(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0000803
(43) 공개일자 2022년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 7/26 (2006.01) *E02D 7/02* (2006.01)
E02F 3/06 (2006.01) *E21B 7/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 7/26 (2013.01)
E02D 7/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0012023(분할)
(22) 출원일자 2021년01월28일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2020-0078597
원출원일자 2020년06월26일
심사청구일자 2020년07월20일

(71) 출원인
박인수
경기도 부천시 조마루로 134, 1117동 1102호 (중동, 보람마을)
(72) 발명자
박인수
경기도 부천시 조마루로 134, 1117동 1102호 (중동, 보람마을)
(74) 대리인
특허법인이오

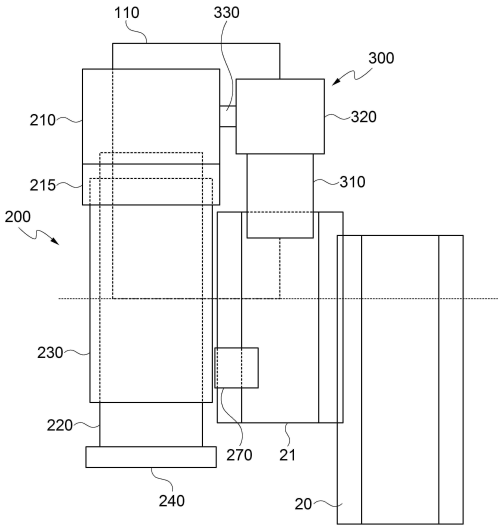
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치**

(57) 요 약

천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치가 개시된다. 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치는, 상기 리더를 따라 승강하는 오거; 상기 오거의 하방에 결합되는 스크류; 및 기둥 형상으로 이루어져 상기 스크류가 내측에 위치되도록 상기 오거의 하방에 구비되는 케이싱;을 포함하는 천공기와, 타설물을 고정하는 파일고정부; 상기 파일고정부에 진동을 제공하는 진동발생부; 및 상기 파일고정부 및 상기 진동발생부 중 적어도 하나에 결합되어 수직방향으로 승강하는 지지부;를 포함하는 항타기를 포함하고, 상기 항타기가 하강하면서 상기 타설물을 제1 파일공에 삽입하는 과정에서 상기 천공기가 하강하면서 제2 파일공을 천공하게 구성되어, 파일 시공에 소요되는 시간을 절감할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
E02F 3/06 (2013.01)
E21B 7/027 (2013.01)
E02D 2250/0038 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

리더, 천공기 및 항타기를 포함하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치에 있어서,

상기 천공기는,

상기 리더를 따라 승강하는 오거;

상기 오거의 하방에 결합되는 스크류; 및

기둥 형상으로 이루어져 상기 스크류가 내측에 위치되도록 상기 오거의 하방에 구비되는 케이싱;을 포함하고,

상기 항타기는,

타설물을 고정하는 파일고정부;

상기 파일고정부에 진동을 제공하는 진동발생부; 및

상기 파일고정부 및 상기 진동발생부 중 적어도 하나에 결합되어 수직방향으로 승강하는 지지부;를 포함하되,

상기 항타기가 하강하면서 상기 타설물을 제1 파일공에 삽입하는 과정에서 상기 천공기가 하강하면서 제2 파일공을 천공하는 것을 특징으로 하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 항타기는 상기 리더의 상하방향과 평행한 가상의 선을 축으로 회전가능하게 상기 지지대에 결합되는 것을 특징으로 하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 지지부는 상기 리더에 구비되는 리더보조레일에 결합되어 상기 리더보조레일을 따라 승강하고,

상기 지지부 상의 한 점을 지나면서 상기 리더의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 상기 진동발생부 또는 상기 파일고정부가 회동가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 리더에 결합되는 보조리더를 더 포함하고,

상기 지지부는 상기 보조리더에 구비되는 보조리더레일에 결합되어 상기 보조리더레일을 따라 승강하고,

상기 리더 상의 한 점을 지나면서 상기 리더와 평행한 가상의 선을 축으로 하여 상기 보조리더가 회동 가능하도록 상기 리더와 상기 보조리더가 결합되는 것을 특징으로 하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 스크류의 하부에 결합되는 비트를 더 포함하되,

상기 비트는 장축과 단축을 가지며, 상기 비트의 장축이 상기 파일고정부를 향하도록 상기 비트가 위치된 제1 상태에서 상기 천공기가 상승하면, 인접된 타설물에 상기 비트가 접촉되고, 상기 비트의 장축이 상기 파일고정부를 향하지 않는 상태에서 상기 천공기가 상승하면, 인접된 타설물에 상기 비트가 접촉되지 않는 것을 특징으로 하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 파일고정부에는 제1 시트파일을 파지하는 제1 파지부 및 상기 제1 파지부로부터 이격되어 구비되며 제2 시트파일을 파지하는 제2 파지부가 구비되는 것을 특징으로 하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치.

청구항 7

청구항 1항 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진동발생부 또는 상기 파일고정부가 상기 지지부 상에서 수평방향으로 이동가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 일 실시예는 파일 시공장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 파일을 삽입하기 위한 파일 파일공의 천공작업과 파일을 파일공에 삽입하는 항타작업을 동시에 실시할 수 있도록 함으로써 파일 시공에 소요되는 시간을 절감할 수 있는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치에 관련된다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 철근 콘크리트 구조물이나 그 밖의 건축물 등을 축조할 경우에, 건축물 지반의 기초를 견고하게 하기 위하여 PHC, 강관파일, H형 빔, 시트파일 등을 지반에 일정 간격으로 박아서 매설하는 방법으로 기초 공사를 실시하고 있는바, 이러한 파일 등의 시공은 구조물 및 건축물 등을 축조하는 데 있어서 매우 중요하다.

[0003] 기초공사에서 파일을 시공하는 방법으로 타설시공법과 굴삭시공법 등이 사용되고 있다. 타설시공법은 기중기에 수직으로 설치한 리더의 상부에 설치된 권양로프를 이용하여 중량체의 해머를 상승시켰다가 낙하시켜서 파일을 타설하거나, 컴프레서의 압축공기를 이용하여 해머를 상승시켰다가 하강시키면서 파일을 타설하여 지반에 삽입 설치하는 공법인데, 이러한 시공법들은 해머로서 파일 상단을 타설시 타격음과 진동이 크게 발생하는 문제 점으로 인해 그 사용에 제약이 많이 따른다.

