

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
 G21F 9/30

(45) 공고일자 1990년06월20일
 (11) 공고번호 특 1990-0004292

(21) 출원번호	특 1983-0005830	(65) 공개번호	특 1984-0007053
(22) 출원일자	1983년 12월 09일	(43) 공개일자	1984년 12월 04일

(30) 우선권주장	82-215577 1982년 12월 10일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시기이사 히다찌 세아사꾸쇼 미다 가쓰시게 일본국 도오교오도 지요다구 간다 스루가다이 4죠메 6반지

(72) 발명자	가와무라 후미오 일본국 이바라기켄 히다찌시 히가시다가죠 3-14-D 401 마쓰다 마사미 일본국 이바라기켄 히다찌시 야유가와죠 6-12-1 아오야마 요시유키 일본국 이바라기켄 히다찌시 야유가와죠 6-12-1 지노 고오이찌 일본국 이바라기켄 히다찌시 나까나루사와 2-26-3 미즈모도 마모루 일본국 이바라기켄 히다찌시 모리야마죠 3-17-2-502
(74) 대리인	김서일

심사관 : 정용식 (책자공보 제 1909호)

(54) 방사성폐수지의 처리방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

방사성폐수지의 처리방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 이온교환수지의 골격도.

제 2 도는 이온교환수지의 열중량 분석결과를 도시한 그래프.

제 3 도는 본원 발명의 일실시예를 도시한 계통도.

제 4 도는 이온교환수지의 열분해 특성그래프.

[발명의 상세한 설명]

본원 발명은 원자력발전소로부터 발생하는 사용이 끝난 방사성 이온교환수지의 처리방법에 관한 것이며, 특히 열분해에 의해 용량을 감소시키는 동시에 안정된 무기화합물로 하는 처리방법에 관한 것이다.

원자력발전소 등의 운전에 따라 여러가지 방사성 물질을 함유한 폐액이 발생하며, 이들 폐액은 이온교환수치를 사용해서 처리되는 일이 많다. 이때에 발생하는 사용이 끝난 수지의 처리가 원자력발전소의 운전상의 과제로 되어 있다. 예를 들면 비등수형(沸鷺水型)원자력발전소에 있어서는 발생하는 방사성 폐기물량의 대부분이 사용이 끝난 이온교환수지로 차지하고 있다.

종래, 이 사용이 끝난 이온교환수지는 시멘트 또는 아스팔트 등의 고화제(固化劑)와 혼합해서 드럼통속에 고화되어, 시설내에 저장보관되어 있다. 그러나, 이들 방사성 폐기물의 양은 매년 증가하는 경향에 있으며, 그 보관장소의 확보 및 보관중의 안전성의 확보가 중요한 문제로 되어 있다. 따라서, 사용이 끝난 폐수지를 고화처리할 때에는 용량을 가능한한 적게하는데 큰 관심을 기울여 왔다.

예를 들면, 방사성 폐이온교환수지의 감용(減容)처리방법으로서 산분해에 의한 방법이 제안되어 있다. 산분해법의 하나로서 HEDL법(Hanford Engineering Development Laboratory법)이라는 것으로, 150~300°C의 온도로 농황산(97중량% 정도)와 질산(60중량%정도)을 사용해서 수지를 산분해하는 방법이 있다.

산분해법의 다른 하나로서는 일본국 특개소 53(1978)-88500호 공보에 개시되어 있는 바와 같이 농황산과 과산화수소(30% 정도)를 사용해서 수지를 산분해하는 방법이 있다. 그러나, 이를 산분해에 의한 방법에는 수지를 용해해서 분해하고, 그 분해액을 증발농축하므로 감용비(減容比)를 크게 취할 수 있으나, 강산성액의 취급, 농축된 강산성액에 의한 장치의 부식, 회수된 농축액의 고화기술등의 미확립등의 많은 곤란한 문제점이 있다.

따라서, 일본국 특개소 57(1982)-1446호 공보에 개시되어 있는 바와같이, 강산의 사용을 피하고 철촉매의 존재하에서 과산화수소를 사용해서 폐수지를 분해하는 방법이 제안되어 있다. 그러나, 이 방법은 대량의 과산화수소를 필요로하기 때문에 과산화수소가 고가인 것을 고려하면 코스트가 높아지는 동시에, 분해 자체가 불충분하며, 유기물채로 분해되지 않고 잔류한다는 문제가 있다.

그리고, 다른 방법으로서 일본국 특개소 57(1982)-12400호 공보에 개시된 바와 같이, 폐수지를 유동상(流動床)을 사용해서 연소하는 방법이 제안되어 있으나, 이 방법으로는 대량의 배기가스를 발생시키며, 그 배기가스를 처리하지 않으면 안되는 문제가 있다.

