

명세서

발명의 명칭: 밀폐형 데릭구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 밀폐형 데릭구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 밀폐형 데릭구조의 온도 및 압력을 모니터링하여 밀폐형 데릭구조 내의 온도 및 압력의 이상여부를 인지함으로써 위험에 효과적으로 대처할 수 있는 밀폐형 데릭구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 국제적인 급격한 산업화 현상과 공업발전 추이에 따라, 석유와 같은 지구 자원의 사용량은 점차 증가하고 있으며, 이에 따라 원유의 안정적인 생산과 공급이 전지구적인 차원에서 대단히 중요한 문제로 떠오르고 있다.
- [3] 이와 같은 이유로, 최근에는 지금까지 경제성이 없어 무시되어 왔던 군소의 한계 유전(marginal field)이나 심해 유전의 개발이 경제성을 가지게 되었으며, 따라서 해저 채굴 기술의 발달과 더불어 이런 유전의 개발에 적합한 시추설비를 구비한 시추선이 개발되어 있다.
- [4] 이러한 해저 시추에는, 다른 예인선에 의해서만 항해가 가능하고 계류 장치를 이용하여 해상의 일점에 정박한 상태에서 해저 시추 작업을 하는 해저 시추 전용의 리그선(rig ship)이나 고정식 플랫폼이 주로 사용되고 있으며, 최근에는 첨단의 시추 장비를 탑재하고 자체의 동력으로 항해를 할 수 있도록 일반 선박과 동일한 형태로 제작된 소위 드릴쉽(drillship)이 개발되어 해저 시추에 사용되고 있다. 군소 유전 개발을 위해서는 그 위치를 자주 옮겨야 하는 작업 조건에 따라, 이런 드릴쉽은 예인선 없이 자체의 동력으로 항해를 할 수 있도록 구성되어 있다.
- [5] 이와 같은 리그선, 고정식 플랫폼, 드릴쉽 등은 그 중심부에 라이저(riser) 및 드릴 파이프(drill pipe)가 상하 이동하는 문풀(moon pool)이 형성되고, 그 갑판에는 각종 시추장비가 집약되는 데릭(derrick)이 설치된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 통풍 및 문풀 내의 파도영향에 따라 그 내부의 온도 및 압력을 적절히 모니터링함으로써 밀폐형 데릭구조 내의 온도 및 압력의 이상 여부를 인지하여 밀폐형 데릭구조 내의 장비, 작업자, 작업환경 등에 대한 안전성을 높일 수 있는 밀폐형 데릭구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템에 관한 것이다.
- [7] 한편, 극지방과 같은 극한지방에서의 천연자원 시추를 위한 극지용 리그선, 극지용 고정식 플랫폼, 극지용 드릴쉽 등과 같은 극지용 선박이 건조되고 있으며, 이러한 극지용 선박은 극저온 환경에서의 결빙, 동결 등을 막고 원활한

장비 운용과 선원의 안전을 위해 거의 모든 구역이 밀폐된 구조(Enclosed area)로 구성될 수 있다.

- [8] 특히, 극지용 선박의 데릭 및 문풀은 그 내부의 장비 및 작업자의 보호를 위하여 밀폐되어 있고, 이러한 밀폐형 데릭 및 문풀에는 그 내부공간에 대한 보호 및 통풍을 위한 통풍시스템이 설치된다. 이러한 통풍시스템은 특히 극저온 지방에서 룰 및 레귤레이션(Rule & Regulation)에 만족하도록 데릭 및 문풀 내로 가열된 공기를 공급하고, 공급된 공기는 또한 데릭의 상부에서 외부로 배기를 하도록 구성될 수 있다.

