



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월03일
(11) 등록번호 10-1281829
(24) 등록일자 2013년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 11/10 (2006.01) B23Q 11/00 (2006.01)
B01D 35/05 (2006.01) B01D 35/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0101187
(22) 출원일자 2011년10월05일
심사청구일자 2011년10월05일
(65) 공개번호 10-2012-0036758
(43) 공개일자 2012년04월18일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-228513 2010년10월08일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP05228398 A*
JP2005097454 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고
(72) 발명자
히로세 하루미치
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-
초메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
요코하마 지교쇼 나이
마키노 츠토무
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-
초메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
요코하마 지교쇼 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강승욱, 송승필

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 윤기웅

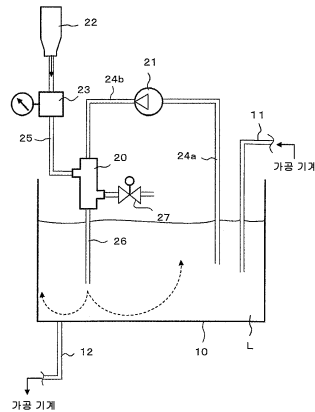
(54) 발명의 명칭 정화 장치

(57) 요약

본 발명은 사용 완료 처리액중에 보다 많은 산소 등의 기체가 널리 미치도록 할 수 있는 정화 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

가공 기계에서의 사용 완료 처리액을 정화하는 정화 장치로서, 액 저장조(10)와, 사용 완료 처리액중에 버블을 발생시켜 버블 함유의 사용 완료 처리액을 토출하는 버블 발생 기구(11, 21, 22)와, 상기 버블 발생 기구로부터 토출되는 버블 함유의 사용 완료 처리액을 액 저장조(10)에 유도하여, 상기 버블 함유의 사용 완료 처리액을 액 저장조(10)에 그 바닥을 향해 분출하면서 공급하는 공급부(26)를 갖는 구성이 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

미야모토 다카시

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-쵸
메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 요
코하마 지교쇼 나이

와타나베 시게루

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-쵸
메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 요
코하마 지교쇼 나이

특허청구의 범위

청구항 1

가공 기계에서의 사용 완료 처리액을 정화하는 정화 장치로서,
 상기 가공 기계에서의 사용 완료 처리액을 모으는 액 저장조와,
 공급되는 사용 완료 처리액중에 버블을 발생시켜 버블 함유의 사용 완료 처리액을 생성하는 버블 발생 기구와,
 상기 액 저장조의 사용 완료 처리액을 흡인하여 상기 버블 발생 기구에 공급하는 처리액 공급 기구와,
 상기 버블 발생 기구에서 생성되는 버블 함유의 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조에 유도하여, 상기 버블 함유의 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조에 공급하는 공급부와,
 상기 액 저장조의 사용 완료 처리액을 흡인하여 상기 액 저장조에 복귀시키는 처리액 순환 기구와,
 상기 액 저장조에 저류되는 사용 완료 처리액의 표면 부분을 회수하는 처리액 회수 기구를 갖고;
 상기 처리액 회수 기구는,
 상기 액 저장조의 사용 완료 처리액에 부유하는 플로트부와,
 상기 사용 완료 처리액중 상기 표면 부분 근방에 배치되도록 상기 플로트부에 지지되고, 상기 사용 완료 처리액의 표면 부분을 향해 개구하는 흡인구부와,
 상기 흡인구부로부터 상기 사용 완료 처리액의 표면 부분을 흡인하는 흡인 기구를 포함하며;
 상기 흡인 기구는,
 상기 처리액 순환 기구에 의해 상기 액 저장조로부터 흡인되어 상기 액 저장조에 복귀될 때까지의 사용 완료 처리액의 흐름에 의해 감압 상태를 생기게 하고, 그 감압 상태에 의해 상기 흡인구부로부터 상기 사용 완료 처리액의 표면 부분을 상기 사용 완료 처리액의 흐름에 인입하는 아스피레이터를 포함하는 것인 정화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 처리액 공급 기구에서의 상기 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조로부터 흡인하는 기구와, 상기 처리액 순환 기구에서의 상기 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조로부터 흡인하는 기구가 공통인 것인 정화 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 액 저장조에서의 상기 처리액 순환 기구에 의해 사용 완료 처리액이 흡인되는 위치와 상기 처리액 순환 기구에 의해 사용 완료 처리액이 복귀되는 위치가 나열되는 방향으로, 이들 위치 사이에 상기 공급부로부터의 버블 함유의 사용 완료 처리액이 공급되는 것인 정화 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 공급부는, 버블 함유의 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조에 공급하는 복수의 공급관을 갖는 것인 정화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 처리액 공급 기구에서의 상기 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조로부터 흡인하는 기구는, 기체의 분사력에 의해 구동되는 펌프를 포함하는 것인 정화 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 버블 발생 기구는,
 상기 처리액 공급 기구로부터 상기 사용 완료 처리액이 공급되는 버블 발생 부 본체와,

상기 버블 발생부 본체에 기체를 공급하는 기체 공급 기구를 가지며,
상기 버블 발생부 본체가, 상기 공급되는 사용 완료 처리액중에 상기 공급되는 기체에 의해 버블을 발생시키고,
상기 펌프는, 상기 버블 발생 기구에서의 상기 기체 공급 기구가 상기 버블 발생부 본체를 향해 공급하는 기체의 일부를 동력원으로 하는 것인 정화 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 처리액 회수 기구에 의해 회수된 사용 완료 처리액을 여과하여 상기 액 저장조에 복귀시키는 처리액 여과 기구를 포함하는 정화 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 처리액 순환 기구는, 상기 처리액 공급 기구에 의해 상기 액 저장조로부터 흡인된 사용 완료 처리액의 일부를 상기 액 저장조에 복귀시키는 배관 경로를 갖는 것인 정화 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 사용 완료 처리액을 상기 버블 발생 기구와 상기 액 저장조 사이에서 순환시키는 것인 정화 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 가공 기계에 사용된 쿨런트액 등의 처리액을 정화하는 정화 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 선반, 프라이스반 등의 가공 기계에 절삭부의 윤활이나 냉각에 사용된 쿨런트액(처리액)을 정화하여 반복 사용할 수 있도록 하는 쿨런트액의 정화 장치가 제안되어 있다(특허문헌 1 참조). 이 종래의 정화 장치에서는, 가공 기계로부터의 사용 완료 쿨런트액이 자성체가 제거된 상태로 저류조에 낙하 공급됨으로써, 그 저류조에 모인 쿨런트액중에 기포(버블)가 생성되고, 그 기포가 부상할 때에 쿨런트액중 이물에 부착되어, 그 이물이 쿨런트액 표면에 부상한다. 이 쿨런트액 표면에 부상한 이물을 회수함으로써, 쿨런트액이 정화된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2005-96053호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그러나, 전술한 종래의 정화 장치에서는, 저류조 안에 사용 완료 쿨런트액(처리액)을 낙하 공급함으로써 상기 저류조 안에 모이는 사용 완료 쿨런트액중에 기포를 발생시키도록 하고 있기 때문에, 기포가 저류조에 모인 사용 완료 쿨런트액의 구석 구석까지 미치지 어렵고, 또한 그 기포의 사용 완료 쿨런트액중에서의 체재 시간도 짧기 때문에, 저류조 안의 사용 완료 쿨런트액중에 보다 많은 산소가 용융된 상태가 되기 어렵다. 이 때문에, 저류조에 모인 사용 완료 쿨런트액중에 혐기성 박테리아가 번식하기 쉬워, 악취의 원인이 되고 있다. 또한, 저류조에 모인 사용 완료 쿨런트액의 표면이 오일, 박테리아의 사해, 절삭분 등의 이물로 덮이면, 사용 완료 쿨런트액중에 산소가 널리 미치지 않게 되어, 혐기성 박테리아의 번식이 가속되기 쉬워진다.
- [0005] 본 발명은, 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 사용 완료 처리액중에 보다 많은 산소 등의 기체가 널리 미치도록 할 수 있는 정화 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명에 따른 정화 장치는, 가공 기계에서의 사용 완료 처리액을 정화하는 정화 장치로서, 상기 가공 기계에서의 사용 완료 처리액을 모으는 액 저장조와, 공급되는 사용 완료 처리액중에 버블을 발생시켜 버블 함유의 사용 완료 처리액을 생성하는 버블 발생 기구와, 상기 액 저장조의 사용 완료 처리액을 흡인하여 상기 버블 발생 기구에 공급하는 처리액 공급 기구와, 상기 버블 발생 기구에서 생성되는 버블 함유의 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조에 유도하여, 상기 버블 함유의 사용 완료 처리액을 상기 액 저장조에 공급하는 공급부와, 상기 액 저장조의 사용 완료 처리액을 흡인하여 상기 액 저장조에 복귀시키는 처리액 순환 기구를 갖는 구성으로 되어 있다.

발명의 효과

- [0007] 본 발명에 따른 정화 장치에 의하면, 사용 완료 처리액중에 보다 많은 산소 등의 기체가 널리 미치도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 정화 장치를 도시하는 도면.
 도 2는 도 1에 도시하는 정화 장치에 이용되는 버블 발생기의 상세 구조를 도시하는 도면.
 도 3은 액중 버블의 사이즈와 용융 효율의 관계를 도시하는 도면.
 도 4는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 정화 장치를 도시하는 도면.
 도 5는 본 발명의 제3 실시형태에 따른 정화 장치를 도시하는 도면.
 도 6은 본 발명의 제4 실시형태에 따른 정화 장치를 도시하는 도면.
 도 7은 본 발명의 제5 실시형태에 따른 정화 장치를 도시하는 도면.
 도 8은 정화 장치에 적용할 수 있는 처리액 회수 기구를 도시하는 도면.
 도 9은 본 발명의 제6 실시형태에 따른 정화 장치를 도시하는 도면.
 도 10은 도 9에 도시하는 정화 장치에 이용되는 아스피레이터의 상세 구조를 도시하는 도면.
 도 11은 본 발명의 제7 실시형태에 따른 정화 장치를 도시하는 도면.
 도 12는 도 11에 도시하는 정화 장치에서의 버블 분출 파이프로부터 분출되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액의 상태를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 이용하여 설명한다.
- [0010] 본 발명의 제1 실시형태에 따른 정화 장치는, 도 1에 도시하는 바와 같이 구성된다. 이 정화 장치는, 선반, 프라이스반 등의 가공 기계에서 사용된 쿨런트액(처리액)을 정화하여 재이용할 수 있도록 하는 것이다.

