



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월01일
(11) 등록번호 10-1426066
(24) 등록일자 2014년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/80 (2006.01) E02D 5/54 (2006.01)
E02D 5/62 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0167359
(22) 출원일자 2013년12월30일
심사청구일자 2013년12월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR200329408 Y1*
KR200404562 Y1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 대성방재기술
경기도 고양시 일산서구 주엽로 150, 406동 1호
(주엽동, 자유프라자)
(72) 발명자
이중하
경기도 고양시 일산동구 중앙로 1123, 203동 200
1호 (백석동, 흰돌마을)
(74) 대리인
최병길, 이익상, 김선춘

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일 및 이를 이용한 구조물 기초 보강 공법

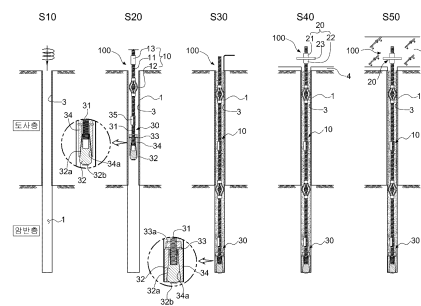
(57) 요약

본 발명은 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일 및 이를 이용한 구조물 기초 보강 공법에 관한 것으로, 구조물의 압축력에 대한 지지력을 확보함과 아울러 부력 등에 의한 인장력에 대한 저항력을 발생하여 구조물의 기초를 견고하게 보강함을 목적으로 한다.

본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일은, 1개 이상의 강봉(11) 및 상기 강봉의 둘레부에 결합되는 하나 이상의 센트럴라이저(12)로 이루어지는 강봉 조립체(10)와; 상기 강봉 조립체의 두부에 설치되는 록너트(20)와; 상기 강봉 조립체의 선단부에 조립되어 지중의 파일공(1) 공저에 설치되며 확장형 췌기에 의해 상기 파일공의 공저에 정착되는 선단 정착구(30)를 포함하고, 상기 선단 정착구는 상기 강봉 조립체의 저부에 커플러(35)로 연결되는 정착봉(31), 상기 정착봉보다 큰 외경이면서 선단부로 가면서 외경이 커지는 경사부(32a)가 구비되고 선단 외주면에 지중에 정착되는 다수의 스파이크(32b)가 형성되어 이루어지고 상기 정착봉의 선단부에 상기 정착봉이 전후진 가능하도록 연결되는 정착유도헤드(32), 상기 정착봉의 둘레부에 결합되어 상기 정착봉과 함께 회전하는 누름판(33), 상기 정착유도헤드의 둘레부에 원주방향을 따라 배열되면서 밴드에 의해 결합되며 상기 누름판에 의해 상기 정착유도헤드의 경사부를 타고 전진하면서 확장되어 지중에 정착되는 2개 이상의 확장형 췌기(34)를 포함하고, 상기 정착봉은 외주면에 나사선이 형성된 나사선 철근이며, 상기 정착유도헤드는 내경에 나사선이 형성되어 상기 정착봉이 회전에 의해 전진 또는 후진하도록 구성된다.

본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 이용한 구조물 기초 보강 공법은, 지중에 토사층과 암반층에 걸쳐 파일공을 천공하고 토사층에 케이싱을 설치하는 제1단계와; 상기 제1단계를 통해 천공된 파일공 내부에 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 삽입하는 제2단계와; 상기 제2단계 이후 상기 파일공 내부를 그라우팅함과 아울러 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 선단정착봉을 전진시켜 상기 확장형 췌기가 확장에 의해 지중에 정착되도록 하는 제3단계와; 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 강봉조립체의 두부를 정리하는 제4단계와; 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 두부에 기초 콘크리트를 타설하는 제5단계로 이루어진다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

1개 이상의 강봉(11) 및 상기 강봉의 둘레부에 결합되는 하나 이상의 센트럴라이저(12)로 이루어지는 강봉 조립체(10)와;

