(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월04일
(11) 등록번호 10-2391397
(24) 등록일자 2022년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63J 4/00 (2006.01) *B63B 13/00* (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01) *C02F 1/38* (2006.01)
C02F 1/467 (2006.01) *C02F 1/78* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63J 4/002 (2013.01)
B63B 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0142164
(22) 출원일자 2020년10월29일
심사청구일자 2020년10월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012161728 A*
KR1020160011986 A*
KR1020160095375 A*
KR1020170131011 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김형오
울산광역시 울주군 언양읍 고등골길 69
김기범
울산광역시 울주군 언양읍 고등골길 69
(72) 발명자
김형오
울산광역시 울주군 언양읍 고등골길 69
김기범
울산광역시 울주군 언양읍 고등골길 69
(74) 대리인
김동진

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 최수혁

(54) 발명의 명칭 **비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따르면, 원수를 살균처리할 수 있는 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔로서, 유동 입자를 포함하는 내부 공간을 가진 바디부(4); 바디부(4)의 내부 공간으로 원수를 공급하도록 바디부(4)와 동작적으로 결합된 원수 유입구(1); 바디부(4)의 내부 공간에 위치된 사이클론부(5); 및 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6);을 포함하며, 사이클론부(5)는 상부에서 하부로 갈수록 직경이 작아지는 원형의 형상을 가지며, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입되는 것인, 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔가 개시된다. 이로써, 유동 입자의 손실이 없고 별도의 동력 없이 원수를 효과적으로 살균할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도4

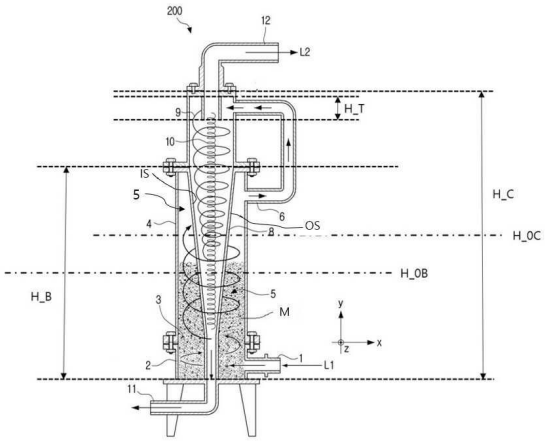

FIG. 4

(52) CPC특허분류
C02F 1/32 (2013.01)
C02F 1/38 (2013.01)
C02F 1/467 (2013.01)
C02F 1/78 (2013.01)
C02F 2103/008 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

원수를 살균처리할 수 있는 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔로서,

유동 입자가 부분적으로 채워진 내부 공간을 가진 바디부(4);

바디부(4)의 내부 공간으로 원수를 공급하도록 바디부(4)와 동작적으로 결합된 원수 유입구(1);

바디부(4)의 내부 공간에 위치된 사이클론부(5); 및

바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6);을 포함하며,

사이클론부(5)는 상부에서 하부로 갈수록 직경이 작아지는 원형의 형상을 갖되, 바디부(4)의 상부면, 바디부(4)의 내부 공간, 및 바디부(4)의 바닥면을 관통하도록 바디부(4)에 결합되고,

원수가 바디부(4)의 내부로 유입되도록 바디부(4)의 하부 단부에 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합되고,

바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 상기 유동 입자에 의해 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입되는 것인, 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔.

청구항 2

제1항에 있어서,

바디부(4)는 하부와 상부로 이루어진 통 형상을 가지며, 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀 있고, 바디부(4)의 하부의 단부는 바닥면에 의해 막혀 있는 것인, 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

원수 유입구(1)를 통해서 바디부(4)의 내부 공간에 유입된 원수는 선회하면서 살균된 후 연통관(6)을 통해서만 사이클론부(5)로 유입되도록 구성된 것인, 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔.

청구항 5

제1항에 있어서,

바디부(4)에는 압력 챔버부(2)가 형성되어 있고, 원수 유입구(1)로 유입되는 원수는 압력 챔버부(2)로 바로 유입되도록, 압력 챔버부(2)와 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합되어 있고,

사이클론부(5)는, 또한 압력 챔버부(2)를 관통하는 것인, 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔 및 이를 이용한 수처리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 선박 평형수와 같이 물에 포함된 생물을 제거하기 위한 수처리 장치가 개발되어 사용되고 있다. 예를 들면, 본 출원인은 한국공개특허 10-2017-0132987(2017. 12. 5 공개)호(이하, '987호 특허')에 부스트 기능을 가진 유동

입자 기반의 선박 평형수 처리용 하이드로크래셔를 이용한 선박 평형수 처리 시스템을 개시하고 있다.

[0003] 이러한 987호 특허에는 고체로 이루어진 유동 입자(예를 들면, 알루미나, 탄화규소, 세라믹비드, 또는 실리콘 소재)를 사용하여, 물리적으로 선박 평형수를 살균하는 기술을 개시하고 있고, 유동 입자의 손실을 막기 위해서 필터를 사용하고 있다. 즉, 987호 특허에서는 메쉬 형태의 필터를 사용하여 유동 입자의 손실을 방지하고자 한다.

[0004] 하지만, 987호 특허의 경우 필터의 세척을 위한 역세척 동작이 필요한 기술이며, 이러한 역세척 동작은 종종 번거롭고, 역세척 만으로 해소되지 않고 필터의 교환이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따르면, 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔 및 이를이용한 수 처리 시스템이 제공될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 원수를 살균처리할 수 있는 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔로서,

[0007] 유동 입자를 포함하는 내부 공간을 가진 바디부(4);

[0008] 바디부(4)의 내부 공간으로 원수를 공급하도록 바디부(4)와 동작적으로 결합된 원수 유입구(1);

[0009] 바디부(4)의 내부 공간에 위치된 사이클론부(5); 및

[0010] 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6);을 포함하며,

[0011] 사이클론부(5)는 상부에서 하부로 갈수록 직경이 작아지는 원형의 형상을 가지며, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입되는 것인, 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔가 제공될 수 있다.

[0012] 바디부(4)는 하부와 상부로 이루어진 통 형상을 가지며, 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀 있고, 바디부(4)의 하부의 단부는 바닥면에 의해 막혀 있으며, 원수가 바디부(4)의 내부로 유입되도록 바디부(4)의 하부 단부에 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합된 것일 수 있다.

[0013] 사이클론부(5)는 바디부(4)의 상부면, 바디부(4)의 내부 공간, 및 바디부(4)의 바닥면을 관통하도록 바디부(4)에 결합된 것일 수 있다.

[0014] 원수 유입구(1)를 통해서 바디부(4)의 내부 공간에 유입된 원수는 선회하면서 살균된 후 연통관(6)을 통해서만 사이클론부(5)로 유입되도록 구성된 것일 수 있다.

[0015] 바디부(4)에는 압력 챔버부(2)가 형성되어 있고, 원수 유입구(1)로 유입되는 원수는 압력 챔버부(2)로 바로 유입되도록, 압력 챔버부(2)와 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합되어 있고, 사이클론부(5)는, 또한 압력 챔버부(2)를 관통하는 것일 수 있다.

[0016] 사이클론부(5)의 내부 공간의 벽면(IS)은 거칠기 처리가 되어 있는 것일 수 있다.

[0017] 상술한 하이드로크래셔는, 2개의 입구와 1개의 출구를 포함하는 인젝터(15);를 더 포함하며,

[0018] 사이클론부(5)의 하부에는 배출관 - 제1배출관(11) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 하부는 바디부(4)의 바닥면을 관통한 이후의 임의의 부분이고,

[0019] 사이클론부(5)의 상부에는 배출관 - 제2배출관(12) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 상부는 바디부(4)의 상부면을 관통한 이후의 임의의 부분이고,

[0020] 상기 2개의 입구 중에서 1개는 원수가 유입되는 원수 유입구(1)와 결합되어 있고, 상기 2개의 입구 중에서 나머지 1개는 제1배출관(11)과 결합되어 있고, 상기 출구는 바디부(4)의 내부 공간과 연통되도록 결합되어 있고,

[0021] 제2배출관(12)은 사이클론부(5)의 최상부에서 하부 방향으로 제1거리만큼 돌출되어 있고, 연통부(6)는 제2배출

관(12)의 돌출된 부분보다 높은 위치의 사이클론부(5)와 바디부(4)를 연통시키는 것일 수 있다.

