



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0100708
(43) 공개일자 2016년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/50 (2006.01) C02F 103/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/50 (2013.01)
C02F 2103/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0023530
(22) 출원일자 2015년02월16일
심사청구일자 2015년02월16일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
이규환
대전광역시 유성구 상대로 17 한라비발디아파트
305동 202호
김성욱
부산광역시 연제구 거제대로 124번길 35 (거제동)
(74) 대리인
김대영

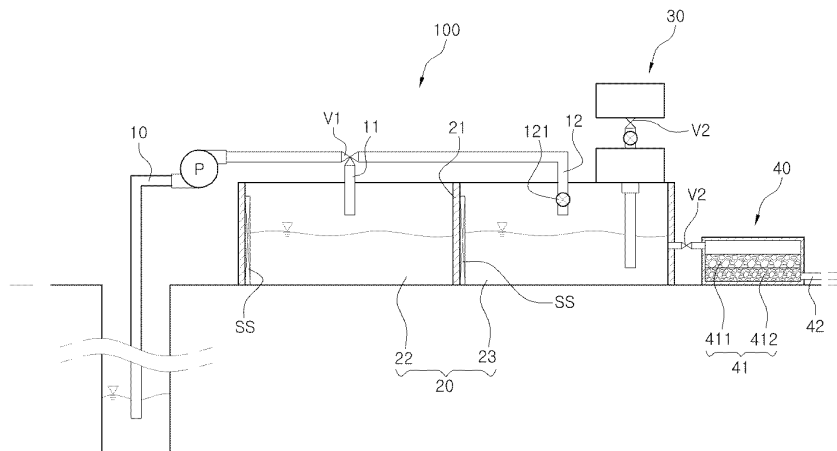
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 지하수 소독장치

(57) 요약

본 발명은 지하수 소독장치에 관한 것으로, 자연상태의 충적층지하수 및 암반지하수를 펌핑하여 먹는물 수질기준에 적합한 탁도를 개선하는 한편, 식수원의 부적합한 원인이 되는 각종 세균을 살균소독하되, 유입되는 지하수의 유량에 비례하여 살균액의 토출량을 자동조절하여 소독과정에서 트리할로메탄(trihalomethane)과 같은 발암성 부산물의 생성을 방지할 수 있는 특징이 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

C02F 2303/04 (2013.01)

C02F 2307/14 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-B-7252-010106

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 LINC산학공동기술개발지원사업

연구과제명 약수터 먹는 샘물 수질관리를 위한 간이 정수장치 개발

기 여 율 1/1

주관기관 건양대학교산학협력단

연구기간 2014.06.01 ~ 2014.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

지하수가 유입되고, 유입되는 지하수의 유입량을 계수하는 유량계가 설치되는 유입관(10);

상기 유입관(10)으로부터 지하수를 공급받아 저장하는 저수조(20);

상기 저수조(20)에 연결되어 살균액을 공급하는 살균액공급부(30);

상기 저수조(20)에서 소독처리된 지하수를 공급받아 여과수단(41)을 통해 여과처리하는 여과수조(40);로 이루어 지되,

상기 살균액공급부(30)는 지하수 유입량에 따라 일정량의 살균액이 공급될 수 있도록 솔레노이드밸브(V2)를 더 포함하고,

상기 솔레노이드밸브(V2)는 지하수 유량값에 따라 개폐될 수 있도록 제어부(50)와 연결되는 것을 특징으로 하는 지하수 소독장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 저수조(20)는 구획격판(21)을 통해 공업용수조(22)와, 식수용수조(23)로 구획되고,

상기 유입관(10)은 공업용수조(22)로 분기되는 제 1유입관(11)과, 식수용수조(23)로 분기되는 제 2유입관(12)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 지하수 소독장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1유입관(11)의 분기부위에는 3방향솔레노이드밸브(V1)가 더 설치되고,

상기 제 2유입관(12)에는 지하수의 유입량을 계수할 수 있도록 제 1유량계(121)가 더 설치되는 것을 특징으로 하는 지하수 소독장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 살균액공급부(30)는 살균액이 저장된 제 1저장탱크(31)와, 상기 제 1저장탱크(31)의 하부에 연결관(32)을 매개로 연결되는 제 2저장탱크(33)와, 상기 제 2저장탱크(33)에 저장된 살균액을 일정한 속도로 토출되도록 내부가 다공성 매질(35)로 충전된 토출관(34)을 포함하되,

