



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월21일
(11) 등록번호 10-1869706
(24) 등록일자 2018년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/56 (2006.01) E02D 5/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 5/56 (2013.01)
E02D 5/523 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0158441
(22) 출원일자 2017년11월24일
심사청구일자 2017년11월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR200462047 Y1*
KR1020160109032 A*
KR1020140132996 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김용모
서울특별시 관악구 호암로 399, 306동 1402호 (신림동, 삼성산주공아파트)
김진우
서울특별시 관악구 호암로 399, 306동 1402호 (신림동, 삼성산주공아파트)
김진기
경기도 성남시 분당구 정자일로 80, 406동 1202호 (정자동, 상록마을)
(72) 발명자
김용모
서울특별시 관악구 호암로 399, 306동 1402호 (신림동, 삼성산주공아파트)
김진기
경기도 성남시 분당구 정자일로 80, 406동 1202호 (정자동, 상록마을)
김진우
서울특별시 관악구 호암로 399, 306동 1402호 (신림동, 삼성산주공아파트)
(74) 대리인
이범호

전체 청구항 수 : 총 1 항

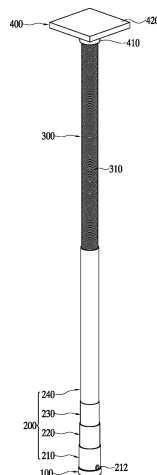
심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일

(57) 요약

본 발명은 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일에 관한 것으로, 지반에 대한 지지력을 향상시킬 수 있음과 아울러 별도의 커플러와 록볼트를 사용하지 않고 결합할 수 있어 시공기간을 단축시키고 비용을 절감할 수 있도록 하고, 강봉을 사용하지 않고 원형 파이프를 사용함으로써 파일 전체를 경량화하여 장비를 이용하지 않고서도 인력으로 다룰 수 있으며, 별도의 호스를 관입하지 않고서도 시멘트 밀크 그라우팅이 가능하게 되어 시공성이 개선되도록 한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E02D 2200/1671 (2013.01)

E02D 2600/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하단지지원판(100)과; 상기 하단지지원판(100)의 상면에 결합되는 하단파일(200)과; 상기 하단파일(200)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 상단파일(300); 및 상기 상단파일(300)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 파일캡(400);을 포함하여 구성되며,

상기 하단지지원판(100)은 지반에 천공되는 천공홀(H)의 내경에 대응하는 외경으로 구성되고,

상기 하단파일(200)은 상기 하단지지원판(100)의 외경보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로 구성되며 상기 하단지지원판(100)의 상면에 고정 결합되는 제1 하단파일(210)과; 상기 제1 하단파일(210)의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며 상기 제1 하단파일(210)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제2 하단파일(220)과; 상기 제2 하단파일(220)의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며, 상기 제2 하단파일(220)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제3 하단파일(230); 및 상기 제3 하단파일(230)의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며, 상기 제3 하단파일(230)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제4 하단파일(240);을 포함하여 구성되며,

상기 상단파일(300)은 상기 제4 하단파일(240)의 외경보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로 구성되어,

상기 하단지지원판(100)의 상단과 제1 하단파일(210)의 하단 사이와,

상기 제1 하단파일(210)의 상단과 제2 하단파일(220)의 하단 사이와,

상기 제2 하단파일(220)의 상단과 제3 하단파일(230)의 하단 사이와 ,

상기 제3 하단파일(230)의 상단과 제4 하단파일(240)의 하단 사이 및,

상기 제4 하단파일(240)의 상단과 상단파일(300)의 하단 사이에 각각 걸림턱이 형성되며,

상기 하단지지원판(100)의 상면과 제1 하단파일(210)의 하단은 용접에 의하여 결합되고,

상기 제1 하단파일(210)은 상단에 형성되는 제1 암나사부(211)를 구비하며,

상기 제2 하단파일(220)은 하단에 형성되어 상기 암나사부(211)에 나사결합되는 수나사부(221)와 상단에 형성되는 암나사부(222)를 구비하고,

상기 제3 하단파일(230)은 하단에 형성되어 상기 암나사부(222)에 나사결합되는 수나사부(231)와 상단에 형성되는 암나사부(232)를 구비하며,

상기 제4 하단파일(240)은 하단에 형성되어 상기 암나사부(232)에 체결되는 수나사부(241)와 상단에 형성되는 암나사부(242)를 구비하고,

상기 제1 하단파일(210)은 주벽 하단부에 형성되는 시멘트 밀크 주입공(212)을 구비하며,

상기 제4 하단파일(240)의 외주면에는 파일의 지반에 대한 지지력과 인발력에 대한 지지력이 보장되도록 하기 위한 복수개의 지지력 보강돌기(250)를 구비하고,

상기 상단파일(300)은 외주면에 상기 제3 하단파일(230)의 암나사부(232)에 체결되는 수나사부(310)가 외주면 전체에 걸쳐서 형성되는 원형 파이프로 구성되고,