[0022] 연통부(6)는 바디부(4)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치와, 사이클론부(5)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치를 서로 연통시키는 것일 수 있다.

[0023] 제2배출관(12)은 사이클론부(5)의 최상부에서 하부 방향으로 제1거리만큼 돌출되어 있고, 연통부(6)는 제2배출관(12)의 돌출된 부분보다 높은 위치의 사이클론부(5)와 바디부(4)를 연통시키는 것일 수 있다.

[0024] 바디부(4)의 내부에는 스왈러(3)가 결합되어 있고,

[0025] 스왈러(3), 바디부(4)의 내부, 및 바디부(4)의 바닥면은 압력 챔버부(2)를 형성하고, 원수 유입구(1)로 유입되는 원수는 압력 챔버부(2)로 바로 유입되도록, 압력 챔버부(2)와 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합된 것일 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따르면, 유동 입자들의 손실 없이, 원수에 포함된 생물에 충격을 가하여 사멸시키거나 비활성화 시킴으로써 물리적인 살균이 가능하도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔를 이용한 수 처리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2와 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 비순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면들이다.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 비순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면이다.

도 5와 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면들이다.

도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면이다.

도 8와 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔의 원수 유입구를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔에 사용되는 스왈러를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0029] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 위치될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0030] 또한 본 명세서에서 구성요소간의 위치 관계를 설명하기 위해 사용되는 '상부(위)', '하부(아래)', '좌측' , '우측' , '전면', '후면' 등의 표현은 절대적 기준으로서의 방향이나 위치를 의미하지 않으며, 각 도면을 참조하여 본 발명을 설명할 때 해당 도면을 기준으로 설명의 편의를 위해 사용되는 상대적 표현이다.

[0031] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0032] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다.

[0033] 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprise)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0034] 본원 명세서에서는 임의의 구성요소 A와 구성요소 B가 서로 동작적으로 결합되어 있다고 함은, 어떤 동작이 이루어지도록 임의의 구성요소 A와 구성요소 B가 서로 직접 또는 간접(하나 이상의 다른 구성요소를 매개로 하여) 결합되어 있는 것을 의미한다.

[0035] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는 데 있어 혼돈을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

[0036] **용어**

[0037] 본원 명세서에서, 원수 또는 선박 평형수를 '처리', '사멸' 또는 '살균'한다는 표현은 원수 또는 선박 평형수에 포함된 생물(예를 들면, 동물성 플랑크톤, 식물성 플랑크톤)을 죽이거나 비활성화 하는 것을 의미한다.

[0038] 본원 명세서에서 '비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔'는 '비순환식 수처리용 하이드로크래셔'와 '순환식 수처리용 하이드로크래셔'를 포함하는 의미로 사용한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔를 이용한 수 처리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0040] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 수 처리 시스템은, 원수 저장부(100), 수처리용 하이드로크래서(이하,종종 '하이드로크래셔'라고 함)(200), 살균부(300), 처리수를 저장하는 저장부(400), 메인 배관(L1, L2, L3), 및 하나 이상의 펌프(P1, P2)를 포함할 수 있다. 본원 발명에서, 원수는 살균의 대상이 되는 물(민물과 바닷물 중 적어도 하나를 의미)을 의미하며, 다양한 종류의 물일 수 있다. 본 실시예에서, 원수가 선박 평형수인 경우를 가정하여 본 수처리 시스템을 설명하기로 한다.

[0041] 본원 발명에서 원수가 선박 평형수인 것은 예시적인 것으로서, 다른 종류의 원수에도 적용될 수 있음은 물론이다. 이하에서는, 원수가 선박 평형수이고, 원수 저장부(100)는 씨체스트(100)이고, 저장부(400)는 살균된 선박 평형수를 저장하는 선박 평형수 저장 탱크(400)인 경우를 가정하여 본 실시예를 설명하기로 한다.

[0042] 씨체스트(sea chest)(100)는 바다로부터 선박 평형수로 이용할 해수를 유입하는 곳이다. 씨체스트(100)에 유입된 선박 평형수는 씨체스트(100)에 연결된 선박 평형수 메인 배관(L1)을 통해 하이드로크래셔(200)로 공급된다. 여기서, 선박 평형수 메인 배관(L1)에 흐르는 선박 평형수는 메인 배관(L1) 상에 설치된 펌프(P1)에 의해 펌핑되어 하이드로크래셔(200)로 제공될 수 있다.

[0043] 본 실시예에 따른 하이드로크래셔(200)는, 하이드로크래셔의 형상과 선박 평형수의 유속과 유압으로 발생되는 와류(vortex flow)에 의해 유동되는 입자(이하, '유동 입자')들을 구비하며, 그러한 유동 입자들은 하이드로크래셔 내에서 발생하는 와류에 의해 회전하면서 서로 충돌(collision)하고 마찰(friction)되며 형상물에 부딪친다(crush). 한편, 선박 평형수에 포함되어 있는 생물들은 서로 충돌, 마찰되는 유동입자와 충돌하면서 사멸 혹은 비활성화 된다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로크래셔(200)는, 자신(200)이 구비하고 있는 유동 입자들이 선박 평형수에 의해 외부로 유출되지 않고 자신(200)의 내부에 계속 존재하도록 구성되어 있다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 하이드로크래셔(200)는, 씨체스트(100)와 선박 평형수 저장 탱크(400) 사이에 존재하는 메인 배관상에 설치될 수 있다. 여기서, 메인 배관은 선박 평형수가 씨체스트(100)로부터 선박 평형수 저장 탱크(400)까지 이동할 수 있는 경로를 제공한다.

[0046] 본원 명세서에서, 본 발명의 설명의 목적을 위해서 씨체스트(100)와 하이드로크래셔(200) 사이에 존재하는 메인 배관을 메인 배관(L1), 하이드로크래셔(200)와 살균부(300) 사이에 존재하는 메인 배관(L2), 살균부(300)와 선박 평형수 저장 탱크(400) 사이에 존재하는 메인 배관을 메인 배관(L3)라고 부르기로 한다.

[0047] 메인 배관(L1) 상에 설치된 펌프(P1)에 의해 선박 평형수가 씨체스트(100)로부터 펌핑(Pumping)되어 하이드로크래셔(200)로 유입된다.

[0048] 하이드로크래셔(200)로 유입된 선박 평형수는 하이드로크래셔(200)의 형상과 선박 평형수의 유속과 유압으로 발생되는 와류(vortex flow)에 의해 유동되는 입자들과 충돌, 마찰 등의 물리적 운동에 의해 선박 평형수에 포함되어 있는 생물들을 사멸시킨 후 하이드로크래셔(200) 외부로 유출된다.

[0049] 하이드로크래셔(200)에 대한 보다 구체적인 설명은 도 2 내지 도 10를 참조하여 후술하기로 한다.

[0050] 본 실시예에 따른 수 처리 시스템은, 살균부(300)를 더 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 살균부(300)는 하이드로크래셔(200)와 선박 평형수 저장 탱크(400) 사이에 설치될 수 있고, 하이드로크래셔(200)로부터 배출된 선박 평형수를 메인 배관(L2)을 통해 제공 받아 살균한다.

[0051] 본 실시예에서, 살균부(300)는 오존, UV, 또는 전기 분해 등을 이용하여 선박 평형수를 살균할 수 있다. 살균부(300)는 어떠한 방식의 기술이던 선박 평형수를 살균할 수 있는 장치라면 본 실시예에 적용될 수 있다.

[0052] 예를 들면, 한국특허출원번호 2013-0107176호(출원일: 2013.09.06, 발명의 명칭: 오존을 이용한 발라스트수 살균시스템에서 TRO 농도 계측을 통한 오존 가스 농도 및 유량의 자동제어 장치와 방법)에는 오존을 이용하여 선박 평형수를 살균하는 기술이 기재되어 있다. 본 한국특허출원번호에 기재된 기술은 본원 발명과 서로 상충되지 않는 범위에서 본원 명세서의 일부로 결합된다.

