



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0042867  
(43) 공개일자 2023년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 5/56 (2006.01) E02D 5/22 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E02D 5/56 (2013.01)  
E02D 5/223 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0125621  
(22) 출원일자 2021년09월23일  
심사청구일자 2021년09월23일

(71) 출원인  
박진규  
인천광역시 부평구 부평대로278번길 42 ,104  
동1706호(갈산동, 한국아파트)  
(72) 발명자  
박진규  
인천광역시 부평구 부평대로278번길 42 ,104  
동1706호(갈산동, 한국아파트)  
(74) 대리인  
정남진

전체 청구항 수 : 총 5 항

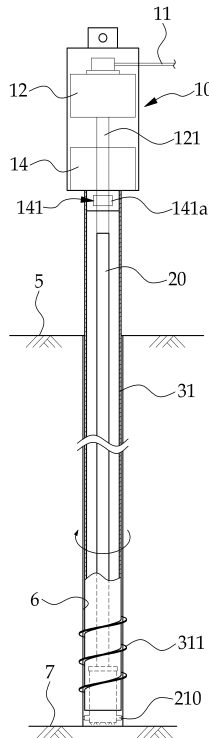
(54) 발명의 명칭 **확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 헬리컬 파일의 선단에서 확대 천공을 실시하면서 헬리컬 파일의 회전 관입이 이루어져 헬리컬 날개가 확공홀의 외부로 선회 박힘되어 관입이 용이하며, 중간에 잡석을 파쇄하며 암반층에 도달시킬 수 있어 헬리컬 파일의 지지력을 더욱 높일 수 있도록 한 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법을 제공한다.

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도3



본 발명의 적절한 제 1 실시 형태에 따르면, (a) 인너롯드를 회전 구동시키는 로트 로터리와, 로트 로터리의 하부에 동축상으로 배치되며 케이싱 헤드를 갖는 케이싱 로터리를 구비한 로터리 구동 드라이버를 굴착장비에 장착하는 단계와; (b) 선단에 확공비트를 갖는 굴착롯드를 상기 인너롯드에 체결 조립한 후, 선단부에 헬리컬 날개를 갖는 헬리컬 파일을 케이싱 로터리의 출력축에 체결 조립하여 굴착 준비를 수행하는 단계와; (c) 로트 로터리를 구동시켜 굴착롯드의 일방향 회전을 통해 지반에 확공을 실시함과 동시에 케이싱 로터리의 출력축 타방향 회전 구동을 통해 헬리컬 파일을 선회시키면서 확공 부분에 관입시키는 확공 및 파일 관입 단계와; (d) 헬리컬 파일의 선단이 암반층에 도달하면, 굴착롯드를 인발 한 후, 헬리컬 파일의 내부로 그라우트를 주입하여 그라우팅을 실시하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

*E02D 2200/1671* (2013.01)

*E02D 2250/003* (2013.01)

*E02D 2600/40* (2013.01)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

- (a) 인너롯드(121)를 회전 구동시키는 로트 로터리(12)와, 로트 로터리(12)의 하부에 동축상으로 배치되며 케이싱 헤드(141)를 갖는 케이싱 로터리(14)를 구비한 로터리 구동 드라이버(10)를 굴착장비에 장착하는 단계와;
- (b) 선단에 확공비트(210)를 갖는 굴착로트(20)를 상기 인너롯드(121)에 체결 조립한 후, 선단부에 헬리컬 날개(311)를 갖는 헬리컬 파일(31)을 케이싱 로터리(12)의 출력축에 체결 조립하여 굴착 준비를 수행하는 단계와;
- (c) 로트 로터리(12)를 구동시켜 굴착로트(20)의 일방향 회전을 통해 지반(5)에 확공(6)을 실시함과 동시에 케이싱 로터리(14)의 출력축 타방향 회전 구동을 통해 헬리컬 파일(31)을 선회시키면서 확공(6) 부분에 관입시키는 확공 및 파일 관입 단계와;
- (d) 헬리컬 파일(31)의 선단이 암반층(7)에 도달하면, 굴착로트(20)를 인발 한 후, 헬리컬 파일(31)의 내부로 그라우트(G)를 주입하여 그라우팅을 실시하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 하는 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법.

