건축 구조물의 기초 콘크리트를 타설하기 위한 거푸집을 형성하는 제2단계, 상기 지반의 상부로 돌출된 상기 파일의 끝단 또는 모서리에 중공부를 형성하는 제3단계, 상기 거푸집에 콘크리트를 타설하는 제4단계 및 상기 콘크리트 경화 후 상기 거푸집을 제거하는 제5단계를 포함한다.

[0011] 이때, 상기 제3단계는 상기 지반의 상부로 돌출된 상기 파일의 끝단 또는 모서리 주변에 내부 거푸집을 형성할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제3단계는 상기 지반의 상부로 돌출된 상기 파일의 끝단 또는 모서리를 감싸는 보호부재를 더 구비할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] 첫째, 콘크리트에 매입되는 파일 상단부의 횡단면 끝단 또는 모서리를 중공부 또는 보호부재로 감싸 응력집중을 최소화함으로써 파일의 끝단 또는 모서리에서 발생하는 응력집중을 최소화하여 콘크리트의 파손 위험을 감소시

킬 수 있는 효과가 있다.

[0015] 둘째, 파일의 플랜지 끝단 또는 모서리가 콘크리트 구조물의 중공부에 노출되도록 형성됨으로써 응력집중 발생을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 셋째, 파일의 끝단 또는 모서리를 파일과 비교하여 상대적으로 강성이 작은 재질로 감싸도록 형성함으로써 콘크리트 구조물과 파일의 강성 차이를 감소하여 국부응력을 감소시킴으로써 콘크리트의 할렬인장파괴 또는 지압파괴를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 콘크리트 구조체를 나타내는 사시도;

도 2는 도 1의 횡단면도;

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조체를 나타내는 횡단면도;

도 4는 본 발명의 변형예에 따른 콘크리트 구조체를 나타내는 횡단면도;

도 5는 본 발명에 따른 콘크리트 구조체 체결방법을 순차적으로 나타낸 순서도; 및

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조체 체결방법을 순차적으로 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

[0019] **콘크리트 구조체의 구성**

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 콘크리트 구조체를 나타내는 사시도이다. 본 발명의일실시예에 따른 파일(100)은 도 1에 도시된 바와 같이, 웹(110) 및 플랜지(120)로 이루어진 당업계에서 통상적으로 사용하는 H-파일(100)이다. 이러한 H-파일(100)은 토목 또는 건축 구조물의 기초 말뚝으로 사용되는 것으로서, 하부는 지반 또는 채움재에 매설되고, 지반의 외부로 돌출되는 상부에는 토목 또는 건축 구조물의 기초 콘트리트와 같은 콘크리트 구조물(300)이 타설된다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여 H-파일(100)을 파일(100)의 일예로 설명하는 것일 뿐, T-파일, ㄴ자 파일, ㄷ자 파일, +자 파일, 삼각파일 또는 사각 파일 등 횡단면에 끝단 또는 모서리가 발생하는 파일이라면 어떠한 파일에도 적용이 가능하다.

[0021] 도 2는 도 1의 횡단면도이다. 이때, 콘크리트 구조물(300)은 수평변위 등에 의해 H-파일(100) 사이에서 균열이 발생할 수 있다. 이러한 기초 콘크리트(300)의 균열은 응력집중이 발생하는 H-파일(100)의 플랜지(120) 끝단에서 더욱 빈번하게 발생하게 된다. 이러한 응력집중을 완화하기 위하여 H-파일(100)의 플랜지(120) 끝단과 기초 콘크리트(300) 사이에는 도 2에 도시된 바와 같이, 중공부(200)를 형성한다. 즉, H-파일(100)은 전체적으로 콘크리트 구조물(300) 내부에 삽입되되, 응력이 집중되는 플랜지(120)의 끝단이 콘크리트 구조물(300)에 형성된 중공부(210)에 노출되도록 형성하여 응력집중이 발생하는 것을 미연에 방지하는 것이다. 이와 같이, 중공부(210)를 형성하더라도 플랜지(120)의 끝단부를 제외한 나머지 부분 및 웹(110)이 콘크리트 구조물(300)과 접촉하고 있기 때문에 콘크리트 구조물(300)의 지지에는 큰 영향을 미치지 않고, 플랜지(120)의 모서리부에서 발생하는 응력집중은 완화하기 때문에 콘크리트 구조물(300)의 균열 등의 파손율을 감소할 수 있다. 이때, 중공부(210)의 길이는 H-파일(100)이 콘크리트 구조물(300) 내부에 매입되는 대응되는 것이 좋다. 이와 같이, 보호부(200)로서 중공부(210)를 형성하는 방법은 후술하는 콘크리트 구조체 체결방법에서 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0022] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조체를 나타내는 횡단면도이다. 본 발명에 사용되는 파일(100)로 H-파일(100) 외에 T-파일(100), ㄴ자 파일(100), ㄷ자 파일(100) 또는 +자 파일(100)등을 사용하면 도 3에 도시된 바와 같이, 횡단면의 끝단 중공부(210)를 형성할 수 있다. 또한, 삼각파일(100) 또는 사각 파일(100)을 사용하면 횡단면 모서리부에 중공부(210)를 형성할 수 있다. 도 3에서는 파일(100)의 모든 끝단 또는

