



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0032173
(43) 공개일자 2019년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/56 (2006.01) E02D 5/28 (2006.01)
E02D 5/72 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 5/56 (2013.01)
E02D 5/285 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0072731
(22) 출원일자 2018년06월25일
심사청구일자 2018년06월25일
(30) 우선권주장
1020170119493 2017년09월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
(주)대영
경기도 시흥시 신현로 518 (방산동)
(72) 발명자
신종덕
경기도 가평군 설악면 자잠로 183-61, 104동 302호(라폴리움)
(74) 대리인
김정옥, 황혜영, 이병철

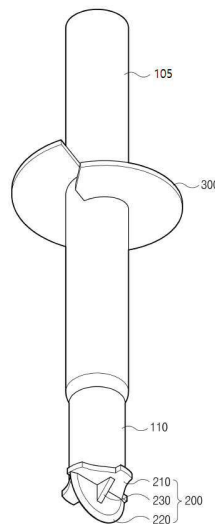
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 회전관입 말뚝유닛

(57) 요약

본 발명은 회전관입 방식으로 지반에 압입 가능하고, 굴착력이 우수하여 지반 관입 시간을 단축할 수 있는 회전관입 말뚝유닛을 제공하기 위한 것이다. 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은, 하단부로부터 지반 속으로 관입될 수 있는 말뚝과, 말뚝의 회전 시 지반을 뚫고 들어갈 수 있도록 말뚝의 하단부에 구비되는 굴착부와, 말뚝의 중간 부분을 감싸도록 말뚝에 결합되는 나선형원판을 포함한다. 굴착부는, 말뚝의 끝단을 텅도록 말뚝과 결합되는 지지판과, 지지판으로부터 하측으로 볼록하게 지지판에 대해 수직으로 세워진 반원판 형상으로 돌출되는 굴착날을 포함한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
E02D 5/72 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하단부로부터 지반 속으로 관입될 수 있는 말뚝;

상기 말뚝의 회전 시 지반을 뚫고 들어갈 수 있도록 상기 말뚝의 하단부에 구비되는 굴착부; 및

상기 말뚝의 중간 부분을 감싸도록 상기 말뚝에 결합되는 나선형원판;을 포함하고,

상기 굴착부는,

상기 말뚝의 끝단을 덮도록 상기 말뚝과 결합되는 지지판과,

상기 지지판으로부터 하측으로 볼록하게 상기 지지판에 대해 수직으로 세워진 반원판 형상으로 돌출되는 굴착날을 포함하는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 굴착부는, 상기 지지판의 저면과 상기 굴착날의 측면을 연결하는 보강편을 포함하는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 굴착부는, 상기 지지판의 가장자리로부터 상기 말뚝의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 돌출되도록 상기 지지판의 둘레를 따라 이격 배치되는 복수 개의 돌출단을 포함하고,

상기 굴착날의 한쪽 끝단은 상기 복수 개의 돌출단 중 어느 하나의 돌출단의 가장자리에 위치하고, 상기 굴착날의 다른 쪽 끝단은 상기 복수 개의 돌출단 중 다른 하나의 돌출단의 가장자리에 위치하는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 말뚝의 중심축에서 상기 돌출단의 끝단까지의 거리는 상기 말뚝의 중심축에서 상기 말뚝의 둘레면까지의 거리보다 큰 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 지지판은 하측으로 볼록하게 만곡된 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 말뚝은,
 상기 나선형원판이 결합되는 말뚝 몸체와,
 다른 말뚝의 끝단이 연결될 수 있도록 상기 말뚝 몸체의 일단에 구비되는 연결부와,
 상기 굴착부와 상기 나선형원판의 사이에 위치하도록 상기 말뚝 몸체의 타단에 상기 말뚝 몸체의 굽기보다 축소된 굽기로 구비되는 축소부를 포함하는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 축소부는, 원통 형상 또는 다각기둥 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 8

제 6 항에 있어서,
 상기 축소부는,
 상기 굴착부에 의해 굴착되는 토양의 배출 경로를 형성하도록 상기 굴착부에서 상기 말뚝 몸체를 향해 직선으로 연장된 형태로 상기 말뚝의 중심축 둘레를 따라 이격 배치되는 복수 개의 가이드 홈과,
 상기 가이드 홈을 따라 이동하는 토양을 상기 말뚝 몸체 측으로 가이드할 수 있도록 상기 복수 개의 가이드 홈 사이에 상기 굴착부에서 상기 말뚝 몸체를 향해 직선으로 연장된 형태로 상기 말뚝의 중심축 둘레를 따라 이격 배치되는 복수 개의 가이드 리브를 포함하는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 나선형원판의 끝단 중 지반을 굴착하는 측 끝단에는 복수 개의 굴착팁이 구비되는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 굴착팁은 돌출 방향 끝단으로 갈수록 두께가 감소하며,
 상기 굴착팁의 저면과 상기 나선형원판의 저면은 하나의 면을 이루도록 형성되는 것을 특징으로 하는 회전관입 말뚝유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 회전 및 가압에 의해 지반에 매립되는 말뚝유닛에 관한 것으로, 더 상세하게는 선단의 굴착부에서 굴착된 토양이 굴착부의 후방으로 배출될 수 있어 보다 용이한 굴착이 가능하도록 구성되는 회전관입 말뚝유닛에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 각종 토목 구조물 및 건축 구조물을 건설할 때는 구조물을 지지하는 원 지반의 지지능력이 부족 시 원 지반을 개량하거나, 기성말뚝을 강제로 타격하는 항타공법이나, 천공용 장비를 이용하여 원 지반을 천공한

후 기성 말뚝을 매입하는 매입말뚝 공법 등이 사용된다.

