

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2009-0061174 (43) 공개일자 2009년06월16일
(51) Int. Cl. <i>A23L 2/38</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2007-0128072 (22) 출원일자 2007년12월11일 심사청구일자 2007년12월11일	(71) 출원인 주식회사 워터비스 강원도 양양군 현남면 원포리 60-3 (72) 발명자 조은경 광주 남구 신장동 137번지 손태면 경기 안산시 상록구 이동 524-11 204호 (뒷면에 계속) (74) 대리인 이상현	

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 미네랄 성분 및 이온교환 조정을 통한 취식감 개선용 해양심층수 미네랄 워터 제조방법

(57) 요약

해양 심층수를 이용하여, 취식감(取食感)이 우수한 미네랄 워터를 제조하는 방법이 개시된다. 상기 미네랄 워터의 제조방법은, 역삼투막에 해양 심층수를 통과시켜, 이온 성분을 포함하는 농축수와 이온 성분이 제거된 투과수를 얻는 단계; 제1 농축기를 이용하여, 상기 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 칼슘염 결정을 분리하는 단계; 제2 농축기를 이용하여, 상기 칼슘염이 제거된 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 염분이 제거된 간수를 얻는 단계; 상기 칼슘염을 투과수에 용해시켜 혼합액을 제조하고, 음이온 교환수지에 상기 혼합액을 통과시켜, 혼합액 내의 음이온이 제거된 여과수를 얻는 단계; 및 상기 음이온 교환수지를 통과한 여과수와 상기 간수를 혼합하여, 미네랄 워터를 얻는 단계를 포함한다.

(72) 발명자

추용식

경기 안산시 상록구 사1동 1512번지 대우 푸르지오
603동2402호

윤영원

서울 마포구 서교동 247-139

김남철

서울 송파구 풍납동 512 송파해모로아파트 101동
302호

특허청구의 범위

청구항 1

역삼투막에 해양 심층수를 통과시켜, 이온 성분을 포함하는 농축수와 이온 성분이 제거된 투과수를 얻는 단계;

제1 농축기를 이용하여, 상기 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 칼슘염 결정을 분리하는 단계;

제2 농축기를 이용하여, 상기 칼슘염이 제거된 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 염분이 제거된 간수를 얻는 단계;

상기 칼슘염을 투과수에 용해시켜 혼합액을 제조하고, 음이온 교환수지에 상기 혼합액을 통과시켜, 혼합액 내의 음이온이 제거된 여과수를 얻는 단계; 및

상기 음이온 교환수지를 통과한 여과수와 상기 간수를 혼합하여, 미네랄 워터를 얻는 단계를 포함하는, 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 투과수는, 해양 심층수를 제1 역삼투막에 통과시켜 1차 투과수 및 농축수를 얻고, 얻어진 상기 1차 투과수를 제2 역삼투막에 통과시켜 얻어지는 것인, 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 혼합액으로부터 제거되는 음이온은 황산 이온(SO_4^{2-}), 염소 이온(Cl^-) 및 이들의 혼합물로 부터 선택되는 것인, 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 음이온 교환수지를 통과한 혼합액으로부터는 미네랄 성분으로서 칼슘 성분이 공급되고, 상기 간수로부터는 미네랄 성분으로서 마그네슘 및 칼륨 성분이 공급되는 것인, 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 여과수와 간수의 혼합 비율은, Mg : Ca : K의 중량비가 3 : 0.5 ~ 1.5 : 0.5 ~ 1.5의 범위가 되도록 설정되는 것인, 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 해양 심층수 미네랄 워터의 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 해양 심층수의 미네랄 성분을 자유로이 조정하여 취식감(取食感)이 우수한 미네랄 워터를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로, 해양 심층수란 태양광이 도달하지 않는 수심 200m 이상의 깊은 바다 속에 위치하는 바닷물을 의미하는 것으로, 일본 수산청의 수산 심층수 협의회에서는 광합성에 의한 유기물 생성이 없고, 연직 혼합작용이 발생하지 않는 수심 200m이하의 해수를 심층수라고 정의하고 있다. 이러한 해양 심층수는 생명활동에 필요한 무기 영양염이 다량 포함된 부영양성(富營養性), 화학물질에 의한 오염이 없는 청정성(淸淨性), 온도 변화가 거의 없는 저온 안정성(低溫安定性), 20기압 이상의 수압에서 오랜 세월에 걸쳐 숙성된 숙성성(熟成性), 육지의 표층수에 비해 30배 이상의 고미네랄성 등의 특성을 가진 해양자원으로서, 수산분야(양식), 에너지 분야(냉방), 제품 분야(식품, 소금, 술, 생수, 화장품), 의료 분야(아토피성 피부치료) 등에 광범위하게 이용되고 있다. 특히, 해양 심층수에는 마그네슘, 칼슘, 칼륨, 및 나트륨의 4대 미네랄을 비롯하여, 아연, 셀렌, 망간 등의 각종 미네랄 성분이 포함되어 있으므로, 담수화를 통하여 미네랄 워터의 제조에 유용하게 사용되고 있다.

