



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월11일
(11) 등록번호 10-1241382
(24) 등록일자 2013년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 27/12 (2006.01) E02D 5/24 (2006.01)
E02D 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0050714
(22) 출원일자 2012년05월14일
심사청구일자 2012년05월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001303567 A*
JP05287735 A*
KR100352982 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 도화엔지니어링
서울특별시 강남구 삼성로 438 (대치동)
주식회사 건화
경기도 안양시 동안구 흥안대로427번길 38 (관양동)
지앤에스건설 주식회사
경기도 성남시 분당구 야탑동 342-1 리더스빌딩 611호
(72) 발명자
허인구
경기도 용인시 수지구 성북동 LG빌리지 1차 112동 1301호
김철년
서울특별시 동작구 노량진동 장승방이로 16길 134 노량진쌍용예가아파트 103동 904호
지영일
서울특별시 양천구 신정3동 1169-20
(74) 대리인
황이남

전체 청구항 수 : 총 2 항

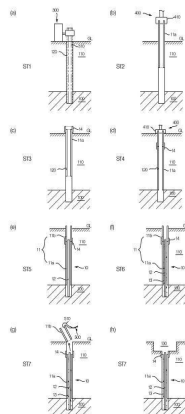
심사관 : 김영표

(54) 발명의 명칭 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법

(57) 요약

본 발명은 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법에 관한 것으로서, 하부 강관 상측 단부에 강관 연장 부재를 이용해 터파기 높이에 상당하는 상부 강관을 분리 가능하게 연장 형성하여 기초 시공시 상부 강관을 당겨 하부 강관으로부터 분리하여 인출함으로써 좀더 쉽게 터파기 작업을 수행하도록 하여 기초 시공을 위한 공사비 및 공기를 절감시킬 수 있도록 하고, 터파기 작업시 노출된 강관 상부를 절단하지 않고 하부 강관으로부터 분리하여 재사용할 수 있도록 함으로써 자재비를 절감시킬 수 있도록 하며, 항타기의 항타 헤드 저면에 하부 강관 및 상부 강관의 상단부가 끼워지게 삽입홈을 형성함과 아울러 삽입홈 내부에서 하부 강관 및 상부 강관 내부에 끼워지게 삽입 돌기를 돌출 형성하여 항타기의 타격 방향을 가이드 함으로써 타격시 편심 하중이 작용하게 되거나 이로 인해 타격되는 상측 단부가 파손되거나 불균일하게 변형되는 것을 방지하는 효과를 갖는다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

지면으로부터 암반층 내부까지 천공된 천공홀에 내에 박혀 설치되는 강관;
상기 강관 내부에 삽입되는 강봉; 및
상기 강관 내부에 채워져 상기 강봉을 일체화시키는 그라우트;을 포함하고,

상기 강관은,

터파기 깊이로부터 상기 암반층까지 박혀 설치되는 하부 강관;

상기 하부 강관의 상측 단부로부터 연장되어 상기 지면으로부터 상기 터파기 깊이까지 박혀 설치되는 상부 강관; 및

상기 하부 강관 상측 단부에 일체로 체결 고정되어 상기 상부 강관을 상기 하부 강관의 상측 단부로부터 상측으로 당겨 분리 가능하게 연결하는 강관 연장 부재;를 포함하며,

지면으로부터 굴착하여 암반층 내부까지 천공홀을 형성하는 천공홀 굴착 단계;

상기 하부 강관 상단부를 향타기로 타격하여 상기 하부 강관을 상기 천공홀 내부에 삽입하는 하부 강관 삽입 단계;

상기 하부 강관 상측 단부에 상기 강관 연장 부재를 고정하는 연장 부재 체결 단계;

상기 강관 연장 부재를 이용해 상기 하부 강관 상측 단부에 상기 상부 강관을 연장 결합하는 상부 강관 연장 단계;

상기 상부 강관 상측 단부를 상기 향타기로 타격하여 상기 하부 강관과 함께 상기 상부 강관을 상기 천공홀 내부에 삽입하는 상부 강관 삽입 단계;

상기 상부 강관을 통해 상기 하부 강관 내부에 상기 강봉을 삽입하는 강봉 삽입 단계;

상기 상부 강관을 통해 상기 강봉이 삽입된 상기 하부 강관 내부에 그라우트를 주입하여 상기 강봉이 일체화되게 구축하는 그라우팅 단계;

상기 상부 강관을 상측으로 당겨 상기 하부 강관으로부터 분리하여 인출하는 상부 강관 인출 단계; 및

상기 상부 강관이 제거된 깊이로 굴착하여 기초 시공을 위해 터파기하는 터파기 단계;를 포함하며,

상기 연장 부재 체결 단계에서,

상기 강관 연장 부재가 상기 하부 강관의 상측 단부의 외주면을 감싸며 끼워져 상측으로 연장되게 체결 고정되며, 상기 상부 강관의 하측 단부가 분리 가능하게 끼워져 연장 결합되도록 내부에 체결 공간을 형성하는 통형상의 연장관으로 이루어지되,

상기 연장관의 일측이 절개되어 개방되는 절개부를 형성하여 상기 상부 강관 및 상기 하부 강관의 외경에 대한 사이즈 조절이 용이하도록 함과 아울러 용접을 통한 하부 강관의 체결이 용이하도록 하고,

상기 하부 강관 삽입 단계 및 상기 상부 강관 삽입 단계에서,

중공형의 파이프 형태로 이루어지는 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관을 타격하는 상기 항타기의 항타 헤드에 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관의 상측 단부가 삽입되어 타격되게 삽입홈을 형성하고,

상기 항타기 헤드의 상기 삽입홈 내부에 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관의 상단 중공 내부에 삽입되게 삽입 돌기를 돌출 형성하여 타격시 편심하중이 작용하지 않고 수직 정방향으로 타격이 이루어질 수 있도록 하는 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 이용한 기초 시공 방법.

