



- (51) 국제특허분류:  
C02F 1/78 (2006.01) C02F 7/00 (2006.01)  
B63B 13/00 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/009341
- (22) 국제출원일: 2012년 11월 7일 (07.11.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2012-0117862 2012년 10월 23일 (23.10.2012) KR
- (71) 출원인: 선보공업주식회사 (SUNBO INDUSTRIES CO., LTD) [KR/KR]; 604-826 부산시 사하구 다대동 1517-2, Busan (KR). 주식회사 디섹 (DSEC CO., LTD) [KR/KR]; 600-816 부산시 중구 중앙동 4가 74-1, Busan (KR).
- (72) 발명자: 최금식 (CHOI, Kum Sik); 604-783 부산시 사하구 다대동 롯데캐슬 물운대아파트 307-701, Busan (KR). 이영만 (LEE, Young Man); 448-534 경기도 용인시 수지구 신봉동 911 LG 자이 210-1903 호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 135-933 서울시 강남구 역삼동 823-14 신원빌딩 8층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

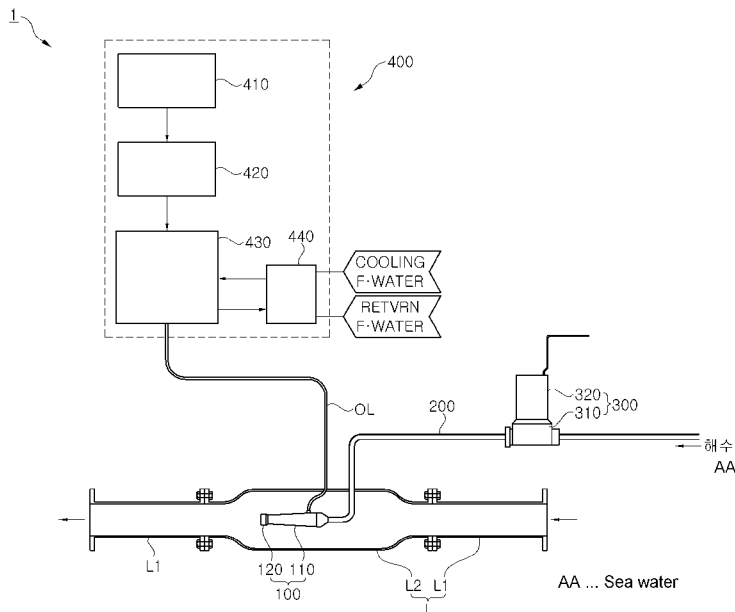
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SHIP BALLAST WATER TREATMENT SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 선박의 밸러스트수 처리시스템



(57) Abstract: A ship ballast water treatment system is disclosed. The ship ballast water treatment system according to the present invention comprises: an ozone bubble unit provided inside a conduit through which ballast water flows, for turning supplied ozone into bubbles; a flow channel for sea water supply, which is a separate line not diverging from the conduit, and a side part of which is connected to the ozone bubble unit so as to supply sea water to the ozone bubble unit; and a sea water pumping unit provided in the flow channel for sea water supply, for pumping sea water into the ozone bubble unit.

(57) 요약서: 선박의 밸러스트수 처리시스템이 개시된다. 본 발명의 선박의 밸러스트수 처리시스템은, 밸러스트수(ballast water)가 흐르는 도관의 내부에 마련되며 공급되는 오존을 버블화시키는 오존 버블부; 도관에서 분기되지 않은 별개의 라인이며, 오존 버블부에 일측부가 연결되어 해수(sea water)를 오존 버블부로 공급시키는 해수 공급 유로; 및 해수 공급 유로에 마련되며, 해수를 오존 버블부로 펌핑시키는 해수펌핑부를 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 선박의 밸러스트수 처리시스템

#### 기술분야

- [1] 본 발명은, 선박의 밸러스트수 처리시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 선박의 안정성 및 복원성을 향상시키기 위하여 선박의 내부에 해수를 유입하여 저장하는 복수의 밸러스트 탱크(ballast tank) 내에 적재되는 밸러스트수를 살균 처리하는 선박의 밸러스트수 처리시스템에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] LNG 운반선, LPG 운반선, 컨테이너선, 화물선, 탱커선 등의 선박은 화물을 적재하여 이동하는 것이 일반적이므로 화물이 적재된 상태를 감안하여 선박의 설계가 이루어 진다. 따라서 선박에서 화물을 하역한 이후에는 선박의 무게중심이 상승되어 선박의 안정성에 문제가 발생할 수 있다.
- [3] 즉 선박에서 화물을 하역함으로써 홀수(배가 물위에 떠 있을 때 물에 잠겨있는 부분의 깊이를 말한다)가 얕아진 경우에는 항해 중에서의 호깅(hogging, 선박의 양끝부분에 화물을 집중하여 실으면 선박의 양끝부분이 부력보다 더 무거워 밀므로 처지면서 선박의 중앙부가 위로 솟아올라 선박이 위로 볼록하게 휘는 현상을 말한다)의 정도가 커지고 선체에 부가되는 전단력 및 새로 굽힘모멘트가 커진다.
- [4] 또한 항해 중에 뱃바닥이 파도에 부딪혀 충격을 받는 슬래밍(slamming)현상이 생기고, 프로펠러가 모두 잠기지 않고 수면 상으로 노출되어 추진성능이 저하되거나 프로펠러 및 주요 기관의 부하변동이 증대되는 프로펠러 레이싱이 발생하며, 키가 충분히 수몰될 수 없어 조종성능이 악화되는 문제가 발생한다.
- [5] 따라서 이러한 문제점을 고려하여 LNG 운반선, LPG 운반선, 컨테이너선, 화물선, 탱커선들의 선박의 경우 선박의 안정성 및 복원성을 향상시키기 위하여 선박의 내부에 해수를 유입하여 저장하는 복수의 밸러스트 탱크를 설치한다. 여기서 밸러스트 탱크 내에 적재되는 물을 밸러스트수라 한다.
- [6] 밸러스트수는 선적되는 화물의 양에 따라 선박의 홀수와 트림(trim, 배의 앞뒤 경사를 말함)을 안정적으로 조정하는 역할을 한다. 전술한 바와 같이 화물이 모두 하역된 상태에서 밸러스트수를 적재하지 않는다면 선박 자체의 중량만으로는 충분한 홀수를 유지할 수 없다.
- [7] 따라서 선수가 수면 위로 심하게 들리거나 선박의 추진장치가 물속에 충분히 잠기지 않아 선수 슬래밍, 추진 성능저하, 조정성능저하들이 문제를 초래하게 되므로 선박의 경우 밸러스트수의 사용이 필수적으로 요구된다.
- [8] 그러나 선박에 밸러스트수를 구비하는 경우에도 문제점이 있다. 밸러스트 탱크내로 밸러스트수를 유입 및 유출시키는 과정에서 미생물이나 해양 생물에 의한 해양오염이 발생할 수 있다.

