



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월15일
(11) 등록번호 10-2098943
(24) 등록일자 2020년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) B01F 15/00 (2006.01)
B01F 15/02 (2006.01) B01F 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 3/04453 (2013.01)
B01F 15/00162 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0067503
(22) 출원일자 2019년06월07일
심사청구일자 2019년06월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR101178580 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
최상녀
대전광역시 동구 계족로451번길 24 (용전동)
(72) 발명자
최상녀
대전광역시 동구 계족로451번길 24 (용전동)
(74) 대리인
특허법인스마트

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 이해춘

(54) 발명의 명칭 나노머블 발생장치

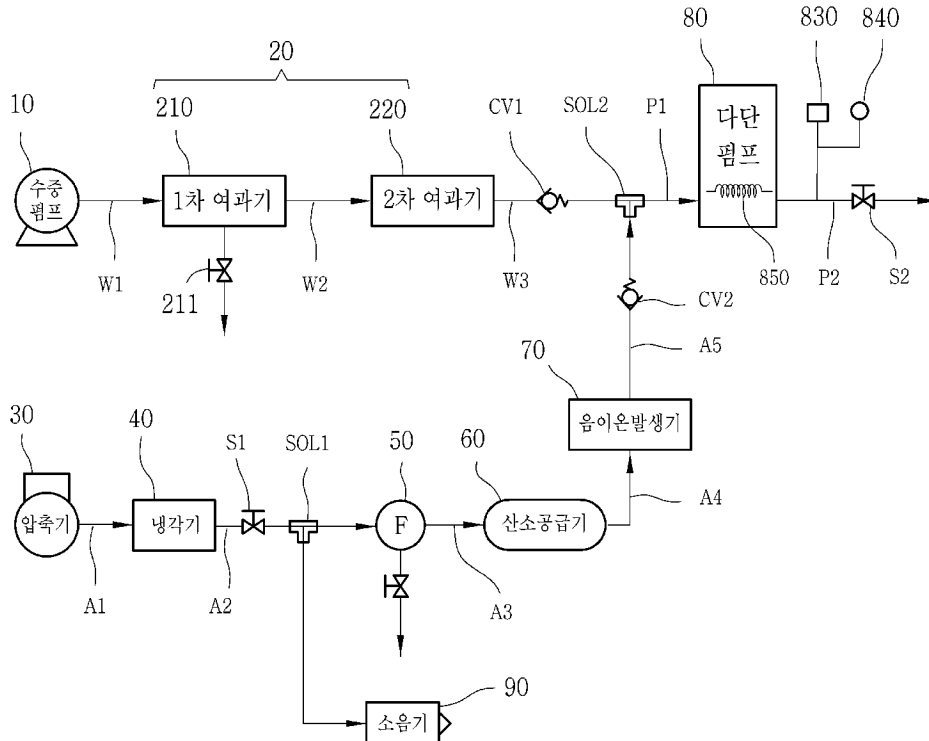
(57) 요약

미세 기포 발생 장치가 개시된다.

본 발명은 처리수를 흡입하는 수중펌프(10)와; 상기 수중펌프(10)에서 흡입된 처리수의 이물질을 제거하는 여과부(20)와; 나노머블을 발생시키기 위해 공기를 일정압력으로 압축시키는 공기압축기(30)와; 상기 공기압축기(30)

(뒷면에 계속)

도 1



0)에서 발생된 압축공기에 오존을 함유시키기 위해 공기압축기의 배출관에 구비되는 산소공급기(60)와; 상기 산소공급기(60)의 배출관에 설치되어 압축산소공기에 음이온을 함유시키는 음이온발생기(70)와; 상기 여과부(20)에서 배출되는 처리수와 상기 음이온발생기(70)에서 배출되는 압축공기가 유입되어 나노버블을 발생시키는 다단펌프(80)와; 상기 음이온발생기(70)의 음이온의 발생량과 다단펌프(80)의 작동을 제어하기 위한 제어수단을 포함하며, 상기 여과부(20)의 배출측과 상기 음이온발생기(70)의 배출측이 제2솔레노이드밸브(SOL2)결속되고, 상기 제2솔레노이드밸브(SOL2)를 통하여 여과부(20)에서 2중여과처리된 처리수와 음이온발생기(70)에서 산소 및 음이온을 포함한 압축공기가 합류된 상태로 다단펌프(80)로 유입되어 나노버블을 발생시키게 된다.

(52) CPC특허분류

B01F 15/00175 (2013.01)
B01F 15/00402 (2013.01)
B01F 15/026 (2013.01)
B01F 3/04829 (2013.01)
B01F 3/2057 (2013.01)
B01F 2003/04858 (2013.01)
B01F 2003/04879 (2013.01)
B01F 2003/04886 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101270696 B1*
 KR101969774 B1*
 KR1020130127832 A*
 KR200415528 Y1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

처리수에 공기와 오존을 함유하여 나노버블을 생성하는 나노버블 발생장치에 있어서,

처리수를 흡입하는 수중펌프(10)와;

상기 수중펌프(10)에서 흡입된 처리수의 이물질을 제거하는 여과부(20)와;

상기 수중펌프(10)에서 흡입된 처리수에 나노버블을 발생시키기 위해 공기를 일정압력으로 압축시키는 공기압축기(30)와;

상기 공기압축기(30)에서 발생된 압축공기에 오존을 함유시키기 위해 공기압축기(30)의 출구측에 구비되는 산소공급기(60)와;

상기 산소공급기(60)의 출구측에 설치되어 압축공기에 음이온을 함유시키는 음이온발생기(70)와;

상기 여과부(20)에서 배출되는 처리수와 상기 음이온발생기(70)에서 배출되는 압축공기가 유입되어 나노버블을 발생시키는 다단펌프(80)와;

상기 음이온발생기(70)의 음이온의 발생량과 다단펌프(80)의 작동을 제어하기 위한 제어수단(900)을 포함하며,

상기 여과부(20)의 배출측과 상기 음이온발생기(70)의 배출측이 제2솔레노이드밸브(SOL2)에 접속되고, 상기 제2솔레노이드밸브(SOL2)를 통하여 여과부(20)에서 2중여과처리된 처리수와 음이온발생기(70)에서 산소 및 음이온을 포함한 압축공기가 합류된 상태로 유입되는 다단펌프(80)를 포함하되,

