

명세서

발명의 명칭: 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법

기술분야

- [1] 본 발명은, 동일 드라이도크 내에서 동종 또는 이종의 선박 건조시에, 진수선박과 부분진수선박을 동시에 건조하면서 진수선박의 반출시에 부분진수선박을 균형을 유지한 상태에서 안정적으로 미부양시킬 수 있고, 부분진수선박의 건조단계에 상응하여 상이하게 강제주수하여 진수선박의 진수에 영향을 주지 않을 수 있는, 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 주지하는 바와 같이, 효율적인 대형선박건조를 위해 드라이도크방식(건조도크방식)에 의해 선박을 건조하는데, 드라이도크에서 선박블록을 건조하고 드라이도크에 해수를 유입시켜 선박을 부양시켜 안벽으로 인양하여 반출한다.
- [3] 한편, 드라이도크내의 여유공간을 활용하여 진수선박과 부분진수선박을 동시에 건조하도록 하는 탠덤공법이 적용되고 있다.
- [4] 예를 들어, 초대형 컨테이너선의 진수선박과 VLCC의 부분진수선박의 탠덤공법 적용시에, 드라이도크 내로의 해수 유입시 부분진수선박의 격벽이 형성된 화물탱크구역의 부력으로 인해 선미끝단쪽으로 불균형하게 기울어져 부양되어서, 터그선박에 의한 진수선박의 인양시에 터그선박의 스크류회전에 의해 부분진수선박을 지지하는 반목이 쓰러져 부분진수선박이 전도될 가능성이 있어서, 초대형 컨테이너선의 진수선박과 부분진수선박을 동시에 건조할 수 없는 한계가 있다.
- [5] 이와 같은 한계를 해소하기 위한 선행기술로서, 한국 등록특허공보 제10-0796410호가 개시되어 있는데, 종래의 탠덤 건조공법에 적용되는 침수공법은, 도크내에서 탠덤건조공법에 의해 선박블록을 건조하는 단계와, 침수 대상선박에 주엔진, 꼬리 및 중간 축, 선미블록, 래싱 브리지 또는 해치커버의 주요탑재물을 설치하는 단계와, 진수선박 부양시 침수 대상선박의 카고/홀드 발라스트 및 일부 이중 바닥 탱크에 물을 자연 유입하여 선박을 동일위치에 침수시키는 단계와, 진수선박의 예인후 침수된 선박건조를 진행하는 단계로 구성되어, 탑재물량을 모두 탑재 후 선체를 침수시켜 선체이동없이 동일 위치에서 건조를 완료하도록 한다.
- [6] 하지만, 부분진수선박에 주요탑재물이 탑재된 상태에서, 진수선박 부양을 위해 유입되는 물에 의해 카고/홀드 발라스트 및 일부 이중 바닥 탱크로 자연 유입시켜 부분진수선박을 침수시키는데, 도 1에 도시된 바와 같이, 진수선박을 진수하기 전에 부분진수선박에 주요탑재물 탑재를 모두 완료한 후에만

가능하여, 진수선박의 건조가 완료된 상태에서 부분진수선박의 건조단계에 따라 진수선박의 인양시기가 지연되는 문제점이 있고, 도크 내로 자연 유입된 물, 즉 해수에 의해 부분진수선박을 침수시켜 염분 및 염소에 의한 선체 부식 가능성이 있고, 선체부식방지를 위한 선행공정 또는 후행공정을 수반하여 공기가 지연되는 문제점이 있다.

