(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
C01B 13/02 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0110757
(43) 공개일자 2006년10월25일

(21) 출원번호 10-2006-0029306
(22) 출원일자 2006년03월31일

(30) 우선권주장 1020050032424 2005년04월19일 대한민국(KR)

(71) 출원인 주식회사 씨앤케이
경상남도 진주시 가좌동 900번지

(72) 발명자 조재경
경상남도 진주시 신안동 신안주공1차아파트 108동 501호
박재학
경남 진주시 신안동 705-1, 신안3차주공아파트 305-303

(74) 대리인 특허법인태평양

심사청구 : 있음

(54) 과산화수소 분해기 및 이것을 이용한 산소발생기

요약

본 발명은 내부에 과산화수소 분해 촉진용 금속제 충전재가 충전되고 히터가 구비된 과산화수소 분해기, 및 이를 이용한 산소발생기를 제공한다.

본 발명의 산소발생기는 충전재의 교체 없이도 과산화수소의 완전분해가 가능하고 간단한 장치 구성으로 다량의 고순도 산소를 장시간 안정적으로 발생시킬 수 있으며 산소의 발생량을 용이하게 제어할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 산소발생기의 구체예의 주요부분을 나타내는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 구체예에 따른 과산화수소 분해기의 주요부분을 나타내는 개략도이다.

<도면 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 산소발생기 16 역류방지부재

11 과산화수소수 17 산소 기포

12 과산화수소수 저장조 18 분리조

13A~13B 액체펌프 19 가습부

14 분해기 20 제1필터

15 냉각장치 21 제2필터

31 주입관 35 반응관 마개

32 히터 36 연결관

33 충전재 37 배출관

34 반응관

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 과산화수소수를 산소와 수증기로 분해하는 과산화수소 분해기, 및 이를 이용하여 산소를 발생시키는 산소발생기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내부에 과산화수소 분해 촉진용 금속제 충전재가 충전되고 히터가 설치된 과산화수소 분해기를 이용하여 과산화수소수를 산소기체와 수증기로 분해하고 생성된 산소기체를 수증기와 분리하여 배출하는 산소발생기에 관한 것이다.

최근 대기 오염이 심해지고, 냉난방기의 보급에 따라 밀폐된 공간에서 주거하는 시간이 많아졌으며, 건강에 대한 관심이 증가함에 따라, 산소발생기가 주목을 받고 있다. 이러한 산소발생기에 적용할 수 있는 종래의 산소 발생방법으로는 1) 공기 중의 산소 기체에 대한 투과율이 그 외의 기체에 대한 투과율보다 높은 산소부화막 등의 얇은 막을 이용하여 통상의 공기에 비해 산소 농도가 높은 공기를 공급하는 방법, 2) 공기 중의 산소 이외의 가스에 대한 선택적 흡착성이 높은 제올라이트 등의 흡착제를 이용하여 통상의 공기에 비해 산소 농도가 높은 공기를 공급하는 방법, 3) 과산화수소 부가물을 주성분으로 하는 액체에 심지를 설치하고 모세관 현상을 이용하여 심지의 상부로 상기 액체를 공급하여 가열 증발시키면서 화학적으로 분해하여 산소를 발생시키는 방법, 4) 과산화수소 부가물과 효소 등을 주성분으로 하는 고체 분말을 물과 혼합할 때 일어나는 화학반응을 이용하여 산소를 발생시키는 방법 등이 주류를 이루고 있고, 이외에도 5) 통상적인 가열수단에 의한 열을 이용하여 과산화수소를 고온(100~300℃)에서 분해하는 방법 또는 6) 촉매를 이용하여 과산화수소를 분해하는 방법 등이 공지되어 있다.

