



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0006711
(43) 공개일자 2016년01월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E21B 19/02 (2006.01) *E21B 15/00* (2006.01)
E21B 19/06 (2006.01) *E21B 3/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
E21B 19/02 (2013.01)
E21B 15/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7033329
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월03일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년11월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/NL2014/050127
- (87) 국제공개번호 WO 2014/178709
 국제공개일자 2014년11월06일
- (30) 우선권주장
 2010756 2013년05월03일 네덜란드(NL)

- (71) 출원인
아이티알이씨 비. 브이.
 네덜란드, 엔엘-3115 에이치에이치 스키담, 어드미랄 트롬프스트라트, 2
- (72) 발명자
로텐버그, 욱
 네덜란드, 엔엘-2612 에이치에이 텔프트, 세인트. 유스타티우스트라세 7
와이닝, 디데릭 베르나르도
 네덜란드, 엔엘-3124 티에이치 스키담, 구스타브 바사보그 32
- (74) 대리인
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 20 항

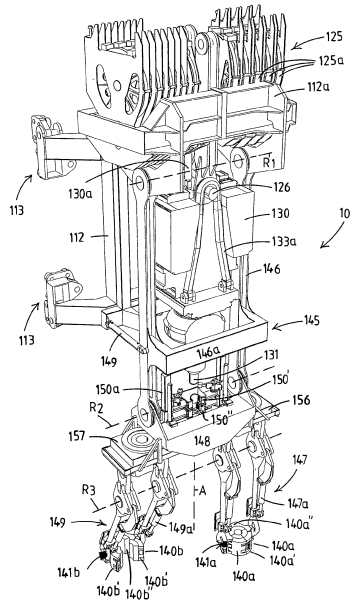
(54) 발명의 명칭 **탐 드라이브 유정 시추 장치**

(57) 요약

탐 드라이브 유정 시추 장치는 시추 타워와, 시추 타워에 의해 지지되는 수직 레일들과, 상기 하나 이상의 수직 레일을 따라 안내되는 트롤리와, 트롤리를 상향 및 하향으로 이동시키는 승강 장치를 포함한다. 상기 장치는 시추 스트링의 축선을 중심으로 함께 회전하도록 시추 스트링의 상부 단부에 연결되게 되는 관형 스템과, 유정을

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



시추하기 위해 관형 스템 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키도록 되어 있는 모터를 포함하는 탐 드라이브 유닛을 더 포함하고, 상기 탐 드라이브 유닛은 트롤리에 의해 지지된다. 또한, 예를 들어 트리핑 도중에 - 작동 위치에서 - 시추 스트링을 매달도록 되어 있는 엘리베이터가 제공되고, 매달린 시추 스트링의 부하를 흡수하도록 되어 있는 한편, 엘리베이터를 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키도록 되어 있는 엘리베이터 지지 어셈블리가 제공된다. 본 발명에 따르면, 엘리베이터 지지 어셈블리는 엘리베이터와 트롤리 사이에서, 탐 드라이브 유닛과는 독립적인, 직접적인 시추 스트링 부하 베어링 연결부로서 구현된다.

(52) CPC특허분류

E21B 19/06 (2013.01)

E21B 3/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

- 시추 타워(10),
 - 상기 시추 타워에 의해 지지되는 하나 이상의 수직 레일(11a, 11b),
 - 상기 하나 이상의 수직 레일을 따라 안내되는 트롤리(trolley)(12; 112),
 - 상기 트롤리를 상향 및 하향으로 이동시키는 승강 장치(20),
 - 시추 스트링(drill string)의 축선(A)을 중심으로 함께 회전하도록 상기 시추 스트링의 상부 단부에 연결되게 되는 관형 스템(tubular stem)(31; 131),
 - 유정을 시추하기 위해 상기 관형 스템 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키도록 구성된 모터(32; 132)를 포함하는 탑 드라이브 유닛(top drive unit)(30; 131)으로서, 상기 탑 드라이브 유닛은 적어도 상기 탑 드라이브 유닛의 모터로부터의 반작용 토크를 흡수하기 위해서 상기 트롤리에 의해 지지되는 것인 탑 드라이브 유닛(30; 131),
 - 예를 들어 트리핑(tripping) 도중에 상기 시추 스트링을 작동 위치에서 매달도록 되어 있는 엘리베이터(40; 140a, 140b),
 - 매달린 상기 시추 스트링의 부하를 흡수하도록 되어 있는 한편, 상기 엘리베이터를 상기 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키도록 되어 있는 엘리베이터 지지 어셈블리(45; 145)를 포함하는 탑 드라이브 유정 시추 장치(1; 100)에 있어서,
- 상기 엘리베이터 지지 어셈블리는, 상기 엘리베이터와 상기 트롤리 사이에서, 상기 탑 드라이브 유닛과는 독립적인, 직접적인 시추 스트링 부하 베어링 연결부로서 구현되는 것을 특징으로 하는 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 엘리베이터 지지 어셈블리는, 그 상부 단부가 상기 트롤리에 연결되는, 2개의 피벗식 제 1 아암(46; 146)을 포함하고, 상기 제 1 아암들은 상기 엘리베이터를 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시킬 때 상기 탑 드라이브 유닛을 지나가도록 상기 탑 드라이브 유닛의 대향된 측부들에 배치되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 엘리베이터 지지 어셈블리는, 그 상부 단부가 상응하는 제 1 아암의 하부 단부에 피벗 가능하게 각각 연결되는, 2개의 피벗식 제 2 아암(47)을 포함하고, 상기 엘리베이터는 상기 제 2 아암들의 하부 단부에 연결되고, 바람직하게 상기 제 2 아암들의 하부 단부들에는 크로스 빔(cross beam)(48)이 연결되며, 상기 크로스 빔은 엘리베이터를 지지하고, 상기 제 2 아암들은 중력의 작용 하에서 늘어지도록 그들의 상부 단부가 자유롭게 회전 가능하게 매달리는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

- 상기 엘리베이터의 작동 위치에서 - 각각의 쌍을 이루는 아암들로 이루어진 상호연결된 제 1 및 제 2 아암들은 상기 제 1 아암의 상부 피벗부 아래로 수직선 상에 정렬되고, 직선은 상기 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에 위치되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 2개의 피벗식 제 1 아암(46; 146)은, 예를 들어 상기 탑 드라이브 유닛을 둘러싸는 U-형상의 케이지(U-shaped cage)를 형성하는, 예를 들어 하나 이상의 크로스 빔(146a)을 통해 상호 연결되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 피벗식 제 1 아암(146)들의 하부 단부들에는 크로스 빔(148)이 연결되고, 상기 크로스 빔(148)에는 상기 엘리베이터(140a, 140b)를 지지하는 한 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암(147)이 연결되고, 바람직하게 상기 크로스 빔은 중력의 작용 하에서 늘어지도록 상기 피벗식 제 1 아암들의 하부 단부들에 자유롭게 회전 가능하게 매달리는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 엘리베이터의 작동 위치에서, 각각의 쌍을 이루는 아암들로 이루어진 상기 제 1 아암들 및 엘리베이터 아암들은 상기 제 1 아암의 상부 피벗부 아래로 수직선 상에 정렬되고, 직선은 상기 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에 위치되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 크로스 빔(148)은 본질적으로 수평 방향의 빔이고, 두 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암들(1479, 149)은 작동 위치와 제 1 및 제 2 파킹 위치와의 사이에서 상기 크로스 빔을 따라 이동 가능하고, 상기 피벗식 엘리베이터 아암들 각각은 엘리베이터(140a, 140b)를 지지하도록 되어 있고, 엘리베이터의 작동 위치에서 상응하는 엘리베이터 아암들의 쌍은 상기 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에서 수직선 상에 정렬되는 한편, 상기 엘리베이터는 상기 시추 스트링 축선과 정렬되는 반면, 다른 엘리베이터 아암들의 쌍은 파킹 위치에 위치되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 엘리베이터 지지 어셈블리는 상기 트롤리와 하나 이상의 상기 피벗식 아암과의 사이, 예를 들어 각각의 제 1 아암과 상기 트롤리 사이에 하나 이상의 액추에이터(49; 149), 예를 들어 유압 실린더들을 포함하는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 승강 장치는 후크(26; 126)를 지지하고, 상기 탑 드라이브 유닛에는, 상기 탑 드라이브 유닛을 상기 후크에 매달기 위해서 베일(33; 133a, 133b)이 제공되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 엘리베이터는, 상기 엘리베이터의 개방된 상태와 폐쇄된 상태를 야기하기 위해서 적어도 하나의 이동식 엘리베이터 본체 부재(140a', 140b')를 포함하고, 개방된 상태에서는 상기 엘리베이터가 시추 스트링 또는 시추 파이프의 섹션 둘레에 놓이는 한편, 거기에서 제거될 수 있고, 폐쇄된 상태에서는 상기 시추 스트링 또는 시추 파이프를 상기 엘리베이터에 매달기 위해서 상기 엘리베이터가 상기 시추 스트링 또는 시추 파이프에 맞물리는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 엘리베이터는 상기 엘리베이터의 상기 개방된 상태 및/또는 폐쇄된 상태를 나타내는 센서(141a, 141b)를 포함하고, 상기 엘리베이터 지지 어셈블리를 따라 상기 트롤리까지 연장되는 센서 케이블이 제공되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 관형 스템과 상기 시추 스트링 사이를 연결 및 단절하기 위해 상기 탑 드라이브 유닛에는 랜치 장치(50; 150)가 연결되고, 상기 랜치 장치는 상기 관형 스템에 대하여 바람직하게는 수평 방향 및 수직 방향으로 운동하도록 구성된 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 엘리베이터 지지 어셈블리에는 한 군데 이상의 엘리베이터 보관 장소(41), 바람직하게는 적어도 두 군데의 엘리베이터 보관 장소가 상기 엘리베이터의 대향 측부들에 제공되는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 승강 장치는 케이블(21) 및 윈치(winch)(22)와, 크라운 블럭(crown block)(24)과, 상기 케이블에 의해 상기 크라운 블럭에 매달리는 주행 블럭(25; 125)을 포함하고, 상기 트롤리는 상기 윈치의 작동시에 상향 및 하향으로 이동하도록 상기 주행 블럭에 매달리는 것인, 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 16

- 시추 타워,

- 상기 시추 타워에 의해 지지되는 하나 이상의 수직 레일,

- 상기 하나 이상의 수직 레일을 따라 안내되는 트롤리,

- 상기 트롤리를 상향 및 하향으로 이동시키는 승강 장치,

- 시추 스트링의 축선을 중심으로 함께 회전하도록 상기 시추 스트링의 상부 단부에 연결되게 되는 관형 스템,

- 유정을 시추하기 위해 상기 관형 스템 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키도록 되어 있는 모터를 포함하는 탑 드라이브 유닛으로서, 상기 탑 드라이브 유닛은, 적어도 상기 탑 드라이브 유닛의 모터로부터의 반작용 토크를 흡수하기 위해서, 상기 트롤리에 의해 지지된 것인 탑 드라이브 유닛,

- 예를 들어 트리핑 도중에 상기 시추 스트링을 작동 위치에서 매달도록 되어 있는 엘리베이터,

- 매달린 상기 시추 스트링의 부하를 흡수하도록 되어 있는 한편, 상기 엘리베이터를 상기 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키도록 되어 있는 엘리베이터 지지 어셈블리를 포함하는 탑 드라이브 유정 시추 장치에 있어서,