- [7] 이에, 부분진수선박의 건조단계와 무관하게 진수선박을 인양하도록 하여 공기지연을 최소화하고, 부분진수선박의 침수를 대비한 선체부식을 최소화할 수 있는 개선된 탠덤공법이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 사상이 이루고자 하는 기술적 과제는, 부분진수선박의 건조단계와 무관하게 진수선박을 인양하도록 하여 공기지연을 최소화하고, 부분진수선박의 침수를 대비한 선체부식을 최소화할 수 있는, 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [9] 전술한 목적을 달성하고자, 본 발명은, 동일 드라이도크 내에서 1열 또는 2열로 복수의 동종 또는 이종의 선박블록을 각각 건조하되, 도크헤드 인접영역에서 부분진수선박의 선각공사를 수행하고, 도크게이트 인접영역에서 진수선박의 선각부분공사를 수행하는 단계; 상기 부분진수선박 내부로 펌프를 통해 강제주수하는 단계; 상기 드라이도크의 도크게이트를 개방하여 해수를 유입시켜 상기 진수선박을 부양시키고, 상기 부분진수선박을 미부양시키는 단계; 부양된 상기 진수선박을 상기 도크게이트 외부 안벽으로 반출하는 단계; 상기 도크게이트를 폐쇄하여 상기 드라이도크로부터 해수를 배수하는 단계; 및 동일위치에서 상기 부분진수선박에 대한 잔여 선각부분공사를 수행하는 단계;를 포함하는, 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법을 제공한다.
- [10] 여기서, 상기 부분진수선박의 부력을 상쇄하고 COG와 균형을 유지하도록, 상기 부분진수선박의 격벽이 형성된 카고탱크 내부에 상기 펌프를 통해 청수 또는 해수를 강제주수할 수 있다.
- [11] 이때, 상기 부분진수선박의 데크하우스 및 엔진케이싱의 탑재시에는, 상기 엔진케이싱 인접 좌우 한쌍의 SCO탱크에 각각 강제주수하고, 상기 부분진수선박의 데크하우스 및 엔진케이싱의 미탑재시에는, 상기 엔진케이싱 인접 좌우 한쌍의 SCO탱크에 각각 대부분 강제주수하고, 좌우 한쌍의 슬롭탱크에 각각 나머지 강제주수할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 SCO탱크 및 상기 슬롭탱크에 청수 또는 해수를 강제주수할 수 있다.
- [13] 또한, 해수의 강제주수시, 해수담수화장치를 통해 염분 및 염소를 제거한 후 주수할 수 있다.

- [14] 또한, 상기 진수선박 반출위치에 후속선박의 선각부분공사를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 발명에 의하면, 별도로 청수 또는 해수를 강제주수하여 선체부식을 최소화하면서 부분진수선박을 미부양시키며, 동일 드라이도크 내에서 동종 또는 이종의 선박 건조시에, 진수선박과 부분진수선박을 동시에 건조하면서 진수선박의 반출시에 부분진수선박을 균형을 유지한 상태에서 안정적으로 미부양시킬 수 있으며, 부분진수선박의 건조단계에 상응하여 상이하게 강제주수하여 진수선박의 진수에 영향을 주지 않을 수 있고, 탠덤공법에 의해 공기를 단축하면서 대형건조선박을 연속적으로 건조가능하도록 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 종래기술에 의한 탠덤 건조공법에 적용되는 침수공법을 예시한 것이다.
 [17] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법의 순서도를 도시한 것이다.
 [18] 도 3은 도 2의 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법이 구현된 드라이도크를 개략적으로 도시한 것이다.
 [19] 도 4는 도 2의 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법이 적용된 부분진수선박의 선미 단면구조를 도시한 것이다.
 [20] 도 5는 도 3의 드라이도크에서의 미부양 탠덤 공법의 공정 흐름도를 각각 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [22] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법은, 전체적으로, 선각공사 및 선각부분공사 수행 단계(S110)와, 강제주수 단계(S120)와, 해수 유입 단계(S130)와, 진수선박 반출 단계(S140)와, 해수 배수 단계(S150)와, 잔여 선각부분공사 수행 단계(S160)와, 후속선박 선각부분공사 수행 단계(S170)로 구성되어서, 선박을 연속적으로 탠덤 건조가 가능하도록 하는 것을 요지로 한다.
- [23] 구체적으로, 도 2 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 실시예에 의한 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박건조공법을 상술하면 다음과 같다.
- [24] 우선, 선각공사 및 선각부분공사 수행 단계(S110)에서는, 도 3 및 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 동일 드라이도크 내에서 1열 또는 2열로 복수의 동종 선박 또는 이종 선박의 선박블록을 각각 건조하되, 도크헤드(dock head) 인접영역에서

부분진수선박의 선각공사를 수행하고, 도크게이트(dock gate) 인접영역에서 진수선박의 선각부분공사를 수행한다.