[0004] 굴착시공법은 오거(Auger) 머신에 장착된 스크류를 회전시켜서 지반을 굴착하여 파일공을 형성시킨 후 스크류를 역회전시켜서 굴착된 파일공에서 빼낸 다음, 천공된 파일공의 흙더미가 무너지는 등의 붕괴를 방지하기 위해 리더가 작동하여 별도로 구비되는 시트파일을 인양하고, 바이브레이터를 이용하여 파일공에 시트파일(SHEET PILE : 강널말뚝) 등의 파일을 삽입시키는 공법으로, 타설시공법의 문제점을 해결하기 위한 대안으로 사용되고 있다. 여기서, 시트파일은 재질이 주강제이고 그 단면은 대체로 ㄷ자형을 가지면서 개방된 양단이 외측으로 벌어진 사다리꼴 모양을 이루고 있으며, 또한 사다리꼴 모양을 이루도록 외측을 향해 벌어진 양단에는 서로 이웃한 것끼리 대칭상으로 결합될 수 있는 구조로 이루어진다. 따라서, 다수의 시트파일들이 일직선상으로 연결되는 구조로 지반에 타입 설치되거나 또는 일직선상으로 연결되게 하면서 타입 설치하다가 원하는 각도로 방향을 틀어서 타입 설치될 수 있고, 또는 원형을 이루도록 타입 설치될 수 있으며, 이와 같은 시트파일은 콘크리트 건축물을 건

설할 때 또는 물막이 연속벽을 구축할 때 및 교량이나 고가도로 등의 교각을 구축할 때와 같이 주로 도로·호안·항만 및 하천공사에서 무소음 무진동 공법으로 지반에 압입되는데 많이 사용되고 있다.

[0005] 그러나 이와 같은 종래의 굴착시공법에 의하면, 오거 스크류를 이용한 천공 작업과 리더를 통한 시트파일의 인양 및 바이브레이터를 이용한 시트파일의 근입 작업이 각각 별개로 진행되고, 번갈아가면서 반복적으로 행해짐에 따라 하나의 파일공을 천공하고 시트파일을 근입하는 데 많은 작업 공정과 함께 장비가 복잡해져 시공작업을 복잡하게 하였다. 나아가 작업장의 효율적 사용을 어렵게 하여 이에 따른 공기(工期)가 증가되어 공사비 증가는 물론 작업 효율이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 측면은, 천공작업과 항타작업을 동시에 실시할 수 있도록 함으로써 파일 시공에 소요되는 시간을 절감할 수 있는 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치는, 상기 리더를 따라 승강하는 오거; 상기 오거의 하방에 결합되는 스크류; 및 기둥 형상으로 이루어져 상기 스크류가 내측에 위치되도록 상기 오거의 하방에 구비되는 케이싱;을 포함하는 천공기와, 타설물을 고정하는 파일고정부; 상기 파일고정부에 진동을 제공하는 진동발생부; 및 상기 파일고정부 및 상기 진동발생부 중 적어도 하나에 결합되어 수직방향으로 승강하는 지지부;를 포함하는 항타기를 포함하고, 상기 항타기가 하강하면서 상기 타설물을 제1 파일공에 삽입하는 과정에서 상기 천공기가 하강하면서 제2 파일공을 천공하게 구성될 수 있다.

[0008] 이때, 상기 지지부는 상기 케이싱에 구비되는 케이싱레일에 결합되어 상기 케이싱레일을 따라 승강할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 리더의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 상기 케이싱이 회전되어 상기 케이싱레일의 위치가 변화될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 스크류의 중심축을 기준으로 상기 케이싱이 회전되어 상기 케이싱레일의 위치가 변화될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 리더의 일면에 구비되는 리더레일을 따라 승강하는 제1 가이드, 상기 제1 가이드 상의 한 점을 지나면서 상기 리더의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 상기 케이싱이 회동가능하게 결합될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 항타기는 상기 리더의 상하방향과 평행한 가상의 선을 축으로 회전가능하게 상기 지지대에 결합될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 지지부는 상기 리더에 구비되는 리더보조레일에 결합되어 상기 리더보조레일을 따라 승강하고, 상기 지지부 상의 한 점을 지나면서 상기 리더의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 상기 진동발생부 또는 상기 파일고정부가 회동가능하게 결합될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 리더에 결합되는 보조리더를 더 포함하고, 상기 지지부는 상기 보조리더에 구비되는 보조리더레일에 결합되어 상기 보조리더레일을 따라 승강하고, 상기 리더 상의 한 점을 지나면서 상기 리더와 평행한 가상의 선을 축으로 하여 상기 보조리더가 회동 가능하도록 상기 리더와 상기 보조리더가 결합될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 스크류의 하부에 결합되는 비트를 더 포함하되, 상기 비트는 장축과 단축을 가지며, 상기 비트의 장축이 상기 파일고정부를 향하도록 상기 비트가 위치된 제1 상태에서 상기 천공기가 상승하면, 인접된 타설물에 상기 비트가 접촉되고, 상기 비트의 장축이 상기 파일고정부를 향하지 않는 상태에서 상기 천공기가 상승하면, 인접된 타설물에 상기 비트가 접촉되지 않는 것일 수 있다.

[0016] 또한, 상기 파일고정부에는 제1 시트파일을 파지하는 제1 파지부 및 상기 제1 파지부로부터 이격되어 구비되며 제2 시트파일을 파지하는 제2 파지부가 구비될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 진동발생부 또는 상기 파일고정부가 상기 지지부 상에서 수평방향으로 이동가능하게 결합될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 파일을 삽입하기 위한 파일 파일공의 천공작업과 파일을 파일공에 삽입하는 항타작업을 동시에 실시할 수 있도록 함으로써 파일 시공에 소요되는 시간을 절감할 수 있다는 유용한 효과가 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 시트파일의 설치방향, 시트파일의 설치위치 등을 손쉽게 조절하면서도 시공 효율성을 개선할 수 있다는 유용한 효과가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치가 적용된 건설장비를 설명하기 위한 도면이고,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 측면 개념도이고,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 측면 개념도이고,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고,

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고,

도 7는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고,

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 시공과정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면들과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다. 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공될 수 있다. 명세서 전문에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0022] 본 명세서에서 사용된 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 단계는 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprise)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0024] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 작용효과를 더욱 상세하게 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치가 적용된 건설장비를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 측면 개념도이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 측면 개념도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고, 도 7는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 작동원리를 설명하기 위한 평면 개념도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 시공과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0028] 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치는 리더(110), 천공기(200) 및 항타기(300)를 포함한다.

[0029] 일 실시예에서, 리더(110)는 천공기(200), 항타기(300) 등의 장비를 상승시키거나 하강시키는 과정이 안정적으로 수행될 수 있도록 지지하는 역할을 수행한다. 이때, 리더(110)는 차체(1)에 결합되어 이송 가능할 수 있고, 차체(1)와 리더(110) 사이에 붐(2)이 개입될 수 있다.

[0030] 일 실시예에서, 천공기(200)는 오거(210), 스크류(220) 및 케이싱(230)을 포함하고, 더 나아가, 케이싱 결합부(215), 케이싱레일(231), 비트(240), 제1 가이드(250), 제2 가이드(260), 가이드부(270) 등을 더 포함할 수 있다. 천공기(200)는 하강하면서 파일공을 천공하는 기능을 수행하고, 상승하여 파일공으로부터 분리된다. 오거(210)는 스크류(220)를 회전시키는데, 스크류(220)의 회전에 의하여 파일공이 천공되며, 케이싱(230)은 천공된 파일공이 무너지지 않도록 지지하는 기능을 수행한다. 한편, 스크류(220)의 하단부에는 비트(240)가 결합될 수 있고, 이러한 비트(240)에 의하여 단단한 암반에 대한 천공도 가능해진다.

