



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0062288
(43) 공개일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E21D 9/10 (2006.01) E21D 13/00 (2006.01)
E21D 9/00 (2006.01) F42D 1/08 (2006.01)
F42D 3/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류
E21D 9/1006 (2013.01)
E21D 13/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0167919
(22) 출원일자 2015년11월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
(주)서동
세종특별자치시 금남면 용포2길 51, 201호
서동산업(주)
경상남도 밀양시 밀양대로 1761-10 (삼문동, 금성빌딩 4층)
주식회사 한화
서울시 중구 청계천로 86 (장교동)

(72) 발명자
김동만
경기도 성남시 분당구 정자일로 120, A동 1903호
(정자동, 삼성아테나루체)

(74) 대리인
손승희

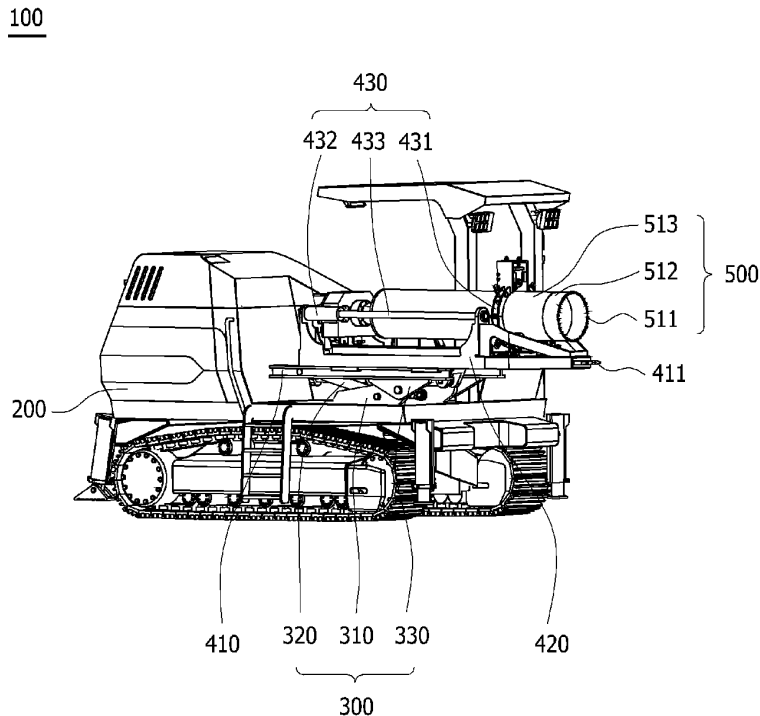
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **심발부 코어 라인형 천공장치**

(57) 요약

본 발명은 심발부 코어 라인형 천공장치에 관한 것으로, 이동 가능한 차량의 전단 상면에 형성되어, 직선이동 제어부의 저면에 직선추진력을 제공하면서 상기 직선이동 제어부 전단의 상하 각도를 제어하고, 상기 직선이동 제어부의 회전 각도를 센싱하여 재 천공시 동일한 위치(각도)에서 천공이 가능하게 하는 각도 제어부; 하단이 상기 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



각도 제어부와 회동결합하고, 이동거리 감지센서를 통해 천공부의 직선이동 거리를 센싱하여 재 천공시 이전 위치의 천공 깊이(길이)에서 천공이 이루어지게 하기 위해 상기 천공부의 직선 이동을 제어하는 직선이동 제어부; 및 상기 직선이동 제어부의 상면에 형성되고, 직선 이동을 하면서 한쪽 출구가 개방된 원형의 중공체로 이루어진 코어 튜브에 구비된 복수개의 코어 비트에 의해 개방구의 선단 표면에 돌레를 따라 원형링 형태로 천공을 하고, 상기 각도 제어부를 통해 전단부가 지면에 향하게 되면 상기 코어 튜브를 회전시켜 잔해물을 코어 튜브 밖으로 제거하는 천공부;를 포함한 장치를 제공함으로써, 코어 튜브를 통한 터널 천공후 발파시 장약량을 크게 감소시킬 수 있고 더불어 발파에 따른 진동과 소음 및 파쇄물이 외부로 전달되지 않아 민원문제를 해소할 수 있고, 중력센서, 각도 센서 또는 이동거리 감지센서 등의 각종 센서를 구비하여 천공위치의 제어를 자동적으로 수행함으로써 정확한 천공위치의 재설정을 가능하게 하여 천공발파 작업의 효율성을 높일 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

E21D 9/006 (2013.01)

E21D 9/1013 (2013.01)

F42D 1/08 (2013.01)

F42D 3/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

심발부 천공장치에 있어서,

이동 가능한 차량(200);

상기 차량(200)에 내장되어, 상기 차량(200)의 좌우 기울임을 센싱하는 중력센서(210);