청구항 6

지면으로부터 암반층 내부까지 천공된 천공홀에 내에 박혀 설치되는 강관;

상기 강관 내부에 삽입되는 강봉; 및

상기 강관 내부에 채워져 상기 강봉을 일체화시키는 그라우트;를 포함하고,

상기 강관은,

터파기 깊이로부터 상기 암반층까지 박혀 설치되는 하부 강관;

상기 하부 강관의 상측 단부로부터 연장되어 상기 지면으로부터 상기 터파기 깊이까지 박혀 설치되는 상부 강관; 및

상기 하부 강관 상측 단부에 일체로 체결 고정되어 상기 상부 강관을 상기 하부 강관의 상측 단부로부터 상측으로 당겨 분리 가능하게 연결하는 강관 연장 부재;를 포함하며,

지면으로부터 굴착하여 암반층 내부까지 천공홀을 형성하는 천공홀 굴착 단계;

상기 하부 강관 상측 단부를 항타기로 타격하여 상기 하부 강관을 상기 천공홀 내부에 삽입하는 하부 강관 삽입 단계;

상기 하부 강관 상측 단부에 상기 강관 연장 부재를 고정하는 연장 부재 체결 단계;

상기 강관 연장 부재를 이용해 상기 하부 강관 상측 단부에 상기 상부 강관을 연장 결합하는 상부 강관 연장 단계;

상기 상부 강관 상측 단부를 상기 항타기로 타격하여 상기 하부 강관과 함께 상기 상부 강관을 상기 천공홀 내부에 삽입하는 상부 강관 삽입 단계;

상기 상부 강관을 통해 상기 하부 강관 내부에 상기 강봉을 삽입하는 강봉 삽입 단계;

상기 상부 강관을 통해 상기 강봉이 삽입된 상기 하부 강관 내부에 그라우트를 주입하여 상기 강봉이 일체화되게 구축하는 그라우팅 단계;

상기 상부 강관을 상측으로 당겨 상기 하부 강관으로부터 분리하여 인출하는 상부 강관 인출 단계; 및

상기 상부 강관이 제거된 깊이로 굴착하여 기초 시공을 위해 터파기하는 터파기 단계;를 포함하며,

상기 연장 부재 체결 단계에서,

상기 강관 연장 부재가 상기 하부 강관의 상측 단부의 외주면 상에서 기설정된 간격을 두고 원주 방향을 따라 적어도 3개 지점 이상에 각각 체결 고정되는 상기 연장바들로 이루어져, 상기 상부 강관의 하측 단부가 상기 하부 강관 상측 단부에 분리 가능하게 끼워져 연장 결합되도록 하고,

상기 하부 강관 삽입 단계 및 상기 상부 강관 삽입 단계에서,

중공형의 파이프 형태로 이루어지는 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관을 타격하는 상기 항타기의 항타 헤드에 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관의 상측 단부가 삽입되어 타격되게 삽입홈을 형성하고,

상기 항타기 헤드의 상기 삽입홈 내부에 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관의 상단 중공 내부에 삽입되게 삽입 돌기를 돌출 형성하여 타격시 편심하중이 작용하지 않고 수직 정방향으로 타격이 이루어질 수 있도록 하는 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 이용한 기초 시공 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 상부 강관을 하부 강관으로부터 분리 가능하게 형성하고 기초 시공시 상부 강관을 인출한 후 터파기 작업을 수행하도록 하는 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 주지된 바와 같이, 토목 공사시 연약지반 및 불량지반 위에 건축물을 그대로 설치할 수 없으므로 이를 보강하여야 한다. 즉, 기초 지반의 최상부 또는 심층부에서 침하가 일어나 그 위에 세워진 건축물의 안정성에 지대한 영향을 미치므로 모든 건물은 기초 지반이 그 건축물을 지지하기 위한 충분한 지지력을 가져야 한다.

[0003] 현재 기초 지반에 대한 지지력을 확보하기 위한 방법으로 말뚝 기초 보강법이 이용되고 있으며, 말뚝 기초 보강법 중에서도 마이크로 파일(Micro pile)공법이 대표적으로 이용되고 있다.

[0004] 상기한 마이크로 파일 공법은 지반을 천공 후 삽입된 강관 내에 고강도의 강봉이나 강선을 삽입한 후 시멘트계의 그라우트를 주입하여 지지파일을 형성하는 공법을 말한다.

[0005] 이러한 마이크로 파일(Micro Pile)공법은 50년대에 시작되어 전 세계적으로 지반 보강과 파일(Pile)의 대용으로 시공되어 왔으며, 각 나라별 적용목적과 범위에 따라 미니 파일(Mini-Pile), 마이크로 파일(Micro Pile), 루트 파일(Root Pile), 니들 파일(Needle Pile) 등으로 구분될 수 있다.

[0006] 상기한 마이크로 파일은 250mm 이하의 직경의 모든 소구경 파일(Pile)을 칭하지만 간혹 150mm 이하의 직경을 마이크로 파일, 150~250mm의 직경을 미니 파일로 구분하기도 한다.

