



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0096079
(43) 공개일자 2019년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/31 (2006.01) B63J 4/00 (2006.01)
C02F 1/50 (2006.01) G01N 1/10 (2006.01)
G01N 21/82 (2006.01) G01N 33/18 (2006.01)

(71) 출원인
주식회사 워터핀
서울특별시 금천구 디지털로9길 46,506호(가산동, 이앤씨드림타워7차)

(52) CPC특허분류
G01N 21/31 (2013.01)
B63J 4/002 (2013.01)

(72) 발명자
박용석
경기도 평택시 안중읍 안현로서9길 164-17, 102동 2004호 (안중 우림필류 골드154)

(21) 출원번호 10-2018-0015588

(22) 출원일자 2018년02월08일
심사청구일자 2018년02월08일

(74) 대리인
특허법인세신

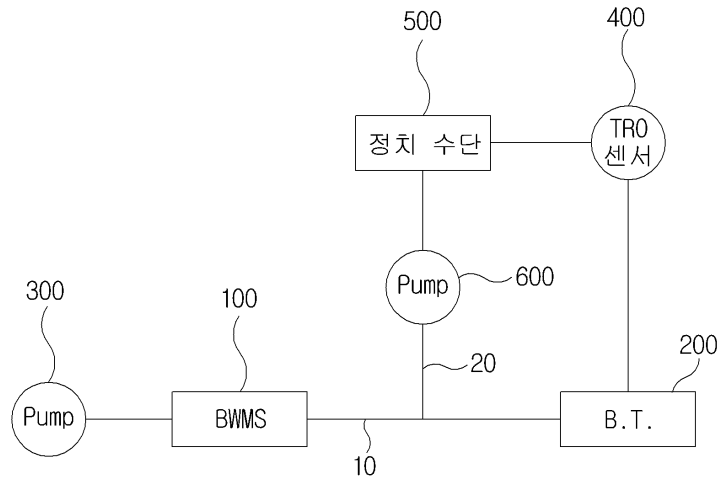
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치**

(57) 요약

본 발명은 시료가 흐르는 메인 배관으로부터 측정 대상 시료를 샘플링하는 샘플링 배관; 상기 샘플링 배관으로 유입된 시료의 농도를 측정하는 농도 측정 센서; 및 상기 샘플링 배관에서 상기 농도 측정 센서의 전단에 설치되고, 샘플링 배관으로 유입된 시료를 소정시간 정지시킨 후, 시료를 상기 농도 측정 센서로 공급하는 정치 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C02F 1/50 (2013.01)

G01N 1/10 (2013.01)

G01N 21/82 (2013.01)

G01N 33/182 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

시료가 흐르는 메인 배관으로부터 측정 대상 시료를 샘플링하는 샘플링 배관;

상기 샘플링 배관으로 유입된 시료의 농도를 측정하는 농도 측정 센서; 및

상기 샘플링 배관에서 상기 농도 측정 센서의 전단에 설치되고, 샘플링 배관으로 유입된 시료를 소정시간 정치시킨 후, 시료를 상기 농도 측정 센서로 공급하는 정치 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정치 수단은,

하부에 유입구를 구비하고, 상부에 배출구를 구비하며, 상기 메인 배관으로부터 상기 샘플링 배관으로 유입된 시료를 저장하는 정치 탱크; 및

상기 정치 탱크의 내부에 수직방향으로 연장되어 설치되고, 외주에 적어도 하나 이상의 배출 구멍을 구비한 배출 튜브를 포함하는 것을 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 배출 튜브는 하나의 배출 구멍을 구비하고, 상기 배출 구멍은 상기 정치 튜브의 하부에 위치하는 것을 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 배출 튜브는 복수의 배출 구멍들을 구비하고, 상기 배출 구멍들은 상기 배출 튜브의 둘레방향을 따라 서로 일정간격 이격되어 배치되고, 상기 배출 튜브의 외주에 대하여 접선방향으로 배치되어 상기 정치 탱크 내부의 유체가 회전할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 잔류 염소 농도 측정 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 배출 튜브는 복수의 배출 구멍들을 구비하고, 상기 배출 구멍들은 하부측으로부터 상부 측으로 점진적으로 증가하는 직경을 갖는 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 정치 수단은,

일측 상부에 유입구를 구비하고, 타측 상부에 배출구를 구비하며, 상기 메인 배관으로부터 상기 샘플링 배관으로 유입된 시료를 저장하는 정치 탱크; 및