모서리에 중공부(210)를 형성하였지만, 사용양태에 따라서는 수평변위가 크게 발생하는 콘크리트 구조물(300)의 길이 방향에 구비된 파일(100)의 끝단 또는 모서리에만 중공부(210)를 형성할 수 있다.

[0023] 도 4는 본 발명의 변형예에 따른 콘크리트 구조체를 나타내는 횡단면도이다. 기존의 H-파일(100)은 플랜지(120)의 상단 모서리 부분이 4개 존재하고, 이 부분에서 응력 집중이 발생하고, H-파일(100) 및 콘크리트 구조물(300)의 강성 차이로 인해 상대적으로 강성이 약한 콘크리트 구조물(300)의 파손이 발생한다. 본 발명에 따른 변형예로써, 도 4에 도시된 바와 같이, 중공부(210)에 노출되는 H-파일(100)의 플랜지(120) 끝단을 감싸는 보호부재(220)가 더 구비될 수 있다. 이러한 보호부재(220)는 H-파일(100) 및 콘크리트 구조물(300) 보다 상대적으로 강성이 작은 재질로 이루어진다. 이와 같이, H-파일(100) 및 콘크리트 구조물(300) 보다 상대적으로 강성이 작은 재질로 이루어지면, 콘크리트 구조물(300)의 파손 위험을 감소할 수 있다. 바람직한 보호부재(220)의 재질은 H-파일(100) 보다 강성이 작은 금속, 목재 또는 합성수지 등을 사용할 수 있으며, 중공 또는 중실의 보호부재(220)를 선택적으로 사용할 수 있다.

[0024] 전술한 바와 같이, 중공부(210) 또는 보호부재(220)는 응력집중의 발생을 최소화 하기 위하여 원기둥 또는 적어도 6면 이상의 다각기둥 형상으로 이루어지는 것이 좋다.

[0025] **콘크리트 구조체 체결방법**

[0026] 도 5는 본 발명에 따른 콘크리트 구조체 체결방법을 순차적으로 나타낸 순서도이다. 먼저 도 5에 도시된 바와 같이, H-파일(100)을 토목 또는 건축 구조물을 건설하기 위해 콘크리트(300) 구조물이 형성되는 부분의 지반에 매설한다(S100). 이때, 지반에 매설되는 H-파일(100)의 깊이 및 지반의 외부로 돌출되는 부분의 높이는 건설하고자 하는 토목 또는 건축 구조물에 따라 다양하게 변경할 수 있다.

[0027] 다음으로, H-파일(100)이 매설된 지반의 상부에 토목 또는 건축 구조물의 기초부를 형성하는 콘크리트 구조물(300)을 타설하기 위한 거푸집을 형성한다(S200). 이때, 거푸집의 형상 및 크기는 토목 또는 건축 구조물에 대응되도록 형성한다.

[0028] 다음으로, H-파일(100)의 플랜지(120) 모서리에서 발생하는 응력집중을 완화하기 위하여 H-파일(100)의 플랜지(120) 모서리와 타설되는 콘크리트(300) 사이에 중공부(210)를 형성하기 위한 내부 거푸집을 형성한다(S300). 내부 거푸집은 H-파일(100)의 플랜지(120)에서 발생하는 응력집중을 발생하지 않도록 하기 위함으로, 지반의 외부로 돌출된 H-파일(100)의 플랜지(120)의 끝단을 길이 방향을 따라 모두 감싸도록 형성되며, 내부 거푸집 내부로 콘크리트가 인입되지 않도록, 상부면이 폐쇄된 형태로 이루어진다. 또한, 내부 거푸집의 하부로 콘크리트가 인입될 가능성이 있는 경우에는 하부면 역시 폐쇄된 형태로 이루어질 수 있다. 이러한 내부 거푸집의 강성은 콘크리트의 강성보다 상대적으로 작은 재질로 이루어지는 것이 좋다.

[0029] 여기서, 거푸집 형성 단계(S200) 또는 내부 거푸집 형성단계(S300)에서는 콘크리트 구조물의 철근이 배치되는 것은 자명하다.

[0030] 다음으로, 거푸집의 내부에 콘크리트를 타설한다(S400).

