

명세서

발명의 명칭: 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 해양 플로팅 도크에서 구조물을 제작하고 정도를 관리하기 위해 리지드(rigid)한 안벽 기준으로 지속적인 플로팅 도크 모니터링 및 내부 블록에 대한 효율적 정도 관리를 수행할 수 있는 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 도크(Dock)는 선박을 건조/수리하기 위해서 조선소/항만 등에 건설된 설비로, 수심이 충분한 바다에 면한 곳에 선박의 출입이 가능할 정도의 길이/너비/깊이로 땅을 파서 바다와 연결시키고 측벽(側壁)과 바닥을 철근 콘크리트나 널말뚝으로 보강하고 입구에 도크 게이트(dock gate)를 설치하는 건식 도크(dry dock) 및 단면이凹자 모양인 강철제 상자로 내부에 많은 탱크를 가지며 여기에 물을 넣어 가라앉혀 배를 상자의 오목한 부분에 끌어넣은 다음 펌프로 탱크의 물을 배수하여 배를 실은 채 떠 오르는 플로팅 도크(floating dock)가 있다.
- [3] 도 1은 종래 사용되는 플로팅 도크의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [4] 플로팅 도크는 단면이凹자 모양인 강철제 상자로, 내부에 많은 탱크를 가지고 있다. 여기에 물을 넣어 가라앉히고, 배를 상자의 오목한 부분에 끌어넣은 다음 펌프로 배수하면 독은 배를 실은 채 떠오른다. 즉, 배를 플로팅 도크안에서 만들고, 탱크에 물을 채워 배가 뜨면 배 인도작업이 가능하다.
- [5] 이러한 플로팅 도크는 주로 배를 해안까지 끌고 오지 않고 바다에서 바로 수리를 할 수 있도록 하기 위해 제작되어 사용되고 있다.
- [6] 도크(dock)는 공장에서 조립된 대형 선체블럭을 탑재하여 조립하는 곳으로, 대형 선박 제작을 위한 대형의 도크를 바다 위에 띄어놓고 그 일부분에 대형 선체블럭을 탑재하는 경우 해당 부분에 하중이 집중되어 도크가 뒤틀리는 현상이 발생한다. 선박 건조 시 요구되는 선박의 직진도는 기준오차범위내로 이러한 직진도를 유지해가며 탑재되는 선체블럭들을 조립하여야 하는데, 대형 선체블럭을 단계적으로 탑재하는 경우 상술한 바와 같이 부양식 도크에 발생되는 집중하중에 따른 플로팅 도크의 변형 때문에, 당해 기술분야에서는 플로팅 도크 내에서 드라이 도크에서와 같이 선체블럭을 단계적으 탑재 및 조립하는 방식의 대형 선박 건조는 불가능한 것으로 여겨지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 일 측면에 따르면, 해양 플로팅 도크에서 구조물을 제작하고 정도를 관리하기 위해 리지드(rigid)한 안벽 기준으로 지속적인 플로팅 도크 모니터링을