**청구항 2**

- (a) 인너롯드(121)를 회전 구동시키는 로트 로터리(12)와, 로트 로터리(12)의 하부에 동축상으로 배치되며 케이싱 헤드(141)를 갖는 케이싱 로터리(14)를 구비한 로터리 구동 드라이버(10)를 굴착장비에 장착하는 단계와;
- (b) 선단에 확공비트(210)를 갖는 굴착로트(20)를 상기 인너롯드(121)에 체결 조립한 후, 선단부에 헬리컬 날개(311)를 갖는 헬리컬 파일(31)을 케이싱 로터리(12)의 출력축에 체결 조립하여 굴착 준비를 수행하는 단계와;
- (c) 로트 로터리(12)를 구동시켜 굴착로트(20)의 일방향 회전을 통해 지반(5)에 확공(6)을 실시함과 동시에 케이싱 로터리(14)의 출력축 타방향 회전 구동을 통해 헬리컬 파일(31)을 선회시키면서 확공(6) 부분에 관입시키는 확공 및 파일 관입 단계와;
- (d) 헬리컬 파일(31)의 선단이 암반층(7)에 도달하면, 로트 로터리(12)의 추가 구동을 통해 굴착로트(20)의 확공비트(210)로 확공을 일정량 더 깊게 실시하는 단계와;
- (e) 굴착로트(20)를 인발한 후, 헬리컬 파일(31)의 내부로 강봉(40) 또는 철근을 추가적으로 삽입하여 추가 확공된 막장에 지지시켜 놓는 단계와;
- (f) 헬리컬 파일(31)의 내부로 그라우트(G)를 주입하여 그라우팅을 실시하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 하는 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법.

**청구항 3**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,  
 암반층(7)에 도달되는 천공 깊이에 따라 헬리컬 파일(31)에 하나 이상의 연결파일(32)이 연결되어 시공되는 것을 특징으로 하는 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,  
 헬리컬 파일(31) 또는 최상부에 위치하는 연결파일(32)의 상단에 두부 보강 및 편칭파괴의 안정성 확보를 위해 기본 지압판(50)을 추가적으로 설치하는 단계;를 더 포함한 것을 특징으로 하는 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법.

**청구항 5**

제 2항에 있어서,

상기 강봉(40)의 상단에 삽입시켜 연결파일(32)의 상단에 지지되도록 하부지압판(51)을 설치한 후, 철근망(52)을 강봉(40)의 상단에 삽입시켜 하부지압판(51)에 지지하고, 상부지압판(53)을 강봉(40)의 상단에 삽입시켜 철근망(52)에 지지시켜 놓는 두부 보강단계;를 더 포함한 것을 특징으로 하는 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 헬리컬 파일의 시공 방법에 관한 것으로, 특히 헬리컬 파일의 선단에서 확대 천공을 실시하면서 헬리컬 파일의 회전 관입이 이루어져 헬리컬 날개가 확공홀의 외부로 선회 박힘되어 관입이 용이하며, 중간에 잡석을 파쇄하며 암반층에 도달시킬 수 있어 헬리컬 파일의 지지력을 더욱 높일 수 있도록 한 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 헬리컬 파일을 이용한 공법은 헬리컬 날개가 달린 고강도 강관을 오거드라이버에 연결시켜 지지층까지 관입하는 방법이다. 따라서 헬리컬 날개와 고강도 강관의 선단지지력 및 마찰저항으로 파일에 대한 압축저항과 인장하중에 대하여 지지력을 발휘한다. 이러한 헬리컬 파일 공법은 신축건물의 기초파일, 기존 기초 부분의 보수 보강공사, 플랜트 건설의 기초공사, 강변 및 호수변 기초작업, 가로등/철탑/태양광 시설 등의 기초공사 등에 적용된다.

[0003] 한편, 시공 중 헬리컬 파일은 회전시 헬리컬 날개가 지반에 박혀 추진력(관입력)을 발생시키는데, 관입 중 잡석을 만나게 되면 헬리컬 날개가 헛돌게 되어 관입에 어려움이 발생되고, 암반층(지지층)에 도달하는데 많은 시간이 소요된다. 또한 헬리컬 날개에 의존해 가지고는 관입 속도를 높이는데 한계가 있어 공기 단축하기가 어렵다. 따라서 잡석의 영향을 받지 않고 헬리컬 날개의 회전 관입이 원활히 이루어지고, 암반층까지 용이하게 헬리컬 파일을 도달시켜 더 큰 지지력을 발휘할 수 있는 시공방법이 요구된다.

[0004] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 한국 등록특허 등록번호 제10-2110806호(특허문헌 1)로서, '강봉에 의한 보강 헬리컬 파일 시공 방법'이 제안되어 있다. 이는 헬리컬 날개가 구비되어 있는 하부관을 지반 속에 회전 관입하고, 이어서 연결부에 의해 하부관의 상부와 상부관의 하부를 연결하고 하부관과 상부관을 함께 회전 관입한 후 관내부로 1차 그라우팅을 실시하는 공정과, 파일의 상부 내부에 강봉을 설치하는 보강 공정을 포함하여 파일의 상부 보강을 실현한다. 그러나 이 방법에서 파일의 시공 중 헬리컬 날개는 관입 중 잡석을 만나게 되면 회전 관입을 어렵게 하는 문제를 발생시킨다.

