



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월10일
(11) 등록번호 10-1071184
(24) 등록일자 2011년09월30일

(51) Int. Cl.

E21B 10/26 (2006.01) E02D 7/00 (2006.01)

E02D 5/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0089161

(22) 출원일자 2009년09월21일

심사청구일자 2009년09월21일

(65) 공개번호 10-2011-0031768

(43) 공개일자 2011년03월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050040137 A*

JP11303563 A*

KR100562465 B1*

US20060120810 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성물산 주식회사

서울특별시 서초구 서초동 1321-20

(72) 발명자

정승범

서울특별시 광진구 광장동 현대9단지 903동 203호

김승철

서울특별시 송파구 잠실동 303-6 중앙빌라 201호

(74) 대리인

고영희

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 이경찬

(54) 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법

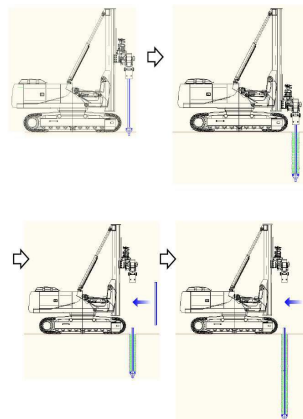
(57) 요약

본 발명은 상부가 폐쇄되어 작업공간을 확보하기 어려운 높이 제한 공간의 파일시공을 위한 천공공사에
서,

(a) 천공위치를 선정하여 천공공사가 가능하도록 청소하고 정리하는 준비단계; (b) 소정의 작업공간을 확보할 수 있도록 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410) 및 로드(420) 등의 길이를 높이 제한 공간의 높이에 맞도록 짧게 제작하여, 상기 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 유압크롤러드릴준비단계; (c) 원추형 굴착용 해머비트(100)를 상기 준비된 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 해머비트부착단계; (d) 안정액 주입과 동시에 소정의 위치를 상기 원추형 굴착용 해머비트(100)가 부착된 유압크롤러드릴(400)을 이용하여 근입심도까지 로드를 연결하며 천공하는 천공단계; 및, (e) 상기 천공단계 후 상기 원추형 굴착용 해머비트(100) 및 로드(420)의 결합체를 인발하는 인발단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공한다.

또한, 추가로 (f) 상기 인발단계 후에, H-pile 등의 파일을 근입심도까지 연결하여 삽입하고 최종항타 및 그라우팅 등의 과정을 거쳐 파일을 설치하는 파일설치단계;를 더 추가하여 구성되는 것을 특징으로 하는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

상부가 폐쇄되어 작업공간을 확보하기 어려운 높이 제한 공간의 파일시공을 위한 천공공사에서,

(a) 천공위치를 선정하여 천공공사가 가능하도록 청소하고 정리하는 준비단계;

(b) 소정의 작업공간을 확보할 수 있도록 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410) 및 로드(420) 등의 길이 높이 제한 공간의 높이에 맞도록 짧게 제작하여, 상기 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 유압크롤러드릴준비단계;

(c) 원추형 굴착용 해머비트(100)를 상기 준비된 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 해머비트부착단계;

(d) 안정액 주입과 동시에 소정의 위치를 상기 원추형 굴착용 해머비트(100)가 부착된 유압크롤러드릴(400)을 이용하여 근입심도까지 로드를 연결하며 천공하는 천공단계;

(e) 상기 천공단계 후 상기 원추형 굴착용 해머비트(100) 및 로드(420)의 결합체를 인발하는 인발단계; 및,

(f) 상기 인발단계 후에, H-pile 등의 파일을 근입심도까지 연결하여 삽입하고 최종항타 및 그라우팅 등의 과정을 거쳐 파일을 설치하는 파일설치단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하고,

상기 (f) 파일설치단계에서의 파일연결 및 이음방법으로,

(1) H-pile의 경우 상부파일 하단의 웹(web)과 플랜지(flange)에 연결철판이 돌출되도록 연결철판을 용접하여 설치하고 상기 상부파일 하단의 연결철판이 하부파일 상단의 웹과 플랜지에 끼워지도록 설치한 후 나머지 이음부를 용접하며,

(2) 강관파일의 경우 상부파일 하단의 이음부에 다수 개의 연결용지그(jig)가 돌출되도록 용접하여 설치하고 상기 상부파일 하단의 연결용지그가 하부파일 상단의 이음부에 끼워지도록 설치한 후 나머지 이음부를 용접하고,

(3) 기성콘크리트파일의 경우 상부파일 하단 및 하부파일 상단의 이음부에 중앙에 요철이 형성되어 맞물릴 수 있도록 각각 숫연결철물 및 암연결철물을 형성하고 상기 상부파일 하단의 숫연결철물이 하부파일 상단의 암연결철물에 끼워지도록 설치하는 것을 특징으로 하며,

상기 (f) 파일설치단계에서의 설치중인 파일을 임시로 고정하기 위한 방법으로,

천공된 구멍위에 설치되는 것으로, 중앙에 파일이 관통될 수 있는 홀이 형성되고 상기 홀의 양단에 구멍이 형성된 두 개의 L형 앵글이 파일의 폭 간격으로 설치되는 파일거치상판 및 상기 L형 앵글의 구멍을 관통하여 설치되는 강봉 또는 볼트와 너트로 구성되는 파일거치대를 이용하는 것을 특징으로 하는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 파일공사의 중요한 부분을 차지하는 천공공사에서, 파일시공을 위한 천공공법에 관한 것으로, 고가도로 밑 등의 높이 제한 공간에서 기존 시설물을 철거하지 않고 간편하게 천공할 수 있는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에는 교통망 확충 등을 이유로 기존의 고가도로 또는 교량 등을 따라 동일한 경로로 상기 고가도로 등의 바로 밑 지하에서 지하철공사가 많이 이루어지고 있다.