[0031] 일 실시예에서, 오거(210)는 리더(110)를 따라 승강할 수 있고, 오거(210)의 하방에는 스크류(220)가 구비되어 오거(210)의 승강과정에서 스크류(220)도 함께 승강될 수 있다.

[0032] 일 실시예에서, 케이싱(230)은 기둥형상으로 이루어지고, 그 내부에 스크류(220)가 위치하여 회전될 수 있다. 이 케이싱(230)은 오거(210)에 직접 결합될 수 있다. 또한, 오거(210)에 구비되는 케이싱 결합부(215)에 케이싱(230)이 결합고정될 수도 있다. 한편, 케이싱 결합부(215)는 케이싱(230)을 회전시킬 수 있다. 이때 회전축은 스크류(220)의 회전축과 동일할 수 있다.

[0033] 일 실시예에서, 천공기(200)는 리더(110)에 구비된 리더레일(111)을 따라서 승강할 수 있다. 예컨대, 리더레일(111)에 접촉되고, 리더레일(111)에 의하여 상하방향으로 가이드되는 제1 가이드(250)에 천공기(200)가 결합됨으로써 천공기(200)가 리더(110)를 따라 승강할 수 있다. 이때, 제1 가이드(250)는 오거(210), 케이싱 결합부(215), 케이싱(230) 중 어느 하나 또는 둘 이상에 결합될 수 있다. 다만, 오거(210)가 가장 상부에 있고, 오거(210) 자체는 회전될 필요가 없는 반면에, 케이싱(230)이나 케이싱 결합부(215)는 오거(210) 하방에 구비되고, 필요에 따라서는 케이싱(230)이 회전되거나 케이싱 결합부(215)가 회전될 수도 있으므로 오거(210)에 제1 가이드(250)가 결합되는 것이 가장 바람직할 수 있다.

[0034] 일 실시예에서, 제1 가이드(250)와 천공기(200) 사이에 제2 가이드(260)가 구비될 수 있다. 제2 가이드(260)는 제1 가이드(250) 상의 한 점을 중심으로 회동가능하게 결합될 수 있다. 그리고, 제2 가이드(260)가 천공기(200)에 결합될 수 있으며, 그 결과, 제1 가이드(250) 상의 한 점을 지나면서 리더(110)의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 케이싱(230)이 회동 가능해진다.

[0036] 일 실시예에서, 항타기(300)는 파일고정부(310), 진동발생부(320) 및 지지부(330)를 포함하고, 더 나아가 회전가이드(340)를 더 포함할 수 있다. 파일고정부(310)는 시트파일 등의 파일을 파지해서 고정하는 기능을 수행하고, 진동발생부(320)는 파일고정부(310)에 진동을 제공하여 시트파일이 파일공 내부로 원활하게 삽입될 수 있도록 하는 기능을 수행한다. 지지부(330)의 일측은 진동발생부(320) 및 파일고정부(310) 중 적어도 하나 이상에 결합될 수 있다.

[0038] 일 실시예에서, 지지부(330)는 천공기(200)에 결합될 수 있고, 천공기(200)를 따라서 지지부(330)가 상승하거나 하강할 수 있다. 예컨대, 케이싱(230)의 일면에 케이싱레일(231)이 구비되고, 이 케이싱레일(231)에 지지부(330)가 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 지지부(330)가 리더(110) 상에서 승강할 수 있게 되고, 그 결과 천공기(200)가 승강되지 않는 상태에서도 항타기(300)가 승강될 수 있고, 항타기(300)의 승강 동작을 통해서 시트파일을 다른 시트파일과 끼워 맞추는 등의 위치조절 작업의 효율성이 향상될 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 리더(110)의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 천공기(200)가 회전될 수 있다. 일 실시예에서, 천공기(200)의 회전축은 스크류(220)의 회전축과 동일할 수 있다. 다른 실시예에서, 천공기(200)의 회전축은 제1 가이드(250) 상의 한 점을 지나면서 리더(110)의 상하방향과 평행한 가상의 직선일 수 있다. 일 예로써 도 5에 예시된 제1 가이드(250)상에서 제2 가이드(260)가 회전되는 점을 지나면서 리더(110)의 상하방향에 평행한 가상의 직선이 천공기(200)의 회전축일 수 있다.

[0041] 이와 같이, 천공기(200)가 회전됨에 따라 항타기(300)의 위치가 조절될 수 있고, 그 결과 시트파일의 연결작업이나 천공작업을 진행하면서 차체나 리더(110) 자체를 이동시키지 않아도 시트파일의 위치를 세밀하고 편리하게 조절할 수 있게 된다.

[0042] 일 실시예에서, 천공기(200)에서 케이싱(230)이 상하방향으로 길이가 긴 반면에, 오거(210)나 케이싱 결합부

(215)는 케이싱(230)에 비해서는 상하방향의 길이가 상대적으로 짧은 편이다. 따라서, 케이싱(230)에 케이싱레일(231)이 구비되고, 이 케이싱레일(231)을 따라 지지부(330)가 승강할 수 있도록 결합될 경우, 천공기(200)가 정지되어 있는 상태에서 항타기(300)의 상승 및 하강 가능한 범위가 가장 커질 수 있다.

[0044] 일 실시예에서, 리더(110)의 상하방향과 평행한 가상의 선을 회전축으로 하여 항타기(300)가 회전될 수 있도록 하면서 항타기(300)가 결합될 수 있다. 예컨대, 지지부(330) 상의 한 점을 지나면서 리더(110)의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 진동발생부(320) 또는 파일고정부(310)가 회동가능하게 결합될 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 지지부(330)와 진동발생부(320) 사이 또는 지지부(330)와 파일고정부(310) 사이에 회전가이드(340)가 구비될 수 있다. 회전가이드(340)는 지지부(330) 상의 한 점을 중심으로 회동가능하게 결합될 수 있다. 그리고, 회전가이드(340)가 진동발생부(320) 또는 파일고정부(310)에 결합될 수 있으며, 그 결과, 지지부(330) 상의 한 점을 지나면서 리더(110)의 상하방향과 평행한 가상의 직선을 회전축으로 하여 케이싱(230)이 회동 가능해진다.

[0047] 이와 같이, 항타기(300)가 회전됨에 따라 시트파일의 위치가 조절될 수 있고, 그 결과 시트파일의 연결작업이나 천공작업을 진행하면서 차체나 리더(110) 자체를 이동시키지 않아도 시트파일의 위치를 세밀하고 편리하게 조절할 수 있게 된다.

