

명세서

발명의 명칭: 시추선의 통풍장치

기술분야

- [1] 본 발명은 시추선에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 극지에서 운항하는 시추선이 적정한 온도와 압력을 가질 수 있도록 하는 시추선의 통풍장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 국제적인 급격한 산업화 현상과 공업이 발전함에 따라 석유와 같은 지구 자원의 사용량은 점차 증가하고 있으며, 이에 따라 오일의 안정적인 생산과 공급이 전 지구적인 차원에서 대단히 중요한 문제로 떠오르고 있다.
- [3] 이러한 이유로 최근에는 지금까지 경제성이 없어 무시되어 왔던 군소의 한계 유전(marginal field)이나 심해유전의 개발에 관심을 가지게 되었다. 따라서, 해저 채굴 기술의 발달과 더불어 이러한 유전의 개발에 적합한 시추설비를 구비한 시추선(drill ship)이 개발되어 있다.
- [4] 종래의 해저 시추에는 다른 예인선에 의해서만 항해가 가능하고 계류 장치를 이용하여 해상의 일 지점에 정박한 상태에서 해저 시추 작업을 하는 해저 시추 전용의 리그선(rig ship)이나 고정식 플랫폼이 주로 사용되었으나, 최근에는 첨단 시추장비를 탑재하고 자체의 동력으로 항해를 할 수 있도록 일반 선박과 동일한 형태로 제작된 소위, 시추선(drillship)이 개발되어 해저 시추에 사용되고 있다.
- [5] 이러한 해저의 지하에 존재하는 석유나 가스 등을 시추할 수 있도록 각종 시추장비를 갖춘 시추선의 중심부에는 해저의 지하에 존재하는 석유나 가스 등을 시추하기 위한 라이저(riser) 또는 드릴 파이프(drill pipe)가 상하로 이동될 수 있도록 문풀(moonpool)이 형성되어 있다.
- [6] 도 1은 해수면에서 시추작업을 수행하고 있는 종래의 시추선을 도시한 측면도이다.
- [7] 시추선(1)의 데크(deck)에는 빔(beam)과 각종 시추장비로 구성된 복잡한 형태의 대형 구조물인 데릭(derrick, 2)이 고정 설치되어 있다. 이러한 데릭은 시추선에서 문풀(moon pool, 3) 부근에 설치된 모든 시추장비가 집약된 일종의 타워이다. 또한, 데릭은 드릴 파이프(5) 등의 시추장비를 승강시키기 위한 것이며, 시추장비에 연결된 와이어로프를 윈치의 운전에 의해 권선하거나 풀게 됨으로써, 시추장비를 원하는 위치로 승강시키게 된다. 시추선에는 1개의 데릭을 사용하는 것과 2개의 데릭을 사용하는 것 등이 있다.
- [8] 작업자는 라이저(4) 및 드릴 파이프(5)를 시추선(1)의 중앙에 형성된 문풀(3)을 통해 하향 전진시킴으로써 해저 바닥(sea bed)(6) 아래의 저유지(reservoir)(12)에 위치하는 유정(well)(13)에 저장되어 있는 해저자원을 시추한다.
- [9] 상기 라이저(4)는 드릴 파이프(5)를 상기 유정(13)까지 전진시키기 전에 미리

상기 해저 바닥(6)까지 전진되는 부재로서 머드가 되돌아오는 통로를 제공한다. 상기 라이저(4)가 설치되면 라이저(4) 내부로 드릴 파이프(5)가 해저 지층(11)을 통해 상기 유정(13)까지 하향 전진된다.

- [10] 이와 같이 라이저(4)를 해저 바닥(6)까지 하향 전진시키거나, 드릴 파이프(5)를 유정(13)까지 전진시킬 경우, 짧은 길이의 라이저(4)나 드릴 파이프(5)를 서로 연결하여 하향 전진시킨다. 해저 바닥(6)에는 이상 고압이 드릴 파이프(5)를 타고 올라오는 것을 차단하기 위해 분출 방지용 스택(blowout preventer; BOP)(7)이 설치된다. 해저 지층(11)에서는 시멘트에 의해 케이싱(8)을 고정한 후, 케이싱 내부로는 드릴비트(10)가 장착된 드릴 파이프(5)를 삽입하여 해저자원을 시추한다. 드릴비트(10)가 땅을 뚫을 때 발생하는 열에 의해 드릴비트(10)가 과열되는 것을 방지하고 윤활작용을 하여 드릴링을 더욱 쉽게 하기 위해, 드릴 파이프(5) 속으로는 머드(9)가 삽입된다. 이러한 머드는 드릴비트(10)를 통해 빠져나가 케이싱(8)과 라이저(4)를 통하여 다시 되돌아 오게 된다. 시추 작업이 종료되면, 드릴 파이프(5)는 문폴(3)을 통해 드릴플로어(drill floor)로 운반되어 분리된 후 적재장소로 운반된다.

