



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0096943
(43) 공개일자 2017년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 17/13 (2006.01) E02D 17/12 (2006.01)
E02F 5/10 (2006.01) E02F 5/12 (2006.01)
E02F 5/22 (2006.01) E02F 5/30 (2006.01)

(52) CPC특허분류
E02D 17/13 (2013.01)
E02D 17/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0002975
(22) 출원일자 2017년01월09일
심사청구일자 2017년01월09일

(30) 우선권주장
16156107.1 2016년02월17일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
바우어 머쉬넨 게엠베하
독일 슈로벤하우젠 바우어-슈트라세 1 (우:
86529)

(72) 발명자
허먼, 크리스티안
독일 86551 아이샤흐, 에르츠빌그스트라세 6
후버, 루트비히 안드레아스
독일 85250 탈하우젠, 세인트-게오르크-스트라세
16
웨이슬러, 레온하르트
독일 86672 티어하옴텐, 미샤일-마이어-스트라세
16

(74) 대리인
특허법인세림

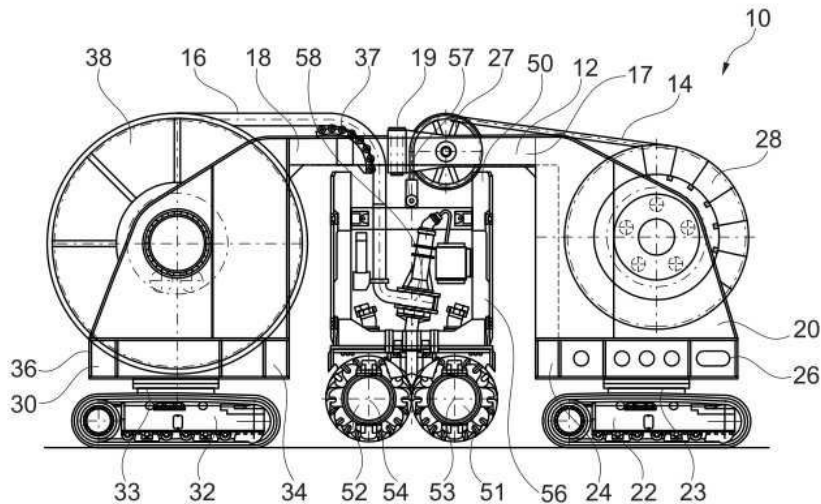
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **지면에 트렌치를 생성하기 위한 다이아프램 벽 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 다이아프램 또는 지수벽을 위해 지면에 트렌치를 생성하기 위한 다이아프램 벽 장치 및 방법에 관한 것이다. 다이아프램 벽 장치는 지면 제거 유닛이 수직으로 조정 가능한 방식으로 지지되는 캐리어 기구를 구비한다. 본 발명은 크로스 부재를 통해 서로 연결되는 제1 캐리어 기구 및 제2 캐리어 기구가 제공되는 점에서, 그리고 지면 제거 유닛이 크로스 부재 아래에서 조정 가능한 방식으로 배치되는 점에서 특징이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E02D 19/22 (2013.01)

E02F 5/109 (2013.01)

E02F 5/12 (2013.01)

E02F 5/223 (2013.01)

E02F 5/30 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

지면 제거 유닛이 수직으로 조정 가능한 방식으로 지지되는 캐리어 기구를 가진, 다이아프램 또는 지수벽을 위해 지면에 트렌치를 생성하기 위한 다이아프램 벽 장치로서,

크로스 부재를 통해 서로 연결되는 제1 캐리어 기구와 제2 캐리어 기구가 마련되고,

상기 지면 제거 유닛은 상기 크로스 부재 아래에 조정 가능한 방식으로 배치되며,

상기 크로스 부재에 실질적으로 수직한 피벗 축을 가진 적어도 하나의 피벗 조인트가 마련되며,

상기 피벗 조인트는 상기 두 캐리어 기구를 서로에 대해 조정 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 다이아프램 벽 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지면 제거 유닛은 수평 회전축에 대해 회전 방식으로 구동될 수 있는 적어도 한 쌍의 커팅 휠을 가진 다이아프램 벽 커터인 것을 특징으로 하는 다이아프램 벽 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지면 제거 유닛은 적어도 하나의 지지 로프에 매달리는 것을 특징으로 하는 다이아프램 벽 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 지면 제거 유닛은 적어도 하나의 공급 호스 및/또는 적어도 하나의 케이블에 연결되는 것을 특징으로 하는 다이아프램 벽 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 적어도 하나의 지지 로프 및/또는 상기 적어도 하나의 케이블을 위해 적어도 하나의 로프 드럼이 마련되며, 상기 적어도 하나의 공급 호스를 위해 적어도 하나의 호스 드럼이 마련되는 것을 특징으로 하는 다이아프램 벽 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 로프 드럼은 상기 제1 캐리어 기구에 회전 가능한 방식으로 지지되고, 상기 호스 드럼은 상기 제2 캐리어 기구에 회전 가능한 방식으로 지지되는 것을 특징으로 하는 다이아프램 벽 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