- [9] 즉 제1국에서 유입된 밸러스트수가 전혀 다른 환경의 제2국 해양에 배출되는 경우 제1국의 각종 이물질, 미생물, 세균 그 밖의 유기물질 등이 제2국의 해양 생태계를 교란시킬 위험이 발생하게 된다.
- [10] 이러한 위험을 고려하여 밸러스트수에 포함된 유해균의 전파를 막기 위하여 2009년부터는 99% 이상 살균하여 배수하도록 밸러스트수 처리 침전물에 관한 국제규정이 강화되었다. 이와 같이 밸러스트수 처리 침전물 국제규정이 강화됨에 따라 밸러스트수 처리에 어려움이 가중되고 있으며 아울러 밸러스트수 처리 장치에 관한 다양한 기술개발이 이루어지고 있다.
- [11] 종래 기술의 일 실시 예 중 여과방식을 이용한 밸러스트수 처리 장치의 경우 장치내에 플랑크톤 등의 수중 생물이 침전된다. 침전된 수중 생물을 세척하기 위하여 장치를 모두 분리한 후 세척을 수행하는 과정을 수행하여야 하므로 세척공정이 복잡하고 일부 플랑크톤 이외에 미세한 유해 세균 등을 제거할 수 없다는 문제점이 있다.
- [12] 또한 해수를 전기 분해하여 생성된 차아 염소산나트륨을 밸러스트수에 주입하여 밸러스트수를 처리하는 장치의 경우 간접식 방법으로 전체의 미생물을 처리하지 않고 일부만 처리하기 때문에 살균효율이 떨어질 수 있고 살균물질을 제어 하는 것이 용이하지 않은 문제점이 있다.
- [13] 나아가 여과장치와 전기분해장치를 각각 별개로 구비하여 밸러스트수를 처리하는 장치의 경우 여러 가지 단계의 처리장치로 구성되어 있어 작동 메카니즘이 지나치게 복잡하고 처리공간이 많이 필요하다.
- [14] 또한 이 방법은 간접식 방법으로 전체의 미생물을 처리하지 않고 일부만 처리하기 때문에 살균 효율이 떨어지고 살균 물질의 제어가 곤란한 문제점이 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [15] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 밸러스트 도관에 오존을 직접 공급할 수 있는 직관 주입 방식이며 동시에 오존을 버블화하여 밸러스트수에 효율적으로 용해시킬 수 있는 선박의 밸러스트수 처리시스템을 제공하는 것이다.

### 과제 해결 수단

- [16] 본 발명의 일 측면에 따르면, 밸러스트수(ballast water)가 흐르는 도관의 내부에 마련되며 공급되는 오존을 버블화시키는 오존 버블부; 상기 도관에서 분기되지 않은 별개의 라인이며, 상기 오존 버블부에 일측부가 연결되어 해수(sea water)를 상기 오존 버블부로 공급시키는 해수 공급 유로; 및 상기 해수 공급 유로에 마련되며, 상기 해수를 상기 오존 버블부로 펌핑시키는 해수펌핑부를 포함하는 선박의 밸러스트수 처리시스템이 제공될 수 있다.
- [17] 상기 오존 버블부는, 상기 해수 공급 유로의 상기 일측부가 연결되며 공급되는

상기 오존을 상기 해수를 이용하여 마이크로 버블화시키는 버블 노즐; 및 상기 버블 노즐의 배출구에 마련되어 버블화된 상기 오존을 확산시키는 확산부를 포함할 수 있다.