수행할 수 있고, 또한 내부 블록에 대한 효율적 정도 관리를 수행할 수 있는 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템을 제공한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템은, 도크 내에 구비되며 상기 도크 바닥의 휘어짐 정도를 측정하는 드래프트센서와 상기 도크 외부에 구비되며 상기 도크의 측벽의 상태를 측정하는 촬영부를 포함하는 모니터링부; 상기 도크 내에 구비되며 도크 내에 탑재되는 선체블록의 상태를 실시간으로 계측하는 계측부; 상기 도크 내에 구비되며 상기 도크 내에 탑재되는 선체블록의 영향에 따라 변화하는 상기 도크의 정도를 관리하는 탑재정도관리부; 상기 모니터링부와 상기 계측부에 의해 측정되거나 계측된 정보를 기초로 상기 도크의 현황과 탑재 정도 현황을 분석하고, 분석결과에 따라 상기 탑재정도관리부가 상기 도크의 정도를 관리하도록 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [9] 여기서, 상기 제어부는 상기 모니터링부와 상기 계측부에 의해 측정되거나 계측된 정보를 하나의 기준 좌표로 변환하는 좌표변환부와, 상기 좌표변환부에 의해 변환된 좌표 정보를 근거로 상기 도크의 현황과 탑재 정도 현황을 분석하는 분석부를 포함한다.
- [10] 여기서, 상기 계측부는 상기 선체블록이 상기 도크 내에 탑재되기 전에는 도크 상의 그라운드 마킹 위치와 서포트 레벨값을 계측하고, 상기 선체블록이 상기 도크 내에 탑재되는 중에는 블록정렬을 위해 상기 선체블록을 계측하고, 상기 선체블록이 상기 도크 내에 탑재된 후에는 탑재된 위치를 계측하는 것을 포함한다.
- [11] 여기서, 상기 계측부는 하나 이상 상기 도크 내에 구비되고, 구비되는 각 계측부는 구비된 각 위치를 기준으로 하는 로컬 코디네이터 형태로 상기 도크 내에 탑재되는 선체블록의 상태를 계측하며, 상기 계측부가 계측한 선체블록의 정보를 상기 좌표변환부가 좌표변환 할 수 있도록 상기 도크 외부에 존재하는 기준점(Common Point)를 계측하는 것을 포함한다.
- [12] 여기서, 상기 촬영부는 상기 도크 측벽의 일부를 촬영하며, 상기 도크의 안벽을 기준으로 하는 글로벌 코디네이터 형태로 상기 도크를 촬영하고, 상기 드래프트센서는 상기 도크의 안벽을 기준으로 하는 글로벌 코디네이터 형태로 상기 도크 바닥의 휘어짐 정도를 측정하는 것을 포함한다.
- [13] 여기서, 상기 촬영부는 상기 촬영부가 촬영한 영상을 상기 좌표변환부가 좌표변환할 수 있도록 상기 도크 외부에 존재하는 기준점(Common Point)을 촬영하는 것을 포함한다.
- [14] 여기서, 상기 좌표변환부는 상기 모니터링부가 모니터링한 도크의 정보와 상기 계측부가 계측한 선체블록의 정보의 좌표를 하나의 좌표계로 변환하는 것을 포함한다.

[15] 여기서, 상기 제어부는 상기 모니터링부와 계측부에 의해 측정 또는 계측된 정보가 기설정된 탑재정도기준값을 추종하도록 상기 탑재정도관리부를 제어하는 것을 포함한다.

[16] 여기서, 상기 탑재정도관리부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 도크 바닥면을 발라스팅 컨트롤하는 것을 포함한다.

발명의 효과

[17] 본 발명의 일 측면에 따르면, 리지드(rigid)한 도크의 안벽 기준으로 지속적으로 플로팅 도크를 모니터링하고 도크 내부 블록의 정도 관리를 함으로써 보다 정확하게 플로팅 도크의 상태를 파악할 수 있는 동시에, 보다 정확하게 도크의 발라스팅을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 종래에 실시된 플로팅 도크를 도시한 개념도이다.

[19] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템을 도시한 사시도이다.

[20] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

[21] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 모니터링부를 도시한 사시도이다.

[22] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 광파기를 도시한 사시도이다.

[23] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 탑재 정도 관리 과정을 도시한 개략도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[24] 이하 본 발명의 실시예에 대해 첨부된 도면을 기초로 상세히 설명한다.

[25] 먼저 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 관리 시스템의 구성에 대해 도 2 및 도 3을 통해 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템을 도시한 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

[26] 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 관리 시스템은 계측부로서의 광파기(50), 모니터링부(100), 제어부(200), 탑재정도관리부(300)를 포함한다.

[27] 광파기(50)는 도크(1) 내에 구비되어 도크(1) 내에 탑재되는 선체블록의 상태를 실시간으로 계측한다. 광파기(Electronic Distance Measurement, 50)는 레이저 등의 전자파를 이용하여 측정대상물체와의 거리를 측정하여 측정대상물체의 3차원 위치 등의 측정대상물체의 상태를 파악한다. 여기서 측정대상물체는 도크(1) 내에 탑재되는 선체블록이다.