적어도 하나의 캐리어 기구는 상부 캐리지가 회전 방식으로 지지되는 언더캐리지를 가진 것을 특징으로 하는 다이아프램 벽 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 캐리어 기구들 중의 적어도 하나는 자체 구동장치를 가진 무한 궤도형 차량으로 설계되는 것을 특징으로 하는 다이어프램 벽 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

하나 또는 두 캐리어 기구는 작동 유닛을 구비한 것을 특징으로 하는 다이어프램 벽 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

적어도 하나의 이동식 작동 유닛이 마련되는 것을 특징으로 하는 다이어프램 벽 장치.

청구항 11

특히 청구항 제1항에 따른 다이어프램 벽 장치로 지면에 트렌치를 생성하기 위한 방법으로서,

지면 제거 유닛이 지면 내로 내려가면서 지면 물질이 제거되고,

상기 지면 제거 유닛은 크로스 부재를 통해 서로 연결되는 제1 캐리어 기구와 제2 캐리어 기구 사이에서 상기 크로스 부재에 배치되며,

양 캐리어 기구들을 서로에 대해 조정하기 위해 실질적으로 수직한 피벗 축을 가진 적어도 하나의 피벗 조인트가 상기 크로스 부재에 배치되는 것을 특징으로 하는 트렌치 생성 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 트렌치는 터널, 트랙, 또는 한정된 천장 높이를 가진 또 다른 공간 내에서 수행되는 것을 특징으로 하는 트렌치 생성 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

다이어프램 또는 지수벽이 형성되고, 트렌치들은 연속적인 방식으로 설계되고 경화성 매스로 충전되는 것을 특징으로 하는 트렌치 생성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구항 제1항의 전제부에 따른, 지면 제거 유닛이 수직으로 조정 가능한 방식으로 지지되는 캐리어 기구(carrier implement)를 가진, 다이어프램 또는 지수벽(a diaphragm or cut-off wall)을 위해 지면에 트렌치를 생성하기 위한 다이어프램 벽 장치에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 또한 청구항 제11항의 전제부에 따른, 지면 제거 유닛이 지면 내로 내려가면서 지면 물질이 제거되는, 다이어프램 벽 장치로 지면에 트렌치를 생성하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 지면에 트렌치를 생성하기 위한 다이어프램 벽 장치들은 오랫동안 알려져 왔다. 지면 제거 유닛으로서 다이어프램 벽 장치들은 소위 다이어프램 벽 커터(ctuuer) 또는 소위 다이어프램 벽 그랩(grab)을 가진다. 일반적으로, 지면 제거 유닛은 마스트(mast) 또는 연장 아암(extension arm)에 수직으로 조정 가능한 방식으로 배치된다. 캐리어 기구 위의 마스트 또는 연장 아암은 보통 15 내지 30 m 또는 그 이상의 높이를 가진다.

[0004] 다이어프램 또는 지수벽들은 100 m 및 그 이상의 깊이에 이를 수 있다. 그것들은 예컨대 시공 구덩이(construction pit)가 굴착될 때 수평 물 흐름을 방지하는 역할을 한다. 지수벽은 시공 구덩이로의 지면 물의

횡측 유입을 방지한다. 또한, 지수벽에 의해 매립지 또는 댐 저수조(a landfill or a dam reservoir)에서 나오는 물이 횡방향에서 지면으로 스며들지 않도록 할 수 있다.

[0005] 어떤 경우에는 구조물 내에 또는 가까이, 터널 내 또는 다른 한정된 공간 조건에서 지수벽을 만드는 것이 필요할 수 있다. 이를 위해 큰 마스트를 가진 캐리어 기구는 부적합하다.

[0006] 문헌 EP 0 518 297 B1으로부터 트렌치를 생성하기 위한 특히 컴팩트한 다이아프램 벽 장치가 알려져 있다. 이 다이아프램 벽 장치는 프레임워크(framework)를 가진 레일 안내의 캐리지(rail-guided carriage)와, 다이아프램 벽 커터의 수직 길이보다 단지 약간 더 큰 연장 아암을 가진다. 연결 케이블 뿐만 아니라 지지 로프를 위한 로프 드럼 및 공급 호스를 위한 호스 드럼이 지지 프레임워크에서 지면에 가깝게 지지된다. 컴팩트한 구조로 인하여 공지된 다이아프램 벽 장치는 제한된 구조 높이를 가진 공간에서 사용될 수 있다.

