(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월30일
(11) 등록번호 10-2480574
(24) 등록일자 2022년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C01B 11/02 (2006.01) *B01D 35/06* (2006.01)
B01D 46/00 (2022.01) *B01D 53/00* (2006.01)
B01F 23/20 (2022.01) *B01F 23/40* (2022.01)
B01F 33/80 (2022.01)
(52) CPC특허분류
C01B 11/022 (2013.01)
B01D 35/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0044715
(22) 출원일자 2020년04월13일
심사청구일자 2020년04월13일
(65) 공개번호 10-2021-0127289
(43) 공개일자 2021년10월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR101688058 B1*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자
방지철
서울특별시 서초구 사평대로52길 5-2(서초동)
(72) 발명자
방지철
서울특별시 서초구 사평대로52길 5-2(서초동)

심사관 : 김광철

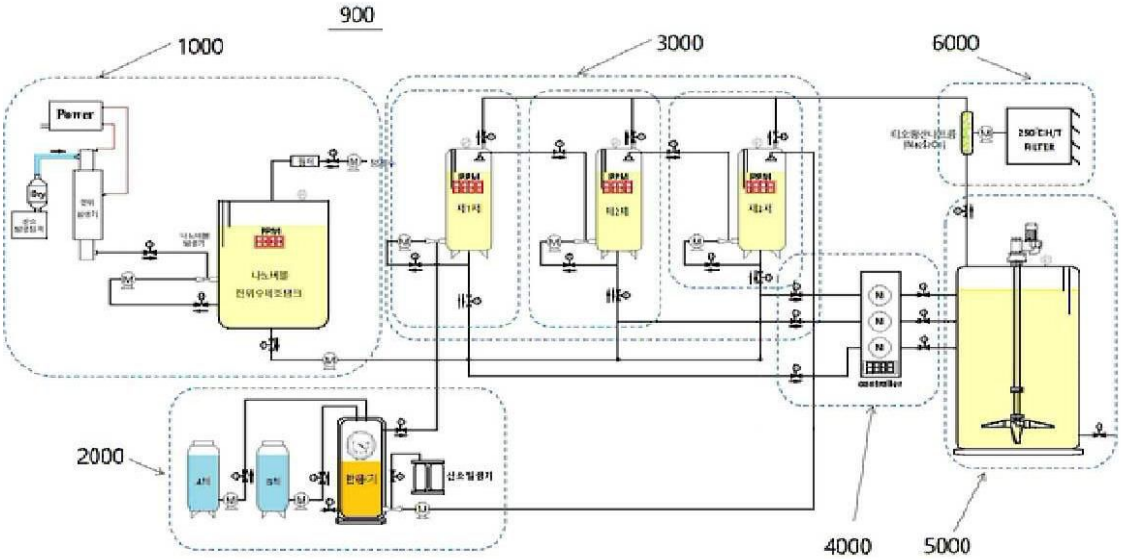
(54) 발명의 명칭 **고농도 이산화염소수 제조 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 살균력이 우수한 이산화염소 가스를 나노버블 전위수에 투입 용해시키고 용해되지 않은 상태로 남은 이산화염소 가스를 회수하여 다음 순서로 직렬 연결된 나노버블 전위수에 재 투입시켜 용해시키는 과정을 다단계로 반복 운용하는 폐루프 방식이고 고농도 이산화염소수로의 농도조절이 용이하며 적은 용량의 순수한 이산화염

(뒷면에 계속)

대 표 도



소 가스로 대량 생산하고 잔여 이산화염소 가스는 포집과 다단계 처리를 거쳐 중화와 분해시켜 무해한 상태로 변환한 후 대기에 방출하므로 친환경적으로 운용하는 고농도 이산화염소수 제조 시스템에 관한 것으로 고압의 전위 인가에 의하여 높은 활성화 상태로 변환된 산소가 정제수에 나노버블 형태로 용해된 나노버블전위수를 생성하는 전위수 생성부, 아염소산나트륨과 무수구연산을 혼합하여 압력이 유지된 상태의 이산화염소를 생성하는 이산화염소 생성부, 전위수 생성부와 이산화염소 생성부에 각각 연결 설치되고 전위수 생성부로부터 나노버블전위수를 공급받고 이산화염소 생성부로부터 이산화염소를 공급받아 이산화염소수를 폐루프의 다단계로 각각 제조하는 염소수 조제부, 염소수 조제부에 연결 설치되어 다단계로 각각 제조된 이산화염소수를 각각 정량 배출하고 이산화염소수 제조 시스템을 구성하는 각 기능부를 감시하며 해당 제어신호를 각각 출력하는 정량조절제어부를 포함하는 특징에 의하여 활성도 높은 나노버블 전위수에 이산화염소 가스를 빠르게 용해시키므로 이산화염소수를 신속하게 대량 생산하고, 나노버블 전위수에 용해되지 않고 남은 이산화염소 가스를 회수하여 다음 단계의 나노버블 전위수에 다시 용해시키는 과정을 다단계 반복하므로 이산화염소수의 순도조절이 용이하고 적은 용량의 이산화염소 가스를 이용하여 대량의 이산화염소수를 빠르게 생산하며, 여분의 이산화염소 가스를 강제 포집하여 중화시키고 고온필터 처리하여 인체에 무해한 상태로 분해 한 후 대기 중에 방출하므로 생산과정이 매우 친환경적인 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
B01D 46/0027 (2013.01)
B01D 53/005 (2013.01)
B01F 23/23121 (2022.01)
B01F 23/23763 (2022.01)
B01F 23/40 (2022.01)
B01F 33/811 (2022.01)
B01F 33/834 (2022.01)
B01F 33/84 (2022.01)
B01F 35/8821 (2022.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR101733543 B1*
KR1020110044580 A*
KR102245913 B1
KR1020170068655 A
KR1020180076533 A
KR1020100063876 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

고압의 전위 인가에 의하여 높은 활성화 상태로 변환된 산소가 정제수에 나노버블 형태로 용해된 나노버블전위수를 생성하는 전위수 생성부(1000);

아염소산나트륨과 무수구연산을 혼합하여 압력이 유지된 상태의 이산화염소를 생성하는 이산화염소 생성부(2000);

상기 전위수 생성부(1000)와 이산화염소 생성부(2000)에 각각 연결 설치되고 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 공급받고 상기 이산화염소 생성부(2000)로부터 이산화염소를 공급받아 이산화염소수를 폐루프의 다단계로 각각 제조하는 염소수 조제부(3000);

상기 염소수 조제부(3000)에 연결 설치되어 다단계로 각각 제조된 이산화염소수를 각각 정량 배출하고 이산화염소수 제조 시스템을 구성하는 각 기능부를 감시하며 해당 제어신호를 각각 출력하는 정량조절제어부(4000); 를 포함하고,

상기 전위수 생성부(1000)는

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 산소를 발생하는 산소발생장치(1010);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 고전압의 전위 신호를 발생하는 고전압발생부(1020);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정제수를 정량으로 공급시키는 정제수정량펌프(1030);

상기 산소발생장치(1010)에 연결되고 발생된 산소를 유입하여 습기를 제거시키는 산소건조부(1040):

상기 고전압발생부(1020)의 고전압 신호를 인가받고 상기 산소건조부(1040)로부터 배출되는 산소에 전위를 인가하여 활성화 산소를 생성하는 전위발생기(1050):

상기 전위발생기(1050)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 활성화 산소를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 전위수방향성밸브(1060);

상기 정제수정량펌프(1030)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정제수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 전위수방향성밸브(1070);

상기 제 2 방향성밸브(1070)에 연결되어 유입되는 정제수로부터 이물질을 여과하는 제 1 필터(1080);

상기 제 1 필터(1080)에 연결되고 유입되는 정제수에 활성화 산소를 나노버블 형태로 혼합시켜 나노버블전위수를 제조하고 저장하는 나노버블전위수제조탱크(1090);

상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부에 설치되어 유입되는 정제수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 1 레벨센서(1100);

상기 나노버블전위수제조탱크(1090)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 전위수순환방향성밸브(1110);

상기 전위수순환방향성밸브(1110)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)로부터 정량 인출하고 다시 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)에 공급시키는 나노버블전위수정량순환펌프(1120);

상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제 1 나노버블전위수정량펌프(1120)가 정량 공급하는 나노버블전위수의 흐름에 의하여 상기 제 1 전위수방향성밸브(1060)가 공급하는 활성화산소를 나노버블 형태로 유입하고 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)에 공급하는 나노버블발생기(1130);

상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부에 설치되고 나노버블전위수의 활성산소 농도를 측정하는 전위수농도측정부(1140);

상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 하단면 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 전위수방향성밸브(1150);

상기 제 3 전위수방향성밸브(1150)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)로부터 정량 인출하여 염소수 제어부(3000)에 공급시키는 나노버블전위수정량공급펌프(1160);

상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부 압력을 측정하는 전위수압력측정부(1170); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정량조절제어부(4000)에 연결 설치되어 다단계로 각각 제조된 이산화염소수를 각각 정량 공급받아 저장하고 교반하여 균일한 농도를 유지하는 저장교반부(5000); 를 더 포함하는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 염소수 조제부(3000)와 저장교반부(5000)에 각각 연결 설치되며 여분의 이산화염소 가스를 각각 포집하여 중화시키고 가열하여 친환경적이며 무해한 공기로 변환 시킨 후 대기중에 배출하는 중화가열배출부(6000); 를 더 포함하는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이산화염소 생성부(2000)는

아염소산나트륨이 정제수에 24 % 농도로 희석된 아염소산나트륨수 80 리터가 저장되는 에이제 탱크(2010);

상기 에이제 탱크(2010)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정량의 아염소산나트륨수를 배출시키는 에이제 정량펌프(2020);

상기 에이제 정량펌프(2020)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 아염소산나트륨수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 에이제 방향성밸브(2030);

무수구연산 25 킬로그람(Kg)이 40 리터의 정제수에 용해된 무수구연산수가 저장되는 비제 탱크(2040);

상기 비제 탱크(2040)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정량의 무수구연산수를 배출시키는 비제 정량펌프(2050);

상기 비제 정량펌프(2050)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 무수구연산수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 비제 방향성밸브(2060);

상기 에이제 방향성밸브(2030)와 비제 방향성밸브(2060)에 각각 연결되어 아염소산나트륨수와 무수구연산수를 공급받고 반응시켜 이산화염소수를 제조하는 에이비제반응기(2070);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 산소를 발생하는 산소발생기(2080);

상기 산소발생기(2080)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 발생된 산소를

선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 산소방향성밸브(2090);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 정량으로 유입시키는 염소가스정량유입펌프(2100);

상기 에이비제반응기(2070)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 염소가스정량유입펌프(2100)가 정량으로 공급하는 이산화염소 가스의 흐름에 의하여 상기 산소방향성밸브(2090)가 공급하는 산소를 유입하고 상기 에이비제반응기(2070)에 공급하는 산소정압벤츄리부(2110);

상기 에이비제반응기(2070)의 상측 일단부에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 염소가스 방향성밸브(2120); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 염소수 조제부(3000)는

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 염소수 조제부(3000)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 1 제 조제부(3100);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 1 제 조제부(3100)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 2 제 조제부(3200);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 2 제 조제부(3200)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 3 제 조제부(3300); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 제 조제부(3100)는

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 제 양방향성밸브(3110);

상기 제 1 제 양방향성밸브(3110)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 상기 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 1 염소수를 조제하는 제 1 염소수탱크(3120);

상기 제 1 염소수탱크(3120)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 1 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 제 1 염소수일방향성밸브(3130);

상기 제 1 염소수일방향성밸브(3130)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제1 염소수를 상기 제 1 염소수탱크(3120)로부터 정량 인출하고 다시 상기 제 1 염소수탱크(3120)에 공급시키는 제1염소수정량순환펌프(3140);

상기 제 1 염소수탱크(3120)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제1염소수정량순환펌프(3140)가 정량 공급하는 제1염소수의 흐름에 의하여 상기 이산화염소생성부(2000)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 상기 제 1 염소수탱크(3120)에 공급하는 제 1 벤츄리(3150);

상기 제 1 염소수탱크(3120)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 1 염소수레벨센서(3160);

상기 제 1 염소수탱크(3120)의 내부에 설치되고 제 1 염소수의 농도를 측정하여 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 1 염소수농도측정부(3170);

상기 제 1 염소수탱크(3120)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 1 염소수탱크(3120)의 내부 압력을 측정하는 제 1 염소압력측정부(3180);

상기 제 1 염소수탱크(3120)의 내부 상측에 설치되고 제 1 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수하는 제 1 염소가스 회수부(3190);

상기 제 1 염소수탱크(3120)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 1 염소수탱크(3120) 내부의 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출하는 제 1 염소가스배출밸브(3192); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 제 조제부(3200)는

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 제 양방향성밸브(3210);

상기 제 2 제 양방향성밸브(3210)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 상기 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 2 염소수를 조제하는 제 2 염소수탱크(3220);

상기 제 2 염소수탱크(3220)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 제 2 염소수일방향성밸브(3230);

상기 제 2 염소수일방향성밸브(3230)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 상기 제 2 염소수탱크(3220)로부터 정량 인출하고 다시 상기 제 2 염소수탱크(3220)에 공급시키는 제 2 염소수정량순환펌프(3240);

상기 제 2 염소수탱크(3220)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제2염소수정량순환펌프(3240)가 정량 공급하는 제2 염소수의 흐름에 의하여 상기 제 1 제 조제부(3100)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 상기 제 2 염소수탱크(3220)에 공급하는 제 2 벤츄리(3250);

상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 2 염소수레벨센서(3260);

상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부에 설치되고 제 2 염소수의 농도를 측정하여 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 2 염소수농도측정부(3270);

상기 제 2 염소수탱크(3220)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부 압력을 측정하는 제 2 염소압력측정부(3280);

상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부 상측에 설치되고 제 2 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수하는 제 2 염소가스 회수부(3290);

상기 제 2 염소수탱크(3220)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 2 염소수탱크(3220) 내부의 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출하는 제 2 염소가스배출밸브(3292);