상기 정치 탱크를 수평방향으로 나란하게 배치되는 2개의 공간으로 구획하고, 상부에 관통공에 형성된 구획판을 포함하는 것을 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 정치 탱크의 좌측 공간의 상면으로부터 하방으로 일정길이 연장된 제1 격벽, 상기 구획판의 상기 관통공 아래에서부터 비스듬하게 좌측 하방으로 연장된 제2 격벽, 상기 구획판의 상기 관통공 아래에서부터 비스듬히 우측 하방으로 연장된 제3 격벽 및 상기 정치 탱크의 우측 공간의 상면으로부터 하방으로 연장된 제4 격벽으로 이루어진 난류 방지 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 농도 측정 센서는,

처리된 선박 평형수가 유입되는 측정 셀;

상기 측정 셀에 공급될 시약을 저장하는 시약 저장부;

상기 시약 저장부에서 공급된 시약과 혼합되는 증류수를 저장하는 증류수 저장 탱크; 및

상기 시약 저장부로부터 공급된 시약과 상기 증류수 저장 탱크로부터 공급된 증류수를 혼합하고, 증류수와 혼합된 시약을 상기 측정 셀에 공급하는 혼합기를 더 포함하고,

상기 시약 저장부에 저장된 시약은 타블렛 형태의 정제 시약이고, 상기 시약 저장부는 시약을 상기 혼합기에 떨어뜨리는 방식으로 상기 정제 시약을 한 알씩 상기 혼합기에 투입하도록 구성되고,

상기 증류수 저장 탱크는 상기 정제 시약이 상기 혼합기에 투입될 때, 상기 혼합기에 소정량의 증류수를 공급하는 것을 특징으로 하는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 혼합기는 둘레방향을 따라 서로 이격되어 배치된 복수의 유입구를 구비하고, 상기 유입구는 상기 혼합기의 외주에 대하여 접선방향으로 배치되어 증류수 유입시 상기 혼합기 내부의 유체가 회전할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 잔류 염소 농도 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 선박 평형수 처리 시스템과 같은 수 처리 장치에 의해 사멸 처리된 시료의 잔류염소 농도를 정확하게 측정할 수 있는 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선박 평형수는 선박의 화물을 하역한 후 운항할 때, 선박의 균형을 유지하기 위하여 선박 내에 채우는 물로서, 일정 지역에서 화물을 신지 않은 상태로 선박 평형수를 저장탱크 내에 취수한 다음 화물을 적재한 후 적하의 진

행에 따라 선박 평형수 저장탱크로부터 선박 평형수를 배출시키는데, 보통 취수지와는 전혀 다른 생태 환경을 갖는 지역에 배수를 하게 된다. 이때, 취수하는 선박 평형수 내에 함유된 일정 지역의 해양 생물이 다른 지역으로 이동하여 새로운 환경에 노출될 수 있는 우려가 있으며 토착종이 유입됨으로써 해양생태계가 파괴되어 환경적, 경제적인 손실을 유발하고 각종 병원균에 의한 인체 유해성도 내포하게 된다.