상기 엘리베이터 지지 어셈블리는 본질적으로 수평 방향의 크로스 빔을 포함하고, 그 빔을 따라 두 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암들이 작동 위치와 제 1 및 제 2 파킹 위치와의 사이에서 이동 가능하고, 상기 피벗식 엘리베이터 아암들 각각은 엘리베이터를 지지하도록 되어 있고, 엘리베이터의 작동 위치에서, 상응하는 엘리베이터 아암들의 쌍은 상기 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에서 수직선 상에 정렬되는 한편, 상기 엘리베이터는 상기 시추 스트링 축선과 정렬되는 반면, 다른 엘리베이터 아암들의 쌍은 파킹 위치에 위치되는 것을 특징으로 하는 탑 드라이브 유정 시추 장치.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 하나 이상의 항에 기재된 장치를 이용하여, 유정 시추 작업을 수행하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

제 1 항에 기재된 장치를 이용하고, 상기 탐 드라이브는 착탈식으로 메달리고, 또한 상기 방법은:

- 상기 탐 드라이브 유닛에 의한 유정 시추 단계,
- 상기 관형 스템으로부터 상기 시추 스트링을 분리하는 단계,
- 상기 시추 스트링을 상기 엘리베이터에 부착하는 단계,
- 상기 탐 드라이브를 분리하는 단계,
- 상기 시추 스트링의 트리핑 단계를 포함하는 것인, 유정 시추 작업을 수행하는 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

제 1 항에 기재된 장치를 이용하고, 상기 탐 드라이브는 착탈식으로 메달리고, 상기 시추 스트링을 늘어뜨리기 위해 회전식 테이블이 제공되고, 또한 대체용 탐 드라이브가 제공되고, 또한 상기 방법은:

- 상기 탐 드라이브 유닛에 의한 유정 시추 단계,
- 상기 시추 스트링을 상기 회전식 테이블에서 늘어뜨리는 단계,
- 상기 탐 드라이브를 분리하는 단계,
- 상기 탐 드라이브를 상기 대체용 탐 드라이브로 교체하는 단계를 포함하는 것인, 유정 시추 작업을 수행하는 방법.

청구항 20

제 16 항 및 제 17 항에 있어서, 상기 방법은

- 상기 탐 드라이브 유닛에 의한 유정 시추 단계,
- 상기 관형 스템으로부터 상기 시추 스트링을 분리하는 단계,
- 제 1 엘리베이터를 지지하는 제 1 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암을 상기 작동 위치에 위치결정하고, 제 2 쌍의 엘리베이터 아암을 파킹 위치에 위치결정하는 단계,
- 상기 시추 스트링을 상기 제 1 엘리베이터에 부착하는 단계,
- 상기 탐 드라이브를 분리하는 단계,
- 상기 시추 스트링의 트리핑 단계,
- 제 2 엘리베이터를 상기 파킹 위치에서 상기 제 2 쌍의 엘리베이터 아암에 부착하는 단계를 포함하는 것인, 유정 시추 작업을 수행하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 탐 드라이브 유정 시추 장치(top drive well drilling installation) 및 유정 시추 작업을 수행하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들어, US 4,489,794는, 그 도 8 내지 도 10을 참조하면, 시추 타워에 의해 지지되는 수직 레일들이 설치된 시추 타워를 포함하는 탐 드라이브 유정 시추 장치를 개시한다. 트롤리(trolley)가 수직 레일들을 따라 안내된

다. 트롤리는, 시추 산업에서는 통상적으로 드로워크스(drawworks)라고 하는, 승강 장치의 주행 블럭에 매달린다. 승강 장치는 케이블 및 윈치(winch)뿐만 아니라, 크라운 블럭(crown block)을 포함한다. 주행 블럭은 케이블에 의해 크라운 블럭에 매달린다. 윈치를 작동시키면, 주행 블럭과 트롤리가 레일들을 따라 상향 및 하향으로 이동하게 된다.

[0003] 상기 언급된 공지의 장치는 시추 스트링(drill string)의 축선을 중심으로 함께 회전하도록 시추 스트링의 상부 단부에 연결되는 회전식 관형 스템(tubular stem)을 포함하는 탐 드라이브 유닛을 더 포함한다. 탐 드라이브 유닛은 유정을 시추하기 위해 관형 스템 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키도록 되어 있는 모터를 더 포함한다. 탐 드라이브 유닛은, 적어도 탐 드라이브 유닛의 모터로부터의 반작용 토크(reaction torque)를 흡수하기 위해서, 트롤리에 의해 지지된다.

[0004] 예를 들어, 시추 스트링이 관형 스템 및/또는 탐 드라이브로부터 분리될 때, 시추 스트링을 매달기 위해, 상기 언급된 공지의 장치는, 예를 들어 트리핑(tripping) 도중에, 시추 스트링을 거기에 매달도록 되어 있는 엘리베이터를 포함한다.

[0005] 이러한 공지의 장치에 있어서, 오히려 본 기술분야에서는 일반적인 바와 같이, 엘리베이터는 결국 탐 드라이브 유닛의 회전식 관형 스템 상에 형성된 견부(shoulder) 상에 매달리게 되는 서스펜션 바디(suspension body)에 그들의 상부 단부가 피벗식으로 연결되는 2개의 피벗 가능한 아암에 의해 유지된다. 이들 아암들, 또는 자주 이렇게도 불리는 링크들은, 트리핑과 같은 움직임 도중에 전체 시추 스트링의 부하를 흡수하도록 설계되기 때문에, 매우 견고하다. 엘리베이터를 이동시키도록 작동하는 액추에이터는 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 시추 스트링 축선에서 떨어진 철회 위치 사이에 제공된다.

[0006] 공지의 배치구조체가 전적으로 만족스럽지는 못하다. 예를 들어, US 4,489,794에서 설명되는 바와 같이, 회전식 스템으로부터의 엘리베이터의 서스펜션은 엘리베이터를 유지하는 피벗 가능한 아암들이 시추 도중에 관형 스템의 회전 동작에 동반되는 것을 방지하기 위한 메커니즘을 필요로 한다. 그렇지 않으면, 아암들 및 엘리베이터가 요동하게 될 위험이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 제 1 양태의 목적은 향상된 장치 또는 적어도 대안적인 장치를 제안하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 제 1 양태는, 엘리베이터 지지 어셈블리가 엘리베이터와 트롤리 사이에서, 탐 드라이브 유닛과는 독립적인, 직접적인 시추 스트링 부하 베어링 연결부(drill string load bearing connection)로서 구현되는 것을 특징으로 하는, US 4,489,794에 기초하는, 청구항 1의 전체부에 따른 장치를 제공한다.

[0009] 본 발명의 디자인은, 실시예들에 있어서, 종래 기술의 디자인들에 비하여 유의미한 이점들을 달성할 수 있게 한다.

[0010] 예를 들어, 탐 드라이브 유닛은 이제 엘리베이터를 지지하도록 설계될 필요가 없어서, 그 디자인을 덜 복잡하고 비용이 덜 들게 한다.

[0011] 또한, 탐 드라이브 유닛은 엘리베이터에 맞춤 제작될 필요가 없거나, 또는 그 반대도 마찬가지이다.

[0012] 본 발명의 제 1 양태에 따르면, 탐 드라이브 유닛은, 적어도 탐 드라이브 유닛의 모터로부터의 반작용 토크를 흡수하기 위해서, 트롤리에 의해 지지된다. 트롤리는 승강 장치에 매달린다. 탐 드라이브 유닛이 트롤리에 매달리는 것, 또는 탐 드라이브 유닛이 승강 장치, 예를 들어 주행 블럭에 매달리고, 단지 반작용 토크를 흡수하기 위해 트롤리에 의해서 지지되는 것을 균등하게 생각할 수 있다. 그 결과, 탐 드라이브는, 선택적으로 트롤리를 통해, 승강 장치에 매달린다.

[0013] 본 발명의 제 1 양태에 따르면, 관형 스템은 시추 스트링의 축선을 중심으로 함께 회전하도록 시추 스트링의 상부 단부에 연결되게 된다. 일 실시예에 있어서, 관형 스템은 탐 드라이브 유닛에 연결되거나 또는 탐 드라이브 유닛과 일체로 형성된다. 탐 드라이브 유닛이 트롤리에 의해 지지되기 때문에, 그에 따라 관형 스템은 탐 드라이브 유닛을 통해 트롤리에 의해 지지된다. 대안적인 실시예에 있어서, 관형 스템은, 관형 스템의 회전을 허용하는 방식으로, 트롤리에 직접 연결된다. 양 실시예에 있어서, 탐 드라이브 유닛은 유정을 시추하기 위해 관형

스템 상에 맞물려서 관형 스템 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키는 것이 허용된다.