[0003] 또한, 환경보호 및 자원보호의 관점에서 기존 건물을 철거하고 새로운 건물을 신축하는 것보다는 재건축 또는 리모델링을 장려하고 있다. 상기 재건축 또는 리모델링 등의 공사에서는 기존 건물의 기초 보강을 위하여 지하실 등의 기초보강공사가 많이 이루어진다.

[0004] 상기 지하철공사 및 기초보강공사 등에서는 지반보강을 위한 파일시공이 필수적이라고 할 수 있다.

[0005] 파일시공을 위한 종래의 공법으로 통상적으로 많이 사용되는 것은 (1) 대형굴삭기를 이용한 파일근입공법, (2) 오토파일러(auto piler)를 이용한 파일근입공법, (3) T4오거(auger)를 이용한 파일근입공법 등이 있다.

[0006] 상기 (1) 대형굴삭기를 이용한 파일근입공법은 굴삭기의 암(arm)의 선단에 바이브로 해머(vibro hammer) 또는 유압장치를 장착하여 지상에서 파일을 향타하거나 압입하여 시공하는 공법이다.

[0007] 상기 (2) 오토파일러(auto piler)를 이용한 파일근입공법은 오토파일러(auto piler)를 사용하여 유압을 사용하여 압입하여 시공하는 공법이다.

[0008] 상기 (3) T4오거(auger)를 이용한 파일근입공법은 오거(auger)를 이용하여 케이싱(casing)을 근입한 후 공벽을 유지하고, 상기 케이싱 내부를 천공하여 파일을 삽입하는 공법이다.

[0009] 그러나, 상술한 상기 지하철공사 및 기초보강공사 등과 같이 파일설치 작업을 하기위한 상부공간이 극히 제한된 경우, 상기 종래의 공법은 아래와 같은 이유로 적용하기 힘든 문제점이 있다.

[0010] (1) 대형굴삭기를 이용한 파일근입공법은 5M 이상의 상부공간이 확보되어야 하며, 주로 N치 30이하의 무른 지반에만 사용할 수 있다. 또한, 파일을 압입하여 설치하므로 시방서상의 수직도(1/75~1/200)를 확보하기 어렵다는 단점이 있다.

[0011] (2) 오토파일러(auto piler)를 이용한 파일근입공법은 상기 대형굴삭기를 이용한 파일근입공법과 마찬가지로 5M 이상의 상부공간이 확보되어야 하며, 주로 N치 30이하의 무른 지반에만 사용할 수 있다. 또한, 파일을 압입하여 설치하므로 시방서상의 수직도(1/75~1/200)를 확보하기 어렵다는 단점이 있다. 그리고 워터제트(water jet)가 병행되어야 하므로 다량의 물과 워터제트장비가 필요하다. 또한, 상기 오토파일러(auto piler) 자체의 기동성이 확보되지 않아 타 장비를 사용하여 이동설치되어야 하는 단점이 있다.

[0012] (3) T4오거(auger)를 이용한 파일근입공법은 도 1에 도시된 종래의 굴착용 해머비트(10)를 사용하여 천공하는 공법으로 N치에 무관하게 대부분의 지질에 적용가능하고 굴착 수직도를 유지할 수 있다는 장점이

있으나, 8M 이상의 상부공간이 확보되어야 하고, 공벽유지를 위한 케이싱의 설치 후 상기 설치된 케이싱의 인발이 어려워 대심도 천공에 부적합하다는 단점이 있다.

- [0013] 도 1은 T4오거(auger)를 이용한 파일근입공법에서 주로 사용되는 종래의 굴착용 해머비트(10)를 도시한 사시도이다.
- [0014] 종래의 굴착용 해머비트(10)는 도 1에 도시된 바와 같이, 전체적인 형상이 원주(圓柱, column)형을 이루고 있다.
- [0015] 따라서, 지반을 천공하여 굴착할 때, 천공벽(1)과의 마찰이 많이 발생하고 지반을 파고 들어가는 천공 능력이 미흡할 뿐 아니라 천공벽(1)의 다짐성능도 떨어지는 단점이 있다. 따라서 원하는 소정의 성능을 발휘하기 위해서는 천공시 대규모 및 대용량의 유압드릴이 필요하며, 진동과 소음이 허용범위를 초과하여 발생하므로 많은 민원을 야기한다.
- [0016] 상기한 종래의 고가도로 밑 또는 지하실 등의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공사에서, 종래의 유압크롤러드릴(400) 및 해머비트(10)를 개량하지 않고는 그대로 사용할 수 없다.
- [0017] 왜냐하면, 상기 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410)과 로드(420) 등의 길이가 필요 이상으로 길어서 천공을 위한 높이를 확보할 수가 없고, 상술한 종래의 굴착용 해머비트(10)를 사용하면 유압크롤러드릴의 규모와 용량이 필요 이상으로 너무 크게 요구되어 넓은 수평 및 수직 작업공간이 요구되기 때문이다.
- [0018] 따라서, 종래에는 고가도로 등의 밑에서 천공공사를 하기 위하여 상기 고가도로 등을 철거하거나 상기 고가도로 등을 우회하여 천공공사를 실시하였고, 종래의 기초보강공사를 하기 위해서는 건물의 외부에서 건물의 지하로 지반을 굴착하여 기초보강을 실시하였다.
- [0019] 그러나 이와 같은 종래의 공사방법은 기존의 시설물을 철거하는 등의 막대한 경제적 시간적 손실을 초래하였고, 넓은 작업공간을 요구하므로 인접도로 및 인접건물에 피해를 주는 등의 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0020] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해서 제시되는 것이다.
- [0021] 그 목적은 본 발명은 파일공사의 중요한 부분을 차지하는 천공공사에서, 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법에 관한 것으로, 고가도로 밑 등의 높이 제한 공간에서 기존 시설물을 철거하지 않고 간편하게 천공할 수 있는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0022] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 상부가 폐쇄되어 작업공간을 확보하기 어려운 높이 제한 공간의 파일시공을 위한 천공공사에서,
- [0023] (a) 천공위치를 선정하여 천공공사가 가능하도록 청소하고 정리하는 준비단계; (b) 소정의 작업공간을 확보할 수 있도록 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410) 및 로드(420) 등의 길이를 높이 제한 공간의 높이에 맞도록 짧게 제작하여, 상기 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 유압크롤러드릴준비단계; (c) 원추형 굴착용 해머비트(100)를 상기 준비된 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 해머비트부착단계; (d) 안정액 주입과 동시에 소정의 위치를 상기 원추형 굴착용 해머비트(100)가 부착된 유압크롤러드릴(400)을 이용하여 근입심도까지 로드를 연결하며 천공하는 천공단계; 및, (e) 상기 천공단계 후 상기 원추형 굴착용 해머비트(100) 및 로드(420)의 결합체를 인발하는 인발단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을