상기의 방법들 중에서 상기 1) 또는 2)의 방법은 공기 중에 포함되어 있는 산소를 농축하는 방법으로서, 엄밀한 의미에서는 산소발생방법이 아닌 산소농축방법이며, 산소 함량이 낮은 기체가 부산물로서 생성되므로 이것을 배출하기 위한 실외기의 설치가 필요할 뿐 아니라 인체에 유익하지 않은 부산물 기체를 실외로 배출하는데 따르는 2차 공해 또는 소음이 발생될 우려가 있고, 90% 이상의 고농도 산소를 발생시키기 어렵다는 문제점이 있다. 상기 3) 또는 4)의 방법은 산소를 자체적으로 발생시키는 방법이므로, 상기의 2차 공해의 문제는 없으나, 3)의 경우는 산소의 발생량이 미미하여 적용에 한계가 있다는 문제점이 있고, 특히 4)의 방법은 산소 발생 지속 시간이 수 분 정도로 짧아서 지속적으로 산소를 발생시킬 수 없다는 문제점이 있다. 또한, 상기 5)의 방법은 과산화수소의 분해 효율이 낮아서 미분해 상태인 대부분의 과산화수소가 외부로 배출되는 경우 과산화수소의 자극적인 냄새의 독성 성분으로 인하여 인체에 유해하다는 문제점이 있다. 상기 6)의 방법에서는, 활성이 강력한 촉매(예를 들면, 이산화망간 등)를 사용하면 과산화수소는 단시간에 폭발적으로 분해되어 버리고, 활성이 약한 촉매(예를 들면, 숯 및 활성탄 등)를 사용하면 과산화수소의 분해반응이 매우 미약하게 진행되므로, 어느 경우에나 소정의 산소발생량을 장시간 일정하게 유지할 수 없다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 미분해 과산화수소 가스가 함유되지 않은 다량의 고순도 산소를 장시간 안정적으로 발생시킬 수 있고 산소의 발생량을 용이하게 제어할 수 있는 과산화수소 분해기를 개발하고 이것을 이용하여 폐액 발생이 없고 필요에 따라 가습 기능도 부가될 수 있으며 소형의 간단한 구성을 갖는 저렴한 산소발생기를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명자는 상기 과제를 해결하기 위하여 광범위한 연구를 거듭한 결과, 내부에 과산화수소 분해를 촉진하기 위한 금속제 충전재와 히터의 활성을 이용한 과산화수소 분해기, 및 이것을 포함하는 산소발생기에 의하여 소형의 간단한 장치 구성으로 다량의 고순도 산소를 장시간 안정적으로 발생시킬 수 있고 산소의 발생량을 용이하게 제어할 수 있으며, 나아가 상기 냉각된 물을 무화시킴으로써 폐액 발생이 없이 가습 성능을 발휘할 수 있다는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하였다.

즉, 본 발명은 내부에 과산화수소 분해 촉진용 망상의 금속제 충전재가 충전되고 히터가 구비되어서, 공급된 과산화수소수를 산소기체와 수증기로 분해하는 과산화수소 분해기를 제공한다.

본 발명의 과산화수소 분해기에서는 과산화수소수를 산소발생용 원료용액으로 사용하고, 히터가 구비되고 내부에 과산화수소 분해 촉진용 금속제 충전재가 충전된 분해기에 과산화수소수를 소량씩 이송하며, 분해기에서 열 및 충전재 활성의 상승효과에 의해 과산화수소를 산소 기체와 수증기로 분해한다. 이 과정에서 일어나는 과산화수소 분해의 화학 반응식은 하기 식 (1)과 같다.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2 \quad (1)$$

본 발명의 과산화수소 분해기에 사용되는 충전재로서는 과산화수소에 의해 산화되지 않는 특성을 가지는 것이 바람직하다. 은, 니켈, 코발트 또는 백금과 같이 과산화수소에 의해 산화되는 재질의 충전재의 경우, 과산화수소 분해시 충전재 성분의 산화물이 생성되어 충전재의 과산화수소 분해 촉진 활성을 방해하여서 산소의 지속적인 발생을 어렵게 한다.

충전재의 재질에 있어서, 과산화수소 분해기 내의 보다 원활한 열전달에 의해서 과산화수소 분해 반응을 촉진시킬 수 있다는 점에서 공기보다 열전도도가 높은 특성을 가지는 충전재가 바람직하다.