- [18] 상기 도관은, 주 도관; 및 상기 주 도관의 사이에 탈착 가능하게 결합되는 커넥팅 도관을 포함하고, 상기 오존 버블부는 상기 커넥팅 도관에 마련될 수 있다.
- [19] 상기 커넥팅 도관의 양단부는 상기 주 도관과 동일한 직경을 갖되 중심부는 상기 양단부 보다 직경이 커서 버블화된 상기 오존을 확산시킬 수 있는 환경을 제공할 수 있다.
- [20] 상기 오존 버블부는 상기 커넥팅 도관의 상기 중심부에 배치될 수 있다.
- [21] 상기 해수펌핑부는, 상기 해수 공급 유로에 마련되는 펌프; 및 상기 펌프에 마련되어 상기 펌프를 구동시키는 모터를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 오존은 상기 선박의 데크에 마련되는 오존발생부에서 공급되며, 상기 오존발생부는, 데크(deck)에 마련되며 공급되는 공기를 이용하여 산소를 발생시키는 산소발생기; 데크에 마련되며 상기 산소발생기에서 발생된 산소가 저장되는 산소저장탱크; 및 데크에 마련되며 상기 산소저장탱크에서 공급되는 산소를 이용하여 오존을 발생시키는 오존발생기를 포함할 수 있다.
- [23] 상기 산소발생기, 상기 산소저장탱크 및 상기 오존발생기는 상기 데크에 마련되는 컨테이너의 내부에 설치될 수 있다.
- [24] 상기 오존발생기에서 발생된 오존은 이중관을 통하여 상기 오존 버블부로 공급될 수 있다.
- [25] 또한 본 발명의 다른 측면에 따르면, 선박의 밸러스트수 처리시스템에 있어서, 밸러스트수가 흐르는 도관의 일부를 착탈 가능하게 결합시키며, 상기 도관의 일부의 내부에 공급되는 오존을 해수를 이용하여 마이크로 버블화시키는 오존 버블부를 마련하되 상기 해수는 상기 도관에서 분기되지 않은 별도의 라인을 통해 공급되는 것을 특징으로 하는 선박의 밸러스트수 처리시스템이 제공될 수 있다.

### **발명의 효과**

- [26] 본 발명의 실시예들은, 밸러스트수가 흐르는 도관에 오존을 버블화하여 직접 공급하므로 밸러스트수를 효율적으로 살균할 수 있고, 밸러스트수가 흐르는 도관이 아닌 별개의 라인을 통해 해수를 공급하여 오존을 버블화하므로 일정한 속도로 일정한 양의 오존을 버블화할 수 있다.

### **도면의 간단한 설명**

- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박의 밸러스트수 처리시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [28] 도 2는 도 1에 도시된 선박의 밸러스트수 처리시스템에서 오존발생부가 데크에 마련된 상태를 개략적으로 도시한 평면도이다.

- [29] 도 3은 도 1에 도시된 주요부를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [30] 도 4는 도 1에 도시된 선박의 밸러스트수 처리시스템에서 오존발생부의 설치 위치와 이중관을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 사용 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [33] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박의 밸러스트수 처리시스템을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 선박의 밸러스트수 처리시스템에서 오존발생부가 데크에 마련된 상태를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 3은 도 1에 도시된 주요부를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 4는 도 1에 도시된 선박의 밸러스트수 처리시스템에서 오존발생부의 설치 위치와 이중관을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [35] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 선박의 밸러스트수 처리시스템(1)은, 밸러스트수(ballast water)가 흐르는 도관(L)의 내부에 마련되며 공급되는 오존을 버블화시키는 오존 버블부(100)와, 도관(L)에서 분기되지 않은 별개의 라인이며 오존 버블부(100)에 일측부가 연결되어 해수(sea water)를 오존 버블부(100)로 공급시키는 해수 공급 유로(200)와, 해수 공급 유로(200)에 마련되며 해수를 오존 버블부(100)로 펌핑시키는 해수펌핑부(300)와, 선박의 데크(D)에 마련되는 오존발생부(400)를 구비한다.
- [36] 오존 버블부(100)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 도관(L)의 내부에 마련되어 공급되는 오존을 해수를 이용하여 마이크로 버블화시킴과 더불어 마이크로 버블화된 오존이 밸러스트수에 넓은 면적으로 용해될 수 있도록 확산 배출시키는 역할을 한다.
- [37] 본 실시 예에서 오존 버블부(100)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 해수 공급 유로(200)의 일측부가 연결되며 공급되는 오존을 해수를 이용하여 마이크로 버블화시키는 버블 노즐(110)과, 버블 노즐(110)의 배출구에 마련되어 버블화된 오존을 확산시키는 확산부(120)를 포함한다.
- [38] 오존 버블부(100)의 버블 노즐(110)에는, 도 3에 도시된 바와 같이, 오존 공급 유로(OL)가 탈착 가능하게 결합되고, 오존 발생부(도 2 참조)에서 생성된 오존은 오존 공급 유로(OL)를 통해 버블 노즐(110)의 내부로 유입된다.
- [39] 본 실시 예에서 버블 노즐(110)의 내부에는, 오존 공급 유로(OL)와 연통되는 오존 유로(미도시)와, 해수 공급 유로(200)와 연통되는 해수 유로(미도시)가

마련된다.

[40] 또한, 오존 유로와 해수 유로가 만나는 영역의 해수 유로에는 다른 영역 보다 유로가 좁은 병목부(미도시)가 마련되고, 이 병목부에서 음압이 발생되어 공급되는 오존은 오존 유로에서 해수 유로로 흡입되어 마이크로 버블화된 후 해수와 함께 배출구로 배출된다.

[41] 나아가 버블 노즐(110)의 배출구에는 복수의 미세홀을 갖는 버블막(미도시)이 마련될 수 있고, 이 버블막을 통과하면서 오존은 마이크로 버블화는 촉진될 수 있다.

[42] 오존 버블부(100)의 확산부(120)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 버블 노즐(110)의 배출구에 마련되며, 해수 유로와 연결되는 부분의 내부 유로는 해수 유로의 직경과 같으나 버블 노즐(110)의 배출구로부터 멀어지는 방향의 내부 유로는 해수 유로의 직경 보다 크게 마련되어 마이크로 버블화된 오존을 확산시킨다.

[43] 본 실시 예에서 전술한 오존 버블부(100)는 일 실시예에 지나지 않으며, 본 출원시에 공지되어 있는 다른 버블 노즐로 대체가 가능하고, 확산부(120) 없이 버블 노즐(110)만을 사용할 수도 있다.