- [0003] 향타공법은 기성말뚝(콘크리트, 강관)을 향타(타격)용 유압 또는 디젤 램을 이용하여 강제로 향타(타격)하여 관 입시키는 공법으로, 구조물을 지지하는 기초공법으로 널리 사용되는 기초공법이다. 기성말뚝(콘크리트, 강관)을 기초로 사용하는 상부 구조물의 종류로 교량, 박스구조물, 옹벽, 항만시설물 그리고 건축구조물 등이 있으며 종래 공법의 재료인 기성말뚝(콘크리트, 강관)은 생산 공장에서의 규격화와 대량생산이 용이하고 말뚝품질의 우수성이 장점이며, 현재 건설현장에 가장 많이 적용되는 기초공법 중의 하나이다.
- [0004] 그러나 상기한 종래의 향타공법은 말뚝재료와 시공 품질관리는 충분히 이루어지고 있으나, 구조물의 지지말뚝으로 사용하므로, 말뚝이 시공되는 구조물의 하부지반은 지하수가 상당히 높거나, 지반이 연약한 경우가 대부분이며, 대부분의 향타말뚝 공사현장 주변은 기존주택, 학교시설물, 종교 시설물, 가축용 시설물들이 건립되어 있으므로 향타말뚝 시공시에 발생하는 타격에너지로 인한 진동과 소음으로 공사현장 주변의 각종 구조물들의 내구성에 심각한 피해를 초래하고 있으며, 타격에너지에 의한 진동과 소음은 사람들의 일상적인 생활을 침해하는 문제점이 있다.
- [0005] 또한, 상기한 종래의 향타공법은 말뚝의 향타로 인하여 주변건물들의 피해와 주민 생활 침해 현상이 동반되므로 민원해결에 의한 보상비로 별도의 공사비 증가와 공사기간 연장을 수반하는 단점이 있다.
- [0006] 또한, 매입말뚝공법은 천공용 장비(나선형 로드가 부착된 오거)를 이용하여 지지층의 지반까지 천공 후 천공용 장비의 노즐을 이용하여 선단용 그라우트를 실시하고 주면 고정용 그라우트를 주입하면서 천공용 로드를 천천히 뽑아 올린 후 땅속에 뚫어놓은 구멍 사이로 기성말뚝(콘크리트, 강관)을 삽입한 후 말뚝의 지지력을 확보하기 위하여 별도의 향타기(유압 또는 디젤 램) 또는 경량 향타램을 이용하여 최종 관입용 향타작업을 실시한다.
- [0007] 상기한 종래의 매입말뚝공법은 나선형 로드가 부착된 오거를 사용하여 천공한 후 기성말뚝을 삽입해야 하는바, 많은 장비가 필요하고 시공기간도 많이 소요된다는 문제점이 있다.
- [0008] 이와 같은 종래의 향타공법이나 매입말뚝공법의 문제점을 해결하기 위하여, 지반에 미리 천공홀을 형성하지 않고 회전 압입 방식으로 말뚝을 지반에 관입시키는 회전관입공법이 제안된 바 있다.
- [0009] 이하 첨부된 도면을 참조하여 종래의 회전관입공법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0010] 도 1은 종래의 회전관입 말뚝유닛의 측면도이다.
- [0011] 회전관입공법에 사용되는 회전관입 말뚝유닛은 도 1에 도시된 바와 같이, 수직으로 세워진 파이프 형상의 강관 본체(10)와, 상기 강관본체(10)의 선단 측, 하단에 구비되어 지반을 굴착하는 굴착부(20)와, 상기 강관본체(10)의 중단을 감싸도록 장착되는 복수 개의 나선형원판(30)과, 서로 다른 두 개의 회전관입 말뚝을 일렬로 연결할 수 있도록 상기 강관본체(10)의 상측에 결합되는 안착관(40)을 포함하여 구성된다.
- [0012] 이와 같이 구성되는 종래의 회전관입 말뚝유닛은, 굴착부(20)의 지면에 압착시키면서 강관본체(10)의 중심축을 회전축으로 자전시켰을 때, 나선형원판(30)이 지면을 파고 들어가면서 지반으로 관입된다. 즉, 종래의 회전관입 말뚝유닛을 이용하는 경우, 말뚝을 타격하거나 지반에 미리 천공홀을 형성하지 아니하더라도 강관본체(10)를 지반에 압입시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0013] 그러나 종래의 회전관입 말뚝유닛은, 굴착부(20)에 의해 굴착된 토양이 굴착부(20)의 후방 측, 상측으로 이동하기 어려우므로, 굴착부(20)의 굴착 깊이가 깊어질수록 상기 굴착부(20) 선단측의 토양 압력이 높아진다는 단점이 있다. 즉, 굴착부(20) 선단측의 토양이 점차적으로 가압되어 매우 단단하게 압착된 상태가 되는바, 굴착에 많은 어려움이 따른다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) KR 10-1759879 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 회전관입 방식으로 지반에 압입 가능하고, 굴착력이 우수하여 지반 관입 시간을 단축할 수 있는 회전관입 말뚝유닛을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은, 하단부로부터 지반 속으로 관입될 수 있는 말뚝; 상기 말뚝의 회전 시 지반을 뚫고 들어갈 수 있도록 상기 말뚝의 하단부에 구비되는 굴착부; 및 상기 말뚝의 중간 부분을 감싸도록 상기 말뚝에 결합되는 나선형원판;을 포함하고, 상기 굴착부는, 상기 말뚝의 끝단을 덮도록 상기 말뚝과 결합되는 지지판과, 상기 지지판으로부터 하측으로 볼록하게 상기 지지판에 대해 수직으로 세워진 반원판 형상으로 돌출되는 굴착날을 포함한다.