상기 여과부(20)는,

일측에 드레인 밸브가 설치되어 타이머, 또는 센서에 의해 자동적으로 배출기능을 갖는 1차필터(210)와,

상기 1차필터(210)에서 배출되는 처리수에 잔존하는 이물질을 제거하기 위한 2차필터(220)를 포함하고,

상기 음이온 발생기(70)는 제1타이머(710)를 구비하여 작동 및 정지시간을 설정할 수 있게 되면서, 상기 제어수단(900)에 의해 작동 및 정지되는 과정을 연속적으로 수행하게 되며,

상기 제2솔레노이드밸브(SOL2)와 여과부(20) 사이에 제1체크밸브(CV1)가 형성되어 음이온과 산소가 함유된 처리수가 여과부(20)로 역류되는 것을 방지할 수 있게 되고,

상기 제2솔레노이드밸브(SOL2)와 음이온발생기(70)사이에 제2체크밸브(CV2)가 형성되어 음이온과 산소가 함유된 처리수가 음이온발생기(70)로 역류되는 것을 방지할 수 있게 되며,

상기 다단펌프(80)는,

구동 및 정지시간을 설정하는 제2타이머(810)를 구비하여 일정 시간 동안 동작시키고 일정 시간 동안 정지될 수 있게 되고,

처리수의 온도를 검출하는 온도센서(820)를 구비하여 이상온도 상승시 구동을 정지시킬 수 있게 되면서,

배출되는 처리수의 압력을 검출하는 압력조절기(830)를 구비하여 검출된 압력이 설정된 기준압력보다 낮을 경우 압력이 일정하게 유지되게 하며,

배출관(P2)에 압력계(840)를 구비하여 나노버블의 배출압력을 확인할 수 있게 되고,

상기 제어수단은,

상기 산소공급기(60)의 출력전압을 조절하는 슬라이더스로 이루어지며,

상기 슬라이더스의 노브(Knob)를 돌려 변화되는 A/C출력전압을 받아 이에 대응하는 D/C전압으로 변환시켜주는 입력전압변환부(920)와;

상기 입력전압변환부(920)에 인가되는 슬라이닥스의 출력 전압을 표시하도록 제어 프로그램이 내장되고, 상기 제2타이머(810)에 설정된 일정 시간 동안 다단펌프(80)를 동작 후 일정시간 동안 정지시키며, 상기 온도센서(820)에서 검출된 온도를 설정된 기준온도와 서로 비교하여 기준온도보다 낮을 경우 다단펌프(80)의 구동을 정지시키고, 상기 압력조절기(830)에서 검출된 압력과 설정된 기준압력과 비교하여 검출된 압력이 설정된 기준압력보다 낮을 경우 압력이 일정하게 유지되게 하는 마이크로프로세서(930)와;

상기 마이크로프로세서(930)의 제어에 의하여 입력전압변환부(930)에 인가되는 전압에 의한 음이온 발생량을 디지털숫자로 표시하여 주는 디지털 표시부(980)와;