상기 강봉보다 큰 단면적의 판상이며 상기 강봉 조립체의 두부에 결합되는 지압판(23), 상기 강봉 조립체에 체결되어 상기 지압판을 고정하는 너트로 이루어진 록너트(20)와;

상기 강봉 조립체의 선단부에 조립되어 지중의 파일공(1) 공저에 설치되며 확장형 썰기에 의해 상기 파일공의 공저에 정착되는 선단 정착구(30)를 포함하고,

상기 선단 정착구는 상기 강봉 조립체의 저부에 커플러(35)로 연결되는 정착봉(31), 상기 정착봉보다 큰 외경이면서 선단부로 가면서 외경이 커지는 경사부(32a)가 구비되고 선단 외주면에 지중에 정착되는 다수의 스파이크(32b)가 형성되어 이루어지고 상기 정착봉의 선단부에 상기 정착봉이 전후진 가능하도록 연결되는 정착유도헤드(32), 상기 정착봉의 둘레부에 결합되어 상기 정착봉과 함께 회전하는 누름판(33), 상기 정착봉에 나사 체결되어 상기 누름판을 지지함과 아울러 위치도 변경하도록 하는 보강체(33a), 상기 정착유도헤드의 둘레부에 원주방향을 따라 배열되면서 밴드에 의해 결합되며 상기 정착유도헤드가 상기 스파이크를 통해 공저에 고정된 상태에서 상기 누름판에 의해 상기 정착유도헤드의 경사부를 타고 전진하면서 상기 정착유도헤드의 둘레부로 확장되어 지중에 정착됨으로써 상기 정착유도헤드와 함께 정착부를 형성하는 2개 이상의 확장형 썰기(34)를 포함하고,

상기 정착봉은 외주면에 나사선이 형성된 나사선 철근이며, 상기 정착유도헤드는 내경에 나사선이 형성되어 상기 정착봉이 회전에 의해 전진 또는 후진하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 확장형 썰기는 내주면 또는 외주면에 상하 종방향의 그라우팅홀이 구비된 것을 특징으로 하는 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일.

청구항 3

지중에 토사층과 암반층에 걸쳐 파일공을 천공하고 토사층에 케이싱을 설치하는 제1단계와;

상기 제1단계를 통해 천공된 파일공 내부에 청구항 1 또는 청구항 2에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 삽입하는 제2단계와;

상기 제2단계 이후 상기 파일공 내부를 그라우팅함과 아울러 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 정착봉을 전진시켜 상기 확장형 썰기가 확장에 의해 지중에 정착되도록 하되, 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 선단 정착구의 정착유도헤드를 스파이크에 의해 공저에 고정된 상태에서 상기 정착봉을 공저를 향해 전진시켜 상기 정착유도헤드가 위치를 고수하도록 하면서 상기 확장형 썰기를 상기 정착유도헤드의 둘레부를 향해 확장시켜 상기 정착유도헤드와 함께 정착력을 발휘하도록 하는 제3단계와;

상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 강봉조립체의 두부를 정리하는 제4단계와;