- [0011] 도 1에서, 이 정화 장치는, 쿨런트액(처리액)(L)을 저류하는 액 저장조(10)를 가지며, 가공 기계로부터의 사용 완료 쿨런트액이 도입관(11)을 통해 액 저장조(10) 안에 모이고, 액 저장조(10) 안에서 정화된 사용 완료 쿨런트액(L)이 송출관(12)을 통해 가공 기계에 복귀할 수 있도록 되어 있다. 또한, 이 정화 장치는, 버블 발생기(20)(버블 발생부 본체), 펌프(21) 및 에어 봄베(22)를 갖고 있다. 펌프(21)가 흡입관(24a)을 통해 액 저장조(10)로부터 흡입한 사용 완료 쿨런트액(L)을 버블 발생기(20)에 액체 송통관(24b)을 통해 공급하고(처리액 공급 기구), 에어 봄베(22)로부터의 공기(산소)가 유량 조절기(23)가 설치된 기체 송통관(25)을 통해 버블 발생기(20)에 가압 공급된다(기체 공급 기구). 버블 발생기(20)는, 펌프(21)에 의해 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L) 중에 에어 봄베(22)로부터 공급되는 공기의 기포(버블)를 발생시켜, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)을 생성한다(버블 발생 기구). 그리고, 버블 발생기(20)에서 생성되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 공급관(26)(공급부)에 의해 액 저장조(10)에 유도되어, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 공급관(26)의 선단으로부터 액 저장조(10)의 바닥을 향해 분출하도록 되어 있다.
- [0012] 버블 발생기(20)는, 예컨대 도 2에 도시하는 바와 같이, 구성된다. 이 버블 발생기(20)는, 시라스 다공질 유리(SPG; Shirasu Porous Glass)의 막을 통형으로 성형한 SPG 유닛(210)을 갖고 있고, 외통체(200) 안에서 SPG 유닛(210)의 양단부가 지지 부재(201, 202)에 의해 지지되어 있다. 펌프(21)로부터 연장되는 액체 송통관(24b)(도 1 참조)이 외통체(200)의 한쪽 단부의 액체 도입구(213)에 결합되고, 액체 송통관(24b)을 통해 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L)이 외통체(200) 안에 설치된 SPG 유닛(210)의 통 안을 통과하도록 되어 있다. 외통체(200)에 형성된 기체 도입부(211)에 에어 봄베(22)로부터 연장되는 기체 송통관(25)이 결합되어 있고, 에어 봄베(22)로부터 기체 송통관(25)을 통해 공급되는 공기(산소)가 기체 도입부(211)를 통해 외통체(200) 안에 가압 도입된다. 외통체(200) 안에 도입되는 공기는, SPG 유닛(210)에 형성된 다수의 세공을 통해 그 내부에 진입하고, SPG 유닛(210)의 통 안을 통과하는 사용 완료 쿨런트액(L) 안에 그 세공의 사이즈에 따른 사이즈의 버블이 발생한다. 외통체(200)의 다른쪽 단부의 액체 배출구(214)에는 공급관(26)(도 1 참조)이 결합되어, 전술한 바와 같이 SPG 유닛(210)을 통과하는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 액체 배출구(214)로부터 토출되고, 또한 공급관(26)을 통해 액 저장조(10)에 공급된다.
- [0013] 또한, 외통체(200)에는, 드레인구부(212)가 형성되어 있지만, 이 드레인구부(212)는, 통상 도 1에 도시하는 개폐 밸브(27)에 의해 폐쇄 상태로 되어 있다.
- [0014] 이러한 세정 장치에서는, 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)이 버블 발생기(20)에 공급되고, 버블 발생기(20)로부터 토출되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 액 저장조(10)에 공급되기 때문에, 사용 완료 쿨런트액(L)이 버블 발생기(20)와 액 저장조(10) 사이에서 순환하게 되고, 액 저장조(10)의 사용 완료 쿨런트액(L)중 버블의 양을 그 순환 과정에서 증가시킬 수 있게 된다. 또한 버블 발생기(20)로부터 토출되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 공급관(26)을 통해 그 선단으로부터 액 저장조(10)의 바닥을 향해 분출하기 때문에, 그 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 액 저장조(10)의 바닥을 따르면서 퍼져 간다(도 1의 파선 화살표 참조). 이 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중의 보다 넓은 범위에 버블이 미치고 그 버블의 상기 사용 완료 쿨런트액(L)중에서의 체재 시간이 길어져, 사용 완료 쿨런트액중에 보다 많은 산소(공기)가 널리 미치게 된다. 그 결과, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 산소의 용존량을 증대시킬 수 있어, 혐기성 박테리아의 증식을 보다 효과적으로 억제할 수 있게 된다.
- [0015] 버블 발생기(20)에 의해 사용 완료 쿨런트액(L)중에 생성되는 버블의 사이즈는, 사용 완료 쿨런트액(L)중에서 버블이 체재하는 시간을 보다 길게 할 수 있다고 하는 관점, 및 쿨런트액(L)중에서의 용해의 용이성의 관점에서, 비교적 작은(마이크로 버블, 마이크로 나노 버블 등) 것이 바람직하다. 구체적으로는, 용해의 용이성에서 보면, 도 3에 도시하는 바와 같이, 버블의 사이즈는 300 μm 이하인 것이 바람직하다. 또한, 버블의 사이즈는 200 μm 이하이면 보다 바람직하고, 20 μm ~100 μm 의 범위 내이면 더 바람직하다. 사용 완료 쿨런트액(L) 중에 생성되는 버블의 사이즈는, SPG 유닛(210)에 사용되는 시라스 다공질 유리(SPG)의 세공 사이즈에 의존한다. 따라서, SPG 유닛(210)에서는, 원하는 사이즈의 버블을 생성할 수 있는 다수의 세공이 형성된 시라스 다공질 유리(SPG)의 통체가 이용된다.
- [0016] 본 발명의 제2 실시형태에 따른 정화 장치는, 도 4에 도시하는 바와 같이 구성된다. 이 정화 장치는, 액 저장조(10) 안에 벽판 부재(13a, 13b)가 설치되고, 그 벽판 부재(13a, 13b)를 따르도록 버블 함유의 처리 완료 쿨런트액(L)이 공급되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 도 4에서, 이 정화 장치는, 제1 실시형태의 경우(도 1 참조)와 마찬가지로, 가공 기계로부터의 사용 완료 쿨런트액(L)이 도입관(11)을 통해 액 저장조(10)에 모이고, 액 저장조(10)에서 정화되는 사용 완료 쿨런트액(L)이

송출관(12)을 통해 가공 기계에 복귀할 수 있게 되어 있다. 액 저장조(10) 안에는, 상하 방향으로 연장되는 벽판 부재(13a, 13b)가 설치되어 있다. 또한, 이 정화 장치는, 제1 실시형태의 경우와 마찬가지로, 버블 발생기(20), 펌프(21) 및 에어 봄베(22)를 갖고 있다. 펌프(21)가 흡입관(241a)을 통해 액 저장조(10)로부터 흡입한 사용 완료 쿨런트액(L)을 버블 발생기(20)에 액체 송통관(241b)을 통해 공급하고, 에어 봄베(22)로부터의 공기(산소)가 유량 조절기(23)가 설치된 기체 송통관(251)을 통해 버블 발생기(20)에 가압 공급된다. 버블 발생기(20)는, 도 2에 도시하는 구조로 되어, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)을 생성한다. 그리고, 버블 발생기(20)에서 생성되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 공급관(261)(공급부)에 의해 액 저장조(10)에 유도되고, 상기 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 액 저장조(10)에 그 바닥으로부터 벽판 부재(13a, 13b)를 따르도록 공급된다.

[0018] 이러한 정화 장치에서는, 버블 발생기(20)로부터의 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 액 저장조(10)에 그 바닥으로부터 벽판 부재(13a, 13b)를 따르도록 공급되기 때문에, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 그 벽판 부재(13a, 13b)를 따라 대류할 수 있게 되어 있다(도 4에서의 파선 화살표 참조). 이 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 보다 넓은 범위에 버블이 미치고 그 버블의 상기 사용 완료 쿨런트액(L)중에서의 체재 시간이 길어져, 사용 완료 쿨런트액중에 보다 많은 산소(공기)가 널리 미치게 된다. 그 결과, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 산소의 용존량을 증대시킬 수 있어, 혐기성 박테리아의 증식을 보다 효과적으로 억제할 수 있게 된다.

[0019] 본 발명의 제3 실시형태에 따른 정화 장치는, 도 5에 도시하는 바와 같이 구성된다. 이 정화 장치는, 전술한 제1 실시형태에 따른 정화 장치에서, 액 저장조(10) 안에 에어레이터(30)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

[0020] 도 5에서, 이 정화 장치는, 제1 실시형태의 경우(도 1 참조)와 마찬가지로, 펌프(21)에 의해 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L)에 에어 봄베(22)로부터 공급되는 공기(산소)의 기포(버블)를 발생시키는 버블 발생기(20)로부터 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 공급관(26)(공급부)에 의해 액 저장조(10)에 유도되고, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 공급관(26)의 선단으로부터 액 저장조(10)의 바닥을 향해 분출하도록 되어 있다. 이러한 구성에 추가로, 액 저장조(10) 안에는 에어레이터(30)가 설치되어 있다. 에어 봄베(31)로부터 유량 조절기(32)가 설치된 송통관(33)을 통해 공기가 에어레이터(30)에 공급되고, 에어레이터(30)로부터 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중에 버블이 방출된다(조 안 버블 발생 기구). 여기서, 에어레이터(30)로서는, 예컨대 관상어 수조에 사용되는 에어레이터를 이용할 수 있다. 그리고, 이 에어레이터(30)로부터 방출되는 버블의 사이즈는, 버블 발생기(20)에서 생성되는 버블의 사이즈보다 크게 설정되어 있다.