상기 차량(200)의 전단 상면에 형성되어, 직선이동 제어부(400)의 저면에 직선추진력을 제공하면서 상기 직선이동 제어부(400) 전단의 상하 각도를 제어하고, 상기 직선이동 제어부(400)의 회전 각도를 센싱하여 재 천공시 동일한 위치(각도)에서 천공이 가능하게 하는 각도 제어부(300);

하단이 상기 각도 제어부(300)와 회동결합하고, 이동거리 감지센서(700)를 통해 천공부(500)의 직선이동 거리를 센싱하여 재 천공시 이전 위치의 천공 깊이(길이)에서 천공이 이루어지게 하기 위해 상기 천공부(500)의 직선 이동을 제어하는 직선이동 제어부(400);

상기 직선이동 제어부(400)의 상면에 형성되고, 직선 이동을 하면서 한쪽 출구가 개방된 원형의 중공체로 이루어진 코어 튜브(510)에 구비된 복수개의 코어 비트(511)에 의해 개방구의 선단 표면에 돌레를 따라 원형링 형태로 천공을 하고, 상기 각도 제어부(300)를 통해 전단부가 지면에 향하게 되면 상기 코어 튜브(510)를 회전시켜 잔해물을 코어 튜브(510) 밖으로 제거하는 천공부(500); 및

상기 차량(200)의 전단과 후단에 제공되어 상기 차량(200)의 수평을 유지하도록 하는 2쌍의 지지바(700);를 포함하는 것을 특징으로 하는 심발부 코어 라인형 천공장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중력센서(210)에서 감지된 정보를 바탕으로 상기 지지바(700)의 실린더의 제어를 통해 상기 차량(200)이 동일한 천공 높이에서 수평을 유지하도록 제어하는 컨트롤부(600);를 포함하는 것을 특징으로 하는 심발부 코어 라인형 천공장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 심발부 코어 라인형 천공장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 터널 천공 작업시 원형의 중공 형상을 갖는 코어 튜브를 통해 원형링 형태의 심발부를 구성한 다음 이를 통해 발파 작업을 수행하여 발파에 따른 소음과 진동 및 파쇄물이 외부로 전달되지 않고 심발부의 중심으로 전달될 수 있도록 하는 심발부 코어 라인형 천공장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상, 차량이나 철도가 통행하는 도로나 철도는 가능한 한 목적지를 향해 직선 형태로 시공되는 것이 바람직함에 따라 산악 지역이 도로나 철도를 가로막고 있는 경우 차량 소통을 위해 터널을 굴착하여 도로나 철도가 직선 형태로 시공되고 있다.

[0003] 터널 굴착 방법은 다양하지만 폭약을 발파시키는 것에 의해 굴착하는 공법이 널리 사용되고 있다.

[0004] 즉, 터널을 굴착하기 위해서는, 암반 등으로 이루어진 터널 중앙부의 심발부를 먼저 발파시켜 구멍을 형성시킨 다음, 주변에 배치된 다수의 주변공, 최외곽공 및 바닥공을 발파함으로써 터널 단면 형상대로 구멍을 형성할 수 있게 된다.

[0005] 다시말해, 터널의 굴진을 위하여 가장 먼저 선행되어야 하는 것은 심발부에 구멍을 뚫어 자유면을 확장시키는

것이다.