[0049] 일 실시예에서, 지지부(330)는 리더(110)에 결합될 수 있고, 리더(110)를 따라서 지지부(330)가 상승하거나 하강할 수 있다. 예컨대, 리더(110)의 일면에 리더보조레일(112)이 구비되고, 이 리더보조레일(112)에 지지부(330)가 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 천공기(200)와는 별도로 지지부(330)가 리더(110) 상에서 승강할 수 있게 되고, 그 결과 천공기(200)가 승강되지 않는 상태에서도 항타기(300)의 승강이 가능해지고, 항타기(300)의 승강 동작을 통해서 시트파일을 다른 시트파일과 끼워 맞추는 등의 위치조절 작업의 효율성이 향상될 수 있다. 이때, 천공기(200)가 승강 가능하게 결합되는 리더레일(111)은 리더(110)의 다른 면에 구비될 수 있다.

[0051] 일 실시예에서, 항타기(300)가 회전될 수 있으며, 지지부(330)와 회전가이드(340)의 결합관계 등은 전술한 바 있으므로 중복설명을 생략한다.

[0053] 일 실시예에서, 보조리더(120)가 리더(110)에 결합되고, 지지부(330)는 보조리더(120)에 결합되어 보조리더(120)를 따라서 지지부(330)가 상승하거나 하강할 수 있다. 예컨대, 리더(110)의 일면에 리더레일(111)이 구비되고, 리더(110)의 타면에 보조리더(120)가 결합되며, 보조리더(120)의 일면에 보조리더레일(121)이 구비되고, 이 보조리더레일(121)에 지지부(330)가 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 천공기(200)와는 별도로 지지부(330)가 보조리더(120) 상에서 승강할 수 있게 되고, 그 결과 천공기(200)가 승강되지 않는 상태에서도 항타기(300)의 승강이 가능해지고, 항타기(300)의 승강동작을 통해서 시트파일을 다른 시트파일과 끼워 맞추는 등의 위치조절 작업의 효율성이 향상될 수 있다. 이때, 천공기(200)가 승강 가능하게 결합되는 리더레일(111)은 리더(110)의 다른 면에 구비될 수 있다.

[0055] 일 실시예에서, 보조리더(120)가 회전가능하게 리더(110)에 결합되고, 그 결과 항타기(300)가 회전될 수 있다. 이때, 리더(110) 상의 한 점을 지나면서 리더(110)와 평행한 가상의 선을 축으로 하여 회동될 수 있도록 보조리더(120)가 리더(110)에 결합될 수 있다. 이를 위하여 보조리더가이드(130)가 리더(110)와 보조리더(120) 사이에 개입될 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 진동발생부(320) 또는 파일고정부(310)가 지지부(330) 상에서 수평방향으로 이동가능하게 결합될 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 6을 참조하면, 회전가이드(340)가 지지부(330) 상에 결합되는 위치가 수평방향

으로 조정될 수 있으며, 더 나아가 회전가이드(340)가 지지부(330) 상에서 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다. 여기서 회전가이드(340)가 지지부(330)상의 한 점을 축으로 해서 회전되지 않으면서 회전가이드(340)가 수평방향으로 위치를 변경할 수도 있다. 즉, 회전가이드(340)에 해당되는 부분이 수평이동 가능할 뿐 회전되지 않는 실시예도 가능하다는 것이다.

[0058] 지지부(330)와 진동발생부(320) 또는 지지부(330)와 파일고정부(310) 사이의 위치관계는 전술한 다른 실시예에도 비슷한 원리로 적용될 수 있다.

[0060] 이에 따라, 시트파일의 크기가 달라지거나, 파일공의 직경이 달라지는 경우에 진동발생부(320) 또는 파일고정부(310)를 수평방향으로 이동시킴으로써 그 변화에 효율적으로 대응할 수 있게 된다.

[0062] 도 2를 참조하면, 일 실시예에서, 비트(240)는 장축(241)과 단축(242)을 가지도록 형성될 수 있다. 이때, 비트(240)의 장축(241)이 파일고정부(310)를 향하도록 비트(240)가 위치된 제1 상태에서 천공기(200)가 상승하면, 인접된 타설물에 비트(240)가 접촉되고, 비트(240)의 장축(241)이 파일 고정부를 향하지 않는 상태에서 천공기(200)가 상승하면, 인접된 타설물에 비트(240)가 접촉되지 않는 형상으로 비트(240)가 구현될 수 있다. 예컨대, 전체적으로 직사각형 형상을 갖는 비트(240)의 경우, 길이가 가장 긴 장축이 비트(240)의 회전범위의 직경(240R)과 동일하고, 결과적으로 제2 파일공(12)의 직경과 장축(241)의 길이가 같아진다. 본 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치에서는 파일공 천공이 완료된 후 천공기(200)를 상승시키기 전에 비트(240)의 장축이 시트파일 방향, 즉 파일고정부(310) 방향을 향하지 않도록 비트(240)를 회전시킨 뒤 천공기(200)를 상승시킴으로써, 천공기(200)의 상승과정에서 비트(240)가 인접된 시트파일에 접촉되지 않게 할 수 있다.

[0063] 종래의 일반적인 비트(240)는 전체적으로 원형 형상으로 이루어지는 것이 통상적이었다. 그리고, 비트(240)는 케이싱(230)의 직경보다 큰 직경으로 이루어지는 것이 일반적이었다. 예컨대, 케이싱(230)은 457㎜, 508㎜, 560㎜ 등의 직경을 가질 수 있으며, 이 각각의 케이싱(230) 직경에 대하여, 460㎜, 512㎜, 570㎜ 등의 직경으로 이루어지는 비트(240)가 스크류(220)에 결합될 수 있다는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 파일공(11)으로의 제1 시트파일(21)의 삽입 과정과 제2 파일공(12)의 천공과정이 동시에 진행되는데, 종래의 일반적인 원형 비트(240)를 사용할 경우, 천공기(200)를 상승시키는 과정에서 비트(240)가 제1 시트파일(21)에 걸려서 상승되지 못하거나 제1 시트파일(21)을 손상시키면서 상승되는 상황이 발생될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 비트(240)가 장축(241)과 단축(242)을 갖도록 형성되므로, 충분한 직경의 파일공을 형성할 수 있으면서도, 천공기(200)의 상승 과정에서 인접 시트파일을 손상시키거나 인접 시트파일에 걸려서 비트(240)가 상승되지 못하는 상황이 발생되지 않는다.

[0065] 일 실시예에서, 케이싱(230)의 하부에 가이드부(270)가 구비될 수 있다. 이때, 가이드부(270)는 인접한 시트파일(예컨대, 도 3에서 제1 시트파일(21))에 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다. 한편, 제1 시트파일(21)의 일단이 기초 시트파일(20)의 일단에 끼워 맞춰진 상태로 제1 시트파일(21)의 삽입과정이 진행될 수 있다. 이에 따라, 제1 시트파일(21)의 삽입과 동시에 이루어지는 제2 파일공(12)의 천공 과정에서, 제1 시트파일(21)은 기초 시트파일(20)에 의하여 삽입방향이 가이드되고, 케이싱(230)의 하강방향은 제1 시트파일(21)에 의하여 삽입방향이 가이드될 수 있다.

[0067] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치를 이용하여 시트파일을 삽입하는 기초공사는 다음과 같이 진행될 수 있다.