상기 파일캡(400)은 상기 상단파일(300)의 수나사부(310)의 상단부에 체결되는 암나사부(411)를 가지는 원통부(410)와, 상기 원통부(410)의 상단에 결합되는 상단마감판(420)을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 지반 보강 분야 기술 중에서, 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 지반에 대한 지지력과 인발력에 대한 지지력을 향상시킬 수 있음과 아울러 별도의 커플러와 록볼트를 사용하지 않고 결합할 수 있어 시공기간을 단축시키고 비용을 절감할 수 있도록 하고, 강봉을 사용하지 않고 원형 파이프를 사용함으로써 파일 전체를 경량화하여 장비를 이용하지 않고서도 인력으로 다룰 수 있도록 하며, 별도의 호스를 관입하지 않고서도 시멘트 밀크 크라우팅이 가능하게 되도록 한 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 건축물이나 토목구조물의 하중을 지지하는 기초를 시공함에 있어서는 기초구조 보강을 위해 PC(Prestressed Concrete)파일이 널리 사용되어 왔다.

[0003] 종래 PC파일의 단점을 보완하기 위한 것으로서 PHC파일(Pretensioned Spun High Strength Concrete Pile)과, 헬리칼 파일(Helical Pile) 및 마이크로 파일(Micro Pile)이 실용화되고 있다.

[0004] 종래 PHC파일은 콘크리트 구조물로 구성되며, 중심부에 PC강봉이 매설되고 그 주위에 나선형 철선이 매설된 상부파일과 중앙파일 사이 및 중앙파일과 하부파일 사이에 조인트 철판과 보강밴드를 구비하고, 상부파일의 상단에 보강캡을 포함하여 구성되며, 외경이 400mm ~ 600mm인 것이 사용되고 있다.

[0005] 헬리칼 파일은 중공 파이프 형태의 샤프트와, 샤프트의 외주면에 용접되는 헬리칼 날개를 포함하여 구성되며, 샤프트의 외경×관벽두께가 88.9mm × 11.0mm인 것과 114.3mm × 9.0mm인 것이고, 헬리칼 날개는 외경 240mm, 270mm, 300mm인 것이 사용되고 있다.

[0006] 이러한 PHC파일과 헬리칼 파일을 비교하면, PHC파일은 외경이 400mm ~ 600mm인 경우, 90kN/EA ~ 1800kN/EA의 파일 본당 허용 내력을 가지며,

[0007] 헬리칼 파일은 샤프트의 외경×관벽두께가 88.9mm × 11.0mm인 경우 600kN/EA이고, 114.3mm × 9.0mm인 경우 700kN/EA의 파일 본당 허용 내력을 가진다.

[0008] 따라서 PHC파일은 헬리칼 파일에 비하여 큰 지지력 및 내력을 가지고 있어서 건축물이 고층화되고 토목구조물이 대형화됨에 따라 좀더 깊은 근입량과 큰 지지력을 필요로 하는 경우에 적합하다는 장점이 있으나, PHC파일은 타격에 의하여 근입하는 타격방식과 파일을 압입력에 의하여 근입하는 압입방식으로 시공하게 되는 것으로, 이러한 타격방식과 압입방식은 시공시 소음과 진동에 따른 안전상의 문제와 환경상의 문제 등의 단점이 있다.

[0009] 헬리칼 파일은 지지력 및 내력에서 PHC파일에 비하여 낮다는 단점이 있으나, 헬리칼 파일은 오거 드릴 머신 (auger drill machine)과 같은 대형 장비를 사용하지 않고 백호우(Backhoe)의 붐 선단에 설치한 유압회전장치에 결합하여 회전시키는 회전압입방식으로 시공되는 것으로, 시공시 소음과 진동에 따른 안전상의 문제와 환경상의 문제를 해결할 수 있다는 장점이 있다.

[0010] 또한 헬리칼 파일은 도심지와 같이 시공장소가 협소하고 소음에 민감한 장소 및 인발력(뽑히는 방향으로 작용하는 힘)이 주로 작용하는 건축물의 시공시 유리하다는 장점이 있다.

[0011] 마이크로 파일은 지반을 크롤러 드릴(Crawler Drill) 장비에 의하여 지반을 천공하고, 천공홀에 쓰레드 바(Thread Bar)를 삽입한 후 시멘트 밀크를 주입하여 주면마찰 지지파일을 형성하는 공법이다.

[0012] 마이크로 파일은 소구경 파일 공법으로서 소형 장비로 협소하고 층고가 낮은 소규모 건축물을 소형 장비만으로 시공이 가능하다는 장점이 있다.

[0013] 그러나 종래의 마이크로 파일은 일정한 직경을 가지는 쓰레드 바로 구성되어 있기 때문에 지반에 대한 지지력이 충분히 만족시키지 못하는 단점이 있다.

[0014] 종래 마이크로 파일을 구성하는 쓰레드 바는 50mm, 65mm, 70mm의 직경을 가지는 강봉을 사용하는데, 각각 500kN/EA, 700kN/EA, 1000kN/EA의 파일 본당 지지력 및 인발력을 가진다.

