



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0057541

(43) 공개일자 2017년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 33/18 (2006.01) *B63B 13/00* (2006.01)

B63J 4/00 (2006.01) *G01N 1/10* (2006.01)

G01N 1/14 (2006.01) *G01N 1/20* (2006.01)

G01N 1/34 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 33/18 (2013.01)

B63B 13/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0160794

(22) 출원일자 2015년11월17일

심사청구일자 2015년11월17일

(71) 출원인

(주)티피에스엔지니어링

울산광역시 남구 변영로166번길 17 (달동)

(72) 발명자

심창호

울산광역시 중구 남외1길 20 삼환나우빌2단지 10
4동 101호

임정운

울산광역시 북구 달천로 103-20, 301동 302호 (달천동, 달천아이파크2차)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인!

이재만

전체 청구항 수 : 총 7 항

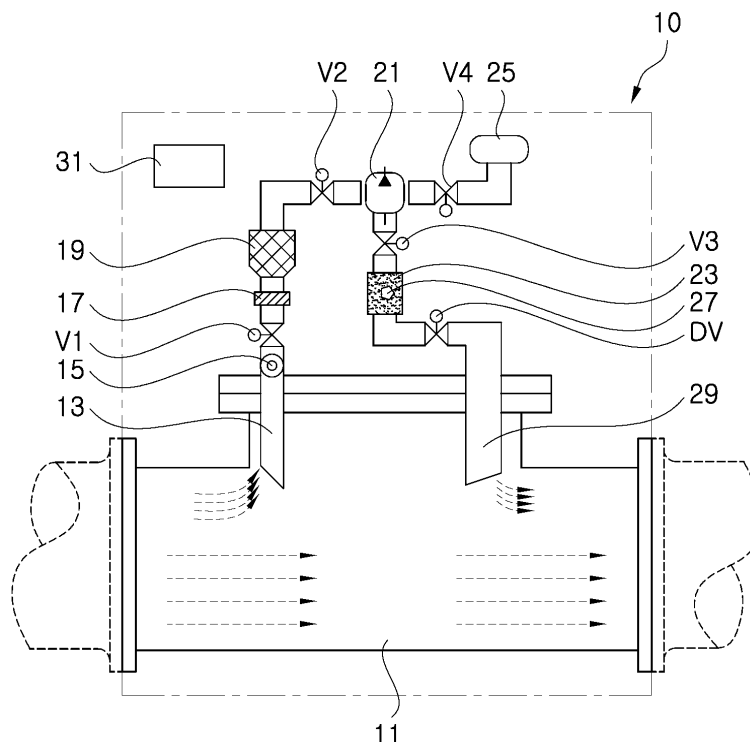
(54) 발명의 명칭 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치 및 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치 및 측정 방법에 관한 것으로, 총 잔류산화물 농도 측정 장치는, 배관에 흐르는 평형수가 유입되는 공급노즐; 상기 배관에 흐르는 평형수를 상기 공급노즐로 유입되도록 압력을 조정하는 압력조정기; 상기 공급노즐을 통해 유입된 평형수에 포함된 이물질을 제거하기 위한

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



스트레이너; 상기 공급노즐을 통해 유입된 평형수를 저장하는 비이커; 평형수의 잔류산화물 농도를 측정하기 위해 평형수를 수용하는 큐벳; 상기 비이커에 저장된 평형수를 상기 큐벳으로 이송시키는 펌프; 상기 큐벳에 수용된 평형수의 잔류산화물 농도를 측정하는 측정센서; 및 상기 큐벳에서 상기 잔류산화물 농도의 측정이 완료된 평형수를 배출하는 배출노즐을 포함한다. 본 발명에 의하면, 본 발명에서 총 잔류산화물 농도를 측정하기 위해 배관에서 시료수를 직접 채취하기 때문에 시료수가 이송되는 과정에서 변질되는 것을 방지할 수 있어, 보다 정확하게 총 잔류산화물 농도를 측정할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

B63J 4/002 (2013.01)

G01N 1/2035 (2013.01)

G01N 1/34 (2013.01)

G01N 2001/1031 (2013.01)

G01N 2001/1445 (2013.01)

G01N 2001/2064 (2013.01)

(72) 발명자

정익진

경기도 화성시 메타폴리스로 47-7, 1801호 (반송동, 서해더블루)