상기 마이크로프로세서(930)가 구동할 수 있도록 슬라이닥스에 인가되는 A/C 입력선을 전원으로 하여 일정한 D/C 전압을 생성하는 전원공급부(910)를 포함하는 나노버블 발생장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 나노버블 발생장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 액체와 기체를 미세하게 분쇄·혼합하여 극 미세 기포를 발생시켜서 원수(raw water)의 생화학적 산소요구량(BOD, Biochemical Oxygen Demand), 화학적 산소요구량(COD, Chemical Oxygen Demand), 부유물질(SS, suspended solid) 등을 대폭 낮추게 됨으로써 오염물질이 제거된 원수를 이용하여 농업용으로 활용할 수 있도록 하는 미세 기포 발생 장치에서 유입되는 이물질들을 최대한으로 제거하고, 산소 및 음이온이 함유된 처리수의 역류를 방지하여 장치의 효율을 향상시키면서, 음이온 발생량을 설정된 수치 이내에서 조절 가능하고, 음이온의 발생량을 사용자에게 정확하게 인지하도록 하여 최적의 음이온이 함유된 나노버블을 발생시킬 수 있으며, 다단펌프의 압력을 일정하게 조절하면서 외기의 온도에 따라 가동여부를 제어함으로써 과부하 및 동파를 방지할 수 있는 나노버블 발생장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 마이크로 버블은 직경이 $10\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ 의 초미세 기포를 통칭하며, 내부 수축 작용으로 직경이 $10\mu\text{m}$ 이하인 나노버블로 축소된 후 고온 고압 초음파와 프리라디칼을 발생하고 압력 소멸하는데, 고밀도의 음전하로 농축된 나노버블은 안정화되어 수 개월간 수중에서 체류한다.
- [0004] 이러한 미세 기포의 표면에는 전기를 띠게 되고, 산소를 함유한 마이크로 나노기포는 생물에 대하여 활성효과를 가지며, 오존을 함유한 마이크로 나노기포는 강력한 살균 효과를 가진다. 또한 오존 마이크로 나노기포는 수처리에서 난분해성 물질 산화분해시에 애레디컬을 발생시킴과 과산화수소·자외선조사 병행처리를 행하는 것과 동일한 효과를 나타낸다.
- [0005] 나노버블은 생물학적 활성화 효과, 물리적 초핑 효과, 액적 효과 등을 이용하여 수질을 정화시키는 수처리 뿐만 아니라 오존반응·살균소독·농수산 분야에서는 세정·세척·식품가공·수경재배·어패류양식, 의료, 입욕시설 등 여러 분야에서 이용되고 있다.
- [0006] 특히 나노버블을 이용한 수경재배법은 식물의 뿌리에 공급되는 산소를 현저하게 개선하고 영양소 섭취를 향상시키고 성장을 30%정도 촉진시키는 것으로 나타났다. 나노버블은 또한 식물 조직 내에서 질산염이 축적되는 것을 막아주고 건강한 생리적 균형을 유지시켜 식물이 자연적으로 질병에 저항할 수 있도록 도와준다. 오존을 나노 기포와 조합시키는 것은 대규모 공정에서 매우 공통적인 문제인 식물 내 붉은곰팡이(fusarium)와 같은 병원성 박테리아와 곰팡이 감염을 억제하는 데 매우 효과적임이 입증되었다.
- [0007] 미세 기포 발생을 위한 장치나 설비에서 필수 구성요소로서, 다양한 종류의 펌프들이 사용되어 왔다. 대표적인 예를 들면, 원심 펌프, 회전 펌프, 및 재생 펌프가 있다. 원심 펌프(Centrifugal Pump)는 임펠러의 회전에 의한 원심력으로 물에 압력 에너지를 부여하여 퍼올리는 펌프로써, 와류 펌프로도 일컬어진다. 회전 펌프(Rotary Pump)는 로터리 펌프로도 일컬어지며, 케이싱 중에 거의 빈틈이 없도록 내접하는 회전자(rotor)의 회전에 의해 생기는 밀폐 공간의 이동에 의해서 유체를 수송하는 펌프로써, 회전 펌프의 종류에는 회전자의 평판형 베인(vane)을 장치한 베인펌프(vane pump)와 톱니바퀴를 설치한 기어펌프(gear pump), 스크류를 설치한 스크류펌프(screw pump) 등이 있다. 회전 펌프의 경우 운동부분이 등속회전을 하기 때문에 토출량의 변동이 적고 또한 흡입밸브와 토출밸브를 필요로 하지 않으며, 유체에 운동량을 부여하는 원심펌프와는 달리 자흡작용이 있고 취급할 수 있는 액체의 종류도 저점성에서부터 고정성까지 그 사용 폭이 비교적 넓으나, 고체입자(suspended solid)가 현탁해 있는 액체는 마모의 염려가 있으므로 적당하지 않고, 부식성 액체를 취급하는 경우에는 재료에 특별한 주의가 요구된다. 재생 펌프(Regenerative Pump)는 마찰 펌프, 웨스코 펌프 등으로도 일컬어지는데, 이 펌프는 임펠러 주변에 많은 홈을 파서 회전할 때 입구 쪽에서 홈에 들어간 액체가 케이싱에 둘러싸여 송출구 밖으로 운반되는 방법을 사용한다. 재생 펌프는 유체의 점성력을 이용하여 매끈한 회전체 또는 나사가 있는 회전축을 케이싱 내에서 회전함으로써 액체의 유체 마찰력에 의하여 압력 에너지를 주어서 송출한다. 재생 펌프는 원심력한 산화작용에 따른 것이라고 할 수 있으며, 엽록소의 파괴나 효소작용의 저하같은 문제가 생긴다. 펌프와 회전 펌프의 중간 구조를 가지며, 원심 펌프에 비하면 고 양정을 얻을 수 있으나 최고 효율은 떨어진다.
- [0008] 이러한 여러가지 펌프들을 사용함에 있어 어패류양식이나 수질정화처리를 위해 사용할 경우 이물질의 유입이 불가피하다. 이물질의 펌프내 유입은 베인, 톱니바퀴 등과 같은 회전체의 마찰면에 손상을 발생하여 펌프 고장의 요인이 되며, 처리수의 품질을 저하시키는 원인이 되므로 장치 내에서 배제되어야 한다.
- [0009] 나노버블 발생장치는 처리수의 살균작용을 위해 오존이 사용되어진다.
- [0010] 오존(ozone, O_3)은 산소(O_2)와 원자 3개로 이루어져 있으며, 상온 대기압에서 푸른빛의 기체로 -193°C 이하에서는 검푸른 액체이며, -193°C 이하로 내려가면 고체가 된다. 오존은 불안정하여 이원자의 산소로 분해되려는 경향이 있는데, 이러한 경향은 온도가 올라갈수록, 압력이 낮아질수록 강하다.
- [0011] 이러한 오존은 전체의 90%가 지상 약 10~50km 사이에 있는 성층권 내의 오존층에 밀집되어 존재하고 있다. 이 오존층은 태양광선 중 생물체에 해로운 자외선을 95~99%정도 흡수하여 지구상의 인간과 동식물의 생명을 보호하는 보호막 역할을 한다. 또한 오존이 갖고 있는 강력한 산화력은 하수의 살균, 악취제거 등에 유용하게 이용되기도 하고, 지구 대기 중에 오존층을 형성하여 보호막의 역할도 하는 등 좋은 역할을 하지만, 지표면에 생성되는 오존은 인간의 건강에 해로운 대기오염 물질이 되기도 한다.
- [0012] 오존은 난분해성 물질을 산화시켜 생분해성 물질로 전환시켜 주는 강력한 살균, 소독, 탈색, 탈취 효과를 가지고 있으며, 특히 순간적인 살균력은 불소(F) 다음으로 높아 염소의 7-8배에 해당하고, 다른 산화제와 달리 산화

후에 화학적인 성질을 남기지 않아 산업 전반에서 이롭게 사용되고 있다. 오존은 일반적인 대기 상태에서 소량(0.01~0.03ppm)이 존재하고 있지만, 쉽게 전기분해 되는 등 불안정한 상태이기 때문에 산업적으로 이용하기 위해서는 오존발생장치에서 인공적으로 발생시켜서 사용하게 되는데, 오존농도가 일정 기준 이상 높아질 경우 호흡기나 눈이 자극을 받아 기침이 나고 눈이 따끔거리거나 심할 경우 폐기능 저하를 가져오는 등 인체에 피해를 주기도 하고, 농작물의 수확량 감소를 가져오기도 한다.

[0013] 한편 오존에 의한 식물의 영향을 살펴보면, 식물은 동물보다 더욱 민감하게 공해에 반응한다는 것에 주목된다. 특히 농작물이나 유실수에서 많은 피해를 볼 수 있다. 식물에는 유해가스 중 CO₂를 제외한 모든 오염물질이 영향을 미치는데, 특히 오존의 피해는 강력한 산화작용에 따르는 것으로, 엽록소의 파괴나 효소작용의 저하 같은 문제에 의해 착상세포와 표피 상면이 침해를 당하여 회색 또는 갈색의 반점이 확대되며 불규칙한 주름이 발생하는 등 작물의 생육에 장애를 나타내는 원인이 된다.