[0068] 먼저, 기초 파일공(10)을 형성하여 기초 시트파일(20)을 삽입한다. 이때, 기초 시트파일(20)의 상부를 파일고정부(310)로 파지시켜서 기초 시트파일(20)을 항타기(300)에 고정한 뒤 기초 시트파일(20)을 기초 파일공(10) 상방에 정위치시킨다. 이때, 제1 파일공(11)이 형성될 위치에 천공기(200)를 위치시킬 수 있다. 이 과정에서 천공기(200)를 회전시키거나 항타기(300)를 회전시킴으로써 천공기(200)와 항타기(300)의 정위치를 잡는 과정이 효율적으로 진행될 수 있다. 또한, 진동발생부(320) 또는 파일고정부(310)를 지지부(330) 상에서 수평이동시키는 방식으로 정밀한 위치제어가 가능하다.

[0069] 다음으로, 스크류(220)와 비트(240)를 회전시켜서 제1 파일공(11)을 천공하는 동시에 진동발생부(320)를 작동시켜서 기초 시트파일(20)을 기초 파일공(10)으로 삽입한다.

[0070] 다음으로, 기초 시트파일(20)을 파일고정부(310)에서 분리하고 천공기(200)와 항타기(300)를 상승시킨다. 이때, 비트(240)의 장축(241)이 기초 시트파일(20)을 향하지 않도록 조정한 뒤 천공기(200)를 상승시킨다.

[0071] 다음으로, 파일고정부(310)에 제1 시트파일(21)을 파지시키고 제1 시트파일(21)의 일측면 하단부가 기초 시트파일(20)의 일측면 상단부에 맞물려지도록 하면서 제1 시트파일(21)을 제1 파일공(11) 상에 정위치시킨다. 이 과정에서 천공기(200) 역시 제2 파일공(12)이 천공될 위치로 정위치된다. 이 과정에서 천공기(200)를 회전시키거나 항타기(300)를 회전시킴으로써 천공기(200)와 항타기(300)의 정위치를 잡는 과정이 효율적으로 진행될 수 있다. 또한, 진동발생부(320) 또는 파일고정부(310)를 지지부(330) 상에서 수평이동시키는 방식으로 정밀한 위치제어가 가능하다.

[0072] 다음으로, 스크류(220)와 비트(240)를 회전시켜서 제2 파일공(12)을 천공하는 동시에 진동발생부(320)를 작동시켜서 제1 시트파일(21)을 제1 파일공(11)으로 삽입한다.

[0073] 다음으로, 제1 시트파일(21)을 파일고정부(310)에서 분리하고 천공기(200)와 항타기(300)를 상승시킨다. 이때, 비트(240)의 장축이 기초 시트파일(20)을 향하지 않도록 조정한 뒤 천공기(200)를 상승시킨다.

[0074] 다음으로, 제2 파일공(12)에 대한 제2 시트파일(22)의 삽입, 제3 파일공(13)의 천공이 전술한 바와 비슷한 방식으로 수행될 수 있다.

[0076] 한편, 시트파일들은 방향이 뒤집히면서 파일공에 삽입된다. 예컨대, 도 8에서 기초 시트파일(20)은 도면상 상방향을 향해서 열린 ㄷ자 모양으로 배치되고, 제1 시트파일(21)은 도면상 하방향을 향해서 열린 ㄷ자 모양으로 배치되며, 제2 시트파일(22)은 다시 도면상 상방향을 향해서 열린 ㄷ자 모양으로 배치된다. 일 실시예에서, 파일고정부(310)에는 시트파일을 파지할 수 있는 파지부가 2개 구비될 수 있다. 예컨대, 도 8을 기준으로 제1 시트파일(21)이 파지되는 파지부와 제2 시트파일(22)이 파지되는 파지부가 서로 이격된 위치에 각각 구비될 수 있다는 것이다. 이에 따라, 시트파일의 교체 과정에서 항타기(300)의 위치 변동을 최소화할 수 있게 된다.

[0078] 이상과 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치는 파일을 삽입하기 위한 파일 파일공의 천공작업과 파일을 파일공에 삽입하는 항타작업을 동시에 실시할 수 있도록 함으로써 파일 시공에 소요되는 시간을 절감할 수 있고, 시트파일의 설치방향, 시트파일의 설치위치 등을 손쉽게 조절하면서도 시공 효율성을 개선할 수 있다. 또한, 종래에는 파일공을 천공하고 스크류(220)를 파일공에서 빼낸 뒤 시트파일을 인양해서 파일공에 삽입하는 방식으로 작업이 진행되었고, 이 과정에서 파일공 내부로 흙이나 자갈 등이 유입됨에 따라 요구되는 정심도 까지 시트파일이 삽입되지 않거나, 삽입과정에 많은 시간이 소요되는 문제가 있었다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 천공 및 항타 작업의 동시수행이 가능한 파일 시공장치는 제1 파일공으로 제1 시트파일을 삽입하는 동시에 제1 파일공에 인접한 위치에 제2 파일공이 천공되므로, 제1 파일공 내부에 존재하는 흙이나 자갈 등의 방해물이 제2 파일공 쪽으로 이동될 수 있으며, 그 결과 제1 파일공에 대한 제1 시트파일의 삽입과정이 종래보다 쉽고 신속하게 진행될 수 있다.