[0021] 버블 발생기(20)에서 생성되어 공급관(26)을 통해 액 저장조(10)에 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L)중에 포함되는 버블의 사이즈는, 전술한 바와 같이, 비교적 작은(예컨대 300 μm 이하) 것이 바람직하다. 에어레이터(30)로부터 방출되는 버블의 사이즈는, 이미 기술한 바와 같이 버블 발생기(20)에서 생성되는 버블의 사이즈보다 크게 설정되어 있다. 이 때문에, 에어레이터(30)로부터 방출되는 버블은, 공급관(26)을 통해 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중에 공급되고, 비교적 길게 사용 완료 쿨런트액(L)중에 체재하는 버블보다 부력이 크기 때문에, 빠르게 부상하여 액면에 도달하게 된다.

[0022] 이러한 정화 장치에서는, 제1 실시형태와 마찬가지로, 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)이 버블 발생기(20)에 공급되고, 버블 발생기(20)로부터 토출되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 액 저장조(10)에 공급되기 때문에, 사용 완료 쿨런트액(L)이 버블 발생기(20)와 액 저장조(10) 사이에서 순환하게 되고, 액 저장조(10)의 사용 완료 쿨런트액(L)중 버블의 양을 그 순환 과정에서 증가시킬 수 있게 된다. 또한, 버블 발생기(20)로부터 토출되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 공급관(26)을 통해 그 선단으로부터 액 저장조(10)의 바닥을 향해 분출하기 때문에, 그 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 액 저장조(10)의 바닥을 따르면서 퍼져 간다(도 5의 파선 화살표 참조). 이것에 추가로, 공급관(26)을 통해 액 저장조(10)의 바닥을 향해 분출되는 사용 완료 쿨런트액(L)에 포함되는 버블보다, 액 저장조(10) 안에서 에어레이터(30)로부터 방출되는 버블이 크기 때문에, 그 에어레이터(30)로부터 방출되는 버블이 보다 빠르게 부상하고, 이것에 의해, 사용 완료 쿨런트액(L)의 흐름이 생긴다. 이 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 보다 넓은 범위에 버블이 미치고, 사용 완료 쿨런트액중에 보다 많은 산소(공기)가 널리 미치게 된다. 그 결과, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 산소의 용존량을 증대시킬 수 있어, 혐기성 박테리아의 증식을 보다 효과적으로 억제할 수 있게 된다.

[0023] 또한 이 실시형태에 따른 정화 장치에서는, 에어레이터(30)로부터 방출되는 비교적 큰 사이즈의 버블이 빠르게

부상하여 사용 완료 쿨런트액(L)중에 부유하는 이물(박테리아 사해, 유분, 절삭분 등)을 보다 효율적으로 사용 완료 쿨런트액(L)의 액면까지 부유시킬 수 있게 된다. 그리고, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)의 액면에 부유하는 이물을 용이하게 제거할 수 있게 된다.

[0024] 본 발명의 제4 실시형태에 따른 정화 장치는, 도 6에 도시하는 바와 같이 구성된다. 이 정화 장치는, 2 종류(공기와 질소)의 기체로부터 생성되는 버블을 함유하는 사용 완료 쿨런트액(L)을 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)으로 전환 공급할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0025] 도 6에서, 이 정화 장치는, 전술한 각 정화 장치(도 1, 도 4 및 도 5 참조)와 마찬가지로, 가공 기계로부터의 사용 완료 쿨런트액(L)이 도입관(11)을 통해 액 저장조(10)에 모이고, 액 저장조(10)에서 정화된 사용 완료 쿨런트액(L)이 송출관(12)을 통해 가공 기계에 복귀할 수 있게 되어 있다. 펌프(21)에 의해 흡인관(24a)을 통해 액 저장조(10)로부터 흡인되는 사용 완료 쿨런트액(L)은, 액체 송통관(24b)을 통해 버블 발생기(20)에 공급된다. 버블 발생기(20)에 결합되는 기체 송통관(251)은, 제1 기체 송통관(251a)과 제2 기체 송통관(251b)으로 분기되어 있다. 기체 송통관(251)에는 유량 조절기(23)가 설치되고, 개폐 밸브(28a)가 설치된 제1 기체 송통관(251a)에는 에어 봄베(22a)가 결합하는 한편, 개폐 밸브(28b)가 설치된 제2 기체 송통관(251b)에는 질소 봄베(22b)가 결합되어 있다.

[0026] 이러한 정화 장치에서는, 개폐 밸브(28a)가 개방되고 개폐 밸브(28b)가 폐쇄되면, 제1 실시형태의 경우와 마찬가지로, 버블 발생기(20)에는 공기(산소)가 에어 봄베(22a)로부터 가압 공급되고, 버블 발생기(20)로부터 공기(산소)에 의한 버블을 포함하는 사용 완료 쿨런트액(L)이 토출되며, 공급관(26)을 통해 그 선단으로부터 액 저장조(10)의 바닥을 향해 분출된다. 이 경우, 전술한 바와 같이, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중에는 미세한 버블이 비교적 긴 시간 체재하게 되어, 그 사용 완료 쿨런트액중에서의 산소의 용존량이 많아진다. 이것에 의해, 혐기성 박테리아의 증식을 억제할 수 있게 된다.

[0027] 한편, 반대로, 개폐 밸브(28a)가 폐쇄되고 개폐 밸브(28b)가 개방되면, 버블 발생기(20)에는 질소 봄베(22b)로부터 제2 기체 송통관(251b) 및 기체 송통관(251)을 통해 산소를 포함하지 않는 질소 가스가 가압 공급되고, 버블 발생기(20)로부터 질소 가스에 의한 버블을 포함하는 사용 완료 쿨런트액(L)이 토출된다. 이 경우, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중에는 미세한 버블(질소 가스)이 비교적 긴 시간 체재하게 되어, 그 사용 완료 쿨런트액중에서의 질소 가스의 용존량이 많아진다. 이것에 의해, 호기성 박테리아의 증식을 억제할 수 있게 된다.

[0028] 개폐 밸브(28a, 28b)의 개방, 폐쇄를 적절한 타이밍으로 전환함으로써, 전술한 바와 같이, 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)에서의 혐기성 박테리아 및 호기성 박테리아 쌍방의 증식을 억제할 수 있게 된다. 또한 본 실시형태에서도, 제1 실시형태와 동일한 효과를 나타낸다.

[0029] 본 발명의 제5 실시형태에 따른 정화 장치는, 도 7에 도시하는 바와 같이 구성된다.

[0030] 도 7에서, 이 정화 장치는, 전술한 각 정화 장치(도 1, 도 4, 도 5 및 도 6 참조)와 마찬가지로, 가공 기계로부터의 사용 완료 쿨런트액(L)이 도입관(11)을 통해 액 저장조(10)에 모이고, 액 저장조(10)에서 정화된 사용 완료 쿨런트액(L)이 송출관(12)을 통해 가공 기계에 복귀할 수 있게 되어 있다. 이 정화 장치는, 버블 발생기(40)(버블 발생부 본체), 에어 구동 펌프(41) 및 에어 봄베(44)를 갖고 있다. 에어 봄베(44)로부터 연장되고, 개폐 밸브(46)가 설치된 기체 송통관(45)이 제1 기체 송통관(47a)과 제2 기체 송통관(47b)으로 분기되어 있다. 제1 기체 송통관(47a)에는 유량 조절기(48a) 및 스로틀 밸브(49a)가 설치되어 있고, 에어 봄베(44)로부터 기체 송통관(45) 및 제1 기체 송통관(47a)을 흐르는 공기가 스로틀 밸브(49a)에 의해 스로틀링된 상태로 에어 구동 펌프(41)에 공급된다. 조(粗)필터(42)가 선단에 설치된 흡인관(43)이 에어 구동 펌프(41)의 입력구에 접속되고, 에어 구동 펌프(41)의 출력구에 접속된 액체 송통관이 제1 액체 송통관(50)과 제2 액체 송통관(51)으로 분기되어 있다. 흡인관(43)의 선단부에 설치된 조필터(42)는, 액 저장조(10)의 한쪽 코너부에 배치되어 있다. 또한, 제1 액체 송통관(50)에는 개폐 밸브(53)가 설치되고, 제2 액체 송통관(51)에는 개폐 밸브(54)가 설치되어 있다. 개폐 밸브 53과 54는, 유량 조정 기능을 갖는다.

[0031] 에어 봄베(44)로부터 연장되는 기체 송통관(45)으로부터 분기되는 제2 기체 송통관(47b)에는 유량 조절기(48b) 및 스로틀 밸브(49b)가 설치되어 있고, 에어 봄베(44)로부터 기체 송통관(45) 및 제2 기체 송통관(47b)을 통해 흐르는 공기(산소)가 스로틀 밸브(49b)에 의해 스로틀링된 상태로 버블 발생기(40)에 가압 공급된다(기체 공급기구). 제1 기체 송통관(47a)을 통해 공급되는 공기의 분사력에 의해 구동되는 에어 구동 펌프(41)는, 조필터(42) 및 흡인관(43)을 통해 액 저장조(10)로부터 흡인한 사용 완료 쿨런트액(L)을 버블 발생기(40)에 제1 액체

송통관(50)을 통해 공급한다(처리액 공급 기구). 버블 발생기(40)는, 도 2에 도시하는 바와 같이 SPG 유닛(210)이 이용된 구조로 되어 있고, 에어 구동 펌프(41)에 의해 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L)에 에어 봄베(44)로부터 공급되는 공기(산소)에 의한 버블을 발생시켜, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)을 생성한다(버블 발생 기구). 그리고, 버블 발생기(40)에서 생성되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이, 공급관(52)을 통해, 또한 이 공급관(52)으로부터 분기되는 제1 분기 공급관(52a)과 제2 분기 공급관(52b)에 의해 액 저장조(10)에 병렬적으로 유도되고, 제1 분기 공급관(52a) 및 제2 분기 공급관(52b)의 선단으로부터 액 저장조(10)의 바닥을 향해 분출하도록 되어 있다(공급부). 이들 제1 분기 공급관(52a)과 제2 분기 공급관(52b)은, 액 저장조(10)의 대략 중앙부에 배치되어 있다.