[0014] 따라서 이러한 오존으로부터 피해를 줄이기 위해서 자동차 운행제한, 하이브리드 자동차 개발, 냉매가스의 사용 제한 등을 비롯하여 다양한 산업 대책이 시행되고 있으며, 이에 오존의 강력한 산화력을 필요로 하는 나노버블 발생장치에서 오존의 발생을 적절하게 제어해야 할 필요가 있다.

[0015] 또한, 음이온인 수산화 이온은 단백질 분해 기능이 있어 병원균 및 바이러스 박멸에 매우 효과적이다. 이러한 음이온은 농도가 진할수록 효과가 더욱 커지는데, 이 경우 인체에도 나쁜 영향을 줄 수 있으므로 적절한 농도로 사용되어야 한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) KR 20-0433951 Y1 (2006. 12. 07.)
(특허문헌 0002) KR 10-1033262 B1 (2011. 04. 28.)
(특허문헌 0003) KR 10-2013-0078332 A (2013. 07. 10.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명의 목적은 영농작업장과 인접한 관개수로의 용수 또는 하천수에 공기와 오존을 함유한 극미세 기포를 생성시켜 작물의 생육성장, 병충해의 방제 예방 및 수질 정화 등에 효과가 있는 친환경 농업용수를 공급하기 할 수 있는 나노버블 발생장치를 제공하기 위한 것이다.

[0019] 본 발명의 다른 목적은 오존의 강력한 산화력을 필요로 하는 나노버블 발생기에서 음이온과 오존의 발생량을 규정된 범위 이내에서 자동적으로 제어하는 것이 가능하며, 또한 수동조작에 의해 규정된 범위 내에서 오존의 발생량을 임의로 조절 가능하게 함으로써 과다한 음이온과 오존에 의한 환경파괴와 농작물의 피해를 방지할 수 있는 나노버블 발생장치를 제공함을 목적으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 목적은 나노버블을 발생시키는 펌프에 유입되는 이물질질을 2단계로 배제하여 펌프의 고장을 방지하고, 역류를 방지하여 효율을 보장할 수 있으며, 이러한 펌프의 구동압력이 설정된 압력으로 일정하게 유지되도록 하여 지속적이며 균일한 품질의 나노버블을 발생시킬 수 있는 나노버블 발생장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0022] 본 발명이 의도하는 목적을 달성하기 위한 기술적인 특징은 처리수에 공기와 오존을 함유하여 나노버블을 생성하는 나노버블 발생장치에 있어서, 처리수를 흡입하는 수중펌프와; 상기 수중펌프에서 흡입된 처리수의 이물질을 제거하는 여과부와; 상기 수중펌프에서 흡입된 처리수에 나노버블을 발생시키기 위해 공기를 일정압력으로 압축시키는 공기압축기와; 상기 공기압축기에서 발생된 압축공기에 오존을 함유시키기 위해 공기압축기의 출구측에 구비되는 산소공급기와; 상기 산소공급기의 출구측에 설치되어 압축공기에 음이온을 함유시키는 음이온발생기와; 상기 여과부에서 배출되는 처리수와 상기 음이온발생기에서 배출되는 압축공기가 유입되어 나노버블을

발생시키는 다단펌프와; 상기 음이온발생기의 음이온의 발생량과 다단펌프의 작동을 제어하기 위한 제어수단을 포함하며, 상기 여과부의 배출측과 상기 음이온발생기의 배출측이 제2솔레노이드밸브에 접속되고, 상기 제2솔레노이드밸브를 통하여 여과부에서 2중여과처리된 처리수와 음이온발생기에서 산소 및 음이온을 포함한 압축공기가 합류된 상태로 다단펌프로 유입됨으로써 나노버블을 발생시키게 되는 것을 포함하는 것이다.

[0023] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 여과부는 적어도 2단계의 필터링 수단을 포함하되, 상기 필터링수단은 상기 일측에 드레인 밸브가 설치되어 타이머, 또는 센서에 의해 자동적으로 배출기능을 갖는 1차필터와, 상기 1차필터에서 배출되는 처리수에 잔존하는 이물질질을 제거하기 위한 2차필터를 포함한다.

[0024] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 음이온 발생기는 제1타이머를 구비하여 작동 및 정지시간을 설정할 수 있게 되며, 상기 제어수단에 의해 작동 및 정지되는 과정을 연속적으로 수행하게 되는 것을 포함한다.

[0025] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 제2솔레노이드밸브와 여과부 사이에 제1체크밸브가 형성되어 음이온과 산소가 함유된 처리수가 여과부로 역류되는 것을 방지할 수 있게 되는 것을 포함한다.

[0026] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 제2솔레노이드밸브와 음이온발생기 사이에 제2체크밸브가 형성되어 음이온과 산소가 함유된 처리수가 음이온 발생기로 역류되는 것을 방지할 수 있게 되는 것을 포함한다.

[0027] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 다단펌프는 압력조절기를 구비하고, 제어수단에 의해 제어되되, 상기 압력 조절기에서 검출된 압력을 수신하여 설정된 기준압력과 서로 비교하여 상기 기준압력보다 낮을 경우 상기 압력 조절기의 압력으로 다단펌프의 압력이 일정하게 유지되게 하는 것을 포함한다.

[0028] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 다단펌프는 제2타이머를 구비하여 구동 및 정지시간을 설정할 수 있게 되고, 상기 제어수단은 상기 제2타이머에 설정된 일정 시간 동안 다단펌프를 동작 후 일정시간 동안 정지시키게 되는 것을 포함한다.

[0029] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 다단펌프는 온도센서를 구비하고, 상기 제어수단은 상기 온도센서에서 검출된 온도를 설정된 기준온도와 서로 비교하여 기준온도보다 낮을 경우 다단펌프의 구동을 정지시키게 되는 것을 포함한다.

[0030] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 다단펌프는 배출관에 압력계를 구비하여 나노버블의 배출압력을 확인할 수 있게 되는 것을 포함한다.