상기 연결관(32)에는 솔레노이드밸브(V2)와, 제 2유량계(321)가 설치되는 것을 특징으로 하는 지하수 소독장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 토출관(34)의 단부에는 다수의 미세홀(341)이 형성되고, 상기 다공성 매질(35)은 제 1조립규석층(351)과, 제 1미분말규석층(352)과, 미분말장석층(353)과, 제 2미분말규석층(354)과, 제 2조립규석층(355)을 순차적으로

충진하여 시간당 살균액을 토출속도를 조절할 수 있도록 구성되고,
상기 토출관(34)은 교체 가능하도록 상기 제 2저장탱크(33)에 체결되고,
상기 유입관(10)은 지하수를 펌핑하는 펌프(P)가 연결되는 것을 특징으로 하는 지하수 소독장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지하수 소독장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 자연상태의 층적층지하수 및 암반지하수를 펌핑하여 먹는물 수질기준에 적합한 탁도를 개선하는 한편, 식수원의 부적합한 원인이 되는 각종 세균을 살균소독하되, 유입되는 지하수의 유량에 비례하여 살균액의 토출량을 자동조절하여 소독과정에서 트리할로메탄(trihalomethane)과 같은 발암성 부산물의 생성을 방지할 수 있도록 한 지하수 소독장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 2000년 이후 기후변화와 산업화에 따른 환경의 오염으로 안심하고 먹을 수 있는 수자원 확보에 대한 필요성이 증대되고 있다.
- [0003] 또한 수돗물의 불신으로 생수와 약수, 지하수를 음용수로 이용하는 인구는 지속적으로 증가하고 있다.
- [0004] 환경부의 수돗물 음용실태 조사에 의하면 수돗물(끓인 물: 44.8%, 그대로 1%) 45.8%, 정수기물 33.6%, 먹는 샘물 10.4%, 약수물 10.3%로 조사되었다. 수돗물에 대한 불신과 맛과 미네랄 성분에 대한 관심이 증대되고 있어 약수의 이용 증가와 함께 안정성에 대한 방안이 시급하다.
- [0005] 이러한 현황에 비해 경기도 내 먹는물공동시설(약수터) 수질실태 조사연구에서 미지정 약수터 중 3, 4월 갈수기에는 음용수 부적합이 14.0 %로 나타났고 7, 8월 우수기에는 48.0 %로 나타나 우수기 부적합 비율이 3.5배 정도 높은 것을 알 수 있다.
- [0006] 먹는물공동시설(수도시설)의 부적합 항목 중 96.0 %가 총대장균 등 미생물에 의한 것으로 층적층과 지하수에서 기원되는 약수와 지하수의 효율적인 관리방안이 필요하다.
- [0007] 또한 2010년 경북 안동시를 시작으로 우제류의 구제역이 매년 확산되고 있고, 조류의 AI로 인한 축산 사육시설의 살처분 매몰시설이 증가하고 있다.
- [0008] 환경부 자료에 따르면 2008년부터 2010년까지 살처분 가축매몰지역 지하수 오염도 조사 결과, 질산성질소와 대장균 수치가 국민의 건강을 심각하게 위협하는 수준에 이르고 있다.
- [0009] 2014년의 경우 환경부가 실시한 가축매몰지역 지하수 검사 결과에 따르면 인천, 경기, 충남 지역은 질산성질소, 암모니아성질소, 염소이온, 대장균 등이 기준치를 초과해 음용수 부적합 판정을 받았다.
- [0010] 아울러 원수에 약품을 투입하여 혼합시켜 주기 위한 종래의 장치로서는, 국내 공개실용신안 공개번호 제 1999-8182호 "정수장의약품 혼합장치", 등록실용신안 제113114호 "응집제약품투입장치", 등록실용신안 제224737호 "혼합이지약품혼합장치", 등록실용신안 제275014호 "약품투입 및 혼합장치" 등이 있다.
- [0011] 종래의 이러한 혼합장치는 약품을 원수와 고르게 혼합시켜 주지 못하므로 소독효과가 떨어지거나 약품과 원수의 혼합 비율이 정확하지 않아, 정확한 염소의 측정관리가 어렵고, 유지관리가 용이하지 않게되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 제 1목적은, 지하수의 유입량 대비 살균액의 정량을 정확히 맞출 수 있어 살균액의 과다 배출로 발생하는 트리할로메탄(trihalomethane)과 같은 발암성 부산물의 생성을 방지할 수 있는 지하수 소독장치를 제공하는데 있다.