정용만

경상남도 김해시 장유로 362, 202동 1402호 (신문동, 장유2차쌍용예가)

명세서

청구범위

청구항 1

배관에 흐르는 평형수가 유입되는 공급노즐;

상기 배관에 흐르는 평형수를 상기 공급노즐로 유입되도록 압력을 조정하는 압력조정기;

상기 공급노즐을 통해 유입된 평형수에 포함된 이물질을 제거하기 위한 스트레이너;

상기 공급노즐을 통해 유입된 평형수를 저장하는 비이커;

평형수의 잔류산화물 농도를 측정하기 위해 평형수를 수용하는 큐벳;

상기 비이커에 저장된 평형수를 상기 큐벳으로 이송시키는 펌프;

상기 큐벳에 수용된 평형수의 잔류산화물 농도를 측정하는 측정센서; 및

상기 큐벳에서 상기 잔류산화물 농도의 측정이 완료된 평형수를 배출하는 배출노즐을 포함하는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 큐벳에 수용된 평형수에 혼합되는 반응시약을 보관하는 시약보관부를 더 포함하되,

상기 시약보관부는, 상기 큐벳으로의 공기 유입을 차단하고 상기 큐벳에 수용된 평형수의 역류를 방지하기 위해 상기 반응시약을 상기 큐벳의 상측으로부터 하측 방향으로 공급하는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 압력조정기와 스트레이너 사이에 배치되는 제1 밸브;

상기 비이커와 펌프 사이에 배치되는 제2 밸브;

상기 펌프와 큐벳 사이에 배치되는 제3 밸브;

상기 시약보관부와 큐벳 사이에 배치되는 제4 밸브; 및

상기 큐벳과 배출노즐 사이에 배치되는 드레인 밸브를 더 포함하는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 압력조정기, 펌프, 측정센서, 제1 내지 제4 밸브 및 드레인 밸브의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함하는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 총 잔류산화물 농도 측정 장치는 상기 배관과 일체형으로 구성되어, 복수의 배관 사이에 끼워 맞춰질 수 있는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치.

청구항 6

배관을 흐르는 평형수가 공급노즐로 유입되도록 제어부가 압력조정기를 동작시키는 단계;

상기 공급노즐을 통해 평형수가 유입되면, 유입된 평형수를 비이커에 저장하기 위해 상기 제어부가 제1 밸브를 개방하는 단계;

평형수에 대해 잔존산화물 농도를 측정하기 위해 상기 제어부가 펌프를 작동시켜 측정을 위한 큐벳으로 상기 비이커에 저장된 평형수를 이송시키는 단계;

상기 큐벳으로 이송된 평형수의 잔존산화물 농도를 측정하기 위해 상기 제어부가 측정센서를 작동시키는 단계;

상기 측정센서에서 측정된 정보가 상기 제어부로 전송되는 단계; 및

상기 큐벳에서 평형수의 잔존산화물 농도의 측정이 완료되면, 측정이 완료된 평형수를 상기 배관으로 배출하기 위해 제어부가 상기 비이커와 펌프 사이에 배치된 제2 밸브, 상기 펌프와 큐벳 사이에 배치된 제3 밸브 및 상기 큐벳과 평형수가 배출되는 배출노즐 사이에 배치된 드레인 밸브를 개방하는 단계를 포함하는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 비이커에 저장된 평형수를 이송시키는 단계 이후에, 상기 큐벳으로 이송된 평형수에 반응시약을 투약하기 위해 상기 제어부가 상기 펌프와 반응시약이 보관된 시약보관부 사이에 배치된 제4 밸브를 개방하는 단계를 더 포함하고,

상기 반응시약은 상기 제4 밸브를 통해 상기 큐벳으로 투약되는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치 및 측정 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선박평형수를 처리할 때 발생하는 총 잔류산화물의 농도를 연속적으로 측정하기 위한 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치 및 측정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 선박은 화물의 선적 및 하역을 할 때, 선박의 무게중심 변동을 줄이고 안전한 항해를 할 수 있도록 선박에 밸러스트 탱크가 구비되고, 밸러스트 탱크에 평형수(ballast water)를 유입시켜 운항한다.