[0005] 본 발명의 다른 배경기술로는 한국 등록특허 등록번호 제10-2090305호(특허문헌 2)로서, '그라우팅 시공이 용이한 빅헬리컬파일 및 이를 이용한 시공방법'이 제안되어 있다. 이는 파일의 선단에 구비된 굴착부를 통해 굴착을 진행하면서 제1날개와 제2날개를 가지고 회전 관입하는 방법으로 파일의 주변으로 시멘트의 주입 및 교반이 원활해지는데 반해, 회전 관입 중 제1날개와 제2날개가 잡석을 만나게 되면 회전 관입을 어렵게 하는 동일한 문제를 발생시킨다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 등록번호 제10-2110806호
- (특허문헌 0002) 한국 등록특허 등록번호 제10-2090305호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 헬리컬 파일의 선단에서 확대 천공을 실시하면서 헬리컬 파일의 회전 관입이 이루어져 헬리컬 날개가 확공홀의 외부로 선회 박힘되어 관입이 용이하며, 중간에 잡석을 파쇄하며 암반층에 도달시킬 수 있어 헬리컬

파일의 지지력을 더욱 높일 수 있도록 한 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명의 적절한 제 1 실시 형태에 따르면, (a) 인너롯드를 회전 구동시키는 롯데 로터리와, 롯데 로터리의 하부에 동축상으로 배치되며 케이싱 헤드를 갖는 케이싱 로터리를 구비한 로터리 구동 드라이버를 굴착장비에 장착하는 단계와; (b) 선단에 확공비트를 갖는 굴착롯드를 상기 인너롯드에 체결 조립한 후, 선단부에 헬리컬 날개를 갖는 헬리컬 파일을 케이싱 로터리의 출력축에 체결 조립하여 굴착 준비를 수행하는 단계와; (c) 롯데 로터리를 구동시켜 굴착롯드의 일방향 회전을 통해 지반에 확공을 실시함과 동시에 케이싱 로터리의 출력축 타방향 회전 구동을 통해 헬리컬 파일을 선회시키면서 확공 부분에 관입시키는 확공 및 파일 관입 단계와; (d) 헬리컬 파일의 선단이 암반층에 도달하면, 굴착롯드를 인발 한 후, 헬리컬 파일의 내부로 그라우트를 주입하여 그라우팅을 실시하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0009] 본 발명의 적절한 제 2 실시 형태에 따르면, (a) 인너롯드를 회전 구동시키는 롯데 로터리와, 롯데 로터리의 하부에 동축상으로 배치되며 케이싱 헤드를 갖는 케이싱 로터리를 구비한 로터리 구동 드라이버를 굴착장비에 장착하는 단계와; (b) 선단에 확공비트를 갖는 굴착롯드를 상기 인너롯드에 체결 조립한 후, 선단부에 헬리컬 날개를 갖는 헬리컬 파일을 케이싱 로터리의 출력축에 체결 조립하여 굴착 준비를 수행하는 단계와; (c) 롯데 로터리를 구동시켜 굴착롯드의 일방향 회전을 통해 지반에 확공을 실시함과 동시에 케이싱 로터리의 출력축 타방향 회전 구동을 통해 헬리컬 파일을 선회시키면서 확공 부분에 관입시키는 확공 및 파일 관입 단계와; (d) 헬리컬 파일의 선단이 암반층에 도달하면, 롯데 로터리의 추가 구동을 통해 굴착롯드의 확공비트로 확공을 일정량 더 깊게 실시하는 단계와; (e) 굴착롯드를 인발한 후, 헬리컬 파일의 내부로 강봉 또는 철근을 추가적으로 삽입하여 추가 확공된 막상에 지지시켜 놓는 단계와; (f) 헬리컬 파일의 내부로 그라우트를 주입하여 그라우팅을 실시하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 암반층에 도달되는 천공 깊이에 따라 헬리컬 파일에 하나 이상의 연결파일이 연결되어 시공되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 헬리컬 파일 또는 최상부에 위치하는 연결파일의 상단에 두부 보강 및 편칭파괴의 안정성 확보를 위해 기본 지압판을 추가적으로 설치하는 단계;를 더 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 강봉의 상단에 삽입시켜 연결파일의 상단에 지지되도록 하부지압판을 설치한 후, 철근망을 강봉의 상단에 삽입시켜 하부지압판에 지지하고, 상부지압판을 강봉의 상단에 삽입시켜 철근망에 지지시켜 놓는 두부 보강단계;를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0013] 본 발명의 확공을 이용한 헬리컬 파일의 시공 방법에 따르면, 헬리컬 파일의 회전 관입 중 헬리컬 파일의 내부에 위치하여 회전 구동하는 굴착롯드의 선단에 설치된 확공비트에 의해 확공이 형성되며 잡석이 파쇄됨으로서 헬리컬 날개가 확공홀의 외부로 선회 박힘되어 관입이 용이하게 이루어진다. 또한 헬리컬 파일은 중간에 잡석을 파쇄하며 암반층에 쉽게 도달시킬 수 있고, 암반층에 도달하였을 때는 일부 깊이를 더 천공한 후 강봉이나 철근으로 보강하여 헬리컬 파일의 지지력을 더욱 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0014] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.

도 1 내지 도 5는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 헬리컬 파일의 시공 순서도로서,  
 도 1은 로터리 구동 드라이버의 설치상태도이고,  
 도 2는 확공비트를 통한 확공과 헬리컬 파일의 관입이 시작되는 상태도이고,  
 도 3은 헬리컬 파일을 암반층에 도달시킨 상태도이고,  
 도 4는 굴착롯드의 인발 상태도이고,  
 도 5는 헬리컬 파일의 내부에 그라우팅을 실시한 후 기본 지압판을 설치한 상태도이다.