- [11] 이와 같은 종래의 시추선의 경우, 데릭은 마치 지상에 설치된 송전탑처럼 철근이 서로 결합된 개방된 구조를 가진다. 따라서 별도의 기계적인 통풍장치가 없더라도 자연 통풍이 가능하다.

- [12] 하지만 극지에서 운항하는 시추선의 경우, 종래와 같이 개방된 구조의 데릭을 설치할 경우 각종 시추장비들이 영하의 온도에서 장시간 노출되어 제대로 작동하지 않는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 극지에서 시추선의 원활한 운용이 가능하도록 온도와 파도의 영향 등을 고려하여 문폴과 데릭의 온도, 압력 등을 적정하게 유지시켜 주는 시추선의 통풍장치를 제공하고자 하는 것이다.

과제 해결 수단

- [14] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 시추선에 적용되는 통풍장치로서, 외부와 차단된 밀폐된 공간을 형성하는 데릭(derrick)과; 상기 데릭 아래쪽에 형성된 문폴(moonpool)과; 상기 문폴 또는 상기 데릭에 외부의 공기를 공급할 수 있도록 공기를 유입하는 공기유입장치; 및 유입된 공기를 상기 데릭 상부에서 배출할 수 있도록 하는 공기배출장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 시추선의 통풍장치가 제공된다.

- [15] 상기 공기유입장치는 외부의 공기에 열원을 가할 수 있는 히터를 포함하는 것이 바람직하다.

- [16] 상기 공기유입장치는 상기 시추선의 운행 중에 비상상황이 발생할 경우 공기의 흐름을 차단할 수 있는 차단댐퍼를 포함하는 것이 바람직하다.

- [17] 상기 공기유입장치에는 공기 이외의 입자가 유입되는 것을 방지하기 위한 유입루버(louver)가 형성되는 것이 바람직하다.
- [18] 상기 데릭에는 외부의 공기가 유입될 수 있는 개폐가능한 공기유입부가 형성되는 것이 바람직하다.
- [19] 상기 데릭에는 상기 데릭 내부의 압력을 일정하게 하도록 공기를 흡입 또는 배출할 수 있는 압력조절댐퍼가 형성되는 것이 바람직하다.
- [20] 상기 데릭의 내부에는 공기를 가열하여 통풍을 원활하게 할 수 있는 열송풍기(heat blower)가 구비된 것이 바람직하다.
- [21] 상기 공기배출장치에는 공기 이외의 입자가 유입되는 것을 방지하기 위한 유입루버(louver)가 형성되는 것이 바람직하다.
- [22] 상기 공기유입장치에는 유입팬(supply fan)이 설치되고 상기 공기배출장치에는 배출팬(exhaust fan)이 설치되며, 상기 유입팬과 상기 배출팬은 외부 공기의 기온에 따라서 작동속도를 달리하는 것이 바람직하다.
- [23] 상기 공기유입장치는 수송관(duct)을 통하여 상기 문폴 또는 상기 데릭에 외부의 공기를 공급할 수 있으며, 상기 문폴 또는 상기 데릭과 만나는 상기 수송관의 말단에는 와이어 메시(wire mesh)가 형성된 것이 바람직하다.
- [24] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 데크(deck) 상부에 형성된 데릭(derrick)과 상기 데릭 하부에 해수와 연결된 문폴(moonpool)을 구비한 시추선에 적용되는 통풍장치로서, 상기 데릭이나 문폴에 외부의 공기를 유입하여 상기 데릭의 상부를 통해 공기를 배출시킴으로써 공기의 통풍을 가능하게 하는 시추선의 통풍장치가 제공된다.