[0015] 또한 직경이 50mm이고 길이가 3m인 강봉의 중량은 46kg이고, 직경이 65mm이고 길이가 3m인 강봉의 중량은 78kg이며, 직경이 75mm이고 길이가 3m인 강봉의 중량은 104kg으로서 인력으로 다루기 어려워 소형 크레인이나 백호우 등의 장비를 추가로 이용하여야 하여야 하므로 시공이 번거롭게 되는 문제점이 있다.

[0016] 또한 근입깊이에 따라서는 복수개의 쓰레드 바를 연결하여 시공하게 되는데 이 경우 복수개의 쓰레드 바를 커플

러로 연결하여야 하므로 시공기간이 지연되고 비용이 증가하게 되는 문제점이 있다.

- [0017] 또한 종래의 마이크로 파일은 쓰레드 바가 강봉으로 구성되어 있기 때문에 시멘트 밀크 그라우팅을 위해서는 시공시 별도의 호스를 강봉과 함께 관입하여야 하므로 시공성이 떨어진다는 문제점이 있다.
- [0018] 종래 마이크로 파일과 관련한 선행기술로서 대한민국 등록특허 제10-0666678호(2007.01.03. 등록) "선단지지 라운드 플레이트를 가지는 마이크로 파일"(이하, '선행기술'이라 함)이 알려져 있다.
- [0019] 상기 선행기술은 시텍바의 하단에 선단지지라운드 플레이트를 구비하여 지지력이 증가되도록 하고, 복수개의 연결하기 위한 커플러로 연결할 수 있도록 하며, 커플러를 보강하는 록볼트를 구비하여 진직도를 향상시킬 수 있도록 하는 기술을 개시하고 있다.
- [0020] 그러나 상기 선행기술은 선단지지라운드 플레이트에 의하여 지지력이 증가되는 장점은 있으나, 시텍바가 강봉으로 구성되어 있고 커플러에 의하여 연결하고 록볼트에 의하여 진직도를 향상시키는 것일 뿐만 아니라 시텍바가 강봉으로 구성되어 있어 인력으로 다룰 수 없을 정도로 무겁기 때문에 종래 기술의 마이크로 파일의 문제점이 그대로 남아 있는 것이다.
- [0021] 또한 시텍바가 강봉으로 구성되어 있기 때문에 시멘트 밀크 그라우팅을 위해서는 시공시 마이크로 파일의 근입과 동시에 별도의 천공홀에 호스를 관입하여야 하므로 시공성이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0022] 따라서 지반에 대한 지지력을 향상시킬 수 있음과 아울러 별도의 커플러와 록볼트를 사용하지 않고 결합할 수 있어 시공기간을 단축시키고 비용을 절감할 수 있도록 하고, 강봉을 사용하지 않고 원형 파이프를 사용함으로써 파일 전체를 경량화하여 장비를 이용하지 않고서도 인력으로 다룰 수 있도록 하며, 별도의 호스를 관입하지 않고서도 시멘트 밀크 그라우팅이 가능하게 하는 기술의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0023] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0666678호(2007.01.03. 등록) "선단지지 라운드 플레이트를 가지는 마이크로 파일"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0024] 따라서 본 발명의 목적은 지반에 대한 지지력과 인발력에 대한 지지력을 향상시킬 수 있음과 아울러 별도의 커플러와 록볼트를 사용하지 않고 결합할 수 있어 시공기간을 단축시키고 비용을 절감할 수 있도록 하고, 강봉을 사용하지 않고 원형 파이프를 사용함으로써 파일 전체를 경량화하여 장비를 이용하지 않고서도 인력으로 다룰 수 있도록 하며, 별도의 호스를 관입하지 않고서도 시멘트 밀크 그라우팅이 가능하게 되도록 한 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일을 제공하려는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0025] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 안출한 본 발명은 하단지지원판과; 상기 하단지지원판의 상면에 결합되는 하단파일과; 상기 하단파일의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 상단파일; 및 상기 상단파일의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 파일캡;을 포함하여 구성되며, 상기 하단파일은 상기 하단지지원판의 외경보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로 구성되며 상기 하단지지원판의 상면에 고정 결합되는 제1 하단파일과; 상기 제1 하단파일의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며 상기 제1 하단파일의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제2 하단파일과; 상기 제2 하단파일의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며, 상기 제2 하단파일의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제3 하단파일; 및 상기 제3 하단파일의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며, 상기 제3 하단파일의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제4 하단파일;을 포함하여 구성되며, 상기 하단지지원판의 상면과 제1 하단파일의 하단은 용접에 의하여 결합되고, 상기 제1 하단파일은 상단에 형성되는 제1 암나사부를 구비하며, 상기 제2 하단파일은 하단에 형성되어 상기 암나사부에 나사결합되는 수나사부와 상단에 형성되는 암나사부를 구비하고, 상기 제3 하단파일은 하단에 형성되어 상기 암나사부에 나사결합되는 수나사부와 상단에 형성되는 암나사부를 구비하며, 상기 제4