부호의 설명

[0079] 10 : 기초 파일공

11 : 제1 파일공

12 : 제2 파일공

13 : 제3 파일공

20 : 기초 시트파일

21 : 제1 시트파일

22 : 제2 시트파일

110 : 리더

111: 리더레일

112 : 리더보조레일

120 : 보조리더

121 : 보조리더레일

130 : 보조리더가이드

200 : 천공기

210 : 오거

215 : 케이싱 결합부

220 : 스크류

230 : 케이싱

231 : 케이싱레일

240 : 비트

250 : 제1 가이드

260 : 제2 가이드

270 : 가이드부

300 : 항타기

310 : 파일고정부

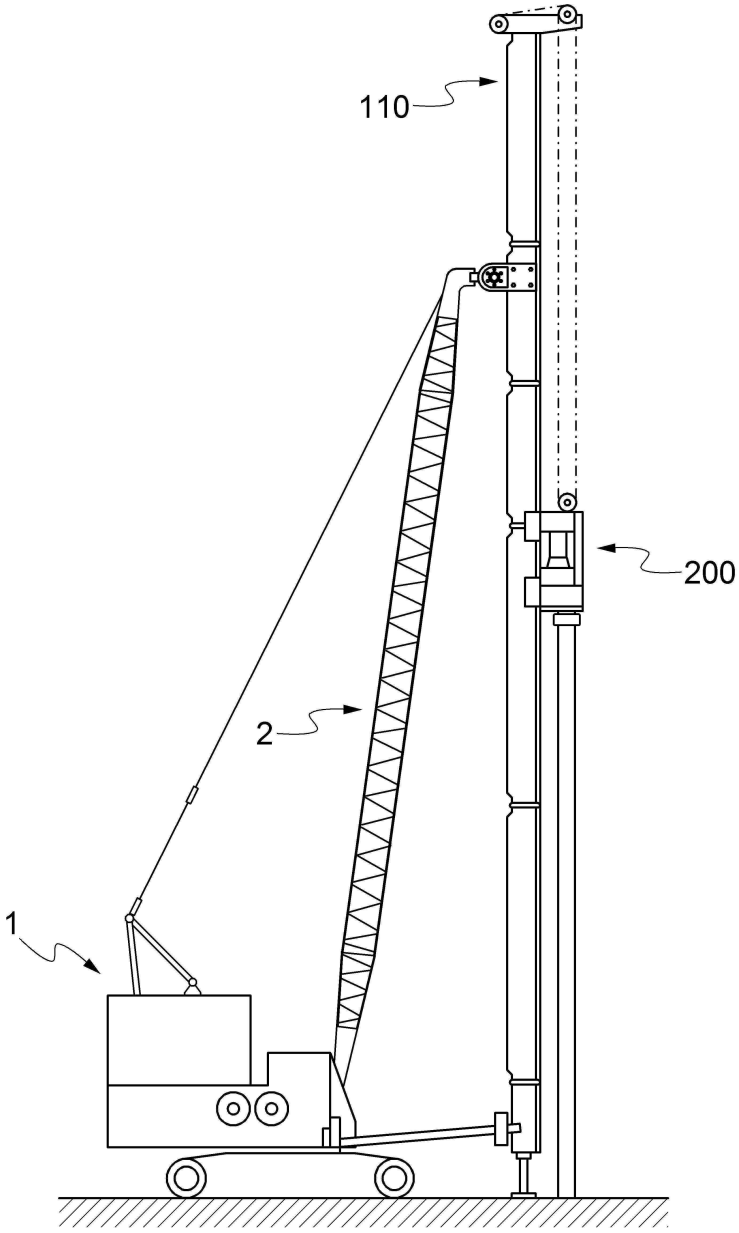
320 : 진동발생부

330 : 지지부

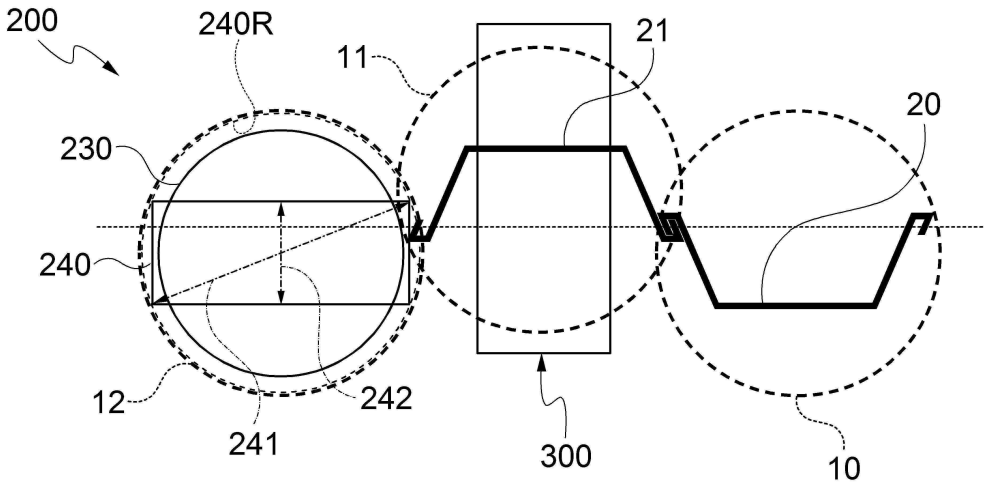
340 : 회전가이드

도면

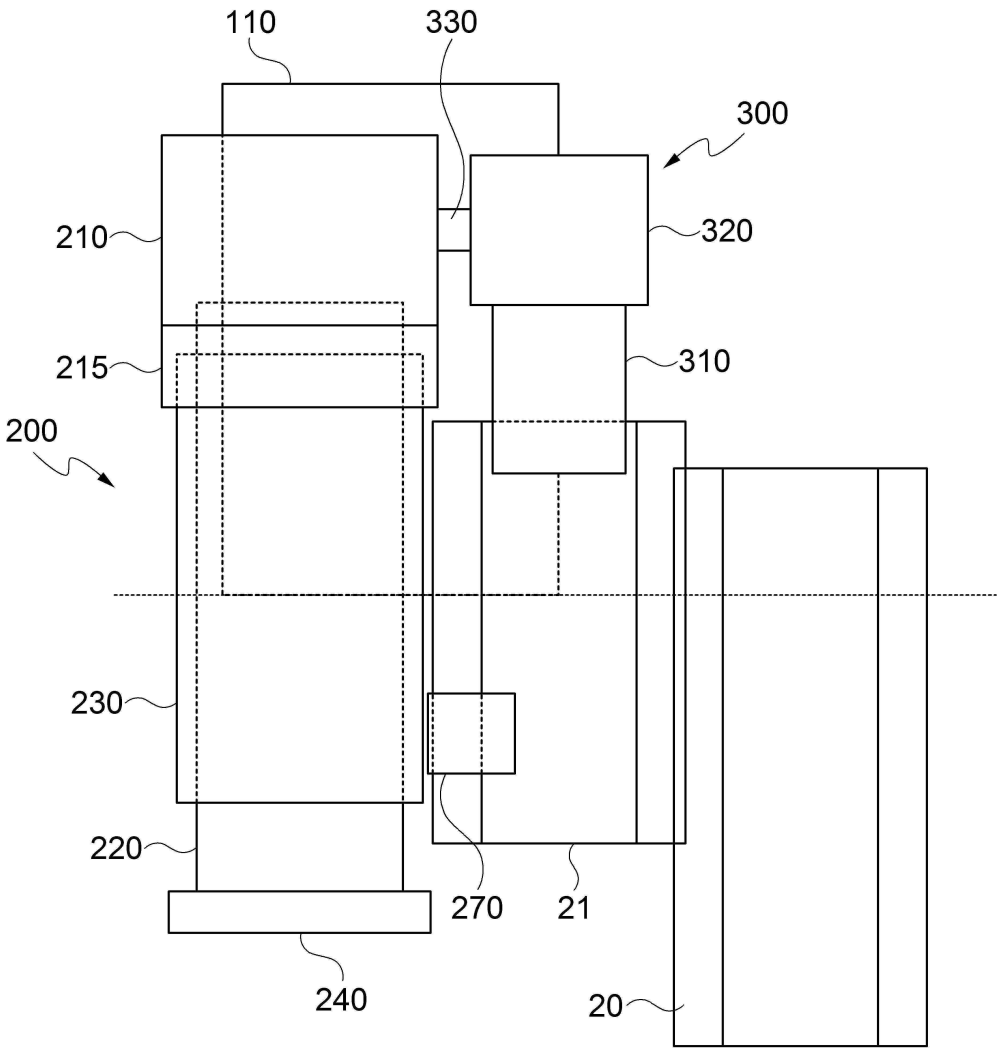
도면1



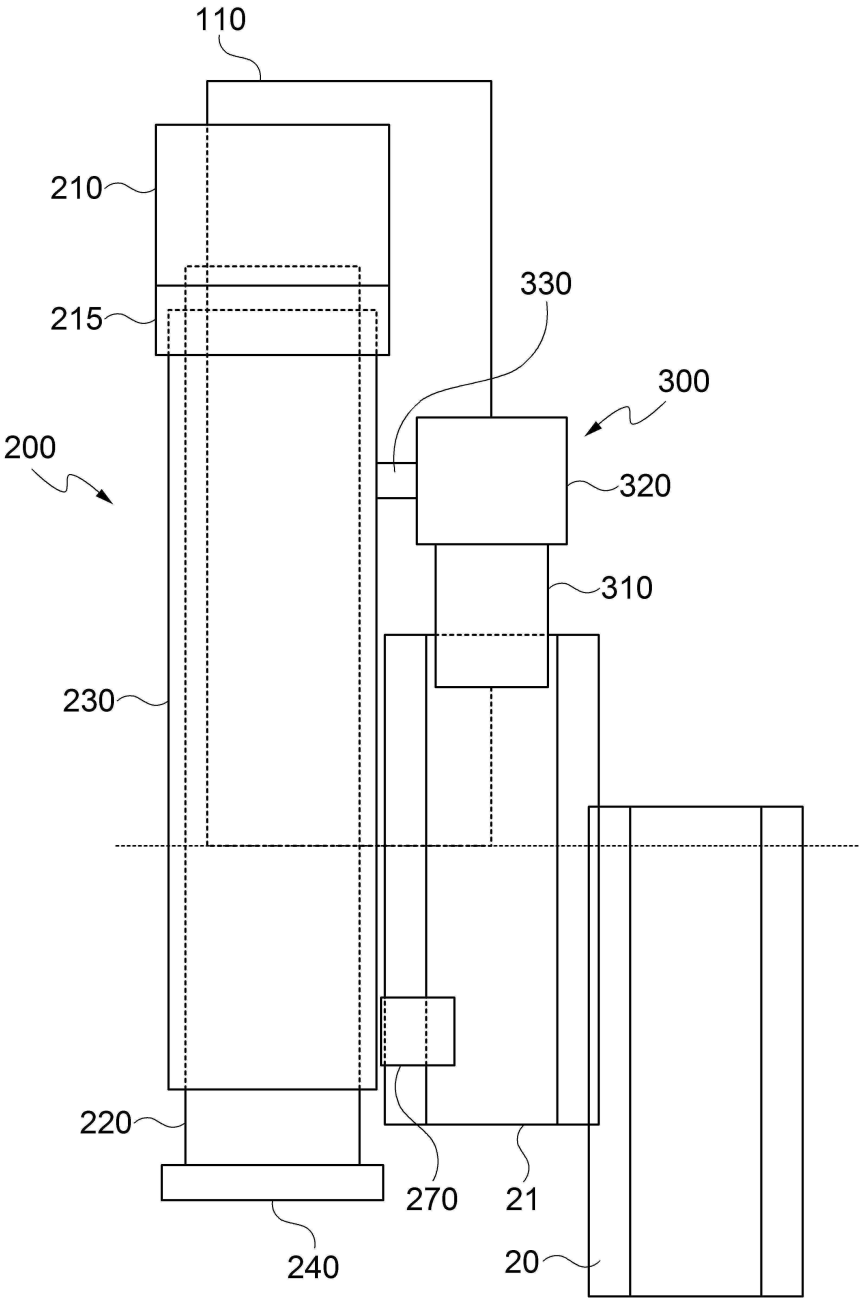
도면2


200
240R
11
21
20
230
240
12
242
241
300
10

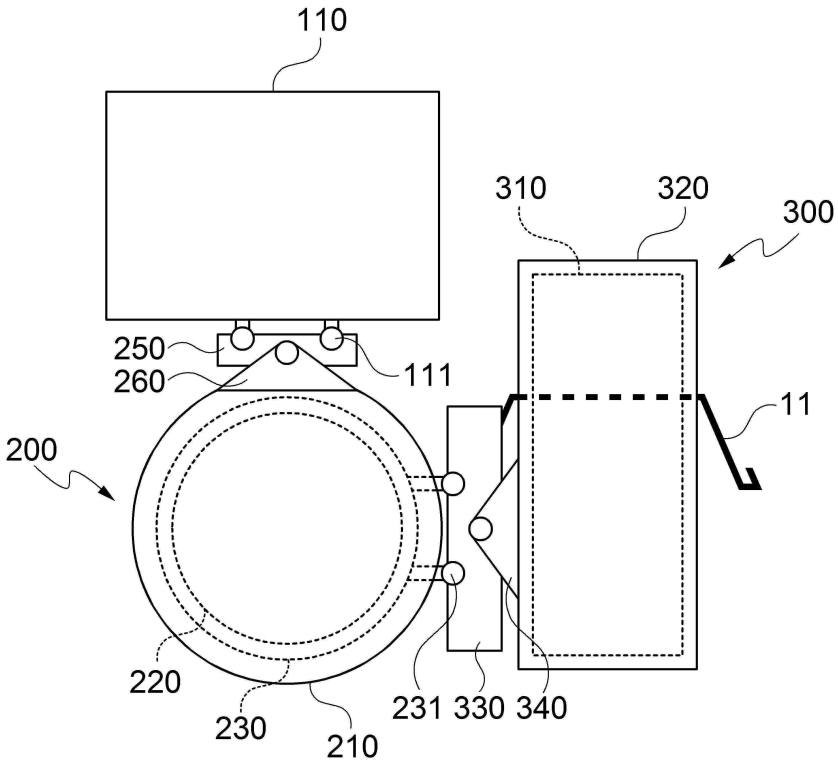
도면3


110
330
300
210
320
215
310
200
230
220
270
21
240
20