- [0003] 이러한 이유로 2004년 국제해사기구(IMO : International Maritime Organization)에서는 생태계 파괴 및 오염을 방지하기 위해 선박 내의 선박 평형수와 침전물의 관리에 관한 협약을 제정하였고, 2017년 9월 선박 평형수 관리 협약이 발효되었으며, 2년의 유예기간이 지난 2019년 9월부터는 모든 선박에 선박 평형수 처리 시스템을 의무적으로 장착하여야 한다.
- [0004] 일반적으로 선박 평형수 처리 시스템은 산화제를 이용하여 선박 평형수에 포함된 미생물을 사멸시키는데, 효과적인 미생물 사멸 처리를 위해 산화제가 적절한 농도를 유지하는지(예를 들면, 유입 산화제는 5~15ppm의 농도, 배출 산화제는 0.1ppm 이하)를 확인하여야 하며, 이를 모니터링하기 위해 선박 평형수 유입관 및 배출관 측에 잔류염소 농도 측정 센서(TRO 센서)가 설치된다.
- [0005] 그러나, 종래의 TRO 센서들은 대부분 정수장 또는 욕상용으로 제작되어 10ppm 이상의 고농도의 산화제를 측정하기 어려웠으며, 유기물, 수중생물, 진흙과 같은 유동성 물질이 포함된 해수나 원수 등의 고탁도 조건에서도 정확한 측정이 쉽지 않았다.
- [0006] 또한, 선박 평형수 처리 시스템의 경우 적게는 초당 수십 리터에서 많게는 초당 수백 리터의 시료(선박 평형수)가 배관을 통과하게 되는데, 종래의 TRO 센서는 1회 측정 시간(측정 사이클)이 보통 110초 ~ 10분 정도 소요된다. 즉, 기존 TRO 센서는 대략 110초 ~ 10분 정도의 측정 간격을 두고 수질 측정이 가능하다. 선박평형수 처리 시스템의 경우 적게는 초당 수십 리터에서 많게는 초당 수백 리터의 시료(선박 평형수)가 메인 배관을 통과하게 되는데, 측정 사이클 중에 지나가는 시료는 TRO 센서가 농도를 측정할 수 없게 된다. 결과적으로 전체 선박 평형수 중 극히 일부의 시료의 농도만 측정되어 많은 양의 선박 평형수가 수질 농도의 모니터링 없이 유출된다. 이 때문에, 선박 평형수와 같이 다량의 시료의 농도를 실시간으로 측정/모니터링 해야 하는 경우에는 모니터링 없이 유출되는 시료가 없도록 측정 시스템의 구조적인 개선이 필요하다.
- [0008] 선행기술문헌 1: 한국특허등록공보 제10-1566518호(2015.11.05.)
- [0009] 선행기술문헌 2: 한국특허등록공보 제10-1303349호(2013.09.03.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 측정 사이클에 관계없이 TRO 농도를 정확하게 측정할 수 있는, 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 시료의 탁도를 개선하여 TRO 농도를 정확하게 측정할 수 있는, 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 시료에 시약을 정량 공급하여 TRO 농도를 정확하게 측정할 수 있는, 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 시료가 흐르는 메인 배관으로부터 측정 대상 시료를 샘플링하는 샘플링 배관; 상기 샘플링 배관으로 유입된 시료의 농도를 측정하는 농도 측정 센서; 및 상기 샘플링 배관에서 상기 농도 측정 센서의 전단에 설치되고, 샘플링 배관으로 유입된 시료를 소정시간 정치시킨 후, 시료를 상기 농도 측정 센서로 공급하는 정치 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 정치 수단은, 하부에 유입구를 구비하고, 상부에 배출구를 구비하며, 상기 메인 배관으로부터 상기 샘플링 배관으로 유입된 시료를 저장하는 정치 탱크; 및 상기 정치 탱크의 내부에 수직방향으로 연장되

어 설치되고, 외주에 적어도 하나 이상의 배출 구멍을 구비한 배출 튜브를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 여기서, 상기 배출 튜브는 하나의 배출 구멍을 구비하고, 상기 배출 구멍은 상기 정치 튜브의 하부에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 대안적으로, 상기 배출 튜브는 복수의 배출 구멍들을 구비하고, 상기 배출 구멍들은 하부측으로부터 상부 측으로 점진적으로 증가하는 직경을 갖는 특징으로 한다.

[0019] 바람직하게는, 상기 정치 수단은, 일측 하부에 유입구를 구비하고, 타측 상부에 배출구를 구비하며, 상기 메인 배관으로부터 상기 샘플링 배관으로 유입된 시료를 저장하는 정치 탱크; 및 상기 정치 탱크를 수평방향으로 나란하게 배치되는 2개의 공간으로 구획하고, 상부에 관통공에 형성된 구획판을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 추가적으로, 상기 농도 측정 센서에 공급될 시약을 저장하는 시약 저장부; 상기 시약 저장부에서 공급된 시약과 혼합되는 증류수를 저장하는 증류수 저장 탱크; 및 상기 시약 저장부로부터 공급된 시약과 상기 증류수 저장 탱크로부터 공급된 증류수를 혼합하고, 증류수와 혼합된 시약을 상기 농도 측정 센서에 공급하는 혼합기를 더 포함하고, 상기 시약 저장부에 저장된 시약은 타블렛 형태의 정제 시약이고, 상기 시약 저장부는 시약을 상기 혼합기에 떨어뜨리는 방식으로 상기 정제 시약을 한 알씩 상기 혼합기에 투입하도록 구성되고, 상기 증류수 저장 탱크는 상기 정제 시약이 상기 혼합기에 투입될 때, 상기 혼합기에 소정량의 증류수를 공급하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따른 정확도가 향상된 잔류염소 농도 측정 장치는 농도 측정 센서의 측정 사이클 동안에 측정되지 않았던 시료를 모아서 주기적으로 농도 측정을 할 수 있어, 종래의 TRO 센서의 측정 사이클마다 TRO 농도를 측정하는 방식에 비해 더욱 정확한 TRO 농도 측정이 가능하다.