[0053] 다른 예를 들면, 한국특허출원번호 2010-0035788 호(출원일: 2010.04.19, 발명의 명칭: 선박의 평형수 살균장치)에는 자외선을 이용하여 선박 평형수를 살균하는 기술이 기재되어 있다. 본 한국특허출원번호에 기재된 기술은 본원 발명과 서로 상충되지 않는 범위에서 본원 명세서의 일부로 결합된다.

[0054] 또 다른 예를 들면, 한국특허출원번호 2011-0067818호(출원일: 2011.07.08, 발명의 명칭: 전기분해 유닛을 이용한 선박의 발라스트 수 처리방법)에는 전기분해를 이용하여 선박 평형수를 살균하는 기술이 기재되어 있다. 본 한국특허출원번호에 기재된 기술은 본원 발명과 서로 상충되지 않는 범위에서 본원 명세서의 일부로 결합된다.

[0055] 또 다른 예를 들면, 살균부(300)는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로크래셔(200)와 동일한 구성을 가질 수 있다.

[0056] 이처럼, 살균부(300)는 하이드로크래셔(200)에 의해 1차적으로 살균된 후에, 다시 살균하는 동작을 수행함으로써, 선박 평형수에 대한 살균 성능을 향상시킨다.

[0057] 나아가, 살균부(300)는 하이드로크래셔(200)와 함께 선박 평형수를 살균함으로써, 하이드로크래셔(200) 없이 자신(300) 혼자서 선박 평형수를 살균할 때보다 화학적 살균인 경우 살균에 기여 하는 산화제를 적게 사용해도 되며 이는 결국 선박 평형수의 구성 장비를 소형화 할 수 있으며 리소스(resource)를 적게 사용하게 된다.

[0058] 예를 들면, 살균부(300)가 오존을 이용하여 선박 평형수를 살균하는 장치인 경우에는, 오존의 량을 상대적으로 적게 사용하여 선박 평형수를 살균할 수 있다. 다른 예를 들면, 살균부(300)가 UV나 전기분해 방식을 사용하여 선박 평형수를 살균하는 장치인 경우에는, 전력을 상대적으로 적게 사용하여 선박 평형수를 살균할 수 있다. 따라서 구성 장비의 소형화가 가능하다.

[0059] 본 실시예에 따른 선박 평형수 저장 탱크(400)는 하이드로크래셔(200) 및 살균부(300)에 의해 살균된 선박 평형수를 저장한다. 선박 평형수 저장 탱크(400)에 저장된 선박 평형수는 배출이 필요한 경우, 선박 평형수 저장 탱크(400)에 연결된 배관(L4)을 통해서 외부로 배출될 수 있다. 외부로 배출될 때, 살균부(300)가 어떠한 방식이냐에 따라서 그대로 배출되거나 또는 중화제를 투입하여 중화시킨 후에 배출한다. 예를 들면, 살균부(300)가 오존을 이용하여 선박 평형수를 살균한 경우에는, 선박 평형수 저장 탱크(400)에 저장된 선박 평형수는 외부로 배출될 때 중화제에 의해 중화되어 배출된다. 한국특허출원번호 2009-0023795호(출원일: 2009.03.20, 발명의 명칭: 선박평형수 중화장치 및 중화방법)에는 오존 가스를 중화시킨 후에 외부로 배출하는 기술이 기재되어 있다. 본 한국특허출원번호에 기재된 기술은 본원 발명과 서로 상충되지 않는 범위에서 본원 명세서의 일부로 결합된다.

[0060] 도 1을 참조하여 설명한 하이드로크래셔(200)는 후술하는 제1실시예, 제2실시예, 제3실시예, 또는 제4실시예에 따른 것일 수 있다.

[0061] 도 2와 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면들이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로크래셔는 원수를 살균 처리할 수 있다.

[0062] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로크래셔는 비순환식으로 구성된다.

[0063] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로크래셔는 내부 공간('내부'와 같은 의미이며, '내부'와 '내부 공간'은 같은 의미로 서로 혼용하기로 한다)을 가진 통 형상의 바디부(4), 원심력에 의해 큰 입자와 작은 입자를 분리시킬 수 있는 사이클론부(5), 및 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입된다.

[0064] 본원 명세서에서, '원수'는 살균전의 물을 의미하지만, 살균여부에 대한 구별의 실익이 없을 경우에는, 설명의 용이를 위해서, 바디부(4)에서 '살균 중인 원수'나, 연통관(6)과 사이클론부(5)에 있는 '살균된 원수'도 종종 '원수'로 언급하기로 한다.

[0065] 바디부(4)의 내부 공간에는 유동 입자(M)들이 포함되며, 유동 입자(M)는 종종 메디아로도 호칭되기도 하며, 본원 명세서에서 '유동 입자들'과 '메디아'는 같은 의미로 사용된다.

[0066] 후술하겠지만, 메디아(M)는 바디부(4)의 내부 어디에도 위치될 수 있다. 원수에 포함된 생물의 사멸 효과를 높이기 위해서, 후술하는 압력 챔버 내부에도 메디아(M)가 위치될 수 있다.

[0067] 내부 공간을 가진 통 형상의 바디부(4)는 원수와 메디아(M)가 효율적으로 선회될 수 있는 구조를 가지는 것이 바람직하다. 예를 들면, 바디부(4)의 내부 표면이 원형의 통 형상일 수 있다. 하지만, 본원 발명에 따른 바디부(4)의 내부 표면의 형상이 반드시 원형에 한정될 필요는 없다.

[0068] 바디부(4)는 하부 및 상부로 이루어진 통 형상을 가지며, 바디부(4)의 하부에는 압력 챔버부(2)와 원수를 유입받을 수 있는 원수 유입구(1)가 형성되어 있다.

[0069] 본 실시예에서, 바디부(4)의 길이(H_B)의 중앙(H_OB)을 기준으로, 한쪽은 상부이고 나머지 한쪽은 하부라고 하며, 또한, 사이클론부(5)의 길이(H_C)의 중앙(H_OC)을 기준으로 한쪽은 상부이고 나머지 한쪽은 하부라고 한다. 본원 명세서에서는, 지구의 중력을 기준으로 높은 쪽을 상부라고 하고, 낮은 쪽을 하부라고 부르기로 한다.

[0070] 본 실시예에서 연통부(6)는 바디부(4)의 상부의 임의의 위치와, 사이클론부(5)의 상부의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치를 서로 연통시키도록 구성된다. 즉, 연통부(6)는 바디부(4)의 길이의 중앙보다 높은 상부와 사이클론부(5)의 길이의 중앙보다 높은 상부를 서로 연통시킨다.

[0071] 바디부(4)와 원수 유입구(1)는 바디부(4)의 내부 공간으로 원수가 공급되도록 서로 동작적으로 결합되어 있다.

[0072] 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀있고, 하부 단부는 바닥면에 막혀 있고, 하부 단부로부터 일정 거리 이격된 위치에 스왈러(3)가 바디부(4)의 내부의 측면에 결합되어 있다. 바디부(4)는 원수나 메디아(M)가 외부로 누출되지 않도록 구성되어 있다.

[0073] 본 실시예에서, 바디부(4)의 하부 단부와 원수 유입구(1)는, 원수가 바디부(4)의 내부로 유입되도록 서로 동작적으로 결합되어 있다.

[0074] 후술하겠지만, 바디부(4), 특히 바디부(4)의 하부에는 압력 챔버부(2)가 형성되어 있다. 원수 유입구(1)로 유입되는 원수는 압력 챔버부(2)로 바로 유입되도록, 압력 챔버부(2)와 원수 유입구(1)는 서로 동작적으로 결합되어 있다.

[0075] 원수 유입구(1)로 유입된 원수는 바디부(4)의 상부로 진행할 때 스왈러(3)에 의해 압력을 받는다. 스왈러(3), 하부 단부의 바닥면, 및 바디부(4)의 측면으로 구성된 공간은 압력 챔버부(2)를 구성하며, 원수 유입구(1)를 통해서 유입된 원수는 바로 바디부(4)의 상부로 이동되는 것이 아니고 압력 챔버부(2)의 내부에서 선회 및 상승하면서 스왈러(3)를 통해서 바디부(4)로 선회 및 상승한다. 스왈러(3)는 원수가 선회될 수 있는 효율적인 구성을 가진다.