과산화수소에 의해 산화되지 않고 열전도도가 공기(0.026 W/mK, 이하 298K)보다 높은 특성을 가지는 상기 충전재의 예로서는, SUS 304, 304L, 316 및 316L 등의 스텐레스강(16 W/mK), 알루미늄(237 W/mK), 탄탈(57.5 W/mK) 및 지르코늄(22.6 W/mK) 등의 금속을 들 수 있다.

충전재의 형태로서는 발포 형태 또는 미세한 볼 형태 등의 일반적으로 비표면적이 큰 형태를 고려할 수 있지만, 열 및 충전재 활성의 상승효과를 극대화시키기 위해서는 망상의 형태를 가지는 것이 바람직하고, 1000~2000 메쉬 크기를 갖는 망상의 형태가 보다 바람직하다.

히터는 과산화수소 분해 반응을 촉진시킬 수 있을 정도의 고온을 제공하는 것이라면 그 형태 및 설치 위치가 특별히 한정되지 않는다.

히터의 설정 온도는 200~300℃인 것이 바람직하다. 200℃보다 낮게 설정하면 과산화수소의 분해율이 감소되며, 300℃보다 높게 설정하면 추가적인 분해율의 향상은 없고 발생되는 수증기의 온도가 과도하게 상승되어 분해기에 인접한 부재에서 온도를 불필요하게 상승시키거나 소음을 발생시킬 우려가 있다.

본 발명은 과산화수소수로부터 산소기체를 발생시키는 산소발생기로서, 과산화수소수 저장조 상기 과산화수소수 저장조에 연결되며, 공급된 과산화수소를 산소기체와 수증기로 분해하기 위한 과산화수소 분해기 상기 분해기에 연결되며, 배출되는 수증기를 산소기체와 분리하기 위한 분리조를 포함하는 것을 특징으로 하는 산소발생기를 제공한다.

분해기로부터 배출되는 수증기는 소정량의 물이 채워져 있는 분리조에서 액화되며, 분해기로터 배출된 산소기체는 기포의 형태로 분리조의 물을 통과하여서 기-액 분리된다. 여기서, 산소기체가 기-액 분리되는 분리조의 수온이 물의 비등점 이상으로 과다하게 높아지면 물이 끓는 소리로 인한 소음 발생이 문제되므로, 과산화수소 분해기와 분리조 사이에 수증기(또는 물)를 냉각시키기 위한 별도의 냉각장치가 설치될 수 있다.

또한, 본 발명의 산소발생기는 히터온도를 낮게 설정하는 등의 원인으로 과산화수소의 완전분해가 이루어지지 않는 경우를 대비하여 분리조 배출구 쪽에 미분해 과산화수소를 분해하기 위한 과산화수소 분해기를 더 구비할 수도 있다.

그 외에, 산소발생기의 구동을 중단하는 경우에 분해기 내부의 온도가 감소됨에 따라 기체의 수축으로 분리조 내부의 물이 과산화수소 분해기로 역류할 가능성을 차단하기 위해서, 분리조 입구에 저수통과 같은 역류방지부재가 설치될 수 있다.

또한, 본 발명의 산소발생기는 상기 분리조로부터 배출된 산소기체에 혼입될 수 있는 이물질을 거르기 위한 제1필터 또는 상기 분리조로부터 배출된 물에 혼입될 수 있는 이물질을 거르기 위한 제2필터를 더 포함할 수 있다.

상기 제1필터 및 제2필터는 산소기체 및 수증기에 포함될 수 있는 유·무기물을 제거할 수 있기만 하면 특별히 한정되지 않고, 그 예로서는 마이크로필터, 한외여과필터 및 역삼투필터 등의 멤브레인필터, 카본필터, 및 침전필터 등을 포함한다.