하단파일은 하단에 형성되어 상기 암나사부에 체결되는 수나사부와 상단에 형성되는 암나사부를 구비하고, 상기 제1 하단파일은 주벽 하단부에 형성되는 시멘트 밀크 주입공을 구비하며, 상기 상단파일은 외주면에 상기 제3 하단파일의 암나사부에 체결되는 수나사부가 외주면 전체에 걸쳐서 형성되는 원형 파이프로 구성되고, 상기 파일캡은 상기 상단파일의 수나사부의 상단부에 체결되는 암나사부를 가지는 원통부와, 상기 원통부의 상단에 결합되는 상단마감판을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일을 제공한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일에 의하면 하단지지원판과; 상기 하단지지원판의 상면에 결합되는 하단파일과; 상기 하단파일의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 상단파일; 및 상기 상단파일의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 파일캡;을 포함하여 구성되며, 하단파일은 하단지지원판보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로 되는 제1 하단파일과, 제1 하단파일보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로 되는 제2 하단파일과, 제2 하단파일보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로 되는 제3 하단파일과, 제3 하단파일보다 작은 외경을 가지는 제4 하단파일로 구성되어 지반에 대한 지지력과 인발력에 대한 지지력을 향상시킬 수 있으며, 아울러 하단파일과 상단파일을 별도의 커플러와 록볼트를 사용하지 않고 결합할 수 있어 시공기간을 단축시키고 비용을 절감할 수 있도록 하고, 하단파일과 상단파일로서 강봉을 사용하지 않고 원형 파이프를 사용함으로써 파일 전체를 경량화하여 장비를 이용하지 않고서도 인력으로 다룰 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1 내지 도 3은 본 발명에 의한 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일의 바람직한 제1 실시예를 보인 것으로,
 도 1은 사시도,
 도 2는 부분 절개 분해 사시도,
 도 3은 시공된 상태를 보인 종단면도,
 도 4 내지 도 6은 본 발명에 의한 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일의 바람직한 제2 실시예를 보인 것으로,
 도 4는 사시도,
 도 5는 부분 절개 분해 사시도,
 도 6은 시공된 상태를 보인 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명에 의한 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일을 첨부도면에 예시한 바람직한 실시예에 따라서 상세히 설명한다.

[0029] 도 1 내지 도 3은 본 발명에 의한 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일의 바람직한 제1 실시예를 보인 것이다.

[0030] 본 실시예에 따른 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일은 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 하단지지원판(100)과; 상기 하단지지원판(100)의 상면에 결합되는 하단파일(200)와; 상기 하단파일(200)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 상단파일(300); 및 상기 상단파일(300)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 파일캡(Pile Cap)(400);을 포함하여 구성된다.

[0031] 상기 하단지지원판(100)은 지반에 천공된 천공홀(H)의 내경에 대응하는 외경을 가지도록 형성된다.

[0032] 상기 하단파일(200)은 상기 하단지지원판(100)의 외경보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로 구성되며 상기 하단지지원판(100)의 상면에 고정 결합되는 제1 하단파일(210)과; 상기 제1 하단파일(210)의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며 상기 제1 하단파일(210)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제2 하단파일(220)과; 상기 제2 하단파일(220)의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며, 상기 제2 하단파일(220)의 상단에 탈착 가능하게 결합되는 제3 하단파일(230); 및 상기 제3 하단파일(230)의 외경 및 내경보다 작은 외경 및 내경을 가지는 원형 파이프로 구성되며, 상기 제3 하단파일(230)의 상

단에 탈착 가능하게 결합되는 제4 하단파일(240);을 포함하여 구성된다.