[0076] 사이클론부(5)와 바디부(4)는 동작적으로 결합되어 있다. 본 실시예에서, 사이클론부(5)는 바디부(4)의 내부 공간에 위치된다.

[0077] 본 실시예에 따르면, 사이클론부(5)는 바디부(4)의 상부 단부, 내부 공간, 및 하부 단부를 관통하도록 바디부(4)와 결합되어 있다. 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀 있는데, 사이클론부(5)는 그러한 상부면을 관통하여 바디부(4)의 내부 공간을 지나고, 바디부(4)의 하부 단부의 바닥면을 관통한다.

[0078] 사이클론부(5)가 상부면을 관통할때, 바디부(4) 내부에 존재하는 원수나 메디아(M)가 외부로 누설되지 않도록, 사이클론의 외부면과 상부면은 긴밀하게 결합되어 있다. 사이클론부(5)가 바닥면을 관통할때에도, 바디부(4) 내

부에 존재하는 원수나 메디아(M)가 외부로 누설되지 않도록, 사이클론의 외부면과 바닥면은 긴밀하게 결합되어 있다.

[0079] 사이클론부(5)의 형상, 구체적으로는 사이클론부(5)의 외부의 형상(이하, 종종 '외형'이라고도 함)은, 원수가 선회될 수 있도록 원형 구조이다.

[0080] 바디부(4)의 내부에는 스왈러(3)가 위치되어 있고, 사이클론부(5)는 스왈러(3)도 관통한다. 즉, 사이클론부(5)는 바디부(4)의 상부면, 내부 공간의 스왈러(3), 압력 챔버부(2), 및 바닥면을 관통하도록 바디부(4)와 결합되어 있다.

[0081] 본 실시예에서, 사이클론부(5)는 바디부(4)의 상부면의 중앙, 내부 공간의 스왈러(3)의 중앙, 압력 챔버부(2)의 중앙, 및 바닥면의 중앙을 관통하도록, 바디부(4)와 결합되어 있다. 이처럼, 사이클론부(5)가 바디부(4)의 중앙에 배치됨으로써, 원수 유입구(1)로 유입된 원수는 선회하면서 상승하게 된다. 스왈러(3)가 추가적으로 위치됨으로서, 원수는 더욱 격렬하게 선회할 수 있게 된다.

[0082] 사이클론부(5)는 유체(원수나 메디아(M)중 적어도 하나를 포함)가 선회되도록 하는 구성을 가지며, 예를 들면 사이클론부(5)는 유체가 선회하면서 이동하도록 원형 관의 형상을 가지되, 관의 입구의 직경이 출구의 직경보다 상대적으로 크고, 관의 직경은 관의 입구에서 출구로 가면서 점진적으로 작아진다. 따라서, 사이클론부(5)의 바디부(8)는 원뿔형의 형상을 가지며, 이러한 원뿔형의 바디부(8)는 하이드로크래셔의 바디부(4)의 내부 공간의 중앙에 위치된다.

[0083] 즉, 사이클론부(5)과 하이드로크래셔는, 사이클론부(5)의 길이 방향과 하이드로크래셔의 바디부(4)의 길이 방향이 서로 평행하도록 정렬되어 있고, 동시에 사이클론부(5)의 중심축(사이클론부(5)의 길이 방향으로 사이클론부(5)의 바디부의 중심을 지나는 가상의 축)과, 하이드로크래셔의 바디부(4)의 중심축(바디부(4)의 길이 방향으로 바디부(4)의 중심을 지나는 가상의 축)은 서로 일치한다.

[0084] 원수 유입구(1)로 유입된 원수는 바디부(4) 내부에서 선회하면서 상승하게 된다. 상술한 바와 같이, 원수는 압력 챔버부(2)에서부터 선회되면서, 스왈러(3)를 경유하고, 사이클론부(5)의 외부면의 주위를 선회하면서 상승하게 되고, 상승한 원수는 모두 연통관(6)으로 배출된다. 연통관(6)은 바디부(4)의 내부와 사이클론부(5)를 연결하는 관으로서, 원수나 메디아(M)가 이동될 수 있는 경로를 제공한다.

[0085] 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀 있으므로, 바디부(4)의 내부에서 사이클론부(5)의 외벽(OS)을 따라 선회하면서 회전하던 원수(메디아(M) 일부 포함)는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)의 상부로 이동된다. 본 실시예에서, 연통관(6)은 바디부(4)의 상부와 사이클론부(5)의 상부를 연통시키며, 연통관(6), 바디부(4), 및 사이클론부(5)는 원수 유입구(1)를 통해서 유입되는 원수가 선회되면서 살균된 후 연통관(6)을 통해서만 사이클론부(5)로 유입되도록 서로 동작적으로 결합된다.

[0086] 사이클론부(5)의 상부는 연통관(6)을 통해서 원수(메디아(M) 일부 포함)를 유입받도록 구성되어 있어 있다. 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)의 상부로 유입된 원수(메디아(M) 일부 포함)는 선회하면서 하강하며, 이렇게 선회하면서 하강하는 원수를 본원 명세서에서는 '하강 선회류(9)'라고 부르기로 한다. 하강 선회류(9)에는 주로 비중이 무거운 물질이 포함되어 있고, 원심력에 의해 사이클론부(5)의 내부 공간의 벽면(IS)을 따라 선회하면서 하강되어 배출된다. 즉, 원수에 포함된 비중이 무거운 물질의 분리가 일어나고, 비중이 무거운 물질에는 비교적 큰 동,식물 플랑크톤이 포함될 수 있다.

[0087] 본 실시예에서, 사이클론부(5)의 내부 공간의 벽면(IS)은 거칠기 처리가 되어 있다. 여기서, 사이클론부(5)의 내부 공간의 벽면(IS)의 표면 거칠기(surface roughness)는, 동, 식물 플랑크톤이 사이클론부(5)의 내부 공간의 벽면(IS)에 충돌할 때 사멸 또는 비활성될 정도로 구성된다.

[0088] 이처럼, 사이클론부(5)의 내부 공간의 벽면(IS)을 따라 선회하면서 하강되는 비교적 비중이 무거운 동, 식물 플랑크톤은 사이클론부(5)의 내부 공간의 벽면(IS)을 따라 선회, 하강하면서 표면 거칠기가 큰 벽면(IS)에 충돌하면서 사멸 혹은 비활성화될 수 있다. 즉, 사이클론부(5)의 내부 공간에서, 원수에 포함된 비중이 무거운 물질의 분리가 일어나기도 하지만 비중이 무거운, 비교적 큰 동,식물 플랑크톤의 사멸작용도 함께 일어날 수 있다.

[0089] 한편, 하강 선회류(9)의 중앙에는 상부로 선회하면서 상승하는 선회류가 있고, 이렇게 선회하면서 상승하는 원수를 본원 명세서에서는 '상승 선회류(10)'라고 부르기로 한다. 상승 선회류(10)는 상대적으로 비중이 가벼운 물질이 포함되어 있고, 사이클론부(5)의 내부 중앙을 따라서 선회하면서 상승하여 외부로 배출된다.

[0090] 사이클론부(5)의 하부와 상부에는 각각 배출관이 형성되어 있고, 하부에 형성된 배출관은 제1배출관(11), 상부

에 형성된 배출관은 제2배출관(12)으로 부르기로 한다.

[0091] 본 실시예에서, 제1배출관(11)이 형성된 곳은 사이클론부(5)의 하부에서 바디부(4)의 바닥면을 관통한 이후의 임의의 부분이고, 제2배출관(12)이 형성된 곳은 사이클론부(5)의 상부에서 바디부(4)의 상부면을 관통한 이후의 임의의 부분이다.

[0092] 상술한 사이클론부(5)의 내부에서 선회하면서 하강하는 하강 선회류(9)는 제1배출관(11)으로 배출되고, 하강 선회류(9)의 중앙에서 선회하면서 상승하는 상승 선회류(10)는 제2배출관(12)으로 배출된다.