- [0014] 가능한 실시예에 있어서, 탐 드라이브 유닛은 트롤리와 일체로 형성된다.
- [0015] 대안으로서, 탐 드라이브 유닛은 착탈식으로 매달린다. 예를 들어, 일 실시예에 있어서, 승강 장치, 예를 들어 승강 장치의 주행 블럭은 후크(hook)를 지지하고, 탐 드라이브 유닛에는, 탐 드라이브 유닛을 후크에 매달기 위해서 베일(bail)이 설치된다. 상기와 같은 착탈식 탐 드라이브 유닛은 탐 드라이브 유닛이 트롤리에서 제거되는 것을 가능하게 하면서도, 엘리베이터는 여전히 정상 작동된다. 이는, 예를 들어, 시추 스트링의 트리핑 도중에 탐 드라이브 유닛 상에서 유지보수 또는 수리를 수행하는 데 유용할 수 있다. 이후, 탐 드라이브는 간단하게 제거될 수 있고, 그렇더라도 트리핑은 유효해질 수 있다. 또한, 대체용 탐 드라이브를 제공하는 것이 가능하고, 또한 본 발명의 탐 드라이브 유정 시추 장치에서 탐 드라이브들의 교환을 허용하는 것이 가능하다. 일 실시예에 있어서, 탐 드라이브는, 선택적으로 트롤리를 통해, 승강 장치에 착탈식으로 매달리고, 하기의 단계들을 포함하는 본 발명에 따른 방법이 수행될 수 있다:
 - [0016] - 탐 드라이브 유닛에 의한 유정 시추 단계,
 - [0017] - 관형 스템 및/또는 탐 드라이브로부터 시추 스트링을 분리하는 단계,
 - [0018] - 시추 스트링을 엘리베이터에 부착하는 단계,
 - [0019] - 승강 장치 또는 트롤리로부터 탐 드라이브를 분리하는 단계,
 - [0020] - 시추 스트링의 트리핑 단계.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 탐 드라이브 유정 시추 장치에는, 시추 스트링 축선 상의 작동 위치에서 탐 드라이브를 매다는 한편, 탐 드라이브를 제거하도록 되어 있는 탐 드라이브 승강 장치가 추가로 제공된다. 가능하게는, 트롤리를 상향 및 하향으로 이동시키는 승강 장치는 시추 스트링 축선에 인접하여 연장되어서, 탐 드라이브 승강 장치가 탐 드라이브를 시추 스트링 축선 내부에서 맞물릴 수 있게 한다. 탐 드라이브 승강 장치는, 예를 들어 기존의 크레인일 수 있다.
- [0022] 또한, 엘리베이터 상의 임의의 전자 장치들, 예를 들어 하나 이상의 센서(예를 들어, 엘리베이터의 개방된 및/또는 폐쇄된 상태를 신호하거나, 또는 엘리베이터 내의 관형체의 유무를 신호하기 위한 것)는, 예를 들어 드래그 체인(drag chain)들을 통해, 엘리베이터 지지 어셈블리를 따라 뻗어서 탐 드라이브 유닛을 우회할 수 있는 하나 이상의 케이블을 통해 연결될 수 있다. 이는, 마찬가지로, 탐 드라이브 유닛의 디자인과 엘리베이터 사이의 과도한 조정을 방지한다.
- [0023] 본 발명의 제 1 양태에 따르면, 엘리베이터 지지 어셈블리는 엘리베이터와 트롤리 사이에서, 탐 드라이브 유닛과는 독립적인, 직접적인 시추 스트링 부하 베어링 연결부로서 구현된다. 그 결과, 엘리베이터 지지 어셈블리가 트롤리에 연결되는 한편, 탐 드라이브 유닛도 트롤리에 의해 지지된다. 가능하게는, 엘리베이터 지지 어셈블리의 연결 지점은 관형 스템보다 위쪽에 제공된다. 일 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리의 연결 지점은 탐 드라이브 유닛의 모터보다 위쪽에 제공된다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리는 그 상부 단부가 트롤리에 연결되는 2개의 피벗식 제 1 아암을 포함하고, 제 1 아암들은 엘리베이터를 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시킬 때 탐 드라이브 유닛을 지나가도록 탐 드라이브 유닛의 대향된 측부들에 배치된다. 선택적으로, 제 1 아암들은 중력의 작용 하에서 늘어지도록 그들의 상부 단부가 자유롭게 회전 가능하게 매달린다.
- [0025] 일 실시예에 있어서, 2개의 피벗식 제 1 아암은, 예를 들어 탐 드라이브 유닛을 둘러싸는 U-형상의 케이지(cage)를 형성하는, 예를 들어 하나 이상의 크로스 빔(cross beam)을 통해 서로 연결된다. 선택적으로, 크로스 빔은 제 1 아암들의 하부 단부들에 연결되고, 상기 크로스 빔이 엘리베이터를 지지한다.
- [0026] 일 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리는 엘리베이터를 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키기 위해, 트롤리와 하나 이상의 피벗식 아암과의 사이에, 예를 들어 각각의 제 1 아암과 트롤리 사이에 하나 이상의 액추에이터, 예를 들어 유압 실린더들을 포함한다.
- [0027] 바람직하게는, 피벗식 아암들은, 작동 위치에서 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면(imaginary plane)에서 제 1 아암의 피벗부 아래로 수직선 상에 정렬된다. 철회 위치에서, 피벗식 아암들은 10° 내지 90° 사이의 각도로, 바람직하게는 15° 내지 45° 사이의 각도로 수직선으로부터 피벗되어 있을 수 있다.

- [0028] 일 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리는, 그 상부 단부가 상응하는 제 1 아암의 하부 단부에 피벗 가능하게 각각 연결되는, 2개의 피벗식 제 2 아암을 포함하고, 상기 엘리베이터는 상기 제 2 아암들의 하부 단부에 연결된다. 가능하게는, 제 2 아암들의 하부 단부들에는 크로스 빔이 연결되고, 상기 크로스 빔은 엘리베이터를 지지한다.
- [0029] 일 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리에는, 예비용의 또는 대안적인 엘리베이터들과 같은 시추 장비를 위한 한 군데 이상의 보관 장소가 제공된다. 엘리베이터의 대향 측부들에 적어도 두 군데의 보관 장소가 제공되는 것이 바람직하다. 엘리베이터 지지 어셈블리가, 예를 들어 피벗식 제 1 아암들 사이 또는 피벗식 제 2 아암들 사이에 크로스 빔을 포함하는 실시예에 있어서, 크로스 빔은 엘리베이터의 대향 측부들에, 예를 들어 대안적인 엘리베이터들을 위한 보관 장소들을 제공하는 것이 가능하다.
- [0030] 일 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리는 엘리베이터를 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키기 위해, 트롤리와 하나 이상의 피벗식 제 1 아암과의 사이에 하나 이상의 액추에이터들, 예를 들어 유압 실린더들을 포함한다. 제 2 아암들은 중력의 작용 하에서 늘어지도록 그들의 상부 단부가 자유롭게 회전 가능하게 매달릴 수 있다.
- [0031] 바람직하게는, - 엘리베이터의 작동 위치에서 - 각각의 쌍을 이루는 피벗식 아암들로 이루어진 상호연결된 제 1 및 제 2 아암들은 제 1 아암의 상부 피벗부 아래로 수직선 상에 정렬되고, 직선은 상기 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에 위치된다. 철회 위치에서, 제 1 피벗식 아암들은 10° 내지 90° 사이의 각도로, 바람직하게는 15° 내지 45° 사이의 각도로 수직선으로부터 멀리 피벗되어 있을 수 있는 반면, 제 2 피벗식 아암들은 중력의 작용 하에서 제 1 피벗식 아암들로부터 늘어지는 것이 허용될 수 있다.
- [0032] 대안적인 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리는 그 상부 단부가 트롤리에 연결되는 한편, 하부 단부들이 크로스 빔에 의해 상호연결되는 2개의 피벗식 제 1 아암을 포함한다. 크로스 빔에는, 엘리베이터를 지지하는 한 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암들이 연결된다. 바람직하게는, 엘리베이터를 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키기 위해, 하나 이상의 액추에이터, 예를 들어 유압 실린더들이 트롤리와 하나 이상의 피벗식 제 1 아암과의 사이에 제공된다. 크로스 빔은 중력의 작용 하에서 늘어지도록 피벗식 제 1 아암들에 자유롭게 회전 가능하게 매달릴 수 있다.
- [0033] 엘리베이터의 작동 위치에서, 각각의 쌍을 이루는 아암들로 이루어진 피벗식 제 1 아암들 및 엘리베이터 아암들은 제 1 아암의 상부 피벗부 아래로 수직선 상에 정렬되고, 직선은 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에 위치된다.
- [0034] 본 발명의 탑 드라이브 유정 시추 장치에는, 예를 들어 시추 스트링, 케이싱, 라이너 등을 매달도록 되어 있는 엘리베이터들과 같은 서로 다른 타입들의 엘리베이터들이 제공될 수 있다.
- [0035] 일 실시예에 있어서, 제 1 피벗식 아암들 사이의 크로스 빔은 본질적으로 수평 방향의 빔이고, 두 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암들은 작동 위치와 제 1 및 제 2 파킹 위치와의 사이에서 크로스 빔을 따라 이동 가능하고, 피벗식 엘리베이터 아암들 각각은 엘리베이터를 지지하고, - 엘리베이터의 작동 위치에서 - 상응하는 엘리베이터 아암들의 쌍은 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에서 수직선 상에 정렬되는 한편, 엘리베이터는 시추 스트링 축선과 정렬되는 반면, 다른 엘리베이터 아암들의 쌍은 파킹 위치에 위치된다. 파킹 위치에서 엘리베이터 아암들에 의해 지지되는 엘리베이터는 작동 가능한 상태를 유지해서, 예를 들어 관형체들이 엘리베이터에 부착될 수 있게 하는 것임을 생각할 수 있다.
- [0036] 바람직하게는, 작동 위치는 크로스 빔 상에서 중앙에 제공되는 반면, 파킹 위치들은 크로스 빔의 단부들에 제공된다. 크로스 빔에는, 예를 들어 레일들이 제공되고, 그 레일들을 따라, 쌍을 이루는 엘리베이터 아암들이, 예를 들어 트롤리를 통해 이동 가능하다. 예를 들어, 엘리베이터 아암들을 이동시키기 위해 유압 실린더들이 제공된다.
- [0037] 두 쌍의 엘리베이터 아암들을 제공하면, 파킹 위치에서 쌍을 이루는 엘리베이터 아암들에 대하여 엘리베이터를 분해 및 조립하는 것이 허용되는 반면, 작동 위치에서 다른 쌍을 이루는 엘리베이터 아암들은 엘리베이터를 지지한다. 이는, 프로세스에 있어서 서로 다른 타입들의 엘리베이터들이 필요해질 때, 특히 예를 들어 시추 파이프들을 위한 엘리베이터들 및 케이싱들을 위한 엘리베이터와 같이 엘리베이터들의 타입들간의 전환이 필요해질 때 유리하다. 각각 엘리베이터를 지지하도록 되어 있는, 두 쌍의 엘리베이터 아암들을 갖춘 실시예는 전체 프로세스 효율에 기여할 수 있는 2가지 타입의 엘리베이터들 사이의 효율적인 전환을 허용한다.

- [0038] 가능한 방법에 있어서는, 청구항 16에 따른 장치를 이용하고, 관형체들의 스트링을 늘어뜨리기 위해 회전식 테이블이 제공되고, 상기 방법은:
- [0039] - 제 2 쌍의 엘리베이터 아암들과 제 2 엘리베이터가 제 2 파킹 위치에 위치한 상태에서, 작동 위치에서 제 1 쌍의 엘리베이터 아암들과 제 1 엘리베이터를 통해 케이스를 하강시키는 단계,
- [0040] - 케이스 스트링을 회전식 테이블에서 늘어뜨리는 단계,
- [0041] - 제 1 쌍의 엘리베이터 아암들을 제 1 파킹 위치로, 또한 제 2 쌍의 엘리베이터 아암들과 제 2 엘리베이터를 제 2 파킹 위치로부터 작동 위치로 이동시키는 단계,
- [0042] - 제 2 쌍의 엘리베이터 아암들과 제 2 엘리베이터를 통해 시추 파이프들을 하강시키는 단계를 포함한다.
- [0043] 대안적인 클램프들 등이 관형체들의 스트링을 늘어뜨리기에 적용될 수 있다는 점에 유의한다. 작업에 따라, 관형체들의 스트링은, 예를 들어 랜딩 스트링(landing string)으로서 사용되는, 케이스들 또는 시추 파이프들을 포함할 수 있다.
- [0044] 일 실시예에 있어서, 엘리베이터는, 엘리베이터의 개방된 상태와 폐쇄된 상태를 야기하기 위해 적어도 하나의 이동식 엘리베이터 본체 부재를 포함하고, 여기서, - 개방된 상태에서는 - 엘리베이터가 시추 스트링 또는 시추 파이프의 섹션 둘레에 놓이는 한편, 거기에서 제거될 수 있고, - 폐쇄된 상태에서는 - 시추 스트링 또는 시추 파이프를 엘리베이터에 매달기 위해, 엘리베이터가 상기 시추 스트링 또는 시추 파이프에 맞물린다.
- [0045] 선택적으로, 엘리베이터는 엘리베이터의 개방된 상태 및/또는 폐쇄된 상태를 나타내는 센서를 포함하고, 여기서 엘리베이터 지지 어셈블리를 따라 트롤리까지 연장되는 센서 케이블이 제공된다. 바람직하게는, 또한 센서 및 센서 케이블은 엘리베이터 내의 관형체의 유무를 나타내기 위해 제공된다.
- [0046] 일 실시예에 있어서는, 관형 스템과 시추 스트링 사이를 연결 및 단절하기 위해 탐 드라이브 유닛에 연결되는 렌치 장치가 제공된다. 렌치 장치는 관형 스템에 대하여 수평 방향 및 수직 방향으로 운동하도록 되어 있는 것이 바람직하다.
- [0047] 본 발명에 따르면, 승강 장치는 트롤리를 상향 및 하향으로 이동시키기 위해 제공된다. 승강 장치는 램리그-타입(RamRig-type)으로 이루어질 수 있거나, 또는 대안적으로 래크-및-피니언(rack-and-pinion)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 승강 장치는 케이블 및 윈치와, 크라운 블럭과, 상기 케이블에 의해 크라운 블럭에 매달리는 주행 블럭을 포함하고, 여기서 트롤리는 윈치의 작동시에 상향 및 하향으로 이동하도록 주행 블럭에 매달린다.
- [0048] 본 발명의 제 2 양태는:
- [0049] - 시추 타워,
- [0050] - 시추 타워에 의해 지지되는 하나 이상의 수직 레일,
- [0051] - 상기 하나 이상의 수직 레일을 따라 안내되는 트롤리,
- [0052] - 트롤리를 상향 및 하향으로 이동시키는 승강 장치,
- [0053] - 시추 스트링의 축선을 중심으로 함께 회전하도록 시추 스트링의 상부 단부에 연결되게 되는 관형 스템,
- [0054] - 유정을 시추하기 위해 관형 스템 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키도록 되어 있는 모터를 포함하는 탐 드라이브 유닛 - 여기서 탐 드라이브 유닛은, 적어도 탐 드라이브 유닛의 모터로부터의 반작용 토크를 흡수하기 위해서, 트롤리에 의해 지지됨 -,
- [0055] - 예를 들어 트리핑 도중에 상기 시추 스트링을 - 작동 위치에서 - 매달도록 되어 있는 엘리베이터,
- [0056] - 매달린 시추 스트링의 부하를 흡수하도록 되어 있는 한편, 엘리베이터를 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키도록 되어 있는 엘리베이터 지지 어셈블리를 포함하는 탐 드라이브 유정 시추 장치에 관한 것이다.
- [0057] 위에 나타내진 바와 같이, 상기와 같은 장치는, 예를 들어 US 4,489,794호에 공지되어 있다. 본 발명의 제 2 양태의 목적은 향상된 장치 또는 적어도 대안적인 장치를 제안하는 것에 있다.
- [0058] 제 2 양태에 따르면, 본 발명은 US 4,489,794호에 기초하는, 청구항 16의 전제부에 따른 장치를 제공하고, 이