- [0033] 상기 하단지지원판(100)의 상면과 제1 하단파일(210)의 하단은 용접에 의하여 결합된다. 도면에서 110은 용접부를 보인 것이다.
- [0034] 상기 제1 하단파일(210)은 상단에 형성되는 제1 암나사부(211)를 구비한다.
- [0035] 상기 제2 하단파일(220)은 하단에 형성되어 상기 암나사부(211)에 나사결합되는 수나사부(221)와 상단에 형성되는 암나사부(222)를 구비한다.
- [0036] 상기 제3 하단파일(230)은 하단에 형성되어 상기 암나사부(222)에 나사결합되는 수나사부(231)와 상단에 형성되는 암나사부(232)를 구비한다.
- [0037] 상기 제4 하단파일(240)은 하단에 형성되어 상기 암나사부(232)에 체결되는 수나사부(241)와 상단에 형성되는 암나사부(242)를 구비한다.
- [0038] 상기 제1 하단파일(210)은 주벽 하단부에 형성되는 시멘트 밀크 주입공(212)을 구비한다.
- [0039] 상기 상단파일(300)은 외주면에 상기 제3 하단파일(230)의 암나사부(232)에 체결되는 수나사부(310)가 외주면 전체에 걸쳐서 형성되는 원형 파이프로 구성된다.
- [0040] 상기 파일캡(400)은 상기 상단파일(300)의 수나사부(310)의 상단부에 체결되는 암나사부(411)를 가지는 원통부(410)와, 상기 원통부(410)의 상단에 결합되는 상단마감판(420)을 포함하여 구성된다.
- [0041] 상기 하단지지원판(100)은 예컨대, 외경 100mm ~ 120mm, 두께 25mm의 강관으로, 상기 제1 하단파일(210)은 외경 95mm, 관벽두께 11mm, 길이 100mm의 강관으로, 상기 제2 하단파일(220)은 외경 89mm, 관벽두께 11mm, 수나사부(221)를 제외한 길이 100mm의 강관으로, 상기 제3 하단파일(230)은 외경 83mm, 관벽두께 11mm, 수나사부(231)를 제외한 길이 100mm의 강관으로, 그리고 상기 제4 하단파일(240)은 외경 80mm, 관벽두께 10mm, 수나사부(241)를 제외한 길이 700mm의 강관으로 형성할 수 있다.
- [0042] 상기 상단파일(300)은 예컨대, 외경 73mm, 관벽두께 11mm, 길이 1m 내지 3m의 강관으로 형성할 수 있다.
- [0043] 즉, 하단파일(200) 중 제1 하단파일(210), 제2 하단파일(220) 및 제3 하단파일(230)의 전체 길이는 300mm로 하고, 제4 하단파일(240)의 길이를 700mm로 하여, 하단파일(200)의 전체 길이를 1m로 하고, 마이크로 파일의 근입 깊이가 2m일 경우에는 상단파일(300)의 길이를 1m로 하여 하단파일(200)과 상단파일(300)을 포함한 마이크로 파일의 전체 길이를 2m로 하고, 근입 깊이가 3m인 경우에는 상단파일(300)의 길이를 2m로 하여 하단파일(200)과 상단파일(300)을 포함한 마이크로 파일의 전체 길이를 3m로 하며, 근입 깊이가 4m인 경우에는 상단파일(300)의 길이를 3m로 하여 하단파일(200)과 상단파일(30)을 포함한 마이크로 파일 전체의 길이를 4m로 할 수 있다.
- [0044] 마이크로 파일은 층고가 낮은 소규모 건축물의 시공에 적용되는 것으로서 근입 깊이가 4m를 넘는 경우는 흔치 아니 하나, 필요에 따라서는 상단파일(300)의 길이는 3m이상으로 하여 마이크로 파일의 전체 길이가 4m이상으로 되도록 구성할 수도 있다.
- [0045] 상기 파일캡(400)의 원통부(410)는 예컨대 외경 89mm, 관벽두께 11mm, 길이 60mm의 강관으로 형성되고, 상기 상단마감판(420)은 예컨대 가로 × 세로 250mm × 250mm이고 두께 25mm인 사각 강관으로 형성된다.
- [0046] 이와 같이 구성된 본 실시예에 따른 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일은 하단파일(200)의 제1 하단파일(210)의 하단을 원주를 따라 하단지지원판(100)의 상면에 용접에 의하여 결합하고, 제1 하단파일(210)의 상단에 암나사부(211)와 수나사부(221)의 체결에 의하여 제2 하단파일(220)을 결합하고, 제2 하단파일(220)의 상단에 암나사부(222)와 수나사부(231)의 체결에 의하여 제3 하단파일(230)을 결합하며, 제3 하단파일(230)의 상단에 암나사부(232)와 수나사부(241)의 체결에 의하여 제4 하단파일(240)을 결합하며, 근입 깊이에 따라 필요한 길이의 상단파일(300)을 제4 하단파일(240)의 상단에 암나사부(242)와 수나사부(310)의 체결에 의하여 결합하여 준비한다.
- [0047] 파일캡(400)은 상단파일(300)의 상단에 결합하지 않고 별도로 준비한다.
- [0048] 종래 기술에서와 마찬가지로 지반을 크롤러 드릴(Crawler Drill) 장비에 의하여 지반을 천공한다.
- [0049] 이때, 천공홀(H)의 내경은 하단지지원판(100)의 외경보다 큰 내경을 가지도록 천공하여 마이크로 파일의 외주면과 천공홀(H)의 내주면 사이에 시멘트 밀크(M)가 충전될 수 있는 공간이 형성되도록 한다.