[0032] 에어 구동 펌프(41)의 출력구에 접속되는 액체 송통관으로부터 분기되어 연장되는 제2 액체 송통관(51)의 선단부는, 액 저장조(10)의 조필터(42)가 배치된 코너부와 반대측 코너부에 배치되어 있다. 그리고, 에어 구동 펌프(41)에 의해 액 저장조(10)의 한쪽 코너부에 배치된 흡인관(43)의 선단부[조필터(42)]로부터 흡인되는 사용 완료 쿨런트액(L)이, 에어 구동 펌프(41)로부터 제2 액체 송통관(51)을 통해 액 저장조(10)의 다른쪽 코너부의 사용 완료 쿨런트액(L)에 복귀된다(처리액 순환 기구). 또한, 사용 완료 쿨런트액(L)이 흡인되는 흡인관(43)[조필터(42)]의 위치와, 제2 액체 송통관(51)의 선단부로부터 사용 완료 쿨런트액(L)이 복귀되는 위치가 나열되는 방향으로, 이들 위치 사이에, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 제1 분기 공급관(52a) 및 제2 분기 공급관(52b)으로부터 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)에 공급된다. 여기서, 개폐 밸브 53과 54의 개방도 조절에 의해, 조필터(42)를 통해 흡인되어 제2 액체 송통관(51)을 통해 액 저장조(10)에 복귀되는 사용 완료 쿨런트액(L)의 양과, 제1 분기 공급관(52a) 및 제2 분기 공급관(52b)으로부터 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)에 공급되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)의 양의 밸런스 조절을 행할 수 있다.

[0033] 이러한 정화 장치에서는, 에어 구동 펌프(41)에 의해 액 저장조(10)의 한쪽 코너부에 배치된 흡인관(43)의 선단부[조필터(42)]로부터 흡인되는 사용 완료 쿨런트액(L)이, 에어 구동 펌프(41)로부터 제2 액체 송통관(51)[사용 완료 쿨런트액(L)을 액 저장조에 복귀시키는 배관 경로를 구성]을 통해 액 저장조(10)의 다른쪽 코너부의 사용 완료 쿨런트액(L)에 복귀되기 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)의 넓은 범위에서 순환류가 생길 수 있다. 그리고, 그 넓은 범위에서 순환류가 생기고 있는 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)에 버블 발생기(40)로부터의 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 제1 분기 공급관(52a) 및 제2 분기 공급관(52b)을 통해 공급되게 된다. 이 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 보다 넓은 범위에 버블이 미치고 그 버블이 상기 사용 완료 쿨런트액(L)중에서의 체재 시간이 길어져, 사용 완료 쿨런트액중에서 보다 많은 공기(산소)가 널리 미치게 된다. 그 결과, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 산소의 용존량을 증대시킬 수 있어, 혐기성 박테리아의 증식을 보다 효과적으로 억제할 수 있게 된다.

[0034] 또한, 액 저장조(10) 안에서의 사용 완료 쿨런트액(L)의 순환 및 사용 완료 쿨런트액(L)을 버블 발생기(20)에 공급하여 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)을 액 저장조(10)에 복귀시키기 위한 에어 구동 펌프(41)가 에어 봄베(44)로부터 공급되는 공기의 분사력에 의해 구동되기 때문에, 에어 구동 펌프(41)의 발열이 극력 억제되게 된다. 이 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)의 온도 상승을 억제할 수 있어, 사용 완료 쿨런트액(L)의 산소의 용존율을 비교적 높게 유지할 수 있다.

[0035] 또한, 버블 발생기(40)에서 이용되는 공기와, 액 저장조(10)로부터 사용 완료 쿨런트액(L)을 흡인하여 버블 발생기(40)에 공급하기 위한 에어 구동 펌프(41)를 구동하기 위한 공기가 공통의 에어 봄베(44)로부터 공급되기 때문에, 장치 구성을 보다 간략화할 수 있다. 또한, 버블 발생기(40)에 공급하기 위해 액 저장조(10)로부터 사용 완료 쿨런트액(L)을 흡인하는 기구와, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)을 순환시키기 위한 기구가, 공통의 에어 구동 펌프(41)로써 구성되기 때문에, 장치 구성을 더 간략화할 수 있다. 또한 버블 발생기(40)에서 생성되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 제1 분기 공급관(52a) 및 제2 분기 공급관(52b)의 복수개 공급관으로부터 액 저장조(10) 안에 공급되기 때문에, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)을 효율적으로 보다 넓은 범위에 걸쳐 액 저장조(10)에 공급할 수 있다.

[0036] 전술한 각 정화 장치에서, 도 8에 도시하는 바와 같은 처리액 회수 기구를 설치하도록 하여도 좋다.

[0037] 도 8에서, 가공 기계로부터의 사용 완료 쿨런트액(L)이 도입관(11)을 통해 액 저장조(10)에 모이고, 액 저장조(10)에서 정화된 사용 완료 쿨런트액(L)이 송출관(12)을 통해 가공 기계에 복귀할 수 있게 되어 있다. 처리액 회수 기구는, 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)에서 부유되는 복수의 플로트체(70a, 70b)와, 각 플로트체(70a, 70b)에 매달아 지지되는 지지부(71)[플로트체(70a, 70b)와 함께 플로트부를 구성]와, 지지부(71)에 지지되고, 사용 완료 쿨런트액(L)중에서 그 액면 근방에 배치되는 흡인구부(72)를 구비하고 있다. 흡인구부(7

2)는, 사용 완료 쿨런트액(L)의 액면을 향해 개구되어 있고, 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)을 흡입할 수 있게 되어 있다.

[0038] 또한, 이 처리액 회수 기구는, 에어 구동 펌프(60), 에어 봄베(61) 및 여과 유닛(75)(처리액 여과 기구)을 갖고 있다. 에어 봄베(61)로부터 연장되는 기체 송통관(62)에는, 유량 조정기(63), 개폐 밸브(64) 및 스로틀 밸브(65)가 설치되어 있고, 에어 봄베(61)로부터 기체 송통관(62)을 통해 흐르는 공기가 스로틀 밸브(65)에 의해 스로틀링된 상태로 에어 구동 펌프(60)에 공급된다. 그리고, 에어 구동 펌프(60)는, 에어 봄베(61)로부터 공급되는 공기의 분사력에 의해 구동된다. 조필터(74)가 선단에 설치된 흡인관(66)이 에어 구동 펌프(60)의 입력구에 접속되고, 에어 구동 펌프(60)의 입력구에 접속된 액체 송통관(67)이 여과 유닛(75)까지 연장되어 있다. 액 저장조(10)의 사용 완료 쿨런트액(L)중에 배치되는 조필터(74)에 흡인구부(72)로부터 계속되는 플렉시블 액체 송통관(73)이 접속되어 있다.

[0039] 여과 유닛(75)의 확장된 수용 부분에는 망체(76)가 깔려 있고, 그 망체(76) 위에 페이퍼 필터(77)가 설치되어 있다. 에어 구동 펌프(60)의 출력구로부터 연장되는 액체 송통관(67)은, 그 선단부가 여과 유닛(75)의 페이퍼 필터(77)를 향하도록 배치되어 있다.

[0040] 이러한 처리액 회수 기구에서는, 에어 구동 펌프(60)가 에어 봄베(61)로부터의 공기에 의해 동작하면, 플로트체(70a, 70b)의 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이 흡인구부(72)로부터 흡인되어, 플렉시블 액체 송통관(73), 조필터(74), 흡인관(66)을 통해 회수된다. 즉, 에어 구동 펌프(60)는, 흡인 기구로서 작용한다. 그리고, 이와 같이 회수된 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이, 에어 구동 펌프(60)에 의해, 또한 액체 송통관(67)을 통해 여과 유닛(75)에 공급된다. 여과 유닛(75)에 의해, 회수된 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이 페이퍼 필터(77) 및 망체(76)에 의해 여과되어, 액 저장조(10)에 복귀된다.

[0041] 이와 같이, 액 저장조(10) 안에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이 회수되기 때문에, 상기 사용 완료 쿨런트액(L)의 액면에 부유하는 오일, 박테리아의 사해, 절삭분 등의 이물을 제거할 수 있게 된다. 그리고, 액 저장조(10)로부터 회수되는 이물을 포함하는 사용 완료 쿨런트액(L)이 여과되어 액 저장조(10)에 복귀되기 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 처리액을 이물이 보다 적은 상태로 유효하게 이용할 수 있게 된다.

[0042] 또한, 전술한 처리액 회수 기구에서는, 액 저장조(10) 안의 처리 완료 쿨런트액(L)의 양이 변동하여 그 액면의 높이가 변동하여도, 플로트체(70a, 70b)가 그 액면의 높이로 변동되고 추종하여 움직이기 때문에, 액 저장조(10) 안의 처리 완료 쿨런트액(L)의 양이 변동하여도, 플로트체(70a, 70b)에 메달려 지지되는 지지부(71)에 의해 지지되는 흡인구부(72)로부터 확실하게 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)을 흡입할 수 있게 된다.

[0043] 본 발명의 제6 실시형태에 따른 정화 장치는, 도 9에 도시하는 바와 같이 구성된다. 이 정화 장치는, 도 7에 도시하는 구조의 정화 장치에 전술한 바와 같은 처리액 회수 기구(도 8 참조)를 구체적으로 적용한 것이다.

[0044] 도 9에서, 이 정화 장치는, 전술한 제5 실시형태의 경우(도 7 참조)와 마찬가지로, 버블 발생기(40), 에어 구동 펌프(41) 및 에어 봄베(44)를 가지며, 조필터(42), 흡인관(43), 기체 송통관(45), 개폐 밸브(46), 제1 기체 송통관(47a), 제2 기체 송통관(47b), 유량 조정기(48a, 48b), 스로틀 밸브(49a, 49b), 제1 액체 송통관(50), 제2 액체 송통관(51), 공급관(52), 제1 분기 공급관(52a), 제2 분기 공급관(52b) 및 개폐 밸브(53, 54)를 갖고 있다. 이 정화 장치에서는, 에어 봄베(44)로부터의 공기가 기체 송통관(45)으로부터 분기된 제1 기체 송통관(47a)을 통해 에어 구동 펌프(41)에 공급되고, 제2 기체 송통관(47b)을 통해 버블 발생기(40)에 공급된다. 그리고, 공급되는 공기의 분사력에 의해 구동되는 에어 구동 펌프(41)에 의해, 액 저장조(10)로부터 흡인관(43)[조필터(42)]을 통해 흡인되는 사용 완료 쿨런트액(L)이 버블 발생기(40)에 공급되고, 버블 발생기(40)에서 생성되는 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 제1 분기 공급관(52a) 및 제2 분기 공급관(52b)으로부터 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중에 분출된다.