- [28] 계측부는 광파기(50) 외에도 선체블록의 3차원 위치를 측정할 수 있는 3차원 위치측정기, 레이더레이더 등을 포함할 수 있다.
- [29] 모니터링부(100)는 드래프트센서(110)와 촬영부(130)를 포함한다. 모니터링부(100)는 도크(1)의 현황을 파악한다.
- [30] 드래프트센서(110)는 도크(1) 내에 구비되며 도크 바닥(3)의 휘어짐 정도를 측정한다.
- [31] 촬영부(130)는 하나 이상의 카메라를 포함한다. 또한, 촬영부(130)는 도크 외부(7)에 하나 이상 구비되며 도크(1)의 측벽(5) 상태를 측정한다.
- [32] 제어부(200)는 좌표변환부(230)와 분석부(270)를 포함한다. 또한, 제어부(200)는 모니터링부(100)와 광파기(50)에 의해 측정되거나 계측된 정보를 수신하는데 있어서, 유선 또는 무선 통신 방식을 사용할 수 있다. 즉, LAN망, WIBRO 또는 블루투스 등 하나의 방식에 제한되지 않고 모든 방식이 적용될 수 있다.
- [33] 좌표변환부(230)는 모니터링부(100)와 광파기(50)에 의해 측정되거나 계측된 정보를 하나의 기준 좌표로 변환한다.
- [34] 분석부(270)는 좌표변환부(230)에 의해 변환된 정보를 기초로 도크(1)의 현황과 탑재 정도 현황을 분석한다.
- [35] 또한, 제어부(200)는 분석부(270)의 분석 결과에 따라 탑재정도관리부(300)가 도크(1)의 정도를 관리하도록 제어한다.
- [36] 탑재정도관리부(300)는 도크(1) 내에 구비된다. 또한, 탑재정도관리부(300)는 도크(1) 내에 탑재되는 선체블록의 영향에 따라 변화하는 도크(1)의 정도를 관리한다. 상세하게는 탑재정도관리부(300)는 제어부(200)의 제어신호에 따라 도크 바닥면(3) 또는 도크 측벽(5)의 상태를 변화시킨다.
- [37] 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 구성 중 하나인 모니터링부(100)를 통해 플로팅 도크(1)를 모니터링하는 과정에 대해 도 4를 기초로 설명한다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 모니터링부를 도시한 사시도이다.
- [38] 모니터링부(100)는 선체블록이 도크(1)에 탑재되기 전, 탑재 중, 탑재된 후의 도크장 상태를 파악하기 위한 정보를 제공한다.
- [39] 또한, 모니터링부(100)는 선체블록이 도크(1)에 탑재된 후에 정도 관리를 위한 도크장 바닥의 상태 정보를 제공한다.
- [40] 모니터링부(100)에 포함되는 촬영부(130)는 도크 측벽(5)을 촬영한다. 촬영부(130)는 도크 측벽(5)의 일부 면을 촬영하는데, 일 예로 측벽(5) 모서리의 네 개의 포인트 면을 촬영한다. 측벽(5) 모서리의 네 개의 포인트 면은 도 4에 도시된 바와 같이, 35-1, 35-2, 35-3, 35-4이다.
- [41] 또한, 촬영부(130)는 하나 이상 구비될 수 있는데 도 4에 도시된 바와 같이 두 개로 이루어질 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이 촬영부(130)가 구비되는

경우에는 하나의 촬영부(130a)가 하나의 측벽에 포함되는 두 개의 포인트 면(35-1, 35-2)을 촬영한다. 또한, 다른 하나의 촬영부(130b)가 다른 측벽에 포함되는 두 개의 포인트 면(35-3, 35-4)을 촬영한다.