- [0050] 천공홀(H)에 하단지지원판(100)과 하단과일(200) 및 상단과일(300)을 결합된 마이크로 파일을 삽입하여 하단지 지원판(100)의 하면이 천공홀(H)의 바닥에 안착되도록 한다.
- [0051] 이때, 하단과일(200)과 상단과일(300)은 원형 파이프로 형성되어 있기 때문에 종래 강봉으로 이루어진 마이크로 파일에 비하여 중량이 50%정도로 경량화되어 인력으로 다룰 수 있게 되어 장비를 사용하지 않고서도 천공홀(H)에 삽입할 수 있게 된다.
- [0052] 천공홀(H)에 대한 마이크로 파일의 삽입이 완료되면, 상단과일(300)의 상단 개구부를 통하여 시멘트 밀크(M)을 주입한다.
- [0053] 주입되는 시멘트 밀크(M)는 제1 하단과일(210), 제2 하단과일(220), 제3 하단과일(230), 제4 하단과일(240) 및 상단과일(300)의 내부에 충전됨과 아울러 제1 하단과일(210)의 주벽 하단에 천공된 시멘트 밀크 주입공(212)을 통하여 주입되어 제1 하단과일(210), 제2 하단과일(220), 제3 하단과일(230), 제4 하단과일(240) 및 상단과일(300)의 외주면과 천공홀(H)의 내주면 사이의 공간에 충전된다.
- [0054] 따라서 종래기술에서와 같이 별도의 호스를 천공홀(H)에 관입하지 않고 마이크로 파일 자체적으로 시멘트 밀크(M)을 주입할 수 있으므로 시공성이 더욱 개선될 수 있다.
- [0055] 이때, 마이크로 파일의 최하단에는 구비된 하단지지원판(100)이 천공홀(H)의 바닥에 안착되고, 하단과일(200)은 하단지지원판(100)의 외경보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로서 하단지지원판(100)의 상면에 용접에 의하여 결합되는 제1 하단과일(210)과, 제1 하단과일(210)의 외경보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로서 제1 하단과일(210)의 상단에 나사체결에 의하여 결합되는 제2 하단과일(220)과, 제2 하단과일(220)의 외경보다 작은 외경을 가지는 원형 파이프로서 제2 하단과일(220)의 상단에 나사체결에 의하여 결합되는 제3 하단과일(230)을 포함하고 있으며, 제3 하단과일(230)은 상단과일(300)의 외경보다 큰 외경을 가지고 있으므로 마이크로 파일의 하단부에서의 지지력이 보장된다.
- [0056] 한편, 상단과일(300)의 외주면에는 전장에 걸쳐서 수나사부(310)가 형성되어 있으므로 상단과일(300)의 외주면과 천공홀(H)의 내주면 사이의 공간에 충전되는 시멘트 밀크(M)가 수나사부(310)의 나선홈 내에 채워지게 되어 상부과일(300)이 시멘트 밀크(M)와 견고하게 결합되어 지지력을 보장시키게 된다.
- [0057] 또한 제1 하단과일(210)과 제2 하단과일(220)은 암나사부(211)와 수나사부(221)의 체결에 의하여 결합되고, 제2 하단과일(220)과 제3 하단과일(230)은 암나사부(222)와 수나사부(231)의 체결에 의하여 결합되며, 제3 하단과일(230)과 제4 하단과일(240)은 암나사부(232)와 수나사부(241)의 체결에 의하여 결합되고, 제4 하단과일(240)과 상단과일(300)은 암나사부(242)와 수나사부(310)의 체결에 의하여 결합되므로 별도의 커플러를 사용하지 않고서도 신속, 간편하게 결합할 수 있으며, 별도의 록볼트를 사용하지 않고서도 제1 하단과일(210), 제2 하단과일(220), 제3 하단과일(230), 제4 하단과일(240) 및 상단과일(300)의 진직도를 확보할 수 있게 되므로 시공을 신속, 간편하게 수행할 수 있게 된다.
- [0058] 또한 마이크로 파일의 최하단에 하단지지원판(100)이 구비되어 있을 뿐만 아니라 하단지지원판(100)의 상단과 제1 하단과일(210)의 하단 사이와, 제1 하단과일(210)의 상단과 제2 하단과일(220)의 하단 사이와, 제2 하단과일(220)의 상단과 제3 하단과일(230)의 하단 사이와, 제3 하단과일(230)의 상단과 제4 하단과일(240)의 하단 사이 및, 제4 하단과일(240)의 상단과 상단과일(300)의 하단 사이에 각각 걸림턱이 형성되므로 인발력에 대한 지지력이 보장된다.
- [0059] 시멘트 밀크(M)의 주입이 완료되면, 상단과일(300)의 상단부에 파일캡(400)을 결합한다.
- [0060] 상기 파일캡(400)은 원통부(410)의 암나사부(411)를 상단과일(300)의 수나사부(310)의 상단부에 체결하는 것에 의하여 상단과일(300)의 상단에 결합할 수 있다.
- [0061] 도 4 내지 도 6은 본 발명에 의한 시공성과 지지력이 개선된 소형강관 마이크로 파일의 바람직한 제2 실시예를 보인 것이다.
- [0062] 본 실시예에서는 상기 제4 하단과일(240)의 외주면에 복수개의 지지력 보강돌기(250)를 구비하여 파일의 지반에 대한 지지력과 인발력에 대한 지지력이 보장되도록 한 것이며, 여타 구성은 상술한 제1 실시예와 동일하므로 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.
- [0063] 상기 지지력 보강돌기(250)는 도시예와 같이 호형(弧形)으로 형성될 수도 있으나, 링형으로 형성될 수도 있다.
- [0064] 상기 지지력 보강돌기(250)는 제4 하단과일(240)의 외주면과 천공홀(H)의 내주면 사이에 충전된 시멘트 밀크

(M)에 매립되면서 시멘트 밀크(M)에 대하여 견고하게 결합되므로 지반에 대한 지지력과 인발력에 대한 지지력이 보장되도록 하게 되는 것이다.