[0007] 상기한 마이크로 파일 공법은 파일의 직경에 비해 큰 하중을 지지할 수 있는 것으로, 종래의 보어드 파일(Bored Pile)에 비해 주변지반의 교란작용이 적고 압력주입에 의해 유효직경이 증가하며, 지반과 파일 사이의 결합강도를 개선된다.

[0008] 한편, 상기한 마이크로 파일을 이용해 기반을 보강하여 토목공사나 건축공사의 기초를 시공하는 경우, 상기한 마이크로 파일들을 박아 기초 기반을 보강한 이후에 토목 공사나 기초 시공을 위한 터파기 작업을 수행하게 된

다.

- [0009] 그러나 상기한 터파기 작업시 기설정된 간격을 두고 설치되는 마이크로 파일들이 터파기를 위한 굴착 작업을 간섭하게 됨에 따라 터파기를 위한 굴착 작업이 수작업에 의존해야 하기 때문에 공기 및 인건비를 상승시키게 되는 단점을 갖는다.
- [0010] 또한, 터파기 작업 이후에 터파기 깊이 이상으로 노출된 강관을 절단해 제거해야 하는 추가 작업이 필요하기 때문에 강관의 절단 작업에 따른 시공비가 상승하게 되고, 절단된 강관 상부의 재사용이 불가능하여 자재비의 손실을 초래하게 되는 문제점을 갖는다.
- [0011] 또한, 상기한 문제점을 해결하기 위해 기초의 터파기 작업을 선행한 이후에 상기한 마이크로 파일을 박아 기초 시공 작업을 수행하는 경우에도, 터파기를 하고 난 후 마이크로 파일 설치를 위해 필요한 천공기 및 향타기를 내려 작업해야 하기 때문에 천공기 및 향타기의 이동을 위한 추가적인 이송 비용이 증가할 뿐만 아니라 장소가 협소한 경우에는 천공 및 향타 작업이 제한되고 아울러 터파기된 부분의 붕괴에 대비해 흙막이 공사를 따로 수행하여야 하거나 흘러내린 흙을 걷어내야 하여 공기 및 시공비를 증가시키는 문제점을 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 암반층 내부까지 박혀 고정되는 하부 강관 상측 단부에 터파기 높이에 상응하는 상부 강관을 분리 가능하게 연장 형성하여, 기초 시공시 상부 강관을 인출하여 터파기를 위한 굴삭 작업이 좀더 용이하게 이루어질 수 있도록 하고 아울러 분리된 상부 강관을 재이용할 수 있도록 함으로써 작업 공기 및 공사비를 효과적으로 단축시킬 수 있는 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일은, 지면으로부터 암반층까지 천공된 천공홀에 내에 박혀 설치되는 강관; 상기 강관 내부에 삽입되는 강봉; 및 상기 강관 내부에 채워져 상기 강봉을 일체화시키는 그라우트;를 포함하고, 상기 강관은 터파기 깊이로부터 상기 암반층까지 박혀 설치되는 하부 강관; 상기 하부 강관의 상측 단부로부터 연장되어 상기 지면으로부터 상기 터파기 깊이까지 박혀 설치되는 상부 강관; 및 상기 상부 강관을 상기 하부 강관의 상측 단부로부터 상측으로 당겨 분리 가능하게 연결하는 강관 연장 부재;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 여기서, 상기 강관 연장 부재는 상기 하부 강관 상측 단부에 일체로 체결 고정되는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 상기 강관 연장 부재는 상기 하부 강관의 상측 단부의 외주면을 감싸며 끼워져 상측으로 연장되게 체결 고정되며, 상기 상부 강관의 하측 단부가 분리 가능하게 끼워져 연장 결합되도록 내부에 체결 공간을 형성하는 통형상의 연장관으로 이루어질 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 강관 연장 부재는 상기 하부 강관의 상측 단부의 외주면 상에서 기설정된 간격을 두고 원주 방향을 따라 적어도 3개 지점 이상에서 각각 체결 고정되며, 상기 상부 강관의 하측 단부가 분리 가능하게 끼워져 연장 결합되도록 하는 연장바들로 이루어질 수 있다.
- [0017] 상기의 목적을 달성하기 위한 또 다른 본 발명의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 이용한 기초 시공 방법은, 지면으로부터 굴착하여 암반층 내부까지 천공홀을 형성하는 천공홀 굴착 단계; 상기 하부 강관 상단부를 향타기로 타격하여 상기 하부 강관을 상기 천공홀 내부에 삽입하는 하부 강관 삽입 단계; 상기 강관 연장 부재를 이용해 상기 하부 강관 상단부에 상기 강관 연장 부재를 이용해 상기 상부 강관을 연장 결합하는 상부 강관 연장 단계; 상기 상부 강관 상단부를 상기 향타기로 타격하여 상기 하부 강관과 함께 상기 상부 강관을 상기 천공홀 내부에 삽입하는 상부 강관 삽입 단계; 상기 상부 강관을 통해 상기 하부 강관 내부에 상기 강봉을 삽입하는 강봉 삽입 단계; 상기 상부 강관을 통해 상기 강봉이 삽입된 상기 하부 강관 내부에 그라우트를 주입하여 상기 강봉이 일체화되게 구축하는 그라우팅 단계; 상기 상부 강관을 상측으로 당겨 상기 하부 강관으로부터 분리하여 인출하는 상부 강관 인출 단계; 및 상기 상부 강관이 제거된 깊이로 굴착하여 기초 시공을 위해 터파기

하는 터파기 단계;를 포함하여 이루어진다.