- [0006] 상기한 심발부는 다수의 장약공과 다수의 무장약공이 적절히 배치되어 장약공에 폭약을 삽입하여 발파시키게 되는데, 이들 장약공이 자유면을 향하여 경사진 형태로 형성된 후 그 내부의 폭약을 발파시켜 심발부에 구멍을 형성하는 경사심발법(angled hole cut)과 장약공이 자유면을 향하여 평행한 형태로 형성된 후 그 내부의 폭약을 발파시켜 심발부에 구멍을 형성하는 평행심발법(parallel hole cut) 등의 방법에 의해 심발부의 심발(芯拔)이 이루어진다.
- [0007] 전자인 경사심발법은 구멍마다 그 직경이 다르고 작은 단면에는 적용하기 곤란하며 기계를 이용하여 천공하는 것이 까다롭기 때문에 풍화암이나 연암을 발파하는 데 주로 사용되며, 기계화 천공이 용이하고 장공 발파에 적합한 평행 심발법이 경암 및 극경암의 발파에 널리 사용되고 있다.
- [0008] 최근, 국토의 효율적 개발을 위해 도로 및 철도 시설이 급증하고 있고, 이들이 산악 지역이 아닌 도심지 또는 주택가에 근접하여 시공되고 있다. 이에따라 발파 작업에 따른 소음 및 진공 그리고 비산물이 외부로 전달되어 주변 환경에 오염을 발생시키고 이로인해 각종 민원이 야기되는 문제점이 있어왔다.
- [0009] 상기한 문제점을 해소하고자 종래 특허등록 제10-0423567호 "심발발파방법"이 제시된 바 있다.
- [0010] 이는, 지하공동이나 암반사면의 굴착을 위하여, 암반의 제 1 자유면에 다수의 장약공을 천공하고, 상기 장약공 각각에 폭약이 장전된 통형의 장약홀더를 삽입하여 발파시키는 심발발파방법으로서, 상기 장약홀더의 외주면에는 상기 제 1 자유면을 향하도록 반경방향에 대하여 경사진 경사구멍이 관통하여 형성되어 있으며, 상기 장약공에 상기 장약홀더를 삽입할 때, 상기 경사구멍이 암반의 굴착대상 부분을 향하도록 배치함으로써, 발파시 폭약에너지가 상기 경사구멍을 통하여 상기 제 1 자유면 방향을 따라 상기 굴착대상 부분에 집중되도록 하는 것에 그 특징이 있다.
- [0011] 따라서, 장약홀더의 외주면에 제 1 자유면을 향하도록 반경방향에 대하여 경사진 경사구멍이 형성되어 있으므로, 장약홀더에 장전되는 폭약의 발파시 발생하는 폭약에너지가 상기 경사구멍으로 집중된다. 따라서, 심발발파시의 굴진능력이 향상되며, 또한 장약공의 수량 및 폭약의 사용량을 감소시킬 수 있고, 발파진동이 저감되는 효과가 있다.
- [0012] 하지만, 상기한 경우도 전과 마찬가지로 발파 작업시 소음 및 진동이 크게 발생하는 발생하는 문제점이 있고 이에 따라, 주거지 근처에서 상기와 같은 방법으로 터널을 시공할 경우 많은 민원이 발생되어 공사를 예정대로 진행시키는 것이 곤란해지는 문제가 있어왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명은 터널 천공 작업시 원형으로 이루어지며 중공 형상을 갖는 코어 튜브를 통해 심발부를 구성한 다음 심발부의 중심 또는 틸새를 통해 발파 작업이 이루어지도록 하여 소음과 진동 및 파쇄물이 심발부의 중심을 향하면서 모이도록 하고, 각종 센서를 구비하여 천공위치의 제어를 자동적으로 수행함으로써 정확한 천공위치의 재설정을 가능하게 하는 심발부 코어 라인형 천공장치를 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일실시예는 심발부 천공장치에 있어서, 이동 가능한 차량(200); 상기 차량(200)에 내장되어, 상기 차량(200)의 좌우 기울임을 센싱하는 중력센서(210); 상기 차량(200)의 전단 상면에 형성되어, 직선이동 제어부(400)의 저면에 직선추진력을 제공하면서 상기 직선이동 제어부(400) 전단의 상하 각도를 제어하고, 상기 직선이동 제어부(400)의 회전 각도를 센싱하여 재 천공시 동일한 위치(각도)에서 천공이 가능하게 하는 각도 제어부(300); 하단이 상기 각도 제어부(300)와 회동결합하고, 이동거리 감지센서(700)를 통해 천공부(500)의 직선이동 거리를 센싱하여 재 천공시 이전 위치의 천공 깊이(길이)에서 천공이 이루어지게 하기 위해 상기 천공부(500)의 직선 이동을 제어하는 직선이동 제어부(400); 상기 직선이동 제어부(400)의 상면에 형성되고, 직선 이동을 하면서 한쪽 출구가 개방된 원형의 중공체로 이루어진 코어 튜브(510)에 구비된 복수개의 코어 비트(511)에 의해 개방부의 선단 표면에 돌레를 따라 원형링 형태로 천공을 하고, 상기 각도 제어부(300)를 통해 전단부가 지면에 향하게 되면 상기 코어 튜브(510)를 회전시켜 잔해물을 코어 튜브(510) 밖으로 제거하는 천공부(500); 및 상기 차량(200)의 전단과 후단에 제공되어 상기 차량(200)의 수평을 유지하도록 하는 2쌍의