상기 제 1 염소수탱크(3120)로부터 회수되는 이산화염소 가스를 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 염소가스방향성밸브(3294); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 3 제 조제부(3300)는

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 제 양방향성밸브(3310);

상기 제 3 제 양방향성밸브(3310)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 상기 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 3 염소수를 조제하는 제 3 염소수탱크(3320);

상기 제 3 염소수탱크(3320)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 제 3 염소수일방향성밸브(3330);

상기 제 3 염소수일방향성밸브(3330)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 상기 제 3 염소수탱크(3320)로부터 정량 인출하고 다시 상기 제 3 염소수탱크(3320)에 공급시키는 제 3 염소수정량순환펌프(3340);

상기 제 3 염소수탱크(3320)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제3염소수정량순환펌프(3340)가 정량 공급하는 제3 염소수의 흐름에 의하여 상기 제 2 제 조제부(3200)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 상기 제 3 염소수탱크(3320)에 공급하는 제 3 벤츄리(3350);

상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 3 염소수레벨센서(3360);

상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부에 설치되고 제 3 염소수의 농도를 측정하여 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 3 염소수농도측정부(3370);

상기 제 3 염소수탱크(3320)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부 압력을 측정하는 제 3 염소압력측정부(3380);

상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부 상측에 설치되고 제 3 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수하는 제 3 염소가스 회수부(3390);

상기 제 3 염소수탱크(3320)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 3 염소수탱크(3320) 내부의 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출하는 제 3 염소가스배출밸브(3392);

상기 제 2 염소수탱크(3220)로부터 회수되는 이산화염소 가스를 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 염소가스방향성밸브(3394); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정량조절제어부(4000)는

상기 염소수 조제부(3000)의 제 1 염소수탱크(3120)에 저장된 제 1 염소수를 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 염소수 인출밸브(4010);

상기 염소수 조제부(3000)의 제 2 염소수탱크(3220)에 저장된 제 2 염소수를 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 염소수 인출밸브(4020);

상기 염소수 조제부(3000)의 제 3 염소수탱크(3320)에 저장된 제 3 염소수를 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 염소수 인출밸브(4030);

상기 고농도 이산화염소수 제조 시스템을 구성하는 각 기능부를 감시하며 해당 제어신호를 각각 출력하는 이산

화염소중앙제어부(4040);

상기 제 1 염소수 인출밸브(4010)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 1 염소수를 정량 유입하는 제1정량유입펌프(4050);

상기 제 2 염소수 인출밸브(4020)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 정량 유입하는 제2정량유입펌프(4060);

상기 제 3 염소수 인출밸브(4030)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 정량 유입하는 제3정량유입펌프(4070);

상기 제 1 정량유입펌프(4050)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 1 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 염소수 공급밸브(4080);

상기 제 2 정량유입펌프(4060)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 2 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 염소수 공급밸브(4090);

상기 제 3 정량유입펌프(4070)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 3 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 염소수 공급밸브(4100); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 11

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 저장교반부(5000)는

상기 정량조절제어부(4000)의 제 1 염소수 공급밸브(4080)와 제 2 염소수 공급밸브(4090)와 제 3 염소수 공급밸브(4100)에 각각 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의해 각각 정해진 정량이 유입되는 제 1 염소수와 제 2 염소수와 제 3 염소수를 공급받아 저장하고 혼합시켜 이산화염소수를 제조하는 염소수제조탱크(5100);

상기 염소수제조탱크(5100)의 내부 일부분에 설치되고 각각의 해당 정량으로 유입되는 제 1 염소수와 제 2 염소수와 제 3 염소수가 혼합되어 제조된 이산화염소수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제조탱크 레벨센서(5200);

상기 염소수제조탱크(5100)의 외부 일부분에 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 해당 구동축의 회전속도가 조절되는 교반구동부(5300);

상기 염소수제조탱크(5100)의 내부 일부분에 회전 상태로 설치되고 연결 설치된 교반구동부(5300)의 회전 구동력을 인가받아 교반날개(5410)를 회전 구동하는 회전교반부(5400);

상기 염소수제조탱크(5100)의 하단 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제조된 이산화염소수를 배출하는 배출밸브(5500);

상기 염소수제조탱크(5100)의 상단 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 선택된 일방향으로 배출하거나 차단하는 가스배출밸브(5600); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

청구항 12

제 3 항에 있어서,

상기 중화가열배출부(6000)는

상기 염소수 조제부(3000)로부터 배출되는 이산화염소 가스와 상기 저장교반부(5000)로부터 배출되는 이산화염소 가스를 각각 유입하고 티오황산나트륨으로 염소가스를 중화시켜 1 차로 정화시키는 염소중화부(6100);

상기 염소중화부(6100)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 중화된 가스를

정량 배출시키는 중화가스정량배출펌프(6200);

상기 중화가스정량배출펌프(6200)에 연결 설치되고 유입된 가스를 고온으로 가열하여 2차로 정화시키며 이물질을 여과시켜 3 차로 정화시킨 후 대기중으로 방출하는 가열필터부(6300); 를 포함하는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고농도 이산화염소수 제조 시스템에 관한 것으로 더욱 상세하게는 살균력이 우수한 이산화염소 가스를 나노버블 전위수에 투입 용해시키고 용해되지 않은 상태로 남은 이산화염소 가스를 회수하여 다음 순서로 직렬 연결된 나노버블 전위수에 재 투입시켜 용해시키는 과정을 다단계로 반복 운용하는 폐루프 방식이고 고농도 이산화염소수로의 농도조절이 용이하며 적은 용량의 순수한 이산화염소 가스로 대량 생산하고 잔여 이산화염소 가스는 포집과 다단계 처리를 거쳐 중화와 분해시켜 무해한 상태로 변환한 후 대기에 방출하므로 친환경적으로 운용하는 고농도 이산화염소수 제조 시스템에 관한 것이다.

[0002]

배 경 기 술

[0003] 이산화염소는 강한 산화력으로 인하여 살균소독, 표백, 탈색 및 탈취 효과가 다른 염소계 소독제보다 탁월하다. 또한, 트리할로메탄(THMs), 할로 아세트 나이트릴(HANs), 할로아세택 애시드(HAAs) 등의 발암성 유기할로겐계 화합물을 생성하지 않으며, 또 수중에 존재하는 다른 유기물과 반응하여 유기 염소계 화합물을 생성하지 않으므로 정수장의 수돗물, 하폐수의 살균소독 및 탈취제로 널리 사용되고 있다. 또한, 햇빛이나 온도에 의해 신속히 분해되어 잔유성이 없어 친환경성 소독제로도 알려져 있어 최근 그 관심이 높아지고 있다.

[0004] 펄프와 섬유의 표백, 탈색 용도로 하루 수십 톤의 이산화염소가 필요한 곳에서는 소금을 무경막 고온 전기 분해하여 제조한 염소산나트륨(NaClO3)과 환원제인 아황산가스, 염산, 메틸알코올, 과산화수소 포르마린 등을 사용하여 이산화염소(ClO2)를 제조하였으며 그 반응식은 아래의 화학식 1 및 화학식 2 에서 보는 바와 같다.

[0006] (화학식 1)

[0007] $2NaClO3 + H2SO3 \rightarrow 2ClO2 + Na2SO4 + H2O$

[0009] (화학식 2)

[0010] $2NaClO3 + 4HCl \rightarrow 2ClO2 + 2NaCl + 2H2O$

[0012] 이와 같은 이산화염소 대용량 제조방식은 소금 정제 시설, 소금 전기분해 시설, 아황산가스 발생시설 등 큰 시설물의 장치와 설비가 필요한 대형 시설산업이므로 비교적 적은 용량의 이산화염소가 요구되는 곳에서 사용할 수 없었다.

[0013] 하루에 수십 내지 수백 Kg 의 이산화염소가 필요한 경우에는 원료로써 아염소산나트륨을 사용하여 이산화염소를 제조하는 방식을 채택하므로 해당 시설과 장치비가 비교적 저렴하고 간편하였으며, 이 경우에 산화제로서 염소, 염산, 차아염소산나트륨 등이 사용되었다.

[0014] 한편, 아염소산나트륨과 염소를 이용하여 이산화염소를 제조하는 경우에는 아래와 같은 화학식 3 의 반응식이 적용된다.

[0016] (화학식 3)

[0017] $2NaClO2 + Cl2 \rightarrow 2ClO2 + 2NaCl$

[0019] 그러나 화학식 3 과 같은 방식으로 이산화염소를 제조하는 경우에는 맹독성이고 고압의 염소가스를 취급하게 되어 매우 위험하며, 염소 누출 시를 대비한 안전시설과 전문 인력이 배치되어야 하고 농도가 낮은 저농도의 이산화염소 수용액을 소용량 제조하기 어려운 문제점이 있다.

[0020] 또한, 이산화염소 제조의 다른 방법은 아염소산나트륨과 황산 또는 염산을 이용하는 것으로 아래의 화학식 4 및

화학식 5 의 반응식이 적용된다.

[0022] (화학식 4)

[0023] 5NaClO2 + H2SO4 → 4ClO2 + 2Na2SO4 + NaCl + 2H2O

[0025] (화학식 5)

[0026] 5NaClO2 + 4HCl → 4ClO2 + 5NaCl + 2H2O

[0028] (화학식 6)

[0029] 2NaClO2 + NaClO + H2SO4 → 2ClO2 + Na2SO4 + NaCl + H2O

[0031] (화학식 7)

[0032] 2NaClO2 + NaClO + 2HCl → 2ClO2 + 3NaCl + H2O

[0034] 화학식 6 또는 7 을 이용하는 이산화염소 제조장치는 반응물의 비율과 농도, 반응물의 신속하고 균일한 혼합, 산의 농도 등을 적절하게 제어함으로써 ClO2-, ClO3-, Cl2, ClO-, Cl- 등의 부산물을 최소화한다.

[0035] 한편, 이러한 반응식에서 아염소산염과 황산 또는 무기산 염산이 일정한 농도 이상인 경우 아염소산염의 불균등 분해 반응이 빠르게 일어나면서 차아염소산(HClO)과 염소산(HClO3)이 아래의 화학식 8 반응식과 같이 생성된다.

[0037] (화학식 8)

[0038] 2NaClO2 + 2HCl → HClO3 + HClO + 2NaCl

[0040] 또한, 이러한 반응이 잘 이루어지는 반응조건과 반응이 잘 진행되는 진행조건을 알아내거나 확보하는 것이 비교적 매우 어려워 고순도가 일정하게 유지되는 이산화염소 수용액을 높은 수율로 지속 생산하기 어렵다는 문제가 있다.

[0041] 이러한 문제를 일부 해결한 종래 기술로 대한민국 특허 등록번호 제10-1870282호(2018. 06. 18.)에 의한 것으로 '이산화염소를 이용한 살균수 제조 장치' 가 있다.

[0043] 도 1 은 종래기술의 일 실시 예에 의한 이산화염소수 제조장치 기능 구성도 이다.

[0044] 이하, 첨부된 도면을 상세히 설명하면 이산화염소의 원료(10)를 원료펌프(40)에 의하여 반응조에 투입 한 후 전기반응에 의하여 생성된 이산화염소를 에어펌프(20)와 3단자 밸브(50)를 구동시켜 저장용기(200)로 이송하여 이산화염소수를 생성한다. 이산화염소수는 조절펌프(300)와 제 1 벤츄리 인젝터(500)에 의하여 물이흐르는 수도배관(70)에 투입되어 희석되며, 제 2 벤츄리 인젝터(600)에 의하여 센서모듈(100)에 투입되므로 농도가 감지되고, 감지된 농도에 의하여 조절펌프(300)를 제어하므로 이산화염소의 농도를 조절하는 구성이다.

[0045] 종래기술은 생성된 이산화염소수의 희석을 간편하게 처리하는 장점이 있으나 농도의 정확성을 유지하기 어려운 등의 문제가 여전히 남아 있다.

[0047] 따라서 적은 용량의 이산화염소 가스를 효율적으로 이용하고 높은 활성도의 전위수를 사용하여 순도 조절이 용이하면서도 순도가 높은 이산화염소수를 친환경적으로 안전하게 대량 반복 생산하는 기술을 개발할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0049] (특허문헌 0001) 대한민국 특허 출원번호 제10-2018-0064201호(2018. 06. 04.) '이산화염소수 제조장치'

(특허문헌 0002) 대한민국 특허 출원번호 제10-2018-0038352호(2018. 04. 02.) '순수한 이산화염소 수용액의 제조방법 및 그 제조장치'

(특허문헌 0003) 대한민국 특허 등록번호 제10-1162536호(2012. 06. 28.) 'THMs 등이 생성되지 않는 녹색친환경 살균소독제인 이산화염소 수용액 제조장치 및 그 제조방법'

발명의 내용

해결하려는 과제

[0050] 상기와 같은 종래 기술의 문제점과 필요성을 해소하기 위하여 안출한 본 발명은 활성도 높은 나노버블 전위수에 이산화염소 가스를 빠르게 용해시키므로 이산화염소수를 신속하게 생산하는 고농도 이산화염소수 제조 시스템을 제공하는 것이 그 목적이다.

[0051] 한편, 본 발명은 이산화염소수 생산에서 활성도 높은 나노버블 전위수에 용해되지 않고 남은 이산화염소 가스를 회수하여 다음 단계의 나노버블 전위수에 다시 용해시키는 과정을 다단계 반복하므로 이산화염소수의 순도조절이 용이하고 적은 용량의 이산화염소 가스를 이용하여 대량의 이산화염소수를 빠르게 생산하는 고농도 이산화염소수 제조 시스템을 제공하는 것이 그 목적이다.

[0052] 또한, 본 발명은 이산화염소수 생산 과정에서 여분의 이산화염소 가스를 강제 포집하여 중화시키고 고온필터 처리하여 인체에 무해한 상태로 분해 한 후 대기 중에 방출하므로 생산과정이 매우 친환경적인 고농도 이산화염소수 제조 시스템을 제공하는 것이 그 목적이다.