[0003] 그런데, 평형수에는 각종 해양생물이나 병원균 등이 포함될 수 있기 때문에 평형수와 함께 유입된 특정 해역의 해양 생물이나 병원균이 다른 해역으로 유출될 수 있어 환경과 생태계를 교란시키는 부작용이 발생할 수 있다. 그에 따라 국제해사기구(IOC)는 2004년 평형수의 유입과 유출시, 평형수에 포함된 해양 생물이나 병원균을 정화 및 살균 처리하도록 엄격히 규정하는 협약을 제정하였다.

[0004] 그에 따라 평형수를 정화하고 살균하기 위해 일반적으로 밸러스트 탱크에 유입되는 해수를 전해조에 통과시켜 차아염소산나트륨을 발생시켜 정화/살균하는 방법이 보편적이다.

[0005] 총 잔류산화물을 측정하는 센서(total residual oxidant sensor)는 전기분해 장치를 이용하는 선박 평형수 처리 장치의 일부로, 총 잔류산화물의 농도를 측정하여 정류기의 전류량 및 중화제 투입량을 제어할 수 있도록 결정

하는 역할을 한다.

- [0006] 하지만, 종래에 총 잔류산화물 측정센서를 이용하여 총 잔류산화물을 측정하는 기술은, 샘플수가 측정센서가 있는 위치까지 이동되는 이송관을 통해 전달되는 과정에 샘플수의 성분이 변화할 수 있어 측정값의 정확도가 좋지 않은 문제가 있다. 또한, 총 잔류산화물 측정센서는 약간의 흔들림 등에 의해서도 측정오차가 발생할 수 있어, 측정오차로 인한 재처리 공정이 추가될 수 있고, 그에 따른 비용이 발생할 수 있는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1246564호(2013.03.18)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제 중 하나는, 선박평형수의 총 잔류산화물의 농도를 측정할 때 유입되는 샘플수의 성분이 변화하지 않도록 하고, 측정시 샘플수의 시료가 흔들리는 것을 방지할 수 있는 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치 및 측정 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치는, 배관에 흐르는 평형수가 유입되는 공급노즐; 상기 배관에 흐르는 평형수를 상기 공급노즐로 유입되도록 압력을 조정하는 압력조정기; 상기 공급노즐을 통해 유입된 평형수에 포함된 이물질을 제거하기 위한 스트레이너; 상기 공급노즐을 통해 유입된 평형수를 저장하는 비이커; 평형수의 잔류산화물 농도를 측정하기 위해 평형수를 수용하는 큐벳; 상기 비이커에 저장된 평형수를 상기 큐벳으로 이송시키는 펌프; 상기 큐벳에 수용된 평형수의 잔류산화물 농도를 측정하는 측정센서; 및 상기 큐벳에서 상기 잔류산화물 농도의 측정이 완료된 평형수를 배출하는 배출노즐을 포함할 수 있다.
- [0010] 이때, 상기 큐벳에 수용된 평형수에 혼합되는 반응시약을 보관하는 시약보관부를 더 포함하되, 상기 시약보관부는, 상기 큐벳으로의 공기 유입을 차단하고 상기 큐벳에 수용된 평형수의 역류를 방지하기 위해 상기 반응시약을 상기 큐벳의 상측으로부터 하측 방향으로 공급할 수 있다.
- [0011] 그리고 상기 압력조정기와 스트레이너 사이에 배치되는 제1 밸브; 상기 비이커와 펌프 사이에 배치되는 제2 밸브; 상기 펌프와 큐벳 사이에 배치되는 제3 밸브; 상기 시약보관부와 큐벳 사이에 배치되는 제4 밸브; 및 상기 큐벳과 배출노즐 사이에 배치되는 드레인 밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 압력조정기, 펌프, 측정센서, 제1 내지 제4 밸브 및 드레인 밸브의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 총 잔류산화물 농도 측정 장치는 상기 배관과 일체형으로 구성되어, 복수의 배관 사이에 끼워 맞춰질 수 있다.
- [0014] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 방법은, 배관을 흐르는 평형수가 공급노즐로 유입되도록 제어부가 압력조정기를 동작시키는 단계; 상기 공급노즐을 통해 평형수가 유입되면, 유입된 평형수를 비이커에 저장하기 위해 상기 제어부가 제1 밸브를 개방하는 단계; 평형수에 대해 잔존산화물 농도를 측정하기 위해 상기 제어부가 펌프를 작동시켜 측정을 위한 큐벳으로 상기 비이커에 저장된 평형수를 이송시키는 단계; 상기 큐벳으로 이송된 평형수의 잔존산화물 농도를 측정하기 위해 상기 제어부가 측정센서를 작동시키는 단계; 상기 측정센서에서 측정된 정보가 상기 제어부로 전송되는 단계; 및 상기 큐벳에서 평형수의 잔존산화물 농도의 측정이 완료되면, 측정이 완료된 평형수를 상기 배관으로 배출하기 위해 제어부가 상기 비이커와 펌프 사이에 배치된 제2 밸브, 상기 펌프와 큐벳 사이에 배치된 제3 밸브 및 상기 큐벳과 평형수가 배출되는 배출노즐 사이에 배치된 드레인 밸브를 개방하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 그리고 상기 비이커에 저장된 평형수를 이송시키는 단계 이후에, 상기 큐벳으로 이송된 평형수에 반응시약을 투입하기 위해 상기 제어부가 상기 펌프와 반응시약이 보관된 시약보관부 사이에 배치된 제4 밸브를 개방하는 단