또한, 본 발명의 산소발생기는 분리조에서 분리된 물을 가열 또는 초음파 진동 등을 이용하여 무화시켜서 수증기를 배출시키는 가습부를 더 포함할 수 있다. 이로써, 산소발생기능과 함께 가습기능을 동시에 수행할 수 있다.

본 발명의 과산화수소 분해기 또는 이것을 이용한 산소발생기의 산소발생 효율이 양호한 이유에 대하여 정확한 메커니즘은 규명되지는 않았으나, 과산화수소에 의해 반응(산화)하지 않고 비표면적이 큰 소정의 형태를 가지며 공기보다 열전도도가 높은 특성을 가지는 금속제 충전재와 히터의 상승작용에 의해 분해기 내의 열전도를 증가시켜서 과산화수소의 분해 반응을 촉진하기 때문인 것으로 추측된다. 즉, 상기 충전재 또는 히터 만을 구비한 분해기에 의해서는 지속적으로 소정량의 산소 발생을 기대하기 어려웠지만, 특정한 재질 및 형상을 갖는 충전재와 히터를 모두 구비한 본 발명의 과산화수소 분해기는 다량의 고순도 산소 기체를 장시간 안정적으로 발생시킬 수 있는 것이다.

이하에서는, 본 발명에 따른 과산화수소 분해기를 이용한 산소발생기의 적합한 구체예에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 이하에 기재된 구체예는 본 발명의 예시적으로 설명하는 것일 뿐이므로, 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 과산화수소 분해기를 이용한 산소발생기의 구체예의 주요부분을 나타내는 개략도이다.

본 발명의 구체예에 따른 산소발생기(10)는 과산화수소수(11)를 저장하기 위한 과산화수소수 저장조(12); 과산화수소수(11)를 이송하여 공급하기 위한 액체 펌프(13A); 이송된 과산화수소수를 통과시키면서 내부에 충전된 충전재 및 히터의 활성에 의하여 과산화수소를 산소기체 및 수증기로 분해하는 분해기(14); 분해기로부터 배출된 수증기를 냉각시키기 위한 냉각장치(15); 분리조 내부의 물의 역류를 방지하는 역류방지부재(16); 내부에 채워진 물에 의해 상기 수증기를 물로 냉각시켜서 산소기체(17)와 기-액 분리하는 분리조(18); 및 상기 분리조를 통과한 물을 무화시키기 위한 가습부(19)를 포함한다. 상기 가습부(19)의 내부에는 상기 물을 무화시키는 초음파 진동자 또는 히터가 설치될 수 있다.

도 2는 본 발명의 과산화수소 분해기의 구체예의 주요부분을 나타내는 개략도이다.

본 발명의 실시예에 따른 산소발생기(10)의 분해기(14)는 과산화수소수의 주입관(31); 주입된 과산화수소수를 외부에 설치된 히터(32)와 내부에 충전된 충전재(33)에 의하여 산소기체와 수증기로 분해하는 반응관(34); 반응관을 밀폐하기 위한 반응관 마개(35); 반응관들을 연결하기 위한 연결관(36); 및 분해되어 나오는 상기 산소기체와 수증기가 배출되는 배출관(37)을 포함한다. 상기 도 2의 분해기는 다수의 반응관이 직렬로 연결된 구성을 갖지만, 본 발명의 분해기(14)는, 이에 한정되지 않고, 하나 이상의 반응관이 직렬 또는 병렬로 구성된 구성을 가져도 된다.

본 발명의 산소발생기의 실시형태에 관하여는 특별히 한정되지 않고, 예컨대 고정식 또는 이동식 산소발생기로서 제작해도 되고, 동전이나 카드 등을 이용한 무인판매기의 형태로도 제작할 수 있다.

또한, 가습부를 구비한 본 발명의 산소발생기의 과산화수소수 저장조에 과산화수소 대신에 증류수를 공급하는 경우에는 일반 가습기로서 사용할 수도 있다.

본 발명을 하기 실시예에 의하여 상세히 설명하지만, 본 발명의 범위가 여기에 한정되지는 않는다.