[0093] 본 실시예에서, 제2배출관(12)은 사이클론부(5)의 최상부에서 하부 방향으로 제1거리(H_T)만큼 돌출되어 있고, 연통부(6)는 제2배출관(12)의 돌출된 부분보다 높은 위치의 사이클론부(5)와 바디부(4)를 연통시킨다. 이는, 연통부(6)로부터 사이클론부(5)로 유입되는 원수(처리수)가 상승 선회류(10)를 방해하지 않지 않도록 하기 위함이다.

[0094] 제1배출관(11)으로 배출되는 원수(처리수)에는 메디아(M)나 생물의 사체나 고형물이 섞여 있을 수 있지만, 제2배출관(12)으로 배출되는 원수(처리수)에는 메디아(M)나 생물의 사체나 고형물이 섞여 있지 않을 수 있다. 따라서, 제2배출관(12)으로 배출되는 원수는 후처리 장치(예를 들면, 살균부)로 바로 이송될 수 있고, 제1배출관(11)으로 배출되는 처리수는 별도의 저장부(미 도시)에서 메디아(M)만을 선별하여, 원수 주입구로 유입되는 원수에 혼합시킬 수 있다.

[0095] 본 실시예에 따른 유동 입자(M)들은, 원수(예를 들면, 선박 평형수일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아님)에 포함된 생물을 살균 시킬 수 있을 정도로 경도가 강한 고체 입자들(a, b), 경도가 강한 고체 입자들(a, b)의 마모 방지와 반발 계수를 높이기 위한 실리콘 소재의 입자들(c)이 섞여 있는 혼합물로 구성될 수 있으며, 원수 유입구(1)를 통해 유입 받은 원수에 의해 와류 운동이 가능하다.

[0096] 예를 들면, 유동 입자(M)들은 알루미나, 탄화규소, 세라믹비드, 실리콘 소재 중 적어도 어느 하나를 포함하여 혼합되어 있을 수 있다. 이러한 혼합은 예시적인 것으로서, 경도가 강한 입자라면 어느 것이라도 가능하며, 원수 유입구(1)를 통해 유입 받은 원수에 의해 회전하게 되고, 유동 입자(M)들을 구성하는 알루미나, 탄화규소, 세라믹비드, 실리콘 소재들이 서로 충돌을 일으킨다. 한편, 원수는 선회하면서 서로 마찰을 일으키는 유동 입자(M)들 사이를 경유하는 과정에 자연스럽게 살균된다.

[0097] 한편, 유동 입자(M)들은 원수에 의해 이동(상승을 포함)될 수 있을 정도의 무게와 크기를 가지는 것이 바람직하다. 원수에 의해 상승될 수 있을 정도의 무게와 크기를 가져야, 유동 입자(M)들이 서로 부딪치게 되고 그에 의해 원수가 살균될 수 있기 때문이다.

[0098] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 하이드로크래셔(200)는 스왈러(3)를 더 포함할 수 있다. 스왈러(3)는 본 발명이 속하는 기술분야에 종사하는 자(이하, '당업자')가 현장 상황에 맞도록 본 발명에 사용하거나 또는 사용하지 않을 수 있다.

[0099] 스왈러(3)는 원수 유입구(1)를 통해 유입된 원수를 선회시키도록 구성되며, 종래의 알려진 구성을 사용하거나 또는 보다 효과적인 구성을 개발하여 사용할 수 있다.

[0100] 원수 유입구(1)를 통해 유입된 원수는 스왈러(3)에 의해 압력을 받을 수 있고, 이에 의해 스왈러(3)와 바닥면 사이의 공간은 압력 챔버부(2)로서의 기능을 가질 수 있다.

[0101] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 비순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면이다.

[0102] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 비순환식 하이드로크래셔는 내부 공간을 가진 통 형상의 바디부(4), 원심력에 의해 큰 입자와 작은 입자를 분리시킬 수 있는 사이클론부(5), 및 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입된다.

[0103] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔와, 제1실시예에 따른 하이드로크래셔를 비교하면, 제2실시예에 따른 하이드로크래셔는 스왈러를 포함하고 있지 않다는 점만 제외하면, 제1실시예에 따른 하이드로크래셔와 동일하다.

[0104] 제2실시예에서는 스왈러가 포함되어 있지 않고, 압력 챔버부도 포함되어 있지 않다.

[0105] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔는, 유동 입자를 포함하는 내부 공간을 가진 바디부(4), 바디부(4)의 내부 공간으로 원수를 공급하도록 바디부(4)와 동작적으로 결합된 원수 유입구(1), 바디부(4)의 내부 공간에 위치된 사

이클론부(5), 및 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6)을 포함할 수 있다. 여기서, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입된다. 한편, 사이클론부(5)의 바디부(8)는 상부에서 하부로 갈수록 직경이 작아지는 원형의 형상을 가질 수 있다. 특히, 사이클론부(5)의 바디부(8)의 외형은 원형의 형상을 가진다.

[0106] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 바디부(4)는 하부와 상부로 이루어진 통 형상을 가지며, 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀 있고, 바디부(4)의 하부의 단부는 바닥면에 의해 막혀 있으며, 원수가 바디부(4)의 내부로 유입되도록 바디부(4)의 하부 단부에 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합되어 있다.

[0107] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 사이클론부(5)는 바디부(4)의 상부면, 바디부(4)의 내부 공간, 및 바디부(4)의 바닥면을 관통하도록 바디부(4)에 결합되어 있다.

[0108] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 원수 유입구(1)를 통해서 바디부(4)의 내부 공간에 유입된 원수는 선회하면서 살균된 후 연통관(6)을 통해서만 사이클론부(5)로 유입되도록 구성되어 있다.

[0109] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 사이클론부(5)의 하부에는 배출관 - 제1배출관(11) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 하부는 바디부(4)의 바닥면을 관통한 이후의 임의의 부분이고, 사이클론부(5)의 상부에는 배출관 - 제2배출관(12) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 상부는 바디부(4)의 상부면을 관통한 이후의 임의의 부분이다.

[0110] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 연통부(6)는 바디부(4)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치와, 사이클론부(5)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치를 서로 연통시킨다.

[0111] 제2실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 제2배출관(12)은 사이클론부(5)의 최상부에서 하부 방향으로 제1거리만큼 돌출되어 있고, 연통부(6)는 제2배출관(12)의 돌출된 부분보다 높은 위치의 사이클론부(5)와 바디부(4)를 연통시킨다.

[0112] 제2실시예에 대한 보다 상세한 설명은 제1실시예의 설명을 참조하기 바란다.

[0113] 도 5와 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면들이다.

[0114] 도 5와 도 6을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 하이드로크래셔는 내부 공간을 가진 통 형상의 바디부(4), 원심력에 의해 큰 입자와 작은 입자를 분리시킬 수 있는 사이클론부(5), 인젝터(15), 및 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입된다. 한편, 사이클론부(5)의 바디부(8)는 상부에서 하부로 갈수록 직경이 작아지는 원형의 형상을 가질 수 있다. 특히, 사이클론부(5)의 바디부(8)의 외형은 원형의 형상을 가진다.

[0115] 제3실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 바디부(4)는 하부와 상부로 이루어진 통 형상을 가지며, 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀 있고, 바디부(4)의 하부의 단부는 바닥면에 의해 막혀 있으며, 원수가 바디부(4)의 내부로 유입되도록 바디부(4)의 하부 단부에 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합되어 있다.

[0116] 제3실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 사이클론부(5)는 바디부(4)의 상부면, 바디부(4)의 내부 공간, 및 바디부(4)의 바닥면을 관통하도록 바디부(4)에 결합되어 있다.

[0117] 제3실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 원수 유입구(1)를 통해서 바디부(4)의 내부 공간에 유입된 원수는 선회하면서 살균된 후 연통관(6)을 통해서만 사이클론부(5)로 유입되도록 구성되어 있다.

[0118] 제3실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 사이클론부(5)의 하부에는 배출관 - 제1배출관(11) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 하부는 바디부(4)의 바닥면을 관통한 이후의 임의의 부분이고, 사이클론부(5)의 상부에는 배출관 - 제2배출관(12) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 상부는 바디부(4)의 상부면을 관통한 이후의 임의의 부분이다.

[0119] 제3실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 연통부(6)는 바디부(4)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치와, 사이클론부(5)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치를 서로 연통시킨다.