[0017] 상기 굴착부는, 상기 지지판의 저면과 상기 굴착날의 측면을 연결하는 보강편을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 굴착부는, 상기 지지판의 가장자리로부터 상기 말뚝의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 돌출되도록 상기 지지판의 둘레를 따라 이격 배치되는 복수 개의 돌출단을 포함하고, 상기 굴착날의 한쪽 끝단은 상기 복수 개의 돌출단 중 어느 하나의 돌출단의 가장자리에 위치하고, 상기 굴착날의 다른 쪽 끝단은 상기 복수 개의 돌출단 중 다른 하나의 돌출단의 가장자리에 위치할 수 있다.

[0019] 상기 말뚝의 중심축에서 상기 돌출단의 끝단까지의 거리는 상기 말뚝의 중심축에서 상기 말뚝의 둘레면까지의 거리보다 큰 것이 바람직하다.

[0020] 상기 지지판은 하측으로 볼록하게 만곡된 형상으로 형성될 수 있다.

[0021] 상기 말뚝은, 상기 나선형원판이 결합되는 말뚝 몸체와, 다른 말뚝의 끝단이 연결될 수 있도록 상기 말뚝 몸체의 일단에 구비되는 연결부와, 상기 굴착부와 상기 나선형원판의 사이에 위치하도록 상기 말뚝 몸체의 타단에 상기 말뚝 몸체의 굽기보다 축소된 굽기로 구비되는 축소부를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 축소부는, 원통 형상 또는 다각기둥 형상으로 형성될 수 있다.

[0023] 상기 축소부는, 상기 굴착부에 의해 굴착되는 토양의 배출 경로를 형성하도록 상기 굴착부에서 상기 말뚝 몸체를 향해 직선으로 연장된 형태로 상기 말뚝의 중심축 둘레를 따라 이격 배치되는 복수 개의 가이드 홈과, 상기 가이드 홈을 따라 이동하는 토양을 상기 말뚝 몸체 측으로 가이드할 수 있도록 상기 복수 개의 가이드 홈 사이에 상기 굴착부에서 상기 말뚝 몸체를 향해 직선으로 연장된 형태로 상기 말뚝의 중심축 둘레를 따라 이격 배치되는 복수 개의 가이드 리브를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 나선형원판의 끝단 중 지반을 굴착하는 측 끝단에는 복수 개의 굴착팁이 구비될 수 있다.

[0025] 상기 굴착팁은 돌출 방향 끝단으로 갈수록 두께가 감소하며, 상기 굴착팁의 저면과 상기 나선형원판의 저면은 하나의 면을 이루도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은, 별도의 천공홀 형성 없이 회전관입 방식으로 지반에 압입될 수 있고, 나선형원판의 지반 압입 효율이 우수하다는 장점이 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은, 하측으로 볼록하게 수직으로 세워진 반원판 형상의 굴착날이 지반 굴착 중에 암석이나 단단하게 뭉친 토양을 만날 때 암석이나 단단하게 뭉친 토양을 옆쪽으로 밀어내면서 지반 속으로 관입되므로, 지반 굴착 효율이 우수하다.

[0028] 또한, 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은, 하측으로 볼록하게 수직으로 세워진 반원판 형상의 굴착날이 토양을 점차적으로 압착하면서 지반을 굴착하는 것이 아니라, 한 번에 보다 많은 양의 토양을 굴착날의 옆쪽으로 긁어내면서 지반 속으로 관입되므로, 종래에 비해 더욱 효과적으로 지반을 굴착할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은, 굴착부가 굴착하는 토양을 상대적으로 직경이 작은 축소부의 외측면을 따라 신속하게 뒤쪽으로 이동시킬 수 있어, 보다 효과적으로 지반을 굴착하면서 지반 속으로 관입될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 회전관입 말뚝유닛의 측면도이다.

도 2는 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 측면도이다.

도 3은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 부분사시도이다.

도 4는 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 저면도이다.

도 5는 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 사용상태도이다.

도 6은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛 제2 실시예의 측면도이다.

도 7은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛 제3 실시예에 포함되는 나선형원판의 사시도이다.