[0031] 본 발명의 기술적 특징에 따라, 상기 제어수단은 상기 산소공급기의 출력전압 조절이 가능한 전압조절장치를 포함하되, 상기 전압조절장치는 전압을 가변하여 출력하는 슬라이더스로 이루어지며, 상기 슬라이더스의 노브(Knob)를 돌려 변화되는 A/C출력전압을 받아 이에 대응하는 D/C전압으로 변환시켜주는 입력전압변환부와; 상기 입력전압변환부에 인가되는 슬라이더스의 출력 전압을 표시하도록 제어 프로그램이 내장된 마이크로프로세서와; 상기 마이크로프로세서의 제어에 의하여 입력전압변환부에 인가되는 전압에 의한 음이온 발생량을 디지털숫자로 표시하여 주는 디지털 표시부와; 상기 마이크로프로세서가 구동할 수 있도록 슬라이더스에 인가되는 A/C 입력선을 전원으로 하여 일정한 D/C 전압을 생성하는 전원공급부를 포함한다.

[0032] 이와 같은 본 발명에 의한 나노버블 처리수는 농작물과 각종 재배식물의 수경재배용수로 사용될 수 있다. 또한 농수산물의 세척 살균에 사용되어질 수 있다. 또한, 난분해성 폐수를 처리하고, 녹조 적조를 제거하며 유해미생물을 제거하여 하천 및 호소의 수질을 개선할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 의하면, 첫째, 나노버블을 발생시키는 장치에서 2중 필터에 의해 이물질질을 최대한으로 제거하여 장치의 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

[0035] 둘째, 산소 및 음이온이 함유된 처리수의 역류를 방지하여 장치의 효율이 향상되는 효과가 있다.

[0036] 셋째, 음이온 발생량을 설정된 수치 이내에서 조절 가능하게 되어 환경오염을 문제를 최소화하고, 다량으로 발생되는 음이온에 의한 피해를 방지하는 효과가 있다.

[0037] 넷째, 다단펌프의 압력을 일정하게 조절하여 과부하 및 동파를 방지하여 사용수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

[0038] 다섯째, 음이온의 발생량을 사용자에게 정확하게 인지하도록 하여 최적의 음이온이 함유된 나노버블을 발생시킬

수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 시스템 블록도.

도 2는 본 발명의 제어수단 구성을 나타낸 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명의 특징과 장점은 첨부된 도면에 의하여 설명되는 실시예에 의하여 보다 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

본 발명의 실시예를 설명하기 전에, 다음의 실시예에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열에 의해 본 발명의 응용이 제한되는 것이 아니다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현될 수 있고, 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또한 장치 또는 요소의 방향 등과 같은 용어들에 관하여 실시예에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되며, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다. 예를 들면, "제1", "제2"와 같은 용어가 본 발명을 설명하는 실시예와 청구항에 사용되는데, 이러한 용어가 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.

또한 본 발명은 제시되는 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위에 기재된 기술사상의 균등한 범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능하다.

다음에서 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 1은 본 발명의 시스템 블록도를 보여주고 있다.

도 1을 참조하면, 본 발명은 수중펌프(10), 여과부(20), 공기압축기(30), 냉각기(40), 향균필터(50), 산소공급기(60), 음이온발생기(70) 및 다단펌프(80)를 포함하여 구성된다.

수중펌프(10)는 하천, 댐, 저수지, 호수, 해안, 양식장, 영농작업장과 인접한 관개수로의 용수로부터 처리수를 흡입하여 여과부(20)로 공급한다.

여과부(20)는 1차필터(210)와 2차필터(220)로 구성되며, 상기 수중펌프(10)와 제1급수관(W1)으로 연결되어 수중펌프(10)로부터 공급된 처리수의 이물질을 제거하여 다단펌프(80)로 공급될 수 있게 한다.

상기 1차필터(210)는 수중펌프(10)로부터 유입되는 처리수에 혼입된 이물질을 1차적으로 제거하고, 유수분리기능을 가지고 있어서 물과 유분을 분리한다. 이러한 1차필터(210)는 드레인 밸브(211)가 설치되며, 센서에 의해 일정 이상으로 필터링된 이물질이 감지되면 자동적으로 배출할 수 있게 된다.

상기 2차필터(220)는 금속 여과망체로 이루어지는 스트레이너, 또는 활성탄을 포함하여 구성될 수 있으며, 상기 1차필터(210)와 제2급수관(W2)으로 연결되어 1차필터(210)에서 배출되는 처리수에 잔존하는 이물질을 제거하여 처리수의 순도를 높일 수 있게 한다.

공기압축기(30)는 다단펌프(80)에서 나노버블을 발생시키기 위해 공기를 포화압력보다 낮은 일정압력으로 압축시켜서 배출한다.

냉각기(40)는 처리수가 지나가는 관에 전열면적을 크게 하기 위해 나선상 또는 평판상의 방열편을 붙인 냉각코일로 이루어지며, 냉각 방식은 공냉식과 수냉식 중에서 어느 하나의 방식이 선택적으로 적용되는데, 바람직하게는 공냉식이 적용된다.

이러한 냉각기(40)는 상기 공기압축기(30)와 제1급기관(A1)으로 연결되어 공기압축기(30)에서 압축되며 압축열에 의해 온도가 상승한 공기의 온도를 일정 이하로 낮추어 향균필터(50)로 공급될 수 있게 한다.

향균필터(50)는 상기 냉각기(40)와 제3급기관(A3)으로 연결되며, 주지된 바와 같이 해로운 세균과 곰팡이를 제거하DU 압축공기의 품질을 향상시키며, 0.01 μ m 제균필터에 향균제가 함침되어 곰팡이, 세균 등이 필터 엘리먼트에 붙어도 증식을 억제시키므로 필터 엘리먼트의 수명이 상대적으로 연장되고, 안전하게 에어를 공급할 수 있게 되는 것이다.

이러한 향균필터(50)는 센서에 의해 일정 이상으로 필터링된 이물질이 감지되면 자동적으로 배출할 수 있게 된

다.