[0025] 또한, 본 발명에 따르면, 시료에 포함된 여러 가지 원소, 비금속, 금속, 화합물, 유기물, 무기물, 미생물, 세균 등 시료의 탁도 변화에 영향을 미치는 물질을 침전시킬 수 있어, 농도 측정 센서로 공급되는 시료의 탁도를 개선함으로써, 시료의 정밀한 TRO 농도 측정이 가능하다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면, 시료에 시약을 정량 투입하여 시료의 정밀한 TRO 농도 측정이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면,
 도 2a는 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치의 정치 수단의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면,

도 2b는 도 2a의 배출 튜브의 단면도,

도 2c는 도 2a의 배출 튜브의 확대도,

도 3은 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치의 정치 수단의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면,

도 4는 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치의 농도 측정 센서의 구성을 나타낸 도면,

도 5는 도 4의 혼합기의 개략적인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치에 대한 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 아래에서 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 구성요소를 지칭하는 용어들은 각각

의 구성 요소들의 기능을 고려하여 명명된 것이므로, 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 안 될 것이다.

- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치는 측정 대상 시료의 농도, 예를 들면 총 잔류 산화제(TRO) 농도를 측정하기 위한 것으로서, 도면에 도시된 바와 같이, 선박 평형수 처리 시스템(BWMS; Ballast Water Treatment System)(100)에 사용될 수 있다.
- [0032] 선박 평형수 처리 시스템(100)은 해수 유입구로부터 밸러스트 탱크(Ballast Tank; B.T.)(200)까지 연장된 메인 배관(10)에 연결되고, 밸러스트 펌프(300)에 의해 메인 배관(10)으로 유입된 선박 평형수에 산화제를 주입하여 선박 평형수를 살균 처리한다.
- [0033] 그리고, 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치는 메인 배관(10)으로부터 바이패스되어 밸러스트 탱크(200)에 연결되는 샘플링 배관(20), 샘플링 배관(20)에 설치되는 농도 측정 센서(TRO 센서; 400) 및 측정 대상 시료를 소정시간 동안 체류시키는 정치(定置) 수단(500)을 포함한다.
- [0034] 샘플링 배관(20)은 선박 평형수 처리 시스템(100)과 밸러스트 탱크(200) 사이의 메인 배관(10)으로부터 분기되어 밸러스트 탱크(200) 측으로 바이패스되고, 샘플링 펌프(600)를 이용하여 메인 배관(10)을 흐르는 시료, 즉 선박 평형수를 샘플링한다.