[0013] 본 발명의 제 2목적은, 자중을 이용하여 다공성 매질이 충전된 토출관을 통해 살균액의 토출속도를 조절하여 식수용수조에 저장된 지하수와 살균액의 교반시간을 확보할 수 있는 지하수 소독장치를 제공하는데 있다.

[0014] 본 발명의 제 3목적은, 식수용수조의 저수용량에 따라 토출관을 교체하여 살균액의 토출속도를 조절할 수 있는 지하수 소독장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명은 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 특징에 따르면, 제 1발명은 지하수 소독장치에 관한 것으로, 이를 위해 지하수가 유입되고, 유입되는 지하수의 유입량을 계수하는 유량계가 설치되는 유입관(10);과, 상기 유입관(10)으로부터 지하수를 공급받아 저장하는 저수조(20);와, 상기 저수조(20)에 연결되어 살균액을 공급하는 살균액공급부(30);과, 상기 저수조(20)에서 소독처리된 지하수를 공급받아 여과수단(41)을 통해 여과처리하는 여과수조(40);로 이루어지되, 상기 살균액공급부(30)는 지하수 유입량에 따라 일정량의 살균액이 공급될 수 있도록 솔레노이드밸브(V2)를 더 포함하고, 상기 솔레노이드밸브(V2)는 지하수 유량값에 따라 개폐될 수 있도록 제어부(50)와 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 제 2발명은, 제 1발명에서, 상기 저수조(20)는 구획격판(21)을 통해 공업용수조(22)와, 식수용수조(23)로 구획되고, 상기 유입관(10)은 공업용수조(22)로 분기되는 제 1유입관(11)과, 식수용수조(23)로 분기되는 제 2유입관(12)으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 제 3발명은, 제 2발명에서, 상기 제 1유입관(11)의 분기부위에는 3방향솔레노이드밸브(V1)가 더 설치되고, 상기 제 2유입관(12)에는 지하수의 유입량을 계수할 수 있도록 제 1유량계(121)가 더 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 제 4발명은, 제 1발명에서, 상기 살균액공급부(30)는 살균액이 저장된 제 1저장탱크(31)와, 상기 제 1저장탱크(31)의 하부에 연결관(32)을 매개로 연결되는 제 2저장탱크(33)와, 상기 제 2저장탱크(33)에 저장된 살균액을 일정한 속도로 토출되도록 내부가 다공성 매질(35)로 충전된 토출관(34)을 포함하되, 상기 연결관(32)에는 솔레노이드밸브(V2)와, 제 2유량계(321)가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 제 5발명은, 제 4발명에서, 상기 토출관(34)의 단부에는 다수의 미세홀(341)이 형성되고, 상기 다공성 매질(35)은 제 1조립규석층(351)과, 제 1미분말규석층(352)과, 미분말장석층(353)과, 제 2미분말규석층(354)과, 제 2조립규석층(355)을 순차적으로 충전하여 시간당 살균액을 토출속도를 조절할 수 있도록 구성되고, 상기 토출관(34)은 교체 가능하도록 상기 제 2저장탱크(33)에 체결되고, 상기 유입관(10)은 지하수를 펌핑하는 펌프(P)가 연결되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 지하수 소독장치에 따르면, 지하수의 유입 유량 대비 살균액의 배출 유량을 일정하게 함으로써, 지하수에 포함된 염소의 농도를 항상 일정하게 유지할 수 있고, 또한 염소를 따라서 약수를 효율적으로 살균할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한 지하수의 유입량 대비 살균액의 정량을 정확히 맞출 수 있어 살균액의 과다 배출로 발생하는 트리할로메탄(trihalomethane)과 같은 발암성 부산물의 생성을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한 자중을 이용하여 다공성 매질이 충전된 토출관을 통해 살균액의 토출속도를 조절하여 식수용수조에 저장된 지하수와 살균액의 교반시간을 확보할 수 있어 양질의 식수 및 축산에 필요한 용수를 획득할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 지하수 소독장치의 구성도,