장치는, 엘리베이터 지지 어셈블리가 본질적으로 수평 방향의 크로스 빔을 포함하고, 그 빔을 따라 두 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암들이 작동 위치와 제 1 및 제 2 파킹 위치와의 사이에서 이동 가능하고, 피벗식 엘리베이터 아암들 각각이 엘리베이터를 지지하도록 되어 있고, - 엘리베이터의 작동 위치에서 - 상응하는 엘리베이터 아암들의 쌍은 시추 스트링 축선과의 공통의 가상 평면에서 수직선 상에 정렬되는 한편, 엘리베이터는 시추 스트링 축선과 정렬되는 반면, 다른 엘리베이터 아암들의 쌍은 파킹 위치에 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0059] 본 발명의 디자인은, 실시예들에 있어서, 종래 기술의 디자인들에 비해서 유의미한 이점들을 달성할 수 있게 한다.

[0060] 예를 들어, 두 쌍의 엘리베이터 아암들을 제공하면, 파킹 위치에서 쌍을 이루는 엘리베이터 아암들에 대하여 엘리베이터를 분해 및 조립하는 것이 허용되는 반면, 작동 위치에서 다른 쌍을 이루는 엘리베이터 아암들은 엘리베이터를 지지한다. 이는, 프로세스에 있어서 서로 다른 타입들의 엘리베이터들이 필요해질 때, 특히 엘리베이터들의 타입들간의 전환이 필요해질 때 유리하다. 각각 엘리베이터를 지지하도록 되어 있는, 두 쌍의 엘리베이터 아암들을 갖춘 실시예는 전체 프로세스 효율에 기여할 수 있는 2가지 타입의 엘리베이터들 사이의 효율적인 전환을 허용한다.

[0061] 본 발명의 이 양태는 본 발명의 제 1 양태와는 독립적으로 적용될 수 있거나, 또는 본 발명의 제 1 양태와 함께 적용될 수 있다.

[0062] 또한, 본 발명은 유정 시추 작업을 수행하는 방법에 관한 것이기도 하고, 첨부된 청구항들에 따른 본 발명의 장치를 이용한다.

[0063] 특히, 본 발명은 청구항 1에 따른 장치를 이용하는 방법에 관한 것이고, 여기서 탐 드라이브는 착탈식으로 매달리고, 상기 방법은:

[0064] - 탐 드라이브 유닛에 의한 유정 시추 단계,

[0065] - 관형 스템으로부터 시추 스트링을 분리하는 단계,

[0066] - 시추 스트링을 엘리베이터에 부착하는 단계,

[0067] - 탐 드라이브를 분리하는 단계,

[0068] - 시추 스트링의 트리핑 단계를 포함한다.

[0069] 또한, 본 발명은 청구항 1에 따른 장치를 이용하는 방법에 관한 것이고, 여기서 탐 드라이브는 착탈식으로 매달리고, 시추 스트링을 늘어뜨리기 위해 회전식 테이블이 제공되고, 또한 대체용 탐 드라이브가 제공되고, 상기 방법은:

[0070] - 탐 드라이브 유닛에 의한 유정 시추 단계,

[0071] - 시추 스트링을 회전식 테이블에서 늘어뜨리는 단계,

[0072] - 탐 드라이브를 분리하는 단계,

[0073] - 탐 드라이브를 대체용 탐 드라이브로 교체하는 단계를 포함한다.

[0074] 대안적인 클램프들 등이 시추 스트링의 늘어뜨리기에 적용될 수 있다는 점에 유의한다. 크레인 등에 의해 탐 드라이브가 트롤리를 통해 상향으로 상승된다는 것을 생각할 수 있다. 엘리베이터 및 엘리베이터 지지 어셈블리가 상향으로 이동되어 있을 때, 탐 드라이브가 기준점 등의 위로 하강되는 것도 가능하다. 그 결과, 상기과 같은 장치는, 필요할 때, 탐 드라이브의 용이한 교체를 허용한다. 탐 드라이브를 분리하는 단계가 탐 드라이브의 교체로 이어지는 것이 아니라, 탐 드라이브를 필요로 하지 않고, 대안적인 시추 작업들이 이어질 수 있다는 점을 생각할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 도 10b에 대하여 아래에서 설명되는 바와 같이, 상기와 같은 작업은 머드 호스(mud hose)들 및 관형 스템의 사용을 포함할 수 있으며, 그에 따라 탐 드라이브는 제거되어 있다.

[0075] 또한, 본 발명은 청구항 16에 따른 장치를 이용하는 방법에 관한 것으로,

[0076] - 탐 드라이브 유닛에 의한 유정 시추 단계,

[0077] - 관형 스템으로부터 시추 스트링을 분리하는 단계,

[0078] - 제 1 엘리베이터를 지지하는 제 1 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암을 작동 위치에 위치결정하고, 제 2 쌍의 엘리

베이터 아암을 파킹 위치에 위치결정하는 단계,

- [0079] - 시추 스트링을 제 1 엘리베이터에 부착하는 단계
- [0080] - 탑 드라이브를 분리하는 단계,
- [0081] - 시추 스트링의 트리핑 단계,
- [0082] - 제 2 엘리베이터를 파킹 위치에서 제 2 쌍의 엘리베이터 아암에 부착하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0083] 본 발명은 도면들과 관련하여 더 설명된다:
 도 1은 탑 드라이브 유정 시추 장치의 제 1 실시예를 측면도로 도시하고;
 도 2는 도 1의 탑 드라이브 유정 시추 장치를 정면도로 도시하고;
 도 3은 탑 드라이브 유정 시추 장치의 제 2 실시예를 정면 사시도로 도시하고;
 도 4는 도 3의 제 2 실시예를 배면 사시도로 도시하고;
 도 5는 비-작동 위치에서의 도 3 및 도 4의 제 2 실시예를 정면 사시도로 도시하고;
 도 6은 도 3의 제 2 실시예를 정면 사시도로 도시하고, 여기서 시추 스트링이 작동 위치에서 제 1 쌍의 엘리베이터 아암들에 의해 지지된 엘리베이터에 매달리고, 제 2 쌍의 엘리베이터 아암들이 파킹 위치에 위치되고;
 도 7은 도 6의 실시예를 도시하고, 여기서 시추 스트링이 관형 스템으로부터 분리되고;
 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에서 제공되는 바와 같은, 엘리베이터 지지 플레이트의 확대도를 도시하고;
 도 9는 탑 드라이브 유정 시추 장치의 관형 스템의 실시예의 상세를 단면도로 개략적으로 도시하고;
 도 10a 및 도 10b는 탑 드라이브 유정 시추 장치의 제 3 실시예를 측면도로 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0084] 도 1 및 도 2에 있어서는, 본 발명의 제 1 양태에 따른 탑 드라이브 유정 시추 장치(1)가 제각기 측면도 및 정면도로 도시된다.
- [0085] 도면들에 있어서는, 시추 타워(10)의 일부분과, 시추 타워(10)에 의해 지지되는 2개의 수직 레일(11a, 11b)이 개략적으로 도시된다. 가이드 휠 세트(13)들을 통해, 상기 수직 레일들(11a, 11b)을 따라 트롤리(12)가 안내된다.
- [0086] 탑 드라이브 유정 시추 장치(1)에는 케이블(21) 및 윈치(22)를 포함하는 승강 장치(20)가 추가로 제공된다. 케이블(21)은 시추 타워(10)의 상부에 있는 하나 이상의 폴리(23)를 통해 윈치로부터 크라운 블럭(24) 및 주행 블럭(25)까지 연장된다. 크라운 블럭은 공통 축 상에 장착되는 다수의 로프 활차(sheave)(24a)를 포함한다. 주행 블럭(25)은 상기 케이블(21)에 의해 크라운 블럭(24)에 매달린다. 트롤리(12)는 윈치(22)의 작동시에 상향 및 하향으로 이동시키기 위해서 주행 블럭(25)의 단부들에서 연결부(26)들을 통해 매달린다.
- [0087] 도시되지 않은 실시예에 있어서, 탑 드라이브 유정 시추 장치에는, 시추 스트링 축선 상의 작동 위치에서 탑 드라이브를 매다는 한편, 탑 드라이브를 제거하도록 되어 있는 탑 드라이브 승강 장치가 추가로 제공된다. 이를 위해, 크라운 블럭(24) 및 주행 블럭(25)은 U-형상 구조로 이루어질 수 있고, 여기서 U의 레그들 사이로 케이블(21)들이 연장되고, 탑 드라이브를 시추 스트링 축선 내부에 맞물리게 하기 위해, 탑 드라이브 승강 장치가 레그들 사이에서 U의 개구를 통해 시추 스트링 축선에 진입하는 것이 허용된다.
- [0088] 탑 드라이브 유정 시추 장치(1)에는, 시추 스트링의 축선(A)을 중심으로 함께 회전하도록 시추 스트링(도시되지 않음)의 상부 단부에 연결되는 관형 스템(31)을 포함하는 한편, 유정을 시추하기 위해 관형 스템(31) 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키도록 되어 있는 모터(32)를 포함하는 탑 드라이브 유닛(30)이 추가로 제공된다. 주행 블럭(25)은 후크(26)를 지지하고, 탑 드라이브 유닛(30)에는, 탑 드라이브 유닛을 후크(26)에 매달기 위한 베일(33)이 제공된다. 후크(26)는 커넥터(27)를 통해 주행 블럭(25)에 직접 연결된다. 탑 드라이브 유닛(30)은 탑 드라이브 프레임(34)에 의해 지지되고, 여기서 트롤리(12), 특히 트롤리 부분(12')은 탑 드라이브 유닛(30)의 모터(32)로부터의 반작용 토크를 흡수한다.