- [0035] 농도 측정 센서(400)는 정치 수단(500)을 거쳐 밸러스트 탱크(200)로 유입되는 시료의 TRO 농도를 측정하는 역할을 한다. 여기서, 농도 측정 센서(400)는 광원으로부터 조사되어 시료를 투과한 광을 흡수하여 흡광도를 측정하고, 이 흡광도와 용액의 농도와의 상관관계를 이용하여 용액의 농도를 정량하는 흡광광도법을 이용한 센서일 수 있다.
- [0036] 정치 수단(500)은 샘플링 배관(20)에서 농도 측정 센서(400)의 전단에 설치되고, 샘플링 배관(20)으로 유입된 시료를 소정시간 정치시킨 후, 시료를 농도 측정 센서(400)로 공급하는 역할을 한다. 정치 수단(500)에 의해, 농도 측정 센서(400)의 측정 사이클 동안에도 시료는 지속적으로 정치 수단(500) 안으로 유입되어 저장될 수 있다. 그리고, 정치 수단(500)에 저장된 시료는 농도 측정 센서(400)의 측정 간격에 따라 농도 측정 센서(400)로 공급되어 주기적인 농도 측정이 이루어진다.
- [0037] 이와 같이, 본 발명에 따른 정확도가 향상된 잔류염소 농도 측정 장치는 농도 측정 센서(400)의 측정 사이클 동안에 측정되지 않았던 시료를 모아서 주기적으로 농도 측정을 할 수 있다. 이러한 농도 측정 방식은, 농도 측정 센서(400)의 측정 사이클 동안에 밸러스트 탱크(200)로 유입되는 선박 평형수의 TRO 농도의 평균값을 산출하는 효과를 발휘하기 때문에, 종래의 TRO 센서의 측정 사이클마다 TRO 농도를 측정하는 방식에 비해 더욱 정확한 TRO 농도 측정이 가능하다.
- [0038] 또한, 정치 수단(500)에 의해, 시료에 포함된 여러 가지 원소, 비금속, 금속, 화합물, 유기물, 무기물, 미생물, 세균 등 시료의 탁도 변화에 영향을 미치는 물질은 침전될 수 있고, 이로 인해 농도 측정 센서(400)로 공급되는 시료의 탁도가 개선된다. 따라서, 농도 측정 센서(400)는 시료의 정밀한 TRO 농도 측정이 가능하다.
- [0039] 도 2a를 참조하면, 정치 수단(500)은 시료를 저장하는 정치 탱크(510) 및 샘플링 배관(20)의 시료를 정치 탱크(510) 내부로 배출하는 배출 튜브(520)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0040] 정치 탱크(510)는 하부 중심에 시료 유입구(511)를 구비하고, 상부 외측에 시료 배출구(512)를 구비한다. 이 정치 탱크(510)는 메인 배관(10)으로부터 샘플링 배관(20)으로 유입된 시료를 공급받아 저장한다.
- [0041] 배출 튜브(520)는 정치 탱크(510)의 시료 유입구(511)와 연결되고, 정치 탱크(510)의 내부의 중심에 수직방향으로 연장되어 설치된다. 그리고, 배출 튜브(520)는 외주에 적어도 하나 이상의 배출 구멍(521)을 구비하고, 이 배출 구멍(521)을 통해 정치 탱크(510) 내부에 시료를 공급한다.
- [0042] 여기서, 배출 튜브(520)는 하나의 배출 구멍만을 구비할 수 있다. 이 경우, 배출 구멍(521)은 배출 튜브(520)의 하부에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0043] 이러한 구성에 의해, 정치 탱크(510) 내부로 유입되는 시료는 정치 탱크(510)의 하부에서부터 점진적으로 차오르기 시작하여 정치 탱크(510) 내부를 완전히 채운 후에야 정치 탱크(510) 상부의 시료 배출구(512)를 통해 농도 측정 센서(400) 측으로 공급될 수 있다.