도 8은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛 제4 실시예에 포함되는 굴착부의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0032] 도 2는 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 측면도이고, 도 3은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 부분사시도이며, 도 4는 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 저면도이다.
- [0033] 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은 회전 및 가압에 의해 지반에 매립되는 회전관입 말뚝유닛에 관한 것으로, 더 상세하게는 선단에서 굴착된 토양이 후방으로 배출될 수 있어 보다 용이한 굴착이 가능하도록 구성된다는 점에 구성상의 가장 큰 특징이 있다.
- [0034] 즉, 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은, 하단부로부터 지반 속으로 관입될 수 있는 말뚝(100)과, 말뚝(100)의 하측 끝단에 구비되는 굴착부(200)와, 말뚝(100)의 중간 부분을 감싸도록 장착되는 복수 개의 나선형원판(300)을 포함하여 구성된다. 서로 다른 두 개의 말뚝(100)이 일렬로 연결될 수 있도록 말뚝(100)의 상측에는 안착판(400)이 구비된다. 안착판(400)은 도 1에 도시된 안착판(40)과 실질적으로 동일한 기능을 수행한다.
- [0035] 말뚝(100)은 단면적 대비하여 길이 방향의 치수가 큰 직선형의 말뚝 몸체(105)와, 말뚝 몸체(105)의 하단부에 연결되는 축소부(110)와, 말뚝 몸체(105)의 상단부에 연결되는 연결부(115)를 포함한다. 말뚝 몸체(105)는 중공형 파이프 형태 등 지반을 뚫고 들어갈 수 있는 다양한 형태로 이루어질 수 있다. 축소부(110)는 말뚝 몸체(105)의 굵기보다 축소된 굵기를 가지며, 그 하단부에 굴착부(200)가 배치된다. 연결부(115)는 다른 말뚝의 끝단이 연결되는 부분이다. 연결부(115)에는 안착판(400)이 결합된다. 다른 말뚝이 연결부(115)에 결합될 때 안착판(400)의 상면에 다른 말뚝의 하단부가 접할 수 있다. 연결부(115)는 다른 말뚝과 상대 회전하지 못하게 결합될 수 있는 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 연결부(115)는 그 단면 형상이 다각형 등의 비원형 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 축소부(110)는 연결부(115)와 굴착부(200) 사이에 굴착부(200)가 연결되는 말뚝 몸체(105)의 하단부, 보다 구체적으로, 굴착부(200)와 최하측에 배치되는 나선형원판(300)의 사이에 배치된다. 축소부(110)의 폭은 굴착부(200)의 최대 폭보다 작다. 따라서, 도 5에 나타난 것과 같이, 말뚝(100)이 회전하여 굴착부(200)가 지반을 굴착할 때 굴착부(200)에 의해 굴착되는 토양이 축소부(110)의 외측면을 따라 말뚝 몸체(105) 측으로 원활하게 이동할 수 있다. 즉, 굴착부(200)가 지반을 가압하면서 굴착을 할 때, 굴착부(200) 아래에 위치하는 부위의 지반이 단단하게 압축되는 것이 아니라 축소부(110)를 통해 굴착부(200)의 후방 측으로 이동하게 되므로, 굴착부(200)에 의한 지반 굴착이 더욱 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0037] 축소부(110)의 굵기가 작을수록 굴착부(200)에 의해 굴착된 토양이 원활하게 후방으로 배출될 수 있는데, 축소부(110)의 굵기가 너무 작으면 압축강도가 과도하게 낮아지는 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 축소부(110)의 굵기는 말뚝(100)의 재질이나 규격, 지반의 특성 등 여러 가지 조건에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 또한, 축소부(110)는 말뚝(100)의 하측을 압연하는 과정을 통해 제작될 수도 있고, 처음부터 말뚝(100)의 굵기와 축소부(110)의 굵기를 상이하게 제작할 수도 있다.
- [0038] 한편, 지반을 굴착하기 위한 굴착부(200)는 중량 대비 구조적 강도가 높게 형성될 수 있도록, 축소부(110)의 하단을 덮도록 결합되는 지지판(210)과, 지지판(210)의 저면으로부터 하향으로 돌출되는 굴착날(220)을 포함하여 구성된다. 지지판(210)은 상측 일부가 축소부(110)의 하단 내측에 삽입되도록 결합될 수 있고, 굴착날(220)은 지지판(210)에 고정 결합된다.
- [0039] 본 실시예에 도시된 바와 같이 지반을 굴착하기 위한 굴착날(220)이 하나만 구비되면, 지반을 굴착하는 과정에서 굴착날(220)이 두께방향(도 4에서는 상하방향)으로 기울어지거나 휘어질 수 있다. 따라서 굴착날(220)의 측

면(도 4에서는 상면과 하면)에는 굴착날(220)을 지지하기 위한 보강편(230)이 구비될 수 있다. 보강편(230)은 직각삼각형 형상으로 제작되어, 직각을 이루는 두 개의 변이 지지판(210)의 저면과 굴착날(220)의 측면에 밀착 되도록 결합된다.