도 6의 (가),(나)는 헬리컬 파일과 연결파일의 분리상태 및 굴착롯드와 연결롯드의 분리상태도이고,  
 도 7 내지 도 8은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 헬리컬 파일의 시공 순서도로서,  
 도 7은 헬리컬 파일을 암반층에 도달시킨 후 암반층에서 일정 깊이 더 확공이 이루어진 상태도이고,  
 도 8은 헬리컬 파일의 내부에 강봉을 삽입시킨 후 그라우팅을 실시한 상태도이고,  
 도 9는 강봉의 상단에 두부보강을 구현한 상태도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0015] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0016] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 헬리컬 파일의 시공 방법에 따르면, 도 3과 같이 헬리컬 파일(31)의 선단 앞에서 확공(6)이 이루어지기 때문에 헬리컬 파일(31)의 선단부에 형성되어 있는 헬리컬 날개(311)의 회전 관입이 원활하게 이루어져 헬리컬 파일(31)을 요구되는 암반층(7)(또는 지지층)에 도달시킬 수 있고, 이로 인해 헬리컬 파일(31)의 지지력을 높일 수 있도록 한 것이다.
- [0017] 바람직하게 헬리컬 파일(31)은 직경이 일반적인 헬리컬 파일보다 크며, 헬리컬 날개(311)는 확공면 외부로 잘 박히도록 일반적인 헬리컬 파일의 날개보다 작은 것이 좋다.
- [0018] 또한, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 헬리컬 파일의 시공 방법에 따르면, 헬리컬 파일(31)의 선단 앞에서 확공을 진행하면서 헬리컬 파일(31)을 요구되는 암반층(7)에 도달시켰을 때, 도 7 및 도 8과 같이 일정 깊이(h) 더 천공 후 강봉(40) 또는 철근을 설치한 후 내부에 그라우팅을 실시하여 더 큰 지지력을 얻을 수 있도록 한 것이다.
- [0019] <제 1 실시 예>
- [0020] **장비 셋팅**
- [0021] 먼저, 도 1과 같이 로터리 구동 드라이버(10)가 구비된다. 로터리 구동 드라이버(10)는 인너롯드(121)를 회전 구동시키는 롯데 로터리(12)와, 롯데 로터리(12)의 하부에 동축상으로 배치되며 케이싱 헤드(141)를 갖는 케이싱 로터리(14)를 구비한다. 이 로터리 구동 드라이버(10)는 주지의 중장비에 장착되어 동작된다.
- [0022] 이때 케이싱 헤드(141)에는 천공시 발생하는 슬라임을 배출시키기 위한 슬라임 배출구(141a)를 갖는다.
- [0023] 여기서, 인너롯드(121)와 케이싱 헤드(141)는 서로 반대방향으로 회전 구동된다. 예로 케이싱 헤드(141)는 후술할 헬리컬 파일(31)이 회전 관입되도록 시계방향으로 회전 구동되면, 인너롯드(121)는 반시계방향으로 회전된다. 따라서 인너롯드(121)에 연결되는 굴착로드(20)의 선단에 설치된 확공비트(210)도 반시계방향으로 회전된다.
- [0024] 미설명부호 '11'은 롯데 로터리(12)와 케이싱 로터리(14)를 구동시키기 위한 압축공기를 공급하는 '압축공기 공급관'이다.
- [0025] **굴착 준비**
- [0026] 그 다음, 도 2와 같이 선단에 확공비트(210)를 갖는 굴착롯드(20)를 인너롯드(121)에 체결 조립한 후, 선단부에 헬리컬 날개(311)를 갖는 헬리컬 파일(31)을 케이싱 로터리(12)의 출력축에 체결 조립하여 굴착 준비를 마친다. 헬리컬 날개(311)는 헬리컬 파일(31)의 선단부에 수회 나선형으로 감겨져 있는 것을 기본형으로 하며, 추가적으로 헬리컬 파일(31)의 중간에 더 구비될 수도 있다.
- [0027] 이때 굴착롯드(20)는 인너롯드(121)에 나사 체결되거나 육각홈 결합으로 연결되어 회전력을 전달 받을 수 있다.
- [0028] 여기서, 확공비트(210)는 굴착롯드(20)의 회전력에 의해 원심력을 발휘하여 회전반경이 증가되어 헬리컬 파일(31)의 외경과 동일한 직경을 갖는 확공을 형성시킨다. 예로, 확공비트(21)는 오른쪽방향 회전시 돌출되고 왼쪽방향 회전시 접혀지는 형태가 될 수 있다. 이러한 확공비트(210)의 접동 구조는 이 분야에서 주지의 기술임으로 상세한 설명은 생략한다.
- [0029] **확공 및 파일 관입**