과제의 해결 수단

[0054] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 안출한 본 발명의 이산화염소수 제조 시스템은 고압의 전위 인가에 의하여 높은 활성화 상태로 변환된 산소가 정제수에 나노버블 형태로 용해된 나노버블전위수를 생성하는 전위수 생성부(1000); 아염소산나트륨과 무수구연산을 혼합하여 압력이 유지된 상태의 이산화염소를 생성하는 이산화염소 생성부(2000); 상기 전위수 생성부(1000)와 이산화염소 생성부(2000)에 각각 연결 설치되고 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 공급받고 상기 이산화염소 생성부(2000)로부터 이산화염소를 공급받아 이산화염소수를 폐루프의 다단계로 각각 제조하는 염소수 조제부(3000); 상기 염소수 조제부(3000)에 연결 설치되어 다단계로 각각 제조된 이산화염소수를 각각 정량 배출하고 이산화염소수 제조 시스템을 구성하는 각 기능부를 감시하며 해당 제어신호를 각각 출력하는 정량조절제어부(4000); 를 포함할 수 있다.

[0055] 상기 정량조절제어부(4000)에 연결 설치되어 다단계로 각각 제조된 이산화염소수를 각각 정량 공급받아 저장하고 교반하여 균일한 농도를 유지하는 저장교반부(5000); 를 더 포함할 수 있다.

[0056] 상기 염소수 조제부(3000)와 저장교반부(5000)에 각각 연결 설치되며 여분의 이산화염소 가스를 각각 포집하여 중화시키고 가열하여 친환경적이며 무해한 공기로 변환 시킨 후 대기중에 배출하는 중화가열배출부(6000); 를 더 포함할 수 있다.

[0057] 상기 전위수 생성부(1000)는 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 산소를 발생하는 산소발생장치(1010); 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 고전압의 전위 신호를 발생하는 고전압발생부(1020); 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정제수를 정량으로 공급시키는 정제수정량펌프(1030); 상기 산소발생장치(1010)에 연결되고 발생된 산소를 유입하여 습기를 제거시키는 산소건조부(1040): 상기 고전압발생부(1020)의 고전압 신호를 인가받고 상기 산소건조부(1040)로부터 배출되는 산소에 전위를 인가하여 활성화 산소를 생성하는 전위발생기(1050): 상기 전위발생기(1050)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 활성화 산소를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 전위수방향성밸브(1060); 상기 정제수정량펌프(1030)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정제수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 전위수방향성밸브(1070); 상기 제 2 방향성밸브(1070)에 연결되어 유입되는 정제수로부터 이물질을 여과하는 제 1 필터(1080); 상기 제 1 필터(1080)에 연결되고 유입되는 정제수에 활성화 산소를 나노버블 형태로 혼합시켜 나노버블전위수를 제조하고 저장하는 나노버블전위수제조탱크(1090); 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부에 설치되어 유입되는 정제수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 1 레벨센서(1100); 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 전위수순환방향성밸브(1110); 상기 전위수순환방향성밸브(1110)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)로부터 정량 인출하고 다시 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)에 공급시키는 나노버블전위수정량순환펌프(1120); 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제 1 나노버블전위수정량펌프(1120)가 정량 공급하는 나노버블전위수의 흐름에 의하여 상기 제 1 전위수방향성밸브(1060)가 공급하는 활성화산소를 나노버블 형태로 유입하고 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)에 공급하는 나노버블발생기(1130); 상기 나노버블전위수제조탱크

(1090)의 내부에 설치되고 나노버블전위수의 활성산소 농도를 측정하는 전위수농도측정부(1140); 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 하단면 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 전위수방향성밸브(1150); 상기 제 3 전위수방향성밸브(1150)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)로부터 정량 인출하여 염소수 제어부(3000)에 공급시키는 나노버블전위수정량공급펌프(1160); 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부 압력을 측정하는 전위수압력측정부(1170); 를 포함할 수 있다.

[0058] 상기 이산화염소 생성부(2000)는 아염소산나트륨이 정제수에 24 % 농도로 희석된 아염소산나트륨수 80 리터가 저장되는 에이제 탱크(2010); 상기 에이제 탱크(2010)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정량의 아염소산나트륨수를 배출시키는 에이제 정량펌프(2020); 상기 에이제 정량펌프(2020)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 아염소산나트륨수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 에이제 방향성밸브(2030); 무수구연산 25 킬로그람(Kg)이 40 리터의 정제수에 용해된 무수구연산수가 저장되는 비제 탱크(2040); 상기 비제 탱크(2040)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정량의 무수구연산수를 배출시키는 비제 정량펌프(2050); 상기 비제 정량펌프(2050)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 무수구연산수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 비제 방향성밸브(2060); 상기 에이제 방향성밸브(2030)와 비제 방향성밸브(2060)에 각각 연결되어 아염소산나트륨수와 무수구연산수를 공급받고 반응시켜 이산화염소수를 제조하는 에이비제반응기(2070); 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 산소를 발생하는 산소발생기(2080); 상기 산소발생기(2080)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 발생된 산소를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 산소방향성밸브(2090); 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 정량으로 유입시키는 염소가스정량유입펌프(2100); 상기 에이비제반응기(2070)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 염소가스정량유입펌프(2100)가 정량으로 공급하는 이산화염소 가스의 흐름에 의하여 상기 산소방향성밸브(2090)가 공급하는 산소를 유입하고 상기 에이비제반응기(2070)에 공급하는 산소정압벤츄리부(2110); 상기 에이비제반응기(2070)의 상측 일단부에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 염소가스 방향성밸브(2120); 를 포함할 수 있다.

[0059] 상기 염소수 조제부(3000)는 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 염소수 조제부(2000)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 1 제 조제부(3100); 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 1 제 조제부(3100)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 2 제 조제부(3200); 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 2 제 조제부(3200)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 3 제 조제부(3300); 를 포함할 수 있다.

[0060] 상기 제 1 제 조제부(3100)는 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 제 양방향성밸브(3110); 상기 제 1 제 양방향성밸브(3110)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 상기 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 1 염소수를 조제하는 제 1 염소수탱크(3120); 상기 제 1 염소수탱크(3120)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 1 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 제 1 염소수일방향성밸브(3130); 상기 제 1 염소수일방향성밸브(3130)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제1 염소수를 상기 제 1 염소수탱크(3120)로부터 정량 인출하고 다시 상기 제 1 염소수탱크(3120)에 공급시키는 제1염소수정량순환펌프(3140); 상기 제 1 염소수탱크(3120)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제1염소수정량순환펌프(3140)가 정량 공급하는 제1염소수의 흐름에 의하여 상기 이산화염소생성부(2000)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 상기 제 1 염소수탱크(3120)에 공급하는 제 1 벤츄리(3150); 상기 제 1 염소수탱크(3120)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 1 염소수레벨센서(3160); 상기 제 1 염소수탱크(3120)의 내부에 설치되고 제 1 염소수의 농도를 측정하여 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 1 염소수농도측정부(3170); 상기 제 1 염소수탱크(3120)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 1 염소수탱크(3120)의

내부 압력을 측정하는 제 1 염소압력측정부(3180); 상기 제 1 염소수탱크(3120)의 내부 상측에 설치되고 제 1 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수하는 제 1 염소가스 회수부(3190); 상기 제 1 염소수탱크(3120)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 1 염소수탱크(3120) 내부의 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출하는 제 1 염소가스배출밸브(3192); 를 포함할 수 있다.

[0061] 상기 제 2 제 조제부(3200)는 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 제 양방향성밸브(3210); 상기 제 2 제 양방향성밸브(3210)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 상기 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 2 염소수를 조제하는 제 2 염소수탱크(3220); 상기 제 2 염소수탱크(3220)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 제 2 염소수일방향성밸브(3230); 상기 제 2 염소수일방향성밸브(3230)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 상기 제 2 염소수탱크(3220)로부터 정량 인출하고 다시 상기 제 2 염소수탱크(3220)에 공급시키는 제 2 염소수정량순환펌프(3240); 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제2염소수정량순환펌프(3240)가 정량 공급하는 제2 염소수의 흐름에 의하여 상기 제 1 제 조제부(3100)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 상기 제 2 염소수탱크(3220)에 공급하는 제 2 벤츄리(3250); 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 2 염소수레벨센서(3260); 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부에 설치되고 제 2 염소수의 농도를 측정하여 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 2 염소수농도측정부(3270); 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부 압력을 측정하는 제 2 염소압력측정부(3280); 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 내부 상측에 설치되고 제 2 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수하는 제 2 염소가스 회수부(3290); 상기 제 2 염소수탱크(3220)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 2 염소수탱크(3220) 내부의 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출하는 제 2 염소가스배출밸브(3292); 상기 제 1 염소수탱크(3120)로부터 회수되는 이산화염소 가스를 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 염소가스방향성밸브(3294); 를 포함할 수 있다.

[0062] 상기 제 3 제 조제부(3300)는 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 제 양방향성밸브(3310); 상기 제 3 제 양방향성밸브(3310)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 상기 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 3 염소수를 조제하는 제 3 염소수탱크(3320); 상기 제 3 염소수탱크(3320)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단하는 제 3 염소수일방향성밸브(3330); 상기 제 3 염소수일방향성밸브(3330)에 연결되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 상기 제 3 염소수탱크(3320)로부터 정량 인출하고 다시 상기 제 3 염소수탱크(3320)에 공급시키는 제 3 염소수정량순환펌프(3340); 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 상기 제3염소수정량순환펌프(3340)가 정량 공급하는 제3 염소수의 흐름에 의하여 상기 제 2 제 조제부(3200)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 상기 제 3 염소수탱크(3320)에 공급하는 제 3 벤츄리(3350); 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 3 염소수레벨센서(3360); 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부에 설치되고 제 3 염소수의 농도를 측정하여 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제 3 염소수농도측정부(3370); 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부 압력을 측정하는 제 3 염소압력측정부(3380); 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 내부 상측에 설치되고 제 3 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수하는 제 3 염소가스 회수부(3390); 상기 제 3 염소수탱크(3320)의 상측 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 제 3 염소수탱크(3320) 내부의 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출하는 제 3 염소가스배출밸브(3392); 상기 제 2 염소수탱크(3220)로부터 회수되는 이산화염소 가스를 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 염소가스방향성밸브(3394); 를 포함할 수 있다.

[0063] 상기 정량조절제어부(4000)는 상기 염소수 조제부(3000)의 제 1 염소수탱크(3120)에 저장된 제 1 염소수를 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 염소수 인출밸브(4010); 상기 염소수 조제부(3000)의 제 2 염소수탱크(3220)에 저장된 제 2 염소수를 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 염소수 인출밸브(4020); 상기 염소수 조제부(3000)의 제 3 염소수탱크(3320)에 저장된 제

3 염소수를 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 염소수 인출밸브(4030); 상기 고농도 이산화염소수 제조 시스템을 구성하는 각 기능부를 감시하며 해당 제어신호를 각각 출력하는 이산화염소중앙제어부(4040); 상기 제 1 염소수 인출밸브(4010)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 1 염소수를 정량 유입하는 제1정량유입펌프(4050); 상기 제 2 염소수 인출밸브(4020)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 정량 유입하는 제2정량유입펌프(4060); 상기 제 3 염소수 인출밸브(4030)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 정량 유입하는 제3정량유입펌프(4070); 상기 제 1 정량유입펌프(4050)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 1 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 1 염소수 공급밸브(4080); 상기 제 2 정량유입펌프(4060)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 2 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 2 염소수 공급밸브(4090); 상기 제 3 정량유입펌프(4070)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 3 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단하는 제 3 염소수 공급밸브(4100); 를 포함할 수 있다.

[0064] 상기 저장교반부(5000)는 상기 정량조절제어부(4000)의 제 1 염소수 공급밸브(4080)와 제 2 염소수 공급밸브(4090)와 제 3 염소수 공급밸브(4100)에 각각 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의해 각각 정해진 정량이 유입되는 제 1 염소수와 제 2 염소수와 제 3 염소수를 공급받아 저장하고 혼합시켜 이산화염소수를 제조하는 염소수제조탱크(5100); 상기 염소수제조탱크(5100)의 내부 일부분에 설치되고 각각의 해당 정량으로 유입되는 제 1 염소수와 제 2 염소수와 제 3 염소수가 혼합되어 제조된 이산화염소수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보하는 제조탱크 레벨센서(5200); 상기 염소수제조탱크(5100)의 외부 일부분에 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 해당 구동축의 회전속도가 조절되는 교반구동부(5300); 상기 염소수제조탱크(5100)의 내부 일부분에 회전 상태로 설치되고 연결 설치된 교반구동부(5300)의 회전 구동력을 인가받아 교반날개(5410)를 회전 구동하는 회전교반부(5400); 상기 염소수제조탱크(5100)의 하단 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제조된 이산화염소수를 배출하는 배출밸브(5500); 상기 염소수제조탱크(5100)의 상단 일부분에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 선택된 일방향으로 배출하거나 차단하는 가스배출밸브(5600); 를 포함할 수 있다.

[0065] 상기 중화가열배출부(6000)는 상기 염소수 조제부(3000)로부터 배출되는 이산화염소 가스와 상기 저장교반부(5000)로부터 배출되는 이산화염소 가스를 각각 유입하고 티오황산나트륨으로 염소가스를 중화시켜 1 차로 정화시키는 염소중화부(6100); 상기 염소중화부(6100)에 연결 설치되고 상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 중화된 가스를 정량 배출시키는 중화가스정량배출펌프(6200); 상기 중화가스정량배출펌프(6200)에 연결 설치되고 유입된 가스를 고온으로 가열하여 2차로 정화시키며 이물질을 여과시켜 3 차로 정화시킨 후 대기중으로 방출하는 가열필터부(6300); 를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0067] 상기와 같은 구성의 본 발명은 활성도 높은 나노버블 전위수에 이산화염소 가스를 빠르게 용해시키므로 이산화염소수를 신속하게 대량 생성하는 장점이 있다.