지지바(700);를 포함하는 것을 특징으로 하는 심발부 코어 라인형 천공장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명은, 코어 튜브를 통한 터널 천공후 발파시 장약량을 크게 감소시킬 수 있고 더불어 발파에 따른 진동과 소음 및 파쇄물이 외부로 전달되지 않아 민원문제를 해소할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 발파 작업시 비산물이 심발부의 중심을 향하게 됨에 따라 작업성이 용이한 효과가 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 중력센서, 각도 센서 또는 이동거리 감지센서 등의 각종 센서를 구비하여 천공위치의 제어를 자동적으로 수행함으로써 정확한 천공위치의 재설정을 가능하게 하여 천공발파 작업의 효율성을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치의 사시도이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치의 측면도이다.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치의 정면도이다.
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 직선이동 제어부 전단의 상하 각도를 제어하는 모습을 도시한 것이다.
 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 직선이동 제어부와 천공부를 상세 도시한 측면도이다.
 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 센서를 통한 정보가 컨트롤부에 인가되는 모습을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치의 측면도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치의 정면도이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 직선이동 제어부 전단의 상하 각도를 제어하는 모습을 도시한 것이고, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 직선이동 제어부와 천공부를 상세 도시한 측면도이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 센서를 통한 정보가 컨트롤부에 인가되는 모습을 도시한 것이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 있어서, 심발부 코어 라인형 천공장치(100)는, 이동 가능한 차량(200); 상기 차량(200)의 전단 상면에 형성되어, 직선이동 제어부(400)의 저면에 직선추진력을 제공하면서 상기 직선이동 제어부(400) 전단의 상하 각도를 제어하는 각도 제어부(300); 하단이 상기 각도 제어부(300)와 회동결합하고, 천공부(500)의 직선 이동을 제어하는 상기 직선이동 제어부(400); 및 상기 직선이동 제어부(400)의 상면에 형성되고, 직선 이동을 하면서 개방구의 선단 표면에 돌레를 따라 터널 천공을 하는 상기 천공부(500);를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0023] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명은 코어 튜브를 통한 터널 천공후 발파시 장약량을 크게 감소시킬 수 있고 더불어 발파에 따른 진동과 소음 및 파쇄물이 외부로 전달되지 않아 민원문제를 해소할 수 있는 효과가 있다.

- [0024] 또한, 본 발명은 발과 작업시 비산물이 심발부의 중심을 향하게 됨에 따라 작업성이 용이한 효과가 있다.
- [0026] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 차량(200)은 저면에 무한궤도가 형성되어 이동이 가능할 수 있다. 무한궤도는 강관제의 관을 체인 모양으로 연결하고, 이것을 앞·뒤바퀴에 벨트처럼 걸어 동력으로 회전시켜서 주행하게 하는 장치이다.
- [0027] 무한궤도는 보통의 바퀴에 비해 접지면적이 크고 지면과의 마찰도 크므로, 요철(凹凸)이 심한 도로나 진흙에서도 자유로이 주행할 수 있어 건설이나 토목 공사 현장에서 유용하다. 또한, 좌우의 회전속도를 바꿈으로써 방향 전환을 자유로이 할 수 있으며, 회전반경을 최소한으로 작게 할 수도 있다. 즉, 양쪽의 캐터필러(caterpillar)를 같은 속도로 서로 반대가 되게 회전시키면, 차량(200)의 중심은 조금도 움직이지 않고 선회할 수가 있다.