- [0030] 그 다음, 도 3과 같이 룯드 로터리(12)를 구동시켜 굴착룯드(20)의 일방향 회전을 통해 지반(5)에 확공(6)을 실시함과 동시에 케이싱 로터리(14)의 출력축 타방향 회전 구동을 통해 헬리컬 파일(31)을 선회시키면서 확공된 확공부에 관입시킨다.
- [0031] 이때 확공비트(210)는 잡석을 만나게 되어도 파쇄력을 발휘하여 깨뜨려 부숴버림으로써 헬리컬 파일(31)의 천공 관입은 순탄하게 이루어진다. 물론 헬리컬 날개(311)는 잡석이 분쇄됨으로써 확공(6)된 내면의 외부로 쉽게 박히면서 관입이 원활히 진행된다.
- [0032] 이같이 본 공법에 따르면, 헬리컬 파일(31)이 가지고 있는 헬리컬 날개(311)에 의존하여 회전 관입이 이루어질 뿐만 아니라 헬리컬 파일(31)의 선단 부근에서 확공비트(210)를 이용하여 토사나 잡석 등의 파쇄를 일으키면서 확공이 만들어지기 때문에 헬리컬 파일(31)의 선단을 암반층(지지층)(7)까지 도달시킬 수 있는 것이다.
- [0033] **굴착룯드(20)의 인발 제거 및 그라우팅 실시**
- [0034] 그 다음, 도 4와 같이 헬리컬 파일(31)의 선단이 암반층(7)에 도달하면, 굴착룯드(20)를 인발 제거한다. 헬리컬 파일(31)의 선단이 암반층(7)에 도달하기 까지는 도 6의 (가)와 같이 연결파일(32)이 추가적으로 더 연결되어 더 깊은 곳까지 확공이 이루어질 수 있다.
- [0035] 물론, 연결파일(32)의 추가적인 설치 후 확공시 헬리컬 파일(31)의 선단 부근에서 확공비트(210)가 토사나 잡석 등의 파쇄를 수행하기 때문에 암반층(7)에 도달까지는 헬리컬 파일(31)의 회전 관입을 원활하게 진행된다. 이때 도 6의 (나)와 같이 연결룯드(21)가 굴착룯드(20)에 추가적으로 연결된다.
- [0036] 이후, 도 5와 같이 헬리컬 파일(31)의 내부로 그라우트(G)를 주입하여 그라우팅을 실시한다. 물론 헬리컬 파일(31)에 연결파일(32)이 연결되어 있는 경우 연결파일(32)의 내부까지 그라우팅이 실시된다.
- [0037] 이러한 그라우팅의 실시로 헬리컬 파일(31)과 연결파일(32)의 내부로 고결층이 형성되고, 확공(6)과 각 파일(31,32)간의 사이에 그라우트 충전이 이루어져 주변마찰력이 향상된다.
- [0038] **기본 지압판 설치**
- [0039] 그 다음, 도 5와 같이 최상부에 위치하는 헬리컬 파일(31) 또는 연결파일(32)의 상단에 두부 보강 및 편칭과피의 안정성 확보를 위해 기본 지압판(50)을 더 설치하는 것이 바람직하다.
- [0040] **<제 2 실시 예>**
- [0041] 한편, 본 발명은 헬리컬 파일의 시공 방법에 따르면, 도 9과 같이 헬리컬 파일(31)을 요구되는 암반층(7)에 도달시켰을 때, 일정 깊이(h) 더 확공 후 강봉(40) 또는 철근을 설치한 후 내부에 그라우팅을 실시하여 더 큰 지지력을 얻을 수 있다.
- [0042] 즉, 제 1실시 예와 같은 동일 방법을 통해 헬리컬 파일(31)의 선단이 암반층(7)에 도달하면, 도 7과 같이 룯드 로터리(12)의 추가 구동을 통해 확공을 일정량(h) 더 깊게 실시한다. 이 후 굴착룯드(20)를 인발하여 제거 한 후, 헬리컬 파일(31)의 내부로 강봉(40) 또는 철근을 추가적으로 삽입하여 추가 확공된 막장에 지지시켜 놓는다. 그 다음, 헬리컬 파일(31)의 내부로 그라우트(G)를 주입하여 그라우팅을 실시한다.
- [0043] 여기서 암반층(7)에 이르는 도달 깊이에 따라 헬리컬 파일(31)에 추가적으로 연결파일(32)이 연결되며, 이 경우 연결파일(32)의 내부에도 그라우팅이 실시된다.
- [0044] 이와 같이 헬리컬 파일(31)의 선단이 암반층(7)에 도달하면, 룯드 로터리(12)의 추가 구동을 통해 확공을 일정량 더 깊게 실시한 후, 강봉(40)을 헬리컬 파일(31)의 내부로 삽입시켜 암반층(7)에 지지시킴으로써 더 큰 지지력을 얻을 수 있다.
- [0045] 이후, 강봉(40)의 상단에 삽입시켜 연결파일(32)의 상단에 지지되도록 하부지압판(51)을 설치한 후, 철근망(52)을 강봉(40)의 상단에 삽입시켜 하부지압판(51)에 지지하고, 상부지압판(53)을 강봉(40)의 상단에 삽입시켜 철근망(52)에 지지시켜 놓는 두부 보강을 갖는 것이 바람직하다.
- [0046] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