[44] 한편 본 실시 예에서 밸러스트수가 흐르는 도관(L)은, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 주 도관(L1)과, 주 도관(L1)의 사이에 탈착 가능하게 결합되는 커넥팅 도관(L2)을 포함하고, 오존 버블부(100)는 커넥팅 도관(L2)의 중심부에 마련될 수 있다.

[45] 그리고 커넥팅 도관(L2)의 양단부는, 도 3에 도시된 바와 같이, 주 도관(L1)과 동일한 직경을 갖되 그 중심부의 직경(D)은 양단부의 직경(d) 보다 크게 마련될 수 있다. 이 경우 커넥팅 도관(L2)의 중심부로 유입되는 밸러스트수의 유속이 감소되므로 마이크로 버블화된 오존의 확산을 더 촉진시킬 수 있는 이점이 있다.

[46] 또한 주 도관(L1)과 커넥팅 도관(L2)이 서로 접촉하는 영역에는 플랜지가 각각 마련될 수 있고, 플랜지를 통하여 주 도관(L1)과 커넥팅 도관(L2)은 상호 볼트 결합될 수 있다.

[47] 나아가 오존 버블부(100), 해수 공급 유로(200), 해수펌핑부(300), 오존 공급 유로(OL)의 설치 및 결합의 편의를 위해서 커넥팅 도관의 상측부 영역의 일부를 절개하여 탈착 가능하게 볼트 결합할 수도 있다.

[48] 해수 공급 유로(200)는, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 일단부가 버블 노즐(110)에 연결되어 해수를 버블 노즐(110)로 공급시키는 것으로서, 도관(L)에서 분기되지 않은 별개의 라인이다.

[49] 그 결과 도관(L)의 내부에 있는 밸러스트수의 양이나 유속 등에 영향을 받지않으면서 버블 노즐(110)에 일정 속도로 일정한 양의 해수를 공급할 수 있으므로, 마이크로화된 오존 버블의 생성을 일정하게 할 수 있는 이점이 있다.

[50] 구체적으로, 마이크로 버블을 생성하기 위해 도관(L) 내부의 밸러스트수를 이용하거나 도관(L)에서 분기되는 라인을 이용하는 경우 마이크로 오존 버블의 생성량이나 생성 속도는 도관(L) 내부의 밸러스트수에 의존하게 된다.

- [51] 따라서 도관(L)의 내부에 벨러스트수가 부족하게 채워지는 경우 버블 노즐(110)로 유입되는 벨러스트수의 양에도 한계가 있어 요구되는 마이크로 오존 버블을 생성할 수 없을 수도 있고, 생성되는 마이크로 오존 버블의 양도 적을 수도 있다.
- [52] 하지만 본 실시 예는 전술한 바와 같이 도관(L)과는 별개의 라인인 해수 공급 유로(200)에 의해 안정적이고 정확성이 높게 해수를 공급할 수 있으므로 마이크로화된 오존 버블의 생성을 일정하게 할 수 있다.
- [53] 그리고 해수 공급 유로(200)의 타단부는 시체스트(sea chest, 미도시)나 시크로스에 연결될 수 있다.
- [54] 해수펌핑부(300)는 공급되는 해수를 빠른 속도로 버블 노즐(110)로 공급하는 것으로서, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 해수 공급 유로(200)에 마련되는 펌프(310)와, 펌프(310)의 상측부에 마련되어 펌프(310)를 구동시키는 모터(320)를 포함한다.
- [55] 오존발생부(400)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 데크(D)에 마련되며 오존을 발생시켜 오존 버블로 공급하는 것으로서, 오존발생부(400)를 데크(D)에 마련하는 경우 종래의 선박 내부에 설치하는 경우에 발생하는 협소한 면적으로 인해 작업이 까다로운 문제점을 해결할 수 있고, 비상 시 유독 가스가 선체의 내부가 아닌 데크(D)의 개방된 영역인 대기중으로 희석되므로 안전상에도 문제가 없는 이점이 있다.
- [56] 또한 본 실시 예에서 오존발생부(400)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 컨테이너(C)의 내부에 설치될 수 있고, 이 경우 작업이 용이하며 설치 이동이 자유로운 이점이 있다.
- [57] 오존발생부(400)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 데크(D)에 마련되며 공급되는 공기를 이용하여 산소를 발생시키는 산소발생기(410)와, 데크(D)에 마련되며 산소발생기(410)에서 발생된 산소가 저장되는 산소저장탱크(420)와, 데크(D)에 마련되며 산소저장탱크(420)에서 공급되는 산소를 이용하여 오존을 발생시키는 오존발생기(430)와, 오존을 발생시키는 과정에서 발생하는 열을 냉각시키는 수냉각기(440)와, 전술한 구성(410~440)을 제어하는 컨트롤 패널(450)을 포함한다.
- [58] 오존발생기(430)는, 전극사이에 유리나 세라믹 같은 유전체를 끼우고 산소를 불어넣고 전극에 고압(6kv~15kv)을 가하여 방전 공간에서의 반응에 의하여 오존을 발생시키는 무성방전방식에 의해 오존을 발생시킬 수 있다.
- [59] 오존발생기(430)에서 생성된 오존가스는 벨러스트수가 흐르는 도관(L)에 170g/cm<sup>3</sup>의 농도, 1L/min의 유량 및 2mg/L의 주입량을 갖도록 공급될 수 있다.
- [60] 본 실시 예에서 오존발생기(430)는 오존을 발생시키는 과정에서 발생하는 열을 냉각시키기 위해, 도 1에 도시된 바와 같이, 수냉각기(440, water chiller)를 이용하여 오존발생기(430)를 냉각시킬 수 있다. 수냉각기(440)는 냉각된 청수(fresh water)를 이용하여 냉각 기능을 할 수 있고, 열교환된 후 온도가 상승된

청수는 쿨러를 통해 재냉각될 수 있다.