- [0056] 상기 냉각기(40)와 상기 항균필터(50) 사이의 제2급기관(A2)에는 제1전자밸브(S1)와 제1솔레노이드밸브(SOL1)가 구비된다.
- [0057] 상기 제1전자밸브(S1)는 공기압축기(30)의 일정 압력 이하로 조절하며, 상기 제1솔레노이드밸브(SOL1)는 항균필터(50)로 압축공기를 공급하며, 일정 이상의 압력은 일측으로 배출한다.
- [0058] 제1솔레노이드밸브(SOL1)로 배출되는 일정 이상의 압력공기는 소음기(90)를 통하여 소음이 감쇄된다.
- [0059] 산소공급기(60)는 항균필터(50) 출구측과 제3급기관(A3)으로 연결되며, 공기압축기(30)에서 발생된 압축공기에 산소를 함유시키고 음이온발생기(70)로 공급하여 차후 처리수에 혼합되게 함으로써 처리수가 산화력으로 살균, 탈색, 탈취 등의 작용을 할 수 있게 한다.
- [0060] 이러한 산소공급기(60)는 정밀계측기를 구비하여 산소의 공급량을 정밀하게 조절할 수 있게 된다.
- [0061] 음이온발생기(70)는 산소공급기(60)와 제4급기관(A4)고압의 직류 전원을 사용한 코로나 방전(corona discharge)을 통하여 음이온을 생성하며, 산소공급기(60)와 제3급기관(A3)으로 연결되어 처리수에 결핍된 음이온과 산소를 공급하여 농작물 내에 양이온과 음이온의 균형을 유지시켜 질병을 예방하고, 성장발육과 수확량을 촉진하고 저장성과 신선도를 증가시킬 수 있게 한다.
- [0062] 이러한 음이온발생기(70)는 인체, 농작물, 그리고 환경에 대한 피해를 최소화하기 위해 제어수단(900)으로 음이온의 발생량을 설정치 이하에서 조절할 수 있게 된다.
- [0063] 예를 들면, 제어수단에 의해 5분 동안 작동하여 음이온을 발생시키고, 2분 동안 정지하여 음이온 공급을 중단시키는 과정을 연속적으로 수행하게 된다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 제어수단의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0065] 상기 제어수단은 전원공급부(910), 입력전압변환부(920), 마이크로프로세서(930), 온도설정부(940), 타이머구동부(950), 솔레노이드구동부(960), 센서부(970), 디지털표시부(980)로 구성된다.
- [0066] 상기 전원공급부(910)는 상기 입력전압변환부(920)와 마이크로프로세서(930)가 구동될 수 있도록 A/C 입력선을 전원으로 하여 일정한 D/C 전압을 생성한다.
- [0067] 상기 입력전압변환부(920)는 전압을 가변하여 출력하는 슬라이다스로 이루어지며, 상기 슬라이다스의 노브(Knob)를 돌려 변화되는 출력전압으로 음이온발생기(70)에서 발생하는 음이온의 양을 조절할 수 있게 된다.
- [0068] 상기 마이크로프로세서(930)는 수증펌프(10), 공기압축기(30), 산소공급기(60), 음이온발생기(70) 다단펌프(70)의 ON/OFF를 포함하여 장치의 전반을 제어하며, 상기 입력전압변환부(920)에 인가되는 슬라이다스의 출력 전압을 표시하도록 제어 프로그램이 내장되어 음이온발생기(70)에서 발생하는 음이온의 양을 디지털 표시부(980)에서 디지털 숫자로 확인할 수 있게 한다.
- [0069] 또한 음이온발생기(70)에 구비되는 제1타이머(710)에서 설정되는 시간 동안 음이온발생기(70)를 구동시킬 수 있게 된다.
- [0070] 상기 제1타이머(710)에서 설정되는 시간에 따라 마이크로프로세서(930)에 의해 제어되는 음이온발생기(70)는 일정 시간, 예를 들면 5분간 작동하여 음이온을 발생시키고, 2분간 정지하여 음이온 공급을 중단시키는 과정을 연속적으로 수행하게 된다.
- [0072] 상기 온도설정부(940)는 다단펌프(80)에 구비되는 히터(850)의 온도를 설정한다. 온도설정부(940)에서 설정된 다단펌프(80) 온도는 센서부(970)에서 감지되어 설정온도 이하가 감지될 경우 마이크로프로세서(930)로부터 히터(850)를 작동시키는 신호가 출력되며, 상기 히터(850)는 온도설정부(940)에 설정된 온도로 가온됨으로써 동결기에 다단펌프(80)가 동파되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0073] 상기 타이머구동부(950)는 음이온발생기(70)의 음이온 발생시간을 설정하기 위한 제1타이머(710)와, 다단펌프(80)의 작동시간을 설정하기 위한 제2타이머(810)로 구성된다.
- [0074] 상기 제1타이머(710)는 음이온발생기(70)의 작동시간을 설정하여 음이온의 발생량을 제한할 수 있게 함으로써 과다한 발생 음이온에 의한 피해를 예방할 수 있게 한다. 제1타이머(710)에서 입력된 음이온 발생시간은 마이크로프로세서(930)에 입력되어 연속 반복적으로 수행된다. 예를 들면, 음이온발생기(70)가 5분 동안 작동하여 음

이온이 발생된 다음, 2분 동안 정지하여 음이온 공급을 중단시키는 과정을 연속적으로 수행할 수 있게 한다.