- [0089] 예를 들어, 트리핑 도중에, 예를 들어 탑 드라이브 유닛(30)의 관형 스템(31)에서 분리될 때, 시추 스트링을 매달도록 되어 있는 엘리베이터(40)가 제공된다. 엘리베이터 지지 어셈블리(45)는 매달린 시추 스트링의 부하를 흡수하도록 되어 있는 한편, 엘리베이터(40)를 시추 스트링 축선 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키도록 되어 있다. 도 1에는 엘리베이터 지지 어셈블리(45)의 철회 위치(R)가 도시되고, 여기서 엘리베이터 지지 어셈블리(45)는 레일들(11a, 11b)의 방향으로 철회된다. 엘리베이터가 시추 스트링의 축선(A)과 일치해 있는, 그 작동 위치(O)에 있어서의 엘리베이터(40)의 위치도 도 1에서 확인할 수 있다. 레일들에서 떨어져 있는, 엘리베이터(40)의 대안적인 철회 위치(R')도 나타내져 있다. 도 2에서, 엘리베이터(40)는 그 작동 위치(O)에 있는 것으로 도시된다.
- [0090] 본 발명에 따르면, 엘리베이터 지지 어셈블리(45)는 엘리베이터(40)와 트롤리(12) 사이에서, 탑 드라이브 유닛(30)과는 독립적인, 직접적인 시추 스트링 부하 베어링 연결부로서 구현된다.
- [0091] 엘리베이터 지지 어셈블리(45)는 그 상부 단부가 피벗 축선(P1)을 통해 트롤리(12)에 연결되는 2개의 피벗식 제 1 아암(46)을 포함한다. 제 1 아암(46)들은 엘리베이터를 작동 위치(O)와 철회 위치(R 또는 R') 사이에서 이동시킬 때 탑 드라이브 유닛(30)을 지나가도록 탑 드라이브 유닛(30)의 대향된 측부들에 배치된다. 도시된 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리(45)는, 그 각각의 상부 단부가 상응하는 제 1 아암(46)의 하부 단부에 피벗 축선(P2)을 중심으로 피벗 가능하게 연결되는 2개의 피벗식 제 2 아암(47)을 포함한다. 제 2 아암(47)들의 하부 단부들에는, 피벗 축선(P3)을 통해 크로스 빔(48)이 피벗 가능하게 연결된다. 상기 크로스 빔(48)은 엘리베이터(40)를 지지한다. 도시된 실시예에 있어서, 제 2 아암(47)들은 중력의 작용 하에서 늘어지도록 그들의 상부 단부가 자유롭게 회전 가능하게 매달린다. 엘리베이터(40)의 대향 측부들에서 크로스 빔(48) 상에는 두 군데의 엘리베이터 보관 장소(41)가 제공된다.
- [0092] 엘리베이터(40)의 작동 위치(O)에 있어서는, 각각의 쌍을 이루는 아암들로 이루어진 상호연결된 제 1 및 제 2 아암들(47, 48)이 제 1 아암의 상부 피벗부(P1) 아래로 수직선 상에 정렬되고, 직선은 시추 스트링 축선(A)과의 공통의 가상 평면에 위치된다.
- [0093] 엘리베이터 지지 어셈블리(45)는 트롤리와 하나 이상의 피벗식 아암과의 사이, 예를 들어 각각의 제 1 아암과 트롤리와의 사이에 하나 이상의 액추에이터(49), 예를 들어 유압 실린더들을 포함한다.
- [0094] 관형 스템(31)과 시추 스트링 사이를 연결 및 단절하기 위해 탑 드라이브 유닛(30)에는 렌치 장치(50)가 연결된다. 렌치 장치(50)는 관형 스템(31)에 대하여 수평 방향 및 수직 방향으로 운동하도록 되어 있는 것이 바람직하다.
- [0095] 엘리베이터(40)는, 엘리베이터의 개방된 상태와 폐쇄된 상태를 야기하기 위해 적어도 하나의 이동식 엘리베이터 본체 부재(상세히는 도시되지 않음)를 포함하고, 여기서, - 개방된 상태에서는 - 엘리베이터가 시추 스트링 또는 시추 파이프의 섹션 둘레에 놓이는 한편, 거기에서 제거될 수 있고, - 폐쇄된 상태에서는 - 시추 스트링 또는 시추 파이프를 엘리베이터에 매달기 위해, 엘리베이터가 상기 시추 스트링 또는 시추 파이프에 맞물린다. 엘리베이터(40)는 엘리베이터의 개방된 상태 및/또는 폐쇄된 상태를 나타내는 센서(55)를 포함하고, 엘리베이터 지지 어셈블리(45)를 따라 트롤리(12)까지 연장되는 센서 케이블(그 자체는 도시되지 않음)이 제공된다. 엘리베이터의 상태뿐만 아니라, 시추 파이프의 맞물림도 센서에 의해 감시되는 것이 매우 바람직하다.
- [0096] 도 3 내지 도 7에 있어서는, 본 발명의 제 1 및 제 2 양태에 따른 탑 드라이브 유정 시추 장치(100)의 제 2 실시예가 정면 및 배면 사시도로, 또한 비-작동 위치에서 도시된다. 도면들은 동일한 실시예에 관련된 것이기 때문에, 동일한 부품들은 동일한 참조 번호들로 지시된다.
- [0097] 도 3 내지 도 7에 있어서는, 시추 타워와, 시추 타워에 의해 지지되는 수직 레일들은 도시되지 않는다. 그러나, 상기 수직 레일들을 따라 안내되며, 가이드 휠 세트(113)들을 포함하는 트롤리(112)가 도시된다.
- [0098] 탑 드라이브 유정 시추 장치(100)에는, 트롤리(112)를 상향 및 하향으로 이동시키기 위한 승강 장치(도시되지 않음)가 추가로 제공된다. 트롤리(112)는 상향 및 하향으로 이동하도록 주행 블럭(125)에 매달린다는 것을 확인할 수 있다. 특히, 트롤리(112)에는, 도시된 실시예에서는, 본 출원인으로부터 상업적으로 이용 가능하며, 예를 들어 US 6,926,103호에서 사전에 기술된 바와 같이, 주행 블럭(125), 본원에서는 분할 가능한 블럭으로서 구현되는 주행 블럭의 로프 활차(125a)들을 연결하기 위한 커넥터들이 제공되는, 수직 레일로부터 멀리 수평 방향으로 돌출하는 상부 프레임부(112a)가 설치된다.
- [0099] 탑 드라이브 유정 시추 장치(100)에는 탑 드라이브 유닛(130)이 추가로 설치된다. 이 실시예에 있어서, 관형

스텝(131)은 탑 드라이브 유닛(130)과 일체로 형성되고, 상기 관형 스텝(131)은 시추 스트링의 축선(A)을 중심으로 함께 회전하도록 시추 스트링(도시되지 않음)의 상부 단부에 연결되게 된다. 탑 드라이브 유닛(130)은 유정을 시추하기 위해 관형 스텝(31) 및 그것에 연결된 시추 스트링을 회전시키는 모터를 포함한다.

[0100] 도 9에서 개략적으로 도시된 대안적인 실시예에 있어서는, 관형 스텝(231)이 함께 회전하도록 시추 스트링(201)의 상부 단부에 연결된다. 여기서, 관형 스텝(231)은 스러스트 베어링(250)을 통해 엘리베이터 지지 어셈블리에 의해 지지된다. 여기서, 스러스트 베어링(250)은, 도 3 내지 도 7에 있어서의 수평 방향 크로스 빔(148)과 유사한, 피벗식 제 1 아암들의 하부 단부들에 자유롭게 피벗 가능하게 매달리는, 엘리베이터 지지 어셈블리의 본질적으로 수평 방향의 크로스 빔(248)에 의해 지지된다. 스러스트 베어링(250)은, 예를 들어 토크 발생 장치에 의해, 관형 스텝(231)이 회전할 수 있게 한다. 관형 스텝(231)은 탑 드라이브 유닛에 의해 회전되게 되는데, 특히, 도 3 내지 도 7에 관하여 기술된 바와 같이, 또한 아래에서 기술되는 바와 같이, 예를 들어 실린더(130a)에 의해, 관형 스텝 내로 탑 드라이브 유닛의 토크 전달 핀(torque transmitting pin)을 하강시킴으로써 회전되게 된다.

[0101] 도 3 내지 도 7의 실시예에 있어서, 시추 스트링이 탑 드라이브 유닛에 매달리는 경우에는, 탑 드라이브 유닛이 시추 스트링을 지지하고, 그에 따라 스러스트 베어링이 제공될 필요가 있다는 점에 유의한다. 도 9의 실시예에 있어서는, 대안적인 탑 드라이브 유닛이 상기와 같은 스러스트 베어링 없이 제공될 수 있다.

[0102] 도 3 내지 도 7에 있어서, 트롤리(112)의 상부 프레임부(112a)에는, 탑 드라이브 유닛(130)을 후크 트롤리(112)에 매달기 위해, 탑 드라이브 유닛(130)의 베일들(133a 및 133b)을 지지하도록 되어 있는, 핀(126)을 위한 아일렛(eyelet)들이 제공된다는 것을 확인할 수 있다. 특히, 도 5에 있어서, 탑 드라이브 유닛(130)이 탑 드라이브 프레임(134)에 의해 지지되고, 여기서 트롤리(112)가 탑 드라이브 유닛(130)의 모터로부터의 반작용 토크를 흡수한다는 것을 확인할 수 있다. 탑 드라이브 유닛(130)의 상부 부분에서는, 탑 드라이브 유닛(130)을 트롤리의 상부 프레임부(112a)에 연결하는 실린더(130a)가 설치된다. 이 실린더(130a)는, 탑 드라이브 유닛(130)의 제거가 예상되고 베일들(133a, 133b)이 핀(126)으로부터 제거될 필요가 있을 때, 탑 드라이브 유닛(130)을 트롤리(112)에 대하여 상승시키기 위해 제공된다. 실린더(130)는, 상술한 바와 같이, 탑 드라이브 유닛의 토크 전달 핀을 관형 스텝 내로 하강시키는 데 사용될 수도 있다.

[0103] 예를 들어, 트리핑 도중에, 탑 드라이브 유닛(130)의 관형 스텝(131)으로부터 분리될 때, 시추 스트링, 케이싱 등을 매달도록 되어 있는 엘리베이터들(140a, 140b)이 제공된다.