<3> 미네랄은 인간에게 필요한 5대 영양소 중의 하나로서, 신체 구성, 신체 기능 조절 등의 역할을 수행하고 있다. 미네랄의 결핍 및 과잉은 신체적, 정신적 발달을 저해하고, 각종 질병을 야기하는 원인이 되므로, 체내의 미네랄 밸런스(Mineral balance)를 유지하는 것이 중요하다. 미네랄 성분 중에서 칼슘(calcium, Ca^{++})은 뼈와 치아 형성, 근육, 신경 및 심장의 기능 조절, 혈액응고 촉진 등의 기능을 하며, 결핍 시에는 변비, 골다공증, 발육장애, 경련, 충치, 신경 불안증 등이 발생하고, 비타민 D와 함께 과량 복용 시 고칼슘혈증, 관절이나 신장에 칼슘 침착 등의 증상이 발생한다. 마그네슘(magnesium, Mg^{++})은 에너지 생성, 신경기능 조절, 비타민 B, E 대사의 촉진 등의 기능을 수행하며, 결핍 시에는 심장병, 고혈압, 신결석, 불면증, 부정맥, 저혈압, 식욕상실, 근육통, 빈혈 등이 발생하고, 과량 복용 시에는 신기능 이상 환자에게 위험하다. 칼륨(potassium, K^{+})은 세포내 산염기 평형 조절, 수분조절, 신경기능 유지, 세포기능 보존, 혈관확장, 뇌의 산소공급 등의 기능을 수행하며, 결핍 시에는 부정맥, 식욕감퇴, 근육경련, 변비, 피로, 무력증, 저혈당증 등이 발생하고, 과량 섭취 시 신부전 환자에게 위험하다.

<4> 해양 심층수에 포함된 미네랄 성분은 수용성이므로 체내 흡수가 용이한 장점이 있다. 따라서 해양 심층수에 포함된 미네랄 성분은, 잘못된 식습관, 환경오염 등으로 인해, 미네랄 밸런스가 무너진 현대인에게 매우 유용한 미네랄 공급원이 될 수 있다. 그러나 해수의 경우, 통상의 담수화 방법으로 염분을 제거하여 역삼투 처리 또는 전기 투석등 막여과법으로는 인체에 유용한 미네랄 성분인 Mg, Ca, K등이 함께 제거되거나 미네랄 균형이 낮지 않는 문제가 있으며 이를 해결하기 위해 해수 원수를 혼합하는 공정은 짠맛으로 인하여 취식감이 저하되는 단점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<5> 따라서, 본 발명의 첫째 목적은, 해양 심층수로부터 소금 성분을 제거하면서도 유용한 미네랄 성분인 마그네슘, 칼슘, 칼륨 등 해양 심층수 고유의 미네랄 균형은 유지하고 나아가서, 미네랄 워터의 취식감에 악영향을 미치는 황산 이온(SO_4^{2-}), 염소 이온(Cl^{-}) 등을 축소할 수 있는, 미네랄 워터의 제조방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은, 해양 심층수를 이용하여, 제조자가 원하는 임의의 미네랄 밸런스가 유지된 미네랄 워터를 경제적으로 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<6> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 역삼투막에 해양 심층수를 통과시켜, 이온 성분을 포함하는 농축수와 이온 성분이 제거된 탈염수를 얻는 단계; 제1 농축기를 이용하여, 상기 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 칼슘염 결정을 분리하는 단계; 제2 농축기를 이용하여, 상기 칼슘염이 제거된 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 염분이 제거된 간수를 얻는 단계; 상기 칼슘염을 투과수에 용해시켜 혼합액을 제조하고, 상기 혼합액을 음이온 교환수지에 통과시켜, 혼합액 내의 음이온이 제거된 여과수를 얻는 단계; 및 상기 음이온 교환수지를 통과한 여과수와 상기 간수를 혼합하여, 미네랄 워터를 얻는 단계를 포함하는, 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법을 제공한다.