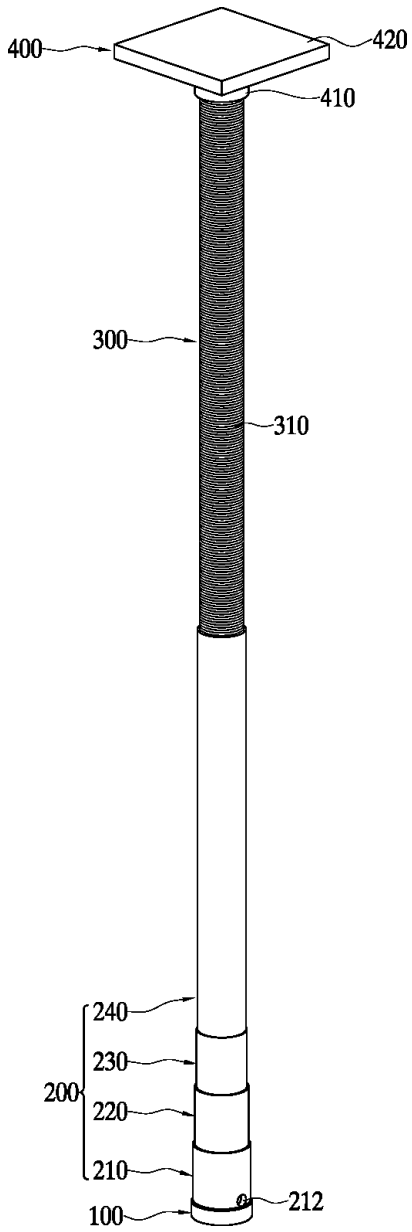
[0065] 이상에서 설명한 실시예들은 그 일 예로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

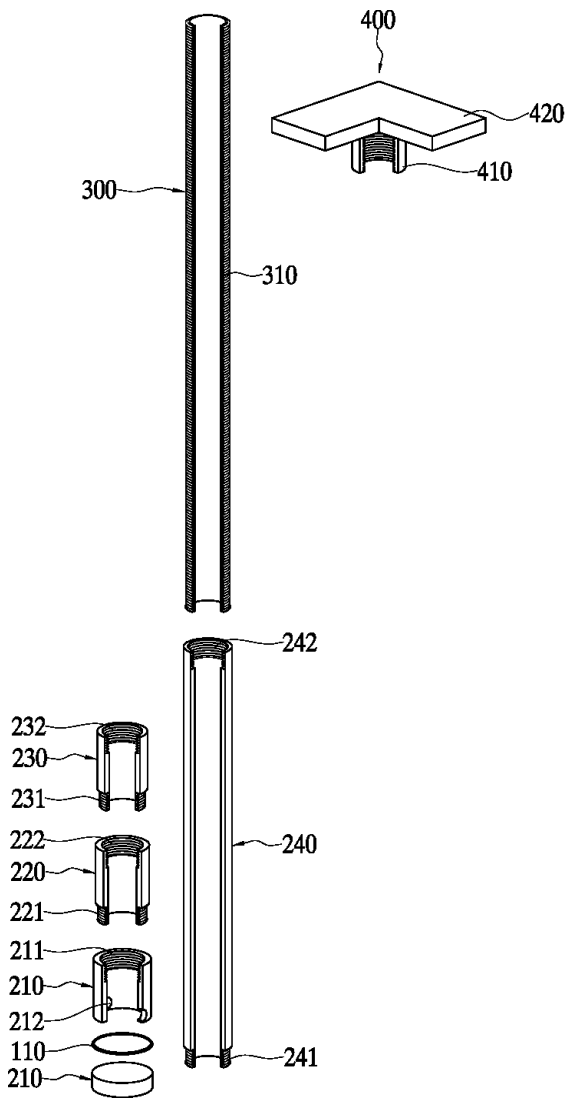
- [0066]
- | | |
|---------------------------|----------------|
| 100 : 하단지지원판 | 200 : 하단파일 |
| 210 : 제1 하단파일 | 220 : 제2 하단파일 |
| 230 : 제3 하단파일 | 240 : 제4 하단파일 |
| 211, 222, 232, 242 : 암나사부 | |
| 221, 231, 241 : 수나사부 | 250 : 지지력 보강돌기 |
| 300 : 상단파일 | 310 : 수나사부 |
| 400 : 파일캡 | 410 : 원통부 |
| 411 : 암나사부 | 420 : 상단마감판 |