[0104] 엘리베이터들(140a, 140b)은, 매달린 시추 스트링, 케이싱 등의 부하를 흡수하도록 되어 있는 한편, 엘리베이터(140)를 시추 스트링 축선(A) 상의 작동 위치와 철회 위치 사이에서 이동시키도록 되어 있는 엘리베이터 지지 어셈블리(145)에 의해 지지된다. 도 5에 있어서는, 엘리베이터 지지 어셈블리(145)의 철회 위치가 도시되고, 여기서 엘리베이터 지지 어셈블리(145)는 트롤리(112)의 레일들로부터 멀리 철회된다. 엘리베이터 지지 어셈블리(145)는, 작동 위치와 원격 위치 사이에서 엘리베이터 지지 어셈블리를 이동시키기 위해 트롤리(112)와 제 1 피벗식 아암(146)들과의 사이에 하나 이상의 액추에이터(149), 예를 들어 유압 실린더들을 포함한다.

[0105] 도 3, 도 4, 도 6 및 도 7에 있어서는, 작동 위치에 있는 엘리베이터 지지 어셈블리(145)가 도시된다.

[0106] 본 발명에 따르면, 엘리베이터 지지 어셈블리(145)는 엘리베이터들(140a, 140b)과 트롤리(112) 사이에서, 탑 드라이브 유닛(130)과는 독립적인, 직접적인 시추 스트링 부하 베어링 연결부로서 구현된다.

[0107] 도 3 내지 도 7의 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리(145)는 그 상부 단부가 피벗 축선(R1)을 통해 트롤리(112)에 연결되는 2개의 피벗식 제 1 아암(146)을 포함한다. 제 1 아암(146)들은, 엘리베이터 지지 어셈블리(145)를 도 3 및 도 4의 작동 위치와 도 5에 도시된 바와 같은 철회 위치 사이에서 이동시킬 때, 탑 드라이브 유닛(130)을 지나가도록 탑 드라이브 유닛(130)의 대향된 측부들에 배치된다. 여기서, 제 1 아암(146)들은 연결 빔(146a)을 통해 중간 레버에서 상호연결된다.

[0108] 도 5의 피벗식 제 1 아암(146)들의 철회 위치에서는, 예를 들어 유지보수를 위해, 또는 다른 탑 드라이브로 교체하기 위해, 또는 단순하게는 뒤따르는 작업들에 대해서는 불필요하기 때문에, 탑 드라이브를 분리해서 기준점까지 하강시킬 수 있다는 점에 유의한다.

[0109] 도 3 내지 도 7의 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 어셈블리(145)는, 피벗식 제 1 아암(146)들의 하부 단부들에 대하여 피벗 축선(R2)을 중심으로 자유롭게 피벗 가능하게 매달리는 본질적으로 수평 방향의 크로스 빔(148)을 더 포함한다.

- [0110] 도시된 실시예에 있어서는, 개구(1550)가 제공되는 엘리베이터 지지 플레이트(155)가 크로스 빔(148)에 연결된다. 엘리베이터 지지 플레이트(155)는 도 8에서 확대도로 도시된다. 개구에 있어서는, 그 각각으로부터 제각기 엘리베이터들(140a, 140b)을 지지하는 한 쌍의 피벗식 엘리베이터 아암들(147, 149)이 제각기 매달리는 한편, 개구가 제공되는 2개의 엘리베이터 지지 블럭(156, 157)이 제공된다. 선택적으로, 엘리베이터 아암들을 갖춘 엘리베이터들은 엘리베이터 지지 블럭들 내부에서 수직 축선을 중심으로 회전하는 것이 허용된다. 도시된 실시예에 있어서, 엘리베이터 지지 블럭들(156, 157)은 엘리베이터 지지 플레이트(155)에 있는 개구 내에서 작동 위치(P1)와, 제 1 파킹 위치(P2) 및 제 2 파킹 위치(P3) 사이에서 이동 가능하다. 가능하게는, 엘리베이터 지지 블럭들(156, 157)의 이동을 작동시키기 위해 실린더들이 제공된다. 엘리베이터들을 제어하고 엘리베이터들에 동력을 제공하기 위해 드래그 체인들이 제공되는 것이 바람직하다.
- [0111] 도 4 및 도 5에 있어서는, 엘리베이터 지지 블럭들(156, 157)이 플레이트(155)의 단부 위치들에서 그들의 파킹 위치들(P3 및 P2)에 있는 것으로 도시된다. 도 6 및 도 7에 있어서는, 한 쌍의 엘리베이터 아암(147)을 갖춘 엘리베이터 지지 블럭(156)은 파킹 위치(P2)에 제공되는 반면, 엘리베이터 지지 블럭(157)은, 그 엘리베이터 아암(149)들 및 엘리베이터(140b)와 함께 작동 위치에 위치되기 때문에, 보이지는 않는다. 엘리베이터 아암(149)들은 시추 스트링(101)의 시추 스트링 축선(A)과의 공통의 가상 평면에 있는 수직선 상에 정렬되고, 엘리베이터(140b)는 시추 스트링 축선(A)과 정렬된다.
- [0112] 도시된 실시예에 있어서, 관형 스템(131)과 시추 스트링 사이를 연결 및 단절하기 위해 크로스 빔(148)에는 랜치 장치(150)가 설치된다. 도시된 실시예에 있어서, 랜치 장치(150)는 관형 스템(131)에 대하여 수평 방향 및 수직 방향으로 운동하도록 되어 있어서, 크로스 빔(148)이 작동 위치로부터 멀리, 또한 관형 스템(131)으로부터 멀리 이동하는 것을 허용한다. 수직 방향 운동은 레일(150a)들의 제공에 의해 가능해진다. 도시된 실시예의 랜치 장치(150)는, 특히, 도 3에 나타내진 바와 같이, 상부 랜치(150') 및 하부 랜치(150'')를 포함한다. 하부 랜치(150'')는 시추 스트링을 클램핑해서 토크를 제공하는 반면, 상부 랜치(150')는 관형 스템을 회전시킨다. 랜치 장치를 이렇게 구성한 결과로서, 탑 드라이브는 관형 스템과 시추 스트링 사이에 연결부를 제공할 필요가 없어진다.
- [0113] 피벗식 엘리베이터 아암들(147, 149)은 각각 엘리베이터(140a, 140b)를 지지하도록 되어 있다. 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같은 엘리베이터(140b)의 작동 위치에 있어서, 상응하는 엘리베이터 아암들의 쌍은 시추 스트링(101)의 시추 스트링 축선(A)과의 공통의 가상 평면에 있는 수직선 상에 정렬되고 엘리베이터는 시추 스트링 축선과 정렬되는 반면, 다른 엘리베이터 아암들의 쌍은 파킹 위치에 위치된다. 특히, 피벗식 엘리베이터 아암들(147, 149)은 각각 그 상부 단부가 엘리베이터 지지 블럭들(156, 157)에 대하여 피벗 축선(R3)을 중심으로 피벗 가능하게 연결된다. 정렬 프로세스를 보조하기 위해, 특히 시추 파이프, 케이싱 등을 시추 스트링(101)의 축선(A)과 일치시키기 위해, 유압 실린더들(147a, 149a)이 엘리베이터 아암들(147, 149)에 인접하여 적용된다.
- [0114] 도시된 엘리베이터들(140a, 140b) 각각은 엘리베이터의 개방된 및 폐쇄된 상태를 야기하기 위해서 이동식 엘리베이터 본체 부재들을 포함한다. 특히, 이동식 엘리베이터 부재(140b')들은 엘리베이터 부재(140b'')에 대하여 이동하고, 이동식 엘리베이터 부재(140a')들은 엘리베이터 부재(140a'')에 대하여 이동한다. 도 3 내지 도 5에 있어서는, 엘리베이터(140b)가 시추 스트링 또는 시추 파이프의 섹션 둘레에 놓이는 것, 및 거기에서 제거되는 것을 허용하는, 개방된 상태의 엘리베이터(140b)가 도시된다. 도 3 내지 도 5에 있어서는, 시추 스트링 또는 시추 파이프(도시되지 않음)를 엘리베이터(140a)에 매달기 위해서 엘리베이터(140a)가 상기 시추 스트링 또는 시추 파이프에 맞물리도록 되어 있는, 폐쇄된 상태의 엘리베이터(140a)가 도시된다. 도 6 및 도 7에 있어서는, 엘리베이터(140b)가 시추 스트링 또는 시추 파이프(101)의 섹션 둘레에 놓이는 폐쇄된 상태로 도시되는 반면, 엘리베이터(140a)는 개방된 상태로 도시된다.
- [0115] 도시된 엘리베이터들(140a, 140b)은 제각기 엘리베이터의 개방된 및/또는 폐쇄된 상태를 나타내기 위한 센서(141a, 141b)를 포함하고, 여기서는 엘리베이터 지지 어셈블리(146)를 따라 트롤리(112)까지 연장되는 센서 케이블(도시되지 않음)이 제공된다. 또한, 센서들은 관형체가 엘리베이터에 의해 유지되고 있는 지의 여부를 나타내기 위해 제공되는 것이 바람직하다.
- [0116] 도 10a 및 도 10b에 있어서는, 본 발명에 따른 탑 드라이브 유정 시추 장치(200)의 구성요소들, 특히 시추 타워에 의해 지지되는 레일들(두 요소 모두 도시되지 않음)을 따라 승강 장치(220)에 의해 상향 및 하향으로 이동 가능한 트롤리(212)가 개략적으로 나타나 있다. 트롤리에는, 커넥터(233)들을 통해 탑 드라이브 유닛(231)이 매달린다. 탑 드라이브는 유정을 시추하기 위해 관형 스템 및 거기에 연결된 시추 스트링을 회전시키도록 되어 있는 모터를 포함하고, 상기 탑 드라이브 유닛은, 적어도 탑 드라이브 유닛의 모터로부터의 반작용 토크를 흡수

하기 위해서 트롤리에 의해 지지된다. 본 발명에 따르면, 엘리베이터 지지 어셈블리(245)는 탑 드라이브 유닛(231)과는 독립적으로, 엘리베이터(도시되지 않음)와 트롤리(212) 사이에 제공된다. 결국, 엘리베이터를 분해하지 않고도, 탑 드라이브 유닛(231)의 제거가 가능하다.

[0117] 중국에는 시추 스트링에 머드(mud)를 공급하기 위해, 켈리 호스(Kelly hose)라고도 불리는 머드 호스(280)가 설치된다. 유사하게, 전자기기, 제어 신호 및 유압기기를 위한 도시되지 않은 공급 라인들이 설치된다. 종래에, 전자기기, 제어 신호 및/또는 유압기기는 트롤리(212)에 직접 공급되고, 전자기기, 제어 신호, 유압기기 및/또는 머드가 병렬적으로 탑 드라이브 유닛(231)에 공급된다.

[0118] 도 10a 및 도 10b의 실시예에 있어서, 본 발명의 바람직한 양태에 따르면, 머드 호스(280)만이 트롤리(212)에 연결된다. 유사하게, 전자기기, 제어 신호 및 유압기기를 위한 다른 공급 라인들이, 예를 들어 드래그 체인을 통해 단독으로 트롤리(212)에 연결될 수도 있다. 전자기기, 제어 신호, 유압기기 및/또는 머드는 이후에 점퍼(jumper)를 통해 탑 드라이브 유닛(231)에 전달된다. 여기서, 머드를 트롤리(212)로부터 탑 드라이브 유닛(231) 상의 종래의 머드 커넥터(282)에 전달하는 머드 점퍼(281)는 도 10a에 도시된다.