[0068] 한편, 본 발명은 활성도 높은 나노버블 전위수에 용해되지 않고 남은 이산화염소 가스를 회수하여 다음 단계의 나노버블 전위수에 다시 용해시키는 과정을 다단계 반복하므로 이산화염소수의 순도조절이 용이하고 적은 용량의 이산화염소 가스를 이용하여 대량의 이산화염소수를 빠르게 생산하는 장점이 있다.

[0069] 또한, 본 발명은 여분의 이산화염소 가스를 강제 포집하여 중화시키고 고온필터 처리하여 인체에 무해한 상태로 분해 한 후 대기 중에 방출하므로 생산과정이 매우 친환경적인 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0071] 도 1 은 종래기술의 일 실시 예에 의한 이산화염소수 제조장치 기능 구성도,

도 2 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 고농도 이산화염소수 제조 시스템의 기능 구성도,

도 3 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 전위수 생성부의 세부 기능 구성도,

도 4 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 이산화염소 생성부의 세부 기능 구성도,

도 5 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 염소수 조제부의 세부 기능 구성도,

도 6 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 정량조절제어부의 세부 기능 구성도,

도 7 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 저장교반부의 세부 기능 구성도,

그리고

도 8 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 중화가열배출부의 세부 기능 구성도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0072] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0073] 이하에서 정량이란 정해진 용량이 정해진 속도로 흐르도록 하는 상태를 의미하고, 각각의 기능부에 따라 정량의 해당 값은 각각 다를 수 있으나 정량으로 일관되게 표현하기로 한다.

[0075] 도 2 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 고농도 이산화염소수 제조 시스템의 기능 구성도 이고, 도 3 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 전위수 생성부의 세부 기능 구성도 이며, 도 4 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 이산화염소 생성부의 세부 기능 구성도 이고, 도 5 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 염소수 조제부의 세부 기능 구성도 이며, 도 6 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 정량조절제어부의 세부 기능 구성도 이고, 도 7 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 저장교반부의 세부 기능 구성도 이며, 도 8 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 중화가열배출부의 세부 기능 구성도 이다.

[0077] 멸균(sterilization) 또는 소독(disinfection) 공정은 보호대상 물체의 표면 또는 그 내부에 분포하는 세균을 완전히 죽이거나 소멸시키는 것으로, 멸균은 무균(無菌)의 상태로 만드는 과정이고, 소독은 대상 물체의 표면 또는 그 내부에 있는 병원균을 죽여 전파력 또는 감염력을 제거하므로 안전한 상태로 만드는 과정이며, 멸균이 소독의 가장 안전한 형태이다.

[0078] 즉, 소독은 병원성미생물(이하, ‘미생물’ 이라 한다.)을 제거하거나 또는 활동하지 못하게 하여 감염력을 억제시켜 미생물에 의한 오염을 방지하는 과정이고, 살균은 모든 미생물을 완전히 제거하여 무균상태로 만드는 과정이며, 일반적인 미생물은 외계 또는 대기 중에 노출된 상태에서 저항력이 약하므로 비병원성의 미생물 보다 쉽게 제거할 수 있다.

[0079] 미생물은 그 종류에 따라 살균작용에 대한 저항력이 다르며 특히, 포자 형성균의 경우에는 보통의 살균조건에서 휴면상태로 있다가 조건이 좋아지면 다시 증식하고, 같은 종류의 세균이라 해도 식품, 혈액, 가래, 분변 등의 단백질과 공존하는 경우 생리식염수에 현탁 되어있는 경우보다 훨씬 저항력이 강해진다.

[0080] 병원균이 전염될 때는 단백질과 공존하는 경우가 일반적이므로 살균조건은 그 대상, 목적에 따라 여러 가지 살균 또는 소독방법이 있다.

[0081] 소독(消毒)은 병의 감염이나 전염을 막기 위하여 병원균을 제거하고 특히, 저항력 없는 박테리아 포자와 같은 미생물은 제거하지 못하며, 모든 미생물을 제거하는 극한의 물리적, 화학적 과정을 거치는 살균보다 영향이 덜한 햇빛, 열, 약품 등으로 소독을 진행한다.

[0082] 일반적으로 화학적 소독법은 소독약제로 세균을 제거하는 방식이며, 액체를 사용하는 경우와 기체를 사용하는 경우가 있고, 물리적 소독법은 완전하다 할 수 있으나 대상물에 따라 실시할 수 없는 경우도 있다.

[0083] 소독약이 구비할 조건은 살균력이 강하고 무해(無害)하며, 취급 방법이 간단하고, 소독 대상물을 손상시키지 않으며 생산이 용이하고 값이 저렴하며, 냄새가 없는 것이 비교적 바람직하다.

[0084] 소독약으로 석탄산(C6H5OH), 크레졸 비누액(크레졸, CH3C6H4OH), 포름알데히드(HCHO), 승홍수(염화제2수은, HgCl2), 알콜제, 역성비누액, 염소제(염소, 표백분, 차이산화염소 나트륨, 염소무기 화합물), 요드제, 생석회, 과산화수소, 약용비누, 머어규로크롬액 등이 용도와 대상물과 전염병 종류에 따라 선택적으로 사용되고 있다.

[0085] 석탄산은 3 % 농도의 수용액을 사용하고 세균단백 응고작용, 세포 용해작용, 효소계 작용 등에 따라 살균작용하

며, 결점은 피부점막에 자극성, 마비성, 금속 부식성, 바이러스와 아포에 대한 효력이 적으며 장점은 살균력에 안전성 있고 오래 보관해도 화학변화가 이루어지지 않는 특징이 있으며 의류, 용기, 오물, 대변, 토사물 등의 소독에 적합한 것으로 알려져 있다.

[0086] 크레졸 비누액은 물에 잘 녹지 않으므로 크레졸 비누액 3 에 물 97 의 비율로 희석하여 크레졸비누액을 만들어 사용하고, 소독력이 강해서 석탄산의 2배 소독효과가 있으며, 바이러스에는 소독효과가 적으나 세균소독에는 효과가 큰 것으로 알려져 있다.

[0087] 포름알데히드는 메틸알콜(메탄올)을 산화시켜 만든 가스체이며 강한 자극성의 냄새가 있고 물에 잘 용해되며 환원력이 강하고 낮은 농도에서도 살균작용이 있으며 메틸알콜을 사용한 간단한 발생기가 있고, 밀폐된 실내나 특별하게 만든 상자 속에서 발생시켜 그 내부에 있는 물건을 소독하는데 쓰인다.

[0088] 포르말린은 포름알데히드가 37 % 이상 포함된 수용액이고 높은 희석농도에서 단백질에 작용하여 미생물이 회복할 수 없을 정도로 강한 살균력을 가지며, 아포에 대해서도 강한 살균 효과가 있고, 포르말린은 일반 소독용으로 사용시 1 내지 1.5 % 수용액을 사용하며, 용도는 의류, 도자기, 목 제품, 셀룰로이드, 고무제품 등의 소독에 적합한 것으로 알려져 있다.

[0089] 승홍수는 물에 잘 녹지 않는 무색, 무취의 독성이 강하며 금속을 부식시키므로 플라스틱 용기를 사용하고 약액은 푸크신 등으로 염색해서 구별하며 살균력은 강하나 약 액도가 높을수록 더 강하고, 피부소독에는 0.1 내지 0.5 % 수용액을 사용하며 대장균, 포도상 구균을 5 내지 10분에 사멸시키고 점막에 자극성이 강하지만 고무제품, 금속제품 등의 소독에 사용할 수 없다.

[0090] 메틸알콜은 70 내지 75 % 수용액에서 살균력이 강하며 주로 수지, 피부, 기구 등의 소독에 사용되고 사용법이 간편하나 증발이 빠르고 무포자균에 효과적이나 아포 형성균에는 효과가 없다.

[0091] 역성비누액은 침투력과 살균력이 강한 계면 활성제이고 0.1 내지 0.5 % 의 수용액으로 사용한다. 무색, 무취, 무자극이고 수지, 기구, 용기소독에 적당하며 미용에 널리 사용하고, 세정력은 거의 없으며, 결핵균에도 효력이 없는 것으로 알려져 있다.

[0092] 염소제 소독제인 할로겐(halogen) 원소에는 불소, 염소, 옥소 등이 있으며 주로 생활세포 내에서 단백질과 할로겐 복합물을 형성하여 세포대사를 중단시켜 균체를 죽게 하는 염소는 기체 상태로 살균력이 크지만 강한 자극성과 부식성에 의하여 상수도, 하수도 등의 대규모 소독에 쓰이며 표백분(클로르석회 CaOCl2)은 물속에서 발생기 염소를 생성하여 살균작용을 하며, 음료수나 수영장 소독에 쓰이고 음료수 소독에는 0.2 내지 0.4 ppm 농도의 수준으로 사용하고 차이산화염소 나트륨(NaOCl)은 용액 중에서 발생하는 염소 원소에 의해 살균작용을 한다.

[0093] 요드제는 염소제와 같이 살균력이 강하나 짙은 농도에서 피부 점막에 대한 부작용이 적고 수지(手指), 기구 등의 소독에 약 100 배 용액(유효 요오드량 100 내지 200 ppm)을 사용하며 금속을 부식시키고 과민성 피부가 거칠어지는 단점이 있다.

[0094] 생석회는 생석회 양의 반 정도 물을 부가해서 진흙과 같은 상태로 만들거나 석회유(石灰乳)로 5배(20%) 수용액을 만들어 사용하고 물이나 습기 찬 장소 소독에는 가루를 직접 뿌리며 분뇨, 토사물, 분뇨통, 쓰레기통, 하수도, 수조 등의 소독에 사용되고. 결핵균과 아포 등에 대해 효과가 없는 결점이 있으며, 장점으로는 값이 싸기 때문에 광범위한 영역의 소독에 적합하다.

[0095] 과산화수소(H2O2)와 같은 산화제 소독약은 설퍼하이드릴(Sulphurhydryl,-SH)기를 산화시킴으로써 세포대사를 중단시키는 약제이고 2.5 내지 3.5 % 수용액(옥시풀)으로 소독에 사용되며, 색이 없고 투명하며, 냄새가 없으나 때로는 오존과 같은 냄새가 나는 액체로 병원체를 산화시켜 살균한다.

[0096] 약용비누는 비누기제(基劑)에 여러가지 살균제를 첨가한 것으로 비누의 세정작용과 살균제에 의한 화학적 소독작용을 동시에 작용시키며, 손 피부소독 등에 사용된다.

[0097] 머어큐로크롬액은 빨간약으로 호칭되며 2 % 수용액이고, 상처 소독시 그대로 사용되며 화학적으로 무기 수은화합물에 속하여 자극이 없는 순한 살균제이고 과민성 사람은 주의해야 하며, 세균의 발육 억제작용이 비교적 오래 지속된다.

[0098] 전염병 종류별 소독 대상물을 살펴보면 다음과 같다.

[0099] 첫째 : 장티푸스, 파라티푸스, 콜레라. 이질의 경우 경구전염으로 소화기계 전염병이고 환자의 분뇨, 토사물, 잔여 음식물, 식기, 변소 등이 문제가 되며, 환자의 의류, 침구, 오물, 쓰레기통, 하수구 등을 소독한다.

[0100] 둘째 : 천연두, 성홍열인 경우 환자의 콧물, 객담, 농즙(膿汁), 오염기구, 의류, 침구, 운반기구, 환자의 음식기구, 침실의 방바닥, 간호인. 접촉자의 신체와 의류 등을 소독한다.

[0101] 셋째 : 디프테리아 경우 유행성 뇌척수막염 환자의 콧물, 객담, 오염된 기구, 환자가 사용한 식기, 서적, 완구, 침구, 병실 내의 방바닥 기타 물건 및 간호인의 의류, 신체 등을 소독한다.

[0102] 넷째 : 폴리오 경우 이질 소독에 준하나 발병 초에는 디프테리아의 소독에 준한다.

[0103] 발병 균에 의한 피해를 줄이기 위하여 취약지역에 다양한 방법을 동원한 지속적 방역소독을 실시하고 파리, 모기 등의 위생해충을 구제하므로 전염병 발생이 쉬운 감염병을 사전에 예방한다.

[0104] 식품에 의한 발병은 콜레라, 이질, 장티푸스 등과 같은 경구전염병과 결핵, 탄저병, 브루셀라증(살모넬라증), 조류독감(AI) 등과 같은 인축 공통전염병과 회충, 요충, 조충, 페디스토마, 간디스토마 등과 같은 기생충병과 식중독(세균성, 자연독, 화학물질, 기타요인)이 있으며, 생성 원인에 따라 분류하면 식품원재료 본래성분의 유해, 유독성분에 의하여 병해가 발생하는 내인성과 식품의 생산, 생육, 제조, 가공, 저장, 유통, 소비 등의 과정에서 외부로부터 유해, 유독물질이 혼입되거나 오염되어 병해를 일으키는 외인성과 식품의 제조, 가공, 저장, 유통 과정에서 물리적, 화학적, 생물학적 요인에 의해 유독물질이 생성되어 병해를 일으키는 유인성이 있다.

[0105] 또한, 전염병 발생에는 감염원, 감염경로, 숙주의 감수성이 필요하며, 질병이 발생되면 감염원으로서 질적, 양적의 충분한 병원체가 존재하고, 충분한 접촉기회가 있으며, 병원체 감수성이 많은 사람이 존재해야 한다.

[0106] 대부분의 전염병은 감염원, 감염경로, 감수성의 3가지 조건이 갖추어졌을 때에 발생하고 유행하며 일단 발생하면 식중독처럼 일과성으로 끝나지 않고 격리나 접촉자의 검변 소독 등 엄중한 대응이 있어야 하므로 철저한 예방이 중요하며 손가락 소독 등의 습관화가 중요하다.

[0107] 한편, 이산화염소(ClO2)는 1814년 Humphrey Davy에 의해 처음 발견 되었으며, 1900년 Berge에 의해 수처리용 살균제로 사용이 제안된 이후 미국, 유럽 등지 에서는 음용수 살균, 냄새 제거, 표백 등의 용도로 널리 사용되고 있으며, 특히 1972년 이후 이산화염소는 염소와 달리 물속의 유기성 오염물질과 반응하여 발암물질인 트리할로메탄을 생성하지 않는다는 것이 밝혀졌다.