[0018] 여기서, 상기 하부 강관 삽입 단계 이후에 상기 하부 강관 상측 단부에 상기 강관 연장 부재를 고정하는 연장 부재 체결 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 하부 강관 삽입 단계 및 상기 상부 강관 삽입 단계에서, 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관을 타격하는 상기 향타기의 향타 헤드에는 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관의 상측 단부가 삽입되어 타격되게 삽입홈이 형성되는 것이 바람직하며, 상기 향타기 헤드의 상기 삽입홈 내부에는 상기 하부 강관 및 상기 상부 강관의 상단 내부에 삽입되게 삽입 돌기가 돌출 형성되는 것이 더 바람직하다.

발명의 효과

[0020] 상기한 본 발명의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법에 따르면, 하부 강관 상측 단부에 강관 연장 부재를 이용해 터파기 높이에 상당하는 상부 강관을 분리 가능하게 연장 형성하여 기초 시공시 상부 강관을 당겨 하부 강관으로부터 분리하여 인출함으로써 좀더 쉽게 터파기 작업을 수행하도록 하여 기초 시공을 위한 공사비 및 공기를 절감시킬 수 있는 효과를 갖는다.

[0021] 또한, 본 발명의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법에 따르면, 하부 강관 상측 단부에 강관 연장 부재를 이용해 터파기 높이에 상당하는 상부 강관을 분리 가능하게 연장 형성함으로써 터파기 작업시 노출된 강관 상부를 절단하지 않고 하부 강관으로부터 분리하여 재사용할 수 있도록 함으로써 자재비를 절감시킬 수 있는 효과를 갖는다.

[0022] 또한, 본 발명의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초 시공 방법에 따르면, 향타기의 향타 헤드 저면에 하부 강관 및 상부 강관의 상단부가 끼워지게 삽입홈을 형성함과 아울러 삽입홈 내부에서 하부 강관 및 상부 강관 내부에 끼워지게 삽입 돌기를 돌출 형성하여 향타기의 타격 방향을 가이드 함으로써 타격시 편심 하중이 작용하게 되거나 이로 인해 타격되는 상측 단부가 파손되거나 불균일하게 변형되는 것을 방지하는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 도시한 측단면도이다.
- 도 2는 도 1의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 이용한 기초 시공 상태를 도시한 측단면도이다.
- 도 3은 도 1의 강관 연결부재를 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 강관 연결부재의 변형예를 도시한 사시도이다.
- 도 5의 (a) 내지 (g)는 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 이용한 기초 시공 과정을 개략적으로 도시한 측단면도이다.
- 도 6은 도 5의 하부 강관 및 상부 강관을 타격하기 위해 사용되는 향타기의 향타 헤드를 도시한 측단면도이다.
- 도 7은 도 6의 향타기의 향타 헤드에 대한 변형예를 도시한 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 도시한 측단면도이고, 도 2는 도 1의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 이용한 건축물 기초 시공 상태를 도시한 측단면도이다.

[0026] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 실시예의 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일(10; 이하 마이크로 파일이라 통칭함)은 기본적으로 지면(GL)으로부터 암반층(100) 내부까지의 깊이(h3)로 천공된 천공홀(120)에 내에 박혀 매설되는 강관(11), 상기 강관(11) 내부에 삽입되어 설치되는 강봉(12) 그리고 상기 강관(11) 내부에서 채

워져 상기 강봉(12)을 일체화시키는 그라우트(13)를 포함하여 구성된다.