발명의 효과

- [25] 상술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 극지에서 시추선의 원활한 운용이 가능하도록 온도와 파도의 영향 등을 고려하여 문폴과 데릭의 온도, 압력 등을 적정하게 유지시켜 주는 시추선의 통풍장치가 제공될 수 있다.
- [26] 그에 따라 본 발명에 의하면, 데릭과 문폴이 동결방지처리를 위해 외부와 차단된 밀폐된 공간을 가짐으로써, 외부의 온도와 파도에 따른 데릭과 문폴이 형성하는 공간의 온도와 압력의 영향을 최소화할 수 있다.
- [27] 또한 본 발명에 의하면, 압력조절댐퍼가 데릭과 문폴의 압력이 과도하게 변화되는 것을 방지하여 문폴에서 파도가 치더라도 과도한 양압과 음압이 발생하는 것을 막을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 해수면에서 시추작업을 수행하고 있는 종래의 시추선을 도시한 측면도.
- [29] 도 2는 본 발명에 따른 극지방을 운항하는 시추선의 통풍장치가 더운 계절에서 가동되는 상태를 도시한 개념도.
- [30] 도 3은 본 발명에 따른 극지방을 운항하는 시추선의 통풍장치가 추운 계절에서 가동되는 상태를 도시한 개념도.

- [31] <부호의 설명>
- [32] 100: 시추선 110: 데릭
- [33] 111: 압력조절댐퍼 120: 문풀(moonpool)
- [34] 130: 공기유입장치 131: 유입팬(supply fan)
- [35] 132: 유입루버(louver) 133: 차단댐퍼
- [36] 134: 히터 136: 수송관(duct)
- [37] 137: 와이어 메시(wire mesh) 140: 공기배출장치
- [38] 141: 배출팬(exhaust fan) 142: 배출루버(louver)
- [39] 150: 공기 유입부 160: 열 송풍기(heat blower)

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [40] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시추선의 통풍장치를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [41] 도 2에는 본 발명에 따른 극지방을 운항하는 시추선의 통풍장치가 더운 계절에서 가동되는 상태가 도시되어 있다.
- [42] 본 발명에 따른 통풍장치를 통해 공기가 통풍하게 되는 데릭(derrick, 110), 문풀(moonpool, 120)과 관련하여, 시추선(100)의 데크(deck, 미도시)에 데릭(110)이 고정설치되며 데릭(110)의 하부에는 문풀(120)이 형성되어 시추에 사용되는 드릴 등이 하강하는 것은 조선분야에서 공지의 내용이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [43] 본 발명이 적용되는 시추선(100)은 극지방에서 운항하기 때문에 특히 추운 계절에 영하의 기온을 가지는 공기와 데릭(110) 내부에 형성된 각종 시추장비가 직접 접촉하는 것을 방지하기 위해 데릭(110)은 외부와 차단된 밀폐된 구조로 형성되어 있다.
- [44] 다만, 본 명세서에서는 더운 계절과 추운 계절이라는 용어를 사용하지만 이는 기본적으로 극지방에서의 상태를 나타내기 때문에 더운 계절이라 하더라도 기온이 10℃를 넘지 않는다는 것에 유의하여야 한다.
- [45] 본 발명의 일 실시예에 따른 통풍장치는, 극지방에서 시추선(100)이 운항하더라도 내부의 온도가 급격하게 하강하는 것을 방지하고 운항 및 시추작업에 적합한 온도와 압력을 일정하게 유지하게 할 수 있다.
- [46] 이를 위해 데릭(110)의 외부에 설치된 공기유입장치(130)는 유입팬(supply fan, 131)을 통해 외부의 신선한 공기를 유입하게 된다. 다만 더운 계절에 본 발명에 따른 통풍장치가 가동되는 경우에는 외부의 공기 온도를 감안하여 공기유입장치(130)의 히터(134)를 통해 별도로 공기를 가열하지 않는다. 공기유입장치(130)를 통해 유입된 외부의 공기는 수송관(duct, 136)을 통하여 문풀(120)이 형성된 공간으로 유동할 수 있다.
- [47] 이때 수송관(136)의 말단은 데릭(110)에 연결될 수도 있지만, 아래쪽에 있는 문풀(120)에 연결되는 것이 데릭(110) 전체에 공기가 통풍될 수 있어 외부 공기를

순환시키는 면에서 더 유리하다.