도 2는 도 1에서 발체된 살균액공급부의 확대 단면 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 지하수 소독장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0026] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "결합된다", "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속되거나 또는 직접 결합될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 결합되거나 또는 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 이하에서는 본 발명에 따른 지하수 소독장치에 관하여 첨부되어진 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 1은 본 발명에 따른 지하수 소독장치의 구성도이고, 도 2는 도 1에서 발체된 살균액공급부의 확대 단면 구성도이며, 도 3은 본 발명에 따른 지하수 소독장치의 블록도이다.
- [0029] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명은 자연상태의 충적층지하수 및 암반지하수를 펌핑하여 먹는물 수질기준에 적합한 탁도를 개선하는 한편, 식수원의 부적합한 원인이 되는 각종 세균을 살균소독하되, 유입되는 지하수의 유량에 비례하여 살균액의 토출량을 자동조절하여 소독과정에서 트리할로메탄(trihalomethane)과 같은 발암성 부산물의 생성을 방지할 수 있도록 한 지하수 소독장치(100)에 관한 것이다.
- [0030] 이러한 지하수 소독장치(100)는 크게 4부분으로 구성되는데, 이는 유입관(10)과, 저수조(20)와, 살균액공급부(30)와, 여과수조(40) 및 제어부(50)로 구성된다.
- [0031] 상기 유입관(10)은 지하수가 유입되고, 유입되는 지하수의 유입량을 계수하는 유량계가 설치되는 구성이다.
- [0032] 이러한 유입관(10)은 펌프(P)가 더 설치되어 충적층지하수 및 암반지하수를 강제 펌핑할 수 있도록 한 구성이다.
- [0033] 상술된 펌프(P)는 지하수의 유량에 따라 제어부(50)를 통해 제어될 수 있도록 구성된다.
- [0034] 상기 저수조(20)는 유입관(10)으로부터 지하수를 공급받아 저장하는 기능을 한다.
- [0035] 여기서 상기 저수조(20)는 구획격판(21)을 통해 공업용수조(22)와, 식수용수조(23)로 구획된다.
- [0036] 이 때 상기 유입관(10)은 공업용수조(22)와 지하수를 공급하는 제 1유입관(11)과, 식수용수조(23)로 지하수를 공급하는 제 2유입관(12)이 더 분기되는 구성이다.
- [0037] 그리고 상기 제 1유입관(11)의 분기부위에는 3방향슬레노이드밸브(V1)가 더 설치되어 유입관(10)을 통해 펌핑되는 지하수를 공업용수조(22) 및 식수용수조(23)로 동시 또는 개별 공급될 수 있도록 구성된다.
- [0038] 아울러 제 2유입관에는 제 1유량계(121)가 설치되어 식수용수조(23)로 공급되는 지하수의 유량을 자동 계수할 수 있도록 구성된다.
- [0039] 그리고 상기 식수용수조(23)의 상부에는 지하수를 살균처리할 수 있도록 살균액을 공급하는 살균액공급부(30)가 연결되는 구성이다.
- [0040] 상기 살균액공급부는 제 2유입관(12)을 통해 유입되는 지하수 유입량에 따라 일정량의 살균액이 공급될 수 있도록 슬레노이드밸브(V2)를 더 포함하고, 상기 슬레노이드밸브(V2)는 제 1유량계(121)로부터 계측되는 지하수 유량값에 따라 개폐될 수 있도록 제어부(50)와 연결되는 구성이다.
- [0041] 여기서 살균액은 약수에 포함된 미생물을 살균하기 위한 것으로, 차아염소산나트륨(Sodium Hypochlorite) 용액

이나, 차아염소산수(Hypochlorous Acid Water, 분자식 HOCl)와 같이 살균력을 가지는 액체를 의미한다.

[0042] 이러한 살균액공급부(30)는 살균액이 저장된 제 1저장탱크(31)와, 상기 제 1저장탱크(31)의 하부에 연결관(32)을 매개로 연결되는 제 2저장탱크(33)와, 상기 제 2저장탱크(33)에 저장된 살균액을 일정한 속도로 토출되도록 내부가 다공성 매질(35)로 충전된 토출관(34)을 포함하되, 상기 솔레노이드밸브(V2)는 연결관(32)에 설치되는 구성된다.