[0007] 문헌 EP 2 423 388 A1으로부터 수직 바(vertical bar)에 배치된 커팅 요소(cutting elements)와 함께 수 개의 바 형상의 믹싱 요소(bar-shaped mixing elements)가 마스트를 따라 수직하게 지면 내로 내려갈 수 있는, 다이아프램 벽을 만들기 위한 방법 및 장치가 이용될 수 있다. 이를 위해, 상기 수직 바는 적어도 트렌치의 깊이에 대응하는 길이를 가져야 한다. 상기 커팅 요소들에 의해 지면 물질은 트렌치의 전체 깊이에 걸쳐 동시에 제거될 (worked out) 수 있다. 결과로서 생기는 횡방향 힘을 흡수하기 위해 믹싱 및 제거 유닛을 가진 캐리어 기구에 부가해서 지지 및 가압 요소(support and pressing elements)를 가진 별도의 차량이 제공된다는 것이 그 교시이다. 상기 지지 및 가압 요소들은 바 형상의 믹싱 및 제거 유닛을 그 후부로부터 횡방향으로 지지하기 위해 트렌치에서 바 형상의 믹싱 및 제거 유닛에 직접적으로 연결된다.

[0008] 문헌 GB 2 374 884 A로부터 축에 대해 변위 및 회전 가능한 굴착 수단(excavation means)을 가진 굴착 장치가 알려져 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 특히 제한된 공간 조건의 경우에서도 다이아프램 또는 지수벽이 효율적으로 생성될 수 있는, 지면에서의 다이아프램 또는 지수벽을 위해 지면에 트렌치를 생성하기 위한 다이아프램 벽 장치 및 방법을 제공하기 위한 목적에 기초한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따라서 상기 목적은 한편으로는 청구항 제1항의 특징들을 가진 다이아프램 벽 장치에 의해, 그리고 다른 한편으로는 청구항 제11항의 특징들을 가진 방법에 의해 실현된다. 본 발명의 바람직한 실시예들은 각각의 종속항들에 기재되어 있다.

[0011] 본 발명에 따른 다이아프램 벽 장치는 크로스 부재(cross member)를 통해 서로 연결되는 제1 캐리어 기구(carrier implement) 및 제2 캐리어 기구가 마련되고, 지면 제거 유닛(ground removal unit)이 상기 크로스 부재 아래에 조정 가능한 방식으로 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 기본 아이디어는 지면 제거 유닛이 이ल테면 두 캐리어 기구에 지지되는 크로스 부재에서 두 캐리어 기구 사이에 지지된다는 사실에 있다. 이런 방법으로, 상기 캐리어 기구들 자체는 각각 상대적으로 작고 컴팩트한 방식으로 설계될 수 있다. 하중(load)은 양측의 두 캐리어 기구로 분배될 수 있다. 오직 하나의 캐리어 기구에서의 통상의 지면 제거 유닛의 일측면의 현가(one-sided suspension)와 비교하여, 두 캐리어 기구 사이에서의 중앙 현가(central suspension)는 기본적으로 그렇지 않을 경우 크게 기울어지는 통상적인 위험을 방지할 수 있다. 따라서, 캐리어 기구들은 단일 캐리어 기구의 후방 영역에서의 그렇지 않을 경우의 상당한 카운터 밸런스(counterbalances) 없이 상당히 더 작고 또한 크게 설계될 수 있다. 결국, 따라서 예컨대 터널 내에서, 천장을 가진 빌딩 뿐만 아니라 다리 또는 고가도로 아래에서 사용될 수 있는 특히 컴팩트한 다이아프램 벽 장치가 달성된다. 양호한 힘 분배에 기인하여, 심지어 특히 무거운 지면 제거 유닛 또는 높은 다이아프램 벽 장치가 효율적으로 작동될 수 있다. 상기 두 캐리어 기구는 특히 이동 가능하여 캐리어 차량(carrier vehicle)으로 불릴 수 있다.

[0013] 기본적으로, 지면 제거 유닛은 다이아프램 벽 그랩(grab)과 같이 적당한 장치로 될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 지면 제거 유닛은 회전의 수평 축을 중심으로 회전 방식으로 구동될 수 있는 적어도 한 쌍의 커팅 휠을 가진 다이아프램 벽 커터인 것이 특히 바람직하다. 특히 바람직하게는, 두 쌍의 커팅 휠이 배치된다. 회전

커팅 휠들을 가진 다이아프램 벽 커터는 지면으로의 트렌치의 연속적인 패임(continuous sinking)을 허용한다. 잘린 지면 물질(cut-off ground material)은 흡입 호스를 통해 트렌치로부터 제거될 수 있거나 트렌치에 남아 있을 수 있는데, 남아 있는 경우에는 잘린 지면 물질이 트렌치에서 공급 유체, 특히 콘크리트 현탁액(concrete suspension)과 혼합된다. 따라서 형성된 콘크리트 현탁액과 지면 물질과의 혼합은 소정의 다이아프램 또는 지수 벽으로 경화될 수 있다.