상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 두부에 기초 콘크리트를 타설하는 제5단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 이용한 구조물 기초 보강 공법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 마이크로 파일에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구조물의 압축력에 대한 지지력을 확보함과 아울러 부력 등에 의한 인장력에 대한 저항력을 발생하여 구조물의 기초를 견고하게 보강할 수 있는 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일 및 이를 이용한 구조물 기초 보강 공법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 신설되는 건물이나 구조물 시공시 대형장비 진입에 제약을 받지 않으므로 기성말뚝이 많이 사용되어 지며, 지층조건이나 구조물의 하중에 따라 지내력기초나 파일기초로 상부의 구조물을 지지하게 된다.
- [0003] 구조물에 접한 지층조건이 양호하여 지지력이 충분히 확보될 경우에는 지내력 기초로 그 위에 직접 기초공사를 수행할 수 있지만, 그렇지 못한 지층조건인 경우에는 지지력 확보 및 지반 침하를 방지하기 위해 파일을 시공하게 된다. 이때 사용되는 파일은 그 재질에 따라 강관 파일, PHC 파일 등으로 구분되고, 주로 관형 형태의 파일이 일반적으로 사용된다.
- [0004] 그러나 기 사용 중이던 건물이나 구조물의 증축시 기초보강 공사로 대형 장비의 진입이 불가능한 지역에 대한 기초보강 공사를 할 경우에는 소형 장비로 시공하는 소구경 파일(직경 300mm 이하)로 보강을 하게 되는데 이때 마이크로 파일을 사용하게 된다.
- [0005] 상기 마이크로 파일은 소형장비로 통상 직경이 150~200mm의 파일로 모든 지층에서 천공작업이 가능할 뿐만 아니라 수직 또는 경사로 시공이 가능하다. 그리고 이러한 마이크로 파일은 일정한 직경과 길이로 자유장과 정착장을 천공하여 천공홀에 강봉을 설치한 후 시멘트 그라우트재를 토사층과 기반암층을 충전시켜 마이크로 파일을 지반과 일체화시키는 공정을 통해 설치된다.
- [0006] 종래 기술에 의한 마이크로 파일의 시공 상태 단면도로서, 마이크로 파일은 지중에 천공된 파일공에 삽입(토사층)되는 케이싱, 상기 케이싱 내부에 삽입되는 파일체, 상기 케이싱 내부에 충전되는 그라우트재에 의해 형성되는 그라우팅층으로 구성된다.
- [0007] 한편, 상기 마이크로 파일의 지지력은 지반과 닿는 선단부의 선단지지력과 마이크로 파일의 외주면과 지반의 내벽 간에 발생하는 마찰력에 의해 그 크기가 결정된다. 그런데 상기 마이크로 파일은 선단부의 단면적이 매우 좁은 원통 형태로 형성되는 관계로, 선단부의 선단지지력은 그리 크지 않다. 즉, 건물이나 구조물에 의한 압축하중이 마이크로 파일에 가해지게 되면, 선단부에 하중이 집중되어 마이크로 파일이 지반을 파고들어 침하가 발생할 수 있다. 또한, 반대로, 마이크로 파일에 상부 방향으로 인장하중이 가해질 경우에는 뒤틀린 마이크로 파일의 외주면과 지반 내벽과의 마찰력이 약해 결국 마이크로 파일이 상측으로 부상하거나 뺏히는 문제가 발생할 수 있다.
- [0008] 즉, 마이크로 파일 공법은 파일체와 그라우팅재와의 마찰력 및 그라우팅재와 기반암과의 마찰력을 이용할 뿐이어서, 파일체와 기반암과의 마찰력을 증가시키기 위해서는 파일체의 크기를 키우거나 파일체의 개수를 증가시켜야 하므로, 마찰력을 증가시키는 데에 많은 비용과 시간이 소요된다고 하는 문제점이 있다.