- [0075] 상기 제2타이머(810)는 다단펌프(80)의 구동 및 정지시간을 설정하여 과부하를 방지하고, 나노버블의 발생량을 제한할 수 있게 한다. 이러한 제2타이머(810)에서 설정된 시간은 마이크로프로세서(930)에 입력되어 다단펌프(80)를 제어하는 신호로 출력된다.
- [0076] 상기 제2타이머(810)에서 설정되는 시간은, 예를 들면, 다단펌프(80)가 3시간 구동 후 1시간 정지하는 과정이 연속적으로 이루어지도록 설정되는 임의의 시간이다.
- [0077] 상기 솔레노이드구동부(960)는 제1솔레노이드밸브(SOL1)와 제2솔레노이드밸브(SOL2)를 제어하도록 된다.
- [0078] 상기 센서부(970)는 다단펌프(80)에 구비되는 온도센서를 포함하며, 설정된 온도 예를 들면, -5℃가 감지되면 모터의 구동이 자동 정지되게 하여 동절기에 동파를 방지할 수 있게 한다.
- [0079] 상기 디지털 표시부(980)는 상기 입력전압변환부(810)에 인가되는 전압을 디지털숫자로 표시하여 준다. 따라서 사용자가 슬라이더스(SLIDOX)의 노브(Knob)를 돌려 출력전압을 변환시킬 때, 출력전압이 디지털 숫자로 표시되어 사용자가 출력 전압값에 따른 음이온 발생량을 용이하게 인지할 수 있게 된다.
- [0080] 상기 마이크로프로세서(930)는 상기 제2타이머(810)에 설정된 일정 시간 동안 다단펌프(80)를 동작 후 일정시간 동안 정지시키게 된다.
- [0081] 또한 상기 마이크로프로세서(930)는 상기 온도센서(820)에서 검출된 온도를 설정된 기준온도와 서로 비교하여 기준온도보다 낮을 경우 히터(850)를 가동하여 동파를 방지하며, 또한 다단펌프(80)의 구동을 정지시키게 된다.
- [0082] 다단펌프(80)는 압력이 5kgf/cm^2 이하의 구동압력을 가지고 있는 것으로, 여과부(20)에서 배출되는 처리수와 공기압축기(30)와 산소공급기(60) 및 음이온발생기(70)로부터 산소와 음이온이 함유된 압축공기가 유입되어 마이크로 단위의 대용량 나노버블을 발생할 수 있게 되는 것이다.
- [0083] 이러한 다단펌프(70)는 여과부(20)의 배출측에 형성되는 제3급수관(W3)과 음이온발생기(70)의 배출측에 형성되는 제5급기관(A5)이 합류하는 인입관(P1)에 의해 2중여과처리된 처리수와 오존 및 음이온을 포함한 압축공기가 합류된 상태로 유입되면, 모터의 구동으로 회전하는 다수의 임펠러가 다단으로 적층 설치되어 흡입 압송과정을 반복적으로 수행하여 나노버블을 발생시킨다.
- [0084] 상기 여과부(20)에서 2중여과처리된 처리수가 공급되는 제3급수관(W3)과, 음이온발생기(70)에서 산소 및 음이온을 포함한 압축공기가 공급되는 제5급기관(A5)은 제2솔레노이드밸브(SOL2)와 접속되고, 상기 제2솔레노이드밸브(SOL2)의 출구측에 상기 인입관(P1)이 접속된다.
- [0085] 상기 제2솔레노이드밸브(SOL2)와 여과부(20) 사이에는 제1 체크밸브(CV1)가 형성되어 음이온과 산소가 함유된 처리수가 여과부(20)로 역류되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0086] 또한, 상기 제2솔레노이드밸브(SOL2)와 음이온발생기(70)사이에는 제2체크밸브(CV2)가 형성되어 음이온과 산소가 함유된 처리수가 여과부(20)로 역류되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0087] 상기 다단펌프(80)는 제2타이머(810), 압력조절기(830), 압력계(840), 히터(850) 및 온도센서(도시되지 않음)를 포함하여 구성된다.
- [0088] 상기 압력조절기(830)는 예를 들면, 압력센서를 구비하는 주지된 압력탱크로 구성되어 상기 압력센서에서 검출된 압력은 제어수단의 마이크로프로세서(930)에 입력되어 설정된 기준압력과 서로 비교하여 기준압력보다 낮을 경우 상기 다단펌프(80)의 구동압력을 일정하게 유지시킨다.
- [0089] 상기 압력탱크는 다단펌프(80)의 배출관(P2) 말단에 연결한 밀폐탱크로 탱크 상부를 공기로 채워 가압상태로 물을 저장하며, 다단펌프(80) 정지시에도 물이 탱크에서 공급 가능하고, 압력에 따라 펌프의 ON/OFF 제어를 하게 된다.
- [0090] 즉, 압력이 떨어지게 되면 압력센서에서 감지하여 인버터에서 모터를 회전시켜 압력을 다시 만들어주게 된다. 그러면 일정한 압력이 걸려있게 되고, 다단펌프(80)가 연속으로 회전하지 않아도 일정압력으로 떨어지기 전까지 탱크 내의 용기 압력으로 물을 밀어 올리게 된다. 그러다 설정된 압력 이하로 떨어지게 되면 부스터 펌프가 작동하여 다시 탱크 안쪽에 물을 밀어 넣어 압력을 생성하게 됨으로써 급수정지 또는 미량의 사용 및 누수시 다단펌프(80)의 빈번한 가동 정지를 방지하여 고장을 방지하고 일정용량의 급수가 가능하도록 한다.