- [0028] 또한, 이동 가능한 차량(200)은 저면에 바퀴가 구비된 것이 적용될 수 있음은 당연하다.
- [0029] 각도 제어부(300)는 차량(200)의 전단 상면에 형성되어, 직선이동 제어부(400)의 저면에 직선추진력을 제공하면서, 직선이동 제어부(400) 전단의 상하 각도를 제어할 수 있다.
- [0030] 도 1 및 도 4를 참조하면, 각도 제어부(300)는 차량(200)의 전단 상면 즉, 탑재부에 대하여 형성되는 1쌍의 고정부(310)와, 일단은 고정부(310)와 힌지결합되고 타단은 후술하는 직선이동 제어부(400)에 결합되는 1쌍의 유압 실린더(320), 및 일단(혹은 하단)은 고정부(310)의 전단에 힌지결합되고, 타단(혹은 상단)은 후술하는 받침부(410)의 하단과 결합되는 1쌍의 회동부(330)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0031] 이하, 직선이동 제어부(400) 전단의 상하 각도를 제어하는 과정을 설명하면, 도 4에 도시된 바와 같이, 직선 이동제어부(400)와 후술하는 천공부(500)는 유압 실린더(320)가 리프트 업(lift up) 되면서 제공하는 직선추진력을 통해 그 후단부가 들어 올려질 수 있다. 이는 리프트 업(lift up)된 유압 실린더가 직선 이동제어부(400)와 천공부(500)의 후단부를 들어 올릴때, 회동부(330)가 전하방으로 기울어짐으로써 직선 이동제어부(400)와 천공부(500)의 전단부가 하방으로 회동할 수 있기 때문에 가능하다.
- [0032] 따라서 각도 제어부(300)는 힌지결합된 유압실린더(320)와 회동부(330)를 통해 직선 이동제어부(400)와 천공부(500)의 전단부와 후단부가 상호 반대방향으로 회동이 가능하게 한다.
- [0033] 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치(100)는 상기와 같은 각도 제어부(300)를 구비함으로써 터널 천공 발파 후에 천공부(500)의 코어 튜브(400) 내에 남아 있는 암석 등의 잔해물을 용이하게 제거할 수 있다.
- [0034] 즉, 본 발명의 일실시예에서는 각도 제어부(300)를 통해 천공부(500)의 전단부를 지면을 향하게 한 후, 코어 튜브(510)를 회전시키면서 상기 암석 등의 잔해물을 코어 튜브(510) 밖으로 빼낼 수 있는 것이다.
- [0035] 본 발명의 일실시예에 따른 각도 제어부(300)는 최대 50도까지 자유롭게 상하각도(회동각도)를 조절할 수 있다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 직선이동 제어부(400)는 하단이 각도 제어부(300)와 회동결합하고, 상면에서 천공부(500)의 직선 이동을 제어한다.
- [0037] 이러한 직선이동 제어부(400)는 받침부(410), 직선 이동체(420) 및 슬라이드 안내수단(430)을 구비할 수 있다.
- [0038] 즉, 직선이동 제어부(400)는, 하단이 회동부(330)의 타단과 결합하는 받침부(410); 상기 받침부(410)의 후단에 위치하고, 코어 튜브(510)를 전후 방향으로 이동시키는 직선 이동체(420); 및 이동하는 코어 튜브(510)의 수평 이동을 가이드하는 슬라이드 안내수단(430);를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0039] 받침부(410)는 관 형태로 이루어지며 직선이동 제어부(400)가 상하로 회동할 수 있도록 하단이 회동부(330)의 타단(혹은 상단)과 결합된다.
- [0040] 지지구(411)는 일단이 받침부(410)의 선단에 고정되고 타단에 돌기가 돌출되게 구비되어 심발부 위치에 지지되게 된다.
- [0041] 즉, 지지구(411)는, 적어도 하나 이상 설치되며 코어 튜브(510)의 천공 전 수직 또는 경사진 벽면에 지지되어 코어 튜브(510)가 천공에 따른 흔들림 없이 수평상태로 안정되게 전후진 될 수 있도록 하게 된다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 직선 이동체(420)는 받침부(410)의 후단에 위치되어 후술하는 코어 튜브(510)를 전후 방향으

