



지하수의 수질개선 방법

공고일자 : 1997. 5. 9 / 공고번호 : 97-7487 / 출원일자 : 1994. 5. 30 / 출원번호 : 94-11807

자료제공 : 영인합동특허법률사무소(구) 김영길특허] 토탈특허정보(주) 대표변리사·이화의
TEL : 02)553-1986/7 , FAX : 02)556-2620 , E-Mail : 천리안, 하이텔, 유니텔, 나우누리 - younglaw
상담 및 출원 : GO TPI(하이텔, 나우누리, 농수산정보)

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명 방법의 계통도

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1:저장탱크, 3:유수관, 4:냉각탱크,
- 5:가열기, 6:스팀공급관, 7:펌프,
- 8:작업탱크, 10:유수관

상세한 설명

본 발명은 지하수를 취수하는 과정과 취수후 작업과정에서 유입될 수 있는 일반균을 유수(流水)의 상태에서 살균하고, 냉각처리와 산소를 유입하여 양호한 수질과 장기간 보관이 가능하도록 하는 지하수의 수질개선 방법에 관한 것이다.

일반적으로 지하수는 그 자체로서 여과과정을 거치지 때문에 일반균의 유입이 없는 음용가능한 식수이기는 하나 이를 취수하기 위한 과정, 즉 통상 지하수는 100~200m정도의 깊이에서 취수되는데 이때 사용하는 취수관의 길이는 6m에 불과하여 적어도 16~30여개의 취수관이 필요하고, 이때 사용되는 취수관과 취수관은 완전한 용접이 이루어져야 하나 용접을 취하지 않거나 부분용접만 이루어지기 때문에 취수관과 취수관 사이에 발생하는 틈새로 주위의 물이 스며들게 된다.

이때 스며드는 물은 축산분뇨에 동반된 대장균, 티프스균의 유입이 이루어지고, 취수후이라도 저장탱크의 관리 부족으로 작업자의 작업과정에서 일반세균의 유입이 이루어질 가능성이 있다. 또한 필요한 용존산소량의 부족으로 인하여 장기간 보존이 어려운 단점이 있었다.

이러한 단점을 보완하기 위해 모래여과 장치를 이용하여 대장균군의 90% 정도의 감소효과를 기대하는 것으로 알려지고 있다. 그러나 이러한 방법으로는 여전히 유입된 대장균군의 잔류를 보여주고 있고, 특히 일정기간 후에는 모래의 세척이나 교환이 반드시 이루어져야 하고 설비비용이 많이 요구되는 단점이 있었다.

또한 수조에 저장된 저장수의 부패와 변질을 방지하기 위하여 저장수를 반복적으로 여과, 유통, 순환시킴과 동시에 공기를 비산시켜 주는 기술이 제공되어 오고 있다.

대한민국 특허 공고 제96-14032호에서는 저수조에 오존의 공급과 활성탄을 이용하여 고도 정수처리방법을 제공하고 있고, 대한민국 특허 공고 제96-14041호에서는 제올라이트, 흡착공정 및 활성탄에 의한 유기물 흡착단계를 취하여 저수조의 수도물 또는 지하수를 정수시키는 방법을 제공하고 있다. 그러나 이러한 모든 기술내용은 저수조라는 일정한 공간내의 물을 정화하여 음용수로서의 적합하게 처리하고 있는 것에 불과하고, 특히 여균을 활성탄에 의한 흡착제거에 의하고 있으므로 이 역시 일정기간 사용후에는 활성탄의 교환 또는 세척 등이 필요한 시설 이용상 많은 문제점이 있다.

본 발명은 이러한 종래의 단점을 배제하기 위하여 지하수를 대상으로 하고는 있으나 취수시와 취수후 작업자로부터 유입될 수 있는 대장균 등의 일반세균을 멸균하고, 냉각처리와 산소의 공급을 하되 이를 유수관(流水官)을 따라 흐르는 유수(流水)의 상태에서 상기의 과정을 적용하여 지하수의 멸균, 산소공급 및 냉각하여 수질의 향상과 장기간 보관이 가능하도록 하는데 있다. 이러한 본 발명의



목적에 달성하기 위해 첨부한 도면 제1도에 의거하여 본 발명을 좀더 상세히 설명하기로 한다.

