

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
B63B 39/03

(45) 공고일자 1982년 10월 20일  
(11) 공고번호 특1982-0001928

(21) 출원번호	특1978-0001267	(65) 공개번호	
(22) 출원일자	1978년 04월 27일	(43) 공개일자	
(71) 출원인	씨이테크 아서 에프 슈나이데르만 미합중국 캘리포니아 93017 골레타 칼리릴 7394		
(72) 발명자	거나 비이 베그만 미합중국 캘리포니아 93108 산타바바라 엘보스케로드 677		
(74) 대리인	이훈		

심사관 : 문경진 (책자공보 제0738호)

(54) 선체의 안정화 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

선체의 안정화 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따라 구성된 장치의 안정화 탱크의 한 실시형태를 보인 선체의 측면도.

제2도는 안정화 탱크의 위치와 연결상태를 보인 제1도 선체의 저면도.

제3a도-제3d도는 본 발명의 원리에 따라 구성된 안정화 장치의 다른 실시형태들을 보인 제1도의 선체의 도식 종단면도.

제4도는 본 발명 장치의 원리에 따라 구성된 한 실시 형태의 작용상태를 보인 제1도 선체의 도식 종단면도.

제5도는 본 발명 장치를 구비한 선체와 구비하지 않은 선체에 대한 요동 진폭비율로 크기를 보인 그래프.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 수동적인 시스템에 의하여 해양선박의 안정화를 제공하기 위한 것으로, 선체의 각운동(角運動)을 감쇄시킬 수 있는 큰 대항력을 발생하도록 선체의 고유 진동주기와 실질적으로 동일한 고유주기를 갖는 탱크를 이용하는 것이 필요치 않고 대신에 탱크가 선체의 복원모멘트를 감쇄시키기 위하여 사용되는 선체의 안정화 장치에 관한 것이다.

해양 선박에 있어서는 과학적인 탐사, 석유 또는 천연가스의 채굴을 포함하는 해상작업을 위한 여러가지 형태의 선박이 요구된다. 이러한 선박으로는 통상시추선 또는 바지선(barges)이나 잭업리프(jack up rig)등 보급선 등으로 건조된다.

주기적인 파동을 가지는 해상에서 횡요동(roll)과 종요동(pitch)의 안정화를 이루기 위하여 선체의 자연적인 진동변위를 감쇄시키기 위한 목적으로 능동 및 수동적인 기술이 제안되어 왔다. 이러한 기술은 선체에 설치한 물탱크 및 진동성의 횡요동과 종요동을 감쇄시키기 위하여 탱크내의 물을 이동시키기 위한 송풍기, 펌프, 밸브, 밸브작동기, 횡요동 및 종요동 감지장치와 전자제어회로의 여러가지 장치가 사용되었다.

종래 기술의 공통적인 목적은 탱크내의 물에 의한 진동류(振動流)의 고유 진동수를 선체자체의 고유 진동수와 같게 하여 탱크를 선체에 대하여 동조(同調)케 하는 것이었다. 일단 동조되면 탱크내 물흐름의 패턴을 선체의 자연진동과 약 90° 위상 차이를 두게 함으로서 진동감쇄작용이 달성된다. 이때에 탱크내

의 물에 의하여 생성된 힘이 선체의 횡요동 및 종요동을 일으키는 힘을 감쇄시키게 되는 것이다.

상기와 같이 서술된 방법으로 선체의 안정화를 기하기 위하여 시도된 종래의 시스템은 이 시스템을 유효하게 하기 위하여 상당한 크기의 감쇄력이 생성되어야 한다는 결점이 있다.

이와같이 큰 힘을 발생하는데 요구되는 장치는 복잡하고 설비 비용이 과대하게 드는 결점이 있고 능동적인 시스템에 있어서는 전형적으로 고능력의 송풍기와 펌프가 요구되며, 피동장치에서는 일반적으로 대용량의 밸브, 특별한 안정화 탱크와 탱크내의 물흐름을 조절하기 위한 제어회로 등을 필요로 하게 된다.

본 발명의 도시된 실시예에 따라서 물탱크는 선체의 대칭축의 양측에 착설되며, 이탱크는 홀수선아래 줄기로는 선체 저면 또는 그 가까이에 설치하는 것이 좋다. 또한 탱크는 잠수형태로서 수직길이보다 수평 길이가 긴 얇은 형태이다. 각 탱크의 저면부는 해중(海中)으로 개방되어 선체의 고유 진동주기보다 짧은 기간내에 해수가 탱크내로 채워지거나 탱크로부터 배출될 수 있도록 되어 있다.