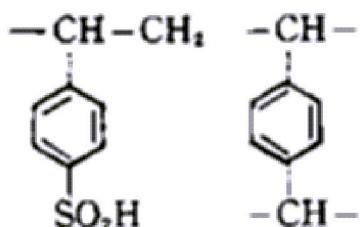
본원 발명의 목적은 상기 문제점을 제거하는 동시에, 사용이 끝난 방사성 폐수지를 가열분해하는 처리방법에 있어서, 폐수지의 용적을 적게하고, 또한 분해시에 발생하는 배기가스를 선택적으로 처리할 수 있는 방사성 폐수지의 처리방법을 제공하는데 있다.

본원 발명에 의한 방법은 다음 식견에 근거하는 것으로 다음에 그 기본원리를 설명한다.

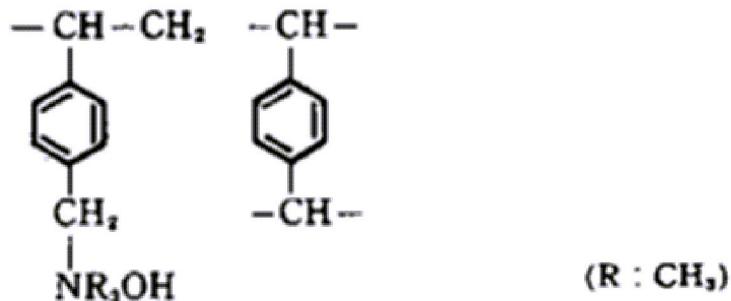
이온교환수지는 스티렌과 디비닐벤젠(D.V.B.)의 공중합체를 기체로 하고, 이것에 이온교환기를 결합시킨 구조를 가진 방향족계 유기고분자화합물이다. 이 이온교환기로서, 양 이온교환수지의 경우에는 술폰산기이며, 음이온 교환수지의 경우에는 4급 암모늄기이다. 본원 발명에서는 상기 공중합체로 이루어진 수지 분체내의 성분간의 결합에너지에 비해, 이온교환기와 수지분체간의 결합에너지가 매우 작은 것에 착안하여, 제 1단계로서 저온에서 이온교환수지를 수지분체로 부터 선택적으로 열분해하고, 그 다음에 제 2단계로서 고온에서 즉 이온교환기를 분해시키는 온도보다 높은 온도에서 수지분체를 열분해 한다. 이에 따라, 열분해시에 발생하는 분해가스를 2단계로 분리하고, 신중한 배기가스처리를 필요로하는 질소산화물가스(NO_x)와 유황산화물가스(SO_x)를 제 1단계의 저온열분해에서만 발생시키고, 특별한 배기가스처리를 거의 필요로하지 않는 수소가스(H_2), 일산화탄소가스(CO), 이산화탄소가스(CO_2)등을 제 2 단계의 고온열분해에 있어서 발생시킨다. 이와 같은 처리를 행함으로써, 모든 열분해처리를 동시에 행해서 모든 배기가스가 혼합되어 있는 경우에 비해 처리가 필요한 배기가스량이 결과적으로 대폭적으로 저감되는 동시에, 폐수지용적을 감용하고, 또한 잔사를 안정된 무기화합물로 할수 있다.

다음에, 본원 발명의 방법 및 그 실험결과에 대하여 설명한다.

양이온교환수지는 스티렌($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2=\text{CH}_2$)과 디비닐벤젠($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_3-\text{CH}_2=\text{CH}_2$)와의 공중합체를 고분자기체로 하고, 이에 이온교환기인 술폰산기(SO_3H)를 결합시킨 가교구조를 갖고, 또한 입체구조를 가지며, 다음과 같은 구조식으로 표시된다. 또한, 분자식은 $(\text{C}_{16}\text{H}_{15}\text{O}_3\text{S})_n$ 으로 표시된다.



한편, 음이온교환수지는 양이온교환수지와 같은 고분자기체에 이온교환기인 4급 암모늄기(NR_3OH)를 결합시킨 것으로, 다음과 같은 구조식으로 표시된다. 또한, 분자식은 $(\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_3\text{N})_n$ 으로 표시된다.



다음에, 이온교환수지의 각 성분간의 결합부의 결합에너지를 설명한다. 제 1 도는 양이온교환수지의 골격구조를 나타낸 것이며, 음이온교환수지의 경우에도 기본적으로 같으며, 이온교환기가 다를 뿐이다. 제 1 도에 있어서, 각 성분간의 각 결합부분 1, 2, 3, 4의 결합에너지를 제 1 표에 나타낸다.