[0045] 에어 구동 펌프(41)의 출력구에 결합되는 제1 액체 송통관(50)으로부터 버블 발생기(40)측과 반대측으로 분기되는 제2 분기 액체 송통관(51)이, 아스피레이터(80)의 액체 도입부에 결합되고, 아스피레이터(80)의 액체 배출부에 결합되는 액체 송통관(55)이, 여과 유닛(75)까지 연장되어 있다. 여과 유닛(75)은, 도 8에 도시하는 예와 마찬가지로, 그 확장된 수용 부분에 망체(76)가 깔리고, 그 망체(76) 위에 페이퍼 필터(77)가 설치된 구조로 되어 있다. 그리고, 아스피레이터(80)로부터 연장되는 액체 송통관(55)의 선단부가 여과 유닛(75)의 페이퍼 필터(77)를 향하고 있다. 조필터(42), 흡인관(43), 에어 구동 펌프(41), 제2 분기 액체 송통관(51)(배관 경로), 아스피레이터(80), 액체 송통관(55)(배관 경로), 여과 유닛(75)이 처리액 순환 기구를 구성한다.

[0046] 또한, 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)에 부유되는 복수의 플로트체(70a, 70b)에 메달아 지지되는

지지부(71)에, 사용 완료 쿨런트액중에서 그 액면 근방에 배치되도록, 흡인구부(72)가 지지되어 있다. 이것에 의해, 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)을 흡인구부(72)로부터 흡입할 수 있다. 복수의 플로트체(70a, 70b), 지지부(71) 및 흡인구부(72)는, 일체가 되어, 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)을 공급하기 위한 제1 분기 공급관(52a)과 제2 분기 공급관(52b)이 나열되는 방향으로, 이들 사이에 배치되어 있다. 흡인구부(72)로부터 계속되는 플렉시블 액체 송통관(73)은, 아스피레이터(80)의 흡인 도입부에 결합되어 있다.

[0047] 아스피레이터(80)는, 제2 액체 송통관(51)측으로부터 액체 송통관(55)측으로 그 내부를 흐르는 사용 완료 쿨런트액(L)의 흐름에 의해 플렉시블 액체 송통관(73)을 통과하는 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)을 인입하여, 상기 사용 완료 쿨런트액(L)과 함께 토출하는 것이다. 즉, 아스피레이터(80)는, 흡인 기구로서 작용한다. 이 아스피레이터(80)는, 구체적으로 도 10에 도시하는 바와 같이 구성되어 있다.

[0048] 도 10에서, 아스피레이터(80)는, 액체 도입부(81), 액체 배출부(82) 및 흡인 도입부(83)가 T자형이 되도록 결합되어 있다. 전술한 바와 같이 에어 구동 펌프(41)측으로부터 연장되는 제2 액체 송통관(51)이 접속되는 액체 도입부(81)는, 스로틀부(84)를 통해, 여과 유닛(75)에 이르는 액체 송통관(55)이 접속되는 액체 배출부(82)에 연통하고 있다. 흡인구부(72)로부터 연장되는 플렉시블 액체 송통관(73)이 접속되는 흡인 도입부(83)는, 스로틀부(84) 직후에 위치하는 혼합부(85)를 통해, 액체 도입부(81)로부터 액체 배출부(82)에 계속되는 통로에 결합되어 있다. 또한 액체 배출부(82)는 흡인 도입부(83)측 단부로부터 서서히 단면이 넓어지는 형상으로 되어 있다.

[0049] 이러한 정화 장치에서는, 에어 구동 펌프(41)가 에어 봄베(44)로부터의 공기에 의해 동작하면, 흡인관(43)[조필터(42)]을 통해 흡인되는 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)이, 제1 액체 송통관(51)을 통해 아스피레이터(80)에 공급된다. 아스피레이터(80)(도 10 참조)에서는, 제1 액체 송통관(51)으로부터 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L)이 액체 도입부(81)로부터 스로틀부(84)를 통해 고속으로 되어 액체 배출부(82)로 빠져 나간다. 이와 같이 사용 완료 쿨런트액(L)이 스로틀부(84)를 고속으로 통과하면 혼합부(85) 영역이 부압이 되고, 이것에 의해, 플렉시블 액체 송통관(73)을 통해 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이 흡인 도입부(83)로부터 인입된다. 그리고, 혼합부(85)에서, 인입된 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이, 액체 도입부(81)측 으로부터 고속으로 흘러오는 사용 완료 쿨런트액(L)에 혼합되어 액체 배출부(82)로부터 배출되어 나간다. 아스피레이터(80)로부터 배출되는 상기 표면 부분(D)을 포함하는 사용 완료 쿨런트액(L)은, 액체 송통관(55)을 통해 여과 유닛(75)에 공급된다. 여과 유닛(75)에 의해, 회수된 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이 페이퍼 필터(77) 및 망체(76)에 의해 여과되어, 액 저장조(10)에 복귀된다.

[0050] 이와 같이, 액 저장조(10) 안에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분(D)이 회수되기 때문에, 상기 사용 완료 쿨런트액(L)의 액면에 부유하는 오일, 박테리아의 사해, 질산분 등의 이물을 제거할 수 있게 된다. 그리고, 액 저장조(10)로부터 회수되는 이물을 포함하는 사용 완료 쿨런트액(L)이 여과되어 액 저장조(10)에 복귀되기 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 처리액을 이물이 보다 적은 상태로 유효하게 이용할 수 있게 된다.

[0051] 또한, 흡인관(43)[조필터(42)]으로부터 흡인된 사용 완료 쿨런트액(L)이 여과 유닛(75)을 통해 액 저장조(10)에 복귀되게 되어 있기 때문에, 액 저장조(10) 안에서의 사용 완료 쿨런트액(L)중에 순환류가 생기게 된다. 이러한 순환류가 생기는 액 저장조(10) 안에서의 사용 완료 쿨런트액(L)에 대하여, 버블 발생기(40)로부터의 버블 함유의 사용 완료 쿨런트액(L)이 제1 분기 공급관(52a) 및 제2 분기 공급관(52b)을 통해 공급되게 된다. 이 때문에, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 보다 넓은 범위에 버블이 미치고 그 버블의 상기 사용 완료 쿨런트액(L)중에서의 체재 시간이 길어져, 사용 완료 쿨런트액중에 보다 많은 공기(산소)가 널리 미치게 된다. 그 결과, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 쿨런트액(L)중 산소의 용존량을 증대시킬 수 있어, 혐기성 박테리아의 증식을 보다 효과적으로 억제할 수 있게 된다.

[0052] 또한, 액 저장조(10)로부터 흡인되는 사용 완료 쿨런트액(L)을 아스피레이터(80)에 공급하고, 이 아스피레이터(80)의 흡인 작용에 의해, 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 쿨런트액(L)의 표면 부분을 회수하도록 하고 있기 때문에, 그 회수를 위한 특별한 동력원을 없앨 수 있어, 장치 구성을 간략화할 수 있다. 또한, 아스피레이터(80)에 공급되는 사용 완료 쿨런트액(L)으로서, 버블 발생기(40)에 공급하기 위해 액 저장조(10)로부터 흡인된 사용 완료 쿨런트액(L)의 일부가 이용되는 구조로 되어 있기 때문에, 장치 구성을 더 간략화할 수 있다.

[0053] 전술한 각 정화 장치에서는, 버블 발생기[20(40)]는, 시라스 다공질 유리(SPG)의 막을 통형으로 성형한 SPG 유닛(210)을 이용한 구조로 하였지만, 이것에 한정되지 않고, 기체를 고농도로 용존시킨 상태의 사용 완료 쿨런트액(L)을 감압시키는 구조 등, 마이크로 버블이나 마이크로 나노 버블 등의 미세한 버블을 발생시키는 것이 가능한 것이면, 특별히 한정되지 않는다.