개방도관으로 양 탱크가 상호 연결되어 이들 사이에 연속 공기통로가 형성된다. 이 공기통로에 공기 펌프가 연결되어 탱크내의 압력을 일정한 레벨까지 가압하여 주기적인 파동중에 탱크내의 수위를 선택적으로 제어한다.

작동중에 물탱크에 진동적인 파동과 동시에 교호로 물이 채워지거나 배수된다. 예를 들어 선체가 그 중심 종축선을 중심으로 시계방향으로 횡요동하려고 할때에 선체의 우측 탱크에는 그 저면의 개방부를 통하여 물이 신속히 채워진다. 공기는 도관을 통하여 이 우측 탱크로부터 선체의 좌측탱크로 이동된다. 좌측탱크내의 증가된 공기는 이 탱크내의 물을 신속히 내보낸다. 선체가 시계 반대방향으로 횡요동 할때에는 좌측탱크에 물이 채워지고 우측탱크의 물은 공기 압력하에 배수된다.

이와같이 본 발명은 파동이 주기적인 바다에서 선체의 복원모멘트(right moment)를 줄이도록 작용한다. 예를들어 선체가 한 방향으로 횡요동하려고 할 때에 본 발명장치는 직렬 위치로 선박 자체를 복원시키려는 경향을 감소시킨다.

복원모멘트의 감소는 바다의 파도 주기보다 선박의 진동주기를 길게하므로써 횡요동의 진폭을 실제로 감소시키는 것이다.

본 발명을 첨부도면에 의하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도, 제2도 및 제3a도는 항상 석유채굴작업에 사용하기 위한 바지선형태의 선체(11)를 보인 것이다.

홀수선(13)의 하측인 선체(11)의 저부에는 두개의 체장한 탱크(15)(17)가 착설되어있다. 각 탱크(15)(17)는 저부(19)(21)(제3a도)를 가진다. 저부(19)(21)는 수중 하측으로 개방되는 것이 좋으나 구조상의 감도를 높이기 위하여 천공된 판체 또는 창살이 연결된 판체를 복착할 수 있다.

탱크(15)(17)는 각각 잠수되는 구조로서 수직 길이보다 수평길이가 매우 길다. 이러한 장치로서 해수는 탱크로 신속히 채워지거나 탱크로부터 신속히 배수될 수 있다. 특히 탱크는 주기적인 바다의 고유 진동성 횡요동 또는 종요동의 한 싸이클이 행하여지는데 대하여 선체에 요구된 시간보다도 매우 짧은 기간내에 해수가 채워지거나 배수될 수 있도록 구성되어 있다.

제2도에서 보인 바와같이, 선체(11)는 하나의 대칭 종축선(22)를 갖는다. 탱크(15)(17)는 선박(11)의 대칭 종축선(22)의 양측에 일정한 간격을 두고 대칭되게 배치되어 있으며, 제3a도에서 보인 바와 같이 도관(23)으로 연결되어 있다.

도관(23)은 양 탱크 사이에 공기통로를 형성하기 위하여 연속된 개방파이프의 구조로 되어 있다. 도관(23)의 일측단은 연결구를 통하여 탱크(15)의 상면에 연결되고 타측단은 탱크(17)의 상면에 연결된다. 공기 펌프 또는 송풍기(25)와 공기밸브(27)를 포함하는 수단이 도관과 탱크(15)(17)에 공기압력을 가하도록 도관(23)에 연결되어 있다.

도관(23)과 탱크(15)(17)를 폐쇄형 시스템을 구성하며, 그 내부의 공기압력은 요구된 공기압력에 이를 때까지 개방밸브(27)와 작동펌프(25)에 의하여 선택된다. 그후 밸브(27)는 폐쇄된다. 그러나 밸브(27)를 없애거나 개방된 상태로 남겨놓고 공기펌프(25)를 요구된 공기압력이 유지되도록 선택된 수준에서 연속 작동토록 할 수도 있다. 줄기로는 해수가 이후 상세히 설명되는 바와 같이 진동성의 파동중에 탱크에 교호로 채워질 수 있게 될때까지 공기압력이 조절되는 것이 좋다.