- [61] 그리고 오존발생기(430)에서 밸브된 오존은 오존 공급 유로(OL)를 통해 선저에 배치된 오존 버블부(100)로 연결되는 데, 오존 공급 유로(OL)는 밀폐된 공간을 통과하게 된다. 오존의 특성 상 오존을 이송하는 관에는 부식의 우려가 있으므로, 본 실시 예는 하나의 관에 부식이 발생되더라도 나머지 관으로 오존의 누설을 방지할 수 있도록, 도 4에 도시된 바와 같이, 오존을 이송하는 오존 공급 유로(OL)를 이중관으로 할 수 있다.
- [62] 또한 오존 공급 유로(OL)에는 적어도 하나의 밸브(미도시)가 마련될 수 있고, 이 밸브는 제어부(미도시)에 의해서 개폐될 수 있다. 나아가 도관(L)의 내부에는 버블의 발생량을 측정할 수 있는 버블 센서(미도시)가 적어도 하나 마련될 수 있고, 제어부는 버블 센서에서 측정되는 버블량을 기초로 하여 오존 공급 유로(OL)에 마련되는 적어도 하나의 밸브의 개폐 정도와 펌프(310)의 동력을 조절할 수 있다.
- [63] 도 5는 본 발명의 사용 상태를 개략적으로 도시한 도면이다. 이하에서 도 5를 참조하여 본 실시 예의 사용 상태를 간략히 설명한다.
- [64] 오존발생부(400)에서 생성된 오존은 오존 공급 유로(OL)를 통해 오존 버블부(100)로 공급된다. 오존 버블부(100)는 공급되는 오존을 해수 공급 유로(200)에서 공급되는 해수를 이용하여 마이크로 버블화시킨다.
- [65] 또한 오존 버블부(100)는 마이크로 버블화된 오존이 벨러스트수에 넓은 면적으로 용해될 수 있도록 마이크로 버블화된 오존을 확산시킨다. 이러한 오존의 확산은 커넥팅 도관(L2)의 중심부 직경이 주 도관(L1)의 직경 보다 커서 벨러스트수의 유입 속도 감소로 더 효율적으로 확산됨을 알 수 있다.
- [66] 그리고 본 실시 예는 오존 버블부(100)에서의 오존 발생이 도관(L)을 흐르는 벨러스트수가 아닌 해수 공급 유로(200)에 의해 이루어지므로 도관(L) 내부의 벨러스트수의 양이나 유속에 영향을 받지 않아 일정한 속도로 일정한 양의 마이크로 버블화된 오존을 생성할 수 있는 이점이 있다.
- [67] 이상에서 살펴 본 바와 같이 본 실시예는 벨러스트수가 흐르는 도관에 오존을 버블화하여 직접 공급하므로 벨러스트수를 효율적으로 살균할 수 있고, 벨러스트수가 흐르는 도관이 아닌 별개의 라인을 통해 해수를 공급하여 오존을 버블화하므로 일정한 속도로 일정한 양의 오존을 버블화할 수 있는 이점이 있다.
- [68] 이와 같이 본 발명은 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정 예 또는 변형 예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 밸러스트수(ballast water)가 흐르는 도관의 내부에 마련되며 공급되는 오존을 버블화시키는 오존 버블부; 상기 도관에서 분기되지 않은 별개의 라인이며, 상기 오존 버블부에 일측부가 연결되어 해수(sea water)를 상기 오존 버블부로 공급시키는 해수 공급 유로; 및 상기 해수 공급 유로에 마련되며, 상기 해수를 상기 오존 버블부로 펌핑시키는 해수펌핑부를 포함하는 선박의 밸러스트수 처리시스템.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 오존 버블부는, 상기 해수 공급 유로의 상기 일측부가 연결되며 공급되는 상기 오존을 상기 해수를 이용하여 마이크로 버블화시키는 버블 노즐; 및 상기 버블 노즐의 배출구에 마련되어 버블화된 상기 오존을 확산시키는 확산부를 포함하는 선박의 밸러스트수 처리시스템.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 도관은, 주 도관; 및 상기 주 도관의 사이에 탈착 가능하게 결합되는 커넥팅 도관을 포함하고, 상기 오존 버블부는 상기 커넥팅 도관에 마련되는 것을 특징으로 하는 선박의 밸러스트수 처리시스템.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 커넥팅 도관의 양단부는 상기 주 도관과 동일한 직경을 갖되 중심부는 상기 양단부 보다 직경이 커서 버블화된 상기 오존을 확산시킬 수 있는 환경을 제공하는 것을 특징으로 하는 선박의 밸러스트수 처리시스템.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 오존 버블부는 상기 커넥팅 도관의 상기 중심부에 배치되는 것을 특징으로 하는 선박의 밸러스트수 처리시스템.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 해수펌핑부는, 상기 해수 공급 유로에 마련되는 펌프; 및 상기 펌프에 마련되어 상기 펌프를 구동시키는 모터를 포함하는 선박의 밸러스트수 처리시스템.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,

상기 오존은 상기 선박의 데크에 마련되는 오존발생부에서  
공급되며,  
상기 오존발생부는,  
데크(deck)에 마련되며 공급되는 공기를 이용하여 산소를  
발생시키는 산소발생기;  
데크에 마련되며 상기 산소발생기에서 발생된 산소가 저장되는  
산소저장탱크; 및  
데크에 마련되며 상기 산소저장탱크에서 공급되는 산소를  
이용하여 오존을 발생시키는 오존발생기를 포함하는 선박의  
밸러스트수 처리시스템.