[0014] 기본적으로, 지면 제거 유닛은 로드(rod)에, 특히 크로스 부재(cross member)에서 텔레스코픽 로드(telescopic rod)에 지지될 수 있다. 본 발명의 추가 전개에 따르면, 특별하게 콤팩트한 구조는 지면 제거 유닛이 적어도 하나의 지지 로프(support rope)에 매달린다는 점에서 실현된다. 이러한 목적을 위해, 다이아프램 벽 장치는 실질적으로 지면 제거 유닛의 높이에 대응하는, 또는 오직 약간 더 큰 높이를 가질 수 있다.

[0015] 본 발명의 추가 실시예에 따르면, 지면 제거 유닛은 적어도 하나의 공급 호스 및/또는 적어도 하나의 케이블에 연결된다. 공급 호스 또는 호스들을 통해 지면 제거 유닛의 유압유(hydraulic fluid), 안정화 유체(stabilizing fluid), 콘크리트 현탁액 또는 또 다른 기체 또는 유동 매체가 트렌치 내로 공급될 수 있다. 또한, 대응하는 배출 호스를 통해, 제거된 지면 물질은 또한 커팅 휠들로부터 트렌치의 외부로 펌핑될 수 있다. 하나 또는 수 개의 케이블에 의해 지면 제거 유닛을 제어하기 위한 데이터 라인 뿐만 아니라 대응하는 전력 공급이 제공될 수 있다. 에너지 공급을 위해 캐리어 기구들 및 지면 제거 유닛 위의 유압 구동장치와 펌프 등과 같은 다른 모든 집합체(aggregate)에 에너지를 공급하는 내연기관(combustion engine)이 캐리어 기구들 중의 적어도 하나에 제공될 수 있다. 대안으로, 예컨대 전기 케이블에 의해 외부 에너지 공급이 제공될 수 있다.

[0016] 바람직하게, 본 발명은 적어도 하나의 지지 로프 및/또는 적어도 하나의 케이블을 위해 적어도 하나의 로프 드럼이 마련되며, 적어도 하나의 공급 호스를 위해 적어도 하나의 호스 드럼이 마련되는 점에서 추가로 전개된다. 상기 대응하는 드럼 및 로프에 의해 케이블 또는 호스가 효율적이고 콤팩트한 방법으로 지지되고 작동될 수 있다.

[0017] 본 발명의 바람직한 실시예는 로프 드럼이 제1 캐리어 기구에서 회전 가능한 방식으로 지지되고, 호스 드럼이 제2 캐리어 기구에서 회전 가능한 방식으로 지지되는 점에 있다. 따라서 로프 드럼 및 호스 드럼은 다른 캐리어 기구에서 기능적으로 분리되고 배치된다. 이것은 가능한 한 균일한 중량 분포로 이어지고 다이아프램 벽 장치의 공급을 용이하게 한다.

[0018] 기본적으로, 바람직하게 U 또는 C 형상의 크로스 부재가 강체 빔 요소(rigid beam element)로서 설계될 수 있다. 본 발명의 추가 전개(development)에 따르면, 크로스 부재에 적어도 하나의 피벗 조인트(pivot joint)가 마련되는 점에서 다이아프램 벽 장치의 향상된 이동성(movability)이 실현된다. 피벗 조인트는 두 캐리어 기구가 서로에 대해 위치되고 조정될 수 있도록 실질적으로 수직 피벗 축을 가진다. 이것은 코너 주위에서 다이아프램 벽 장치의 보다 용이한 이동을 허용하고 일반적으로 전체 장치의 조작(handling)을 향상시킨다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 캐리어 기구는 상부 캐리지(upper carriage)가 회전 가능한 방식으로 지지되는 언더 캐리지(undercarriage)를 가진 점에서 이동성의 추가 개선이 실현된다. 바람직하게는, 양 캐리어 기구는 그 위에서 회전 가능한 방식으로 지지되는 상부 캐리지를 가진 하나의 언더캐리지를 가진다.