- [0040] 이와 같이 지지판(210)과 굴착날(220) 사이에 보강편(230)이 결합되면, 보강편(230)이 파손되거나 탈거되지 아니하는 한 상기 굴착날(220)은 두께방향으로 기울어지거나 휘어지지 아니하게 된다는 장점이 있다.
- [0041] 도면에는 삼각형 형상의 보강편(230)이 굴착날(220)의 양쪽 측면에 하나씩 배치되는 것으로 나타냈으나, 보강편(230)의 형상이나 개수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0042] 한편, 도 1에 도시된 종래의 굴착부(20)와 같이 끝단이 뾰족하게 형성되면 지반을 뚫고 들어가는 삽입력은 우수해지지만, 토양을 긁어내는 효과가 떨어지므로 굴착부(200) 선단에 위치하는 토양을 축소부(110) 측으로 배출시키는 기능이 떨어질 수 있다.
- [0043] 따라서, 굴착날(220)은 도시된 것과 같이, 한 번에 보다 많은 양의 토양을 긁어 내어 배출시킬 수 있도록, 하향으로 볼록하게 수직으로 세워진 반원판 형상으로 형성됨이 바람직하다. 굴착날(220)이 지지판(210)의 하면으로부터 하측으로 볼록하게 수직으로 세워진 반원판 형상으로 이루어짐으로써 한 번에 보다 많은 양의 토양을 긁어 내어 배출시킬 수 있다. 끝단이 뾰족한 종래의 굴착날은 굴착날이 암석을 만나면 제자리에서 헛돌게 되는데 반해, 본 발명의 굴착날(220)은 지반 굴착 중에 암석이나 단단하게 뭉친 토양을 만날 때 암석이나 단단하게 뭉친 토양을 옆쪽으로 밀어내며 지반 속으로 관입될 수 있다.
- [0044] 또한, 끝단이 뾰족한 종래의 굴착날은 굴착날 아래에 위치하는 토양을 압축하면서 토양을 굴착하게 되지만, 본 발명의 굴착날(220)은 굴착날(220) 아래에 위치하는 토양을 굴착날(220)의 옆쪽으로 긁어내면서 지반 속으로 관입되므로, 종래에 비해 지반 굴착 효과가 우수하다.
- [0045] 지지판(210)이 하나의 원판 형상으로 형성되면, 말뚝(100) 및 이에 결합된 굴착부(200)가 말뚝(100)의 중심축(C)을 중심으로 회전될 때, 지지판(210)의 외측단과 대응되는 부위의 토양은 굴착되지 아니하므로, 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛이 지반에 삽입되는데 어려움이 있을 수 있다.
- [0046] 따라서, 지지판(210)의 외측단에는, 지지판(210)의 수직방향 중심축을 기준으로 방사형을 이루도록 수평방향으로 돌출되는 복수 개의 돌출단(212)이 형성됨이 바람직하다. 구체적으로, 돌출단(212)은 지지판(210)의 가장자리로부터 말뚝(100)의 중심축(C)으로부터 멀어지는 방향으로 돌출되고, 지지판(210)의 둘레를 따라 이격 배치된다. 지지판(210)의 회전 시 복수 개의 돌출단(212)이 지지판 둘레의 토양을 긁어내는 기능을 수행함으로써, 말뚝(100)이 더욱 용이하게 지반 속으로 관입될 수 있다. 이때, 굴착날(220)에 의해 굴착되는 토양은 이웃하는 두 개의 돌출단(212) 사이를 통해 말뚝(100) 측으로 이동할 수 있다.
- [0047] 돌출단(212)은 말뚝(100)이 쉽게 관입될 수 있는 직경의 천공 구멍을 형성할 수 있는 크기로 이루어지는 것이 좋다. 즉, 도 4에 나타난 것과 같이, 말뚝(100)의 중심축(C)에서 말뚝(100)의 둘레면까지의 거리(Da)보다 말뚝(100)의 중심축(C)에서 돌출단(212)의 끝단까지의 거리(Db)가 더 큰 것이 바람직하다.
- [0048] 굴착날(220)은 굴착 효율이 증대될 수 있도록 그 양쪽 끝단이 말뚝(100)의 중심축(C)을 사이에 두고 상호 대향하도록 배치되는 두 개의 돌출단(212) 각각의 끝단에 위치하는 것이 좋다. 즉, 굴착날(220)의 한쪽 끝단은 어느 하나의 돌출단(212)의 가장자리에 위치하고, 굴착날(220)의 다른 쪽 끝단은 다른 돌출단(212)의 가장자리에 위치하는 것이 좋다.
- [0049] 도 5는 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 사용상태도이다.
- [0050] 굴착부(200)를 지반에 가압한 상태를 유지하면서 말뚝(100)을 그 중심축(C)을 중심으로 회전시키면, 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은 지반 속으로 관입된다.
- [0051] 이때, 굴착부(200)는 토양을 긁어내면서 하강하게 되는데, 굴착부(200)에 의해 굴착되는 토양은 도 5의 점선화살표 방향을 따라 상향으로 배출되어 축소부(110)의 외측면을 지나게 된다.
- [0052] 이와 같이 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은 하측으로 볼록하게 수직으로 세워진 반원판 형상의 굴착날(220)이 지반 굴착 중에 암석이나 단단하게 뭉친 토양을 만날 때 암석이나 단단하게 뭉친 토양을 옆쪽으로 밀어내며 지반 속으로 관입될 수 있다. 따라서, 끝단이 뾰족한 종래의 굴착날을 갖는 말뚝유닛이 암석을 만나면 제자리에서 헛돌게 되어 굴착 효율이 떨어지는데 반해, 본 발명은 종래기술에 비해 굴착 효율이 우수하다.
- [0053] 또한, 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은 끝단이 뾰족한 종래의 굴착날을 갖는 말뚝유닛과 같이 토양을 점차

적으로 압착하면서 지반을 굴착하는 것이 아니라, 굴착날(220) 아래에 위치하는 토양을 굴착날(220)의 옆쪽으로 끌어내면서 지반 속으로 관입되므로, 종래에 비해 지반 굴착 효과가 우수하다.

[0054] 또한, 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛은 굴착부(200)가 굴착하는 토양을 상대적으로 직경이 작은 축소부(110)의 외측면을 따라 신속하게 뒤쪽으로 이동시킬 수 있어, 토양을 점차적으로 압착하면서 지반을 굴착하는 종래의 말뚝유닛보다 효과적으로 지반을 굴착하면서 지반 속으로 관입될 수 있다.

[0055] 한편, 도 6은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛 제2 실시예의 측면도이다.

[0056] 도 6에 나타난 축소부(110)는 굴착부(200)에 의해 굴착되는 토양의 배출 경로를 확보하기 위한 것으로, 말뚝 몸체(105)의 굽기보다 축소된 굽기를 갖도록 마련된다. 축소부(110)는 굴착부(200)에 의해 굴착되는 토양의 배출 경로가 되는 복수 개의 가이드 홈(111)과, 복수 개의 가이드 홈(111) 사이에 배치되는 복수 개의 가이드 리브(112)를 갖는다. 복수 개의 가이드 홈(111)과 복수 개의 가이드 리브(112)는 각각 말뚝(100)의 길이 방향으로 직선으로 연장된 형태로 이루어진다.

[0057] 즉, 복수 개의 가이드 홈(111)은 굴착부(200)에 의해 굴착되는 토양의 배출 경로를 형성하도록 굴착부(200)에서 말뚝 몸체(105)를 향해 직선으로 연장된 형태로 말뚝(100)의 중심축(C; 도 4 참조) 둘레를 따라 이격 배치된다. 그리고 복수 개의 가이드 리브(112)는 가이드 홈(111)을 따라 이동하는 토양을 말뚝 몸체(105) 측으로 가이드할 수 있도록 복수 개의 가이드 홈(111) 사이에 굴착부(200)에서 말뚝 몸체(105)를 향해 직선으로 연장된 형태로 말뚝(100)의 중심축(C) 둘레를 따라 이격 배치된다. 이러한 축소부(150)는 가이드 리브(112)를 통해 적당한 강도를 유지하면서 가이드 홈(111)을 통해 토양을 말뚝 몸체(105) 측으로 원활하게 배출시킬 수 있다.

[0058] 이 밖에, 축소부는 원통 형상이나, 육각기둥, 팔각기둥, 사각기둥 등의 다각 기둥 형상 등 다양한 형태로 이루어질 수 있다. 다각 기둥 형상의 축소부는 압연 가공이 용이하여 원통 형상의 축소부에 비해 제작이 용이한 장점이 있다. 반면, 원통 형상의 축소부는 토양의 배출 경로가 어느 방향으로나 일정하게 확보될 수 있는 장점이 있다.