- [9] 한편, 이러한 밀폐형 데릭 및 문풀은 그 통풍시스템에 대한 이상 운전상태를 확인함과 더불어 내부의 온도 및 압력의 이상여부를 인지하여 밀폐형 데릭 및 문풀 내의 장비, 작업자, 작업환경 등을 안전하게 보호해야 하는 필요가 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은, 문풀과 소통되는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링시스템으로, 상기 밀폐형 데릭의 내부에 설치되어 그 내부 온도를 모니터링하는 하나 이상의 온도센서; 상기 문풀의 내부에 설치되어 그 내부의 압력차이를 모니터링하는 하나 이상의 압력센서; 및 상기 밀폐형 데릭의 내부 이상온도와 상기 문풀의 내부 이상압력 변화를 극복하기 위해 상기 밀폐형 데릭의 일 측면에 하나 이상 설치되어 상기 밀폐형 데릭의 내측 또는 외측으로 공기를 유입 또는 배출하는 댐핑유닛을 포함하여, 상기 온도센서와 상기 압력센서의 모니터링에 의하여 상기 밀폐형 데릭의 내부 이상온도와 상기 문풀의 내부 이상압력을 인지함에 따라 선택적으로 상기 댐핑유닛이 조정되게 하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 상기 문풀 내로 외부공기를 공급하는 공급유닛, 상기 밀폐형 데릭의 상단에 설치되어 내부공기를 배출하는 배기유닛이 더 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [12] 상기 온도센서 및 압력센서가 접속되어 상기 온도센서 및 압력센서에 의해 모니터링된 온도 및 압력정보를 통해 상기 공급유닛, 배기유닛 및 댐핑유닛의 작동을 제어하는 제어유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 온도센서는 상기 밀폐형 데릭의 상부에 설치된 제1온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 중간에 설치되는 제2온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 하부에 설치되는 제3온도센서로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명의 다른 측면은, 문풀과 소통되는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템으로, 상기 밀폐형 데릭의 내부에 설치되어 그 내부 온도를 모니터링하는 하나 이상의 온도센서; 및 상기 문풀의 내부에 설치되어 내부의 압력차이를 모니터링하는 하나 이상의 압력센서를 포함하여, 밀폐형 데릭의 내부 온도와 문풀의 내부 압력을 감지하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 상기 온도센서는 상기 밀폐형 데릭의 상부에 설치된 제1온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 중간에 설치되는 제2온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 하부에 설치되는

제3온도센서로 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [16] 상기 밀폐형 데릭은 상부 내부 측면에 형성된 배기유닛, 중부 내부를 가로지르게 형성된 펌퍼보드를 포함하고, 상기 제1온도센서는 상기 배기유닛과 인접하여 배치되고, 상기 제2온도센서는 상기 펌퍼보드 상측에 배치되며, 상기 제3온도센서는 상기 밀폐형 데릭의 펌퍼보드 하측에 배치되는 것을 특징으로 한다.

- [17] 본 발명의 또 다른 측면은, 문풀과 소통되는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템을, 상기 밀폐형 데릭의 내부 온도 또는 상기 문풀의 내부 압력을 감지하여 상기 밀폐형 데릭의 내부 온도 또는 상기 문풀의 내부 압력의 변화에 따라 상기 밀폐형 데릭의 내부를 외부와 통풍하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [18] 이상과 같은 본 발명에 의하면, 온도센서 및 압력센서에 의해 밀폐형 데릭구조 내의 온도 및 압력을 적절히 모니터링할 수 있고, 이를 통해 통풍시스템의 운전 이상 여부를 정확하게 확인할 수 있는 장점이 있다.

- [19] 또한, 본 발명은 온도센서 및 압력센서에 의해 모니터링된 온도 및 압력정보와 압력 정보에 따라 맴퍼유닛 등을 정밀하게 제어함으로써 밀폐형 데릭 및 문풀 내부의 이상 온도 및 이상 압력의 위험에 효과적으로 대처할 수 있으며, 이를 통해 밀폐형 데릭 및 문풀 내의 작업자, 장비, 작업환경에 대한 안정성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 데릭구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

- [21] <부호의 설명>

- [22] 10: 밀폐형 데릭 15: 문풀
[23] 20: 맴퍼유닛 30: 배기유닛
[24] 40: 공급유닛 51, 52, 53: 온도센서
[25] 54: 압력센서 55: 제어유닛

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 데릭구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

- [28] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 밀폐형 데릭구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템은 밀폐형 데릭구조 내에 설치된 하나 이상의 온도센서(51, 52, 53) 및 압력센서(54)를 포함한다.

- [29] 본 발명이 적용되는 밀폐형 데릭구조는 도 1과 같이 극지용 선박의 드릴 플로어(11) 상면에 설치되는 밀폐형 데릭(10), 상기 밀폐형 데릭(10)의 하부에 연결되는 밀폐형 문풀(15)을 구비한다.