[0108] 그러나 국내에서는 국내법상(수용액의 경우) 염소와 병행(후처리)처리하여 철(Fe), 망간(Mn)등의 중금속 제거용도로 그 사용을 제한하고 있으나 미국 식품의약국에서는 리스테리아균과 대장균 O157 : H7(E. coli O157 : H7), 살모넬라균(Salmonella sp.)을 최소 10 만 분의 1 수준까지 감소시킬 수 있는 효능을 살균제의 기준으로 제시하고 있는바, 이산화염소의 효능은 식품의약국의 이 같은 규제 기준을 만족하며, 현재 사용 가능한 다른 어떤 살균 방법보다 과실과 야채를 오염시킨 리스테리아균을 박멸하는데 좋은 효과를 보이는 것으로 확인되고 리스테리아균을 대상으로 삼은 이유는 다른 종류의 병원성 세균에 비해 이 세균을 제거하는 것이 특히 더 힘들기 때문인데 리스테리아균은 냉장고나 냉동고에서도 생존할 수 있을 만큼 강한 생명력이 있으며 그 활성을 제거하는 것이 어렵다고 알려져 있다.

[0109] 이산화염소 살균의 장점 중 하나는 사과 수확 전과 후의 가공 과정에 적용하고, 오염균 제거를 위해 가열 멸균 장치가 없는 소규모 단위에서 이용하며, 가열에 따라 과실의 맛이 변하는 문제점이 없다.

[0110] 이산화염소는 대부분의 환경분야에서 위해도가 낮으며 균과 바이러스를 사멸시키고 이산화염소 용액은 식재료의 신선도 유지와 특정 장소의 소독, 위생처리와 정수처리와 살균 소독에 효과가 있다. 따라서 인체나 동물의 건강을 위한 모든 식품의 신선도를 유지하고, 바이러스와 세균을 최소화하는 생활환경을 제공하는 액상의 이산화염소수는 모든 공간에서 사용될 수 있고 특히, 과채류의 신선도 유지와 수명 연장에 사용된다.

[0111] 이산화염소는 강한 산화력과 살균성이 있으며 융점 -59 ℃, 비점 11 ℃ 이고, 상온에서 가스상 물질이며 상온 상압에서 물 약 3000 ppm(mg/l)의 용해도를 가지고, 공기 중 가스농도 10 % 이상이면 폭발성이 있으며 살균, 소독, 탈취, 표백용 등으로 사용되며, 이산화염소를 이용한 살균수 제조에는 고농도의 이산화염소를 희석하는 과정이 필수적이다.

[0112] 이러한 이산화염소는 운반과 저장이 비교적 위험하므로 운반과 저장이 금지되고, 필요한 현장에서 해당 발생장치로 직접 생산하는 것이 매우 밀반적이다.

[0113] 따라서 활성도 높은 나노버블 전위수에 이산화염소 가스를 빠르게 용해시켜 이산화염소수를 신속하게 대량 생산하는 과정에서 남은 가스를 회수하고 다음 단계에서 재사용하는 다단계에 의하여 순도조절이 매우 용이하며 적은 용량의 이산화염소 가스를 이용하고 여분의 가스는 강제 포집하여 중화시키며 고온필터 처리하여 3단계로 정

화시키므로 인체에 무해한 상태의 친환경적 공기로 변환 또는 분해 한 후 대기에 방출하므로 친환경적으로 운용되는 시스템을 제공하는 것이 추구하는 기술적 사상이다.

[0115] 이하, 첨부된 모든 도면을 참조하여 상세히 설명하면 고농도 이산화염소수 제조 시스템(900)은 전위수 생성부(1000)와 이산화염소 생성부(2000)와 염소수 조제부(3000)와 정량조절제어부(4000)와 저장교반부(5000)와 중화가열배출부(6000)를 포함하는 구성이다.

[0116] 전위수 생성부(1000)는 고압의 전위 인가에 의하여 높은 활성화 상태로 변환된 산소가 정제수에 나노버블 형태로 용해된 나노버블전위수를 생성한다.

[0117] 전위수 생성부(1000)는 산소발생장치(1010)와 고전압발생부(1020)와 정제수정량펌프(1030)와 산소건조부(1040)와 전위발생기(1050)와 제 1 전위수방향성밸브(1060)와 제 2 전위수방향성밸브(1070)와 제 1 필터(1080)와 나노버블전위수제조탱크(1090)와 제 1 레벨센서(1100)와 전위수순환방향성밸브(1110)와 나노버블전위수정량순환펌프(1120)와 나노버블발생기(1130)와 전위수농도측정부(1140)와 제 3 전위수방향성밸브(1150)와 나노버블전위수정량공급펌프(1160)와 전위수압력측정부(1170)를 포함하는 구성이다.

[0118] 산소발생장치(1010)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 산소를 발생한다. 산소발생장치 구성 및 작용은 일반적으로 잘 알려져 있으므로 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0119] 고전압발생부(1020)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 고전압의 전위 신호를 발생하며, 발생되는 전위 신호는 1000 내지 5000 볼트(V) 범위 중에서 선택된 어느 하나의 전위를 발생하고 2000 볼트의 전위 신호를 발생하는 구성이 비교적 바람직하다.

[0120] 정제수정량펌프(1030)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 외부에서 생산된 정제수를 정량으로 유입시켜 공급되도록 한다.

[0121] 이하의 설명에서 정량펌프는 해당 제어신호에 의하여 정해진 용량의 액체를 이송 또는 유입시키는 펌프이고 잘 알려져 있는 구성이므로 더 이상의 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0122] 산소건조부(1040)는 산소발생장치(1010)에 연결되고 발생된 산소를 유입하여 습기를 제거시킨다. 산소발생장치(1010)에서 발생된 산소는 여러 가지 형태의 수분(습기)을 포함하는 것이 일반적이므로 수분을 제거할 필요가 있다.

[0123] 전위발생기(1050)는 고전압발생부(1020)의 고전압 신호를 인가받고 산소건조부(1040)로부터 배출되는 산소에 전위를 1000 내지 5000 볼트 범위 중에서 선택된 어느 하나의 전위에 의한 고전압을 인가하여 산소 원자와 산소 원자가 형성하는 결합 각도를 변위시켜 활성화율이 높은 활성화 산소를 생성한다.

[0124] 제 1 전위수방향성밸브(1060)는 전위발생기(1050)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 활성화 산소를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다. 첨부된 도면에서는 전위발생기(1050)에서 발생된 활성화 산소를 나노버블전위수제조탱크(1090)에 유입되도록 하는 일방향으로 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이송되도록 하거나 이송을 차단한다.

[0125] 제 2 전위수방향성밸브(1070)는 정제수정량펌프(1030)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정제수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다. 첨부된 도면에서는 정제수가 나노버블전위수제조탱크(1090)에 유입되도록 하는 일방향으로 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이송되도록 하거나 이송을 차단한다.

[0126] 제 1 필터(1080)는 제 2 방향성밸브(1070)에 연결되어 유입되는 정제수에 포함될 수 있는 소정 크기 이상의 이물질이 통과하지 못하도록 여과한다. 제 1 필터(1080)는 10 마이크로미터(um) 크기 이상의 이물질이 통과하지 못하도록 여과하는 구성이 매우 바람직하다. 10 마이크로미터(um) 크기 이하의 이물질이 통과하지 못하도록 여과하는 경우 필터의 교체주기가 빨라지고, 가격이 높아지는 문제와 정세수의 유입속도가 늦어지므로 전체적인 생산성이 낮아지는 문제가 있다.

[0127] 나노버블전위수제조탱크(1090)는 제 1 필터(1080)에 연결되고 유입되는 정제수에 활성화 산소를 나노버블 형태로 혼합시켜 활성화가 높은 나노버블전위수를 제조하고 저장한다.

[0128] 제 1 레벨센서(1100)는 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부에 설치되어 유입되는 정제수의 레벨을 측정하고 정량조절제어부(4000)에 통보한다. 제 1 레벨센서(1100)는 나노버블전위수제조탱크(1090)에 적정한 용량의 정제수 또는 나노버블전위수가 유입되어 저장되도록 레벨을 측정하며, 이러한 레벨센서의 구성은 잘 알려져 있으므

로 이하에서 더 이상의 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0129] 전위수순환방향성밸브(1110)는 나노버블전위수제조탱크(1090)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 흐르지 못하도록 흐름을 차단한다.

[0130] 나노버블전위수정량순환펌프(1120)는 전위수순환방향성밸브(1110)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 나노버블전위수제조탱크(1090)로부터 정량 인출하고 나노버블발생기(1130)를 경유하여 다시 나노버블전위수제조탱크(1090)에 공급되도록 순환시킨다.

[0131] 나노버블발생기(1130)는 나노버블전위수제조탱크(1090)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 제 1 나노버블전위수정량펌프(1120)가 정량 공급하는 나노버블전위수의 흐름에 의하여 제 1 전위수방향성밸브(1060)가 공급하는 활성화산소를 나노(nano) 크기의 버블인 나노버블 형태로 유입하면서 나노버블전위수제조탱크(1090)에 공급한다.

[0132] 전위수농도측정부(1140)는 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내측 일부분에 설치되고 나노버블전위수의 활성산소농도를 측정하여 정량조절제어부(4000)에 통보한다. 전위수농도측정부(1140)는 일반적으로 알 수 있는 구성이므로 더 이상의 상세한 설명을 생략한다.

[0133] 제 3 전위수방향성밸브(1150)는 나노버블전위수제조탱크(1090)의 하단면 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0134] 나노버블전위수정량공급펌프(1160)는 제 3 전위수방향성밸브(1150)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수를 나노버블전위수제조탱크(1090)로부터 정량 인출하여 염소수 제어부(3000)에 공급시킨다.

[0135] 전위수압력측정부(1170)는 나노버블전위수제조탱크(1090)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부 압력을 측정한다.

[0136] 정량조절제어부(4000)는 전위수압력측정부(1170)가 측정한 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부 압력이 허용범위(한도)를 넘어서는 것으로 판단되면 해당 제어신호를 출력하여 제 3 전위수방향성밸브(1150)를 개방상태로 제어하고 나노버블전위수정량공급펌프(1160)를 제어하여 압력이 허용 범위로 낮아질 때 까지 나노버블전위수를 염소수 조제부(3000)로 강제 배출시킨다. 한편, 정량조절제어부(4000)는 해당 제어신호를 출력하므로 제 1 전위수방향성밸브(1060)와 제 2 전위수방향성밸브(1070)는 차단 상태로 제어하고 외부로부터 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부로 산소와 정제수의 유입을 차단한다. 즉, 정량조절제어부(4000)는 해당 제어신호와 감시에 의하여 나노버블전위수제조탱크(1090)의 내부 압력은 안정적으로 유지된다.

[0137] 이산화염소 생성부(2000)는 아염소산나트륨과 무수구연산을 혼합하여 압력이 유지된 상태의 이산화염소를 생성한다.

[0138] 이산화염소 생성부(2000)는 에이제 탱크(2010)와 에이제 정량펌프(2020)와 에이제 방향성밸브(2030)와 비제 탱크(2040)와 비제 정량펌프(2050)와 비제 방향성밸브(2060)와 에이비제반응기(2070)와 산소발생기(2080)와 산소방향성밸브(2090)와 염소가스정량유입펌프(2100)와 산소정압벤츄리부(2110)와 염소가스 방향성밸브(2120)와 반응수압력측정부(2130)와 반응수 배출밸브(2140)를 포함하는 구성이다.

[0139] 에이제 탱크(2010)는 아염소산나트륨이 정제수에 24 % 농도로 희석된 아염소산나트륨수 80 리터가 저장된다. 에이제 탱크(2010)는 스테인레스 재질의 탱크로 이루어지는 것이 바람직하지만 공업용 플라스틱류가 포함되는 플라스틱 종류의 탱크를 사용할 수도 된다.

[0140] 에이제 정량펌프(2020)는 에이제 탱크(2010)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정량의 아염소산나트륨수를 배출시킨다.

[0141] 에이제 방향성밸브(2030)는 에이제 정량펌프(2020)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 아염소산나트륨수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 흐름을 차단한다.

[0142] 비제 탱크(2040)는 무수구연산 25 킬로그람(Kg)이 40 리터의 정제수에 용해된 무수구연산수가 저장된다. 비제 탱크(2040)는 스테인레스 재질의 탱크로 이루어지는 것이 바람직하지만 공업용 플라스틱류가 포함되는 플라스틱 종류의 탱크를 사용할 수도 된다.

[0143] 비제 정량펌프(2050)는 비제 탱크(2040)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 정량의 무수구연산수를 배출시킨다.

[0144] 비제 방향성밸브(2060)는 비제 정량펌프(2050)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 무수구연산수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 흐름을 차단한다.

[0145] 에이비제반응기(2070)는 에이제 방향성밸브(2030)와 비제 방향성밸브(2060)에 각각 연결되어 아염소산나트륨수와 무수구연산수를 공급받고 반응시켜 이산화염소수를 제조한다. 에이비제반응기(2070)는 스테인레스 재질의 탱크로 이루어지는 것이 바람직하지만 공업용 플라스틱류가 포함되는 플라스틱 종류의 탱크를 사용할 수도 된다.

[0146] 산소발생기(2080)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 산소를 발생한다.

[0147] 산소방향성밸브(2090)는 산소발생기(2080)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 발생된 산소를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 흐름을 차단한다.

[0148] 염소가스정량유입펌프(2100)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 외부로부터 이산화염소 가스를 정량으로 유입시킨다.

[0149] 산소정압벤츄리부(2110)는 에이비제반응기(2070)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 염소가스정량유입펌프(2100)가 정량으로 공급하는 이산화염소 가스의 흐름에 의하여 산소방향성밸브(2090)가 공급하는 산소를 유입하고 에이비제반응기(2070)에 공급한다.

[0150] 염소가스 방향성밸브(2120)는 에이비제반응기(2070)의 상측 일단부에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 선택된 일방향으로 배출시켜 흐르게 하거나 배출 흐름을 차단한다.