- [0054] 본 발명의 제7 실시형태에 따른 정화 장치는, 도 11에 도시하는 바와 같이 구성된다. 이 정화 장치는, 버블 함유의 사용 완료 컬런트액(L)을 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 컬런트액 안에 확산시키는 버블 함유 처리액 확산 유닛(100)이 액 저장조(10) 안에 설치되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0055] 도 11에서, 이 정화 장치는, 전술한 각 실시형태에 따른 정화 장치와 마찬가지로, 가공 기계로부터의 사용 완료 컬런트액(L)이 도입관(11)을 통해 액 저장조(10)에 모이고, 액 저장조(10)에서 정화되는 사용 완료 컬런트액(L)이 송출관(12)을 통해 가공 기계에 복귀할 수 있게 되어 있다. 이 정화 장치에서는, 선단에 조필터(42)가 설치된 흡입관(43a)이 에어 구동 펌프(41)의 입력구에 접속되어, 에어 구동 펌프(41)의 동작에 의해 액 저장조(10) 안의 사용 완료 컬런트액(L)이 조필터(42)로부터 흡입되도록 되어 있다. 에어 펌프(44)로부터 연장되고 개폐 밸브(46)가 설치된 기체 송통관(45)이 제1 기체 송통관(47a)과 제2 기체 송통관(47b)으로 분기되어 있다. 제1 기체 송통관(47a)은 액 저장조(10)로부터 연장되는 흡입관(43a)에 접속되고, 이 제1 기체 송통관(47a)에는 유량 조절기(48a) 및 스로틀 밸브(49a)가 설치되어 있다. 또한, 제2 기체 송통관(47b)은 에어 구동 펌프(41)에 접속되고, 이 제2 기체 송통관(47b)에는 유량 조절기(48b) 및 스로틀 밸브(49b)가 설치되어 있다. 에어 구동 펌프(41)는, 에어 펌프(44)로부터 기체 송통관(45) 및 제2 기체 송통관(47b)을 통해 홀러 유량 조절기(48b)에 의해 유량 조절이 이루어지고 스로틀 밸브(49b)에 의해 스로틀링된 상태의 공기의 분사력에 의해 구동된다.
- [0056] 액 저장조(10)에는 버블 함유 처리액 확산 유닛(100)이 설치되어 있다. 버블 함유 처리액 확산 유닛(100)은, 가요성 수지체의 통체로 형성된 처리액 분출체(101)와, 처리액 분출체(101)의 일단에 결합된 버블 발생부 본체(102)와, 처리액 분출체(101)의 타단부를 폐쇄하는 마감체(103)를 갖고 있다. 처리액 분출체(101)(통체)의 둘레벽에는, 그 전체에 걸쳐 다수(복수)의 미소 구멍이 형성되어 있다. 처리액 분출체(101), 버블 발생부 본체(102) 및 마감체(103)가 일체로 되어 구성되는 버블 함유 처리액 확산 유닛(100)은, 도시되어 있지 않지만, 그 양단부를 지지하는 지지체에 의해 액 저장조(10)의 바닥면으로부터 정해진 높이의 위치에 상기 바닥면에 대략 평행으로 따르도록 설치되어 있다.
- [0057] 전술한 에어 구동 펌프(41)의 입력구로부터 연장되는 액체 송통관(43b)이 버블 함유 처리액 확산 유닛(100)의 버블 발생부 본체(102)에 접속되어 있다. 버블 발생부 본체(102)는, 내부에 복수의 오리피스가 형성되어 있고, 이들 복수의 오리피스 전후에서 공급되는 유체의 압력 개방이 이루어지게 되어 있다.
- [0058] 이러한 정화 장치에서는, 에어 구동 펌프(41)가 에어 펌프(44)로부터 기체 송통관(45) 및 제2 기체 송통관(47b)을 통해 공급되는 공기의 분사력에 의해 동작하면, 액 저장조(10)에 모인 사용 완료 컬런트액이 조필터(42)로부터 빨아 올려져 흡입관(43a)을 통해 에어 구동 펌프(41)에 흡입된다. 그 과정에서 흡입관(43a)을 통하는 사용 완료 컬런트액(L)중에 에어 펌프(44)로부터 기체 송통관(45) 및 제1 기체 송통관(47a)을 통해 공급되는 공기가 섞인다. 에어 구동 펌프(41)는, 흡입관(43a)을 통해 흡입하는 공기가 혼합된 사용 완료 컬런트액(L)을 가압하여 액체 송통관(43b)으로 보낸다. 이것에 의해 공기가 혼합된 사용 완료 컬런트액(L)이 버블 함유액 확산 유닛(100)의 버블 발생부 본체(102)에 액체 송통관(43b)을 통해 압송된다.
- [0059] 공기가 혼합된 사용 완료 컬런트액(L)이 액체 송통관(43b)에서 압송되는 과정에서, 그 가압 작용에 의해 공기가 사용 완료 컬런트액(L)중에 용해되고, 공기의 용존 농도가 비교적 높은 상태의 사용 완료 컬런트액(L)이 버블 발생부 본체(102)에 공급된다. 버블 발생부 본체(102)에서는, 공기의 용존 농도가 비교적 높은 상태의 사용 완료 컬런트액(L)이 복수의 오리피스를 통과할 때에 압력 개방이 이루어져, 용존하고 있던 공기가 미세 버블(예컨대 마이크로 버블, 마이크로 나노 버블 등)로서 현재화한다. 이러한 미세 버블의 발생에 의해 생성되는 버블 함유의 사용 완료 컬런트액(L)이 버블 발생부 본체(102)로부터 처리액 분출체(101)에 순차적으로 보내진다. 그리고, 상기 버블 함유의 사용 완료 컬런트액(L)이 처리액 분출체(101)(통체)의 둘레벽에 형성된 다수의 미소 구멍으로부터 도 12의 파선 화살표로 도시하는 바와 같이 분산되어 액 저장조(10) 안의 사용 완료 컬런트액(L)중에 분출한다.
- [0060] 이와 같이 액 저장조(10)의 바닥면을 따라 설치된 버블 함유 처리액 확산 유닛(100)의 처리액 분출체(101)로부터 미세 버블을 함유하는 사용 완료 컬런트액(L)이 분산되어 액 저장조(10) 안의 사용 완료 컬런트액(L)에 분출되기 때문에, 액 저장조(10)의 사용 완료 컬런트액(L)의 비교적 넓은 범위에 미세 버블이 미치고 그 미세 버블의 상기 사용 완료 컬런트액(L)중에서의 체재 시간이 비교적 길게 유지될 수 있게 된다. 그 결과, 액 저장조(10) 안의 사용 완료 컬런트액(L)중 산소의 용존량을 증대시킬 수 있어, 혐기성 박테리아의 증식을 보다 효과적으로 억제할 수 있게 된다. 또한, 액 저장조(10)의 사용 완료 컬런트액(L)의 비교적 넓은 범위에 미세 버블이 미치도록 하기 위해서는, 처리액 분출체(101)의 길이를, 그 일단부, 타단부가 액 저장조(10)의 한쪽 코너부, 타단의 코너부 각각에 접근하는 정도로 설정하는 것이 바람직하다.

[0061] 또한, 둘레벽에 다수의 미소 구멍이 형성되는 처리액 분출체(101)(통체)는, 가요성 수지로 형성되어 있기 때문에, 액 저장조(10)의 바닥면을 따르도록 사행시켜 배치시킬 수 있다. 이와 같이 처리액 분출체(101)를 사행시켜 배치시킴으로써, 액 저장조(10) 안의 보다 넓은 영역으로부터 미세 버블을 함유하는 사용 완료 쿨런트액(L)을 분산시켜 분출할 수 있게 된다. 이 경우, 액 저장조(10)의 사용 완료 쿨런트액(L)의 더 넓은 범위에 미세 버블을 미치게 할 수 있게 된다.

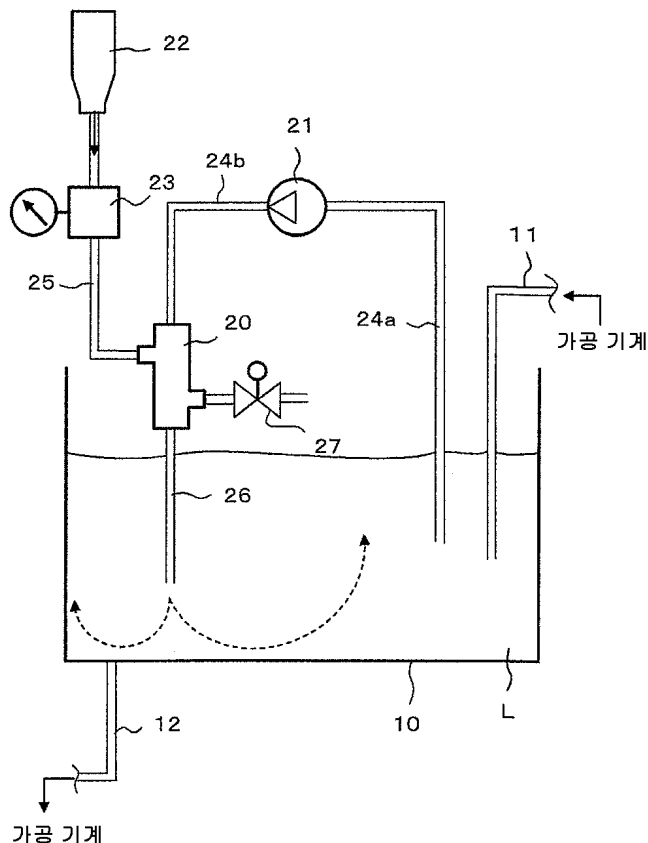
[0062] 또한, 전술한 정화 장치에서는, 에어 펌프(44), 기체 송통관(45), 제1 기체 송통관(47a), 에어 구동 펌프(41), 액체 송통관(43b) 및 버블 발생부 본체(102)에 의해 버블 발생 기구가 구성되고, 에어 펌프(44) 및 흡기관(43a)에 의해 상기 버블 발생 기구에 사용 완료 쿨런트액(L)을 공급하는 처리액 공급 기구가 구성된다. 이러한 구성에 의해, 에어 구동 펌프(41)가, 액 저장조(10)로부터의 사용 완료 쿨런트액(L)의 흡인(처리액 공급 기구로서의 기능)과, 공기가 혼합된 사용 완료 쿨런트액(L)의 버블 발생부 본체(102)에의 압송(버블 발생 기구로서의 기능) 쌍방에 이용되기 때문에, 장치를 비교적 간소하게 구성할 수 있다.