- [0009] 다시 말하면, 마이크로 파일은 구조물에 의한 압축하중과 지하수에 의해 발생하는 부력에 의한 인장력을 받게 되는데, 종래 마이크로 파일은 서로 다른 방향의 압축하중과 인장력 모두에 대한 해결방안이 없기 때문에 구조물의 기초가 매우 취약한 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 상기 압축하중과 인장력에 대한 버팀을 위하여 정착부의 길이를 길게 할 수 있으나 이는 시공성이 매우 좋지 못하기 때문에 현실성이 없고 정착부의 길이가 길어지는 만큼 그라우트재에 혼합되는 지하수의 양이 많아지게 되고 따라서 그라우트재가 희석되어 설계 강도를 맞추는 것이 매우 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-1201829호
(특허문헌 0002) 등록특허 제10-1048396호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 구조물의 압축력에 대한 지지력을 확보함과 아울러 부력 등에 의한 인장력에 대한 저항력을 발생하여 구조물의 기초를 견고하게 보강할 수 있는 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일 및 이를 이용한 구조물 기초 보강 공법을 제공하려는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일은, 지중의 파일공 공저에 설치되며 확장형 췌기에 의해 정착되는 선단 정착구와; 1개 이상의 강봉 및 상기 강봉의 둘레부에 결합되는 하나 이상의 센트럴 라이저로 이루어지며 상기 선단 정착구에 연결되는 강봉 조립체와; 상기 강봉 조립체의 두부에 설치되는 록너트를 포함하고, 상기 선단 정착구는 상기 강봉 조립체의 저부에 커플러로 연결되는 정착봉, 상기 정착봉보다 큰 외경이면서 선단부로 가면서 외경이 커지는 경사부가 구비되고 선단 외주면에 지중에 정착되는 다수의 스파이크가 형성되어 이루어지고 상기 정착봉의 선단부에 상기 정착봉이 전후진 가능하도록 연결되는 정착유도헤드, 상기 정착봉의 둘레부에 결합되어 상기 정착봉과 함께 회전하는 누름판, 상기 정착유도헤드의 둘레부에 원주방향을 따라 배열되면서 밴드에 의해 결합되며 상기 누름판에 의해 상기 정착유도헤드의 경사부를 타고 전진하면서 확장되어 지중에 정착되는 2개 이상의 확장형 췌기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 이용한 구조물 기초 보강 공법은, 지중에 토사층과 암반층에 걸쳐 파일공을 천공하고 토사층에 케이싱을 설치하는 제1단계와; 상기 제1단계를 통해 천공된 파일공 내부에 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 삽입하는 제2단계와; 상기 제2단계 이후 상기 파일공 내부를 그라우팅함과 아울러 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 선단정착봉을 전진시켜 상기 확장형 췌기가 확장에 의해 지중에 정착되도록 하는 제3단계와; 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 강봉조립체의 두부를 정리하는 제4단계와; 상기 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 두부에 기초 콘크리트를 타설하는 제5단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일 및 이를 이용한 구조물 기초 보강 공법에 의하면, 강봉조립체에 의한 정착력 및 마찰력과 함께 선단정착구에 의해 큰 정착력과 마찰력을 발생함으로써 구조물에 의한 압축력에 대한 지지력을 확보하고 아울러 부력에 의한 인장력에 대한 저항력을 확보함으로써 정착부의 길이를 짧게 할 수 있으며 따라서 천공의 깊이를 낮게 하고 파일의 길이를 짧게 할 수 있으므로 강봉의 좌굴에 대한 영향을 줄일 수 있으며 시공성이 향상되고 시공비용을 절감할 수 있다.