- [48] 문폴(120)에 연결되는 수송관(136)의 말단에는 와이어 메시(wire mesh, 137)가 형성되어 있어 공기를 적절하게 보낼 수 있다.
- [49] 공기유입장치(130)에는 유입 루버(louver)(132)가 형성되어 있어 외부의 공기는 유입되지만 큰 입자나 빗물 등의 유입은 방지할 수 있다. 또한 공기유입장치(130)에는 차단댐퍼(133)가 형성되어 있어 화재나 비상시 공기의 흐름을 차단할 수 있다.
- [50] 데릭(110)의 측면에는 공기 유입부(150)가 형성되며 더운 계절에는 이 공기 유입부(150)가 개방될 수 있다. 따라서 외부의 공기는 공기 유입장치(130) 뿐만 아니라 데릭(110)에 형성된 공기 유입부(150)를 통해서도 유입될 수 있다.
- [51] 본 발명에 따른 시추선(100)이 극지방에서 더운 계절에 운항할 경우 유입팬(supply fan, 131)과 배출팬(exhaust fan, 141)이 빠른 속도로 작동하여 공기의 유출입속도가 빠를 수 있다. 이는 추운 계절에 비해 상대적으로 온도가 높기 때문에 데릭(110)과 문폴(120)에서 결빙이 일어날 가능성이 적으므로 외부의 공기를 오랜 시간 동안 데릭(110)과 문폴(120)에 의해 형성된 공간에 머무르게 할 필요가 없으며, 더운 계절에는 상술한 바와 같이 공기 유입부(150)를 통해서도 공기가 유입되므로 통풍시키기 위한 공기의 양도 충분하기 때문이다.
- [52] 문폴(120)에 유입된 외부의 공기는 화살표 방향과 같이 위로 상승하게 되며 데릭(110)을 거쳐서 공기배출장치(140)에 형성된 배출팬(exhaust fan, 141)을 통해 외부로 배출된다. 이러한 과정에서 문폴(120)과 데릭(110)에는 지속적으로 신선한 공기가 공급되어 시추작업 중에 가스등이 발생하더라도 외부로 즉각 배출되어 비록 밀폐된 구조의 데릭(110)을 사용하더라도 작업 중 안전을 확보할 수 있다.
- [53] 공기배출장치(140)에는 도시된 바와 같이 배출 루버(louver)(142)가 형성될 수 있다. 배출 루버(142)를 통해 공기는 배출될 수 있지만 외부로부터 큰 입자나 빗물 등이 유입되는 것은 방지할 수 있다.
- [54] 이때 데릭(110)은 밀폐된 구조로 형성되어 있기 때문에 해수와 접촉하는 문폴(120) 아래의 개방된 공간에 파도가 칠 경우 문폴(120)과 데릭(110)에 의해 형성되는 격실 내의 압력이 과도하게 상승하거나 하강할 우려가 있다. 이러한 압력의 급격한 변화를 방지하고 데릭(110)과 문폴(120) 내부의 압력을 일정하게 유지하기 위해 데릭의 측면에는 도시된 바와 같이, 압력조절댐퍼(111)가 설치될 수 있다. 이 압력조절댐퍼(111)는 데릭(110)과 문폴(120) 내부의 압력변화에 따라서 공기를 흡입하거나 배출하게 된다.
- [55] 도 3에는 본 발명에 따른 극지방을 운항하는 시추선의 통풍장치가 추운 계절에서 가동되는 상태가 도시되어 있다.
- [56] 본 발명의 통풍장치가 추운 계절에 가동될 때의 작동은, 더운 계절에서 가동될 때와 대부분 동일하므로 이하, 차이점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [57] 극지방에서 추운 계절에는 시추선(100) 외부의 공기가 영하이며 기온이 상당히

낮기 때문에 공기유입장치(130)로 유입되는 외부의 찬 공기는 공기유입장치(130)에 설치된 히터(134)를 통하여 적정한 온도로 상승한 후에 문폴(120)과 데릭(110)에 공급된다.

[58] 또한, 시추선(100) 외부의 영하의 기온을 고려할 때 히터(134)에 의해 온도가 상승한 공기를 데릭(110)과 문폴(120)에 의해 형성된 공간에 오래 머무르게 할 필요가 있으므로 유입팬(supply fan, 131)과 배출팬(exhaust fan, 141)을 더운 계절에 비해 느리게 작동할 수 있다.

[59] 데릭(110)의 측면에 형성된 공기 유입부(150)는 폐쇄되는 것이 바람직하다. 외부 공기의 기온이 상당히 낮으므로 히터(134) 등의 가열 없이 바로 공기가 데릭(110)으로 유입될 경우 각종 시추장비의 결빙이 우려되기 때문이다.