- [0027] 상기한 강관(11)은 하부 강관(11a), 상부 강관(11b) 및 강관 연결부재(14)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 하부 강관(11a)은 기초 시공시 상기한 천공홀(120)의 터파기 깊이(h1)로부터 상기 암반층(100)까지의 깊이(h2) 박혀 설치되어 부분으로, 주로 연약지반(110) 구간에서 천공홀(120)의 내측으로 주변 지반이 붕괴되는 것을 방지함과 아울러 강봉(12)을 삽입한 후 그라우트(13)를 주입해 일체로 구축하기 위한 내부 공간을 제공하도록 한다.
- [0029] 상부 강관(11b)은 상기 하부 강관(11a)의 상측 단부로부터 연장되어 상기 지면(GL)으로부터 상기한 천공홀(120)의 상기 터파기 깊이(h1)까지 박혀 설치되는 부분으로, 터파기(120) 깊이(h1) 상측에서 천공홀(120)의 내측으로 주변 지반이 붕괴되는 것을 방지함과 아울러 이를 하부 강관(11a) 내부로 강봉(12) 및 그라우트(13)를 삽입하기 위한 통로를 제공하도록 한다.
- [0030] 그리고, 강관 연결부재(14)는 상기 하부 강관(11a) 상측 단부에 체결 고정되어 상기 상부 강관(11b)을 상기 하부 강관(11a)의 상측 단부로부터 연장 형성하는 부분으로, 후술하는 상부 강관 삽입 단계(ST4)에서 항타기(400)로 연장 결합된 상부 강관(11b)의 상단부를 타격해 이와 함께 하측에 연장 결합된 하부 강관(11a)이 천공홀(120) 내부에 일체로 박혀 삽입되도록 하고 아울러 터파기 단계(ST4)에서 상부 강관(11b)이 하부 강관(11a)으로부터 분리되며 상측으로 뿔혀 인출될 수 있도록 한다.
- [0031] 도 3은 도 1의 강관 연결부재를 도시한 사시도이고, 도 4는 도 3의 강관 연결부재의 변형예를 도시한 사시도이다.
- [0032] 도 3을 참조하여 설명하면, 본 실시예의 강관 연결부재(14)는 상기 하부 강관(11a)의 상측 단부의 외주면을 감싸며 끼워져 상측으로 연장되게 체결 고정되어, 상기 상부 강관(11b)의 하측 단부가 분리 가능하게 끼워져 연장 결합되도록 상측 내부에 체결 공간을 형성하는 통형상의 연장관(14a)으로 이루어지는 것을 예시한다.
- [0033] 한편, 상기 연장관(14a)은 강관의 외경에 대한 사이즈 조절이 용이하도록 함과 아울러 용접을 통한 하부 강관(11a)의 체결이 용이하도록 일측이 절개되어 개방되는 절개부(14b)를 가지고 형성될 수 있다.
- [0034] 전술한 바와 같이, 본 실시예에서 강관 연결부재(14)는 상기한 통형상의 연장관(14a)으로 이루어지는 것을 예시하고 있으나 본 발명이 이에 반드시 한정되는 것은 아니며, 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 하부 강관(11a)의 상측 단부의 외주면 상에서 원주 방향을 따라 기설정된 간격을 두고 적어도 3개 지점 이상에서 각각 체결 고정되며 상기 상부 강관(11b)의 하측 단부가 이들 사이에 분리 가능하게 끼워져 연장 결합되도록 하는 연장바들(14c)로 이루어질 수도 있다.
- [0035] 한편 본 실시예에서는 상부 강관의 인출시 인출 저항을 줄이기 위해 강관 연결부재(14)가 하부 강관(11a) 상측 단부에 체결 고정되는 것을 예시하고 있으나, 본 발명이 이에 반드시 한정되는 것은 아니며 하부 강관(11a) 상측 단부에 대응되는 상부 강관(11b) 하측 단부의 외주면 상에 체결되어 상부 강관(11b)과 함께 하측 강관(11a)으로부터 분리되게 구성될 수도 있다.
- [0036] 다시 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 강봉(12)은 하부 강관(11a) 내부에 주입되어 그라우트(13)에 의해 일체로 구축된 후, 돌출된 상측 단부가 콘크리트 기초(200) 내부에 매립 설치되는 지지 플레이트(220)에 체결되어 기초(200)를 견고하게 잡아 지지하도록 한다.
- [0037] 그리고, 그라우트(13)는 미세한 균열이나 소균열에도 쉽게 침투하여 상기한 강봉(12)을 강봉(11)과 일체로 구축할 수 있게 강력한 접착력과 보강 효과를 발휘할 수 있는 시멘트, 에폭시 및 에폭시 몰탈 등으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0038] 이하, 상기한 상부 강관(11b)이 인출 가능한 마이크로 파일(10)을 이용한 기초 시공 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0039] 도 5 내지 도 11은 상부 강관이 인출 가능한 마이크로 파일을 이용한 기초 시공 과정을 개략적으로 도시한 측면면도이다.
- [0040] 도 5의 (a) 내지 (g)를 참조하여 설명하면, 상기한 마이크로 파일(10)을 이용한 기초 시공 과정은 천공홀 굴착 단계(ST1), 하부 강관 삽입 단계(ST2), 연장 부재 체결 단계(ST3), 상부 강관 연장 단계(ST4), 상부 강관 삽입 단계(ST5), 강봉 삽입 단계(ST6), 그라우팅 단계(ST7), 상부 강관 인출 단계(ST8), 터파기 단계(ST9)를 포함하

여 이루어진다.