제공한다.

[0024] 또한, 추가로 (f) 상기 인발단계 후에, H-pile 등의 파일을 근입심도까지 연결하여 삽입하고 최종항타 및 그라우팅 등의 과정을 거쳐 파일을 설치하는 파일설치단계;를 더 추가하여 구성되는 것을 특징으로 하는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공한다.

[0025]

효 과

[0026] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 기대된다.

[0027] 첫째, 진동과 소음이 적어 민원 발생가능성이 낮아지고, 교량 밑 또는 지하실 등의 높이 제한 공간에서 기존 시설물의 철거나 교통통제 없이도 상기 기존 시설물의 바로 밑에서 적용할 수 있는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공한다.

[0028] 둘째, 약 4M 가량의 상부공간만 확보되면 적용할 수 있고 천공장비의 자체이동이 가능하며, 공사비 및 공기를 줄일 수 있는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공한다.

[0029] 셋째, 원추형 굴착용 해머비트를 사용하여 지반을 천공하여 굴착할 때, 천공벽(1)과의 마찰이 적게 발생하고 지반을 파고 들어가는 성능이 우수하여 지층의 지질에 무관하게 적용할 수 있고 시방서상의 수직도를 확보할 수 있으며, 천공벽(1)의 다짐능력도 우수하여 별도의 케이싱 설치가 필요없는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공한다.

[0030] 넷째, 종래의 유압크롤러드릴(400)의 붐(410)과 로드(420) 등의 길이를 줄이고 원추형 굴착용 해머비트(100)를 사용하여, 고가도로 또는 교량 밑 또는 지하실 등의 높이 제한 공간에서의 천공공사에서 사용할 수 있는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법을 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명은 파일공사의 중요한 부분을 차지하는 천공공사에서, 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법에 관한 것으로, 고가도로 밑 등의 높이 제한 공간에서 기존 시설물을 철거하지 않고 간편하게 천공할 수 있는 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법에 관한 것이다.

[0032] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.

[0033] 도 4는 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법의 실시과정을 도시한 개념도이고, 도 5는 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법의 공정을 나타낸 순서도이다.

[0034] 도 6 및 도 7은 각각 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 천공단계 및 파일설치단계의 공정을 도시한 것이다.

[0035] 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법은,

[0036] 상부가 폐쇄되어 작업공간을 확보하기 어려운 높이 제한 공간의 파일시공을 위한 천공공사에서,

[0037] (a) 천공위치를 선정하여 천공공사가 가능하도록 청소하고 정리하는 준비단계; (b) 소정의 작업공간을 확보할 수 있도록 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410) 및 로드(420) 등의 길이를 높이 제한 공간의 높이에 맞도록 짧게 제작하여, 상기 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 유압크롤러드릴준비단계; (c) 원추형 굴착용 해머비트(100)를 상기 준비된 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 해머비트부착단계; (d) 안정액 주입과 동시에 소정의 위치를 상기 원추형 굴착용 해머비트(100)가 부착된 유압크롤러드릴(400)을 이용하여 근입심도까지 로드를 연결하며 천공하는 천공단계; 및, (e) 상기 천공단계 후 상기 원추형 굴착용 해머비트(100) 및 로드(420)의

결합체를 인발하는 인발단계;로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0038] 또한, (f) 상기 인발단계 후에, H-pile 등의 파일을 근입심도까지 연결하여 삽입하고 최종향타 및 그라우팅 등의 과정을 거쳐 파일을 설치하는 파일설치단계;를 더 추가하여 구성될 수도 있다.

[0039] 상기 (a) 준비단계는 천공위치를 선정하여 천공공사가 가능하도록 청소하고 정리하는 단계를 말한다. 즉, 고가도로 밑 등의 높이 제한 공간에서 천공을 하기위한 계측작업과 유압크롤러드릴(400) 등의 장비를 소정의 장소에 위치시키고 천공을 위한 전반적인 사전 준비과정을 말한다. 또한, 시공을 위한 높이를 확보하기 위하여 천공되는 지반 주변을 일정 깊이로 넓게 굴착하여 시공높이를 확보하고 장비 등을 위치시킬 수도 있다.