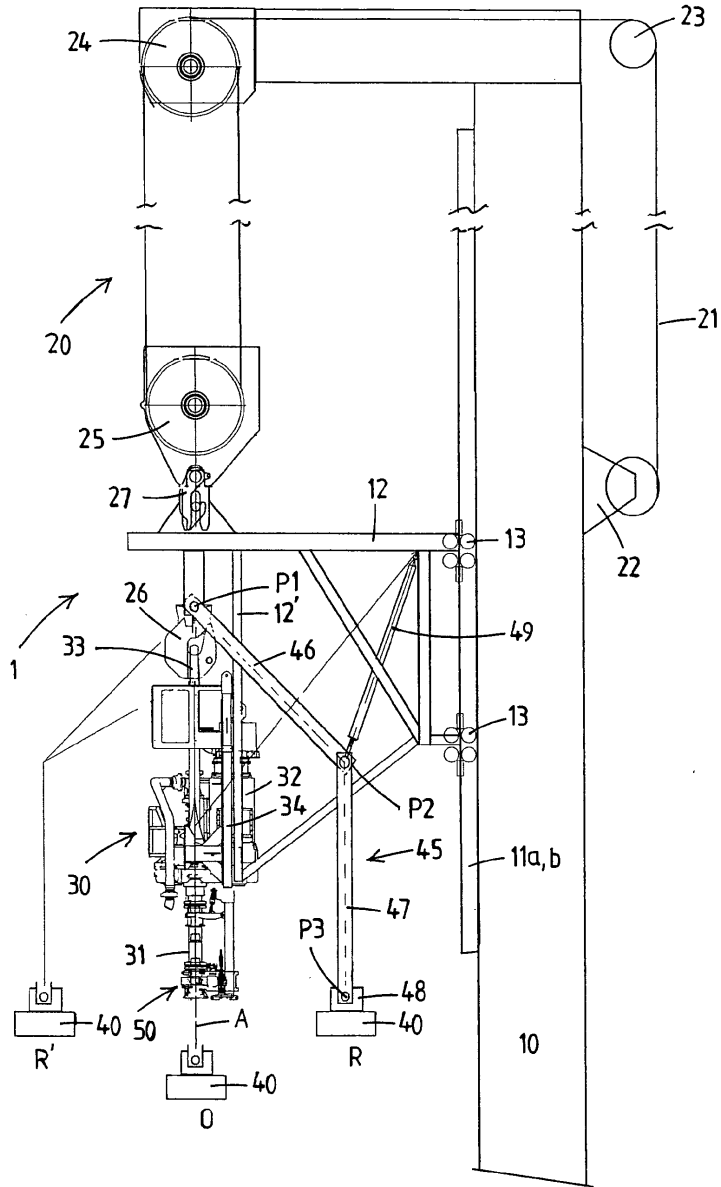
[0119] 탑 드라이브 유닛(231)의 제거시에는 이 머드 점퍼(281)가 탑 드라이브 유닛(231)으로부터 분리될 수 있지만, 머드 호스(280)는 트롤리(212)에 연결된 채로 유지된다. 이는, 예를 들어 탑 드라이브의 유지보수 도중에, 또는 대안적인 탑 드라이브가 설치되어야 할 때, 또는 탑 드라이브를 필요로 하지 않을 의도로 트롤리와 엘리베이터를 사용할 때 유리하다.

[0120] 예를 들어, 도 9의 구성과 유사한, 도 10b에 도시된 상황에 있어서, 관형 스템(231)은 엘리베이터 지지 어셈블리(245)에 대하여, 특히 본질적으로 수평 방향의 그 크로스 빔(248)에 대하여 스리스트 베어링(250)을 통해 지지될 수 있다. 이 구성에 있어서는, 머드가 세장형 머드 점퍼(283)를 통해 관형 스템(231)에 직접 전달될 수 있다.

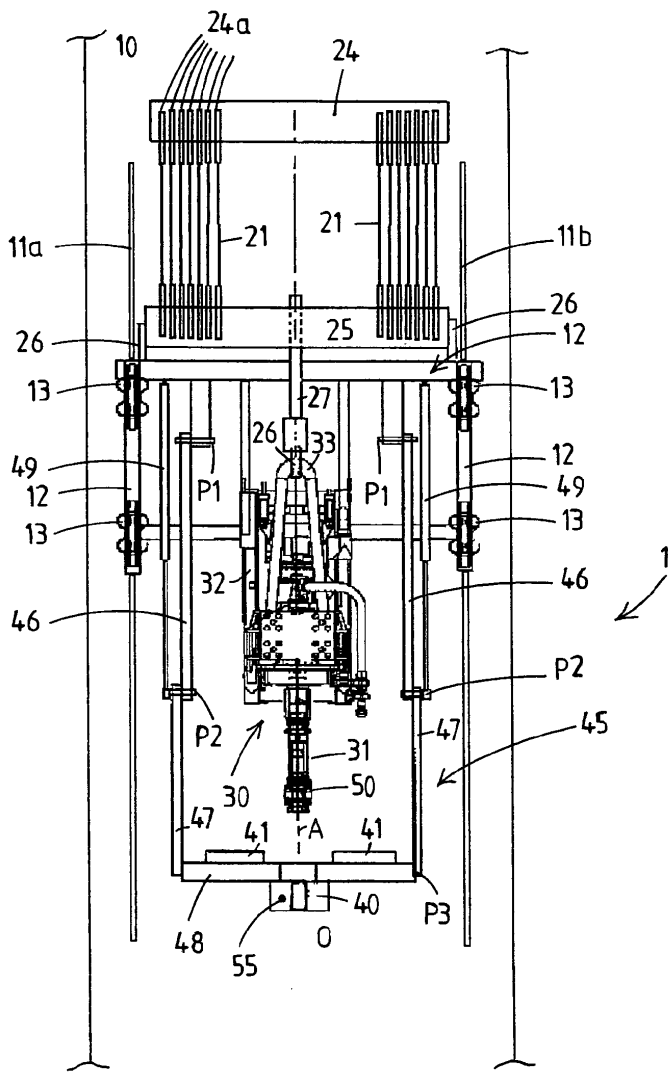
[0121] 대안으로서, 도시되지 않은 시추 스트링의 상부 단부는, 도 3 내지 도 7에 있어서의 수평 방향 크로스 빔(148) 및 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같은 크로스 빔(248)과 유사한, 피벗식 제 1 아암들의 하부 단부들에 자유롭게 피벗 가능하게 매달리는, 엘리베이터 지지 어셈블리의 본질적으로 수평 방향의 크로스 빔에 의해 지지되는 클램프에 의해 지지된다. 클램프는, 예를 들어 토크 발생 장치에 의해 시추 스트링이 회전하는 것을 허용하는 회전식 클램프인 것이 바람직하다. 따라서, 탑 드라이브와 관형 스템이 모두 제거되는 것, 및 도 10b에 도시된 상황과 유사하게, 시추 스트링의 상부 단부에 대하여 직접 세장형 머드 점퍼를 통해 머드가 전달될 수 있다는 것을 생각할 수 있다.