[0020] 기본적으로, 캐리어 기구들은 바퀴 달린 차량 또는 레일 차량으로 설계될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 캐리어 기구들 중의 적어도 하나는 자체 구동장치(a drive)를 가진 무한 궤도형(crawler-type) 차량으로 설계되는 것이 특히 바람직하다. 상기 캐리어 기구는 자동 운전(self-driving)일 수 있다. 단일 구동 캐리어 기구(a single driven carrier implement)의 경우, 다른 캐리어 기구는 자체 구동장치 없이 수동으로 움직일 수 있다. 그러나, 양 캐리어 기구는 자체 구동장치를 가진 무한 궤도형 차량으로 설계되는 것이 특히 바람직하다. 이러한 경우, 캐리어 기구들 또는 적어도 그것들의 언더캐리지는 실질적으로 동일한 방식으로 설계된다. 이것은 터널에서 발생할 수 있는 것과 같이 매우 한정된 공간 조건의 경우에도 전체 장치의 특히 우수한 기동성과 효율적인 이동을 허용한다.

[0021] 바람직하게, 하나 또는 양 캐리어 기구는 작동 유닛(operating unit)을 구비한다. 작동 유닛은 닫힌 운전석(a closed driver's cab) 또는 단순한 조작 콘솔(a simple operating console)을 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 특히 콤팩트한 다른 실시예에 있어서, 이동식 작동 유닛(mobile operating unit)이 제공되는 것이 바람직하다. 이에 의해 캐리어 기구들은 하나 또는 여러 작동자(operator)에 의해 원격 제어되어 움직일 수 있다. 이것은 작동자가 이동식 작동 유닛과 함께 중요한 위치에 직접 존재할 수 있기 때문에 캐리어 기구들의 특히 정밀한 이동을 허용한다. 이동식 작동 유닛은 바람직하게 제어 패널일 수 있고, 또는 특히 단순한 다른 실시예에

있어서 대응하는 작동 인터페이스를 가진 태블릿 컴퓨터일 수 있다. 캐리어 기구와의 연결은 무선일 수 있거나 케이블을 사용할 수 있다. 바람직하게, 적어도 하나의 작동 유닛이 캐리어 기구 또는 캐리어 기구들에 분리 가능하게 고정되고, 작동자에 의해 떼어질 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 방법은 지면 제거 유닛이 크로스 부재를 통해 서로 연결되는 제1 캐리어 기구와 제2 캐리어 기구 사이에서 크로스 부재에 배치되는 것을 특징으로 한다. 상기 방법은 특히 전술된 다이아프램 벽 장치로 실행될 수 있다. 따라서, 상기 방법이 구현되면 이것은 앞서 설명된 이점을 가져온다.

[0024] 본 발명의 바람직한 다른 실시예는 트렌치는 제한된 천장 높이를 가진 터널, 트랙 또는 또 다른 공간에서 수행된다는 사실에 있다. 부가해서, 본 발명은 또한 좁은 횡측 경계를 가진 채널 또는 다른 공간에서 효율적으로 수행될 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 트렌치들이 연속적인 방식으로 설계되고 경화성 매스(hardenable mass)로 채워지는 다이아프램 또는 지수벽이 형성되는 것이 제공된다. 이를 위해, 먼저 트렌치들이 서로 이격되어 생성되고 경화성 매스로 채워진다. 다음으로, 개별 다이아프램 벽 세그먼트들(segments) 사이의 공간들이 굴착되고 경화성 매스로 채워진다. 따라서 상기 개별 트렌치들 및 다이아프램 벽 세그먼트들은 서로 연결되며, 연속적인 다이아프램 또는 지수벽을 생성시킬 수 있다. 개별 다이아프램 벽 세그먼트들은 콘크리트 물질을 함유하는 충전 매스(the fill mass)가 아직 경화되지 않는 한 금속 보강재(metal reinforcements)를 구비할 수 있다.

[0026] 본 발명은 도면들에 개략적으로 도시된 바람직한 실시예들을 통해 이후에서 더 기술된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 다이아프램 벽 장치의 측면도이다.

도 2는 도 1의 다이아프램 벽 장치의 위로부터의 평면도이다.

도 3a 내지 도 3h는 코너 주위에서 이동하는 동안의 본 발명에 따른 다이아프램 벽 장치의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 도 1 및 도 2에 따른 다이아프램 벽 장치(10)는 각각 언더캐리지(undercarriage)(22, 32)로서 무한 궤도형 주행 기어(crawler-type running gear)를 가진 제1 캐리어 기구(20)와 제2 캐리어 기구(30)를 구비한다. 제1 하부 구조(22)에는 프레임워크(24)와 같은 제1 상부 구조(superstructure)(26)를 가진 제1 상부 캐리지(upper carriage)(24)가 로타리 베어링(23)을 통해 배치된다. 대응되게, 제2 캐리어 차량(30)의 제2 언더캐리지(32)에는 제2 상부 캐리지(34)가 로타리 베어링(33)을 통해 회전 가능한 방식으로 지지된다. 제2 상부 캐리지(34)에는 프레임워크와 같은 제2 상부 구조(36)가 고정된다.