- [25] 여기서, 진수선박 또는 부분진수선박은 특별히 제한되지는 않으나, 초대형 원유운반선(VLCC; Very Large Crude oil Carrier), 초대형 컨테이너선, LNG운반선, LNG추진선 또는 화학제품운반선의 대형건조선박 등일 수 있고, 500m 이상의 길이를 갖는 동일 드라이도크 내에서 1열로 또는 2열로 400m 전후의 전장(LOA; Length Of Overall)을 갖는 진수선박과 120m 전후의 전장을 갖는 부분진수선박을 동시에 건조할 수 있다.
- [26] 참고로, 도크헤드와 부분진수선박간의 간격 및 도크게이트와 진수선박간의 거리는 5m 전후의 간격을 필요로 하고, 부분진수선박과 진수선박간의 거리는 10m 전후의 간격을 필요로 한다.
- [27] 후속하여, 강제주수 단계(S120)에서는, 도 3에 도시된 바와 같이, 부분진수선박 내부로 펌프(P)를 통해 강제적으로 주수하여 도크 내로의 해수 유입시에 부분진수선박, 즉 부분진수선박의 선수부가 자체부력에 의해 부양되지 않도록 한다.
- [28] 즉, 수온과 염분과 수압에 따라 가변되는 해수 밀도에 의한 부분진수선박의 부력을 상쇄하고 COG와 균형을 유지하도록, 부분진수선박의 격벽이 형성된 카고탱크(cargo tank) 내부에 펌프(P)를 통해 청수 또는 해수를 강제주수하여서 부분진수선박이 제위치에서 블록전도방지를 위한 반목(support)으로부터 부양되지 않도록 한다.
- [29] 한편, 도 4를 참조하면, 강제주수시에, 부분진수선박의 데크하우스(D/H; Deck House)(A) 및 엔진케이싱(engine casing)(B)의 탑재시에는, 부분진수선박의 선수부 즉, 엔진케이싱(B) 인접 좌우 한쌍의 SCO탱크(SCO TK(P),(S))에 각각 강제주수하되, VLCC기준으로, 각각 8000톤 전후해서 주수하여 부분진수선박의 선수부가 부양되지 않도록 하면서 선미의 후단으로 치우친 COG와 균형을 이루도록하여 선미의 전후가 불균형하게 기울어져 부분부양되지 않도록 한다. 예컨대, No.5 SCO TK(P)에는 8000톤을 주수하고, No.5 SCO TK(S)에는 7,950톤을 주수하여 총 15,950톤을 주수할 수 있다.
- [30] 또는, 부분진수선박의 데크하우스(A) 및 엔진케이싱(B)의 미탑재시에는, 탑재시에 비해 COG가 선미 후단으로 덜 치우쳐, 엔진케이싱(B) 인접 좌우 한쌍의 SCO탱크에 각각 대부분 강제주수하고, 좌우 한쌍의 슬롭탱크(SLOP TK(P),(S))에 각각 나머지 강제주수하되, VLCC기준으로, 좌우 한쌍의 SCO탱크에 각각 7000톤 전후해서 주수하고 좌우 한쌍의 슬롭탱크에 각각 800톤 전후해서 주수하여 선미가 부양되지 않도록 하면서 선미의 후단으로 상대적으로 덜 치우친 COG와 균형을 이루도록하여 선미의 전후가 불균형하게 기울어져 부분부양되지 않도록 한다. 예컨대, No.5 SCO TK(P,S)에 각각 7100톤을 주수하고, SLOP TK(P)에는 860톤을 주수하고 SLOP TK(S)에는 750톤을 주수하여 총 15810톤을 주수할 수 있다.