- [30] 상기 밀폐형 데릭(10)은 내부에 제1내부공간(10a)이 형성되고, 상기 문폴(15)은 내부에 제2내부공간(15a)이 형성되어 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)들이 상호 소통하도록 연결되고, 밀폐형 데릭(10)은 선박의 드릴 플로어(11)의 상부에 배치되며, 문폴(15)은 드릴 플로어(11)의 하부에 배치된다.
- [31] 상기 밀폐형 데릭(10)은 외측벽이 밀폐된 구조로 구성되고, 상기 밀폐형 데릭(10)의 측면에는 제1, 2밀폐형 터널(17, 19)이 구비되며, 각 상기 제1, 2상기 밀폐형 터널(17, 19)의 단부에는 라이저 등과 같은 장비가 인입될 수 있는 개구가 형성된다.
- [32] 상기 밀폐형 데릭(10)의 외측에는 상기 밀폐형 데릭(10) 및 상기 문폴(15)의 외측에서 외부공기를 상기 제1내부공간(10a) 및 상기 제2내부공간(15a)으로 공급하는 공급유닛(40)이 설치된다. 그리고 상기 공급유닛(40)은 드릴 플로어(11)의 외측에 설치되는 하나 이상의 유입구(41), 상기 유입구(41)에 연결되는 하나 이상의 공급팬(42), 상기 유입구(41)에 인접하여 설치된 하나 이상의 히터(43), 상기 공급팬(42)의 하류 측에 설치되어 외부공기의 유입을 선택적으로 개폐하는 하나 이상의 제1개폐댐퍼(44)를 포함한다.
- [33] 상기 공급팬(42)은 상기 유입구(41)의 하부에 연결되어 외부공기를 제2내부공간(15a)으로 강제 송풍하도록 구성되고, 이러한 상기 공급팬(42)에 의해 강제 송풍 되는 외부공기는 송급배관(45)을 통해 상기 제2내부공간(15a) 또는 상기 제1내부공간(10a) 하측으로 공급될 수 있다.
- [34] 상기 히터(43)는 극한지방에서 온도가 낮은 경우(0°C 이하)에 유입구(41)를 통해 유입되는 외부공기를 가열하고, 이에 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)으로 가열된 공기가 상기 공급팬(42)에 의해 유입되어 내부장비, 작업자, 작업환경을 외부의 극한환경으로부터 안전하게 보호 및 유지될 수 있다.
- [35] 상기 제1개폐댐퍼(44)는 화재 또는 비상시, 상기 공급팬(42)의 보수 시에 공기의 흐름을 차단하도록 선택적으로 개폐작동할 수 있다.
- [36] 그리고 상기 공급유닛(40)에 의해 상기 제2내부공간(15a)으로 외부공기가 유입됨에 따라 상기 제2내부공간(15a)에서 상기 제1내부공간(10a) 상측으로 공기가 상승하도록 유도하는 배기유닛(30)이 상기 밀폐형 데릭(10)의 상부에 설치된다.
- [37] 상기 배기유닛(30)은 상기 밀폐형 데릭(10)의 상부에 설치된 하나 이상의 배기구(31), 상기 배기구(31)에 연결된 하나 이상의 상기 배기팬(32)을 포함한다. 상기 배기팬(32)은 크라운 블록부(13) 내에 설치되고, 또한 상기 배기팬(32)에는 제2개폐댐퍼(33)가 연결되어 설치되며, 상기 제2개폐댐퍼(33)는 화재 또는 비상시, 상기 배기팬(32)의 보수 시에 공기의 흐름을 차단하도록 선택적으로 개폐작동할 수 있다.
- [38] 또한, 상기 문폴(15)의 하부에는 입출구(15b)가 형성되고, 상기 입출구(15b)를 통해 해수의 파도가 전달될 수 있으며, 이러한 상기 문폴(15)의 파도영향으로 인해 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)에 음압 또는 양압이 과도하게 발생될 수

있다. 이에, 상기 밀폐형 데릭(10)의 적어도 일측면에는 하나 이상의 댄퍼유닛(20)이 설치되고, 상기 댄퍼유닛(20)에 의해 상기 제1내부공간(10a)으로 공기가 유입 내지 배출됨에 따라 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)에서 발생하는 과도한 음압 또는 양압을 보상 내지 상쇄할 수 있고, 이를 통해 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)의 압력이 일정하게 유지될 수 있으므로 내부 장비, 작업자, 작업환경을 안전하게 보호할 수 있다.