**부호의 설명**

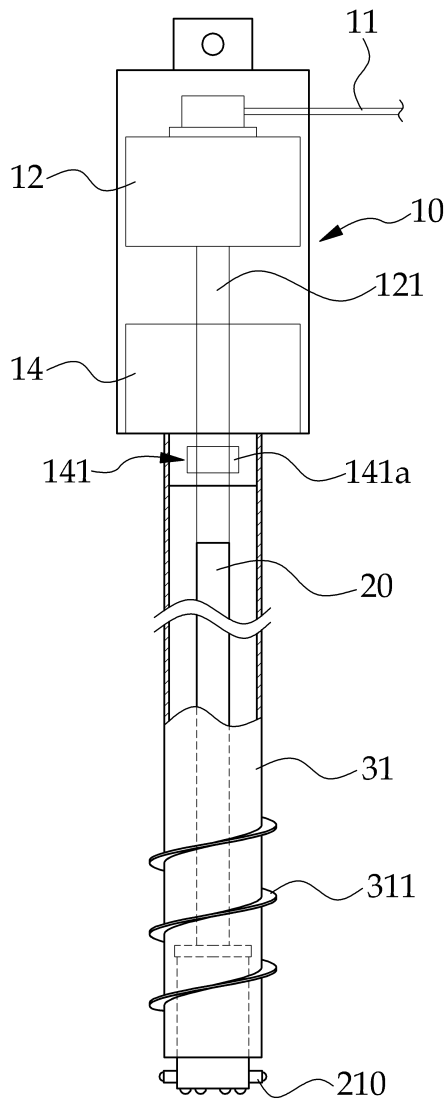
[0047]

- 10: 로터리 구동 드라이버
- 12: 릿드 로터리
- 14: 케이싱 로터리
- 20: 굴착릿드
- 21: 연결릿드
- 210: 환공비트
- 31: 헬리컬 파일
- 32: 연결파일
- 40: 강봉
- 50: 기본 지압판
- 51: 하부지압판
- 52: 철근망
- 53: 상부지압판