[0059] 따라서, 제작자는 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛의 용도와, 토양의 특성 등 여러 가지 조건에 따라, 축소부의 형상을 적절하게 선택하여 제작할 수 있다.

[0060] 한편, 도 7은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛 제3 실시예에 포함되는 나선형원판(300)의 사시도이다.

[0061] 말뚝(100) 회전하면서 하강하면, 말뚝(100)에 고정 결합된 나선형원판(300) 역시 지반을 파고 들어가게 되는데, 이때 나선형원판(300)이 너무 두껍게 제작되면 지반을 쉽게 파고 들어가지 못하게 되고, 나선형원판(300)이 너무 얇게 제작되면 휘어지거나 파손될 우려가 있다.

[0062] 따라서, 나선형원판(300)은 일정 수준 이상의 두께를 갖도록 제작되더라도 지반을 쉽게 파고 들어갈 수 있도록, 지반을 굴착하는 측 끝단에 복수 개의 굴착팁(310)이 구비될 수 있다. 이와 같이 나선형원판(300)의 끝단에 굴착팁(310)이 구비되면, 나선형원판(300)이 회전하면서 지반을 파고 들어갈 때 굴착팁(310)이 먼저 지반을 파고 들어가므로, 나선형원판(300)은 굴착팁(310)이 없는 경우에 비해 보다 쉽게 지반을 파고 들어갈 수 있게 된다는 장점이 있다.

[0063] 굴착팁(310)은 지반을 쉽게 파고 들어갈 수 있도록, 돌출방향 끝단으로 갈수록 두께가 감소하는 형상으로 제작됨이 바람직하다. 또한, 굴착팁(310)과 나선형원판(300) 사이에 단턱이 형성되지 아니하도록, 굴착팁(310)의 저면과 나선형원판(300)의 저면은 하나의 면을 이루도록 형성됨이 바람직하다.

[0064] 이와 같은 굴착팁(310)은 포크레인의 버킷에도 실질적으로 동일하게 적용되고 있는바, 굴착팁(310)의 규격 및 기능에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0065] 한편, 도 8은 본 발명에 의한 회전관입 말뚝유닛 제4 실시예에 포함되는 굴착부(200)의 측면도이다.

[0066] 굴착날(220)이 안착되는 지지판(210)은 도 2 내지 도 7에 도시된 실시예와 같이 수평판 형상으로 형성될 수도 있고, 본 실시예에 도시된 바와 같이 하향으로 볼록하도록 만곡된 형상 즉, 곡면판 형상으로 형성될 수도 있다.

[0067] 이와 같이 지지판(210)이 곡면판 형상으로 형성되면, 굴착날(220) 중 토양을 굴착하는 측의 끝단 즉, 하단 길이가 길어지므로, 지반 굴착에 보다 효과적이라는 장점이 있다.

[0068] 또한, 지지판(210)이 곡면판 형상으로 형성되면, 지지판(210)의 저면에 안착되는 토양이 지지판(210)의 저면을 타고 가장자리로 미끄러져 이송될 수 있으므로, 굴착날(220)에 의해 굴착된 토양이 축소부(110)의 외측면으로

배출되는 효과가 현저히 향상된다는 장점이 있다. 지지판(210)의 곡률은 굴착날(220)의 구조적 강도 및 회전속도, 토양의 특성 등 여러 가지 조건에 따라 적절하게 선택되어야 할 것이다.

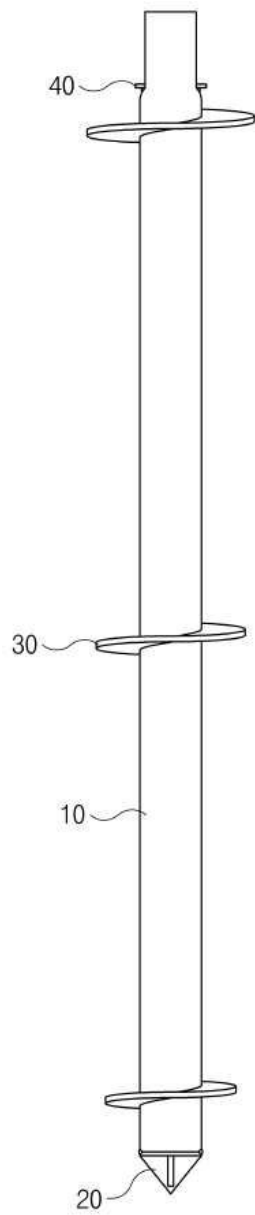
[0069] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

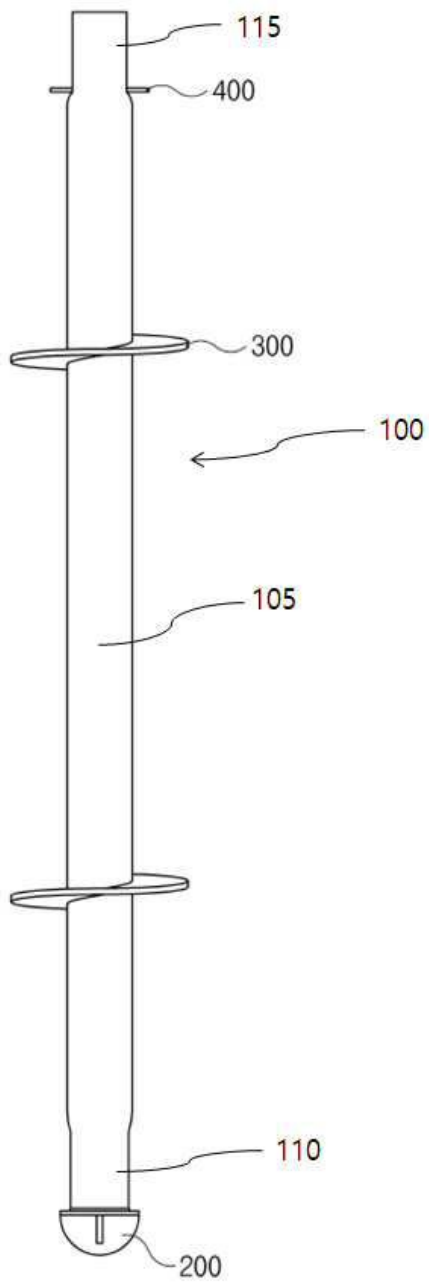
[0070] 100 : 말뚝 110 : 축소부
200 : 굴착부 210 : 지지판
212 : 돌출단 220 : 굴착날
230 : 보강편 300 : 나선형원판
310 : 굴착팁 400 : 안착판