[0040] 상기 (b) 유압크롤러드릴준비단계는 소정의 작업공간을 수직으로 확보할 수 있도록 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410) 및 로드(420) 등의 길이를 높이 제한 공간의 높이에 맞도록 짧게 제작하여, 상기 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 단계를 말한다.

[0041] 종래의 공사현장에서는 상기 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410) 및 로드(420) 등의 길이를 줄이려는 시도도 없이 기성제작 설치된 상기 붐(410) 및 로드(420) 등을 그대로 사용하였다. 따라서 기존 시설의 철거 등이 병행될 수 밖에 없었는데, 본 발명의 경우 기존 시설물의 층고에 맞추어 상기 붐(410) 및 로드(420) 등을 짧게 제작하여, 기존 시설물의 철거 등이 불필요하고 종래 유압크롤러드릴(400)이 가진 천공능력이 그대로 유지되며 시방서상의 수직도가 확보되는 장점이 있다.

[0042] 상기 (c) 해머비트부착단계는 원추형 굴착용 해머비트(100)를 상기 준비된 유압크롤러드릴(400)에 설치하는 단계를 말한다.

[0043] 상기 원추형 굴착용 해머비트(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 전체적으로 반경이 상부에서 하부로 줄어드는 원추 형상으로 표면에 돌기 모양의 다수 개의 본체볼팁(210)이 형성된 본체비트(200); 및, 상기 본체비트(200)의 하단부에 체결되며, 표면에 돌기 모양의 다수 개의 하부볼팁(310)이 형성된 하부비트(300);로 구성되는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 본체비트(200) 및 하부비트(300)의 표면에 각각 다수 개의 본체비트배출홈(220) 및 하부비트배출홈(320)이 더 추가되어 구성될 수 있으며, 상기 하부비트(300)의 하부비트배출홈(320)에 안정액배출구(330)가 더 추가되어 구성될 수도 있다.

[0044] 상기 본체비트(200) 및 하부비트(300)는 종래의 굴착용 해머비트(10)에 주로 사용되는 통상적인 탄소강 등의 내구성이 우수한 재료로써 제작되며, 상기 본체비트(200)의 표면에 내마모성이 우수한 하이탄강 계열의 코팅재를 사용할 수 있다.

[0045] 상기 (d) 천공단계는 안정액 주입과 동시에 소정의 위치를 상기 원추형 굴착용 해머비트(100)가 부착된 유압크롤러드릴(400)을 이용하여 근입심도까지 로드를 연결하며 천공하는 단계를 말한다.

[0046] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법에서 이용되는 원추형 굴착용 해머비트(100)의 천공시 작용을 살펴보면 다음과 같다.

[0047] 종래의 원추형인 굴착용 해머비트(10)와 달리 전체적인 원추형으로 제작되므로, 원추형 굴착용 해머비트(100)를 사용하여 지반을 천공하여 굴착할 때 천공벽(1)과의 마찰이 적게 발생하며, 암석 등의 파쇄능력이 우수하고 지반을 파고 들어가는 성능이 우수하다. 또한, 이로 인하여 굴착 수직도 확보가 용이하다.

[0048] 이와 더불어, 본 발명의 원추형 굴착용 해머비트(100)는 벤토나이트 등의 안정액이 천공벽(1)에 잘 침투하도록 도와주고, 상기 안정액과 섞인 파쇄된 흙이 천공벽(1)을 다져주도록 하는 역할을 하므로, 케이싱 없이도 종래의 굴착용 해머비트(10)를 사용하여 굴착한 천공벽(1)보다 붕괴가 잘 일어나지 않는다.

[0049] 도 6은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 천공단계의 공정을 도시한 것이다.

[0050] 도시된 바와 같이 상부 제한 공간에 맞추어 짧게 제작된 로드를 천공과 동시에 이어가며 굴착심도에 무관하게 원하는 깊이로 수직도를 유지하며 간편하게 천공할 수 있다.

[0051]

[0052]

상기 (e) 인발단계는 상기 천공단계 후 상기 원추형 굴착용 해머비트(100) 및 로드(420)의 결합체를 인발하는 단계이다. 상술한 바와 같이 공벽이 붕괴될 염려가 적으므로 빠른 시간에 간편하고 안전하게 상기 원추형 굴착용 해머비트(100) 및 로드(420)의 결합체를 인발할 수 있다.

[0053]

도 7은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 파일설치단계의 공정을 도시한 것이고, 도 8은 각종 파일의 이음부분에 대한 상세도이다.

[0054]

상기 (f) 파일설치단계는 상기 인발단계 후에, H-pile 등의 파일을 근입심도까지 연결하여 삽입하고 최중항타 및 그라우팅 등의 과정을 거쳐 파일을 설치하는 단계를 말한다. 이미 천공되어 공벽이 형성된 상태이고 상술한 바와 같이 천공벽(1)이 잘 다져져 케이싱이 없더라도 공벽붕괴가 발생할 위험이 적으므로 파일의 종류에 무관하게 시트파일(sheet file)이나 기성콘크리트파일 그리고 강관파일 등의 설치도 가능하며, 경우에 따라 현장타설 콘크리트파일의 시공도 얼마든지 가능하다.