부호의 설명

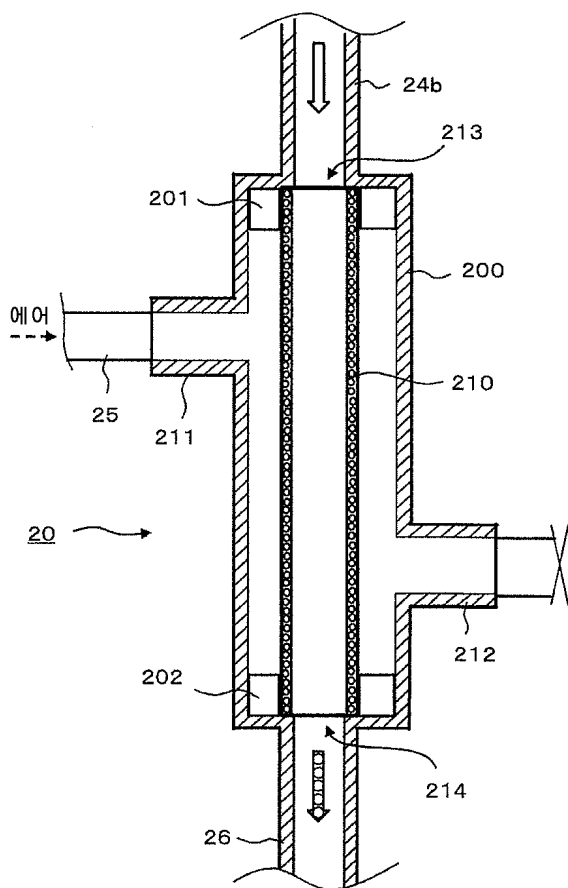
[0063] 10: 액 저장조, 11: 도입관, 12: 송출관, 13a, 13b: 벽판 부재, 20: 버블 발생기, 21: 펌프, 22, 22a, 44: 에어 펌프, 22b: 질소 펌프, 23: 유량 조정기, 24a, 43: 흡기관, 24b: 액체 송통관, 25, 45: 기체 송통관, 26: 공급관(공급부), 27, 28a, 28b: 개폐 밸브, 30: 에어레이터(조 안의 버블 발생 기구), 31: 에어 펌프, 32: 유량 조정기, 40: 버블 발생기, 41: 에어 구동 펌프, 42: 조필터, 45: 기체 송통관, 47a: 제1 기체 송통관, 47b: 제2 기체 송통관, 48a, 48b: 유량 조정기, 49a, 49b: 스톱 밸브, 50: 제1 액체 송통관, 51: 제2 액체 송통관, 52: 공급관, 52a: 제1 분기 공급관, 52b: 제2 분기 공급관, 53, 54: 개폐 밸브, 55: 액체 송통관, 70a, 70b: 플로트체, 71: 지지부, 72: 흡기구부, 73: 플렉시블 액체 송통관, 74: 조필터, 75: 여과 유닛, 76: 망체, 77: 페이퍼 필터, 80: 아스피레이터, 100: 버블 함유 처리액 확산 유닛, 101: 처리액 분출체, 102: 버블 발생부 본체, 103: 마개체