[0120] 제3실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 제2배출관(12)은 사이클론부(5)의 최상부에서 하부 방향으로 제1거리만큼 돌출되어 있고, 연통부(6)는 제2배출관(12)의 돌출된 부분보다 높은 위치의 사이클론부(5)와 바디부(4)를 연통시킨다.

[0121] 제3실시예에 따른 하이드로크래셔와, 제1실시예에 따른 하이드로크래셔를 비교하면, 양자는 거의 비슷한 구성을 가진다. 이하에서는, 양자의 차이점을 위주로 설명하기로 한다.

[0122] 제3실시예에 따르면, 사이클론부(5)로부터 유입된 살균된 원수의 일부는 제1배출관(11)으로 배출되고, 사이클론부(5)로부터 유입된 살균된 원수의 나머지 일부는 제2배출관(12)으로 배출된다. 한편 제1배출관(11)으로 배출되는 살균된 원수는 원수 유입구(1)로 유입되는 원수와 혼합된다. 이를 위한 예시적 구성으로서, 인젝터(15)가 제3실시예에 사용된다.

[0123] 제3실시예에 따르면, 인젝터(15)는 2개의 입구(IN1, IN2)와 1개의 출구(OUT)를 포함하는 구성이다. 인젝터(15)는 2개의 입구(IN1, IN2)로 유입되는 유체를 혼합하여 1개의 출구(OUT)로 유출하도록 구성된다.

[0124] 제3실시예에 따르면, 인젝터(15)의 2개의 입구 중에서 1개(IN1)는 원수가 유입되는 원수 유입구(1)와 결합되어 있고, 인젝터(15)의 2개의 입구 중에서 나머지 1개(IN2)는 제1배출관(11)과 결합되어 있다. 한편, 인젝터(15)의 출구(OUT)는 바디부(4)의 내부 공간과 연통되도록 결합되어 있다.

[0125] 제3실시예에 따르면, 원수 유입구(1)로 유입되는 원수는 제1배출관(11)으로 배출되는 살균된 원수와 혼합되어, 다시 바디부(4)로 유입되게 된다. 이와 같은 구성에 의해, 메디아의 손실은 전혀 없이, 지속적으로 원수를 살균할 수 있게 된다.

[0126] 도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 순환식 수처리용 하이드로크래셔를 설명하기 위한 도면이다.

[0127] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 하이드로크래셔는 내부 공간을 가진 통 형상의 바디부(4), 원심력에 의해 큰 입자와 작은 입자를 분리시킬 수 있는 사이클론부(5), 및 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입된다. 한편, 사이클론부(5)의 바디부(8)는 상부에서 하부로 갈수록 직경이 작아지는 원형의 형상을 가질 수 있다. 특히, 사이클론부(5)의 바디부(8)의 외형은 원형의 형상을 가진다.

[0128] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔와, 제3실시예에 따른 하이드로크래셔를 비교하면, 제3실시예에 따른 하이드로크래셔는 스왈러를 포함하고 있지 않다는 점만 제외하면, 제3실시예에 따른 하이드로크래셔와 동일하다.

[0129] 제4실시예에서는 스왈러가 포함되어 있지 않고, 압력 챔버부도 포함되어 있지 않다.

[0130] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔는, 유동 입자를 포함하는 내부 공간을 가진 바디부(4), 바디부(4)의 내부 공간으로 원수를 공급하도록 바디부(4)와 동작적으로 결합된 원수 유입구(1), 바디부(4)의 내부 공간에 위치된 사이클론부(5), 및 바디부(4)와 사이클론부(5)를 연통시키는 연통관(6)을 포함할 수 있다. 여기서, 바디부(4)의 내부 공간에서 선회하면서 살균된 원수는 연통관(6)을 통해서 사이클론부(5)로 유입된다.

[0131] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 바디부(4)는 하부와 상부로 이루어진 통 형상을 가지며, 바디부(4)의 상부 단부는 상부면에 의해 막혀 있고, 바디부(4)의 하부의 단부는 바닥면에 의해 막혀 있으며, 원수가 바디부(4)의 내부로 유입되도록 바디부(4)의 하부 단부에 원수 유입구(1)가 동작적으로 결합되어 있다.

[0132] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 사이클론부(5)는 바디부(4)의 상부면, 바디부(4)의 내부 공간, 및 바디부(4)의 바닥면을 관통하도록 바디부(4)에 결합되어 있다.

[0133] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 원수 유입구(1)를 통해서 바디부(4)의 내부 공간에 유입된 원수는 선회하면서 살균된 후 연통관(6)을 통해서만 사이클론부(5)로 유입되도록 구성되어 있다.

[0134] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 사이클론부(5)의 하부에는 배출관 - 제1배출관(11) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 하부는 바디부(4)의 바닥면을 관통한 이후의 임의의 부분이고, 사이클론부(5)의 상부에는 배출관 - 제2배출관(12) - 이 형성되어 있고, 사이클론부(5)의 상부는 바디부(4)의 상부면을 관통한 이후의 임의의 부분이다.

[0135] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 연통부(6)는 바디부(4)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치와, 사이클론부(5)의 높이의 1/2 이상 되는 곳의 임의의 위치를 서로 연통시킨다.

[0136] 제4실시예에 따른 하이드로크래셔에서, 제2배출관(12)은 사이클론부(5)의 최상부에서 하부 방향으로 제1거리만큼 돌출되어 있고, 연통부(6)는 제2배출관(12)의 돌출된 부분보다 높은 위치의 사이클론부(5)와 바디부(4)를 연통시킨다.

[0137] 제4실시예에 대한 보다 상세한 설명은 제3실시예와 제1실시예의 설명을 참조하기 바란다.

[0138] 도 8와 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 비순환식 또는 순환식 수처리용 하이드로크래셔의 원수 유입구(1)를 설명하기 위한 도면이다.

[0139] 도 8를 참조하면, 원수 유입구(1)는 원수 유입구(1)로 유입되는 원수가 내부 공간의 중심축인 사이클론부(5)를 향한 방향으로 유입되도록 위치될 수 있다. 다르게는(alternatively), 도 9에 도시된 바와 같이 원수 유입구(1)는 원수가 내부 공간의 중심축인 사이클론부(5)를 향하지 않고, 중심축에서 조금이라도 벗어난 축을 향한 방향(이하, '비스듬한 방향')으로 유입되도록 위치되는 것이 가능하고, 이 경우 중심축을 향한 방향으로 유입될 때 보다 선회력이 향상되는 효과가 있다.

[0140] 상술한 원수 유입구(1)의 구성은 제1실시예 내지 제4실시예에 공통적으로 적용될 수 있다.

[0141] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 스왈러(3)를 설명하기 위한 도면이다.

[0142] 도 10과 함께, 도 2와 도 3을 같이 참조하면, 스왈러(3)는 전체적으로 소정의 두께를 가진 판(plate) 형상을 가질 수 있고, 하이드로크래셔의 바디부(4)의 내부면의 형상에 용이하게 부착될 수 있는 형상과 크기의 판으로 구성된다. 예를 들면, 하이드로크래셔의 바디부(4)의 내부면이 원형이면, 스왈러(3)도 원형의 판 형상으로 구성될 수 있다. 스왈러(3)는 하이드로크래셔의 바디부(4)의 내부면과 밀접하게 결합되며, 종래 널리 알려진 체결수단(너트, 나사, 못,...)에 의해서 바디부(4)의 내부면에 결합될 수 있다.

[0143] 도 2, 도 3, 및 도 10을 참조하면, 스왈러(3)의 중앙은 사이클론부(5)가 삽입되어 관통될 수 있는 삽입구(P)가 형성되어 있고, 스왈러(3)의 외곽에는 원수가 선회되면서 통과되도록 하는 형상을 가진 복수의 관통부들(31)이 형성되어 있다. 이들 관통부들(31)의 형상과 상호간의 거리는 종래 널리 알려진 기술들에 의해 결정될 수 있다. 본 실시예에서, 삽입구(P)와 관통부들(31)의 사이의 영역(32)은 원수가 통과하지 못하도록 막혀 있다.