효 과

<7> 본 발명에 따른 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법은, 유용한 미네랄 성분인 칼슘, 칼륨, 마그네슘 등은 잔류시키면서도, 미네랄 워터의 취식감에 악영향을 미치는 황산 이온, 염소 이온 등을 제거할 수 있으며, 제조자가 원하는 임의의 미네랄 밸런스가 유지된 미네랄 워터를 경제적으로 제조할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<8> 이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

<9> 해수의 담수화 방법으로는, 증발법, 역삼투막법, 전기투석법 등이 일반적으로 알려져 있다. 증발법은 해수를 증발시켜 용매인 물은 증발시키고, 용질은 잔류시키는 원리를 이용하는 것이며, 역삼투막법은 물에 용해되어 있는 이온성 물질은 배제하고, 순수한 물만 통과시키는 반투막을 이용하여, 해수 중의 이온성 물질을 여과하는 방법이며, 전기투석법은 음이온막과 양이온막을 교대로 배치한 후, 음이온막과 양이온막의 양단에 위치한 전극에 직류 전압을 걸어, 양이온 및 음이온을 제거하여, 순수한 담수를 얻는 방법이다. 본 발명에 사용되는 해양 심층수

는 수심 200m 이상의 깊은 바다 속에서 취수한 것으로서, 나트륨 이온(Na^+), 칼륨 이온(K^+), 칼슘 이온(Ca^{2+}), 마그네슘 이온(Mg^{2+}), 붕소 이온(B^{3+}), 염소 이온(Cl^-), 탄산 이온(CO_3^{2-}), 황산 이온(SO_4^{2-}) 등의 각종 이온 성분을 포함하며, 통상적으로 해양 심층수 1L 중, 10500mg의 나트륨 이온, 1350mg의 마그네슘 이온, 400mg의 칼슘 이온, 380mg의 칼륨 이온, 4.6mg의 붕소 이온을 포함한다. 상기 이온 성분들은 심층수의 온도 및 농도에 따라, 탄산칼슘(CaCO_3), 황산칼슘(CaSO_4) 또는 황산칼슘수산화물($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 염화나트륨(NaCl), 황산마그네슘(MgSO_4), 염화칼륨(KCl), 염화마그네슘수산화물($\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 등의 각종 무기염류를 형성한다. 본 발명은 상기 역삼투막법을 이용하여, 해양 심층수에 포함된 각종 미네랄 성분을 효율적으로 분리, 제거 및 혼합함으로써, 취식감이 우수한 미네랄 워터를 제조하는 것이다.