도면

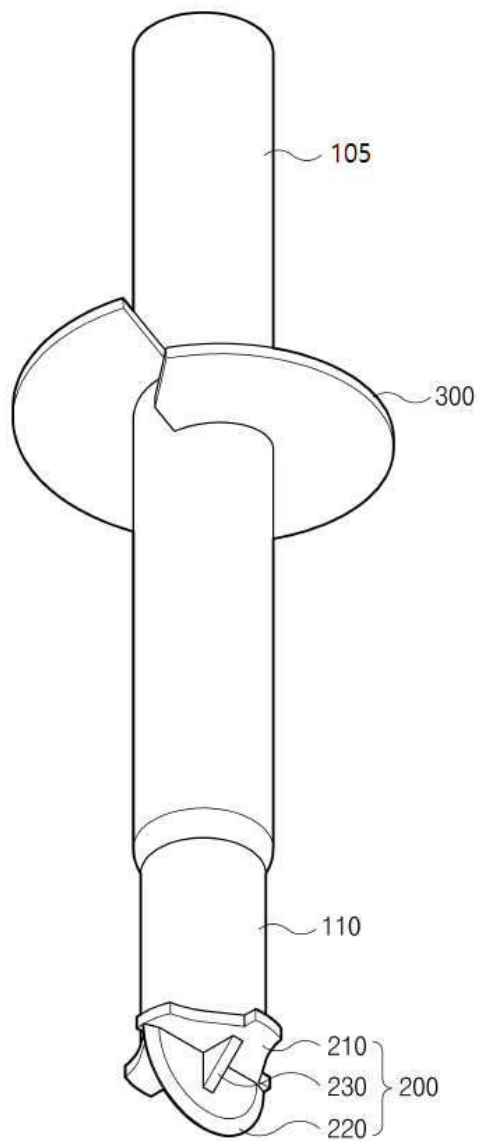
도면1



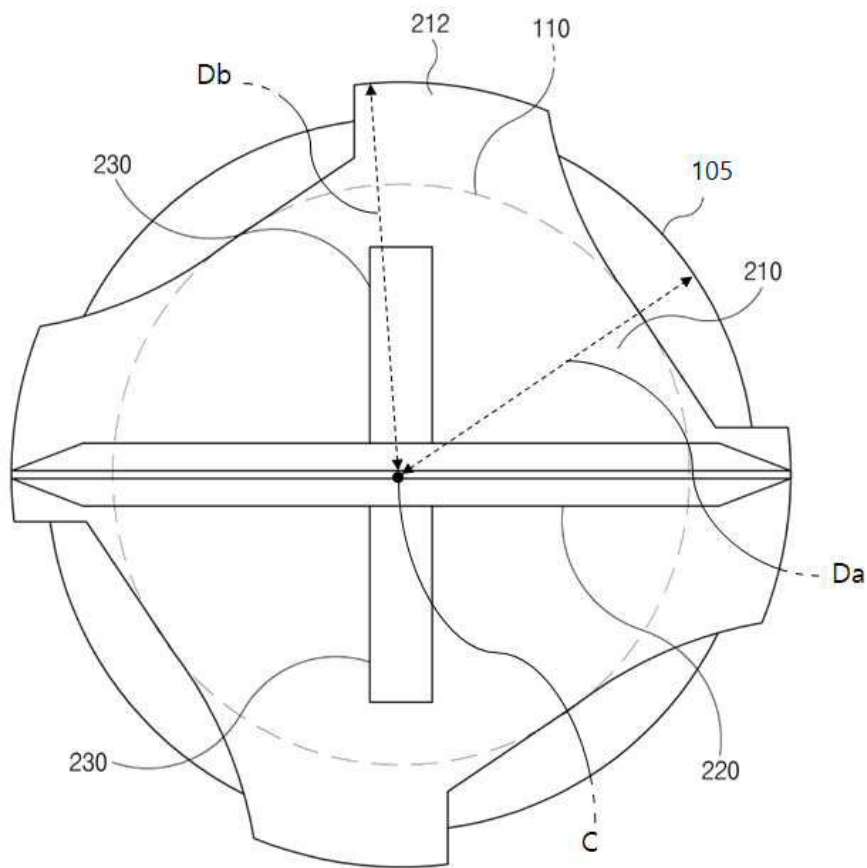
도면2



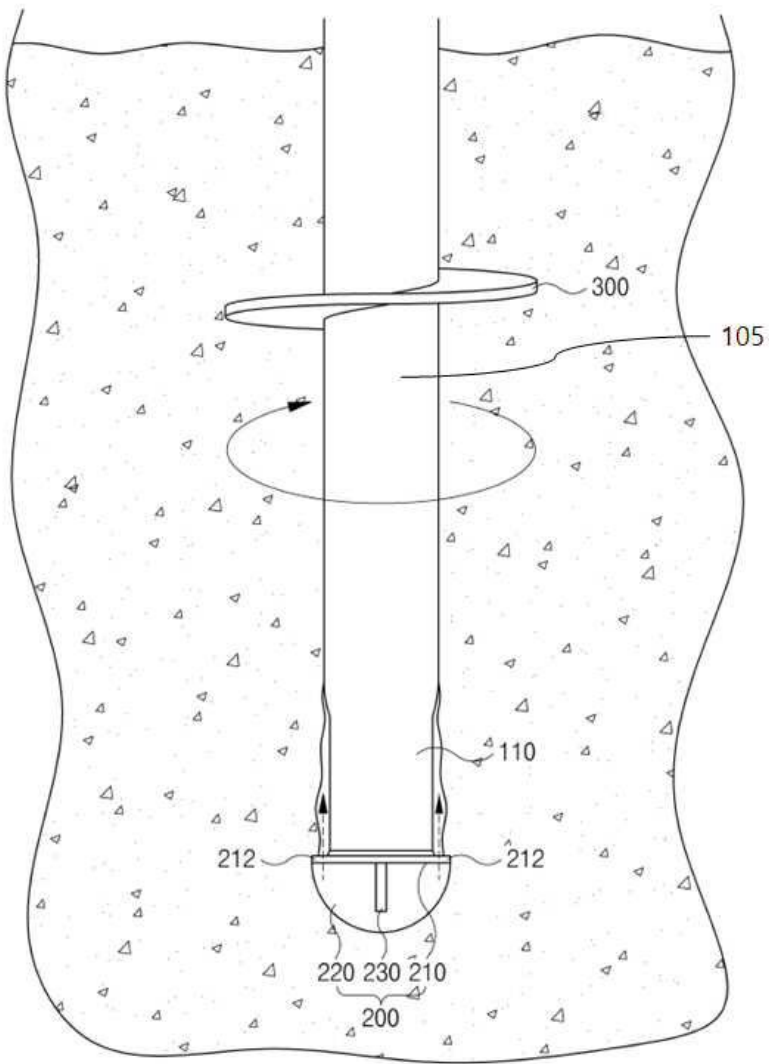