[0144] 따라서, 본 실시예에 따른 스왈러(3)는, 압력 챔버부(2)에 존재하던 원수가 복수의 관통부들(31)을 통해서만 이동될 수 있도록 구성된다.

[0145] 상술한 스왈러(3)의 구성은 제1실시예와 제3실시예에 공통적으로 적용될 수 있다.

[0146] 이와 같이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상술한 명세서의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0147] 1: 원수 유입구

2: 압력 챔버부

3: 스왈러

4: 바디부

5: 사이클론부

6: 연통관

8: 사이클론부의 바디부

9: 하강 선회류

10: 상승 선회류

11: 제1배출관

12: 제2배출관

15: 인젝터

M: 유동 입자

100: 원수 저장부

200: 하이드로크래셔

300: 살균부

400: 처리수 저장부

도면

도면1

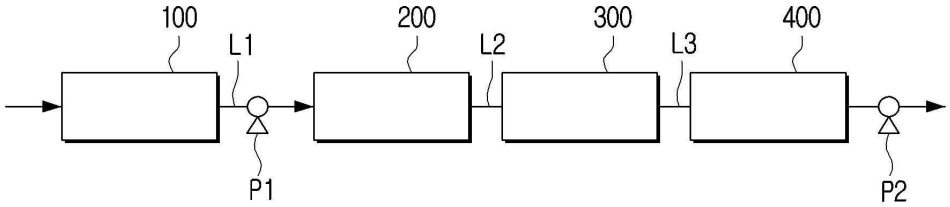

FIG. 1

도면2

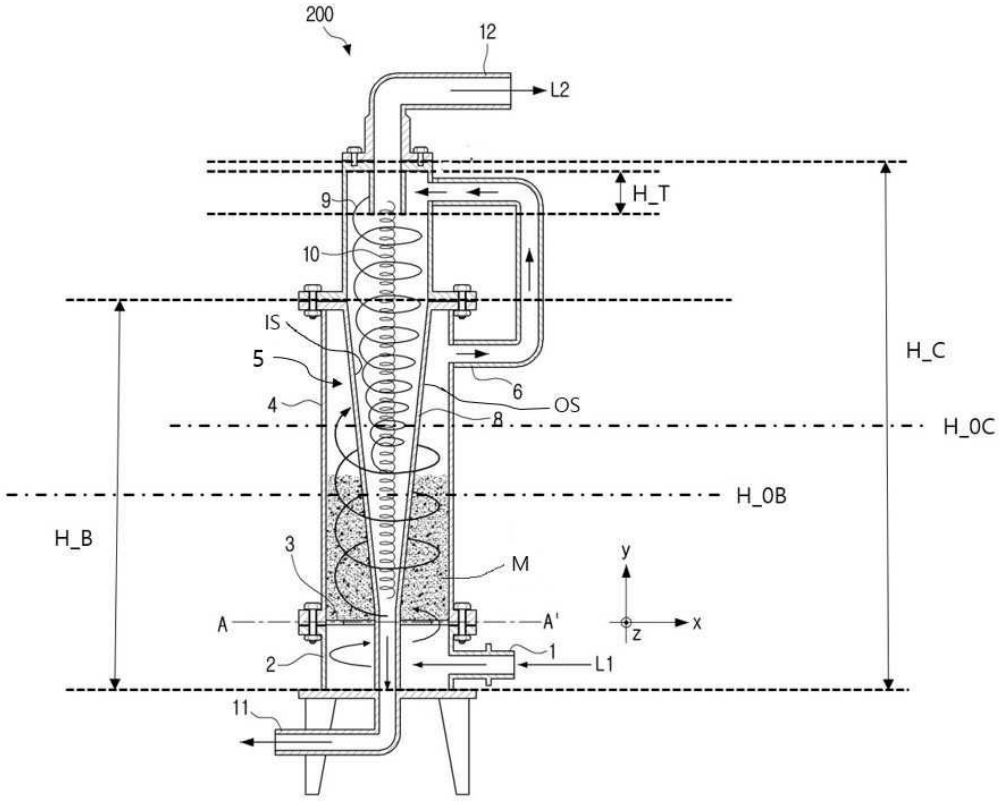