[0016] 그리고, 그라우트제가 지하수에 의해 희석되어도 선단정착구를 통해 지압력을 발휘하여 구조물의 기초를 견고하게 보강할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 사시도.

도 2는 본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 분해 사시도.

도 3은 본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일의 단면도.

도 4는 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 이용한 구조물 기초 보강 공법의 공정도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 도 1 내지 도 3에서 보이는 것처럼, 본 발명에 따른 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일(100)은, 강봉 조립체(10), 강봉 조립체(10)의 두부에 설치되는 록너트(20) 및 강봉 조립체(10)의 선단부에 연결되며 파일공(1)의 선단에서 정착력을 확보하는 선단 정착구(30)로 구성된다.

[0019] 강봉 조립체(10)는 1개 이상의 강봉(11), 강봉(11)의 둘레부에 결합되며 강봉(11)이 파일공(1)의 중심에 배치되

도록 하는 1개 이상의 센트럴라이저(12)로 구성된다.

- [0020] 강봉(11)은 스틸 강봉, 그라우팅과의 마찰력 증대를 위하여 외주면이 요철 구조인 강봉, 철근(나사선 철근, 이형 철근 등) 등이 사용 가능하고, 록너트(20)와 강봉(11)들의 커플링 및 선단정착구(30)와의 연결 등을 위하여 외주면에 나사선이 형성되는 것이 바람직하며 따라서 나사선 철근이 바람직하다.
- [0021] 강봉(11)은 파일공(1)의 깊이에 따라 수량이 달라지며 취급(제조, 보관, 운반 등)을 감안할 때 2개 이상 사용되며 이때 커플러(13)가 적용된다. 커플러(13)는 강봉(11)의 구조에 따라 다양한 구조의 제품이 적용될 것이다.
- [0022] 센트럴라이저(12)는 강봉(11)의 외주면에 결합되는 한 쌍의 결합부 및 상기 한 쌍의 결합부의 중앙에 파일공(1)을 향해 벌어지는 구조로 형성되며 단부가 파일공(1)의 내벽에 지지됨으로써 강봉(11)이 파일공(1)의 중심에 배치되도록 한다.
- [0023] 록너트(20)는 강봉 조립체(10)의 두부와 기초 콘크리트부(2)의 결속을 위하여 사용되며, 강봉 조립체(10)의 강봉(11)의 두부에 예컨대 나사 체결되는 한 쌍의 너트(21,22), 강봉(11)보다 큰 단면적의 판상이며 한 쌍의 너트(21,22)들의 사이에 결합되어 지압력을 발생하는 지압판(23)으로 구성된다.
- [0024] 선단 정착구(30)는 강봉 조립체(10)의 선단부에 연결되어 파일공(1)의 공저에 설치됨으로써 선단 정착력을 발휘하는 것이며, 강봉 조립체(10)에 연결되는 정착봉(31), 정착봉(31)의 선단부에 정착봉(31)이 전후진(승강) 가능하게 연결되는 정착유도헤드(32), 정착봉(31)의 둘레부에 결합되어 정착봉(31)과 함께 전후진(승강)하는 누름판(33), 정착유도헤드(32)의 둘레부에 설치되며 누름판(33)에 의해 전진(하강) 및 측방향으로 확장되는 2개 이상(3개를 예로 들어 도시하고 설명함)의 확장형 썰기(34)로 구성된다.
- [0025] 정착봉(31)은 강봉 조립체(10)의 강봉(11)과 커플러(35)[커플러는 강봉(11)과 정착봉(31)의 구조에 따라 구조가 달라짐]를 매개로 하여 연결되며 마찰력 증대를 위하여 외주면이 요철 구조인 것이 바람직하고 강봉(11)과 동일한 자재인 것도 바람직하다.
- [0026] 정착봉(31)의 길이에 따라 정착부의 깊이가 달라지는 것이므로 현장 여건에 맞는 길이가 선택되어 사용되며, 즉 강봉(11)을 기성품으로 사용하고 현장 여건에 맞는 길이의 정착봉(31)을 사용함으로써 모든 현장에서 쉽게 사용 가능하다.
- [0027] 정착유도헤드(32)는 정착봉(31)보다 큰 외경이면서 선단부로 가면서 외경이 커지는 테이퍼 단면의 경사부(32a)가 구비되며 내경에는 정착봉(31)의 나사 체결을 위하여 나사선이 형성된다. 또한, 정착유도헤드(32)는 정착봉(31)의 회전에 의한 하강(전진)시 회전되지 않도록 파일공(1)의 공저에 정착되는 다수의 스파이크(32b)가 구비된다. 또한, 정착유도헤드(32)는 확장형 썰기(34)들이 비틀림없이 직선 운동(하강)하도록 가이드가 구성될 수 있다. 상기 가이드는 돌기(또는 홈) 등이 가능하고 이에 대응하여 확장형 썰기(34)의 내주면에는 홈(또는 돌기) 등이 구성된다.
- [0028] 정착유도헤드(32)는 스파이크(32b)를 통해 파일공(1)의 공저에 정착되어 회전하지 않는 상태를 유지하여야 정착봉(31)의 회전에 의해 확장형 썰기(34)들이 확장되며 따라서 스파이크(32b)는 다수의 돌기 형태 보다는 회전방향에 대한 저항력을 발휘하는 십자형 등이 바람직하다.
- [0029] 이와 같이 정착봉(31)이 정착유도헤드(32)에 나사 체결되면 정착봉(31)에 대한 정착유도헤드(32)의 위치 변경이 가능하므로 현장 조건에 맞는 최적의 크기의 선단 정착구(30)를 사용할 수 있다.
- [0030] 누름판(33)은 정착봉(31)보다 큰 단면적의 판상이며 정착봉(31)의 회전에 의한 하강시 함께 하강하도록 용접 등으로 고정되며 물론 정착봉(31)과 함께 하강하는 전제하에 정착봉(31)에 공회전 가능하도록 결합되는 것도 무방하다.
- [0031] 누름판(33)은 확장형 썰기(34)를 누를 때 휨 변형되지 않아야 하며 따라서 이에 맞는 강도와 두께로 이루어지고, 예를 들어 상면에 하나 이상의 보강체(33a)가 올려질 수 있다. 보강체(33a)는 정착봉(31)에 예컨대 나사 체결되어 누름판(33)을 눌러 누름판(33)의 변형을 방지하고 아울러 누름판(33)의 위치도 변경할 수 있다.
- [0032] 3개의 확장형 썰기(34)는 각각 동일한 구조이며 초기에 정착봉(31)의 둘레부에 진원의 형태로 배열되고 누름판(33)의 누름에 의해 동일한 각도로 벌어져 모든 부분에서 균등한 정착력을 발생하며 내주면에는 정착유도헤드(32)의 경사부(32a)에 대응하는 경사부(34a)가 형성된다.