로 이동시키는 직선 구동부(421)를 구비할 수 있다.

- [0044] 직선 구동부(421)는, 받침부(410)에 위치되는 구동체(421a)와, 받침부(410)의 전후방에 위치되는 체인기어(421b)(421c)와, 일단이 코어 튜브(510)의 후방 또는 회전 구동체(520)의 외측에 고정되고, 타단이 체인기어(421b)(421c)와 각각 치합되는 상태에서 구동체(421a)에 의해 이동되는 체인(421d)으로 이루어질 수 있다.
- [0045] 즉, 구동체(421a)가 구동되면 체인(421d)이 이동되고, 체인(421d)은 코어 튜브(510)를 회전시키는 회전 구동체(520)를 이동시키게 된다.
- [0046] 구동체(421a)는 모터, 유압 실린더 또는 공압 실린더 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0047] 슬라이드 안내수단(430)은 이동되는 코어 튜브(510)가 받침부(410)에 대해 수평 상태가 유지될 수 있도록 안내하는 역할을 한다.
- [0048] 도 1 및 도 3을 참조하면, 슬라이드 안내수단(430)은, 받침부(410)의 전방에 위치되어 코어 튜브(510)를 베어링을 통해 감싸며 슬라이드 안내하는 안내링부재(431), 받침부(410)의 양쪽에 위치되며 후술하는 회전 구동체(520)의 양쪽에 위치하는 가이드(432)를 슬라이드 안내하는 가이드바(433)로 구성될 수 있다.
- [0049] 천공부(500)는 직선이동 제어부(400)의 상면에 형성되어 직선 이동을 하면서 개방구의 선단 표면에 돌레를 따라 천공을 수행한다.
- [0050] 직선이동 제어부(400)의 상면에 위치하는 천공부(500)는 코어 튜브(510)와, 코어 튜브(510)의 후단에 회전력을 제공하는 회전 구동체(520)를 구비할 수 있다.
- [0051] 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 코어 튜브(510)는 한 쪽 출구가 개방된 원형의 중공체로 이루어지고, 개방구의 선단 표면에 돌레를 따라 터널 천공을 위한 복수개의 코어 비트(511)가 구비된다.
- [0052] 여기서, 코어 튜브(510)에 코어 비트(511)가 직접 결합되지 않고, 코어 튜브(510)는 코어 비트(511)가 고정된 코어 비트 고정부(512)와 코어 몸체(513)로 구성되도록 한 후, 코어 비트 고정부(512)가 코어 몸체(513)에 결합수단을 통해 분리 가능하게 결합 고정되는 것이 바람직하다.
- [0053] 코어 비트(511) 또한 코어 비트 고정부(512)에 안정되게 결합될 수 있도록 함이 바람직하다.
- [0055] 회전 구동체(520)는, 코어 튜브(510)의 후방에 위치되어 코어 튜브(510)를 정역 회전시키게 된다.
- [0056] 도 5를 참조하면, 회전 구동체(520)는, 코어 튜브(510)의 후방에 위치되어 코어 튜브(510)를 정역 회전시키게 되는 것으로, 코어 튜브(510)의 후방에 결합되어 회전시키는 스피들(521)과, 스피들(521)에 체인 또는 벨트 등의 연결수단(522)을 통해 연결되어 모터 구동축(523)을 통해 스피들(521)을 회전시키는 모터 구동부로 이루어진다.
- [0057] 즉, 상기 모터 구동부가 동작되면 구동축(523)이 회전되고 구동축(523)에 연결된 연결수단(522)이 스피들(521)을 회전시켜 코어 튜브(510)를 회전시키게 된다.
- [0059] 또한, 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 천공장치(100)는 코어튜브(510)의 안정된 회전력을 위해 슬라이드링(800)을 더 포함할 수 있다.
- [0060] 슬라이드링(800)은 코어튜브(510)의 외측에 돌레를 따라 슬라이드 지지하는 안내롤러(810) 및 지지롤러(820)를 구비할 수 있다.
- [0062] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치(100)의 작업 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 코어 튜브(510)를 설치한 차량(200)을 터널 입구에 위치시킨 다음, 코어 튜브(510)가 심발부 위치에 근접 되도록 위치를 정한다.
- [0064] 그런 다음 받침부(410)의 각도를 조절한 후 회전 구동체(520) 및 직선 이동체(420)를 동작시키면 된다. 그러면 코어 튜브(510)의 선단에 제공된 코어 비트(511)가 홀을 원형링 형태로 천공하며 전진하게 된다.
- [0065] 이후 홀 천공이 완료되면 심발부의 중심에 장약을 장전하여 폭발시킨다. 그러면 폭발에 의해 파쇄물이 심발부