FIG. 2

도면3

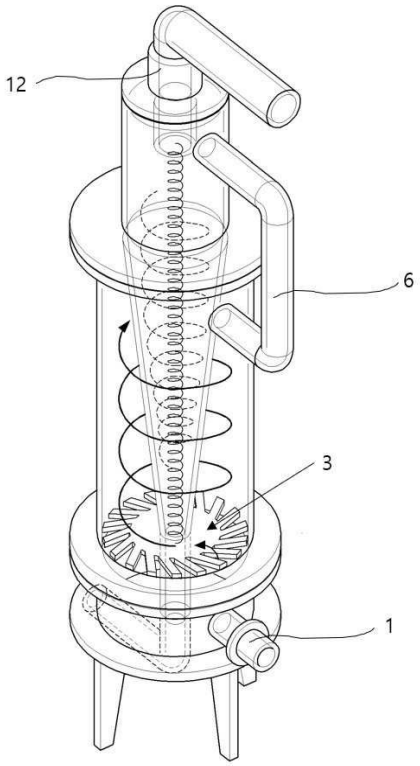

FIG. 3

도면4

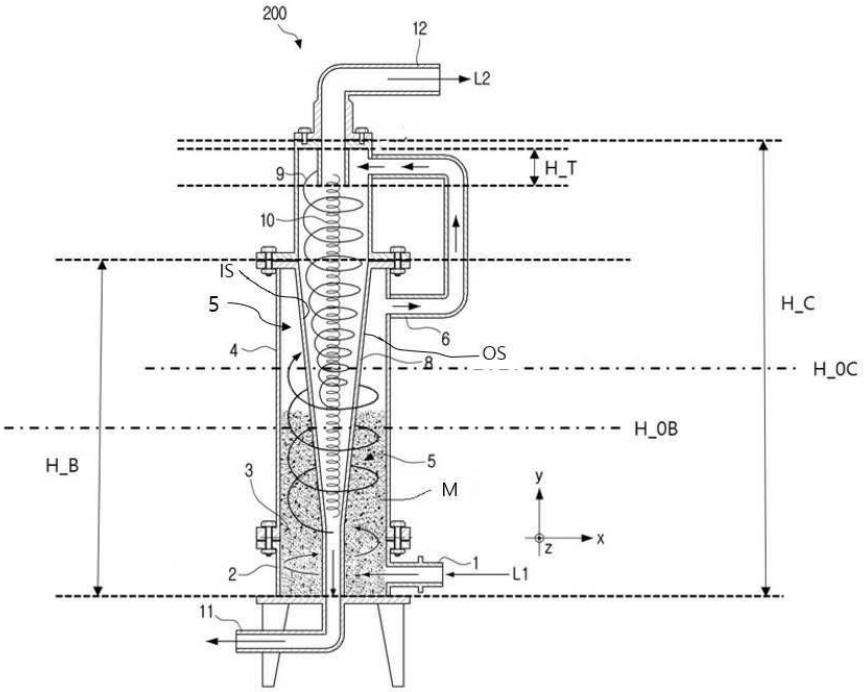

FIG. 4

도면5

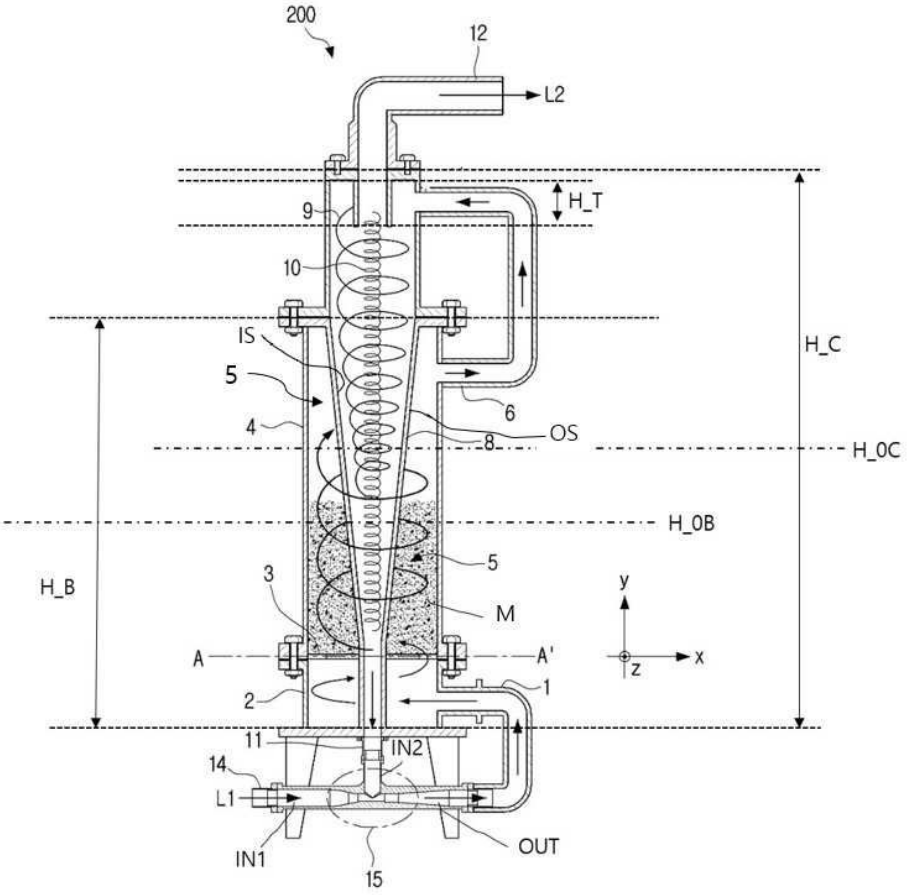
200
12
L2
H_T
9
10
IS
5
4
6
OS
8
H_C
H_0C
H_0B
H_B
3
5
M
A
A'
1
2
11
IN2
14
L1
IN1
15
OUT
y
x
z

FIG. 5

도면6

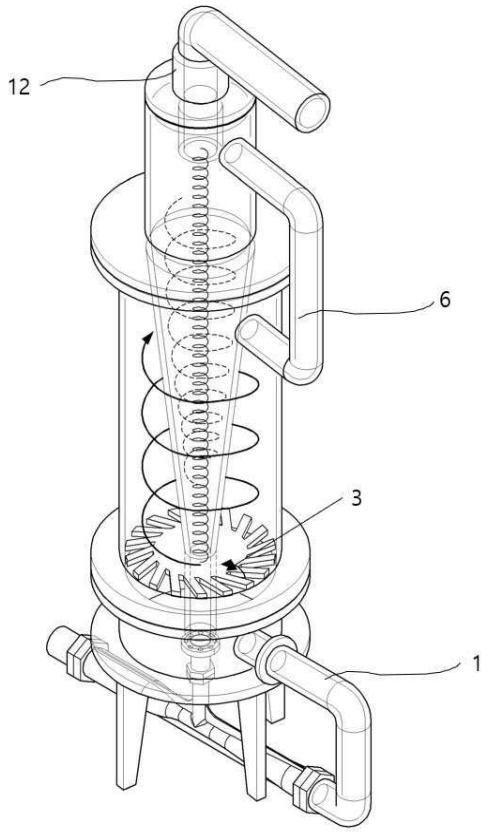

FIG. 6

도면7

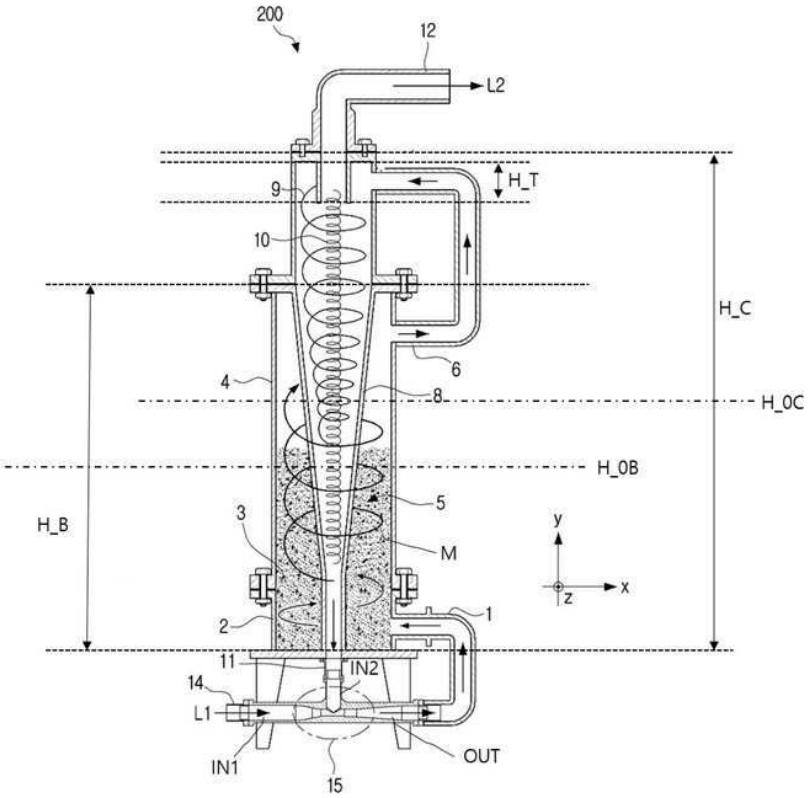

FIG. 7

도면8

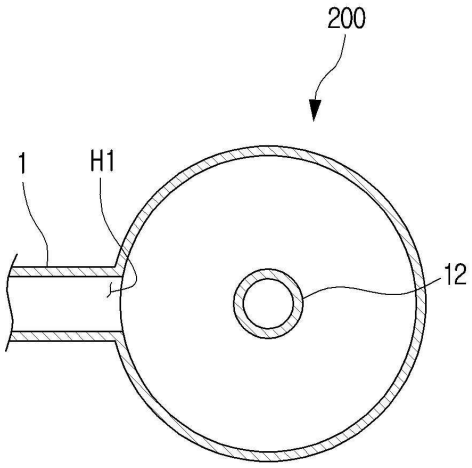

FIG. 8

도면9

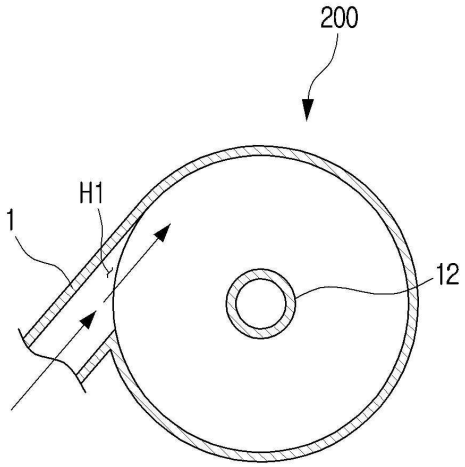

FIG. 9

도면10

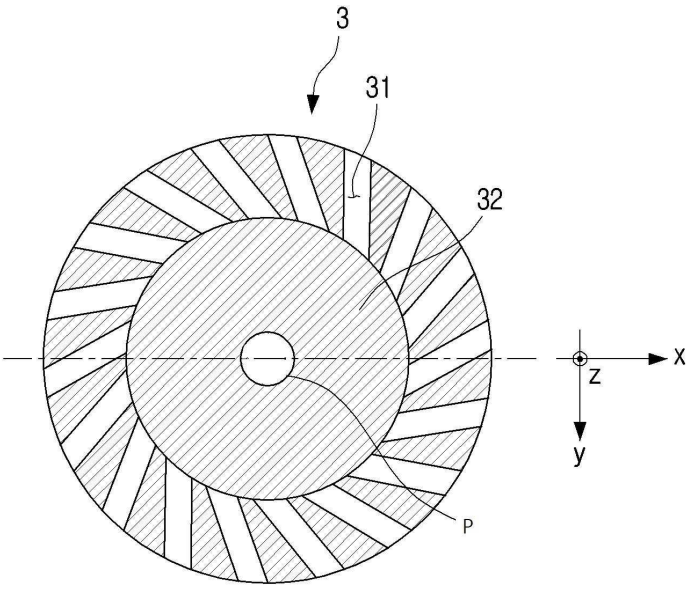

FIG. 10