- [0033] 3개의 확장형 썰기(34)들은 밴드 등의 묶음부재를 통해 초기의 결합 상태[파일공(1)에 삽입될 때 간섭을 일으키지 않도록 파일공(1)의 내경보다 작은 외경을 유지하는 상태]를 유지하며, 누름판(33)에 의해 눌릴 때 확장에 의해 상기 밴드가 끊어지도록 한다. 물론, 상기 밴드는 확장형 썰기(34)의 확장을 간섭하지 않는 조건 하에서 끊어지지 않고 신축을 통해 확장형 썰기(34)를 지지하는 것도 가능하다.
- [0034] 확장형 썰기(34)는 내주면 또는 외주면에 상하 종방향의 그라우팅홀이 구비되어 그라우팅과의 합성을 도모할 수 있다. 즉 그라우트재가 상기 그라우팅홀을 통해 공저 및 확장형 썰기(34)들의 둘레부에도 채워짐으로써 선단부에서 견고한 정착력을 확보할 수 있다. 또한 확장형 썰기(34)의 외주면에 그라우팅홀이 형성되는 경우 요철 구조에 의해 지반과의 정착력을 더 크게 할 수도 있다.
- [0035] 도 4에서 보이는 것처럼, 본 발명에 의한 기계적 기능에 의한 선단정착 복합형 마이크로 파일을 이용한 구조물 기초 보강 공법은 다음과 같다.
- [0036] (S10) 파일공 천공.
- [0037] 본 발명의 마이크로 파일(100)을 지중에 설치하기 위하여 공지의 천공장비를 이용하여 지중에 파일공(1)을 천공한다.
- [0038] 파일공(1)은 지표면에서부터 토사층과 암반층에 걸쳐 천공 형성되며 이는 암반층에서 정착력을 확보하기 위함이다.
- [0039] 토사층은 붕괴의 우려가 있고 이를 방지하기 위하여 토사층에는 케이싱(3)을 설치한다.
- [0040] (S20) 마이크로 파일 설치.
- [0041] 전 공정을 통해 지중에 천공 형성된 파일공(1) 안에 본 발명의 마이크로 파일(100)을 설치한다.
- [0042] 파일공(1)의 깊이에 맞는 마이크로 파일(100)을 제작하며, 강봉 조립체(10)의 선단부에 적정 길이의 정착봉(31)을 갖는 선단 정착구(30)를 연결하여 제작한다.
- [0043] 선단 정착구(30)를 파일공(1)의 공저로 하여 마이크로 파일(100)을 파일공(1) 내부에 삽입 설치하며, 이때, 확장형 썰기(34)들은 밴드로 묶여 파일공(1)의 내경보다 적은 외경을 유지하므로 마이크로 파일(100)은 간섭없이 원활하게 삽입된다.
- [0044] (S30) 그라우팅 및 선단 확장 정착.
- [0045] 파일공(1) 내부에 그라우팅 호스를 넣고 지상에서 그라우트재를 공급함으로써 파일공(1) 내부를 그라우팅한다.
- [0046] 그라우트재가 경화되기 전에 선단 정착구(30)를 통해 선단 정착력을 확보한다.
- [0047] 먼저 선단 정착구(30)는 스파이크(32b)를 통해 파일공(1)의 공저에 정착되어 위치를 고수한다.
- [0048] 지상에서 강봉 조립체(10)[또는 강봉(11)]을 일방향으로 돌리면 커플러(35)로 연결된 정착봉(31)이 동방향으로 회전하고 정착유도헤드(32)가 파일공(1)의 공저에 박힌 상태이기 때문에 정착유도헤드(32)가 회전하지 않는 상태에서 정착봉(31)만 회전하게 되므로 정착봉(31)이 정착유도헤드(32) 안으로 삽입되면서 하강한다. 따라서, 누름판(33)이 함께 하강하게 되고 누름판(33)의 하강에 의해 확장형 썰기(34)들이 하강한다.
- [0049] 확장형 썰기(34)들은 경사부(34a,32a)에 의해 하강함과 아울러 옆으로 벌어지면서 확장되어 초기 보다 큰 외경(단면적)을 형성함으로써 큰 지압력에 의한 큰 저항력을 발생하고 파일공(1) 둘레부의 지반속으로 정착됨으로써 더욱 큰 정착력을 발생한다.
- [0050] (S40) 두부 정리.
- [0051] 강봉 조립체(10)의 선단 정착을 완료하면 강봉 조립체(10)의 강봉(11)(지상으로 돌출된 부분)에 록너트(20)를 체결하여 두부를 정리하고, 지면으로부터 일정 높이에 걸쳐 버림콘크리트를 타설한다.
- [0052] (S50) 기초 콘크리트부 시공.
- [0053] 지표면으로부터 일정 높이에 기초 콘크리트부(2)를 시공하며, 예를 들어 종횡방향의 철근을 배근[이때 본 발명의 마이크로 파일(100)과 철근을 결속할 수도 있음]하고 콘크리트를 타설하여 기초 콘크리트부(2)를 시공한다.