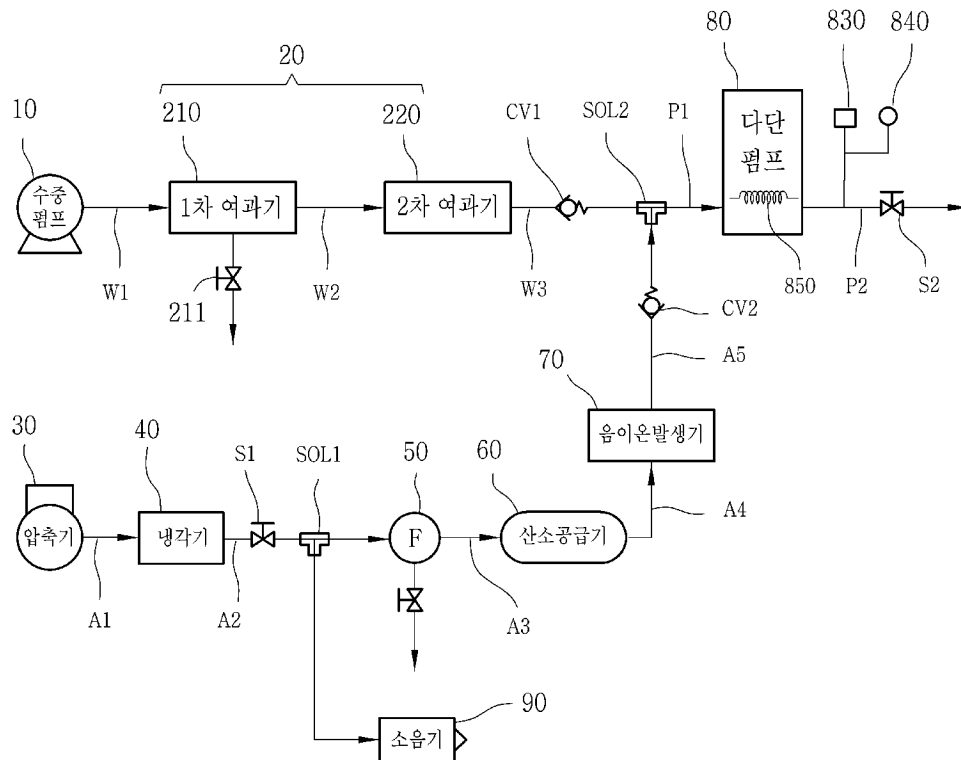
- [0091] 상기 압력계(840)는 다단펌프(80)의 출구측 배출관(P2)에 설치되어 사용자가 나노버블 배출압력을 육안으로 확인할 수 있게 한다.
- [0093] 상기 히터(850)는 온도 조절기(도시생략)에 의해 일정한 온도(65~85℃)가 유지되도록 함으로써 동결기에 동파를 방지한다.
- [0094] 상기 배출관(P2)에는 제2전자밸브(S2)가 구비되어 다단펌프(70)에서 배출되는 나노버블의 배출압력을 조절할 수 있게 된다.
- [0095] 이러한 다단펌프(80)에 의해 광대역 폐쇄수역(하천, 댐, 저수지, 호수, 해안, 양식장 등)의 저층 바닥면의 빈산소 상태의 처리수에 강력한 산화력 프리라디칼을 대량 발생하여 음이온이 양전하인 오염 유기물질을 흡착하고 유해균 박멸 및 슬러지 악취 등 오염물질을 획기적 감소시킨다. 또한 용존산소량(DO) 증가 호기성 미생물 활성화하여 수질을 개선하고, 암모니아, 황화수소, 아세트알데히드 등 저층 혐기 퇴적물을 호기화하여 악취를 제거하며, BOD, COD, SS 등 수질을 개선하여 녹조와 적조의 발생을 억제하고, 농작물의 재배에 효과적인 처리수를 제공할 수 있게 된다.
- [0096] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양하고 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명은 제시되는 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위에 기재된 기술사상의 균등한 범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능한 실시예가 있을 수 있다.

부호의 설명

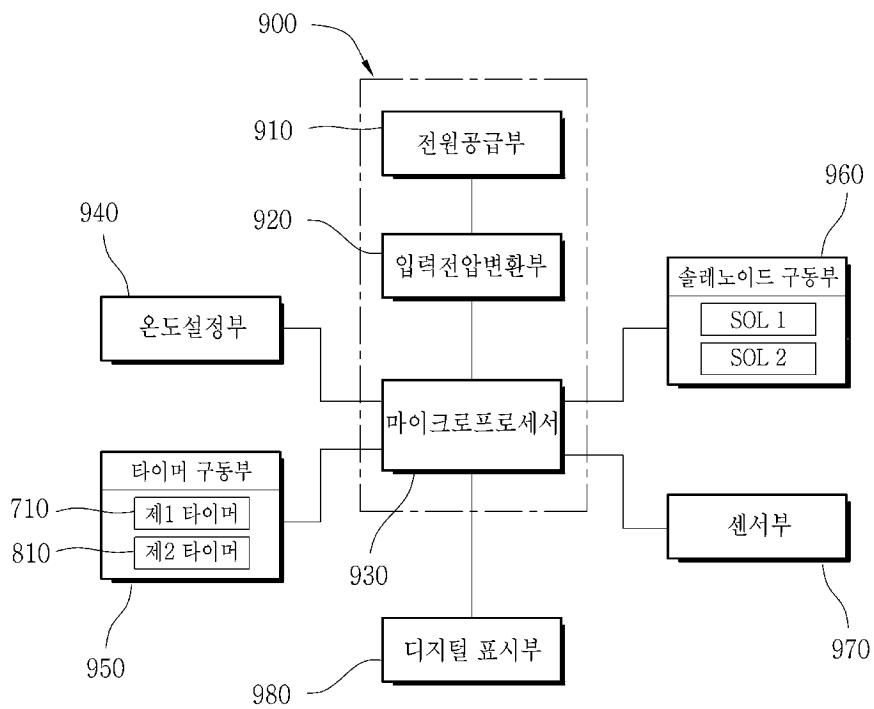
- | | | |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0098] | 10: 수중펌프 | 20: 여과부 |
| | 30: 공기압축기 | 40: 냉각기 |
| | 50: 향균필터 | 50: 산소공급기 |
| | 60: 음이온발생기 | 70: 음이온발생기 |
| | 80: 다단펌프 | 90: 소음기 |
| | 210: 제1차필터 | 220: 제2차필터 |
| | 700: 전압조절장치 | 720: 디지털표시부 |
| | 810: 제2타이머 | 820: 온도센서 |
| | 830: 압력조절기 | 840: 압력계 |
| | 850: 히터 | 900: 제어수단 |
| | 910: 전원공급부 | 920: 입력전압변환부 |
| | 930: 마이크로프로세서 | 940: 온도설정부 |
| | 950: 타이머구동부 | 960: 솔레노이드구동부 |
| | 970: 센서부 | 980: 디지털표시부 |
| | W1: 제1급수관 | W2: 제2급수관 |
| | W3: 제3급수관 | A1: 제1급기관 |
| | A2: 제2급기관 | A3: 제3급기관 |
| | A4: 제4급기관 | A5: 제5급기관 |
| | P1: 인입관 | P2: 배출관 |
| | S1: 제1전자변 | S2: 제2전자변 |
| | SOL1: 제1솔레노이드밸브 | SOL2: 제2솔레노이드밸브 |

559

591



592



【심사관 직권보정사항】

【저작권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

압력조절그(830)

【변경후】

압력조절기(830)

【작권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

압력계(830)

【변경후】

압력계(840)