제2도에서 보인 바와같이 각 탱크(15)(17)는 점선(29)으로 표시된 중간벽으로 각각 독립된 여섯개의 구획실(A)(B)(C)(D)(E)(F)과, 점선(31)으로 표시된 중간벽으로 각각 독립된 구획실(A')(B')(C')(D')(E')(F')로 구성되어 있고, 각 구획실(A)과 구획실(A'), 또는 구획실(B)과 구획실(B')등이 대칭종축선(22)의 대향측에 일정한 공간을 두고 배치된 상태이다. 이러한 탱크(15)(17)의 부분적인 구획은 탱크내에 용입된 자유수면상의 파력을 최소한으로 줄이도록 작용한다.

각쌍의 구획실은 점선으로 보인 독립된 도관(23)으로 보인 독립된 도관(23)으로 연결되어 있다. 따라서 한쌍의 구획실(A)(A')은 제2도에서 보인 바와 같이 폐쇄형 가압시스템에 연결된다. 공통된 송풍기와 도관배열(도시하지 않았음)은 모든 구획실에 압축공기를 공급하도록 사용될 수 있다.

선체가 기울때에 해수가 선체의 일측에 배설된 탱크내에 채워지고 또한 공기가 채워져 있는 도관의 작용으로 거의 같은 양의 해수가 선체의 반대측 탱크로부터 배출되므로 선체의 복원모멘트가 감소된다. 따라서 제3b도, 제3c 및 제3d도 (펌프(25)와 밸브(27)는도시하지 않았음)에서 보인 바와 같이 탱크(15)(17)의 위치와 크기가 변화될 수 있다. 제3b도에서는 탱크가 선체내의 하부에 설치된 것을 보이고 있다. 이러한 배열은 건조중에 있는 새로운 선체에 적용하는 것이 좋다. 제3a도와 함께 이러한 배열은 근본적인 선체의 구조를 변경할 수 없으므로 현존하는 선체에 부설하는 것이 좋다. 제3d도는 또다른 실시형태를 보인 것으로 탱크(15)(17)가 선체의 외측저부 또는 저부가가까이에 일부가 내측으로 진입구성된 것을 보이고 있다.

이러한 네가지의 모든 구성은 동일한 원리하에 기초를 둔 것으로, 선체가 옆으로 기울때에 물이 하강측의 탱크내로 진입되고 상승된 반대측의 탱크에서는 배출되도록 하는 원리에 기초를 두고 있다. 탱크내의 이러한 평형유지수(平衡維持水)의 이동은 가하여진 토오크와 동일방향으로 작용하는 경사토오크를 유도하므로써 주어진 경사각도에 대하여 요구되는 토오크가 감소된다. 환언하면 복원토오크가 감소되고 횡요동의 고유주기가 길어지는 것이다.

제1도-제3d도의 장치에 있어서 그 작용은 제3a도와 제4도에 의하여 충분히 이해되리라 믿는다. 제3a도에서 보인 바와 같이 선체(11)의 탱크(15)(17)는 최초 공기펌프(25)에 의하여 압력이 가하여져 해수가 안정된 바다에서 각 탱크의 반정도에 수면(35)으로 표시한 바와 같이 채워진다. 선체(11)가 제4도에서 보인 바와 같이 축(22)에 대하여 시계방향으로 횡요동하려고 배출되는 공기는 도관(23)을 통하여 탱크(15)로 이동된다. 탱크(15)내에서 증가하는 공기는 해수를 탱크로부터 배출되게 하고 수면(35)의 수위를 새로운 수위(37)로 낮아지게 한다. 이러한 작동시에 각 밸브(27)는 폐쇄되거나 또는 밸브(27)이 개방되고 펌프가 탱크와 도관내의 공기압력을 일정하게 유지하도록 작용하므로써 탱크(17)로부터의 공기는 탱크(15)로 이동하고 횡요동이 시계반대방향으로 작용할 때에는 탱크(15)에 해수가 채워지고 탱크(17)는 상기 서술된 바와 같은 동일한 방법으로 배수된다.