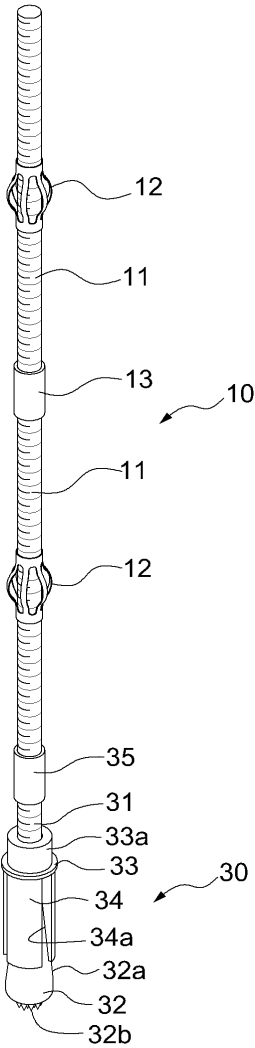
부호의 설명

- [0054]
- | | |
|----------------|-------------|
| 10 : 강봉 조립체, | 11 : 강봉 |
| 12 : 센트럴라이저, | 13 : 커플러 |
| 20 : 록너트, | 30 : 선단 정착구 |
| 31 : 선단 정착봉, | 32 : 정착유도헤드 |
| 32a,34a : 경사부, | 33 : 누름판 |
| 34 : 확장형 썰기, | |