[0031] 마지막으로, 콘크리트가 경화된 후에는 거푸집 및 내부 거푸집을 제거한다(S500). 이때, 내부 거푸집의 제거가 용이하지 않은 경우에는 내부 거푸집을 그대로 유지한 상태로 H-파일(100)의 체결을 마무리할 수 있다.

[0032] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조체 체결방법을 순차적으로 나타낸 순서도이다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조체 체결방법은 도 6에 도시된 바와 같이, 전술한 방법과 거의 유사한 방법으로 이루어진다. 이를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0033] 먼저 지반에 H-파일(100)을 매설하는 단계(S100), 거푸집을 형성하는 단계(S200)는 전술한 방법과 동일한 방법으로 이루어진다.

[0034] 하지만, 중공부(210)를 형성하는 단계(S300)는 중공부(210) 대신 보호부재(220)를 사용하기 때문에 전술한 방법과 차이가 있다. 즉, 내부 거푸집을 형성하는 대신에 H-파일(100) 및 콘크리트 구조물(300)과 비교하여 상대적으로 작은 강성으로 이루어진 보호부재(220)를 지반의 외부로 돌출된 H-파일(100)의 플랜지(120) 끝단을 길이방향을 따라 감싸도록 보호부재(220)를 구비한다.

[0035] 이후, 거푸집에 콘크리트를 타설하고(S400), 타설된 콘크리트의 경화 후 거푸집을 제거(S500)하여 작업을 마무리하는 과정은 전술한 방법과 동일하다.

[0036] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 상술한 실시예들은 모든 면에 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0037] 100 : H-파일