중심을 향하게 되고, 또한 진동은 홀의 내벽이 아닌 중심 방향으로 전달되어져 터널 외부로의 진동 전달이 극히 감소되게 된다.

- [0067] 본 발명의 일실시예에 따른 상기 각도 제어부(300)는, 상기 직선이동 제어부(400)와 회동결합하는 위치에 형성되어, 상기 직선이동 제어부(400)의 회전 각도를 센싱(sensing)하는 각도 센서(340);를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0068] 각도 센서(340)는 회동부(330)가 고정부(310)와 힌지결합하는 위치에 구비될 수 있다. 이러한 각도 센서(340)는 천공부(500)의 천공 발파 위치, 특히 회전 각도 정보를 감지하여 천공장치(100)를 통한 채 천공시 동일한 위치(각도)의 천공을 가능하게 한다.
- [0069] 도 6을 참조하면, 각도 센서(340)를 통해 센싱된 정보는 조종석에 구비되는 콘트롤부(600)에 인가된다. 따라서, 각도 센서(340)에서 센싱된 정보를 통한 천공부(500)의 경사각 조절은 조종석에 구비된 콘트롤부(600)를 통해 가능하며, 콘트롤부(600)는 각도 제어부(300)의 유압 실린더(320)를 제어하면서 천공부(500)의 위치(또는 각도)를 센싱 전의 상태로 재설정 가능하다.
- [0070] 각도 센서(340)는 중력방향을 가리키는 진자의 기준축으로부터 각도를 직접 출력하는 변위방식과 전자코일에 전자과를 흘려 발생하는 토크와 진자의 경사로 인한 토크를 균형시켜 진자를 항상 영의 자리에 있게 하는 토크 밸런스식이 이용될 수 있다. 토크 밸런스식은 코일 전류치가 경사각에 대응하는데 일반적으로 토크 밸런스식이 정확성이 높다. 또한, 경사방향의 가속도는 중력가속도의 cos 성분이기 때문에 가속도 센서도 경사각 센서로써 사용될 수 있다.
- [0072] 본 발명의 일실시예에 따른 상기 직선이동 제어부(400)는, 측면에 형성되어, 상기 천공부(500)의 직선 이동거리를 센싱(sensing)하는 이동거리 감지센서(440);를 더 포함할 수 있다.
- [0073] 이동거리 감지센서(440)는 직선이동 제어부(400)의 측면에 구비되는 가이드(432)에 형성될 수 있다. 이러한 이동거리 감지센서(440)는 천공부(500)의 천공 길이, 즉 천공 깊이를 감지하여 천공장치(100)를 통한 재발파시 동일한 위치의 천공 길이(깊이)를 가능하게 한다.
- [0074] 도 6을 참조하면, 이동거리 감지센서(440)를 통해 센싱된 정보는 조종석에 구비되는 콘트롤부(600)에 인가된다. 따라서, 이동거리 감지센서(440)를 통해 센싱된 정보를 통한 천공부(500)의 천공 깊이 조절은 조종석에 구비된 콘트롤부(600)를 통해 가능하며, 콘트롤부(600)는 직선이동 제어부(400)의 제어를 통해 천공대상 암반에서 코어 튜브(510)가 이탈되기 전의 천공 길이(또는 깊이)로의 재설정 가능하다.
- [0075] 이동거리 감지센서(440)는 가이드(432)에 내장되면서 가이드(432)의 이동거리를 센싱할 수 있다. 이 경우 다양한 방식의 내장형 센서가 동원될 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 이동거리 감지센서(440)는 자이로 센서(gyro sensor)가 이용될 수 있다. 자세를 유지하기 위한 자세 기준에는 움직이는 물체의 무게중심을 지나 서로 직교하는 피치축, 요(jaw)축, 롤(roll)축의 3축을 취할 수 있는데, 이들 축에 대한 자세를 제어할 수 있다. 자이로 센서는 이 3축에 대한 변동을 검출하는 센서로써, 여러 가지 자이로가 사용될 수 있다.
- [0077] 또한, 이동거리 감지센서(440)는 가이드(432)에 내장될 수 있는 회전체의 회전 정도를 통해 가이드(432)의 이동거리를 파악하는 포텐서미터(potentiometer) 또는 엔코더(encoder) 등이 동원될 수 있다.
- [0078] 또한, 이동거리 감지센서(440)는 관측점에서 물체까지의 전파시간으로부터 거리를 측정하는 시간 전파법 또는 광학적 3각 측량에 의하여 거리를 측정하는 방법의 센서가 이용될 수 있다. 측정 정밀도에 있어서는 광학적 3각 측량이 유효하지만, 측정시간이 좀 길어지는 단점이 있다.
- [0079] 또한, 이동거리 감지센서(440)는 슬릿광을 천공대상 암반 등의 물체에 투사하여 그 반사광을 고체촬상 소자로 촬상하고, 그 거리를 실시간으로 측정하는 방법도 이용될 수 있다.
- [0081] 본 발명의 일실시예에 따른 심발부 코어 라인형 천공장치(100)는, 상기 차량(200)에 내장되어, 상기 차량(200)의 좌우 기울임을 센싱(sensing)하는 중력센서(210);를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- [0082] 중력센서(210)는 차량(200)의 후단 상부 또는 내부 등과 같이 차량(200)의 다양한 위치에 내장될 수 있다. 이러한 중력센서(210)는 천공부(500)의 천공 발파 작업 후 차량(200)이 뒤로 물러서는 경우 등에 있어서 노면의 굴곡 등으로 인한 차량(200)의 좌우 기울어짐을 감지할 수 있다. 따라서 중력센서(210)는 차량(200)의 균형을 맞춰 천공부(500)의 위치가 변화되는 것을 방지하여 천공장치(100)를 통한 재 천공시 동일한 위치의 천공을 가능하게 한다.
- [0083] 도 6을 참조하면, 중력센서(210)를 통해 센싱된 정보는 컨트롤부(600)로 인가된다. 따라서, 중력센서(210)를 통해 센싱된 정보를 통한 차량의 좌우 기울어짐의 조절은 조종석에 구비된 컨트롤부(600)를 통해 가능하다.
- [0084] 따라서, 본 발명은 중력센서, 각도 센서 또는 이동거리 감지센서 등의 각종 센서를 구비하여 천공위치의 제어를 자동적으로 수행함으로써 정확한 천공위치의 재설정을 가능하게 하여 천공발파 작업의 효율성을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0086] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 천공장치(100)는 차량(200)의 전단과 후단에 차량(200)의 수평을 유지하도록 하는 2쌍의 지지바(700)가 더 제공될 수 있으며, 지지바(700)는 상하 연장 가능한 실린더로 구성되어 차량(200)의 수평유지 역할을 할 수 있다.
- [0087] 즉, 컨트롤부(600)는 중력센서(210)에서 감지된 정보를 바탕으로 지지바(700)의 실린더의 제어를 통해 자동적으로 차량(200)이 동일한 천공 높이에서 수평을 유지할 수 있게 한다.
- [0088] 또한, 지지바(700)는 중력센서(210)의 정보를 통한 차량(200)의 기울어짐의 자동 제어뿐만 아니라, 컨트롤부(600)에서 차량(200)의 수평유지를 위해 별도의 수동제어도 가능함은 물론이다.
- [0090] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