실시예 1~21

외부에 히터가 장착되고 내부에 금속성의 망상 충전재(규격: 1700 메쉬, 재질: 스텐레스강(SUS304), 알루미늄, 탄탈 및 지르코늄), 발포 충전재(재질: 알루미늄), 및 미세한 볼 충전재(직경: 3㎜, 재질: 지르코니아 및 알루미나)가 충전된 과산화수소 분해기를 이용하여 도 1의 장치와 유사한 산소발생기를 제작하였다. 과산화수소수 용액(35%)을 제조하여 과산화수소수 저장조(12)에 채우고, 액체펌프(13A)를 작동시켜 과산화수소수(11)를 호스를 통하여 1㎖/분의 유량으로 25 ㎜×25 ㎜×105 ㎜ 규격의 스텐레스제 분해기(14)에 공급하면서 220℃ 및 270℃로 설정된 히터(32) 및 충전재(33)의 활성에 의하여 산소기체와 수증기로 분해시켰다. 발생되는 산소기체와 수증기는 분리조(18)를 통과하면서 기-액 분리되고, 산소기체는 내부에 카본이 충전된 제1필터(20)로 이물질을 거른 후 배출시켰고, 냉각된 물은 내부에 카본이 충전된 제2필터(21)로 이물질이 걸러지고 가습부(19)로 이송된 후 무화되어 수증기의 형태로 외부로 배출시켰다. 이 때, 제1필터(20)를 통과하여 배출되는 산소기체의 양을 산소발생기 구동시간에 따라 수상포집법으로 측정하였고, 그 결과를 아래 표에 나타내었다.

[표 1]

구 분	충전재	히터온도 (℃)	산소발생량 (㎖/분)						발생기체
			5분	30분	60분	480분	840분	7일	
실시예 1	망상 SUS304	270	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 2	망상 알루미늄	〃	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 3	망상 탄탈	〃	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 4	망상 지르코늄	〃	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 5	발포 알루미늄	〃	92	92	92	92	92	92	
실시예 6	지르코니아 볼	〃	85	85	85	85	85	85	
실시예 7	알루미나 볼	〃	80	80	80	80	80	80	
실시예 8	망상 SUS304	220	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 9	망상 알루미늄	〃	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 10	망상 탄탈	〃	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 11	망상 지르코늄	〃	135	135	135	135	135	135	무취
실시예 12	발포 알루미늄	〃	92	92	92	92	92	92	
실시예 13	지르코니아 볼	〃	85	85	85	85	85	85	
실시예 14	알루미나 볼	〃	80	80	80	80	80	80	
실시예 15	망상 SUS304	180	65	65	65	65	65	65	
실시예 16	망상 알루미늄	〃	65	65	65	65	65	65	
실시예 17	망상 탄탈	〃	65	65	65	65	65	65	
실시예 18	망상 지르코늄	〃	65	65	65	65	65	65	
실시예 19	발포 알루미늄	〃	45	45	45	45	45	45	
실시예 20	지르코니아 볼	〃	42	42	42	42	42	42	
실시예 21	알루미나 볼	〃	40	40	40	40	40	40	

또한, 가스 질량분석기를 사용하여 발생된 기체의 분석을 수행한 결과, 발생된 기체의 약 97몰%는 산소 성분으로 나타났다. 그 결과를 아래 표에 나타내었다.

[표 2]

기체 성분	O_2	N_2	H_2O	CO_2	Ar	합계
함량(몰%)	96.54	2.81	0.41	0.21	0.03	100

전원을 인가하여 산소발생기를 구동한 지 약 10초 후 산소기포가 발생하기 시작하고 기포량은 서서히 증가하여 약 1분 후부터 정상치에 도달하여 7일 이상 경과하여도 일정하게 나타났다. 특히, 망상의 금속성 충전재를 충전하고 분해기를 200℃ 이상으로 가열한 실시예 1~4 및 8~11의 경우에는 산소발생량이 과산화수소 분해 반응식 및 이상기체방정식에 근