[0055]

(1) H-pile의 이음은 통상적인 용접 등의 이음공법을 사용할 수도 있으나, 도 8a에 도시된 바와 같이, 상부파일 하단의 웹(web)과 플랜지(flange)에 연결철판이 돌출되도록 연결철판을 용접하여 설치하고 상기 상부파일 하단의 연결철판이 하부파일 상단의 웹과 플랜지에 끼워지도록 설치한 후 나머지 이음부를 용접한다.

[0056]

(2) 강관파일의 이음은 통상적인 용접 등의 이음공법을 사용할 수도 있으나, 도 8b에 도시된 바와 같이, 상부파일 하단의 이음부에 다수 개의 연결용지그(jig)가 돌출되도록 용접하여 설치하고 상기 상부파일 하단의 연결용지그가 하부파일 상단의 이음부에 끼워지도록 설치한 후 나머지 이음부를 용접한다.

[0057]

(3) 기성콘크리트파일의 이음은 통상적인 장부식 이음 등의 이음공법을 사용할 수도 있으나, 도 8b에 도시된 바와 같이, 상부파일 하단 및 하부파일 상단의 이음부에 중앙에 요철이 형성되어 맞물릴 수 있도록 각각 스티연결철물 및 암연결철물을 콘크리트파일 제작시 매립하여 설치하고, 상기 상부파일 하단의 스티연결철물이 하부파일 상단의 암연결철물에 끼워지도록 설치할 수 있다. 또한, 상기 스티연결철물 및 암연결철물의 상호간에 맞물리는 요철에는 나사산을 형성하여 서로 돌려서 체결할 수도 있다.

[0058]

도 9는 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 파일설치단계에서의 파일거치대에 대한 상세도이고, 도 10은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 파일설치단계에서의 파일거치대에 각종 파일을 거치한 실시예이다.

[0059]

상기 파일거치대는 상기 파일설치단계에서의 설치중인 파일을 임시로 고정하기 위한 방법으로 사용되는 것으로, 천공된 구멍위에 설치되는 것으로, 중앙에 파일이 관통될 수 있는 홀이 형성되고 상기 홀의 양단에 구멍(도 9에는 'PILE 거치 HOLE' 로 표기되어 있다.)이 형성된 두 개의 L형 앵글이 파일의 폭 간격으로 설치되는 파일거치상판 및 상기 L형 앵글의 구멍을 관통하여 설치되는 강봉 또는 볼트와 너트로 구성된다. 도시된 실시예 외에도 다양한 파일의 형태와 재질에 따라 상기 강봉 또는 볼트와 너트 외에도 통상적인 결속수단을 사용할 수 있다.

[0060]

본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법은 유압크롤러드릴(400)의 기존의 붐(410) 및 로드(420) 등의 길이를 줄이고 원추형 굴착용 해머비트(100)를 사용하므로, 진동과 소음이 적어 민원 발생가능성이 낮고, 교량 밑 또는 지하실 등의 높이 제한 공간에서 기존 시설물의 철거나 교통통제 없이도 상기 기존 시설물의 바로 밑에서 적용할 수 있으며, 약 4M 가량의 상부공간만 확보되면 적용할 수 있다.

[0061]

또한, 유압크롤러드릴(400)을 이용하므로 천공장비의 자체이동이 가능하며, 공사비 및 공기를 줄일 수 있다.

[0062]

그리고 원추형 굴착용 해머비트(100)를 사용하여 지반을 천공하여 굴착할 때, 천공벽(1)과의 마찰이 적게 발생하고 지반을 파고 들어가는 성능이 우수하여 지층의 지질에 무관하게 적용할 수 있고 시방서상의 수직도를 확보할 수 있으며, 천공벽(1)의 다짐능력도 우수하여 별도의 케이싱 설치가 필요없다.

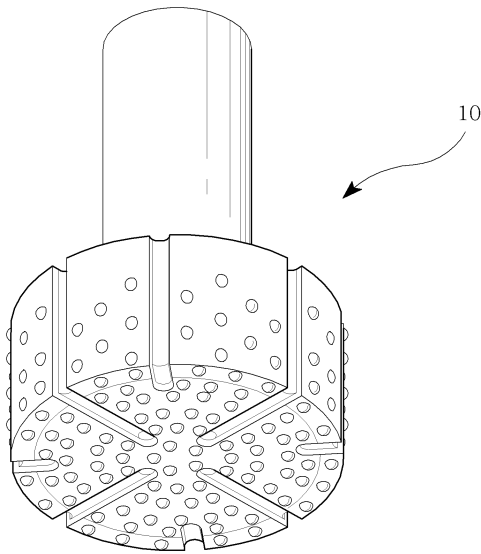
- [0063] 본 발명은 상기에서 언급한 바와 같이 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었으나, 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하며, 다양한 분야에서 사용 가능하다.
- [0064] 따라서 본 발명의 청구범위는 이진 발명의 진정한 범위 내에 속하는 수정 및 변형을 포함한다.