[0043] 여기서 상기 연결관(32)에는 제 2유량계(321)가 더 설치되어 제 1저장탱크(31)에 저장된 살균액을 제 1유량계(121)의 유량값에 따라 제 2유량계(321)의 살균액 유량값을 대비하여 솔레노이드밸브(V2)를 개폐할 수 있도록 구성된다.

[0044] 여기서 상기 토출관(34)의 단부에는 살균액이 토출될 수 있는 다수의 미세홀(341)이 형성되고, 상기 다공성 매질(35)은 초당 또는 분당 또는 시간당 살균액의 토출속도를 조절할 수 있도록 구성된다.

[0045] 이와 관련하여, Darcy의 이론(Darcys law)에 의하면, 주어진 특성을 갖는 층을 통과하는 액체의 유동률은 필터 끝단 사이의 액체의 높이 차이에 비례하며 유동 경로 길이에 반비례함을 제시하였고, 유동량은 다공성 매질(35)의 특성에 의존하는 계수 K에 비례하는 것으로 알려져 있다. 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

[0046] [수학식 1]

$$Q = -KA(\Delta h / \Delta l)$$

[0048] 여기에서 Q 는 유량, $\Delta h / \Delta l$ 은 수리경사이며, Δh 는 가까운 두 점 사이의 수두변화를 의미하며, Δl 은 두 점 사이의 거리를 나타낸다. 식에서 K는 길이/시간, 즉 속도의 차원을 갖는 계수에 해당하며, 이를 수리전도도(hydraulic conductivity) 또는 투수계수(coefficent of permeability)라고 하고 다음과 같이 정리된다.

[0049] [수학식 2]

$$K = -Q / [A(\Delta h / \Delta l)]$$

[0051] Darcy의 비례상수 K는 매질과 유체 모두의 함수이며, 유량은 유체의 비중(τ)에 비례하며, 동점성도(μ)에 반비례한다. 또한 유량은 매질을 구성하는 입자의 직경(d)의 제곱에 비례한다. 이러한 관계에서 Darcy의 법칙은 다음과 같이 표현된다.

[0052] [수학식 3]

$$Q = -(Cd^2 \tau A / \mu)(\Delta h / \Delta l)$$

[0054] 여기에서 C와 d^2 은 다공성 매질의 특성이며, τ , μ 는 유체의 특성이며, 다공성 매질의 특성만을 나타내는 K를 고유투수계수(intrinsic permeability)라고 하며, 투수계수 K의 관계는 다음과 같다.

[0055] [수학식 4]

$$Ki=Cd^2, K=Ki[\tau / \mu]$$

[0057] 고유투수계수는 공극 크기의 함수이며 통과 매질의 입자 크기가 작아질수록 물과 접촉하는 표면적이 증가에 비례하여 유동에 대한 마찰 저항을 증가시켜 고유투수계수가 감소한다. 분급이 양호한 매질에서 고유투수계수는 매질의 입경에 비례한다.

[0058] 상기 식에 따르면, 살균액의 토출량은 입경의 제곱에 비례하고 거리에 반비례하므로, 이를 활용하여 다공성 매질(35)을 선정(즉, 분말의 소재 및 입자 크기)하면, 원하는 유량으로 살균액을 토출하는 다공성 매질(35)을 제작할 수 있다.

[0059] 참고로, 다공성 매질(35)은 살균액과 반응하지 않는 고내구성의 물질로 선정되는 것이 바람직하며, 본 실시예의 경우에는 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1조립규석층(351), 제 1미분말규석층(352), 미분말장석층(353), 제 2미분말규석층(354), 제 2조립규석층(355)을 순차적으로 적층하여 구성된다.

[0060] 한편 지하수의 유입량에 따라 실시간으로 살균액을 투입하는 것은 지하수량 대비 살균액의 정량을 맞추기에는 오차가 크다.

[0061] 이에 따라 본 발명은 제 1유량계(121)로 계측되는 지하수의 유량에 비례하여 제어부(50)가 연결관(32)에 결합된

솔레노이드밸브(V2)를 개방하여 제 2유량계(321)를 통해 살균액을 제 2저장탱크(33)로 정량 배출시킨 후, 상기 제 2저장탱크(33)는 자중을 이용하여 다공성 매질(35)이 충전된 토출관(34)을 통해 살균액의 토출속도를 조절하여 식수용수조(23)에 저장된 지하수와 살균액의 교반시간을 확보한다.