[0151] 반응수압력측정부(2130)는 에이비제반응기(2070) 내부 일부분에 설치되고 에이비제반응기(2070) 내부의 가스에 의한 압력을 측정하여 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0152] 반응수 배출밸브(2140)는 에이비제반응기(2070)의 하측단 일부분에 연결 설치되고 해당 제어에 의하여 에이비제반응기(2070)의 내부에 저장된 이산화염소수를 외부로 배출한다. 반응수 배출밸브(2140)는 필요에 의하여 수동으로 제어될 수 있으며 도면에는 표시하지 않았으나 안전한 해당 시설에 연결되는 것으로 기재하고 이해한다.

[0153] 염소수 조제부(3000)는 전위수 생성부(1000)와 이산화염소 생성부(2000)에 각각 연결 설치되고 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 공급받고 이산화염소 생성부(2000)로부터 이산화염소를 공급받아 이산화염소수를 폐루프의 다단계로 각각 제조한다.

[0154] 염소수 조제부(3000)는 제 1 제 조제부(3100)와 제 2 제 조제부(3200)와 제 3 제 조제부(3300)로 이루어진다.

[0155] 제 1 제 조제부(3100)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 염소수 조제부(2000)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시킨다. 제 1 제 조제부(3100)의 상세 구성을 이하에서 다시 설명한다.

[0156] 제 2 제 조제부(3200)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 제 1 제 조제부(3100)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시킨다. 제 2 제 조제부(3200)의 상세 구성을 이하에서 다시 설명한다.

[0157] 제 3 제 조제부(3300)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 제 2 제 조제부(3200)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시킨다. 제 3 제 조제부(3300)의 상세 구성을 이하에서 다시 설명한다.

[0158] 제 1 제 조제부(3100)는 제 1 제 양방향성밸브(3110)와 제 1 염소수탱크(3120)와 제 1 염소수일방향성밸브(3130)와 제1염소수정량순환펌프(3140)와 제 1 벤츄리(3150)와 제 1 염소수레벨센서(3160)와 제 1 염소수농도측정부(3170)와 제 1 염소압력측정부(3180)와 제 1 염소가스 회수부(3190)와 제 1 염소가스배출밸브(3192)를 포함하는 구성이다.

[0159] 제 1 제 양방향성밸브(3110)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0160] 제 1 염소수탱크(3120)는 제 1 제 양방향성밸브(3110)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 1 염소수를 조제한다.

[0161] 제 1 염소수일방향성밸브(3130)는 제 1 염소수탱크(3120)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신

호에 의하여 제 1 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단한다.

[0162] 제 1 염소수정량순환펌프(3140)는 제 1 염소수일방향성밸브(3130)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제1 염소수를 제 1 염소수탱크(3120)로부터 정량 인출하고 다시 제 1 염소수탱크(3120)에 공급시킨다.

[0163] 제 1 벤츄리(3150)는 제 1 염소수탱크(3120)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 제1염소수정량순환펌프(3140)가 정량 공급하는 제1염소수의 흐름에 의하여 이산화염소생성부(2000)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 제 1 염소수탱크(3120)에 공급한다.

[0164] 제 1 염소수레벨센서(3160)는 제 1 염소수탱크(3120)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0165] 제 1 염소수농도측정부(3170)는 제 1 염소수탱크(3120)의 내부에 설치되고 제 1 염소수의 농도를 측정하여 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0166] 제 1 염소압력측정부(3180)는 제 1 염소수탱크(3120)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 1 염소수탱크(3120)의 내부 압력을 측정한다.

[0167] 제 1 염소가스 회수부(3190)는 제 1 염소수탱크(3120)의 내부 상측에 설치되고 제 1 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수한다.

[0168] 제 1 염소가스배출밸브(3192)는 제 1 염소수탱크(3120)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 1 염소수탱크(3120) 내부의 압력이 허용 압력 범위보다 높은 경우 강제 배출하여야 되는 잉여 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출한다.

[0169] 제 2 제 조제부(3200)는 제 2 제 양방향성밸브(3210)와 제 2 염소수탱크(3220)와 제 2 염소수일방향성밸브(3230)와 제 2 염소수정량순환펌프(3240)와 제 2 벤츄리(3250)와 제 2 염소수레벨센서(3260)와 제 2 염소수농도측정부(3270)와 제 2 염소압력측정부(3280)와 제 2 염소가스 회수부(3290)와 제 2 염소가스배출밸브(3292)를 포함하는 구성이다.

[0170] 제 2 제 양방향성밸브(3210)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0171] 제 2 염소수탱크(3220)는 제 2 제 양방향성밸브(3210)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 2 염소수를 조제한다.

[0172] 제 2 염소수일방향성밸브(3230)는 제 2 염소수탱크(3220)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단한다.

[0173] 제 2 염소수정량순환펌프(3240)는 제 2 염소수일방향성밸브(3230)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 제 2 염소수탱크(3220)로부터 정량 인출하고 다시 제 2 염소수탱크(3220)에 공급시킨다.

[0174] 제 2 벤츄리(3250)는 제 2 염소수탱크(3220)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 제2염소수정량순환펌프(3240)가 정량 공급하는 제2 염소수의 흐름에 의하여 제 1 제 조제부(3100)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 제 2 염소수탱크(3220)에 공급한다.

[0175] 제 2 염소수레벨센서(3260)는 제 2 염소수탱크(3220)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 상기 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0176] 제 2 염소수농도측정부(3270)는 제 2 염소수탱크(3220)의 내부에 설치되고 제 2 염소수의 농도를 측정하여 상기 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0177] 제 2 염소압력측정부(3280)는 제 2 염소수탱크(3220)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수탱크(3220)의 내부 압력을 측정한다.

[0178] 제 2 염소가스 회수부(3290)는 제 2 염소수탱크(3220)의 내부 상측에 설치되고 제 2 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수한다.

[0179] 제 2 염소가스배출밸브(3292)는 제 2 염소수탱크(3220)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수탱크(3220) 내부의 압력이 허용 압력 범위보다 높은 경우 강제 배출하여야 되는 잉여 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출한다.

[0180] 제 1 염소가스방향성밸브(3294)는 제 1 염소수탱크(3120)에서 나노버블전위수에 용해되지 못하고 제 1 염소수탱크(3120)로부터 회수되어 유입되는 이산화염소 가스를 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0181] 제 3 제 조제부(3300)는 제 3 제 양방향성밸브(3310)와 제 3 염소수탱크(3320)와 제 3 염소수일방향성밸브(3330)와 제 3 염소수정량순환펌프(3340)와 제 3 벤츄리(3350)와 제 3 염소수레벨센서(3360)와 제 3 염소수농도측정부(3370)와 제 3 염소압력측정부(3380)와 제 3 염소가스 회수부(3390)와 제 3 염소가스배출밸브(3392)와 제 2 염소가스방향성밸브(3394)를 포함하는 구성이다.

[0182] 제 3 제 양방향성밸브(3310)는 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0183] 제 3 염소수탱크(3320)는 제 3 제 양방향성밸브(3310)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 유입되는 이산화염소 가스를 전위수 생성부(1000)로부터 정량 유입되는 나노버블전위수에 용해시켜 제 3 염소수를 조제한다.

[0184] 제 3 염소수일방향성밸브(3330)는 제 3 염소수탱크(3320)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 선택된 일방향으로 순환시켜 흐르게 하거나 순환을 차단한다.

[0185] 제 3 염소수정량순환펌프(3340)는 제 3 염소수일방향성밸브(3330)에 연결되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 제 3 염소수탱크(3320)로부터 정량 인출하고 다시 제 3 염소수탱크(3320)에 공급시킨다.

[0186] 제 3 벤츄리(3350)는 제 3 염소수탱크(3320)의 일측면 하단부에 연결 설치되고 제3염소수정량순환펌프(3340)가 정량 공급하는 제3 염소수의 흐름에 의하여 제 2 제 조제부(3200)가 공급하는 이산화염소 가스를 유입하고 제 3 염소수탱크(3320)에 공급한다.

[0187] 제 3 염소수레벨센서(3360)는 제 3 염소수탱크(3320)의 내부에 설치되어 유입되는 나노버블전위수의 레벨을 측정하고 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0188] 제 3 염소수농도측정부(3370)는 제 3 염소수탱크(3320)의 내부에 설치되고 제 3 염소수의 농도를 측정하여 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0189] 제 3 염소압력측정부(3380)는 제 3 염소수탱크(3320)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수탱크(3320)의 내부 압력을 측정한다.

[0190] 제 3 염소가스 회수부(3390)는 제 3 염소수탱크(3320)의 내부 상측에 설치되고 제 3 염소수에 용해되지 않은 이산화염소 가스를 회수한다.

[0191] 제 3 염소가스배출밸브(3392)는 제 3 염소수탱크(3320)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수탱크(3320) 내부의 이산화염소 가스를 일방향성으로 배출한다.

[0192] 제 2 염소가스방향성밸브(3394)는 제 2 염소수탱크(3220)에서 나노버블전위수에 용해되지 못하고 제 1 염소수탱크(3120)로부터 회수되어 유입되는 이산화염소 가스를 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0193] 정량조절제어부(4000)는 염소수 조제부(3000)에 연결 설치되어 다단계로 각각 제조된 이산화염소수를 각각 정량 배출하고 이산화염소수 제조 시스템을 구성하는 각 기능부를 감시하며 해당 제어신호를 각각 출력한다.

[0194] 정량조절제어부(4000)는 제 1 염소수 인출밸브(4010)와 제 2 염소수 인출밸브(4020)와 제 3 염소수 인출밸브(4030)와 이산화염소중앙제어부(4040)와 제1정량유입펌프(4050)와 제2정량유입펌프(4060)와 제3정량유입펌프(4070)와 제 1 염소수 공급밸브(4080)와 제 2 염소수 공급밸브(4090)와 제 3 염소수 공급밸브(4100)를 포함하는 구성이다.

[0195] 제 1 염소수 인출밸브(4010)는 염소수 조제부(3000)의 제 1 염소수탱크(3120)에 저장된 제 1 염소수를 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0196] 제 2 염소수 인출밸브(4020)는 염소수 조제부(3000)의 제 2 염소수탱크(3220)에 저장된 제 2 염소수를 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0197] 제 3 염소수 인출밸브(4030)는 염소수 조제부(3000)의 제 3 염소수탱크(3320)에 저장된 제 3 염소수를 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0198] 이산화염소중앙제어부(4040)는 고농도 이산화염소수 제조 시스템(900)을 구성하는 각 기능부, 구동부를 각각 감시하며 해당 제어신호를 각각 출력한다.

[0199] 제 1 정량유입펌프(4050)는 제 1 염소수 인출밸브(4010)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 1 염소수를 정량 유입한다.

[0200] 제 2 정량유입펌프(4060)는 제 2 염소수 인출밸브(4020)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 2 염소수를 정량 유입한다.

[0201] 제3정량유입펌프(4070)는 제 3 염소수 인출밸브(4030)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 제 3 염소수를 정량 유입한다.

[0202] 제 1 염소수 공급밸브(4080)는 제 1 정량유입펌프(4050)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 1 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0203] 제 2 염소수 공급밸브(4090)는 제 2 정량유입펌프(4060)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 2 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0204] 제 3 염소수 공급밸브(4100)는 제 3 정량유입펌프(4070)에 연결되고 이산화염소중앙제어부(4040)의 해당 제어신호에 의하여 정량 유입되는 제 3 염소수를 선택된 일방향으로 흐르게 하거나 차단한다.

[0205] 저장교반부(5000)는 정량조절제어부(4000)에 연결 설치되어 다단계로 각각 제조된 이산화염소수를 각각 정량 공급받아 저장하고 교반하여 균일한 농도를 유지한다.

[0206] 저장교반부(5000)는 염소수제조탱크(5100)와 제조탱크 레벨센서(5200)와 교반구동부(5300)와 회전교반부(5400)와 배출밸브(5500)와 가스배출밸브(5600)와 제조탱크압력측정부(5700)를 포함하는 구성이다.

[0207] 염소수제조탱크(5100)는 제 1 염소수 공급밸브(4080)와 제 2 염소수 공급밸브(4090)와 제 3 염소수 공급밸브(4100)에 각각 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의해 각각 정해진 정량이 유입되는 제 1 염소수와 제 2 염소수와 제 3 염소수를 공급받아 저장하고 혼합시켜 이산화염소수를 제조한다.

[0208] 제조탱크 레벨센서(5200)는 염소수제조탱크(5100)의 내부 일부분에 설치되고 각각의 해당 정량으로 유입되는 제 1 염소수와 제 2 염소수와 제 3 염소수가 혼합되어 제조된 이산화염소수의 레벨을 측정하고 정량조절제어부(4000)에 통보한다.

[0209] 교반구동부(5300)는 염소수제조탱크(5100)의 외부 일부분에 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 해당 구동축의 회전속도가 조절된다.

[0210] 회전교반부(5400)는 염소수제조탱크(5100)의 내부 일부분에 회전 상태로 설치되고 연결 설치된 교반구동부(5300)의 회전 구동력을 인가받아 교반날개(5410)를 회전구동 한다.

[0211] 배출밸브(5500)는 염소수제조탱크(5100)의 하단 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 제조된 이산화염소수를 배출한다.

[0212] 배출밸브(5500)는 필요에 의하여 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호를 차단시키고 수동으로 제어하여 제조된 이산화염소수를 임의 용량 배출 시킬 수 있다.

[0213] 가스배출밸브(5600)는 염소수제조탱크(5100)의 상단 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 이산화염소 가스를 선택된 일방향으로 배출되도록 하거나 차단시킨다.

[0214] 제조탱크압력측정부(5700)는 염소수제조탱크(5100)의 상측 일부분에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 염소수제조탱크(5100)의 내부 압력을 측정하여 정량조절제어부(4000)에 통보한다. 정량조절제어부(4000)는 제조탱크압력측정부(5700)의 내부 압력이 허용 또는 설정된 범위를 넘어서는 것으로 판단되면 가스배출밸브(5600)를 개방상태로 제어하여 내부의 이산화염소 가스를 강제 배출시킨다.