도면의 간단한 설명

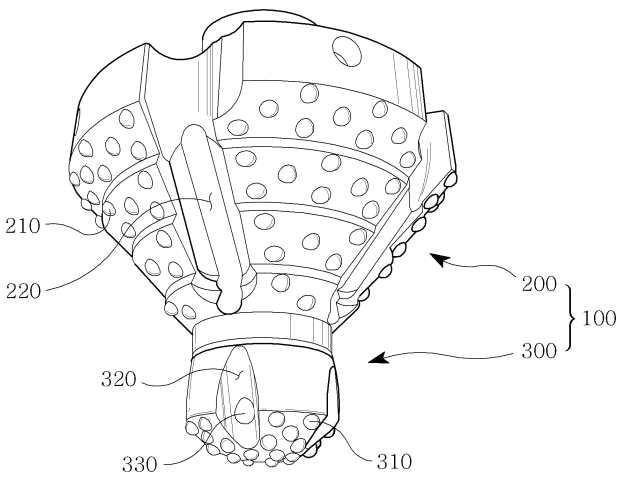
- [0065] 도 1은 종래의 굴착용 해머비트(10)를 도시한 사시도이다.
- [0066] 도 2는 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법에 이용되는 원추형 굴착용 해머비트(100)를 도시한 사시도이다.
- [0067] 도 3은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법의 실시과정에서 굴착면의 단면도이다.
- [0068] 도 4는 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법의 실시과정을 도시한 개념도이다.
- [0069] 도 5는 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법의 공정을 나타낸 순서도이다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 천공단계의 공정을 도시한 것이다.
- [0071] 도 7은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 파일설치단계의 공정을 도시한 것이다.
- [0072] 도 8은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 파일설치단계에서의 각종 파일의 이음부분에 대한 상세도이다.
- [0073] 도 9는 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 파일설치단계에서의 파일거치대에 대한 상세도이다.
- [0074] 도 10은 본 발명의 높이 제한 공간에서 파일시공을 위한 천공공법 중 파일설치단계에서의 파일거치대에 각종 파일을 거치한 실시예이다.
- [0075] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0076] 1: 천공벽
- [0077] 10: 종래의 굴착용 해머비트
- [0078] 100: 본 발명의 원추형 굴착용 해머비트
- [0079] 200: 본체비트
- [0080] 210: 본체볼팁
- [0081] 220: 본체비트배출홈
- [0082] 300: 하부비트
- [0083] 310: 하부볼팁
- [0084] 320: 하부비트배출홈
- [0085] 330: 안정액배출구
- [0086] 400: 유압크롤러드릴
- [0087] 410: 붐
- [0088] 420: 로드