- [42] 또한, 촬영부(130)는 도크 측벽(5)을 소정의 주기를 갖고 촬영한다. 즉, 소정의 주기로 연속적으로 촬영하여 도크(1)의 상태 변화를 모니터링하는 정보를 제공한다.
- [43] 또한, 촬영부(130)는 도크(1)의 안벽을 기준으로 하는 글로벌 코디네이터 형태(GCS)로 도크(1)를 촬영한다.
- [44] 또한, 촬영부(130)는 촬영한 영상을 제어부(200)의 좌표변환부(230)가 좌표변환할 수 있도록 도크의 외부(7)에 존재하는 기준점(Common Point)(53)을 촬영한다.
- [45] 도크장의 모니터링부(100)는 카메라시스템을 이용하여 도크장을 모니터링 하지만, IGPS, 광파기 등 3차원 장거리 계측장비를 이용하여 응용시스템을 꾸며 계측할 수 있으며, 이때 계측장비 구성 중 발광부에 해당하는 파트는 상대적으로 안정적인 장소(안벽 등)에 설치하고, 계측하고자 하는 곳에 주로 수광부에 해당하는 센서를 설치하여 시스템을 응용하여 구성할 수 있다.
- [46] 모니터링부(100)에 포함되는 드래프트센서(110)는 도크의 바닥면(3)에 설치된다. 또한, 드래프트센서(110)는 도크의 바닥면(3)에 하나 이상 설치될 수 있다. 또한, 드래프트센서(110)는 도크의 바닥면(3)에 균일한 간격을 두고 하나 이상 설치될 수 있다.
- [47] 또한, 드래프트센서(110)는 도크(1)의 안벽을 기준으로 하는 글로벌 코디네이터 형태(GCS)로 도크 바닥의 휘어짐 정도를 측정한다.
- [48] 이상에서 살펴본 모니터링부(100)를 통해 수집된 정보는 통합적인 현황 관리를 위해 제어부(200)에 포함되는 좌표변환부(230)를 통해 하나의 기준 좌표로 변환된다. 구체적으로 드래프트센서(110)와 촬영부(130)에 의해 수집된 도크 정보는 로컬 코디네이터 형태(LCS)이므로, 촬영된 기준점(Common Point)을 기초로 기준 좌표인 글로벌 코디네이터 형태(GCS)로 변환된다.
- [49] 이렇게 변환된 기준 좌표 상의 정보는 다시 제어부(200)의 분석부(270)를 통해 도크(1)의 현황을 나타내는 정보로 변환된다.
- [50] 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 광파기(50)를 통해 도크(1)에 탑재되는 선체블록을 상태를 파악하는 과정에 대해 도 5를 기초로 설명한다.
- [51] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 광파기를 도시한 사시도이다.
- [52] 또한, 광파기(50)는 도크(1) 내에 탑재되는 선체블록(9)의 상태를 파악하기 위해서 다음과 같은 세부 과정을 거친다.
- [53] 먼저, 선체블록(9)이 도크(1) 내에 탑재되기 전에는 도크(1) 상에 수직 수평으로 표시된 기준선인 그라운드 마킹의 그라운드 마킹 위치와 서포트 레벨값을

계측한다. 선체블록(9)이 도크(1)에 탑재되는 중에는 블록정렬을 위해 선체블록(9)을 계측한다. 마지막으로 선체블록(9)이 도크(1)에 탑재된 후에는 탑재된 위치를 계측한다.

- [54] 이러한 과정을 통해 계측되는 정보를 기초로 제어부(200)는 도크(1)에 선체블록(9)이 탑재되는 현황과 조건 등을 파악할 수 있다.
- [55] 구체적으로 광파기(50)는 도크(1) 내에 하나 이상 구비될 수 있다. 도 5에서는 도크(1)에 광파기(50)가 두 개 설치된 것을 도시하고 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 도크(1) 내에 구비되는 각 광파기(50a, 50b)는 각 위치를 기준으로 하는 로컬 코디네이터 형태(LCS)로 도크(1) 내에 탑재되는 선체블록(9)의 상태를 계측하고 있다.
- [56] 이렇게 계측된 선체블록(9)의 상태 정보는 각 광파기(50a, 50b)의 위치를 기준으로 하여 측정된 정보이므로, 통합적인 탑재 현황 및 도크 현황을 분석하기 위해서는 기준 좌표로의 변환이 필요하다.
- [57] 이를 위해 광파기(50)는 계측한 선체블록(9)의 정보를 제어부(200)의 좌표변환부(230)가 좌표변환할 수 있도록 도크 외부(7)에 존재하는 기준점(Common Point)(55)을 계측한다.
- [58] 다음으로, 모니터링부(100)와 광파기(50)에 의해 수집된 도크(1) 및 선체블록(9)의 정보를 바탕으로 도크(1)의 탑재 정도를 관리하는 과정에 대해 도 6을 기초로 설명한다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템의 탑재 정도 관리 과정을 도시한 개략도이다.
- [59] 먼저, 선체블록(9)이 도크(1)에 탑재되면 도크 바닥면(7)은 도 6의 (1)과 같이 변한다. 이러한 상태를 위의 모니터링부(100) 및 광파기(50)를 통해 파악하게 되는데, 도 6의 1)과 같은 정도 분석 과정이다.
- [60] 다음 과정은 탑재 정도 관리 과정인데 제어부(200)의 분석부(270)가 기저장된 도크 바닥면(3)의 CAD정보를 기초로 얼마나 변화하였는지 분석하는 과정이다. 이 과정은 도 6의 2)에 도시되어 있다.
- [61] 탑재 정도 관리 과정이 끝난 후에는 실제 탑재 정도 관리를 하기 전에 분석부(270)가 시뮬레이션을 수행한다. 이러한 과정은 도 6의 3)에 도시된 바와 같다.
- [62] 마지막으로, 시뮬레이션을 거친 분석 데이터를 기초로 제어부(200)가 탑재정도관리부(300)에 제어신호를 전송하고, 탑재정도관리부(300)는 제어부(200)의 제어신호에 따라 탑재정도를 관리한다. 구체적으로 도크 바닥면(3)을 구동시켜 시뮬레이션한 탑재 정도를 유지하도록 한다. 즉, 탑재정도관리부(300)는 제어부(200)의 제어신호에 따라 도크 바닥면(3)을 발라스팅 컨트롤(Ballasting Control)한다. 이 발라스팅 컨트롤은 발라스트 탱크의 밸러스트 수(ballast water)를 조절함으로써 도크 바닥면(3)이 평형을 이루도록 하는 것이다. 이러한 과정은 도 6의 (2)에 도시되어 있다.