[0062] 이 때 상기 제 2저장탱크(33)로 미리 제 1저장탱크(31)의 살균액을 배출시킴으로써, 지하수의 유입량 대비 살균액의 정량을 정확히 맞출 수 있도록 한 구성이다.

[0063] 이에 따라 본 발명은 지하수의 유량에 비례하여 살균액의 토출량과 토출속도는 자동조절되기 때문에 식수용수조(23)에 저장된 지하수 내의 살균액(잔류염소)의 농도변화는 평균 0.1 ppm기준으로 변동계수 10%범위 이내로 일정한 농도와 유량을 맞춰 살균액의 과다 배출로 발생하는 트리할로메탄(trihalomethane)과 같은 발암성 부산물의 생성을 방지할 수 있다.

[0064] 한편 상기 토출관(34)은 교체 가능하도록 상기 제 2저장탱크(33)의 하부에 체결되는 구성이며, 이에 따라 식수용수조(23)의 저수용량에 따라 토출관(34)을 교체하여 살균액의 토출속도를 조절할 수 있다.

[0065] 아울러 상기 여과수조(40)는 소독처리된 지하수를 공급받아 여과수단(41)을 통해 여과처리하는 기능을 한다.

[0066] 여기서 상기 여과수단(41)은 규질모래층(411)과 장식질모래층(412)이 마련되어 있으며, 지하수에 포함된 이물질을 여과한 후, 배출관(42)을 통해 일정한 유량으로 지하수를 배출할 수 있다.

[0067] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 지하수의 유량 및 살균액의 유량을 일정하게 함으로써, 약수에 포함된 염소의 농도를 항상 일정하게 유지할 수 있으며, 따라서 지하수를 효율적으로 살균할 수 있다.

[0068] 이하에서는 본 발명에 따른 지하수 소독장치의 작동에 관하여 간단히 설명하기로 한다.

[0069] 유입관(10)에 연결된 펌프(P)를 제어부(50)를 통해 가동시킨다.

[0070] 그러면 지하수는 유입관(10)을 통해 펌핑되고, 펌핑되는 지하수는 제 1유입관(11)과, 제 2유입관(12)을 통해 선택적으로 3방향솔레노이드밸브(V1)를 거쳐 저수조(20) 내의 공업용수조(22) 또는 식수용수조(23)로 선택적으로 공급된다.

[0071] 이 때 상기 공업용수조(22) 및 식수용수조(23) 내에는 제어부(50)와 연결되는 수위센서(SS)가 구비될 수 있으며, 이를 통해 제어부(50)는 3방향솔레노이드밸브(V1)를 제어하여 선택적으로 지하수를 공업용수조(22) 및 식수용수조(23) 내로 공급할 수 있다.

[0072] 그리고 제 2유입관(12)을 통해 식수용수조(23)로 공급되는 지하수는 제 1유량계(121)를 통해 유입량이 계측된다.

[0073] 이 때 제 1유량계(121)로 계측되는 지하수의 유량에 비례하여 제어부(50)가 연결관(32)에 결합된 솔레노이드밸브(V2)를 개방하여 제 1저장탱크(31) 내의 살균액을 제 2유량계(321)를 통해 제 2저장탱크(33)로 정량 배출시켜 지하수의 유입량 대비 살균액의 정량을 정확히 맞출 수 있어 살균액의 과다 배출로 발생하는 트리할로메탄(trihalomethane)과 같은 발암성 부산물의 생성을 방지할 수 있다.

[0074] 그리고 상기 제 2저장탱크(33)는 자중을 이용하여 다공성 매질(35)이 충전된 토출관(34)을 통해 살균액의 토출속도를 조절하여 식수용수조(23)에 저장된 지하수와 살균액의 교반시간을 확보한다.

[0075] 이 때 식수용수조(23)의 저수용량에 따라 토출관(34)을 교체하여 살균액의 토출속도는 조절할 수 있다.

[0076] 이렇게 살균처리된 지하수는 여과수조(40)를 거쳐 가축 또는 가정의 식수로 사용된다.