[청구항 8]

청구항 7에 있어서,  
상기 산소발생기, 상기 산소저장탱크 및 상기 오존발생기는 상기  
데크에 마련되는 컨테이너의 내부에 설치되는 것을 특징으로 하는  
선박의 밸러스트수 처리시스템.

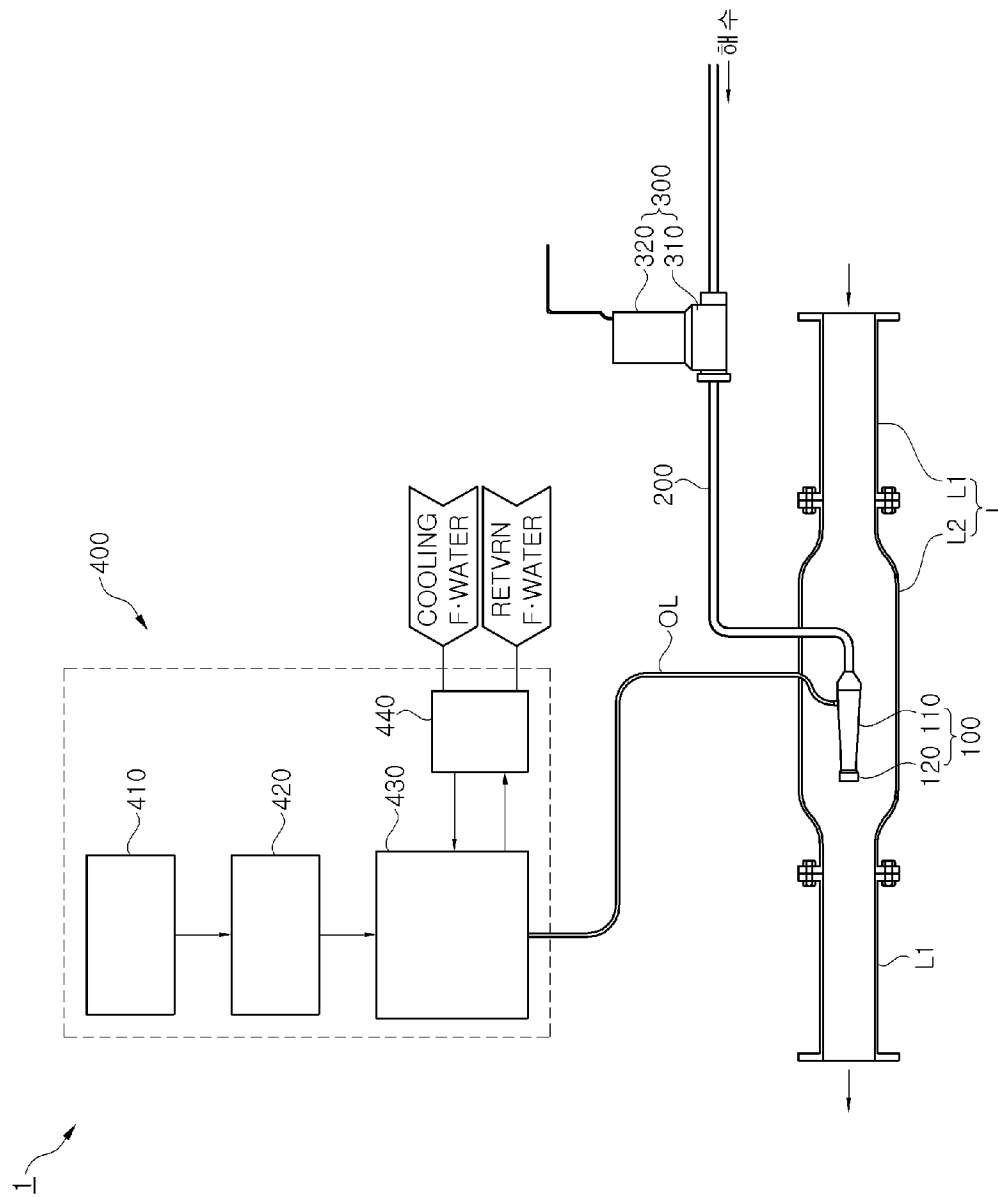
[청구항 9]

청구항 7에 있어서,  
상기 오존발생기에서 발생된 오존은 이중관을 통하여 상기 오존  
버블부로 공급되는 것을 특징으로 하는 선박의 밸러스트수  
처리시스템.