선체(11)가 시계방향으로 회전하려고 할때에 해수가 탱크(17)에 채워져 선체의 복원모멘트를 감소시킨다. 환언하면, 횡요동이 시작된 후선체가 바로 세워지려는 경향이 둔화되므로써 선체의 횡요동진동이 보다 둔화된다. 선체의 횡요동 주기가 길어지는 것이다. 일반적으로 파동주기 7초인 바다에서는 본 발명장치에 의하여 구성된 선체의 횡요동주기는 약 12초로 길게하는 것이 좋다. 선체의 횡요동주기가 파동주기 보다는 실제로 길므로 선체에 대한 파도의 영향은 크게 줄어든다.

또한 본 발명장치에 의하여 안정된 바다에서 선체의 복원모멘트의 감소는 주기적인 파동을 가지는 바다에서의 횡요동 토오크를 줄일 것이다. 탱크(15)(17)는 공기가 이들내에 송입되었을 때에도 아직은 경심(爛心)의 위치가 높다(즉, 복원모멘트가 작동하려 한다). 주기적인 파도를 갖는 바다에서 항해중에 만약 복원모멘트가 극도로 감소되었을 때는 선체(11)가 전복될 우려가 있는 것으로 만약 선체가 강풍을 만났을때 그 전복 가능성이 크다. 탱크의 높이와 탱크, 예를 들어 탱크(17)내의 정지된 수위가 선택될 수 있으므로 선체가 심하게 횡요동시에 탱크에 가득 해수를 채워넣어 선체를 안정시킬 수 있다. 일단 탱크가 해수로 채워졌을 때 선체의 정상적인 부력은 크게 떨어지고 복원모멘트는 선체의 전복을 방지하는 부가적인 횡요동변위의 기능으로서 신속히 증가된다.

제3c도 및 제3d도에서 보인 탱크의 구조에서, 저부가 개방된 탱크는 뱃전의 외측수중으로 돌출된 형태로 되어 있다. 이들 탱크는 공기로 가압된다. 선체의 횡요동 또는 파도의 영향으로 해수가 탱크내로 상승하거나 하강하게 되어 회복토오크(즉, 복원모멘트)가 감소되고 횡요동의 고유주기가 증가된다. 그러나 이와같은 경우 잠수된 탱크상측에 파도의 영향력으로부터 일어나는 토오크는 선체 그 자체상에서 파력에 의하여 생성된 토오크와 반대가 된다. 이러한 결과는 내부형 탱크 구조에 대하여서와 같이 선체의 파도에 의한 총 토오크를 감소시키는 것이다.

제5도는 본 발명장치에 의한 선체(11)의 감소된 복원모멘트의 효과를 비교 검토한 것으로, 곡선(37)은 안정화되지 않은 선체에 대한 파도곡선의 횡요동 진폭비율을 보인 것이고, 곡선(39)는 본 발명의 원리에 따라 안정화된 선체(11)의 횡요동진폭 특성을 설명한 것이다. 비안정화된 선체는 7초마다 공진(共振) 최대점을 가지는 횡요동 진폭 특성을 가지며, 전형적인 바다에서의 파동도 7초 주기를 가지므로 선체는 안정화없는 그 공진최대점의 최대점(P)에 또는 그 가까이에 횡요동진폭을 가진다.

반대로 안정화된 선체(11)는 12초 주기마다 공진최대점을 가지므로 바다의 전형적인 7초 파동주기보다 긴 12초 주기의 공진최대점을 가지는 것이다. 이와같이 7초 파동에 대하여 안정된 선체는 곡선(39)의 점(S)에서 작용할 것이며, 횡요동진폭은 비안정화된 선체에 있어서의 1/6 진폭보다 작게 감소될 것이다.

선체(11)의 길이는 375 피이트이고, 각 탱크(15)(17)의 길이는 약 275 피이트로서 여섯개의 구획실이 동일크기로 분배되어 있으며, 탱크의 폭은 10-12피이트이고 높이는 6-7피이트이다. 탱크의 구획실을 연결한도관(23)은 그 직경이 대략 3-4 피이트이다.

비록도시한 바와 같은 선체가 본 발명의 원리를 이용하여 안정화된 것이지만, 다른 형태의 선박, 예를 들어 삼각형 또는 사각형의 석유채굴선에도 안정화장치를 제공할 수 있고, 탱크는 선체의 기하학적인 중심에 대하여 대칭적으로 즉 삼각형 선체의 정점 또는 사각형선체의 모오너에 대하여 대칭적으로 배치할 수 있으며, 횡요동과 종요동 모두의 안정화를 위하여 모든 탱크는 공기 압축원에 도관을 통하여 공통되게 연결할 수 있고, 이러한 배열은 횡요동 및 종요동 복원모멘트를 줄일 수 있는 것이다.