거한 이론적인 계산치(35중량% 과산화수소수 1㎖/분 당 산소기체 130㎖/분: 0℃, 1기압 기준)에 근사하게 나타났으며, 가습부(19)로부터 발생되는 수증기를 포집하여 냉각시켜서 측정한 pH가 7 정도의 중성으로 나타난 사실로부터도 과산화수소수(pH 4)가 산소 및 수증기로 완전히 분해된 것으로 추측된다. 또한, 과산화수소수의 공급량을 증가시키면 그에 비례하여 산소기체 발생량이 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

즉, 본 발명의 과산화수소 분해기 또는 이를 이용한 산소발생기를 이용하면 과산화수소 분해 촉진용 충전재의 교체 없이도 과산화수소의 완전분해가 가능하고 초기 몇 분 간 뿐만 아니라 수 일 동안 97% 이상의 다량의 고순도 산소기체를 지속적으로 얻을 수 있다.

비교예 1~4

실시예 1에 있어서, 과산화수소 분해기 내에 충전재를 충전하지 않고 히터온도를 상온(25℃), 180, 220 및 270℃로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여서 산소발생기를 구동하였다. 구동시간의 경과에 따라서 실시예 1과 마찬가지로 산소발생량을 측정하여 아래 표에 나타내었다.

[표 3]

구분	충전재	히터온도(℃)	산소발생량 (㎖/분)						발생기체
			5분	30분	60분	480분	840분	7일	
비교예 1	없음	25(상온)	0	0	0	0	0	0	심한 표백제 냄새
비교예 2	없음	180	25	26	25	25	25	25	〃
비교예 3	없음	220	40	45	46	45	45	45	〃
비교예 4	없음	270	35	41	42	42	42	42	〃

상기 표의 산소발생량의 수치들은 실시예의 수치보다 현저히 낮은 바, 단순히 분해기 가열에 의하여 과산화수소 분해를 촉진하여 산소발생량을 증가시키는 데에는 한계가 있음을 알 수 있다. 또한, 분해기에서 배출되는 기체에 표백성분 특유의 냄새가 검출되었는데, 이는 과산화수소의 불완전한 분해에 기인한 것으로 추측된다.

비교예 5~21

실시예 1~7에 있어서, 과산화수소 분해기 내의 충전재를 이산화망간 분말(또는 덩어리), 숯 분말(또는 덩어리), 활성탄 입자, 망상의 은(1700 메쉬), 니켈 덩어리, 코발트 덩어리, 백금 덩어리, 발포알루미늄, 지르코니아 볼(직경 3㎜) 알루미나 볼(직경 3㎜) 및 파쇄유리입자(평균직경 3㎜) 등의 충전재로 변경하거나 히터온도를 상온(25℃)으로 변경한 것 이외에는 실시예 1~7과 동일하게 하여서 산소발생기를 구동하였다. 구동시간의 경과에 따라서 상기 실시예와 마찬가지로 산소발생량을 측정하여 아래 표에 나타내었다.

여기서, 분말 형태의 충전재를 사용한 경우에는 구동시간이 경과함에 따라서 충전재 성분이 과산화수소 분해기로부터 분리조로 유출되는 경우가 관찰되었다. 분말 형태의 충전재의 유출을 방지하기 위해서 과산화수소 분해기와 분리조 사이에 필터를 설치하는 방안도 고려할 수 있으나, 유출된 분말이 필터의 세공을 막아서 산소기체와 수증기의 배출을 방해할 수 있다는 문제점이 있다.