계를 더 포함하고,

[0016] 상기 반응시약은 상기 제4 밸브를 통해 상기 큐벳으로 투약될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 본 발명에서 선박 평형수의 총 잔류산화물 농도를 측정하기 위해 배관에서 시료수를 직접 채취하기 때문에 시료수가 이송되는 과정에서 변질되는 것을 방지할 수 있어, 보다 정확하게 총 잔류산화물 농도를 측정할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 더욱이, 배관과 본 발명의 총 잔류산화물 농도 측정 장치가 일체형으로 설치됨에 따라 시료수에 대해 측정하는 과정에서 흔들림을 최소화할 수 있어 측정오차를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 배관에 직접 삽입 가능한 유닛 형태로 제조됨에 따라 총 잔류산화물 농도 측정 장치의 설치 및 보수가 용이한 효과가 있다.

[0020] 아울러, 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치와 배관을 유닛 형태로 일체화하여 구성함으로써 유닛 형태의 총 잔류산화물 농도 측정 장치를 배관들 사이에 유닛 단위로 직접 설치가 가능할 뿐만 아니라 설치공간을 용이하게 확보할 수 있고, 총 잔류산화물 농도 측정 장치만 교체할 수 있도록 함으로써 선박평형수의 처리 중단 시간을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치를 도시한 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치가 선박의 밸러스트 탱크의 배관에 설치된 것을 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치를 도시한 개략도이다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)는, 공급노즐(13), 압력조정기(15), 스트레이너(17), 비이커(19), 펌프(21), 큐벳(23), 시약보관부(25), 측정센서(27), 배출노즐(29), 제1 내지 제4 밸브(V1, V2, V3, V4) 및 드레인 밸브(DV)를 포함한다.

[0025] 공급노즐(13)은 배관(11)이 직접 연결되며, 배관(11)을 흐르는 평형수의 일부가 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)로 공급될 수 있다.

[0026] 압력조정기(15)는 배관(11)에 흐르는 평형수를 공급노즐(13)을 통해 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)로 공급되도록 압력을 조절할 수 있다.

[0027] 스트레이너(17)는 평형수 내에 포함된 고형물을 제거하기 위해 구비되며, 철망으로 된 통 등이 구비될 수 있다. 평형수 내에 포함된 고형물이 철망으로 된 통에 걸리짐에 따라 내부로 고형물 등의 이물질이 유입되지 않도록 한다.

[0028] 비이커(19)는 공급 노즐을 통해 공급된 평형수(시료)를 저장하기 위해 구비된다.

[0029] 펌프(21)는 비이커(19)에 저장된 평형수를 큐벳(23) 측으로 이송시키도록 동작한다.

[0030] 큐벳(23)은 내부에 측정센서(27)가 포함될 수 있으며, 내부에 평형수가 수용될 수 있는 공간이 형성되고, 외부의 빛이 큐벳(23) 내부로 투과될 수 있도록 유리 또는 투명한 플라스틱 등으로 제조될 수 있다. 이때, 큐벳(23) 내부에 수용된 평형수를 샘플수라 한다.

[0031] 측정센서(27)는 발광 다이오드 등과 같이 빛을 발광하는 발광부와 빛을 감지하는 수광부가 포함된 포토센서로, 큐벳(23) 내에 수용된 샘플수의 탁도, DPD 시약이 혼합되지 않은 샘플수의 잔류산화물 농도 및 DPD 시약이 혼합된 샘플수의 잔류산화물 농도를 측정한다.