[0077] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

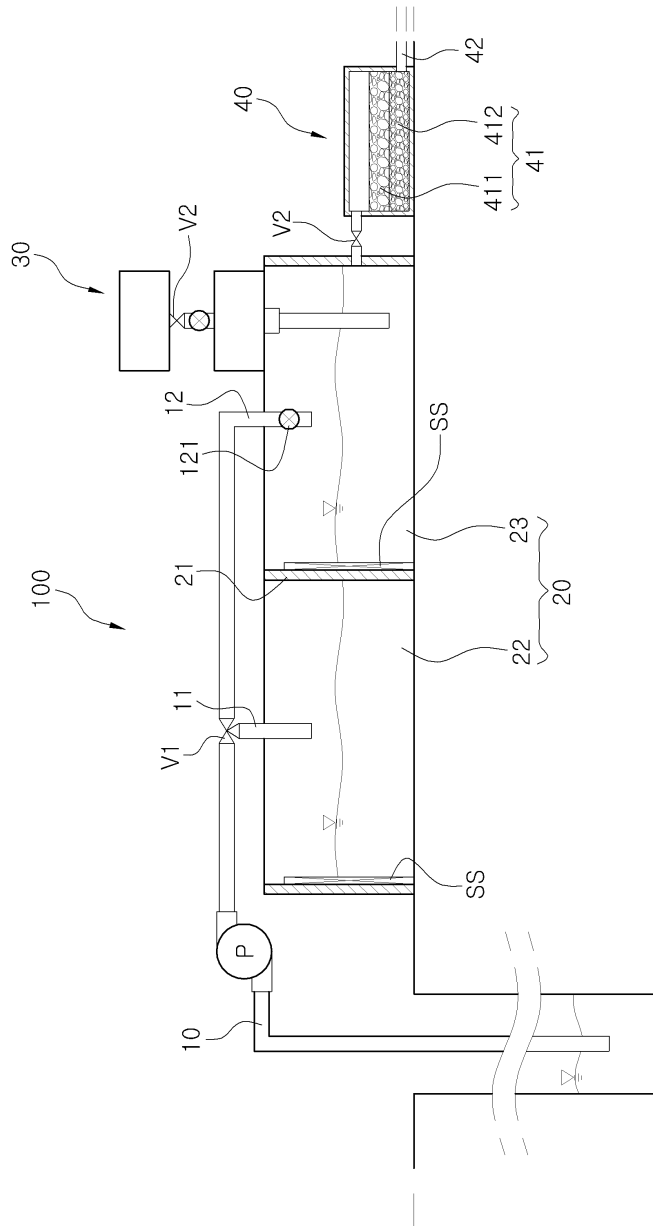
부호의 설명

[0078] 10: 유입관 11: 제 1유입관 12: 제 2유입관

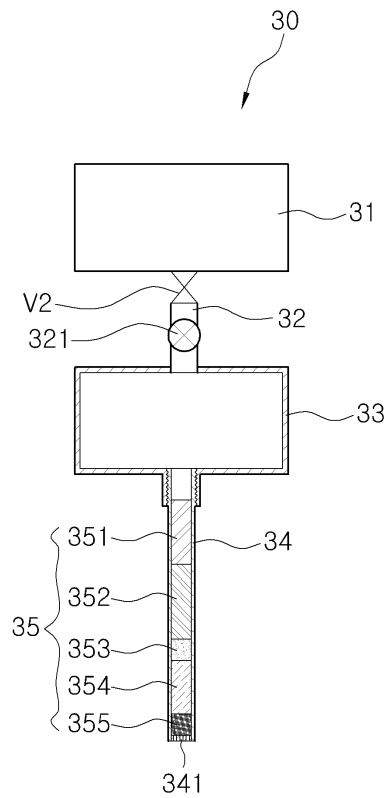
121: 제 1유량계
20: 저수조 21: 구획격판 22: 농업용수조
23: 식수용수조
30: 살균액공급부 31: 제 1저장탱크 32: 연결관
321: 제 2유량계
33: 제 2저장탱크 34: 토출관
341: 미세홀
35: 다공성 매질 351: 제 1조립규석층
352: 제 1미분말규석층 353: 미분말장석층
354: 제 2미분말규석층 355: 제 2조립규석층
40: 여과수조 41: 여과수단 411: 규질모래층 412: 장석질모래층 42: 배출관
50: 제어부
V1: 3방향슬레노이드밸브 V2: 슬레노이드밸브 P: 펌프
SS: 수위센서

도면

도면1



도면2



도면3