<10> 본 발명에 따라, 해양 심층수를 이용하여 미네랄 워터를 제조하기 위해서는, 먼저, 역삼투막에 해양 심층수를 통과시켜, 이온 성분을 포함하는 농축수와 이온 성분이 제거된 투과수를 얻는다. 여기서, 상기 투과수는 역삼투막 처리를 1회 이상 수행하여 얻어지는 것이 바람직하며, 예를 들면, 해양 심층수를 제1 역삼투막에 통과시켜 1차 투과수 및 농축수를 얻고, 얻어진 1차 투과수를 제2 역삼투막에 통과시켜, 이온 성분의 함량이 감소된 투과수를 얻을 수 있다. 전형적으로, 상기 농축수는 농축수 1리터(liter)에 대하여, 20,000 ~ 23,000mg의 나트륨 이온, 1,900 ~ 2,100mg의 마그네슘 이온, 600 ~ 670mg의 칼슘 이온, 630 ~ 700mg의 칼륨 이온, 및 6 ~ 7mg의 붕소 이온을 포함하며, 상기 투과수는 실질적으로 이온 성분이 제거되어 있으며, 투과수 1리터(liter)에 대하여, 통상 5 ~ 6.5 mg의 나트륨 이온, 0.4 ~ 0.6mg의 마그네슘 이온, 0.1 ~ 0.25mg의 칼슘 이온, 0.1 ~ 0.25mg의 칼륨 이온, 및 0.01 ~ 0.08mg의 붕소 이온을 포함한다.

<11> 다음으로, 제1 농축기를 이용하여, 상기 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 칼슘염 결정을 분리한다. 상기 칼슘염 결정의 분리 단계는, 상기 농축수를 가열 농축함에 따라, 무기염류, 즉 미네랄이 더욱 농축되어 결정화되는 원리를 이용하는 것이다. 본 발명에 있어서, 농축수의 가열 농축 정도는 보메도($^{\circ}\text{Be}$)로 측정될 수 있다. 보메도($^{\circ}\text{Be}$)는, 액체의 비중을 측정하기 위하여 보메 비중계(Baume's hydrometer)를 액체에 띄웠을 때의 눈금을 수치로 나타낸 것으로, 물의 비중보다 무거운 중액용(重液用)의 보메도(중보메도)와 물의 비중보다 가벼운 경액용(輕液用) 보메도(경보메도)가 있다. 해수의 경우, 보메도($^{\circ}\text{Be}$)와 염 농도(wt%)는 근사(近似)하기 때문에, 보메도($^{\circ}\text{Be}$)는 해수의 농도를 표시하는 척도로 사용될 수 있다. 보메도($^{\circ}\text{Be}$)와 액체의 비중(d)과의 관계는, 중보메도의 경우, $d = 144.3/(144.3 - ^{\circ}\text{Be})$ 이고, 경보메도의 경우, $d = 144.3/(134.3 + ^{\circ}\text{Be})$ 이다. 상기 농축수로부터, 칼슘염 결정을 분리하는 방법의 일 예를 설명하면, 상기 농축수를 보메도 비중이 20 내지 25 $^{\circ}\text{Be}$ 가 되도록 가열 농축하면, 주성분으로서 황산칼슘(CaSO_4) 결정 및 미량 성분으로서 황산칼슘나트륨($\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$), 탄산칼슘(CaCO_3), 염화나트륨(NaCl), 황산마그네슘(MgSO_4), 황산칼륨(K_2SO_4), 황산나트륨(Na_2SO_4) 등의 결정이 석출되며, 이를 여과하여, 주성분이 칼슘염인 미네랄염을 얻을 수 있다.

<12> 또한, 제2 농축기를 이용하여, 상기 칼슘염이 제거된 농축수를 가열 농축하고 여과하여, 염분(NaCl)이 제거된 간수(bittern)를 얻는다. 예를 들면, 칼슘염이 제거된 여액을 보메도 비중이 25 내지 30 $^{\circ}\text{Be}$ 가 되도록 가열 농축하여, 염화나트륨 결정을 석출시키고, 이를 여과하여 제거한다. 상기 염분이 제거된 간수는 마그네슘, 칼륨 등의 미네랄 성분을 포함한다. 상기 칼슘염, 염분 등의 결정을 분리하는 과정에서, 가열은 교반과 동시에 서서히 수행되는 것이 바람직하고, 각 분리 과정에서 보메도 비중이 너무 낮으면, 원하는 무기염류의 결정이 완전히 형성되지 않을 우려가 있고, 보메도 비중이 너무 높으면, 원하는 무기 염류(칼슘염, 염분 등) 외에 다른 무기염류가 함께 석출될 우려가 있다. 상기 단계에서 얻은 염분은 정제염 등 별도의 용도로 사용하거나, 폐기한다.