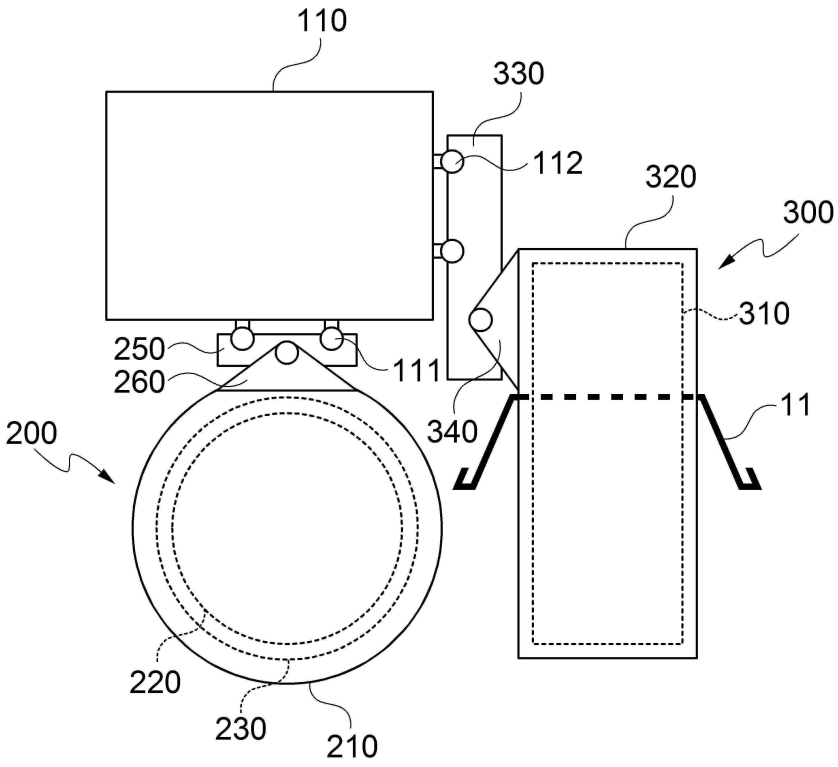
도면4



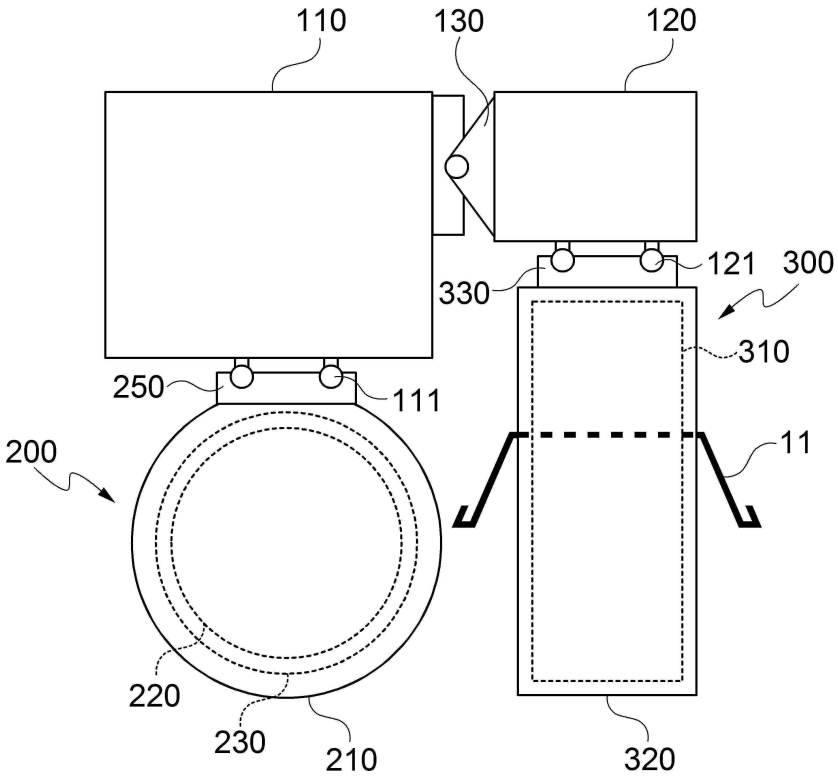
도면5


110
310
320
300
250
260
111
11
200
220
230
210
231
330
340

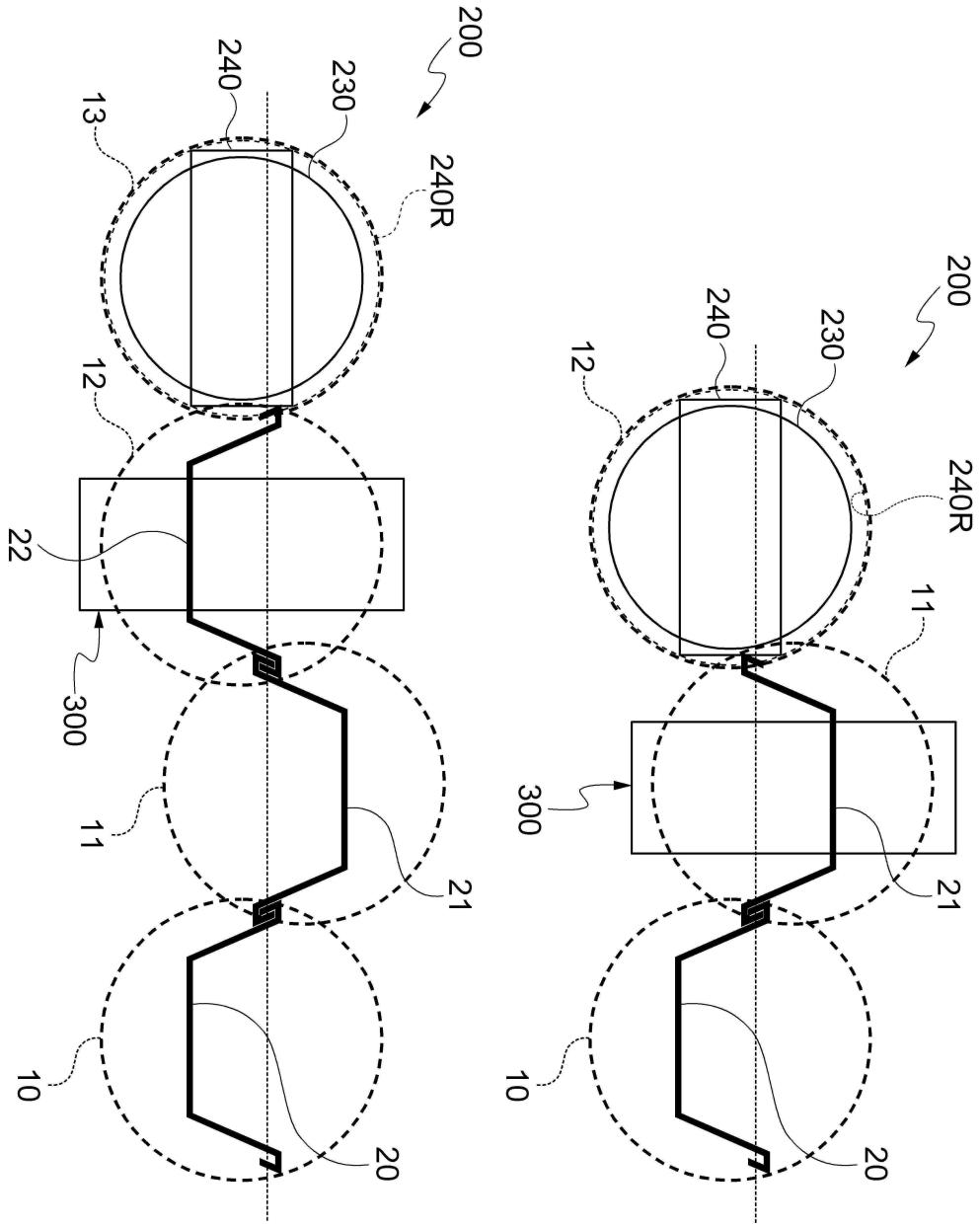
도면6


110
330
112
320
300
310
250
260
111
11
200
340
220
230
210

도면7



도면8


200
240
230
13
240R
12
22
300
11
21
10
20
200
240
230
12
240R
11
300
21
10
20