[0029] 제1 캐리어 차량(20)과 제2 캐리어 차량(30)은 빔 형상의 크로스 부재(12)를 통해 서로 연결된다. 이를 위해, 제1 캐리어 차량(20)의 제1 상부 구조(26)의 상부 영역에는 수평으로 돌출한 제1 크로스 피스(cross piece)(17)가 장착되며, 제1 크로스 피스(17)는 수직으로 향하는 피벗 축(pivot axis)을 가진 피벗 조인트(19)를 통해 제2 크로스 피스(18)와 결합된다. 대응되게, 상기 돌출한 제2 크로스 피스(18)는 제2 캐리어 차량(30)의 제2 상부 구조(36)의 상부 영역에 견고하게 고정된다. 양 캐리어 차량(20, 30)의 두 상부 구조(26, 36)와 함께 크로스 부재(12)는 지면 작업 유닛(ground working unit)(50)이 매달리는 자유로운 공간 또는 사이공간(interspace)을 가진 게이트(gate)와 같은 배치를 형성한다.

[0030] 도시된 실시예에 있어서, 지면 제거 유닛(50)은 그 하단에 2개의 커팅 휠 쌍(cutting wheel pairs)(51, 52)이 수평 회전축(53, 54)에 대해 회전 가능한 방식으로 지지되는 대략 직사각형 프레임(56)을 가진 다이아프램 벽 커터로서 설계된다. 지면 제거 유닛(50)의 프레임(56)에는 펌프(58)가 배치되며, 이 펌프를 통해 커팅 휠 쌍들(51, 52) 사이의 영역으로 경화 현탁액(a hardening suspension)이 주입될 수 있거나 둘러싸는 안정화 유체(stabilizing fluid)와 함께 제거된 지면 물질이 절단된 트렌치(cut trench)로부터 흡입될 수 있다. 또한, 프레임(56)에는 커팅 휠 쌍(51, 52)을 구동시키기 위한, 묘사되지 않은 유압 구동장치가 장착된다.

[0031] 펌프(58)는 크로스 부재(12) 위의 사분원호 형상의 롤러 활(a quadrant-shaped roller bow)(37)을 통해 호스 드럼(38)으로 안내되는 공급 호스(16)에 연결된다. 호스 드럼(38)은 제2 캐리어 차량(30)의 제2 상부 구조(36)에서 수평 회전축에 대해 회전 가능한 방식으로 지지된다.

[0032] 크로스 부재(12) 상의 지면 제거 유닛(50)의 현가(suspension)는 프레임(56)의 상단에서 서스펜션(57)에 고정되

는 적어도 하나의 지지 로프(14)에 의해 구현된다. 전력 및 데이터 라인들을 포함하는 수 개의 케이블(15)과 함께 지지 로프(14)는 크로스 부재(12) 위의 회전 가능한 편향 롤러(deflection roller)(27)를 통해 제1 캐리어 기구(20) 위의 로프 드럼(28)으로 테이프와 같은 방식으로 안내된다. 로프 드럼(28)은 제1 캐리어 기구(20)의 제1 상부 구조(26)에서 수평으로 향하는 회전축에 대해 회전 가능한 방식으로 지지된다.

[0033] 다이아프램 벽 장치(10)에 의해 지면 제거 유닛(50)이 커팅 휠 쌍(51, 52)의 회전과 함께 지면 내로 하강되는 과정에서 하나의 트렌치가 지면에 생성될 수 있다. 이 과정에서, 지지 로프(14), 케이블들(15) 및 공급 호스(16)는 로프 드럼(28) 또는 호스 드럼(38)으로부터 풀려진다. 따라서 지면에 형성된 트렌치는 바람직하게 묘사되지 않은 펌프를 통해 트렌치 내로 유입되는 안정화 현탁액(stabilizing suspension)으로 채워진다. 최종 깊이에 도달한 후, 지면 제거 유닛(50)은 지지 로프(14), 케이블들(15) 및 공급 호스(16)가 다시 감기면서 다시 상승된다. 이후 다이아프램 벽 장치(10)는 추가 트렌치를 생성시키기 위해 이동된다. 따라서 일단 충전 매스(the fill mass)가 경화되면 생성되고 충전된 트렌치들은 연속적인 다이아프램 또는 지수벽을 형성한다.

[0034] 도 3a 내지 도 3h로부터 2개의 캐리어 차량(20, 30)을 가진 본 발명에 따른 다이아프램 벽 장치(10)는 한정된 공간 조건의 경우에서도 이동과 기동이 매우 용이하다는 것을 알 수 있다. 도 3a에 따르면, 본 발명에 따른 다이아프램 벽 장치(10)는 크로스 트랙(7)이 대략 직각 방식으로 이어진, 터널과 같은 메인 트랙(5)에 위치된다. 벽들(8) 사이에는 대략 직각의 코너 영역(6)이 설계된다.