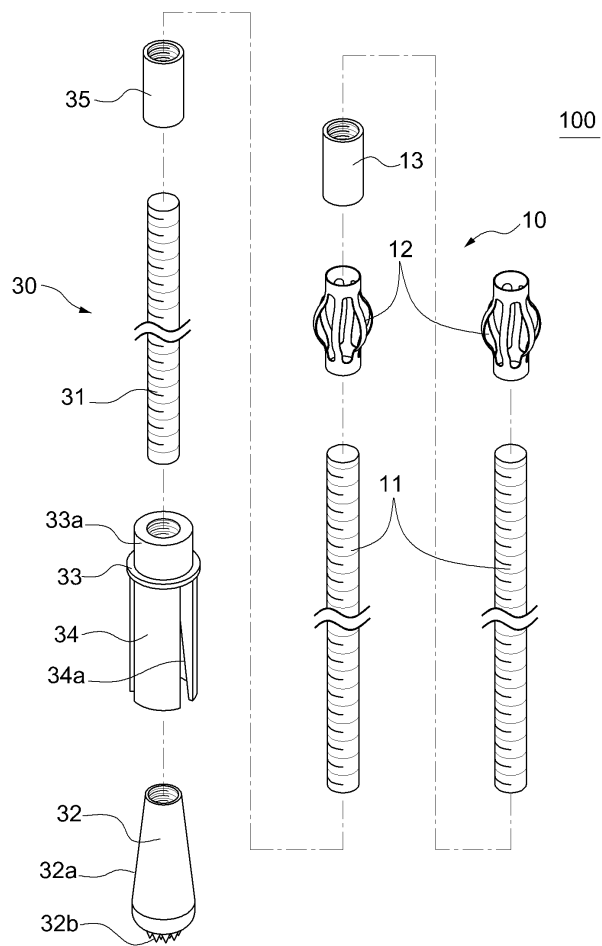
도면

도면1

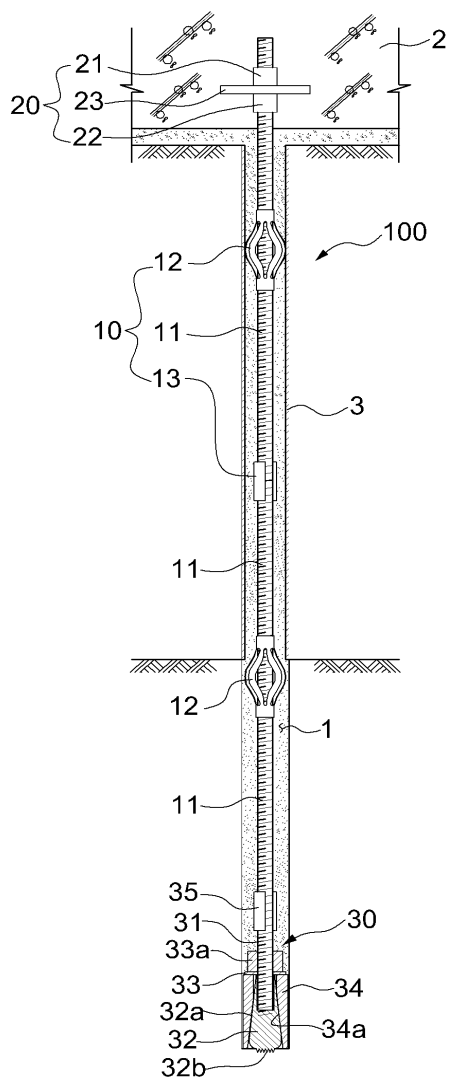
100



도면2



도면3



도면4