청구범위

- [청구항 1] 도크 내에 구비되며 상기 도크 바닥의 휘어짐 정도를 측정하는 드래프트센서와 상기 도크 외부에 구비되며 상기 도크의 측벽의 상태를 측정하는 촬영부를 포함하는 모니터링부;
상기 도크 내에 구비되며 도크 내에 탑재되는 선체블록의 상태를 실시간으로 측정하는 계측부;
상기 도크 내에 구비되며 상기 도크 내에 탑재되는 선체블록의 영향에 따라 변화하는 상기 도크의 정도를 관리하는 탑재정도관리부;
상기 모니터링부와 상기 계측부에 의해 측정되거나 계측된 정보를 기초로 상기 도크의 현황과 탑재 정도 현황을 분석하고, 분석결과에 따라 상기 탑재정도관리부가 상기 도크의 정도를 관리하도록 제어하는 제어부;를 포함하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제어부는 상기 모니터링부와 상기 계측부에 의해 측정되거나 계측된 정보를 하나의 기준 좌표로 변환하는 좌표변환부와, 상기 좌표변환부에 의해 변환된 좌표 정보를 근거로 상기 도크의 현황과 탑재 정도 현황을 분석하는 분석부를 포함하는 해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 계측부는
상기 선체블록이 상기 도크 내에 탑재되기 전에는 도크 상의 그라운드 마킹 위치와 서포트 레벨값을 측정하고,
상기 선체블록이 상기 도크 내에 탑재되는 중에는 블록정렬을 위해 상기 선체블록을 측정하고,
상기 선체블록이 상기 도크 내에 탑재된 후에는 탑재된 위치를 측정하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 계측부는
하나 이상 상기 도크 내에 구비되고,
구비되는 각 계측부는 구비된 각 위치를 기준으로 하는 로컬 코디네이터 형태로 상기 도크 내에 탑재되는 선체블록의 상태를 측정하며,
상기 계측부가 측정한 선체블록의 정보를 상기 좌표변환부가 좌표변환 할 수 있도록 상기 도크 외부에 존재하는

- 기준점(Common Point)를 측정하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 촬영부는
상기 도크 측벽의 일부를 촬영하며,
상기 도크의 안벽을 기준으로 하는 글로벌 코디네이터 형태로
상기 도크를 촬영하고,
상기 드래프트센서는 상기 도크의 안벽을 기준으로 하는 글로벌
코디네이터 형태로 상기 도크 바닥의 휘어짐 정도를 측정하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 촬영부는 상기 촬영부가 촬영한 영상을 상기 좌표변환부가
좌표변환할 수 있도록 상기 도크 외부에 존재하는
기준점(Common Point)을 촬영하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 좌표변환부는
상기 모니터링부가 모니터링한 도크의 정보와 상기 계측부가
계측한 선체블록의 정보의 좌표를 하나의 좌표계로 변환하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제어부는
상기 모니터링부와 계측부에 의해 측정 또는 계측된 정보가
기설정된 탑재정도기준값을 추종하도록 상기 탑재정도관리부를
제어하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.
- [청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 탑재정도관리부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 도크
바닥면을 발라스팅 컨트롤하는
해양 플로팅 도크 탑재 정도 관리 시스템.