[0035] 크로스 트랙(7)으로 이동하기 위해 다이아프램 벽 장치(10)는 제1 캐리어 차량(20)과 제2 캐리어 차량(30)이 정렬(alignment)되어 메인 트랙(5)을 따라 이동된다. 이 경우에 주행 방향에서 전부에 위치한 제2 캐리어 차량(30)이 합류하는 크로스 트랙(7)의 중앙의 높이에 놓이자마자 제2 캐리어 차량(30)의 언더캐리지(32)는 도 3b에 도시된 바와 같이, 크롤러 트랙(crawler tracks)의 대응하는 작동을 통해 변동이 없는 방식(unaltered manner)으로 배치된 상부 캐리지(34)에 대해 90° 로 회전된다.

[0036] 제2 캐리어 차량(30)은 이제 크로스 트랙(7)의 방향으로 이동하여 그 안으로 이동할 수 있다.

[0037] 이러한 이동 중에, 제1 캐리어 기구(20)의 제1 언더캐리지(22)는 메인 트랙(5)에 대해 종방향으로 정렬된 상태로 유지된다. 그러나, 제2 캐리어 차량(30)이 점진적으로 크로스 트랙(7) 내로 이동함에 따라 두 상부 캐리지(24, 34)는 다이아프램 벽 장치(10)의 크로스 부재(12) 상의 피벗 조인트(19)에서 발생하는 편향(deflection)과 함께 각각의 언더캐리지(22, 32)에 대해 조정된다. 이러한 과정에서, 도 3c 내지 도 3f에 도시된 바와 같이, 제1 크로스 피스(17)는 제2 크로스 피스(18)에 대해 점진적으로 절곡된다.

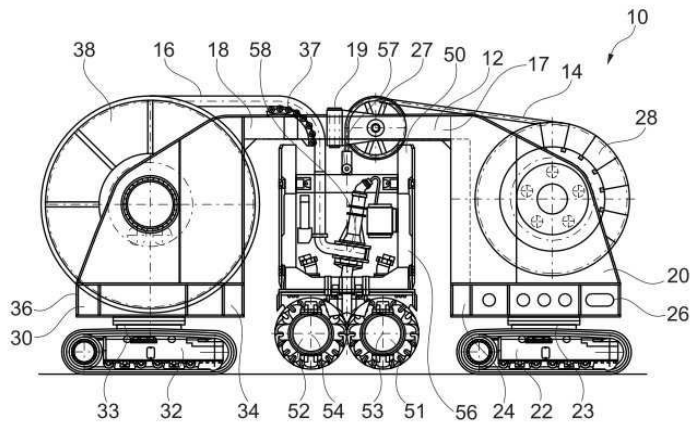
[0038] 도 3f는 제2 캐리어 차량(30)에 대해 제1 캐리지 차량(20)의 직각 정렬을 나타낸 것이며, 이 직각으로 놓여진 위치에서 각각의 상부 캐리지(24, 34)는 각각의 언더캐리지(22, 32)에 대해 동일한 방식으로 그것들의 종방향 정렬로 다시 한 번 향하게 된다.

[0039] 제2 캐리어 차량(30)은 이제 크로스 트랙(7)에 평행하게 이동하여 그 안으로 이동할 수 있는 한편, 제1 캐리지 차량(20)은 도 3g에 도시된 바와 같이, 합류하는 크로스 트랙(7)의 중심의 높이에 위치될 때까지 계속해서 메인 트랙(5)의 종방향에 평행하게 이동된다. 이러한 이동 동안 제1 캐리지 차량(20)의 제1 상부 캐리지(24)는 크로스 트랙(7) 내로 피벗된다.

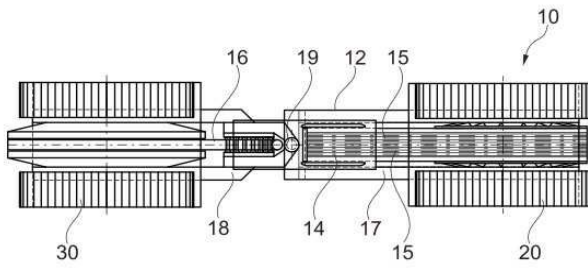
[0040] 도 3g에 묘사된 위치에 도달하면, 제1 상부 캐리지(24)와 마찬가지로 제1 언더캐리지(22)가 크로스 트랙(7)의 종방향 및 제2 캐리어 차량(30)과 정렬(alignment)된 상태로 될 때까지 제1 캐리어 차량(20)의 제1 언더캐리지(22)는 제1 언더캐리지(22)의 크롤러 트랙의 대응하는 역방향 작동을 통해 상부 캐리지(24)에 대해 90° 로 회전된다. 도 3h에 나타낸 이러한 위치로부터 다시 한 번 직선 정렬로 된 다이아프램 벽 장치(10)는 이제 크로스 트랙(7)으로 더 이동될 수 있으며, 이 경우에서 트렌치 또는 다이아프램 벽이 크로스 트랙(7)을 따라 생성될 수 있다.