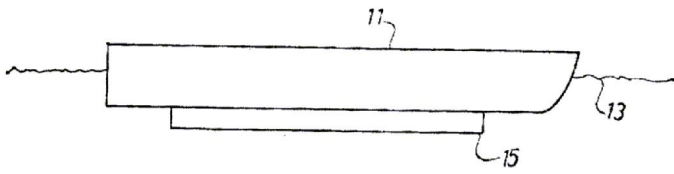
## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

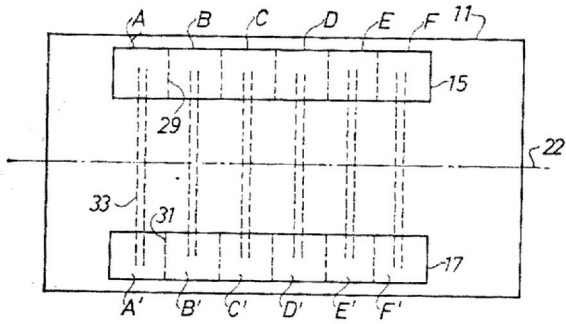
흡수선(13)의 하측에 다수의 탱크(15)(17)가 배설되고 이들 사이에 수동적인 공기통로를 제공하는 도관(23)이 연결되었으며 탱크(15)(17)와 도관(23)을 선택적으로 가압하기 위한 수단(25)(27)이 연결된 선체(11)의 안정화장치에 있어서, 선체(11)의 진동주기중에 탱크(15)(17)에 해수가 채워지거나 배수되도록 탱크(15)(17)의 저부(19)(21)를 개방하여 선체(11)의 복원모멘트를 줄이고 선체(11)의 진동주기를 파도주기 이상으로 연장되게 함을 특징으로 하는 선체의 안정화 장치.

## 도면

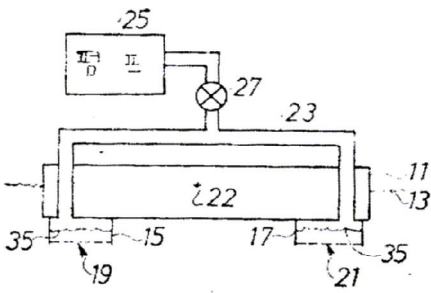
도면1



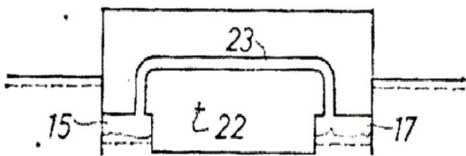
도면2



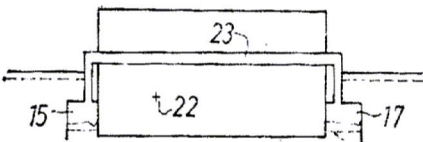
도면3a



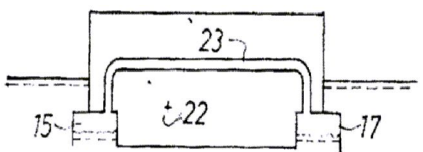
도면3b



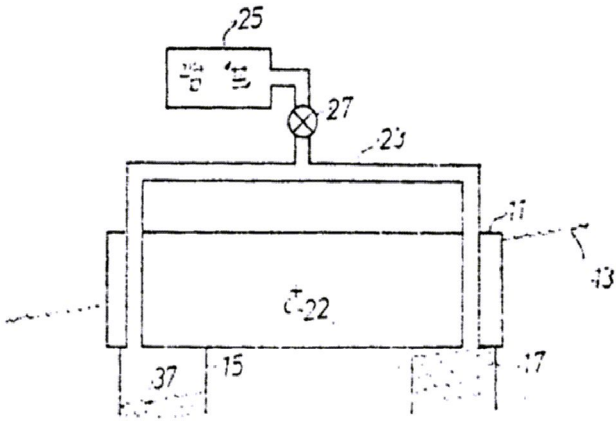
도면3c



도면3d



도면4



도면5