- [0041] 도 5의 (a)를 참조하여 설명하면, 천공홀 굴착 단계(ST1)에서는 천공기(300)의 드릴 비트(310)를 이용하여 지면(GL)으로부터 연약지반(110)를 거쳐 암반층(100) 내부까지 굴착하여 천공홀(120)을 형성한다.
- [0042] 도 5의 (b)를 참조하여 설명하면, 하부 강관 삽입 단계(ST2)에서는 상기 하부 강관(11a) 상단부를 향타기(400)로 타격하여 상기 천공홀(120) 내부에 삽입되게 하부 강관(11a)을 박아 넣도록 한다
- [0043] 도 5의 (c)를 참조하여 설명하면, 연장 부재 체결 단계(ST3)에서는 상기 하부 강관 삽입 단계(ST2) 이후 상기 하부 강관(11a) 상측 단부에 상기 강관 연장 부재(14)를 끼워 체결 고정하도록 한다.
- [0044] 본 실시예에서는 강관 연장 부재(14)인 연장관(14a)을 용접하여 하부 강관 상측 단부 외주면 상에 체결 고정하는 것을 예시하며, 용접 이외에 볼트 및 리벳 등을 포함한 다양한 체결 수단들을 이용해 체결 고정할 수 있음은 당연하다.
- [0045] 또한, 상기한 강관 연장 부재(14)는 전술한 바와 같이 하부 강관(11a) 상측 단부가 아니라 이에 연장 결합되는 상부 강관(11b) 하측 단부 외주면 상에 체결 고정되어, 후술하는 상부 강관 인출 단계(ST8)에서 상부 강관(11b)과 함께 하부 강관(11a)으로부터 분리되어 인출될 수 있도록 구성할 수도 있다.
- [0046] 도 5의 (d)를 참조하여 설명하면, 상부 강관 연장 단계(ST4)에서는 상기 하부 강관(11a) 상측 단부에 체결 고정된 상기 강관 연장 부재(14)를 통해 상기 상부 강관(11b)을 당겨 분리 가능하게 연장 형성한다.
- [0047] 그리고, 상부 강관 삽입 단계(ST5)에서는 상기 상부 강관(11b) 상단부를 상기 향타기(400)로 타격하여 하부에 연장 결합된 상기 하부 강관(11a)과 함께 상기 상부 강관(11b)을 박아 넣어 상기 천공홀(120) 내부에 삽입 설치되도록 한다.
- [0048] 이때, 상부 강관(11b)은 지면(GL)으로부터 상기한 상기 터파기(130) 깊이(h1)까지 박혀 설치되며, 하부 강관(11a)은 상부 강관(11b)에 연속하여 터파기(130) 깊이(h1)로부터 상기 암반층(100)까지의 깊이(h2)로 박혀 설치된다.
- [0049] 도 6은 도 5의 하부 강관 및 상부 강관을 타격하기 위해 사용되는 향타기의 향타 헤드를 도시한 측면면도이고, 도 7은 도 6의 향타기의 향타 헤드에 대한 변형예를 도시한 측면면도이다.
- [0050] 도 6을 참조하여 설명하면, 상기 하부 강관 삽입 단계(ST2) 및 상기 상부 강관 삽입 단계(ST5)에서, 상기 하부 강관(11a) 및 상기 상부 강관(11b)을 타격하는 상기 향타기(400)의 향타 헤드(410) 바닥면에는 상기 하부 강관(11a) 및 상기 상부 강관(11b)의 상측 단부가 삽입되게 삽입홈(411)이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0051] 이처럼, 향타기(400)의 향타 헤드(410)에 삽입홈(411)을 형성함으로써, 삽입홈 내부에 하부 강관(11a) 및 상기 상부 강관(11b)의 상측 단부가 삽입된 상태로 진동에 의한 타격이 이루어지도록 하는 과정에서 정방향(수직 방향)으로 타격이 이루어지게 가이드 하여 타격시 편심 하중이 작용하게 되거나 이로 인해 타격되는 상측 단부가 파손되거나 불균일하게 변형되는 것을 방지할 수 있도록 한다.
- [0052] 본 실시예에서는 상기 향타기(400)의 향타 헤드(410)에 삽입홈(411)이 형성되는 것을 예시하고 있으나, 도 7에 도시한 바와 같이, 상기 하부 강관(11a) 및 상기 상부 강관(11b)의 상측 단부 내측으로 삽입되게 삽입 돌기(412)가 돌출 형성되도록 하는 것이 좀더 바람직하다.
- [0053] 이때, 삽입 돌기(412)는 상기한 삽입홈(411) 내에 끼워진 상기 하부 강관(11a) 및 상기 상부 강관(11b)의 내측을 지지하며 보강하도록 하여 타격시 편심 하중이 작용하거나 상측 단부가 불균일하게 파손 및 변형되는 좀더 효과적으로 것을 방지할 수 있도록 한다.
- [0054] 다시 도 5의 (e)를 참조하여 설명하면, 강봉 삽입 단계(ST6)에서는 상부 강관(11b)을 통해 상기 하부 강관(11a) 내부에 강봉(12)을 삽입한다.
- [0055] 도 5의 (f)를 참조하여 설명하면, 그라우팅 단계(ST7)에서는 상기 상부 강관(11b)을 통해 상기 강봉(12)이 삽입된 상기 하부 강관(11a) 내부에 그라우트(13)를 주입하여 상기 강봉(12)이 일체화되게 구축한다.
- [0056] 도 5의 (g)를 참조하여 설명하면, 상부 강관 인출 단계(ST8)에서는 하부 강관(11a) 내부에서 강봉(12)이 그라우트(13)에 의해 일체로 구축되면, 기초(200) 시공을 위한 터파기 작업을 위해 상기 상부 강관(11b)의 상측 단부를 크레인(500)에 연결된 후크(510)로 걸어 상기 하부 강관으로부터 분리하여 뽑아 인출하도록 한다.
- [0057] 그리고, 도 5의 (h)를 참조하여 설명하면, 터파기 단계(ST5)에서는 상기 상부 강관(11b)이 인출된 터파기 깊이

(h1)까지 굴삭기 등을 이용해 기초 시공을 위한 터파기(130)를 수행하게 된다.

[0058] 이처럼, 하부 강관(11a) 상측 단부에 강관 연장 부재(14)를 이용해 터파기 높이(h1)에 해당하는 상부 강관(11b)을 분리 가능하게 연장 형성하여 기초(200) 시공시 상부 강관(11b)을 당겨 하부 강관(11a)으로부터 분리시켜 인출함으로써 종래 터파기 작업시 강관(11)의 상단부가 걸려 간섭되는 것을 방지함으로써 굴삭기 등을 이용해 터파기(130)를 위한 굴착 작업이 좀더 쉽고 용이하게 이루어질 수 있도록 하고 아울러 강관(11) 상단부에 대한 절단 작업 없이 인출된 상부 강관(11b)을 재활용하도록 함으로써 자재비를 절감할 수 있도록 한다.