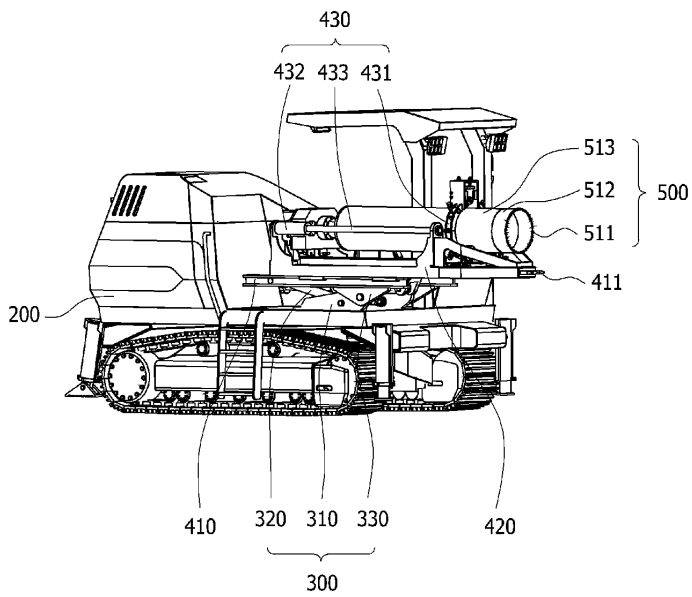
- [0091] 100 : 심발부 코어 라인형 천공장치 200 : 차량
- 210 : 중력센서 300 : 각도 제어부
- 310 : 고정부 320 : 유압 실린더
- 330 : 회동부 340 : 각도 센서
- 400 : 직선이동 제어부 410 : 받침부
- 411 : 지지구 420 : 직선 이동체
- 421 : 직선 구동부 421a : 구동체
- 421b, 421c : 체인 기어 421d : 체인
- 430 : 슬라이드 안내수단 431 : 안내링 부재
- 432 : 가이드 433 : 가이드바
- 440 : 이동거리 감지센서 500 : 천공부
- 510 : 코어 튜브 511 : 코어 비트
- 512 : 코어 비트고정부 513 : 코어 몸체
- 520 : 회전 구동체 521 : 스피들

- 522 : 연결수단 523 : 구동축
 600 : 콘트롤부 700 : 지지바
 800 : 슬라이드링 810 : 안내롤러
 820 : 지지롤러

도면

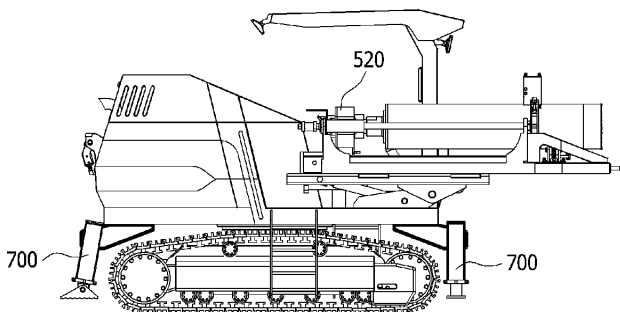
도면1

100

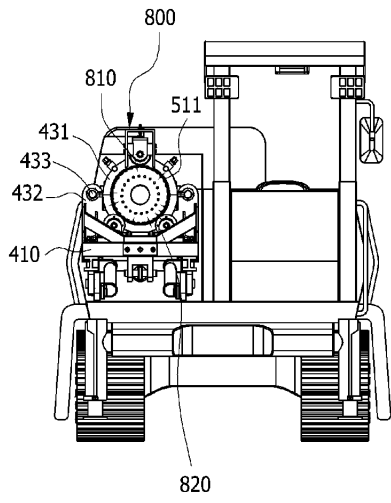


도면2

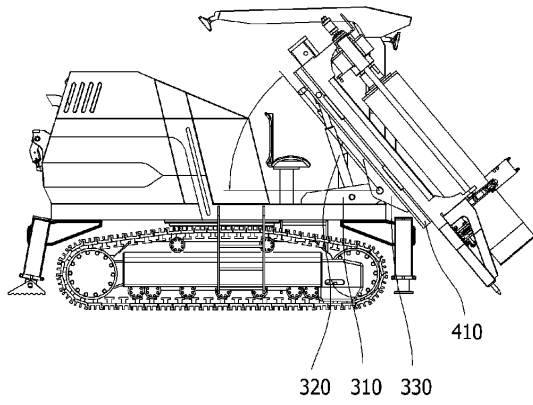
100



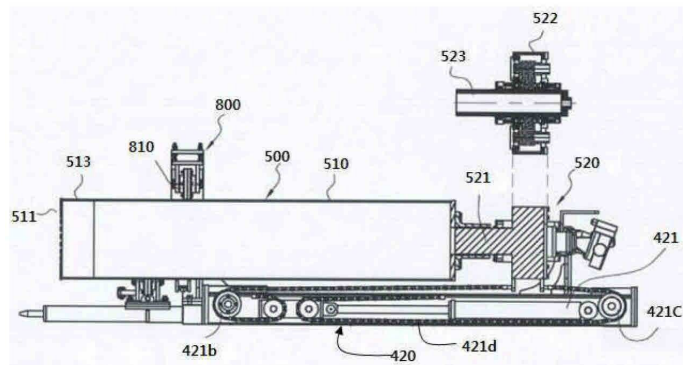
도면3



도면4



도면5



도면6