도면

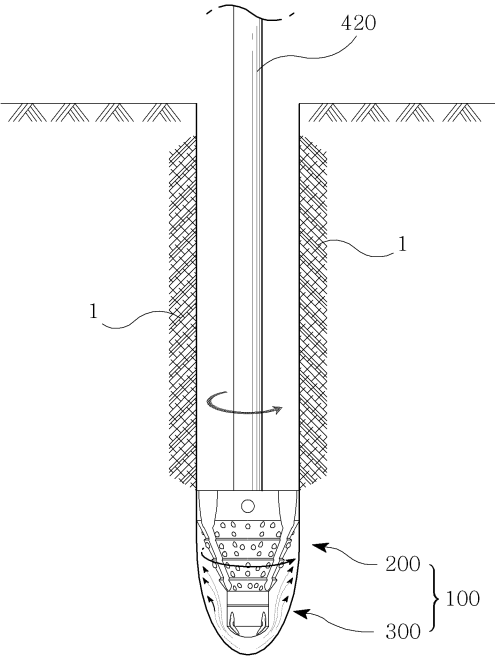
도면1



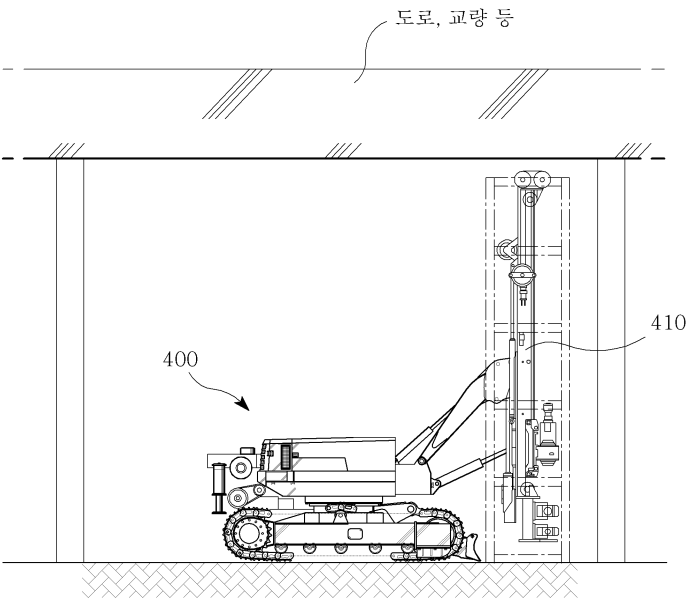
도면2



도면3



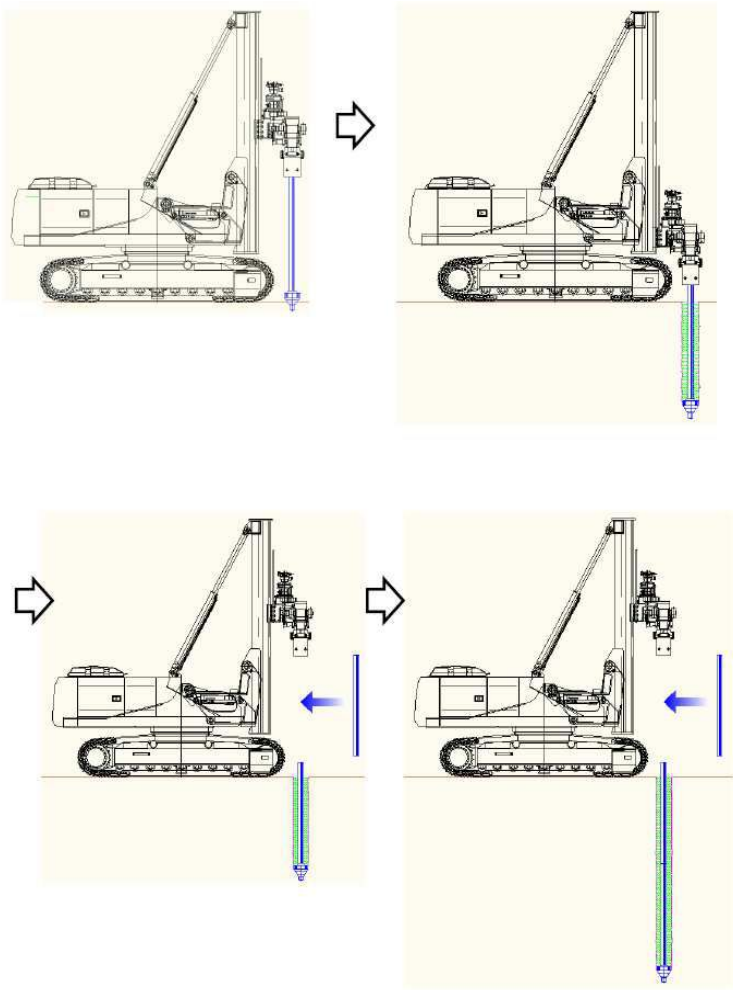
도면4



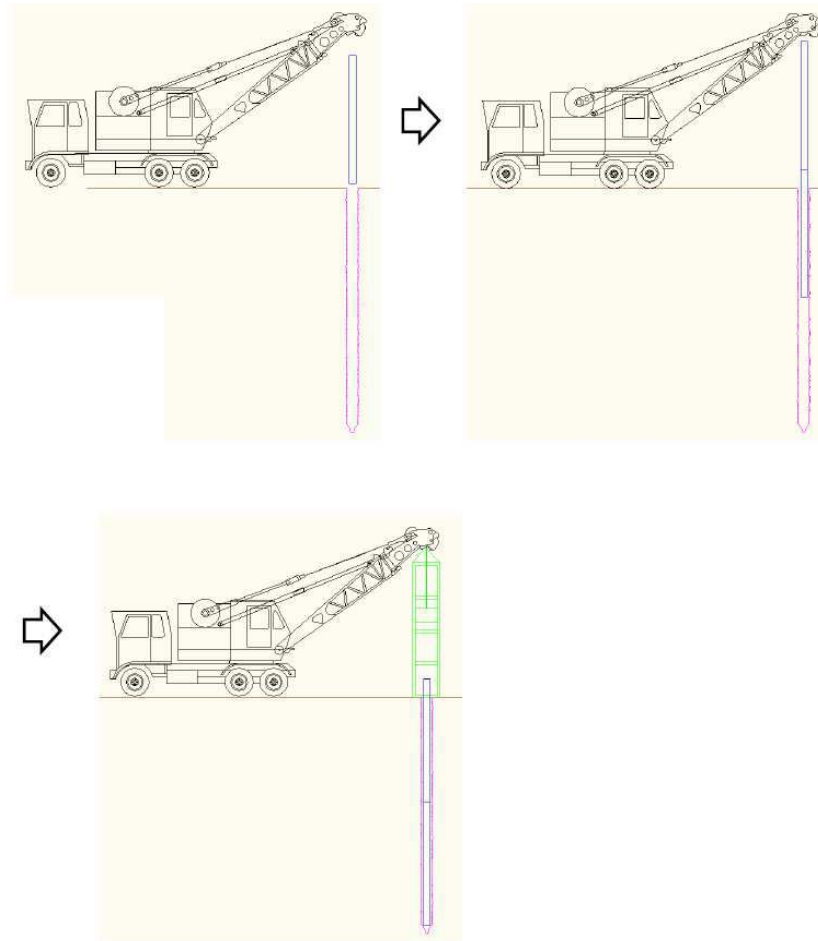
도면5



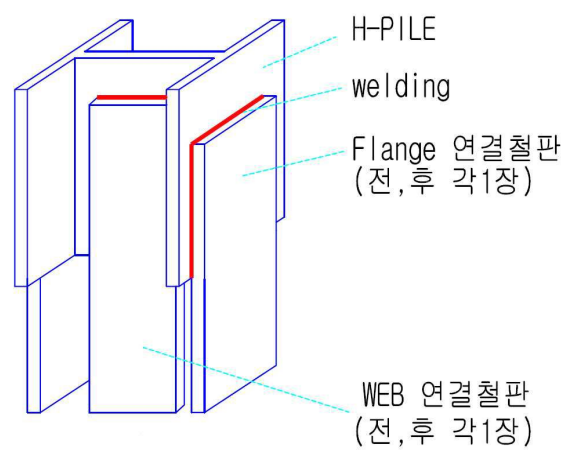
도면6