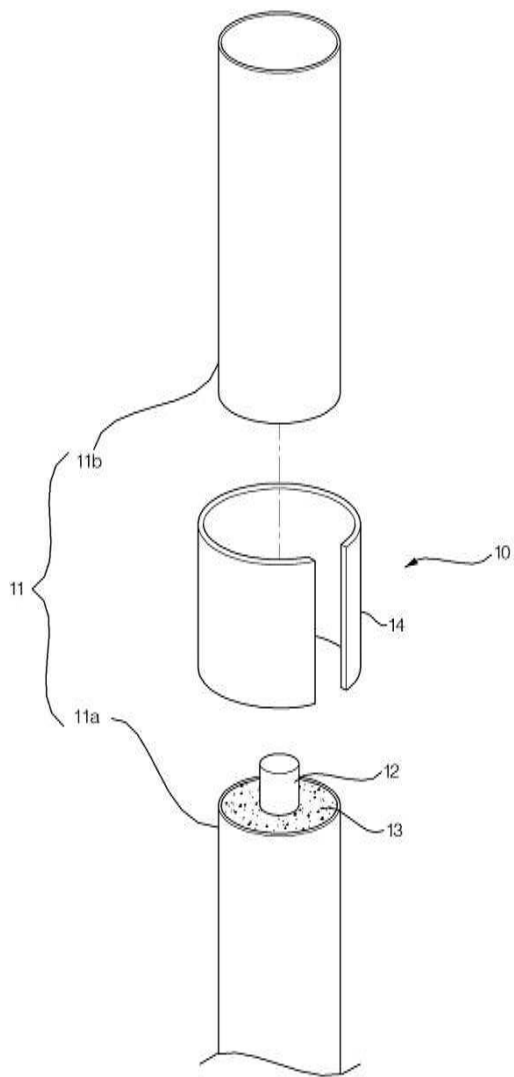
[0059] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

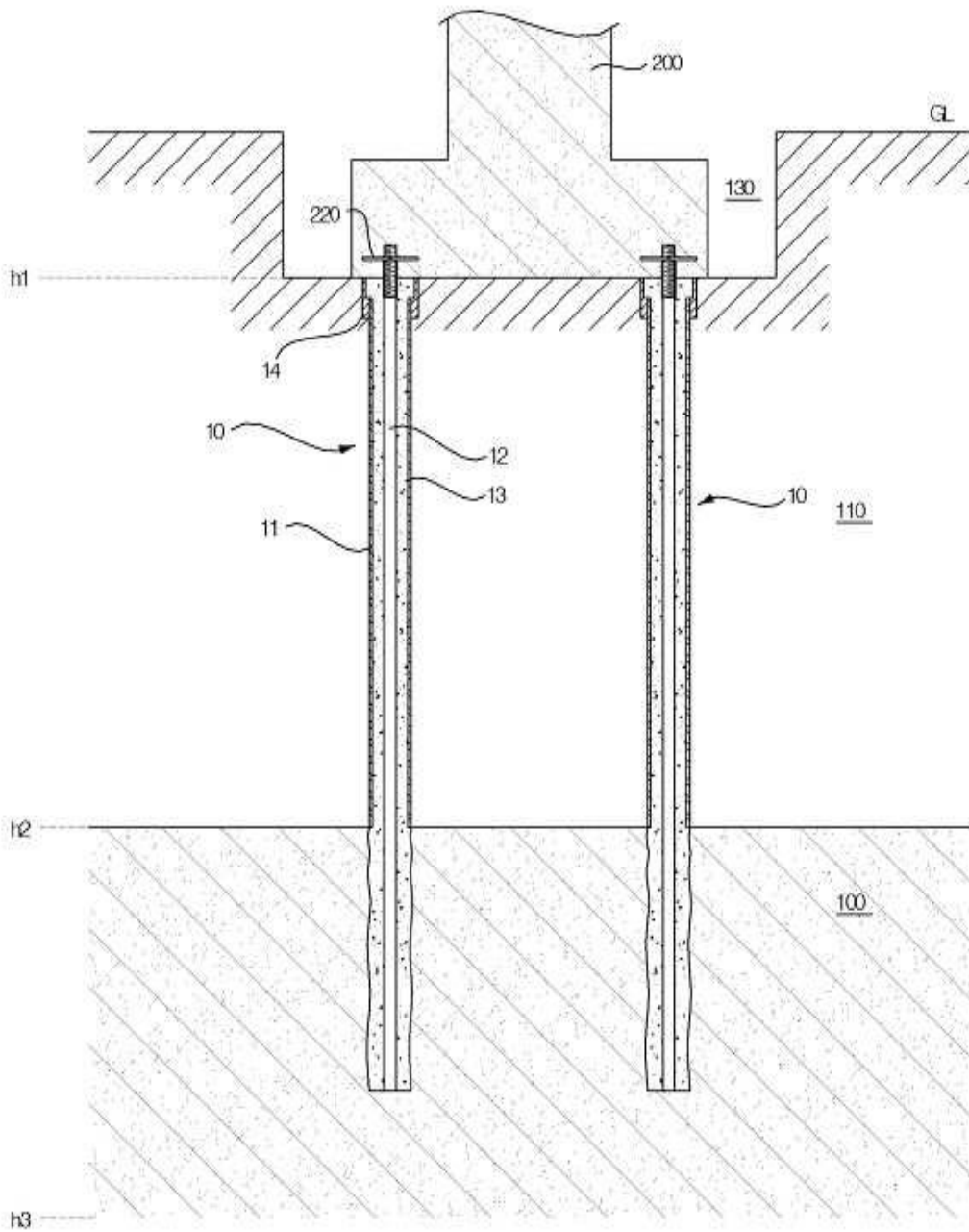
- [0060]
- | | |
|-------------|--------------|
| 10: 마이크로 파일 | 11: 강관 |
| 11a: 하부 강관 | 11b: 상부 강관 |
| 12: 강봉 | 13: 그라우트 |
| 14: 강관 연결부재 | 14a: 연장관 |
| 14b: 절개부 | 14c: 연장마 |
| 100: 암반층 | 110: 연약지반 |
| 120: 천공홀 | 130: 터파기(홈) |
| 200: 기초 | 220: 지지 플레이트 |
| 300: 천공기 | 310: 드릴 비트 |
| 400: 향타기 | 410: 향타 헤드 |
| 411: 삽입홈 | 412: 삽입 돌기 |
| 500: 크레인 | 510: 후크 |
- h1: 지면으로부터 터파기 깊이(상부 강관 길이)
h2: 암반층까지의 깊이(하부 강관 삽입 깊이)
h3: 암반층 내부까지 천공된 깊이(천공홀의 깊이)