[39] 상기 댄퍼유닛(20)은 상기 밀폐형 데릭(10)의 측면에 설치되어 상기 밀폐형 데릭(10)의 외부공간과 내부공간을 소통시키는 하나 이상의 소통덕트(21), 상기 소통덕트(21)에 연결되어 상기 소통덕트(21)를 선택적으로 개폐하는 개폐밸브(22)를 가진다.

[40] 상기 온도센서(51, 52, 53)는 상기 제1내부공간(10a)에 설치되어 내부 온도를 모니터링하고, 상기 압력센서(54)는 상기 제2내부공간(15a)에 설치되어 내부의 압력차이를 모니터링하도록 구성된다.

[41] 상기 온도센서(51, 52, 53)는 제1내부공간(10a) 상측에 설치된 제1온도센서(51), 상기 제1내부공간(10a) 중간에 설치되는 제2온도센서(52), 상기 제1내부공간(10a) 하측에 설치되는 제3온도센서(53)로 구성된다.

[42] 상기 제1온도센서(51)는 상기 밀폐형 데릭(10)의 상부에 설치된 상기 배기유닛(30)과 인접하여 배치된다. 특히, 상기 밀폐형 데릭(10)의 상부에는 상부보드(14)가 배치되고, 상기 상부보드(14)의 상측에 상기 제1온도센서(51)가 설치된다.

[43] 상기 제2온도센서(52)는 상기 밀폐형 데릭(10)의 평거보드(16) 상측에 설치되고, 상기 제3온도센서(53)는 상기 밀폐형 데릭(10)의 평거보드(16)와 드릴 플로어(11) 사이에 설치된다.

[44] 이와 같이, 본 발명은 상기 제1 내지 제3 온도센서(51, 52, 53)가 상기 제1내부공간(10a)의 3층으로 구획된 부분에 각각 설치됨에 따라 상기 제1내부공간(10a)에 대한 온도를 정확하게 측정 내지 모니터링할 수 있다.

[45] 그리고 상기 압력센서(54)는 상기 제2내부공간(15a)에 설치되어 제2내부공간(15a)에서 발생하는 압력차이를 정밀하게 측정 내지 모니터링하도록 구성된다. 특히, 상기 문폴(15)의 파도영향으로 인해 발생한 상기 제2내부공간(15a)의 음압 또는 양압이 과도하게 발생할 수 있고, 이러한 음압 또는 양압을 상기 압력센서(54)가 정밀하게 측정 내지 모니터링함으로써 상기 제2내부공간(15a)에서의 압력의 변동을 정밀하게 측정 내지 모니터링할 수 있다.

[46] 이와 같이, 본 발명은 상기 제1 내지 제3 온도센서(51, 52, 53) 및 압력센서(54)를 통해 통풍시스템의 상기 공급유닛(40), 상기 배기유닛(30), 상기 댄퍼유닛(20)의 운전 이상 여부를 정확하게 확인할 수 있는 장점이 있다.

[47] 또한, 본 발명은 상기 제1 내지 제3 온도센서(51, 52, 53) 및 상기 압력센서(54)를 통해 모니터링된 온도 및 압력 정보와 압력정보에 따라 상기 댄퍼유닛(20)의

작동을 정밀하게 제어함으로써, 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)에서의 이상 온도 및 이상 압력의 위험에 효과적으로 대처할 수 있으며, 이를 통해 상기 밀폐형 데릭(10) 및 문폴(15) 내의 작업자, 장비, 작업환경에 대한 안정성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[48] 여기서 일 실시예로 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)에서의 이상 온도에 대한 대처는 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)의 내부 온도가 $-20^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 를 유지할 수 있도록 상기 제1 내지 제3 온도센서(51, 52, 53)의 온도 모니터링 값에 따라 상기 히터(43), 공급유닛(40), 배기유닛(30) 또는 댐퍼유닛(20)의 작동을 정밀하게 제어할 수 있는데, 주로 상기 댐퍼유닛(20)의 작동을 제어한다. 또한, 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)에서의 이상 압력에 대한 대처는 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)의 내부 압력을 환경 조건(파도 및 외부 온도)에 따라 정상적인 경우와 비정상적인 경우(극지방, 태풍 등)로 나누어 대처하게 된다. 먼저, 정상적인 경우 상기 제1, 2내부공간(10a, 15a)의 압력을 -25pa 을 유지하도록 하고, 비정상적인 경우 $-75\text{pa} \sim 25\text{pa}$ 을 유지하도록 하는 것이 좋다. 이때, 압력 유지 수단은 상기 댐퍼유닛(20)의 작동을 제어하는데, 상기 댐퍼유닛(20)은 수동 또는 자동으로 조정할 수 있다.