[60] 데릭(110)의 내부에는 공기를 가열하여 강제로 순환시킬 수 있는 열 송풍기(heat blower, 160)가 다수 설치될 수 있다. 비록 히터(134)에 의해 가열된 공기가 문폴(120)과 데릭(110) 내부로 유입되기는 하지만 추운 계절임을 감안할 때 히터(134)와는 별도의 열원을 데릭(110) 내부에 추가로 설치하여 공기의 통풍을 원활하게 할 수 있는 것이다.

[61] 이와 같이 본 발명인 시추선의 통풍장치에 따르면, 따뜻한 공기를 시추선 내부로 통풍시킴으로써 극지에서 운항할 경우 요구되는 온도유지조건을 만족시킬 수 있으며, 문폴에서 발생하는 파도의 영향에 따른 압력의 급격한 변화를 최소화할 수 있다.

[62] 또한 본 발명에 따르면, 극지에서 추운 계절과 더운 계절에 시추선의 통풍장치를 가동하는 방식을 일부 달리하여 에너지의 효율적인 이용이 가능할 수 있다.

[63] 이상과 같이 본 발명에 따른 시추선의 통풍장치를, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였다. 하지만 본 발명은 이상에서 설명된 실시예와 도면에 의해 한정되지 않으며 특허청구범위 내에서 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

[64]

청구범위

- [청구항 1] 시추선에 적용되는 통풍장치로서,
외부와 차단된 밀폐된 공간을 형성하는 데릭(derrick);
상기 데릭 아래쪽에 형성된 문풀(moonpool);
상기 문풀 또는 상기 데릭에 외부의 공기를 공급할 수 있도록
공기를 유입하는 공기유입장치; 및
유입된 공기를 상기 데릭 상부에서 배출할 수 있도록 하는
공기배출장치;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 시추선의 통풍장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 공기유입장치는 외부의 공기에 열원을 가할 수 있는 히터를
포함하는 것을 특징으로 하는 시추선의 통풍장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 공기유입장치는 상기 시추선의 운행 중에 비상상황이 발생할
경우 공기의 흐름을 차단할 수 있는 차단댐퍼를 포함하는 것을
특징으로 하는 시추선의 통풍장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 공기유입장치에는 공기 이외의 입자가 유입되는 것을
방지하기 위한 유입루버(louver)가 형성되는 것을 특징으로 하는
시추선의 통풍장치.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 데릭에는 외부의 공기가 유입될 수 있는 개폐가능한
공기유입부가 형성되는 것을 특징으로 하는 시추선의 통풍장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 데릭에는 상기 데릭 내부의 압력을 일정하게 하도록 공기를
흡입 또는 배출할 수 있는 압력조절댐퍼가 형성되는 것을
특징으로 하는 시추선의 통풍장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 데릭의 내부에는 공기를 가열하여 통풍을 원활하게 할 수
있는 열 송풍기(heat blower)가 구비된 것을 특징으로 하는
시추선의 통풍장치.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 공기배출장치에는 공기 이외의 입자가 유입되는 것을
방지하기 위한 유입루버(louver)가 형성되는 것을 특징으로 하는
시추선의 통풍장치.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 공기유입장치에는 유입팬(supply fan)이 설치되고 상기

공기배출장치에는 배출팬(exhaust fan)이 설치되며, 상기 유입팬과 상기 배출팬은 외부 공기의 기온에 따라서 작동속도를 달리하는 것을 특징으로 하는 시추선의 통풍장치.

[청구항 10]

청구항 1에 있어서,

상기 공기유입장치는 수송관(duct)을 통하여 상기 문폴 또는 상기 데릭에 외부의 공기를 공급할 수 있으며, 상기 문폴 또는 상기 데릭과 만나는 상기 수송관의 말단에는 와이어 메시(wire mesh)가 형성된 것을 특징으로 하는 시추선의 통풍장치.

[청구항 11]

데크(deck) 상부에 형성된 데릭(derrick)과 상기 데릭 하부에 해수와 연결된 문폴(moonpool)을 구비한 시추선에 적용되는 통풍장치로서,

상기 데릭이나 문폴에 외부의 공기를 유입하여 상기 데릭의 상부를 통해 공기를 배출시킴으로써 공기의 통풍을 가능하게 하는 시추선의 통풍장치.