도면

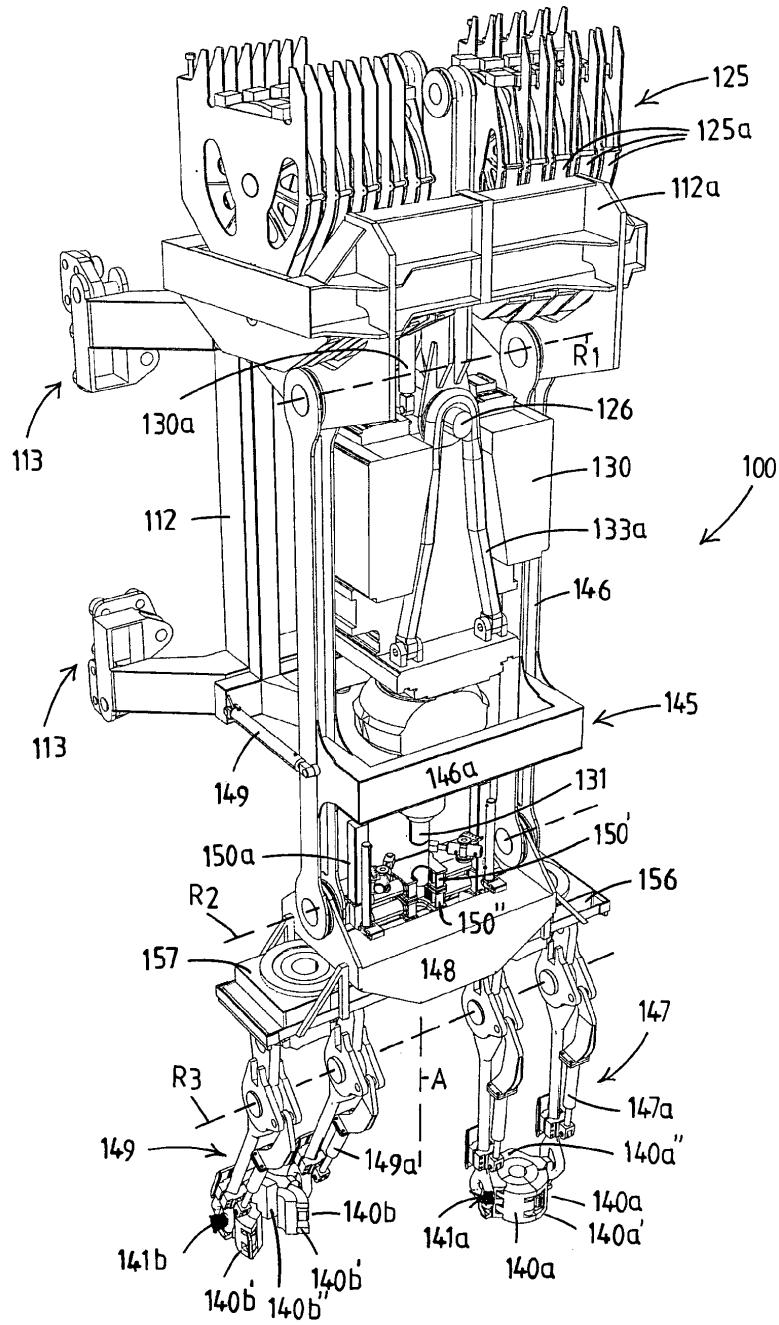
도면1



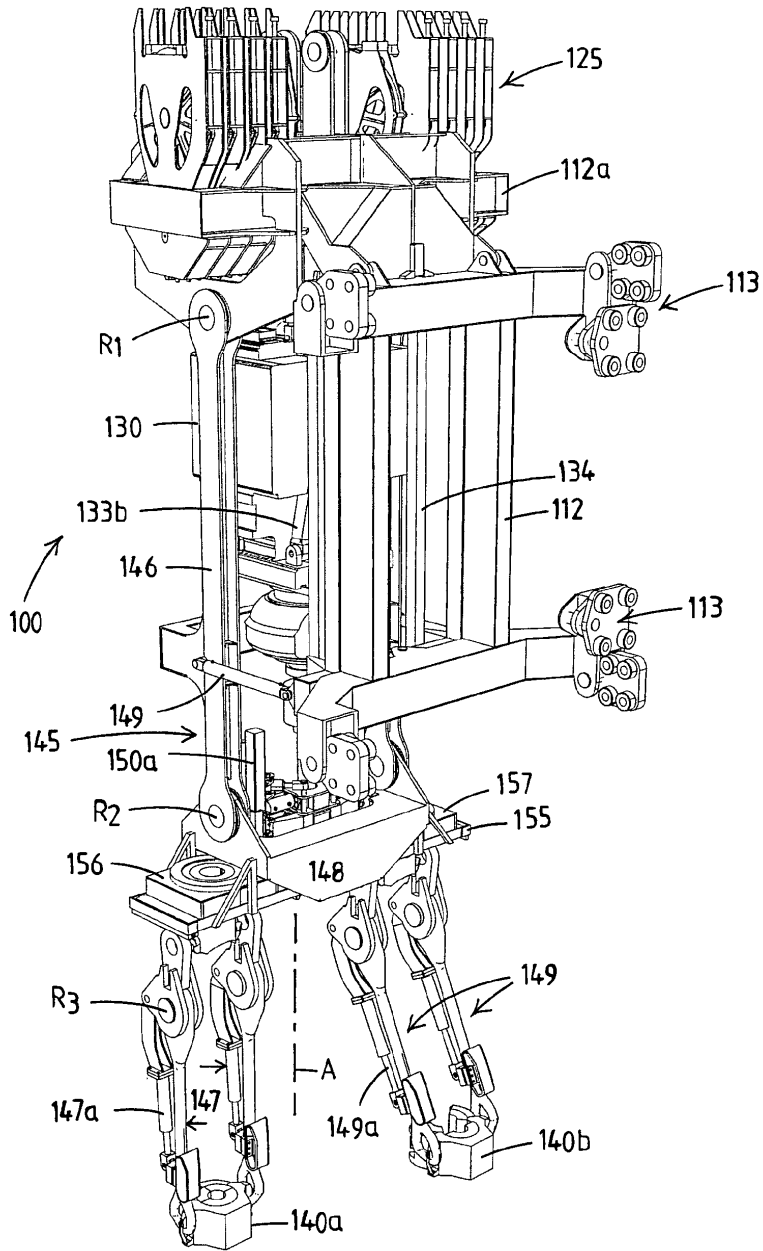
도면2



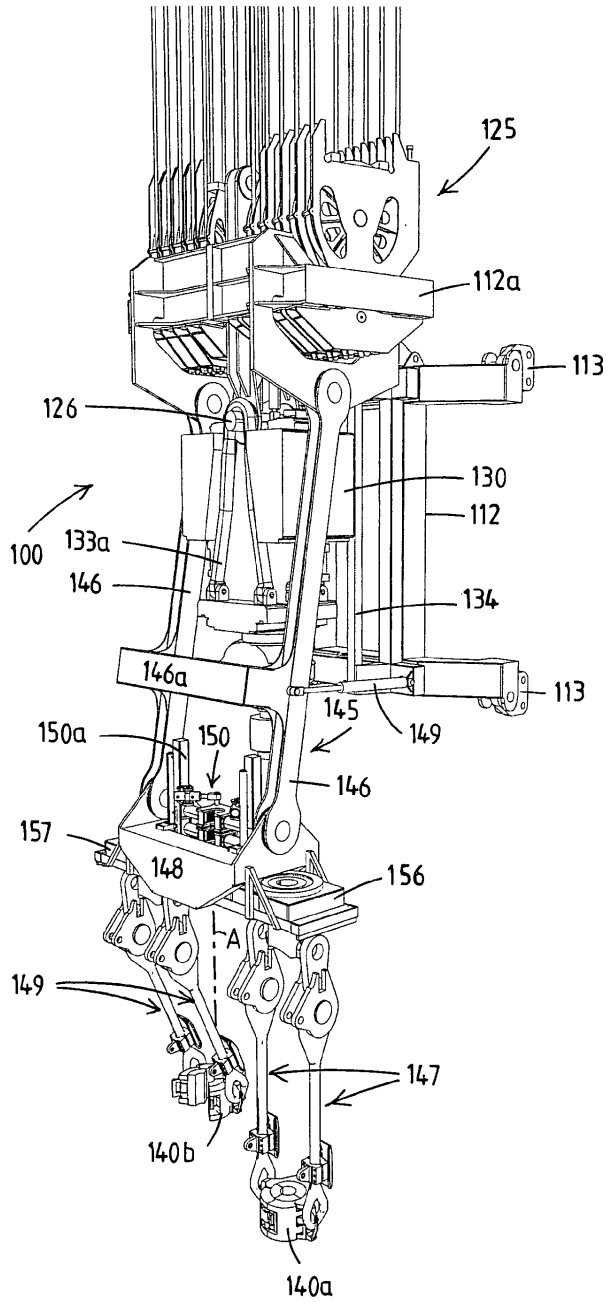
도면3



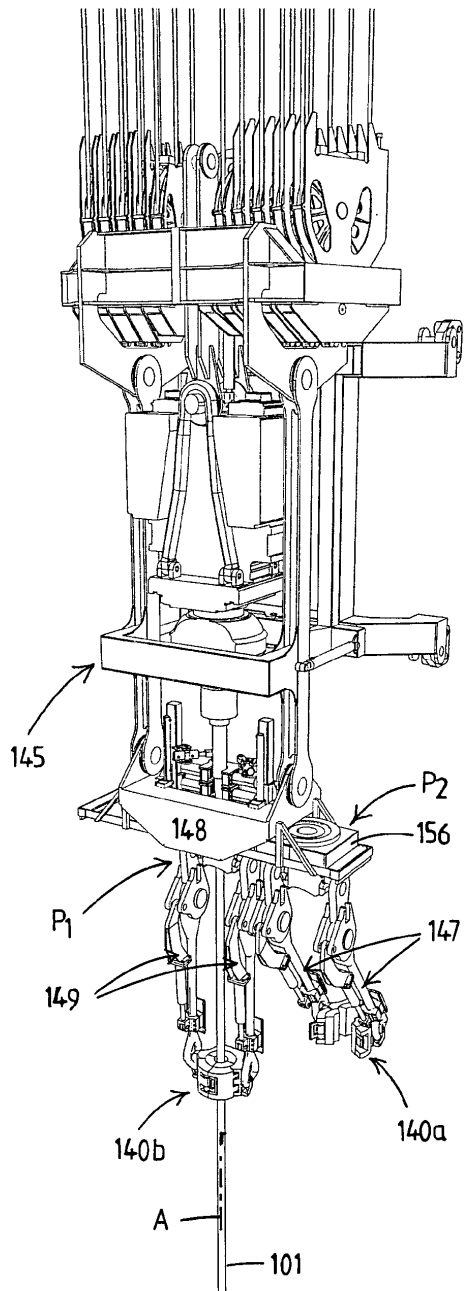
도면4



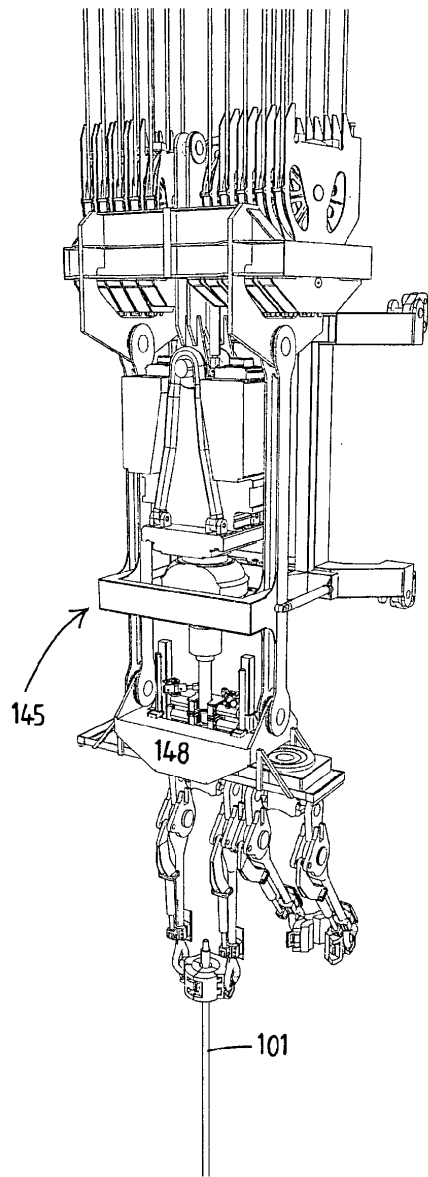
도면5



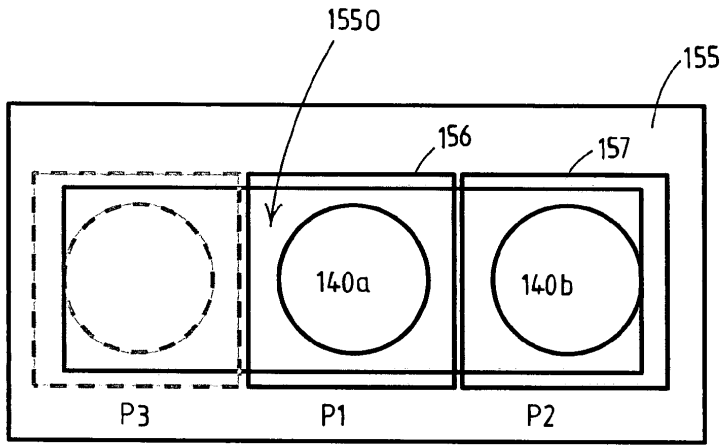
도면6



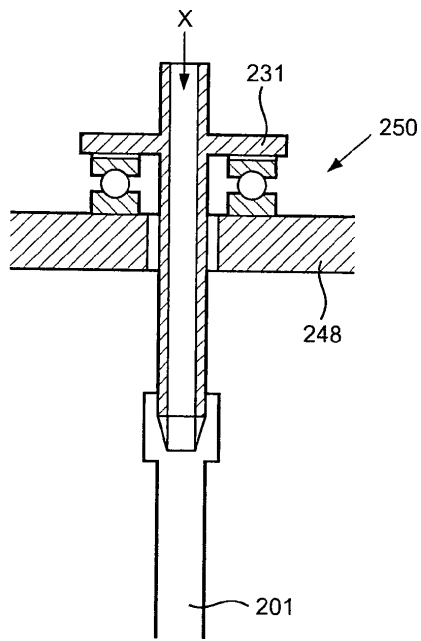
도면7



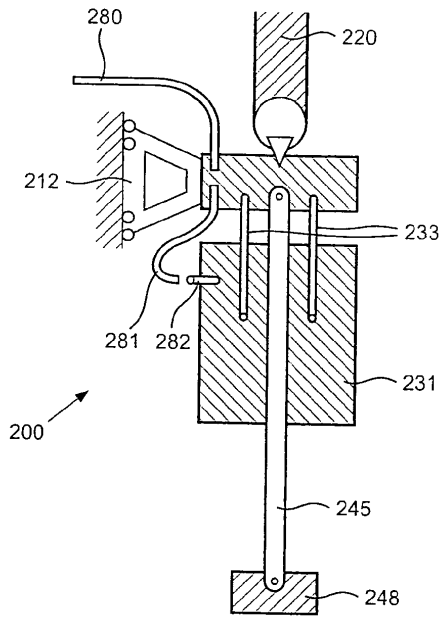
도면8



도면9



도면10a



도면10b