[49] 더불어 상기 공급팬(42), 히터(43), 제1개폐댐퍼(44), 공급유닛(40), 배기유닛(30), 댐퍼유닛(20), 온도센서(51, 52, 53) 또는 압력센서(54)를 자동으로 제어하기 위해 제어유닛(55)을 선박에 설치하여 각 장치들과 접속되게 할 수도 있다.

[50] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 문풀과 소통되는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링시스템으로,
상기 밀폐형 데릭의 내부에 설치되어 그 내부 온도를 모니터링하는 하나 이상의 온도센서;
상기 문풀의 내부에 설치되어 그 내부의 압력차이를 모니터링하는 하나 이상의 압력센서; 및
상기 밀폐형 데릭의 내부 이상온도와 상기 문풀의 내부 이상압력 변화를 극복하기 위해 상기 밀폐형 데릭의 일 측면에 하나 이상 설치되어 상기 밀폐형 데릭의 내측 또는 외측으로 공기를 유입 또는 배출하는 댐핑유닛을 포함하여,
상기 온도센서와 상기 압력센서의 모니터링에 의하여 상기 밀폐형 데릭의 내부 이상온도와 상기 문풀의 내부 이상압력을 인지함에 따라 선택적으로 상기 댐핑유닛이 조정되게 하는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.
- [청구항 2] 청구항 1항에 있어서,
상기 문풀 내로 외부공기를 공급하는 공급유닛,
상기 밀폐형 데릭의 상단에 설치되어 내부공기를 배출하는 배기유닛이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.
- [청구항 3] 청구항 2항에 있어서,
상기 온도센서 및 압력센서가 접속되어 상기 온도센서 및 압력센서에 의해 모니터링된 온도 및 압력정보를 통해 상기 공급유닛, 배기유닛 및 댐핑유닛의 작동을 제어하는 제어유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.
- [청구항 4] 청구항 1항에 있어서,
상기 온도센서는 상기 밀폐형 데릭의 상부에 설치된 제1온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 중간에 설치되는 제2온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 하부에 설치되는 제3온도센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.
- [청구항 5] 문풀과 소통되는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템으로,
상기 밀폐형 데릭의 내부에 설치되어 그 내부 온도를 모니터링하는 하나 이상의 온도센서; 및
상기 문풀의 내부에 설치되어 내부의 압력차이를 모니터링하는 하나 이상의 압력센서를 포함하여,

[청구항 6]

밀폐형 데릭의 내부 온도와 문풀의 내부 압력을 감지하는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.
청구항 5에 있어서,
상기 온도센서는 상기 밀폐형 데릭의 상부에 설치된 제1온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 중간에 설치되는 제2온도센서, 상기 밀폐형 데릭의 하부에 설치되는 제3온도센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.

[청구항 7]

청구항 6항에 있어서,
상기 밀폐형 데릭은 상부 내부 측면에 형성된 배기유닛, 중부 내부를 가로지르게 형성된 핑거보드를 포함하고,
상기 제1온도센서는 상기 배기유닛과 인접하여 배치되고, 상기 제2온도센서는 상기 핑거보드 상측에 배치되며, 상기 제3온도센서는 상기 밀폐형 데릭의 핑거보드 하측에 배치되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.

[청구항 8]

문풀과 소통되는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템으로,
상기 밀폐형 데릭의 내부 온도 또는 상기 문풀의 내부 압력을 감지하여 상기 밀폐형 데릭의 내부 온도 또는 상기 문풀의 내부 압력의 변화에 따라 상기 밀폐형 데릭의 내부를 외부와 통풍하는 것을 특징으로 하는 밀폐형 데릭 구조의 온도 및 압력 모니터링 시스템.