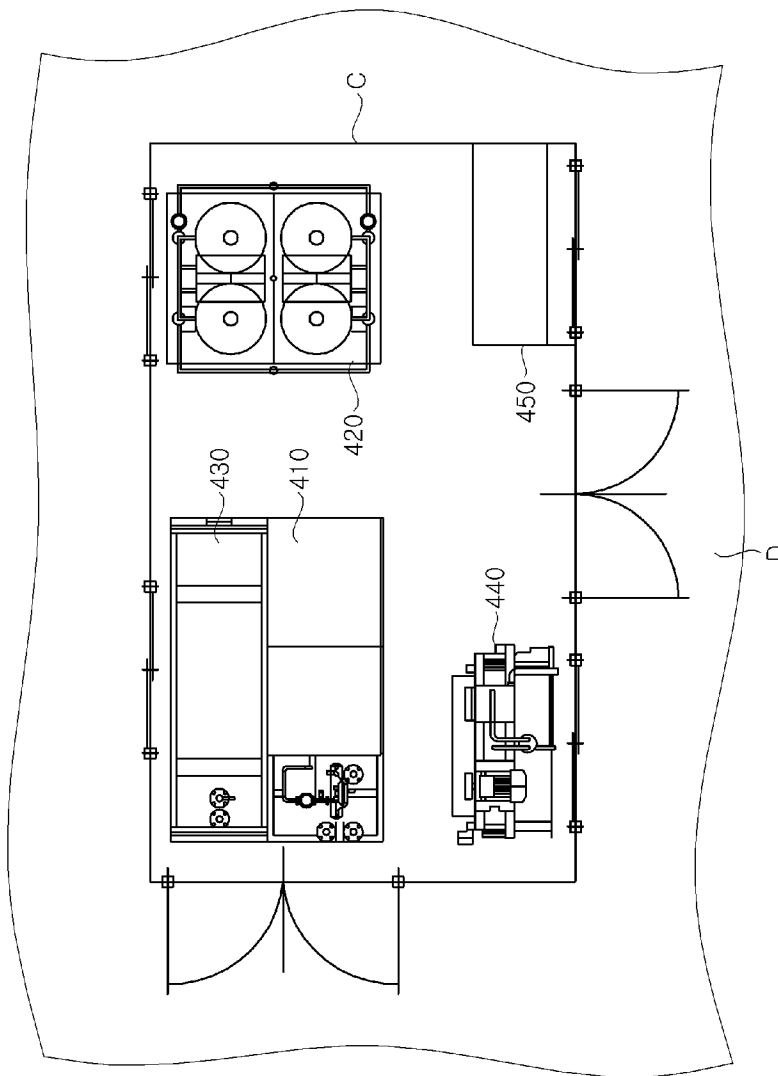
[청구항 10]

선박의 밸러스트수 처리시스템에 있어서,  
밸러스트수가 흐르는 도관의 일부를 착탈 가능하게 결합시키며,  
상기 도관의 일부의 내부에 공급되는 오존을 해수를 이용하여  
마이크로 버블화시키는 오존 버블부를 마련하되 상기 해수는 상기  
도관에서 분기되지 않은 별도의 라인을 통해 공급되는 것을  
특징으로 하는 선박의 밸러스트수 처리시스템.

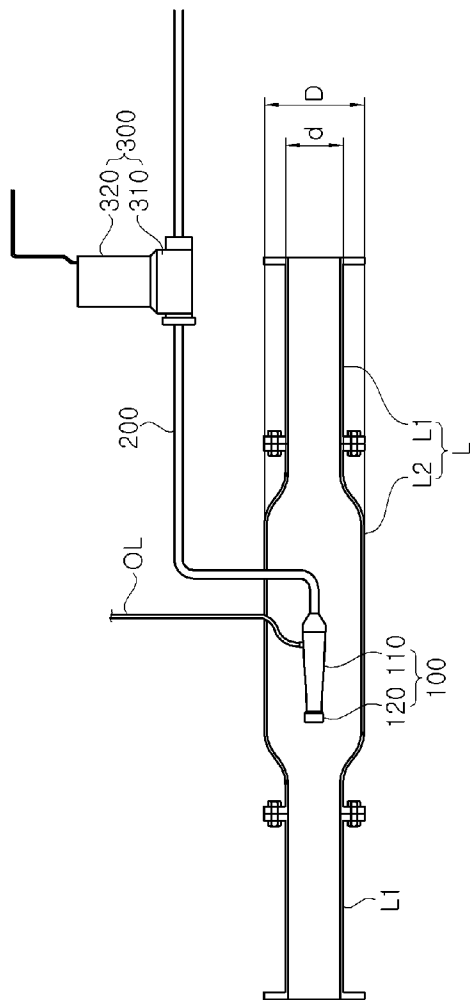
[Fig. 1]



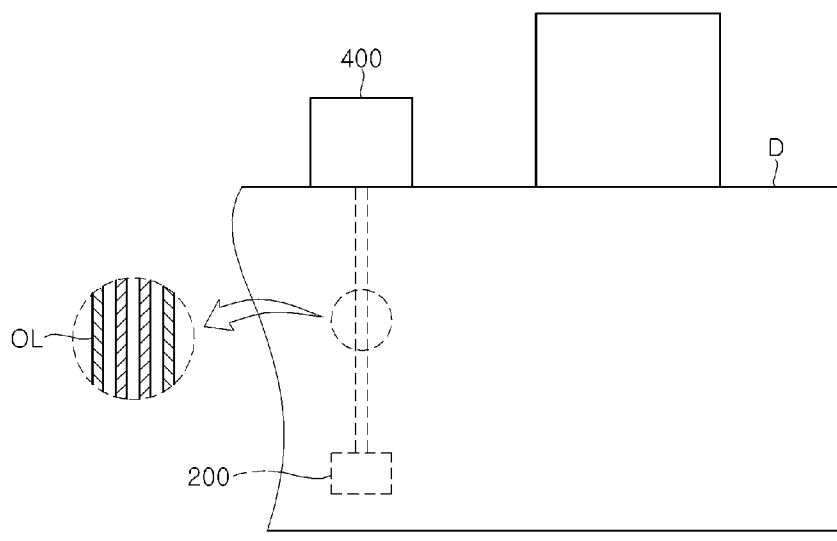
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2012/009341****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C02F 1/78(2006.01)i, B63B 13/00(2006.01)i, C02F 7/00(2006.01)i, B01F 3/04(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C02F 1/78; C02F 1/74; C02F 1/50; B63B 13/00; B01F 3/04; B01F 5/06; C02F 1/461; B01D 61/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: ballast water, pipe, ozone, bubble, sea water, flow path, pumping