[표 1]

결합 부분	구 조		결합에너지* (kJ/몰)
1	이온교환기	4급 암모늄기(음이온수지)	246
		술포산기(양이온수지)	260
2, 3	고분자기체	직쇄부분	330~370
		벤젠환부분	480

* 인용근거 : 대유기화학 별권 2, 아사꾸라서점 소화 38(1963)년 출간 고다께 무니오 편저

이온교환수지의 열분해를 행한 경우, 결합에너지가 가장 작은 이온교환기가 먼저 분해되고, 다음에 고분자기체의 연쇄부분이 최후로 벤젠환부분이 분해된다.

다음에, 제 2 도에 시차열천평(示差熱天秤)을 사용해서 이온교환수지의 열중량분석(TGA)을 행한 결과를 도시한다. 제 2 도에 있어서, 70°C~110°C에서 발생하는 물의 증발에 수반되는 중량감소는 표시되어 있지 않다. 실선은 음이온교환수지의 열중량변화를 표시하며, 파선은 양이온교환수지의 그것을 표시한다. 또한, 제 2 도에 도시하는 각 결합부분의 분해온도를 제 2 표에 나타낸다.

[표 2]

구 조	분해온도(°C)	
이온교환기	4급 암모늄기(음이온수지)	130~190
	술포산기(양이온수지)	200~300
고분자기체	직쇄부분	350~400
	벤젠환부분	380~480

제 2 표에 의하면 음이온교환수지에서는 먼저 이온교환기인 4급 암모늄기가 130~190°C로 분해하고, 350°C 이상에서 직쇄부분이, 380°C 이상에서 벤젠환부분이 분해된다. 또한, 양이온교환수지에서는 200~300°C에서 이온교환기인 술포산기가 분해한 후, 직쇄부분, 벤젠환부분이 음이온수지와 같이 분해된다.

이상의 결과에서, 먼저 제 1단계로서 350°C 이하에서 저온열분해 하므로써 이온교환수지의 이온교환기만을 선택적으로 분해하고, 또한 이온교환기에만 함유되는 질소, 유황은 이 단계에서 질소화합물(NO_x, NH₃ 등), 황화물(SO_x, H₂S 등)로서 발생시켜서 처리를 한다. 그후, 제 2단계로서, 350°C 이상에서 고온열분해를 행하고, 탄소와 수소로 구성되는 고분자기체를 완전히 분해함으로써 잔사는 수% 즉 3~10%이하가 된다. 이 때에 발생하는 배기가스는 CO₂, CO, H₂ 등이므로 특별한 배기가스 처리는 거의 불필요하다.

이와같이, 저온열분해와 고온열분해를 복수단계로 나누어 이온교환수지를 분해시킴으로써 350°C 이상 즉 350~1000°C의 고온도로 1단계에서 열분해하는 경우에 비해 배기가스 처리가 매우 용이해진다. 즉, 1단계에서 고온열분해한 경우는 이온교환수지(양이온교환수지와 음이온교환수지를 2 : 1로 혼합한 것) 1kg에 대해 배기가스가 1.42m³ 발생하고, 이들중에 겨우 5%정도의 유황산화물, 질소산화물(양자 합해서 0.074m³)이 포함된다. 한편, 2단계 열분해의 경우에는 300°C 이하에서 저온열분해하고, 그다음 350°C 이상에서 고온열분해하므로, 제 1단계의 저온열분해에서만 0.074m³의 유황산화물, 질소산화물이 발생하고, 제 2 단계의 고온열분해에서는 이러한 것들은 발생하지 않고 CO₂ 등이 1.34m³ 발생한다. 대기중에의 방출이 규제되어 있으며, 탈황, 탈질 등의 배기가스 처리가 필요한 유황산화물, 질소산화물이 제 1단계의 저온열분해에서만 소량 발생하므로, 처리할 배기가스는 0.074m³로 된다. 한편, 1단계에서 분해할 경우는 겨우 0.074m³(5%)

함유되는 이들 배기가스를 처리하기 위해 다른 많은 가스와 함께 1.42m^3 의 배기가스를 처리하게 되며, 필연적으로 배기가스처리 설비가 대규모가 된다 즉, 본원 발명의 2단계 열분해를 행함으로써 주의깊은 배기가스처리를 필요로하는 배기가스량을 약 1/20로 저감시킬 수 있게된다.

그리고, 저온열분해시에 발생하는 유황산화물(SO_x)을 포집하는 포집제(捕集劑)를 첨가함으로써, 저온열분해시에 발생하는 배기가스의 2/3로 차지하는 SO_x 를 포집할 수 있으며, 주의깊은 처리를 필요로하는 배기가스량을 약 0.025m^3 즉 전체배기가스량의 1/90로 저감시킬 수 있다. 포집제로서는 산화망간(MnO_3), 산화니켈(NiO)등의 천이금속의 산화물이나 칼슘염이 유효하다. 코스트 및 성능을 고려하면 산화칼슘(CaO)이 바람직하지만, 이들 혼합물도 유효하다.