도면

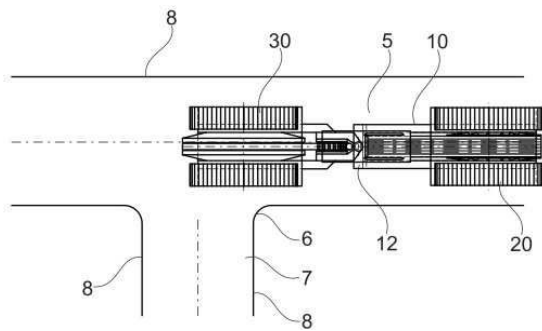
도면1



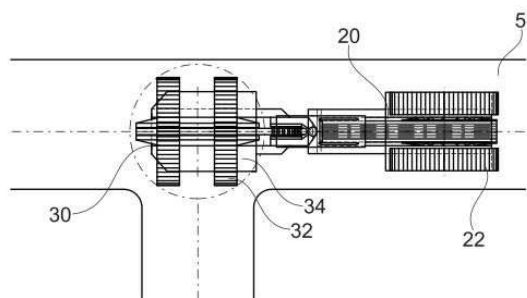
도면2



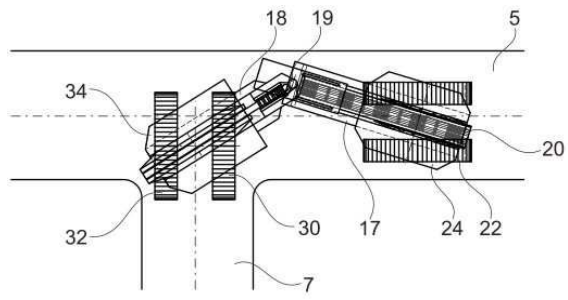
도면3a



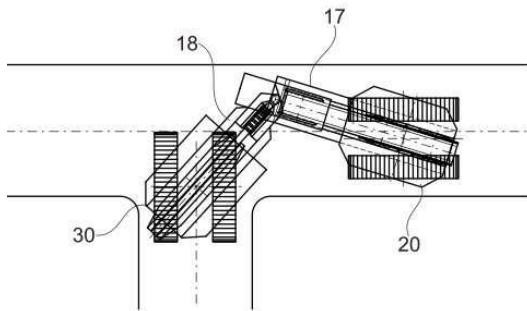
도면3b



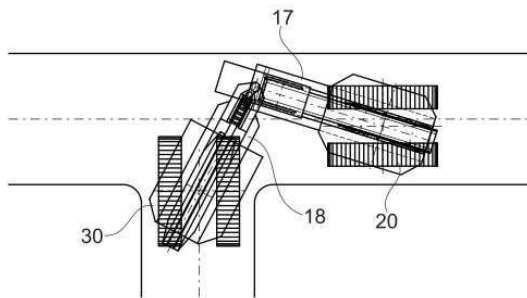
도면3c



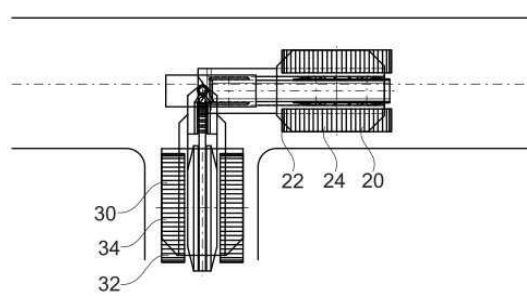
도면3d



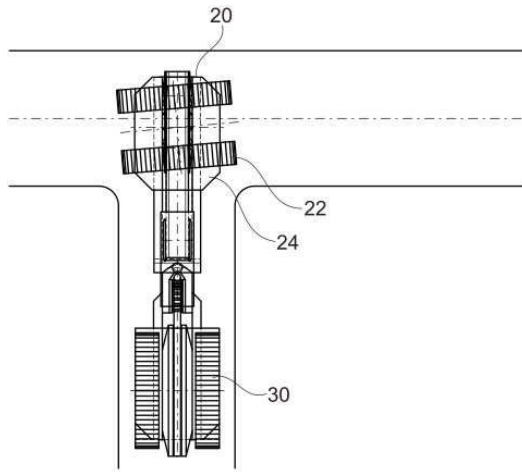
도면3e



도면3f



도면3g



도면3h