- [0044] 따라서, 정치 탱크(510) 내부에 저장되어 소정시간 동안 정치된 시료는, 농도 측정 센서(400)의 측정 사이클 동안에 벨러스트 탱크(200)로 유입되는 선박 평형수의 평균 TRO 농도를 갖기 때문에, 종래의 TRO 센서의 측정 사이클마다 TRO 농도를 측정하는 방식에 비해 더욱 정확한 TRO 농도 측정이 가능하다.
- [0045] 더욱이, 배출 튜브(520)의 배출 구멍(521)의 위치로 인해, 정치 탱크(510) 내부에 시료에 포함된 이물질이 침전되어 시료의 탁도가 개선됨으로써, 농도 측정 센서(400)의 정확한 TRO 농도 측정이 가능하다.
- [0046] 도 2b를 참조하면, 바람직하게는, 배출 튜브(520)는 복수의 배출 구멍들(521)을 구비할 수 있다. 이 배출 구멍들(521)은 배출 튜브(520)의 둘레방향을 따라 서로 일정간격 이격되어 배치된다. 또한, 배출 구멍들(521)은 배출 튜브(520)의 반경방향과 소정각도를 이루는 경사진 방향으로 기울어져 배치된다. 예를 들면, 배출 구멍들(521)은 배출 튜브(520)의 외주에 접선방향으로 배치될 수 있다. 이에 따라, 배출 구멍들(521)로부터 시료가 배출되면, 정치 탱크(510) 내부로 배출된 시료는 배출 튜브(520)를 중심으로 회전할 수 있다.
- [0047] 도 2c를 참조하면, 배출 구멍들(521)은 배출 튜브(520)의 하부 측으로부터 상부 측으로 점진적으로 증가하는 직경을 갖는 것이 바람직하다. 이에 따라, 정치 탱크(510)의 상부와 하부 측에서 고르게 시료가 배출될 수 있다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 정치 수단(500)은 시료를 저장하는 정치 탱크(530) 및 정치 탱크(530)를 2개의 공간으로 구획하여 시료를 정치시키는 구획판(540)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0049] 정치 탱크(530)는 일측 상부에 시료 유입구(531)를 구비하고, 타측 상부에 시료 배출구(532)를 구비한다. 이 정치 탱크(510)는 메인 배관(10)으로부터 샘플링 배관(20)으로 유입된 시료를 공급받아 저장한다.
- [0050] 구획판(540)은 정치 탱크(530)를 2개의 공간(530a, 530b)으로 구획한다. 이때, 구획된 2개의 공간(530a, 530b)은 수평방향으로 나란하게 배치된다. 또한, 구획판(540)은 상부에 관통공(541)을 구비한다.
- [0051] 따라서, 정치 탱크(530)의 일측 공간(530a)으로 유입된 시료는 구획판(540)에 의해 소정시간 동안 체류된 후, 관통공(541)을 통해 정치 탱크(530)의 타측 공간(530b)으로 유입될 수 있다. 이때, 정치 탱크(530)의 좌측 공간(530a)은 관통공(541)의 배치에 의해, 침전 탱크로서의 역할을 할 수 있다.
- [0052] 한편, 상부의 유입구(531)로부터 정치 탱크(530)의 내부 공간(530a)으로 떨어지는 시료에 의해 난류가 발생하게 되고, 이 난류는 시료 중에 포함된 이물질이 침전되는 것을 방해할 수 있다. 이러한 난류 발생을 방지하기 위해, 정치 탱크(530)의 각각의 공간(530a, 530b)에는 난류 방지 격벽이 구비된다.
- [0053] 구체적으로, 난류 방지 격벽은 정치 탱크(530)의 좌측 공간(530a)의 상면으로부터 하방으로 일정길이 연장된 제1 격벽(551), 구획판(540)의 관통공(541) 아래에서부터 비스듬하게 좌측 하방으로 연장된 제2 격벽(552), 구획판(540)의 관통공(541) 아래에서부터 비스듬히 우측 하방으로 연장된 제3 격벽(553) 및 정치 탱크(530)의 우측 공간(530b)의 상면으로부터 하방으로 일정길이 연장된 제4 격벽(554)을 포함할 수 있다.
- [0054] 이러한 격벽들(551, 552, 553, 554)에 의해, 유입구(531)로부터 정치 탱크(530) 내부로 유입된 시료는 이동범위에 제한을 받게 되어 난류 생성이 억제되고, 따라서 시료 중에 포함된 이물질이 원활하게 침전될 수 있다.
- [0055] 추가적으로, 정치 탱크(530)의 하부에는 이물질을 포함한 시료를 외부로 배출하기 위한 드레인 배관(560)이 구비된다. 또한, 드레인 배관(560)에는 시료 배출을 단속하는 배출 밸브(570)가 구비될 수 있다. 이 배출 밸브(570)는 사용자의 조작에 의해 개폐되거나, 농도 측정 센서(400)의 측정 셀로부터의 시료 배출시 자동으로 개폐될 수 있다.
- [0056] 도 4와 5를 참조하면, 본 발명에 따른 정확도를 향상시킨 잔류염소 농도 측정 장치는 농도 측정 센서(400)에 시약을 정량 공급하기 위한 구성을 더 포함할 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 농도 측정 센서(400)는 전처리부(410)로부터 처리된 선박 평형수가 유입되는 측정 셀(420), 시약 저장부(430), 증류수 저장 탱크(440) 및 혼합기(450)를 포함한다. 시약 저장부(430)는 측정 셀(420)에 공급될 시약을 저장하고, 시약을 혼합기(450)에 공급한다. 증류수 저장 탱크(440)는 시약 저장부(430)에서 공급된 시약과 혼합되는 증류수를 저장하고, 이 증류수를 혼합기(450)에 공급한다. 혼합기(450)는 공급된 시약과 증류수를 혼합하여 측정 셀(420)에 공급한다.
- [0058] 여기서, 시약 저장부(430)에 저장된 시약은 타블렛 형태의 정제 시약이고, 시약 저장부(430)는 정제 시약을 혼합기(450)에 떨어뜨리는 방식으로 정제 시약을 한 알씩 혼합기(450)에 투입하도록 구성된다. 이를 위해, 시약 저장부(430)는 혼합기(430)의 바로 위에 위치하여 중력에 의한 자유낙하 방식으로 시약을 투입하도록 구성되는