[0215] 중화가열배출부(6000)는 염소수 조제부(3000)와 저장교반부(5000)에 각각 연결 설치되며 잉여 또는 여분 또는

적정압력 이상의 검출에 의하여 강제 배출되는 이산화염소 가스를 각각 포집하여 중화시키고 가열하여 친환경적이며 무해한 공기로 변환 시킨 후 대기중에 배출한다.

[0216] 중화가열배출부(6000)는 염소중화부(6100)와 중화가스정량배출펌프(6200)와 가열필터부(6300)를 포함하는 구성이다.

[0217] 염소중화부(6100)는 염소수 조제부(3000)로부터 배출되는 이산화염소 가스와 저장교반부(5000)로부터 배출되는 이산화염소 가스를 각각 유입하고 티오황산나트륨으로 염소가스를 중화시켜 1 차로 정화시킨다.

[0218] 중화가스정량배출펌프(6200)는 염소중화부(6100)에 연결 설치되고 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 중화된 가스를 정량 배출시킨다.

[0219] 가열필터부(6300)는 중화가스정량배출펌프(6200)에 연결 설치되고 유입된 가스를 고온으로 가열하여 2 차로 정화시키며 이물질을 여과시켜 3 차로 정화시켜 친환경 공기로 변환시킨 후 대기중으로 방출한다.

[0220] 상기와 같은 구성의 본 발명은 활성도 높은 나노버블 전위수에 이산화염소 가스를 빠르게 용해시키므로 이산화염소수를 신속하게 대량 생산하고, 나노버블 전위수에 용해되지 않고 남은 이산화염소 가스를 회수하여 다음 단계의 나노버블 전위수에 다시 용해시키는 과정을 다단계 반복하므로 이산화염소수의 순도조절이 용이하고 적은 용량의 이산화염소 가스를 이용하여 대량의 이산화염소수를 낮은 생산비용으로 빠르게 생산하며, 여분의 이산화염소 가스를 강제 포집하여 중화시키고 고온필터 처리하므로 다단계에 의하여 인체에 무해한 상태로 분해 한 후 대기 중에 방출하여 생산과정이 매우 친환경적인 장점이 있다.

[0222] 이상에서 본 발명은 기재된 구체 예에 대해서 상세히 설명하였지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