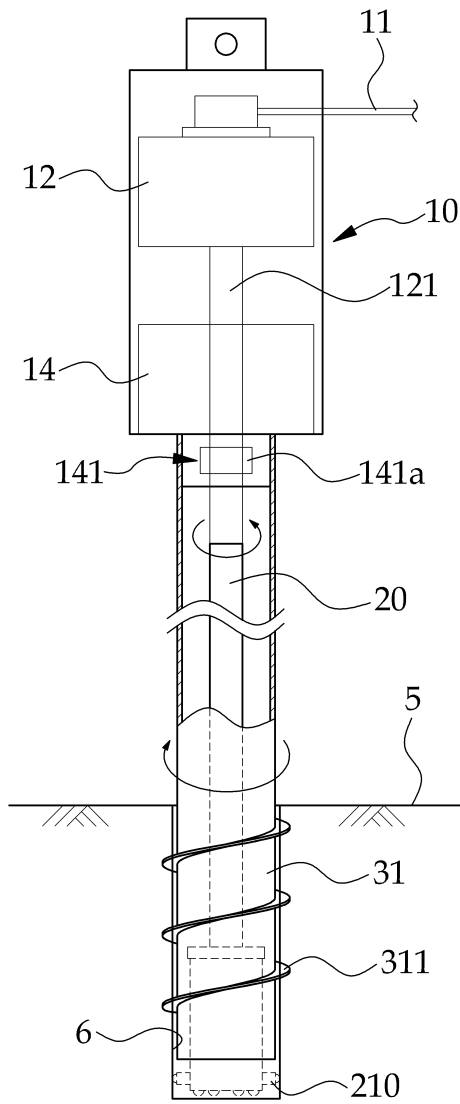


도면

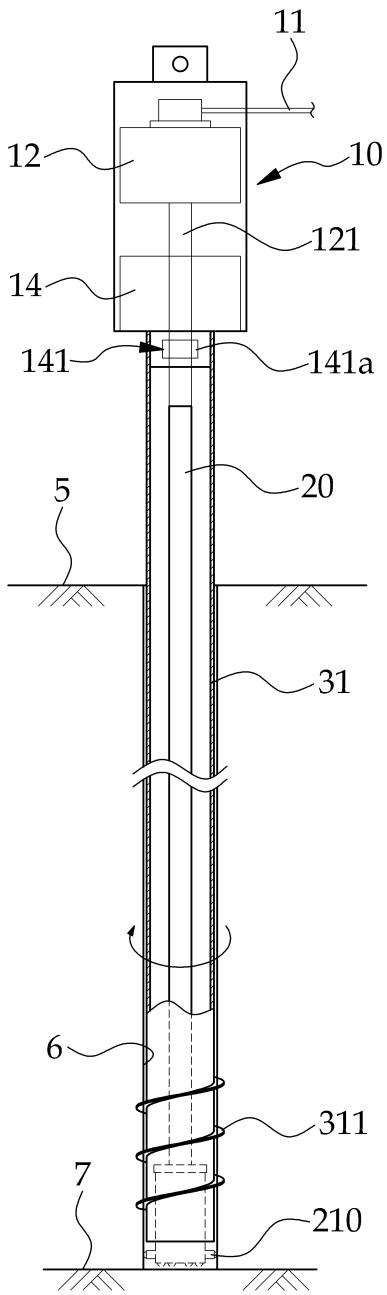
도면1



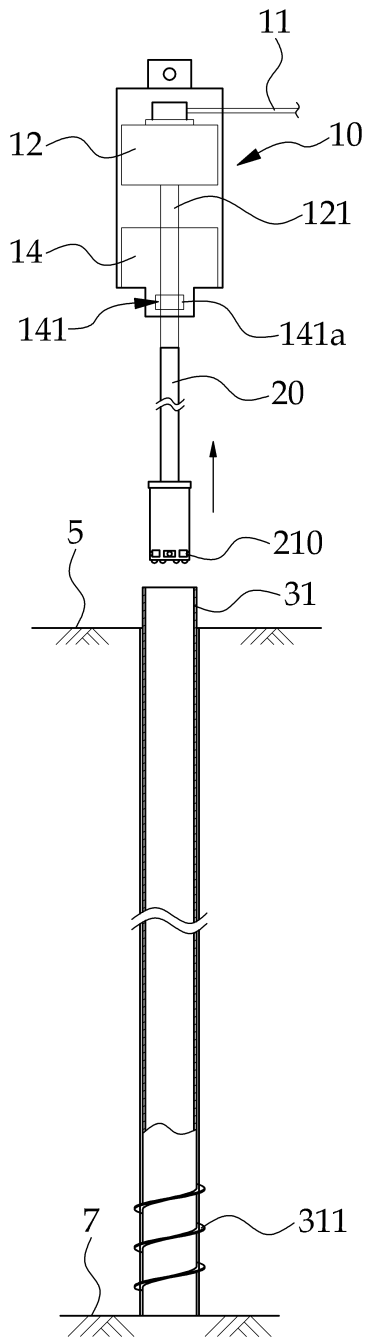
도면2



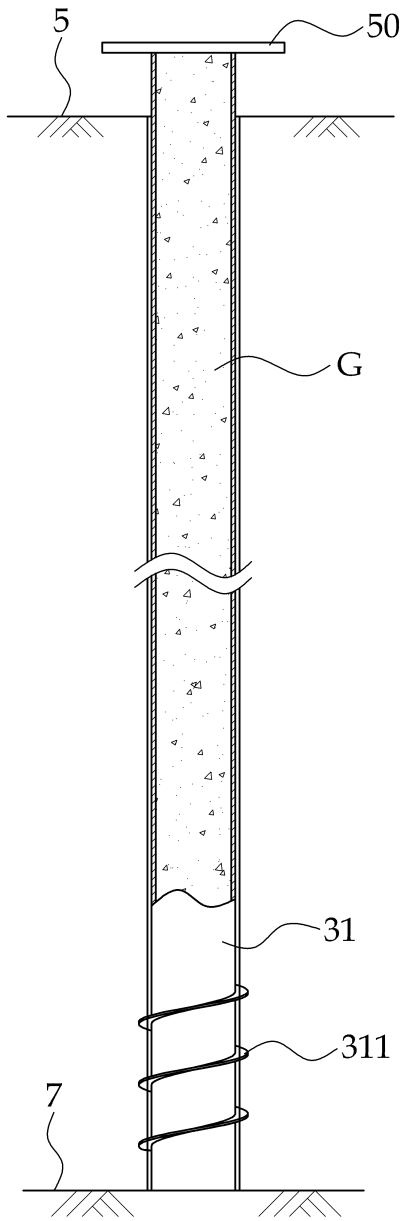