도면

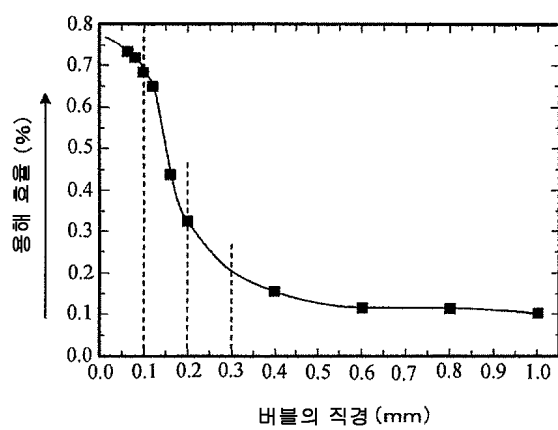
도면1



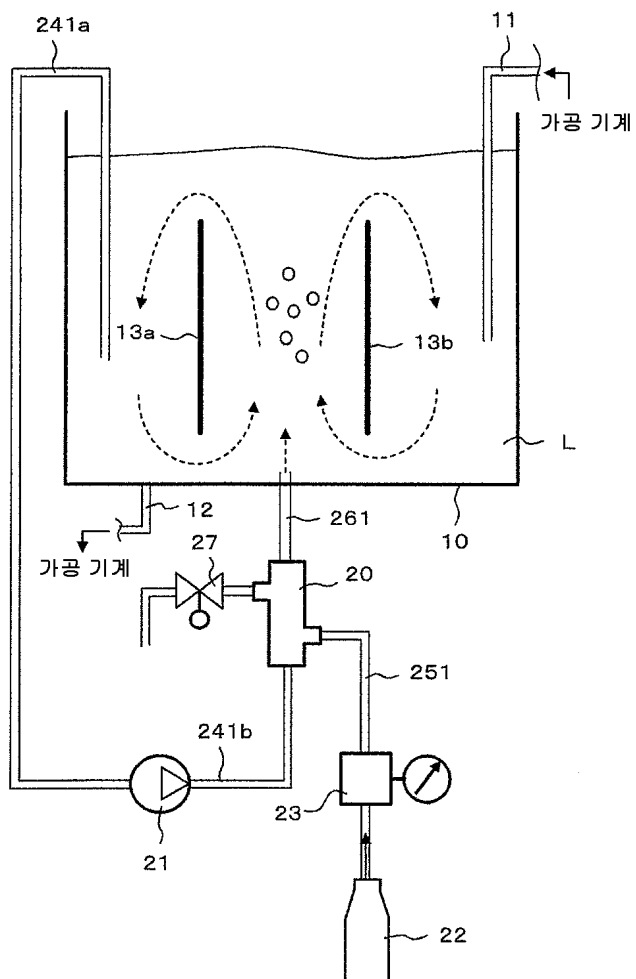
도면2



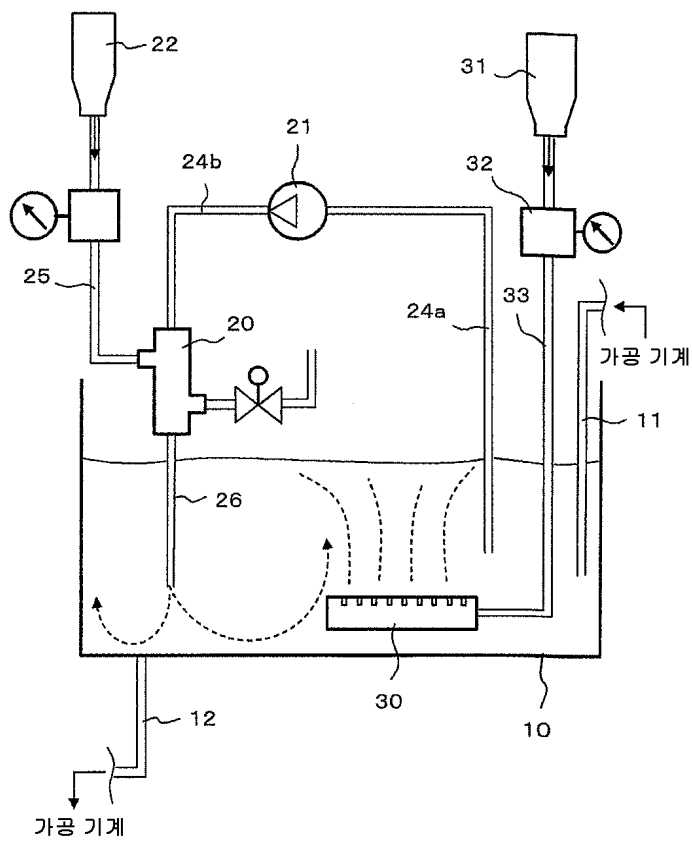
도면3



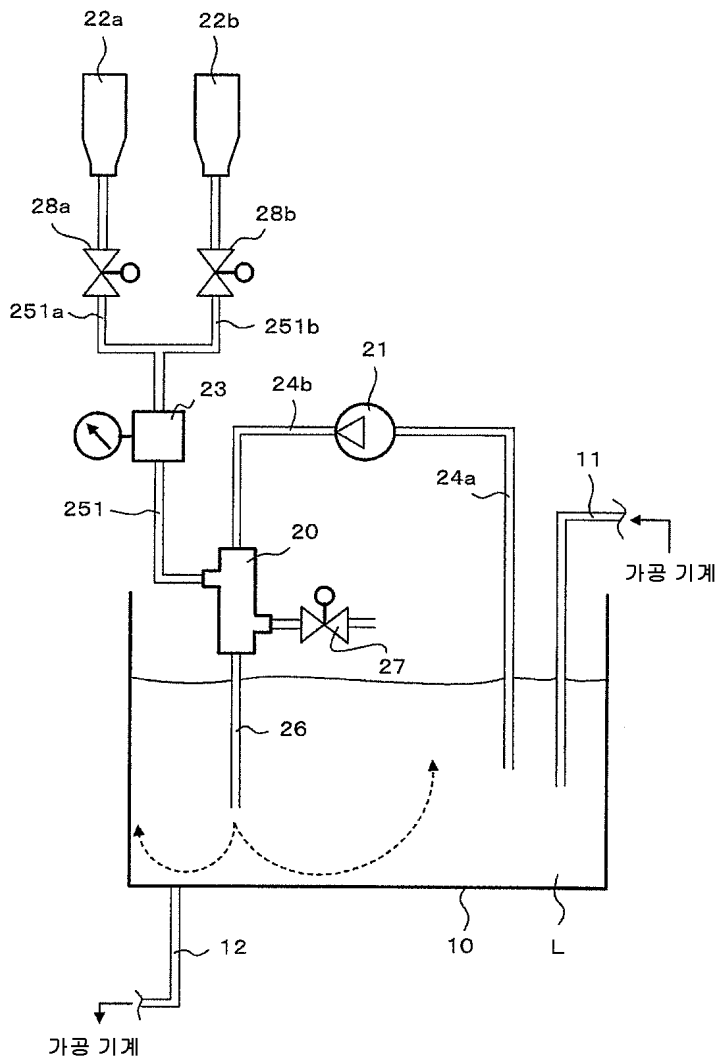
도면4



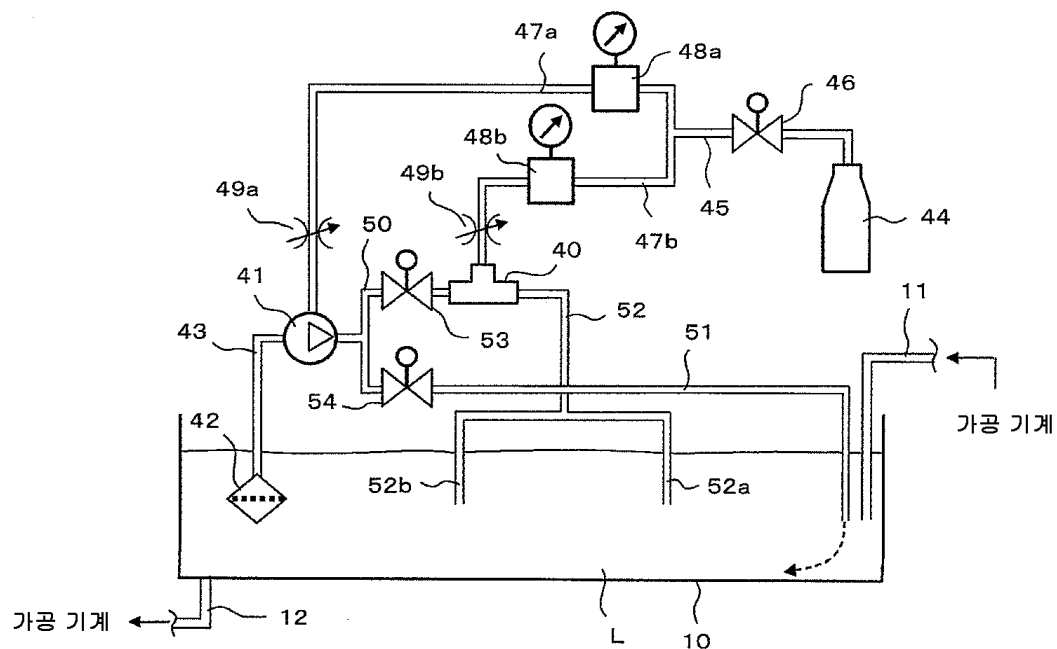
도면5



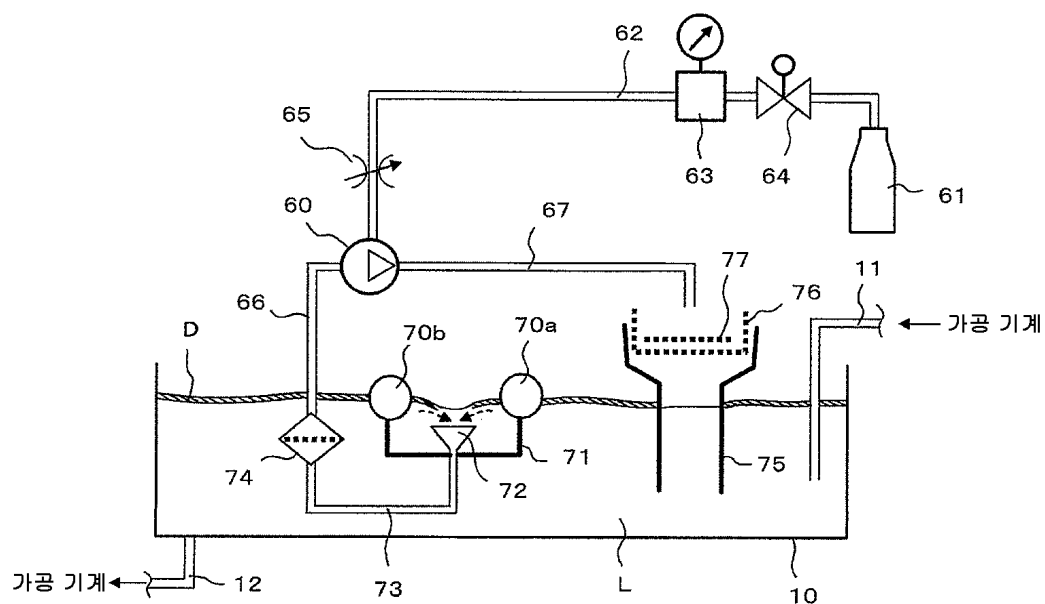
도면6



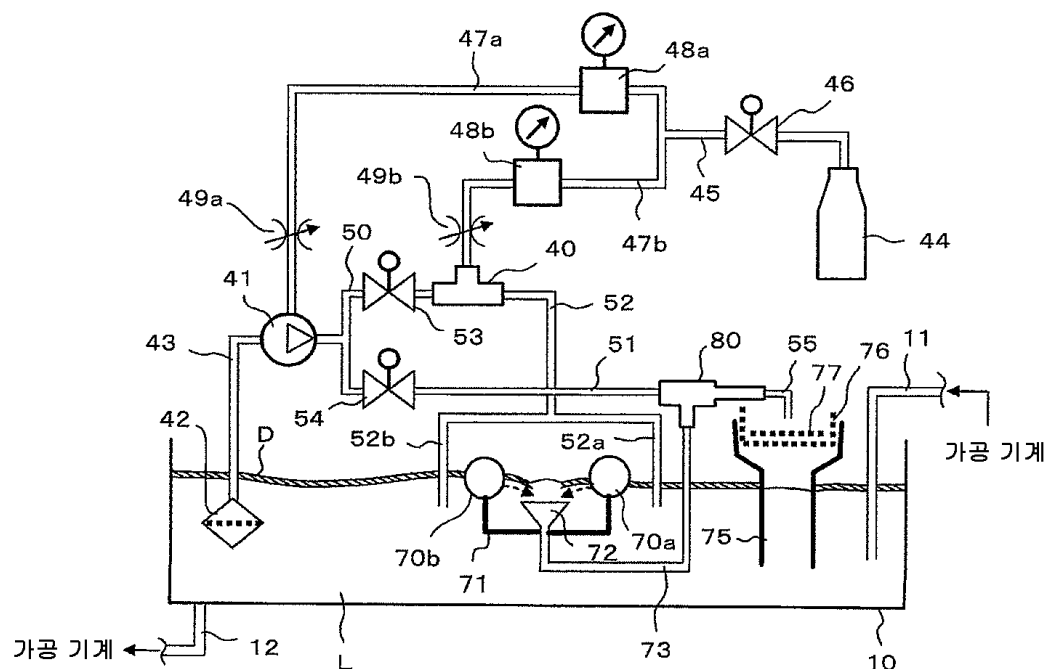
도면7



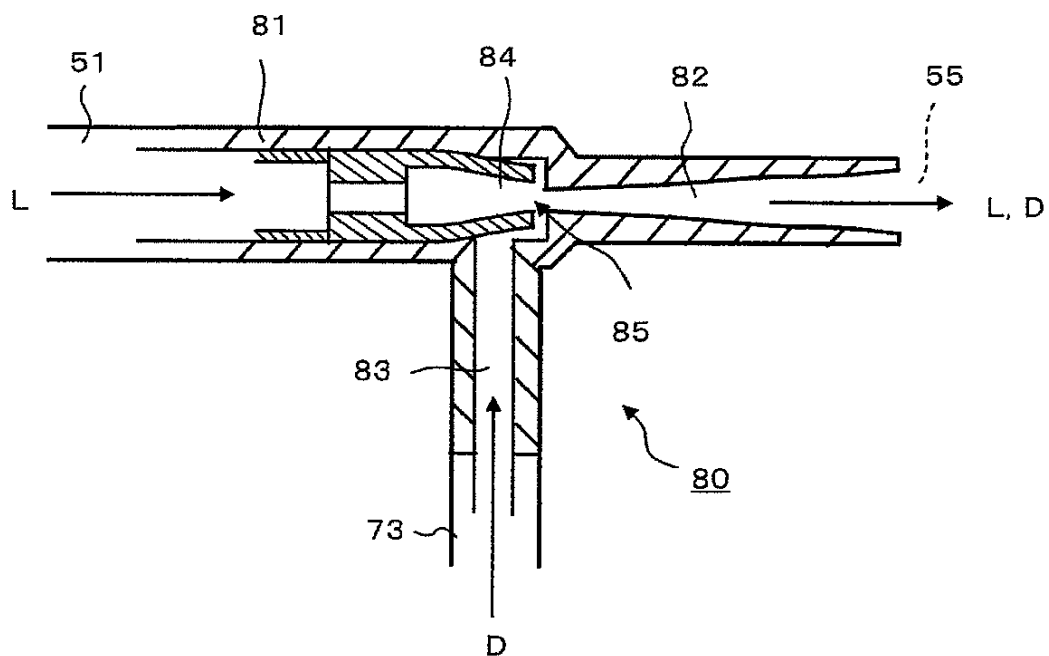
도면8



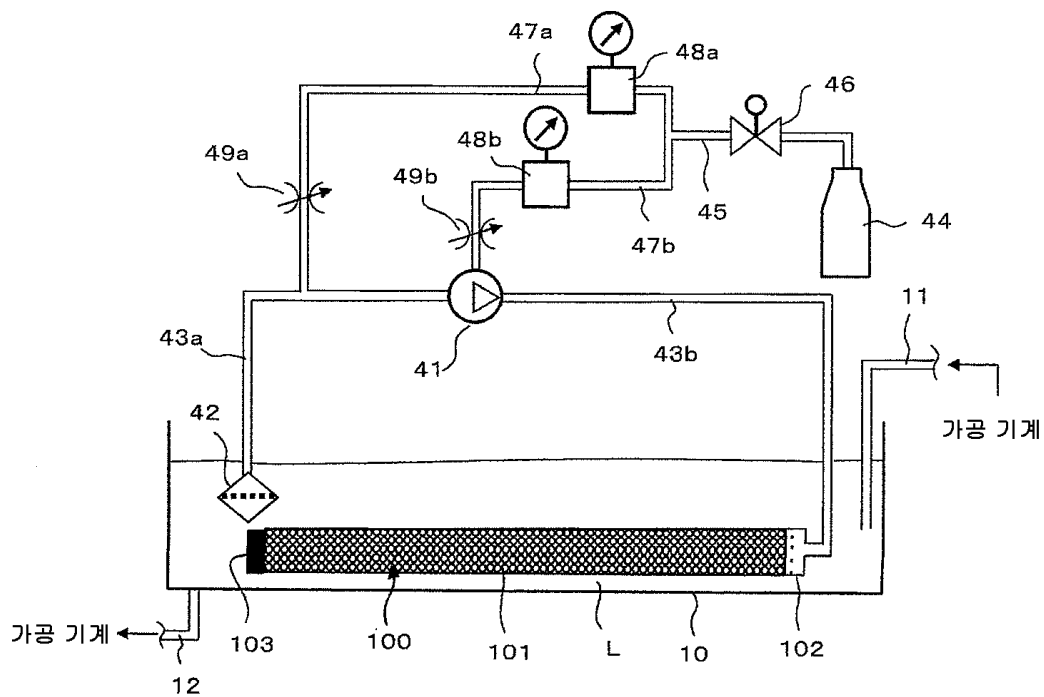
도면9



도면10



도면11



도면12