[0032] 즉, 측정센서(27)는 발광부에서 발광된 빛을 큐벳(23) 내부의 샘플수에 조사한 다음, 투과되는 빛을 수광부에서 수광하여 수광된 빛의 양에 따른 전기신호를 생성한다. 여기서, 빛의 투과도는 샘플수의 잔류산화물 농도에 따

라 달라지고, 샘플수에 포함된 잔류산화물 농도가 증가할수록 빛의 투과도는 감소한다.

- [0033] 시약보관부(25)는 큐벳(23)에 수용된 샘플수에 반응시약을 혼합시키기 위해 내부에 반응시약이 보관되고, 반응시약은 DPD 시약 동일 수 있다. 이때, 시약보관부(25)는 큐벳(23)으로의 공기 유입을 차단하고 큐벳(23)에 수용된 샘플수의 역류를 방지하기 위해 반응시약을 큐벳(23)의 상측으로부터 하측 방향으로 공급하도록 한다.
- [0034] 또한, 본 발명의 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)는 제1 내지 제4 밸브(V1, V2, V3, V4) 및 드레인 밸브(DV)를 포함하고, 각 밸브들의 제어를 위해 제어부(31)가 구비될 수 있다.
- [0035] 한편, 본 발명의 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)는 배관(11)과 일체형으로 구성되어, 복수의 배관과 배관 사이에 끼워 맞춰지도록 구성될 수 있다.
- [0036] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)에서 총 잔류산화물의 농도를 측정하는 과정을 설명하면, 다음과 같다.
- [0037] 평형수가 배관(11)을 통해 흐르는 상태에서 제어부(31)에 의해 압력조정기(15)가 작동되면, 공급노즐(13)을 통해 배관(11)의 평형수가 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10) 내부로 공급된다. 여기서, 압력조정기(15)는 공급노즐(13) 내부의 압력을 배관(11) 내부의 압력보다 작게 함으로써 평형수가 자동으로 배관(11)으로부터 공급노즐(13) 측으로 공급되도록 한다. 압력조정기(15)가 작동되면, 그와 동시에 제1 밸브(V1)가 개방되므로, 공급노즐(13)을 통해 평형수가 스트레이너(17) 측으로 이송될 수 있다. 평형수는 스트레이너(17)를 통과하면서 평형수에 포함된 고형물 등의 이물질이 걸러지고, 이물질이 걸러진 평형수는 비이커(19)에 저장된다.
- [0038] 비이커(19)에 평형수가 일정량 이상 저장되면, 압력조정기(15)의 작동이 정지되고, 제1 밸브(V1)가 폐쇄된다. 제1 밸브(V1)가 폐쇄되면 그 다음으로 펌프(21)가 작동되며, 펌프(21)의 작동과 동시에 제2 밸브(V2) 및 제3 밸브(V3)가 개방된다. 펌프(21)의 작동에 따라 비이커(19)에 저장된 평형수는 개방된 제2 밸브(V2) 및 제3 밸브(V3)의 경로를 따라 큐벳(23)에 수용될 수 있다. 이렇게 큐벳(23)에 샘플수로 이용될 만큼의 평형수가 수용되면 제2 밸브(V2)가 폐쇄된다.
- [0039] 이렇게 큐벳(23)에 저장된 샘플수는 측정센서(27)를 통해 샘플수의 반응시약이 혼합되지 않은 잔류산화물 농도가 측정될 수 있다. 그리고 샘플수에 반응시약이 혼합된 상태의 잔류산화물 농도를 측정하기 위해 제4 밸브(V4)가 개방되고, 시약보관부(25)에서 보관된 반응시약이 제4 밸브(V4) 및 제3 밸브(V3)의 경로를 통해 큐벳(23)에 투입될 수 있다. 그에 따라 큐벳(23)에 수용된 샘플수에 대해 반응시약이 혼합된 상태로 측정센서(27)는 잔류산화물 농도를 측정할 수 있다.
- [0040] 이때, 측정센서(27)에서 샘플수에 대해 잔류산화물 농도를 측정하는 동안에는 모든 밸브가 폐쇄된 상태에서 측정되는데, 이는 샘플수의 잔류산화물 농도를 측정하는 동안 다른 물질이 유입되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0041] 한편, 측정센서(27)는 측정이 완료된 정보를 제어부(31)로 전송할 수 있다.
- [0042] 측정센서(27)에서 측정이 완료되면, 제2 밸브(V2) 및 제3 밸브(V3)와 더불어 드레인 밸브(DV)가 개방되어 비이커(19)에 저장된 평형수와 큐벳(23)에 수용된 샘플수가 배출노즐(29)을 통해 배관(11)으로 배출될 수 있다. 이때, 제어부(31)가 펌프(21)를 작동시키지 않아도 각 밸브(V2, V3, DV)에 흐르는 평형수와 배출노즐(29)의 압력차에 의해 비이커(19)에 저장된 평형수와 큐벳(23)에 수용된 샘플수가 배관(11)으로 배출될 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치가 선박의 밸러스트 탱크의 배관에 설치된 것을 도시한 개략도이다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)는 배관(11)에 직접 연결될 수 있다. 그에 따라 평형수를 처리하기 위한 평형수 펌프(40), 전처리필터(50), 전해설비(60), 유량측정기(70) 등이 설치된 구간에 설치될 수 있으며, 본 발명의 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)는 전처리필터(50)와 전해설비(60) 사이에 설치될 수 있다. 또한, 전해설비(60) 이후에 설치되어 평형수에 잔존하는 잔류산화물의 농도를 측정하여 평형수에 대한 정류기의 전류량 및 중화제 투입량을 제어할 수 있도록 한다.
- [0045] 더욱이, 도시된 바와 같이, 본 발명의 총 잔류산화물 농도 측정 장치(10)는 단일 유닛으로 구성될 수 있어, 배관(11)의 어느 곳이든 필요한 위치에 설치할 수 있다.
- [0046] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이므로, 본 발명이 상기 실시예에만 국한되는 것으로 이해해서는 안 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되