도면

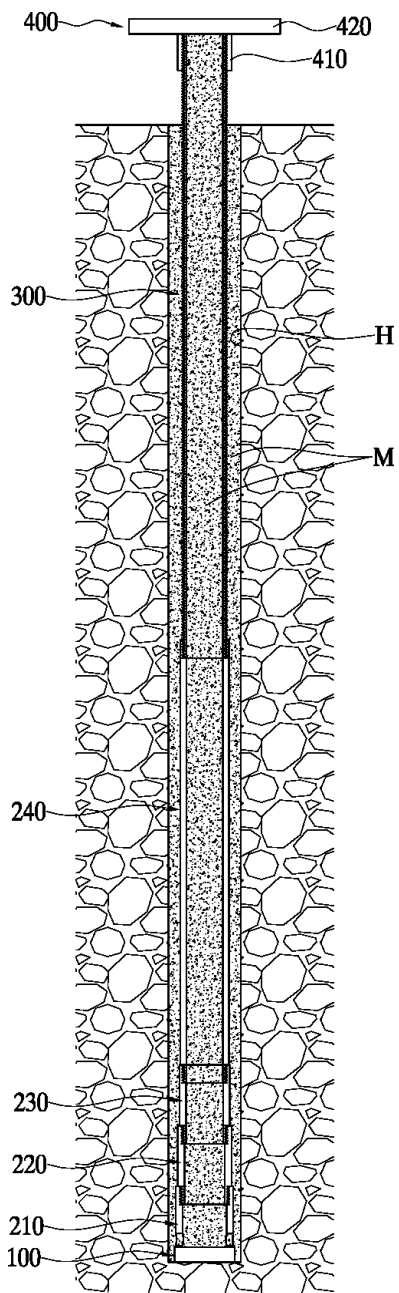
도면1



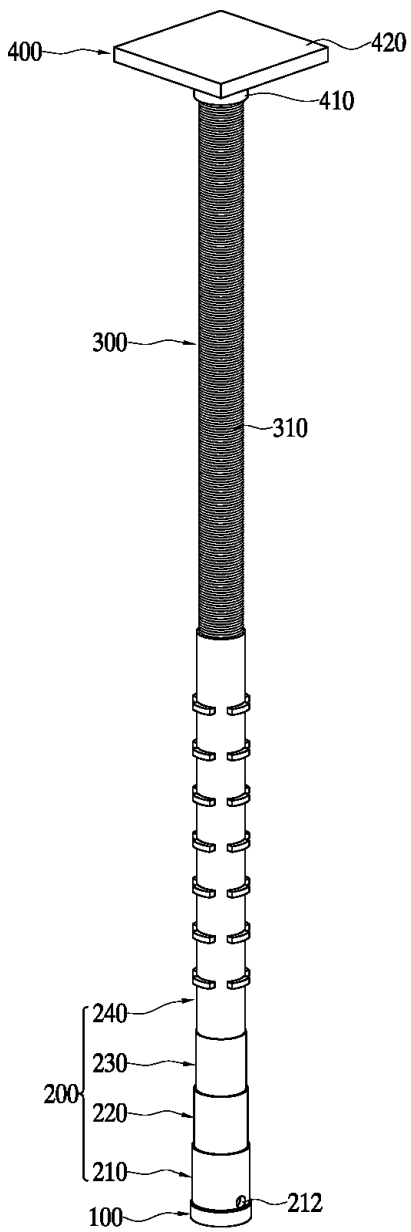
도면2



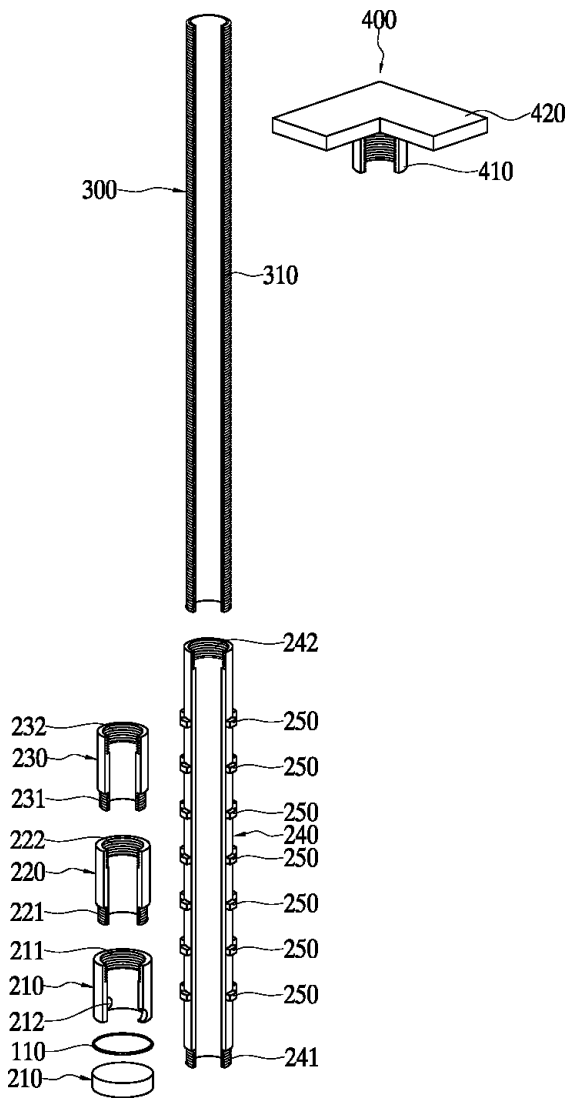
도면3



도면4



도면5



도면6