110 : 웹

120 : 플랜지

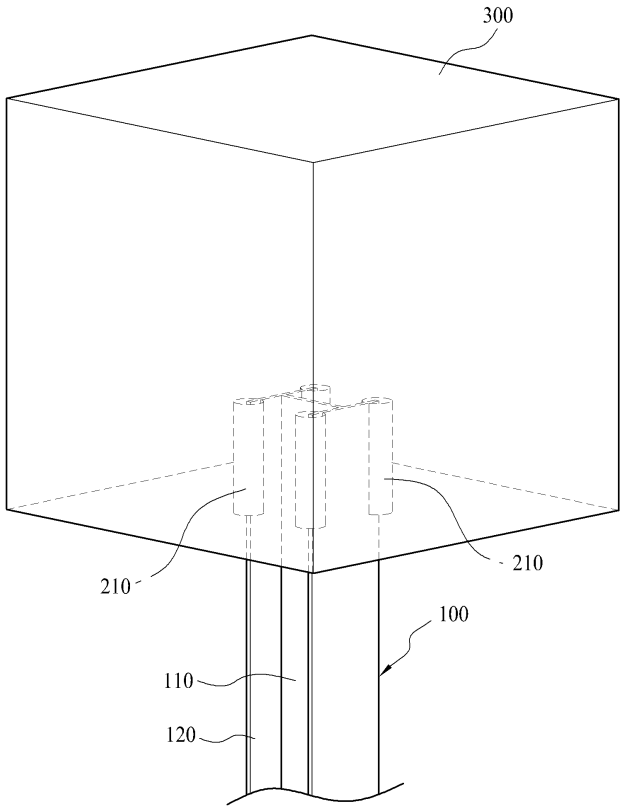
210 : 중공부

220 : 보호부재

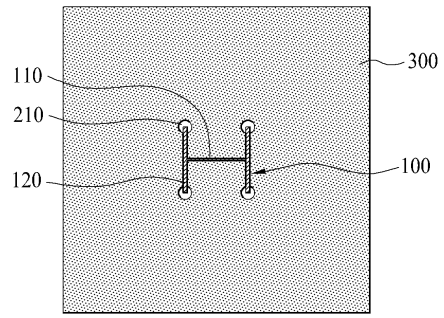
300 : 콘크리트 구조물

도면

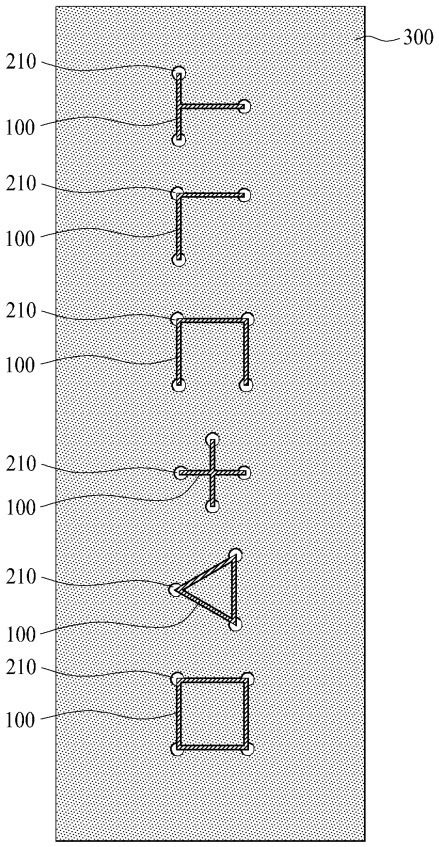
도면1



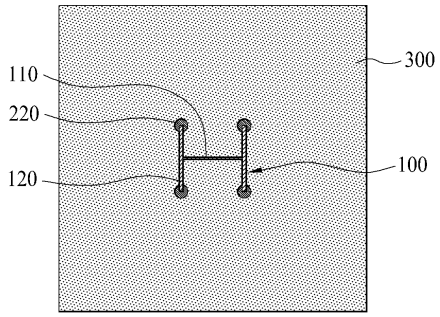
도면2


110
210
120
300
100

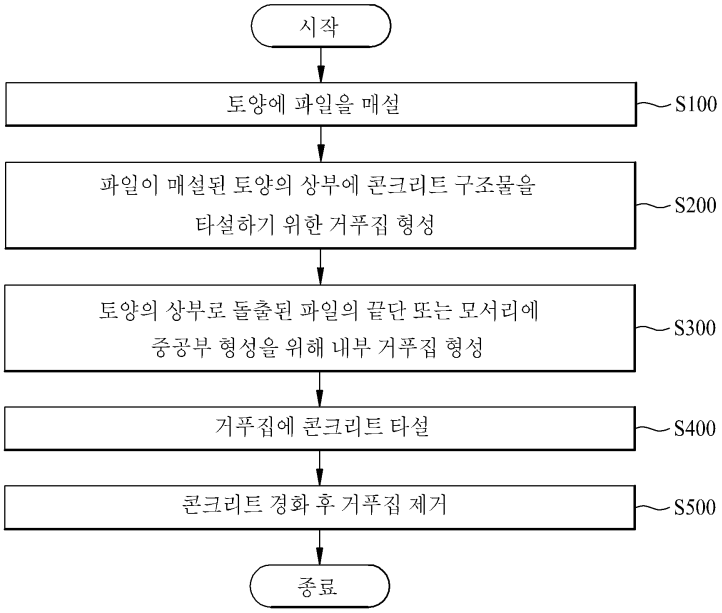
도면3


300
210
100
210
100
210
100
210
100
210
100
210
100

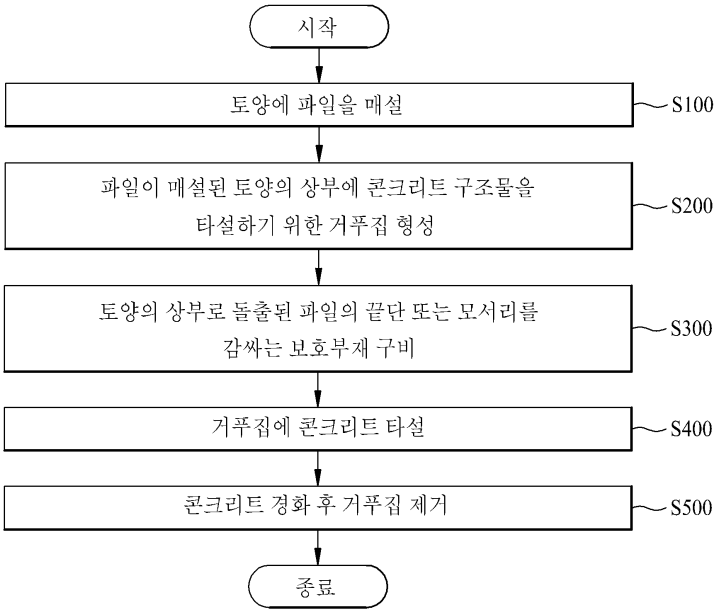
도면4


110
220
120
300
100

도면5


시작
토양에 파일을 매설
S100
파일이 매설된 토양의 상부에 콘크리트 구조물을 타설하기 위한 거푸집 형성
S200
토양의 상부로 돌출된 파일의 끝단 또는 모서리에 중공부 형성을 위해 내부 거푸집 형성
S300
거푸집에 콘크리트 타설
S400
콘크리트 경화 후 거푸집 제거
S500
종료

도면6


시작
토양에 파일을 매설
S100
파일이 매설된 토양의 상부에 콘크리트 구조물을 타설하기 위한 거푸집 형성
S200
토양의 상부로 돌출된 파일의 끝단 또는 모서리를 감싸는 보호부재 구비
S300
거푸집에 콘크리트 타설
S400
콘크리트 경화 후 거푸집 제거
S500
종료