것이 바람직하다.

[0059] 또한, 증류수 저장 탱크(440)는 시약 저장부(430)의 정제 시약이 혼합기(450)에 투입될 때, 혼합기(450)에 소정량의 증류수를 공급하도록 제어된다.

[0060] 그리고, 혼합기(450)는 교반기, 디퓨저, 워터젯 등의 혼합 수단을 이용하여 증류수와 정제 시약을 균일하게 혼합하고, 이 혼합물을 주기적으로 측정 셀(420)에 공급하여 시료와 시약이 혼합되도록 한다.

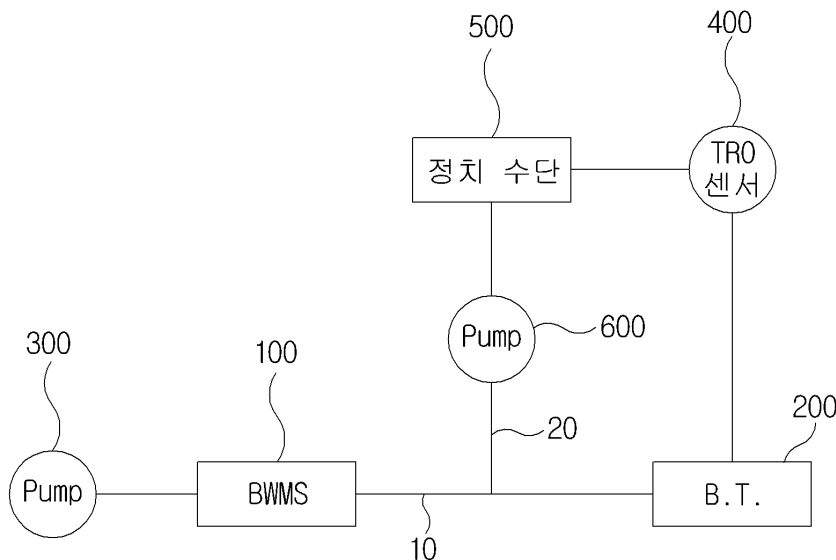
[0061] 도 5를 참조하면, 혼합기(450)는 혼합기(450)의 물레방향을 따라 서로 일정간격 이격되어 배치된 복수의 유입구들(451)을 구비할 수 있다. 그리고, 이 유입구들(451)은 혼합기(450)의 중심을 향하는 방향과 소정의 각도를 이루도록 비스듬하게 배치된다. 바람직하게는, 유입구들(451)이 혼합기(450)의 외주에 대하여 접선방향으로 배치될 수 있다. 이러한 유입구들(451)의 배치에 의해 혼합기(450) 내부로 증류수가 유입되면, 증류수는 혼합기(450) 내부에서 회전하여 와류를 형성하고, 따라서 시약과 증류수가 원활하게 혼합될 수 있다.

[0062] 이와 같이, 혼합기(450)에 공급되는 시약은 타블렛 형태의 정제 시약으로서 정량 공급 가능하고, 정제 시약의 공급에 따라 증류수가 주입되도록 증류수 저장 탱크(440)가 제어되며, 혼합기(450)를 통해 시약이 주기적으로 측정 셀(420)에 공급될 수 있다. 따라서, 측정 셀(420)에서 시료와 정량의 시약이 혼합되어 시료를 균일한 밝기로 발색시킬 수 있어, 정확한 TR0 농도 측정이 가능하다.

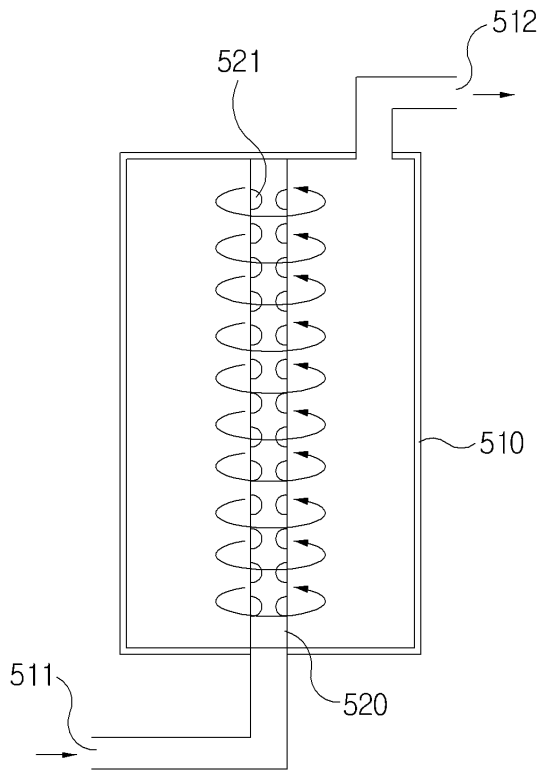
[0064] 이상에서 설명된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 보여준 것에 불과하며, 본 발명의 보호 범위는 이하 특허청구범위에 의하여 해석되어야 마땅할 것이다. 또한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것인 바, 본 발명과 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