통상의 방법에 의하여 취수된 지하수를 저장하는 저장탱크(1)의 지하수를 펌프(2)를 통하여 냉각탱크(4)로 유수관(3)을 통해 이동시키는 과정에서 상기 유수관(3)에 결합된 스팀공급관(6)을 통해 통상의 가열기(5)에 의해 생성된 200°C의 고온스팀을 상기 유수관(3)을 따라 흐르는 지하수에 직접 공급하여 고온스팀에 의한 멸균과정을 취한다. 이러한 멸균과정에 의해 멸균처리된 지하수를 냉각탱크(4)에서 수직하여 펌프(7)를 통하여 계속 작업탱크(8)로 이송시킬때 상기 냉각탱크(4)를 거치면서 3°C로 급냉하는 급냉과정을 취한다. 이렇게 급냉과정을 거친 지하수는 다시 작업탱크(8)로 유수관(10)을 따라 이송될 때 상기 유수관(10)에 결합된 주입파이프(12)를 통하여 통상의 산소발생기(13)에서 발생하는 산소를 강제로 투입하여 유수관(10)을 따라 흐르는 지하수에 용해시키는 산소강제 주입과정을 취한다. 이러한 본 과정에 있어 상기 멸균과정에서 사용되는 200°C의 고온스팀은 상기한 바와 같이 외부에서 유입될 수 있는 일반적인 대장균군 및 티프스균 등은 통상 60°C에서 소멸되고, 녹농균, 포도상구균 등 역시 55°C~60°C에서 사멸되기 때문에 특히 외부의 물에 함유되어 유입되기 쉬운 위의 대장균군의 멸균이 가능하여 수질의 향상을 꾀할 수 있게 된다. 그러나 절대적으로 상승한 온도를 가진 고온 스팀을 사용하는 경우에는 지하수에 포함된 유용 유기물질의 소멸을 가져오기 때문에 멸균을 위한 고온스팀의 온도는 200°C가 적당하고 더우기 지하수가 상온 이하의 온도를 가지고 있고, 또한 유수관(3)을 따라 이동하는 상태에서 고온스팀과 접촉하기 때문에 회석온도는 200°C이하가 되

므로 단지 상기한 온도에서 일반적인 균의 멸균효과를 기대할 수 있게 되는 것이다. 또한 급냉과정은 상기한 멸균과정에 의하여 지하수의 수온이 상온이상을 하게되면 유지하다가 병입후에는 다시 상온으로 유지되기 때문에 포장후 세균의 번식이 급히 이루어지고, 또한 음용에 가장 적당하고, 고온스팀의 접촉과 냉각을 반복함으로써 살균효과 및 물이 가장 안정적 형태를 유지하는 온도로 급냉시켜 수질의 향상을 기대할 수 있게 된다. 또한 산소강제 주입과정에서는 유수관(10)을 따라 흐르는 상태에서 강제로 산소의 주입을 계속하기 때문에 산소와 지하수와의 회석을 용이하게 할 수 있을 뿐만 아니라 산소를 고르게 용해시킬 수 있게 된다.

이러한 본 발명에 의한 일련의 과정을 마친 지하수는 한층 더 개선된 수질의 상태를 유지하면서 작업탱크(8)에서 집수되어 다음의 과정인 통상의 병입과정을 거치게 된다.

특허청구의 범위

통상의 방법에 의하여 취수된 지하수를 저장탱크(1)에 취수하여 병입하는 과정을 취함에 있어서, 상기 취수된 지하수를 유수관(3)을 통해 이동시키는 과정에서 상기 유수관(3)에 결합된 스팀공급관(6)을 통해 200°C의 고온스팀을 흐르는 지하수에 직접 접촉시켜 멸균하는 멸균과정과, 상기 멸균과정을 거친 지하수를 냉각탱크(4)를 거치면서 3°C로 급냉시키는 급냉과정과, 상기 급냉과정에서 급냉된 지하수를 유수관(10)을 따라 이동되는 과정에서 상기 유수관(10)에 결합된 주입파이프(12)를 통해 흐르는 지하수에 산소를 강제로 투입하여 용해시키는 산소강제투입과정을 순차적으로 거치게 하는 것을 특징으로 하는 지하수의 수질개선방법.