도면3



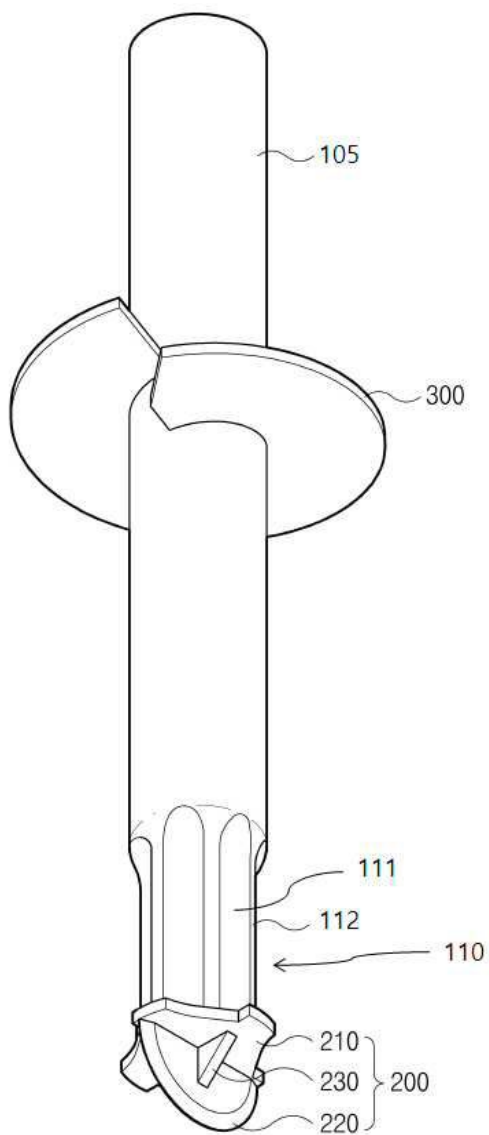
도면4



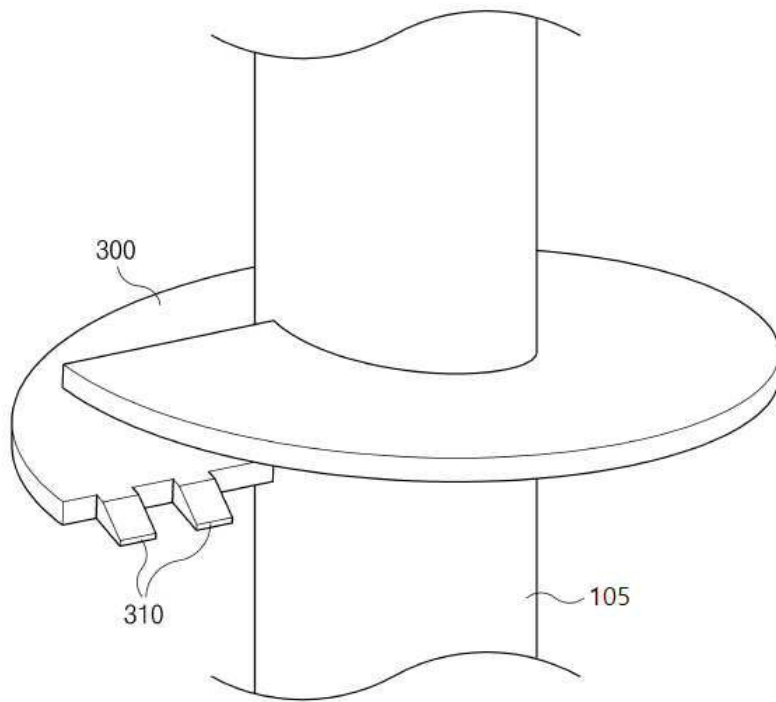
도면5



도면6



도면7



도면8