부호의 설명

[0224] 900 : 고농도 이산화염소수 제조 시스템

1000 : 전위수 생성부 1010 : 산소발생장치

1020 : 고전압발생부 1030 : 정제수정량펌프

1040 : 산소건조부 1050 : 전위발생기

1060 : 제 1 전위수방향성밸브 1070 : 제 2 전위수방향성밸브

1080 : 제 1 필터 1090 : 나노버블전위수제조탱크

1100 : 제 1 레벨센서 1110 : 전위수순환방향성밸브

1120 : 나노버블전위수정량순환펌프 1130 : 나노버블발생기

1140 : 전위수농도측정부 1150 : 제 3 전위수방향성밸브(

1160 : 나노버블전위수정량공급펌프 1170 : 전위수압력측정부

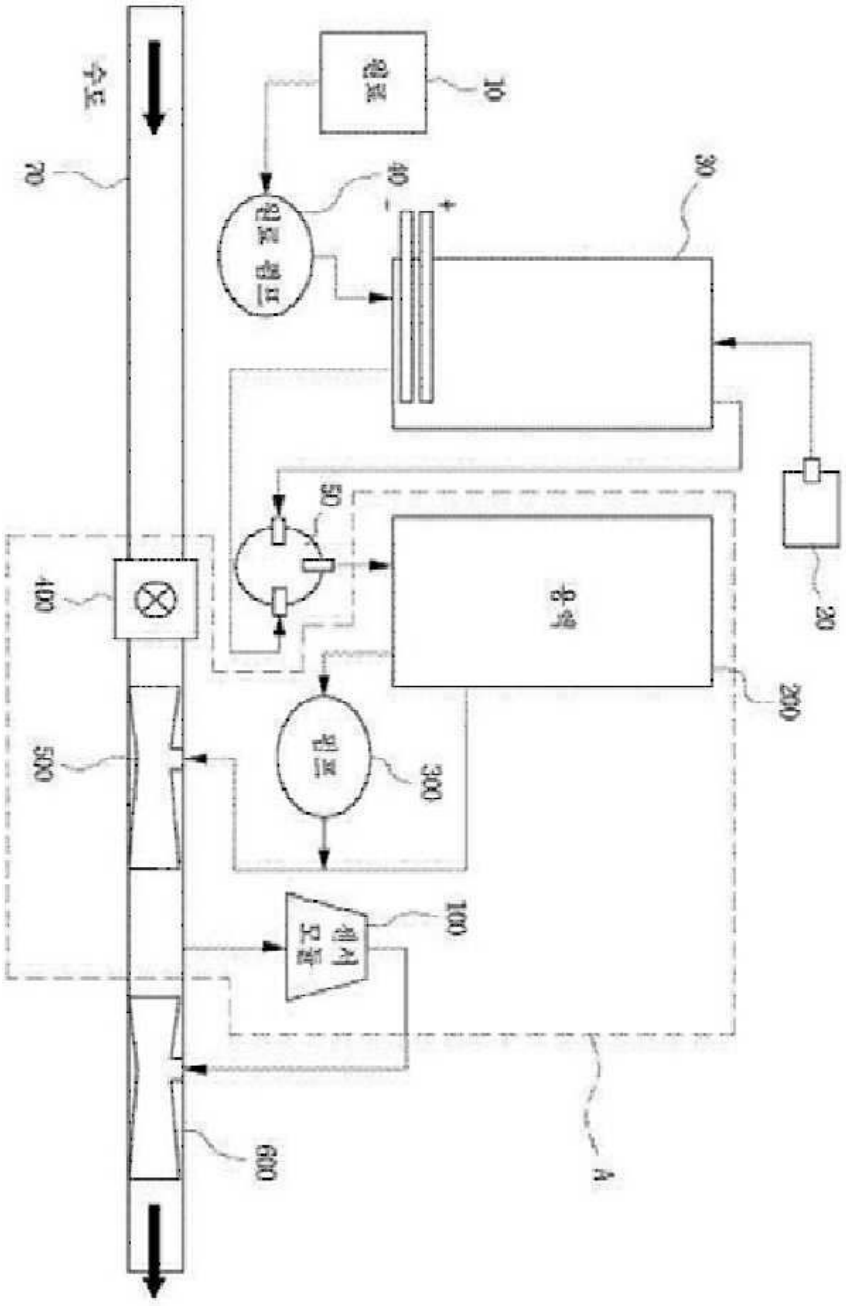
2000 : 이산화염소 생성부 3000 : 염소수 조제부

4000 : 정량조절제어부 5000 ; 저장교반부

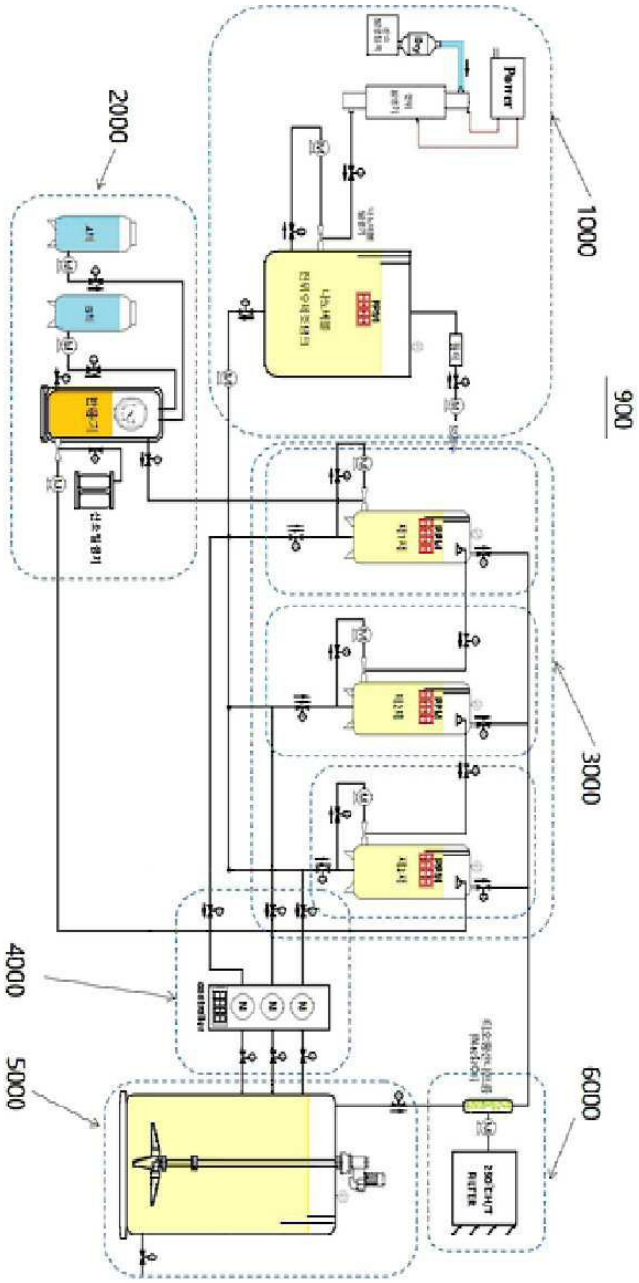
6000 : 중화가열배출부

도면

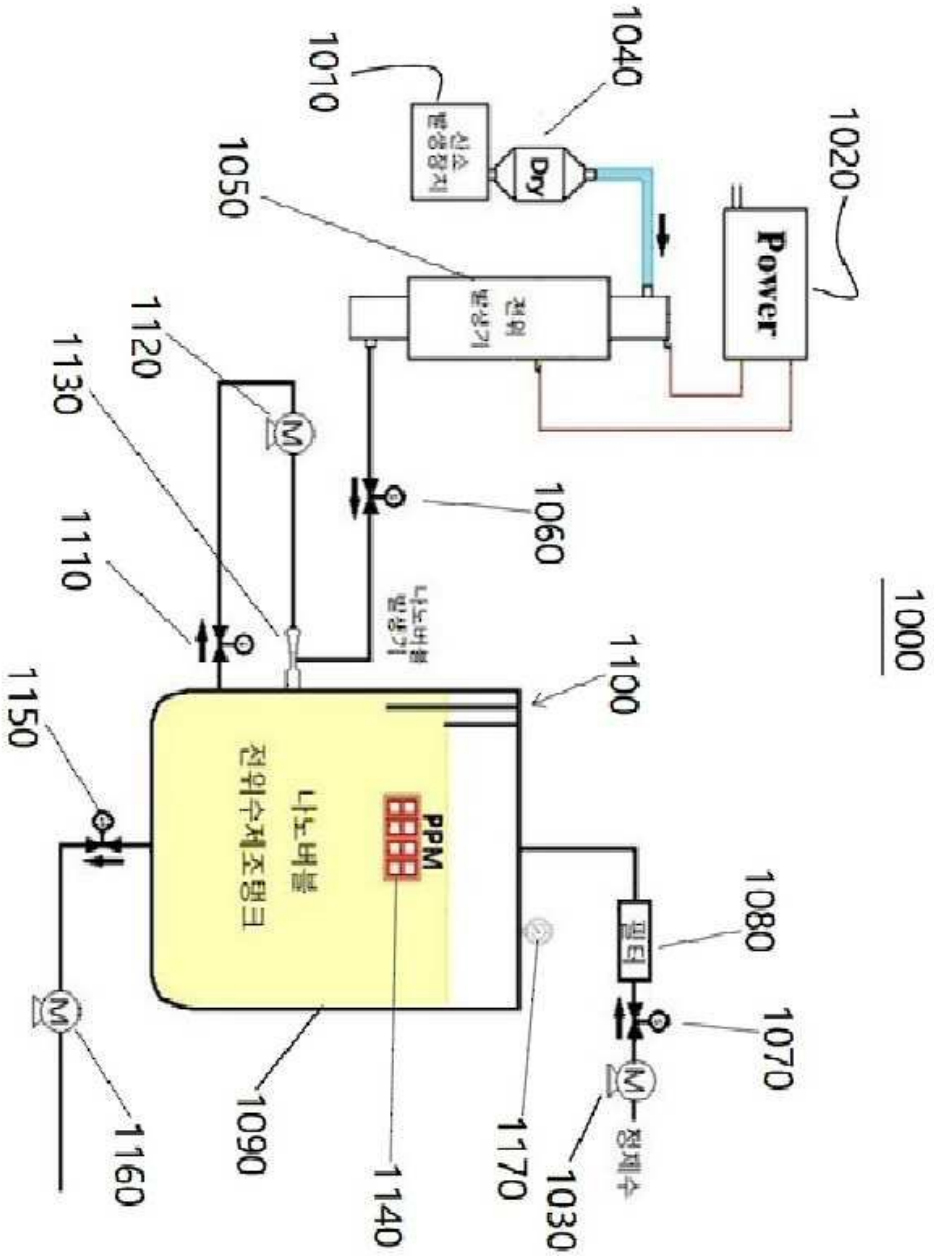
도면1



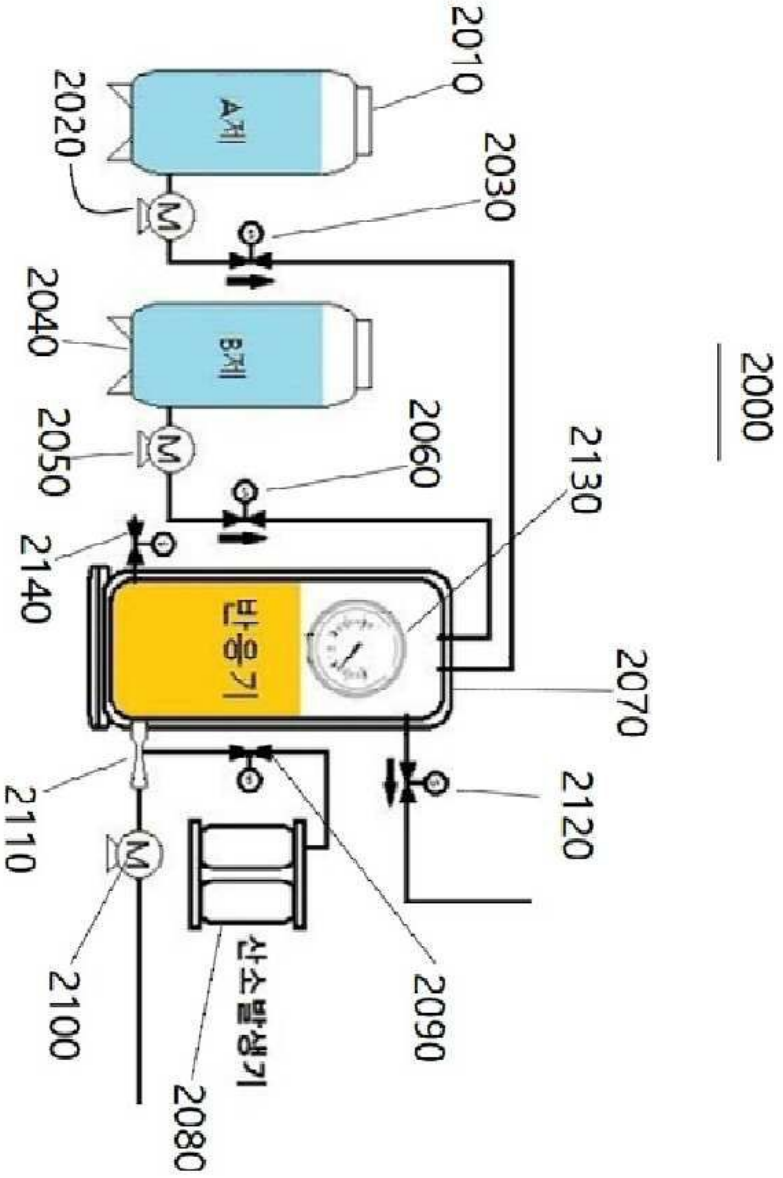
도면2



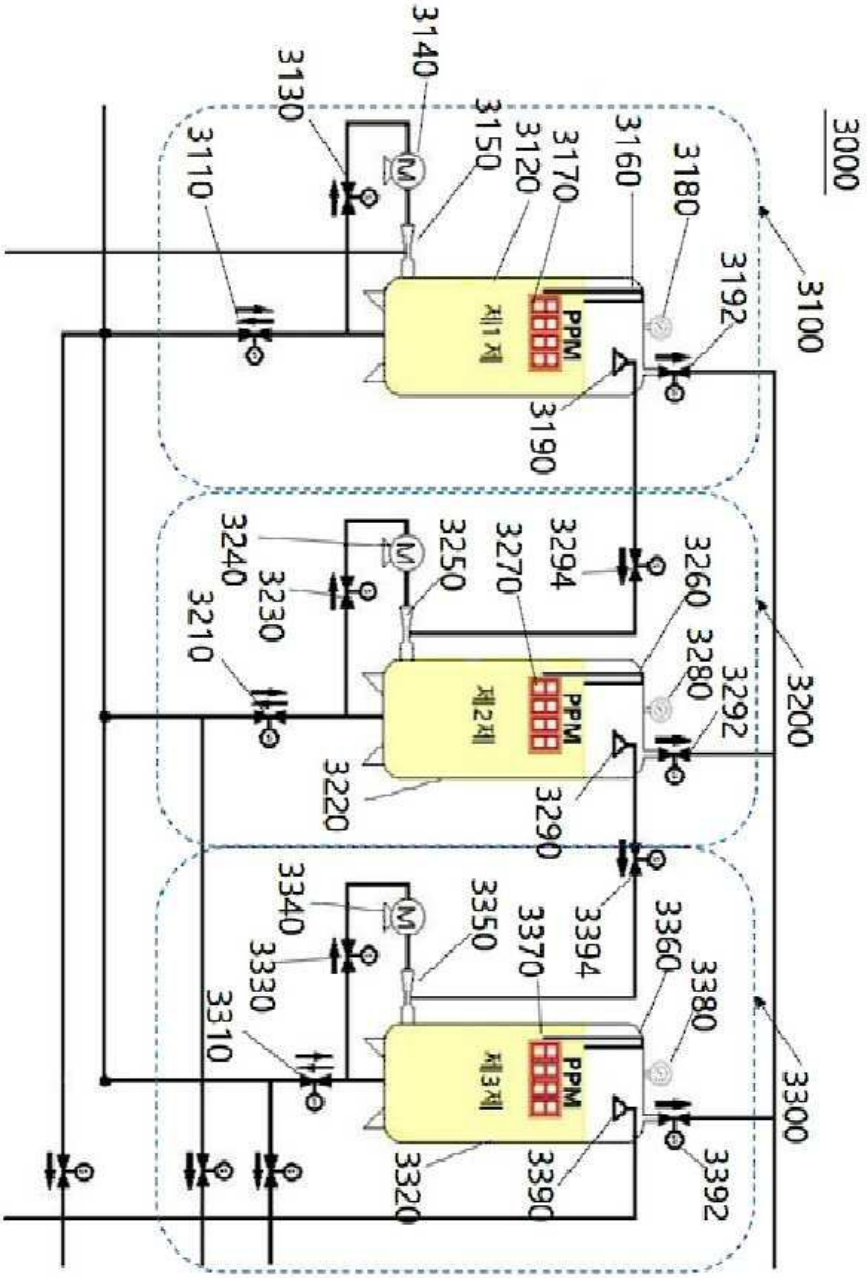
도면3


1000
1010
1040
1020
1050
1120
1130
1060
1110
1100
1150
1080
1070
1090
1140
1170
1030
1160
Power
Dry
PPM
나노버블
전위수제조탱크
정제수

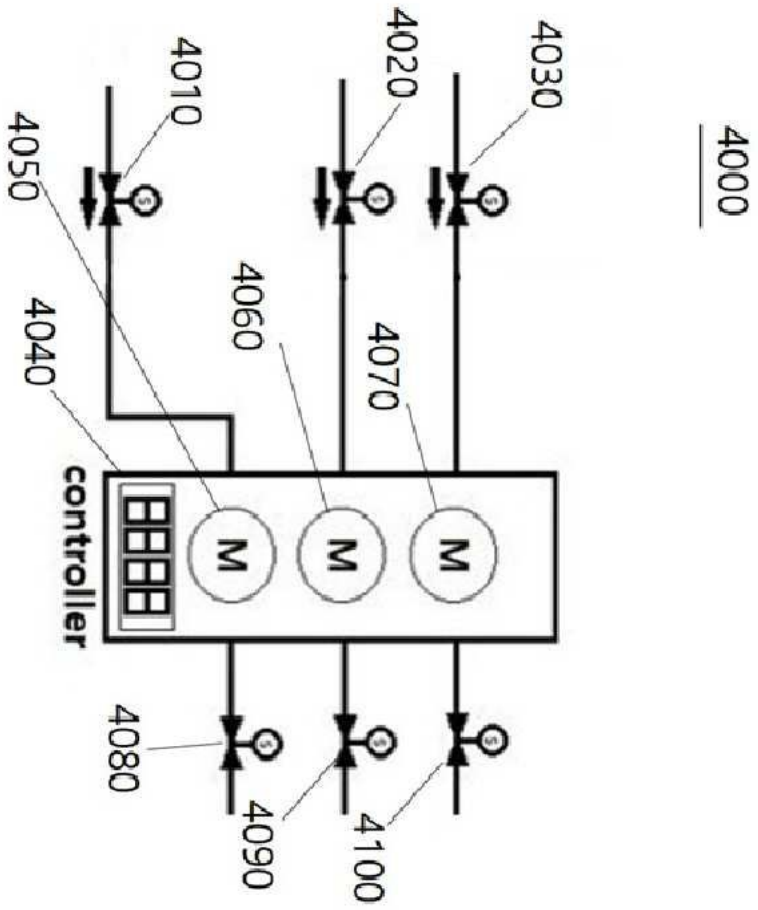
도면4


2000
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2130
2140
2070
2120
2110
2100
2090
2080
A제
B제
M
반응기
산소발생기

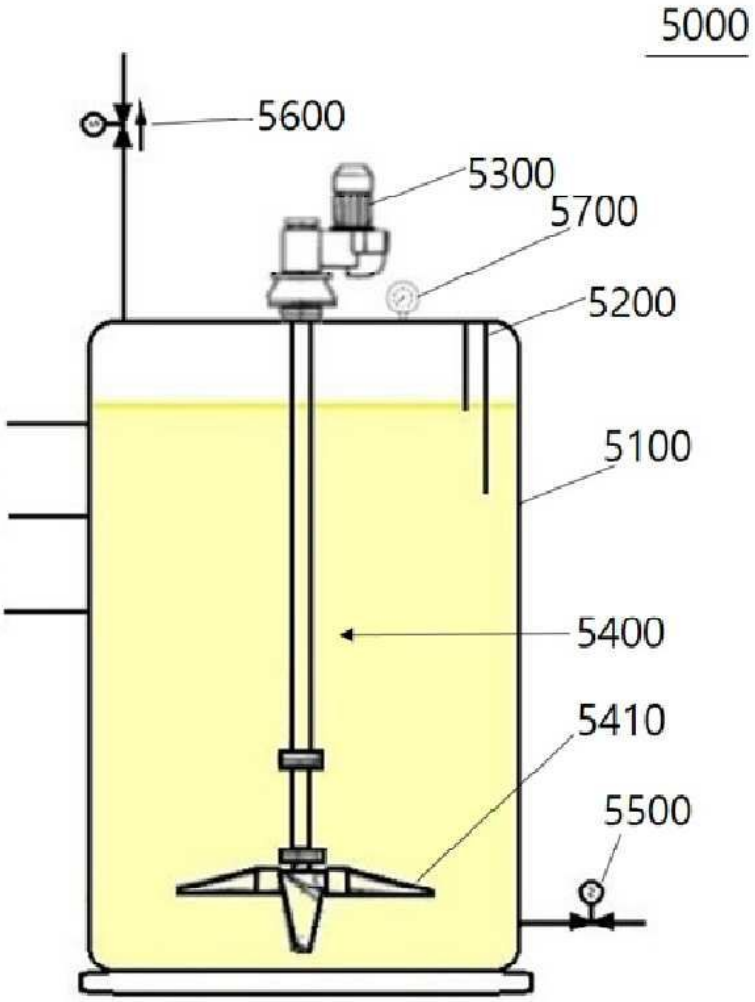
도면5


3000
3100
3200
3300
3110
3120
3130
3140
3150
3160
3170
3180
3190
3192
3210
3220
3230
3240
3250
3260
3270
3280
3290
3292
3294
3310
3320
3330
3340
3350
3360
3370
3380
3390
3392
3394
제1제
제2제
제3제
PPM
M

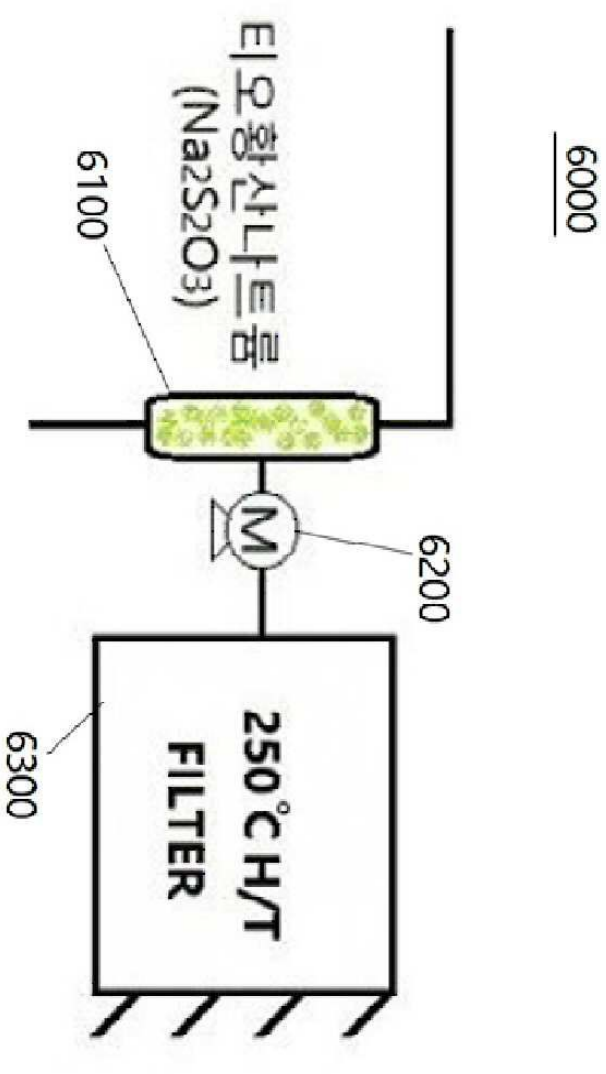
도면6


4000
4010
4020
4030
4050
4040
4060
4070
controller
M
M
M
4080
4090
4100

도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 염소수 조제부(3000)는

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 염소수 조제부(2000)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 1 제 조제부(3100);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 1 제 조제부(3100)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 2 제 조제부(3200);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량

으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 2 제 조제부(3200)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 3 제 조제부(3300); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.

【변경후】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 염소수 조제부(3000)는

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 염소수 조제부(3000)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 1 제 조제부(3100);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 1 제 조제부(3100)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 2 제 조제부(3200);

상기 정량조절제어부(4000)의 해당 제어신호에 의하여 상기 전위수 생성부(1000)로부터 나노버블전위수를 정량으로 유입하고 강제 순환되는 나노버블전위수에 의하여 상기 제 2 제 조제부(3200)로부터 유입되는 이산화염소 가스를 용해시키는 제 3 제 조제부(3300); 를 포함하여 이루어지는 고농도 이산화염소수 제조 시스템.