[표 4]

	충전재	히터온도 (℃)	산소발생량 (㎖/분)						비고
			5분	30분	60분	480분	840분	7일	
비교예 5	이산화망간 분말	25(상온)	40	20*1	0*2	0	0	0	
비교예 6	이산화망간 덩어리	〃	90	90	60	0	0	0	
비교예 7	숯 분말	〃	46	30*1	0*2	0	0	0	
비교예 8	숯 덩어리	〃	1	1	0	0	0	0	
비교예 9	활성탄 입자	〃	60	130	132	0*2	0	0	
비교예 10	망상의 은	〃	50	130	130	132	0*2	0	*3
비교예 11	니켈 덩어리	〃	40	40	30	10	0	0	*3
비교예 12	코발트 덩어리	〃	30	30	20	10	0	0	*3
비교예 13	백금 덩어리	〃	80	80	60	40	0	0	*3
비교예 14	파쇄유리입자	〃	0	0	0	0	0	0	
비교예 15	망상 SUS304	〃	0	0	0	0	0	0	
비교예 16	망상 알루미늄	〃	0	0	0	0	0	0	
비교예 17	망상 탄탈	〃	0	0	0	0	0	0	
비교예 18	망상 지르코늄	〃	0	0	0	0	0	0	
비교예 19	발포알루미늄	〃	0	0	0	0	0	0	
비교예 20	지르코니아 볼	〃	0	0	0	0	0	0	
비교예 21	알루미나 볼	〃	0	0	0	0	0	0	

주) *1: 충전재 분말이 과산화수소 분해기로부터 분리조로 다량 유출됨.
*2: 충전재 분말이 과산화수소 분해기로부터 분리조로 소량 유출됨.
*3: 충전재 산화물 분말이 형성됨.

상기 표에서, 이산화망간, 숯 또는 활성탄 등의 종래에 공지된 과산화수소 분해 촉매(비교예 5~9), 및 은, 니켈, 코발트 또는 백금 등의 과산화수소에 산화되기 쉬운 금속(비교예 10~13)의 경우에는 초기에 반응이 종결되어 버리고, 스텐레스강, 알루미늄, 탄탈, 지르코늄, 알루미나 또는 지르코니아 등의 과산화수소에 산화되지 않는 금속이나 유리입자(비교예 14~21)의 경우에는 상온에서 과산화수소 분해 활성에 기여하지 않는다.

즉, 금속제 충전재 활성과 히터에 의한 가열이 동시에 존재하지 않는 비교예의 경우에는 실시예처럼 다량의 고순도 산소기체를 장시간 안정적으로 얻을 수 없다.

상기 비교실험에 있어서, 은, 니켈, 코발트 또는 백금과 같이 과산화수소수와 반응하는 금속을 충전하는 경우에는 산소발생기의 구동에 수반하여 충전재가 산화물 피막이 충전재 표면에 형성되어 과산화수소 분해 반응을 저해하는 문제점이 나타난다. 따라서, 일정량의 과산화수소수가 담겨진 1회용 배치 용기에 상기와 같은 금속성분의 충전재를 넣어서 단시간 산소를 발생시킬 수는 있으나, 과산화수소수를 연속적으로 주입시키며 산소를 일정량 지속적으로 발생시키기는 곤란하다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 과산화수소 분해 촉진용 충전재의 교체 없이도 과산화수소의 완전분해가 가능하고 고순도의 산소를 장시간 지속적으로 발생시킬 수 있고 산소의 발생량을 용이하게 제어할 수 있으며 폐액 발생이 없고 가습 기능이 부가되고 소형의 간단한 구성을 갖는 저렴한 산소발생기를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

과산화수소수를 산소기체와 수증기로 분해하는 과산화수소 분해기에 있어서, 내부에 과산화수소 분해용 금속제 충전재가 충전되고 히터가 구비된 것을 특징으로 하는 과산화수소 분해기.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 금속제 충전재는 과산화수소에 의해 산화되지 않으며 망상의 형태인 것을 특징으로 하는 과산화수소 분해기.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 금속성 충전재는 스텐레스강, 알루미늄, 탄탈 및 지르코늄으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 과산화수소 분해기.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 히터에 의해 200℃~300℃로 가열되는 것을 특징으로 하는 과산화수소 분해기.

청구항 5.