도면3



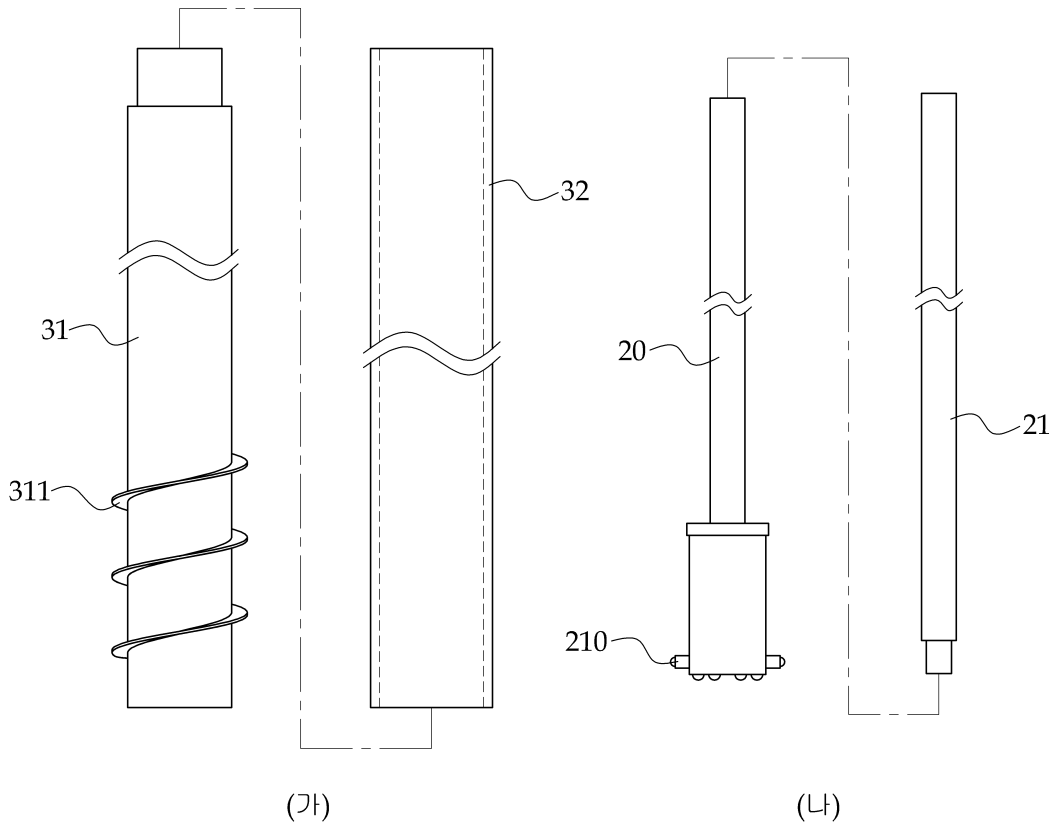
도면4



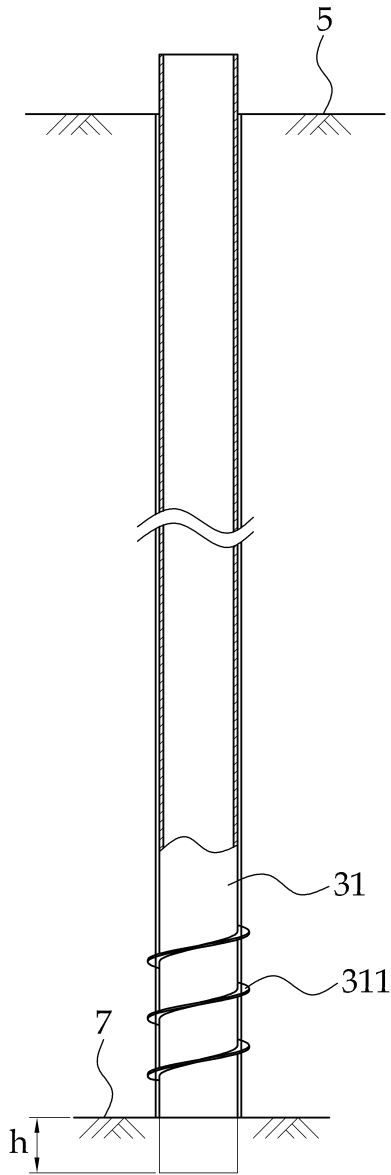
도면5



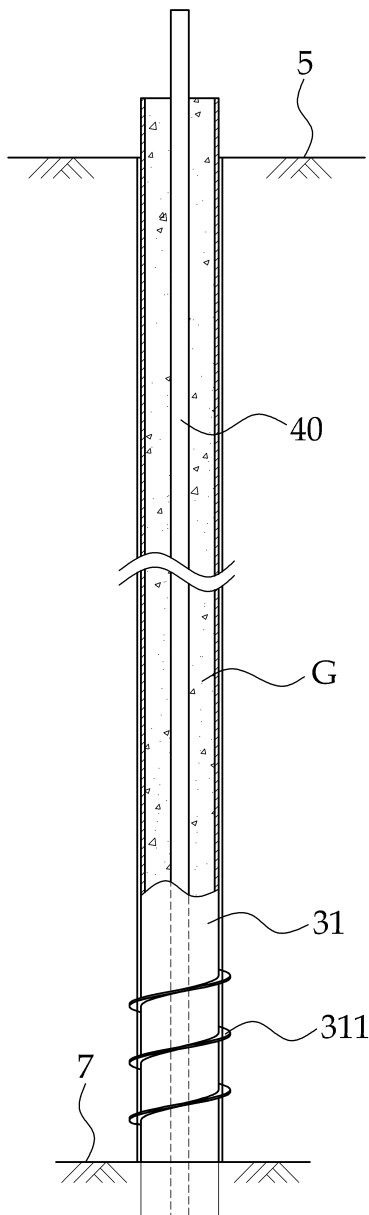
도면6



도면7



도면8





도면9