어야 할 것이다.

부호의 설명

[0047]

10: 선박평형수의 총 잔류산화물 농도 측정 장치

11: 배관 13: 공급노즐

15: 압력조정기 17: 스트레이너

19: 비이커 21: 펌프

23: 큐벳 25: 시약보관부

27: 측정센서 29: 배출노즐

31: 제어부

V1: 제1 밸브 V2: 제2 밸브

V3: 제3 밸브 V4: 제4 밸브

DV: 드레인 밸브

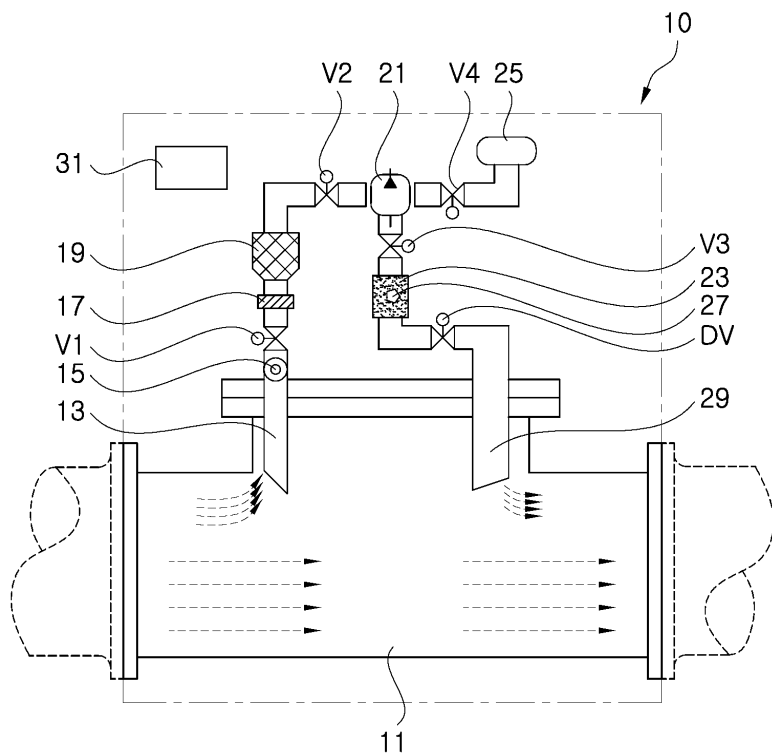
40: 평형수 펌프 50: 전처리필터

60: 전해설비 70: 유량측정기

80: 밸브

도면

도면1



도면2