과산화수소수로부터 산소기체를 발생시키는 산소발생기에 있어서, 과산화수소수 저장조 상기 과산화수소수 저장조에 연결되며, 공급된 과산화수소수를 산소기체와 수증기로 분해하기 위한 제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항의 과산화수소 분해기 상기 분해기에 연결되며, 배출되는 수증기를 산소기체와 분리하기 위한 분리조를 포함하는 것을 특징으로 하는 산소발생기.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 분리조는 배출된 수증기로부터 액화된 물과 산소기체를 기-액 분리하는 것을 특징으로 하는 산소발생기.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 과산화수소 분해기 및 분리조 사이에 수증기 냉각용 냉각조를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소발생기.

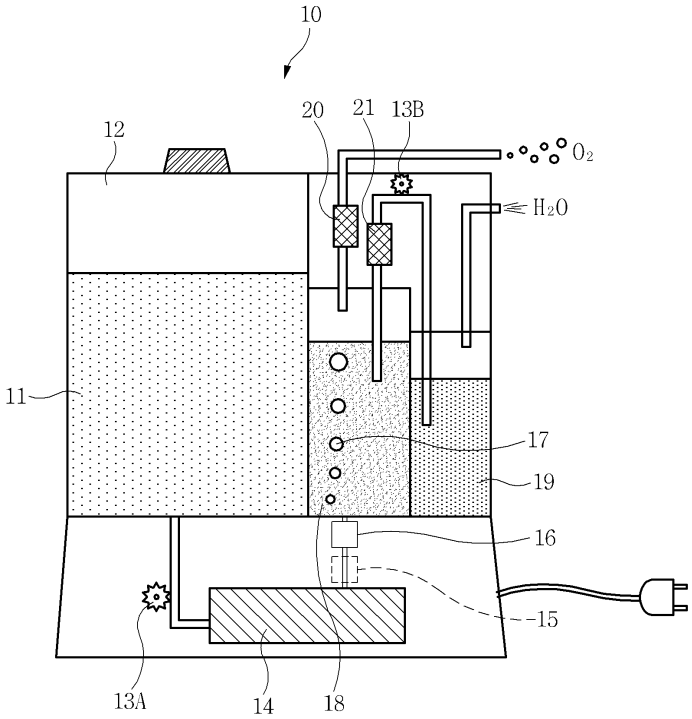
청구항 8.

제 5항에 있어서,

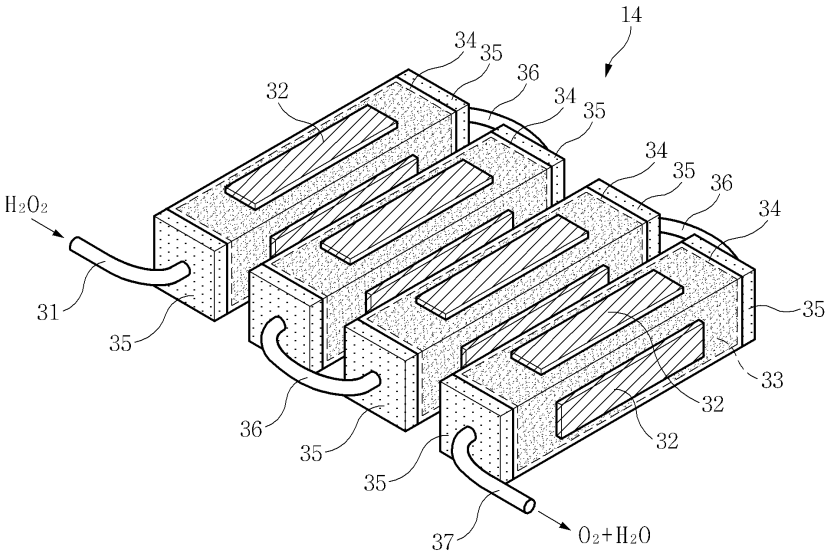
상기 분리조로부터 배출되는 물을 기화시키기 위한 가습부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소발생기.

도면

도면1


10
12
20
21
13B
O_2
H_2O
11
17
19
16
15
13A
14
18

도면2


14
34
35
36
32
H_2O_2
31
33
37
O_2+H_2O