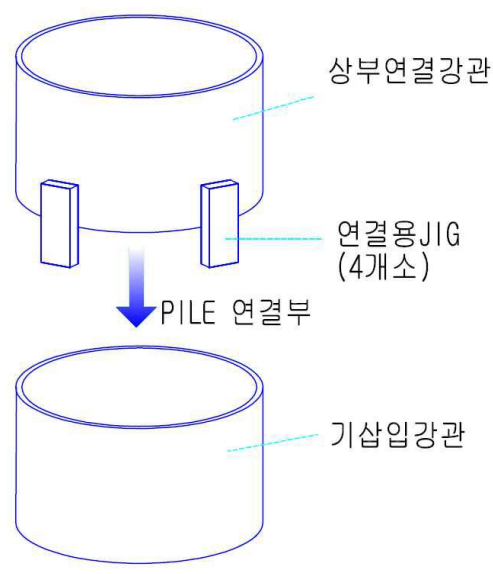
도면7



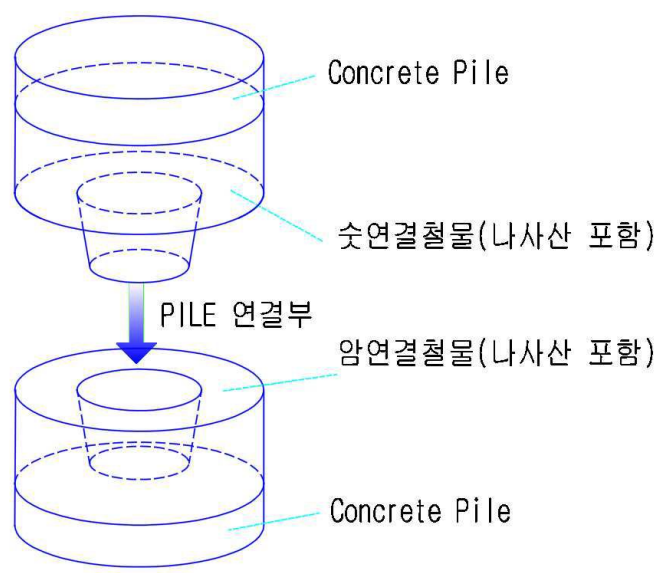
도면8a



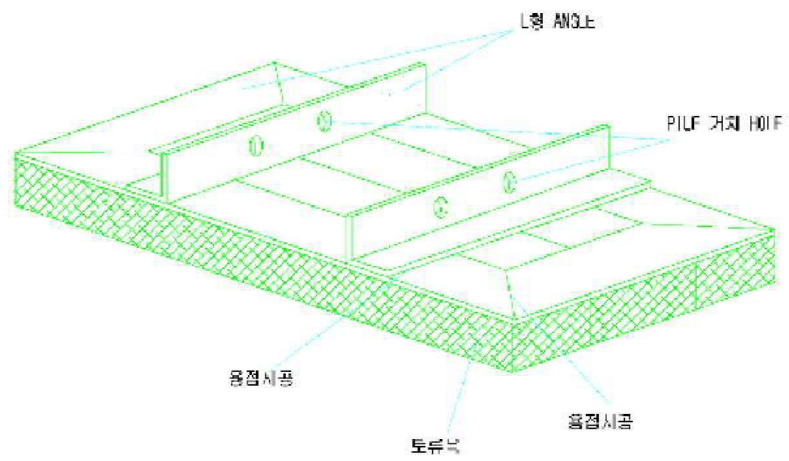
도면8b



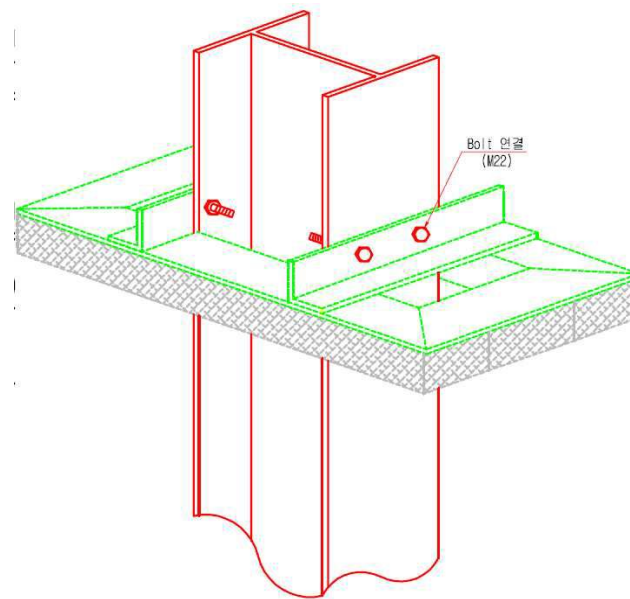
도면8c



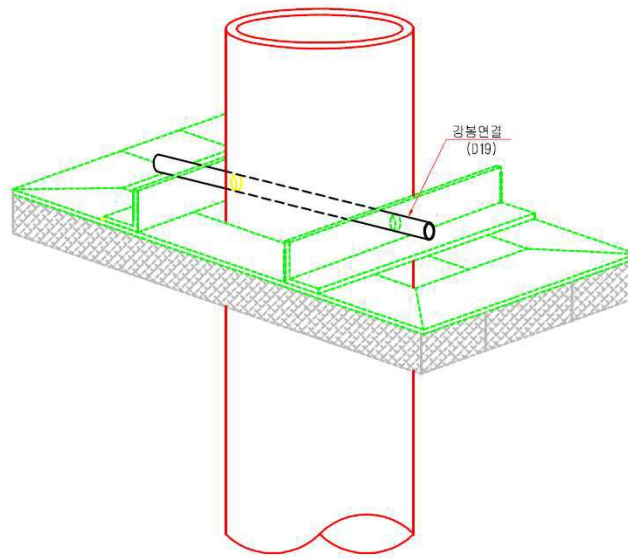
도면9



도면10a



도면10b



도면10c