<13> 다음으로, 상기 칼슘염을 투과수에 용해시켜 혼합액을 제조하고, 음이온 교환수지에 상기 혼합액을 통과시켜, 혼합액 내의 황산 이온(SO_4^{2-}), 염소 이온(Cl^-) 등의 음이온이 제거된 여과수를 얻는다. 상기 음이온 교환수지는, 혼합액에 포함된 황산 이온(SO_4^{2-}), 염소 이온(Cl^-), 이들의 혼합물 등의 음이온을 제거할 수 있도록, 아민기, 암모늄기 등의 교환기를 가지며, 일정 시간 사용 후, 재생제를 투여하여, 상기 음이온 교환수지에 포착된 음이온을 제거함으로써, 재사용할 수 있는 구조를 가진다.

<14> 다음으로, 상기 음이온 교환수지를 통과한 여과수와 상기 간수를 혼합하여, 염분(NaCl), 취식감을 악화시키는 황산 이온(SO_4^{2-}), 염소 이온(Cl^-) 등의 음이온이 제거된 미네랄 워터를 얻는다. 여기서, 상기 음이온 교환수지를 통과한 여과수로부터는 주요 미네랄 성분으로서 칼슘 성분이 공급되고, 상기 간수로부터는 주요 미네랄 성분으로서 마그네슘 및 칼륨 성분이 공급된다. 상기 투과수에 용해되는 칼슘염의 양 및 상기 음이온 교환수지를 통과한 여과수와 상기 간수의 혼합 비율은, 제조되는 미네랄 워터의 미네랄 성분비, 취식감 등에 따라 자유롭게

조절될 수 있다. 즉, 상기 칼슘염 및 간수의 혼합 비율은, 미네랄 워터의 특성에 따라 달라질 수 있으나, Mg : Ca : K의 중량비가 3 : 0.5 ~ 1.5 : 0.5 ~ 1.5의 범위인 것이 바람직하고, 나트륨 이온의 함량은 칼륨 이온 함량의 1/2 이하, 바람직하게는 1/3 이하인 것이 좋다. 또한, 필요에 따라, 상기 미네랄 워터에 활성탄을 투입하여, 상기 미네랄 워터로부터, 각종 유기물 등의 불순물을 흡착, 제거하는 단계를 더욱 포함할 수 있다. 종래의 해양 심층수를 이용한 미네랄 워터의 제조방법에 있어서는, 각종 미네랄 성분의 함량을 조절하기 곤란하거나, 황산 이온, 염소 이온 등의 제거가 용이하지 않아, 미네랄 워터의 취식감이 저하되는 문제가 있었으나, 본 발명에 따른 미네랄 워터의 제조방법에 있어서는, 주요 미네랄 성분의 함량을 용이하게 조절할 수 있으며, 황산 이온, 염소 이온 등의 제거가 용이한 장점이 있다.

<15>

또한, 필요에 따라, 해수나 제1 역삼투막, 제1 농축기 또는 제2 농축기에서 제조된 농축수를 전기 투석하여 중간 제품을 얻고, 상기 중간 제품을 미네랄 워터나 공정의 중간단계인 제2 농축기에서 제조된 농축수에 혼합하여, 미네랄 워터나 농축수의 성분을 조정할 수도 있다. 또한, 필요에 따라, 상기 미네랄 워터를 여과하여 부유 불순물을 제거하거나, 미네랄 워터를 살균하여 최종 제품을 제조할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 미네랄 워터의 제조방법에 있어서, 해양 심층수는 부유물질을 제거하기 위한, 여과 등의 전처리 공정을 거친 후 사용될 수 있다. 상기 전처리 공정은, 역삼투 여과(Reverse osmosis filtration)시, 막 막힘(fouling) 현상을 야기시킬 수 있는 불순물을 제거하기 위한 것으로서, 통상적인 정밀여과(Micro-filter) 또는 한외여과(Ultra-filter)에 의하여 수행될 수 있다.