- [31] 여기서, SCO탱크 및 슬롭탱크에 펌프(P)를 통해서 청수 또는 해수를 강제주수할 수 있는데, 해수의 강제주수시에는, 염분 및 염소에 의한 선체의 부식을 최소화하기 위해 해수담수화장치를 통해 염분 및 염소를 제거한 후 주수할 수도 있다.
- [32] 이에, 부분진수선박의 건조단계에 상응하여, 상이한 방식으로 청수 또는 해수를 강제주수하여 부분진수선박의 균형을 유지한 상태에서 안정적으로 미부양시키고, 진수선박의 진수에 영향을 주지 않아 공기지연을 최소화할 수 있다.
- [33] 참고로, 펌프(P)는 드라이도크에 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 부분진수선박에 탑재되어 강제주수하도록 할 수 있고, 슬롭탱크는 각종 탱크 클리닝 후에 형성되는 기름과 해수의 혼합물 또는 기관실에서 흘러나오는 폐유의 유성혼합물을 저장하여 보관하는 탱크로서, 기름에 의한 해양오염을 방지하고 화물류 손실분을 감소시키는 목적으로 배치된다.
- [34] 후속하여, 해수 유입 단계(S130)에서는, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 드라이도크의 도크게이트를 개방하여 해수를 유입시켜 진수선박을 부양시키고, 부분진수선박을 제위치에서 미부양시킨다.
- [35] 후속하여, 진수선박 반출 단계(S140)에서는, 도 3 및 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 부양된 진수선박을 터그선박에 의해 도크게이트 외부 안벽으로 인양하여 반출한다.
- [36] 후속하여, 해수 배수 단계(S150)에서는, 도크게이트를 폐쇄하여 드라이도크로부터 해수를 배수한다.
- [37] 후속하여, 잔여 선각부분공사 수행 단계(S160)에서는, 도 5의 (d)에 도시된 바와 같이, 부분진수선박으로 강제주수된 청수 또는 해수를 배수하고, 침수된 동일위치에서 부분진수선박에 대한 나머지 잔여 선각부분공사를 수행하여 진수선박을 건조한다.
- [38] 후속하여, 후속선박 선각부분공사 수행 단계(S170)에서는, 도 5의 (d)에 도시된 바와 같이, 진수선박 반출위치에 후속선박의 선각부분공사를 수행한다.
- [39] 따라서, 전수한 바와 같은 드라이도크 미부양 탠덤 공법을 적용한 선박 건조공법의 구성에 의해서, 종래기술의 침수공법에 의한 진수선박 부양을 위해 자연유입된 해수에 의해 주요 탑재물이 탑재된 부분진수선박을 침수시키는 것과 대비하여, 별도로 청수 또는 해수를 강제주수하여 선체부식을 최소화하면서 부분진수선박을 미부양시키며, 동일 드라이도크 내에서 동종 또는 이종의 선박 건조시에, 진수선박과 부분진수선박을 동시에 건조하면서 진수선박의 반출시에 부분진수선박을 균형을 유지한 상태에서 안정적으로 미부양시킬 수 있으며, 부분진수선박의 건조단계에 상응하여 상이하게 강제주수하여 진수선박의 진수에 영향을 주지 않을 수 있고, 탠덤공법에 의해 공기를 단축하면서 대형건조선박을 연속적으로 건조가능하도록 할 수 있다.
- [40] 이상, 본 발명을 도면에 도시된 실시예를 참조하여 설명하였다. 그러나, 본

발명은 이에 한정되지 않고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명과 균등한 범위에 속하는 다양한 변형예 또는 다른 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 이어지는 특허 청구 범위에 의해 정해져야 할 것이다.