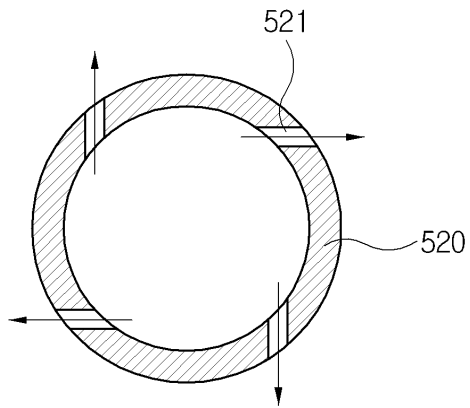
도면1



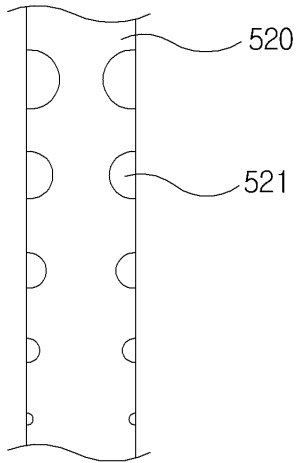
도면2a



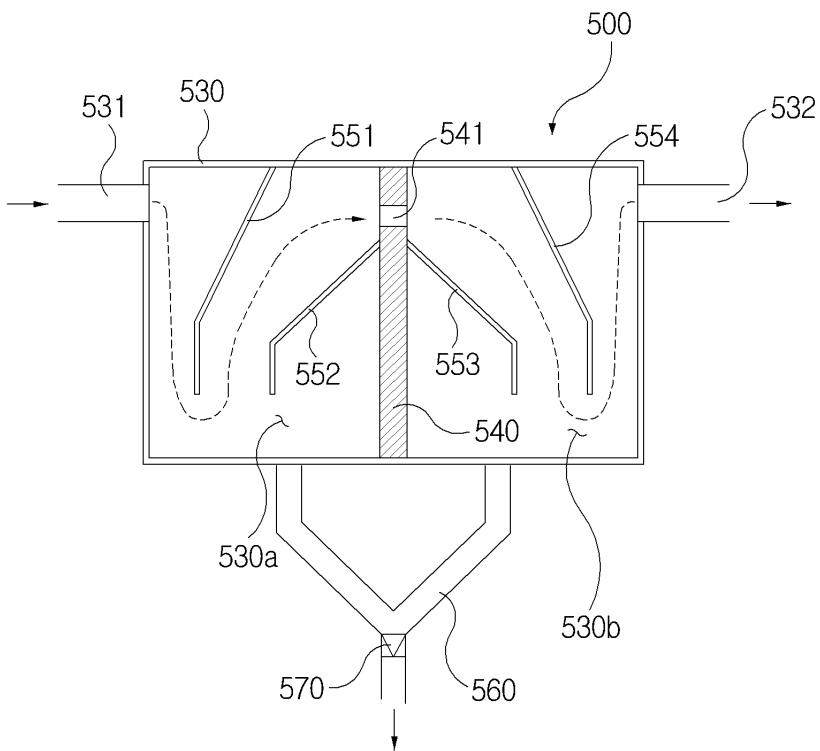
도면2b



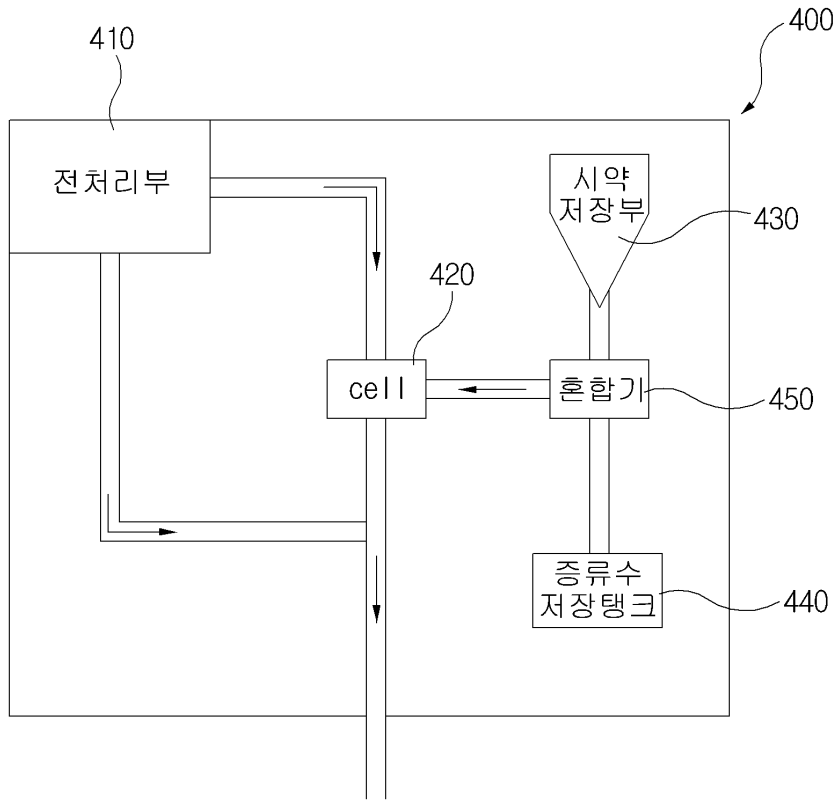
도면2c



도면3



도면4



도면5