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2009-125681 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO., LTD.)<br>Abstract, paragraphs [0028][0031][0036], figures (1,2) | 1-10                  |
| A         | KR 10-2012-0012019 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS)<br>Claims (1,2,4,13 and 15), pages (10,11)    | 1-10                  |
| A         | KR 10-0775238 B1 (NK CO., LTD.)<br>Claim (2)                                                                  | 1-10                  |
| A         | JP 2006-263563 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO., LTD.)<br>Claim (1), abstract                                    | 1-10                  |
| A         | KR 10-0802889 B1 (NK CO., LTD.)<br>Claim (3)                                                                  | 1-10                  |
| A         | JP 2006-263505 A (GLOBAL TRUST:KK)<br>Claims (1,2), abstract, figures (3,5)                                   | 1-10                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**21 MARCH 2013 (21.03.2013)**

Date of mailing of the international search report

**03 APRIL 2013 (03.04.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2012/009341**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| JP 2009-125681 A                          | 11.06.2009          | JP 4885829 B2           | 29.02.2012          |
| KR 10-2012-0012019 A                      | 09.02.2012          | KR 10-1191147 B1        | 15.10.2012          |
| KR 10-0775238 B1                          | 28.11.2007          | NONE                    |                     |
| JP 2006-263563 A                          | 05.10.2006          | NONE                    |                     |
| KR 10-0802889 B1                          | 13.02.2008          | NONE                    |                     |
| JP 2006-263505 A                          | 05.10.2006          | NONE                    |                     |

| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><br><b><i>C02F 1/78(2006.01)i, B63B 13/00(2006.01)i, C02F 7/00(2006.01)i, B01F 3/04(2006.01)i</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                          |        |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|----------------------------|--------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|----------------------------------------------------------------|------|---|---------------------------------------|------|---|-------------------------------------------------------------------|------|---|---------------------------------------|------|---|-------------------------------------------------------------|------|
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>C02F 1/78; C02F 1/74; C02F 1/50; B63B 13/00; B01F 3/04; B01F 5/06; C02F 1/461; B01D 61/02<br><br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br><br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 벨러스트수, 도관, 오존, 버블, 해수, 유로, 펌핑                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                          |        |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| <b>C. 관련 문헌</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">카테고리*</th> <th style="width:70%;">인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th style="width:20%;">관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2009-125681 A (MITSUI ENG &amp; SHIPBUILD CO., LTD.)<br/>요약, 문단[0028][0031][0036], 도면(1,2)</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>KR 10-2012-0012019 A (한국기계연구원)<br/>청구(1,2,4,13,15)항, 페이지(10,11)</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>KR 10-0775238 B1 (주식회사 엔케이)<br/>청구(2)항</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2006-263563 A (MITSUI ENG &amp; SHIPBUILD CO., LTD.)<br/>청구(1)항, 요약</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>KR 10-0802889 B1 (주식회사 엔케이)<br/>청구(3)항</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2006-263505 A (GLOBAL TRUST:KK)<br/>청구(1,2)항, 요약, 도면(3,5)</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                          |        | 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 | A | JP 2009-125681 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO., LTD.)<br>요약, 문단[0028][0031][0036], 도면(1,2) | 1-10 | A | KR 10-2012-0012019 A (한국기계연구원)<br>청구(1,2,4,13,15)항, 페이지(10,11) | 1-10 | A | KR 10-0775238 B1 (주식회사 엔케이)<br>청구(2)항 | 1-10 | A | JP 2006-263563 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO., LTD.)<br>청구(1)항, 요약 | 1-10 | A | KR 10-0802889 B1 (주식회사 엔케이)<br>청구(3)항 | 1-10 | A | JP 2006-263505 A (GLOBAL TRUST:KK)<br>청구(1,2)항, 요약, 도면(3,5) | 1-10 |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                               | 관련 청구항 |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2009-125681 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO., LTD.)<br>요약, 문단[0028][0031][0036], 도면(1,2) | 1-10   |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2012-0012019 A (한국기계연구원)<br>청구(1,2,4,13,15)항, 페이지(10,11)                           | 1-10   |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-0775238 B1 (주식회사 엔케이)<br>청구(2)항                                                    | 1-10   |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2006-263563 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO., LTD.)<br>청구(1)항, 요약                        | 1-10   |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-0802889 B1 (주식회사 엔케이)<br>청구(3)항                                                    | 1-10   |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2006-263505 A (GLOBAL TRUST:KK)<br>청구(1,2)항, 요약, 도면(3,5)                              | 1-10   |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                          |        |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌</p> <p>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌</p> <p>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌</p> <p>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌</p> <p>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌</p> <p>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.</p> <p>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.</p> <p>“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌</p> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                          |        |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2013년 03월 21일 (21.03.2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 국제조사보고서 발송일<br><b>2013년 04월 03일 (03.04.2013)</b>                                         |        |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,<br>4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 심사관<br>이동욱<br>전화번호 82-42-481-8163<br>                                                    |        |       |                            |        |   |                                                                                          |      |   |                                                                |      |   |                                       |      |   |                                                                   |      |   |                                       |      |   |                                                             |      |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌           | 공개일        |
|-----------------------|------------|------------------|------------|
| JP 2009-125681 A      | 2009.06.11 | JP 4885829 B2    | 2012.02.29 |
| KR 10-2012-0012019 A  | 2012.02.09 | KR 10-1191147 B1 | 2012.10.15 |
| KR 10-0775238 B1      | 2007.11.28 | 없음               |            |
| JP 2006-263563 A      | 2006.10.05 | 없음               |            |
| KR 10-0802889 B1      | 2008.02.13 | 없음               |            |
| JP 2006-263505 A      | 2006.10.05 | 없음               |            |