도면

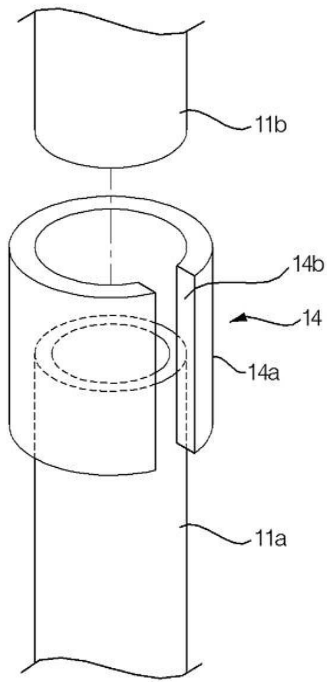
도면1



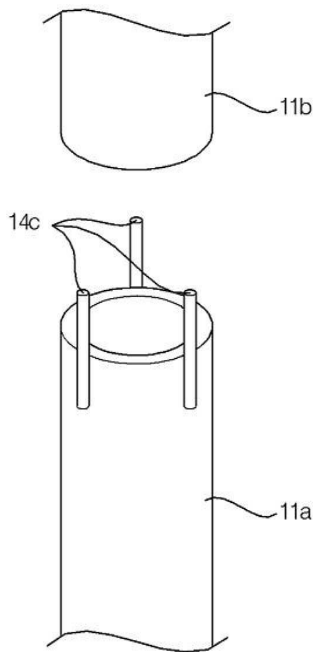
도면2



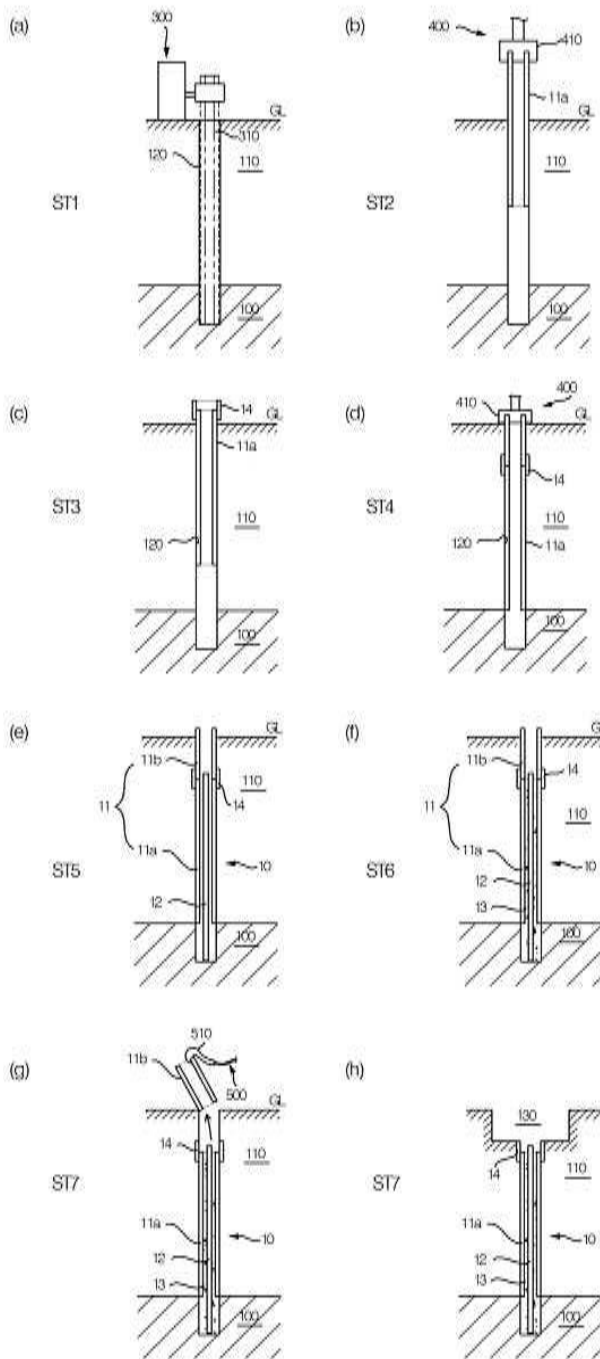
도면3



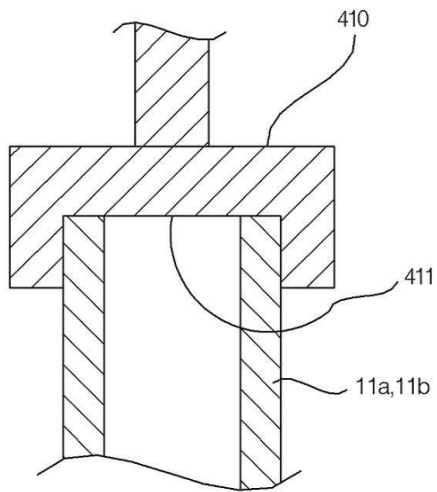
도면4



도면5



도면6



도면7