[실시예 1]

다음에, 본원 발명을 제 3 도에 도시한 실시예에 따라 상세히 설명한다. 본 실시예는 비등수형 원자로의 복수(復水)정화기로부터 발생하는 이온교환수지를 열분해에 의해 감용처리하는 것이다. 제 3 도는 본원 발명실시창치의 일예를 도시한 것이다. 폐수지는 복수탈염기로부터 역세(逆洗)조작에 의해 폐기되므로 슬러리상태로 되어 있다. 폐수지슬러리가 슬러리수송관(5)을 통하여 슬러리탱크(6)에 공급된다. 슬러리탱크(6)내의 폐수지의 소정량을 반응용기(7)내에 공급하고, 불활성가스(예를들면 질소가)분위기에서 히터(8)에 의해 350°C 로 가열하고, 폐수지의 열분해를 행한다. 폐수지는 열분해에 의해 이온교환기만이 분해하고, 유황산화물(SO_x), 유황화합물(H_2S 등), 질소산화물(NO_x), 질소화합물(NH_3 등)이 가스상태로 발생한다. 이들 배기가스는 알칼리 스크러버(scrubber)(9)로 수산화나트륨수용액(10)에 의해 제거되어 나트륨염의 수용액(11)이 된다. 이들은 원자력발전소내의 화학폐액처리 공정에 의해 처리가능하다. 또한 폐수지에 함유되는 수분은 수증기로서 발생하지만, 콘덴서(12)에 의해 응축시키고, 제어용수(13)로 한다. 알칼리 스크러버(9)로 처리된 후의 배기가스(주로 불활성가스)는 필터(14)를 통한 다음 배기한다. 반응용기(7)에서 저온열분해가 종료된 폐수지(고분자기체만)을 반응용기(15)에 이송하고, 히터(16)에 의해 350°C 이상으로 예를들면 600°C 까지 가열하고, 열분해를 행한다. 폐수지는 고온열분해에 의해 미분해의 고분자기체가 분해하고, 안정된 무기잔사만으로 되고, 저장, 보관에 대해서 매우 안정된 물질이 된다.

분해에 의해 이산화탄소(CO_2), 일산화탄소(CO), 수소(H_2), 탄화수소(CH_4 등)이 발생한다. 이들 배기가스는 필터(17)를 통한후, 플레어스택(flare stack)(18)에서 연소시키고, CO_2 또는 수증기(H_2O)등의 가스(19)로서 배출한다. 분해후의 잔사는 주로 실리카(SiO_2), 크러드(crust)(주로 산화철)로 이루어진다. 그리고, 방사성성분은 산화물 또는 황화물로서 잔사로 남는다.

그리고, 이 잔사는 탱크(20)에 저장된다. 이것은 드럼통등에 충전되어 최종적으로는, 시멘트, 플라스틱등의 고화제에 의한 고화가 행해진다. 또한, 반응용기(7)에 있어서 분해를 행할때에, 불활성가스 분위기 대신 공기분위기라도 무방하다.

그리고, 제 3 도에 있어서 탱크(21)로부터 SO_x 포집제로서 CaO 를 첨가해서, 발생하는 SO_x 를 CaSO_4 로 해서 분해잔사내에 포집할 수도 있다. 이경우, 배기가스량은 감소하지만 잔사량은 약간 증가된다.

그리고, 반응용기(15)에 있어서 분해를 행할때, 분해율을 향상시키기 위해 수증기, 공기, 산소가스 등의 산화제(22)를 첨가하는 것이 바람직하다.

제 4 도에 산화제를 첨가한 경우의 효과를 도시한다. 그라프에 있어서, 350°C 이상의 고온열분해에 있어서 산화제를 첨가하지 않은 질소분위기의 경우(곡선 A로 표시)에는 1000°C 까지 가열해도 약 25-30%의 잔사가 남는다. 한편, 산화제로서 수증기를 첨가한 경우(곡선 B로 표시)에는 600°C 이상에서 대폭적으로 잔사가 감소하고, 700°C 이상에서 수% 이하가 된다. 또한, 산화제로서 공기분위기로한 경우(곡선 C로 표시)에는 400°C 이상에서 대폭적으로 중량이 감소되고, 500°C 이상에서 잔사는 수%가 된다. 즉, 고온열분해를 반응용기(15)내에서 행하는 경우에, 질소가스등의 불활성가스분위기에서는 700°C 이상에서, 공기분위기에서는 500°C 이상에서 행하는 것이 바람직하다. 잔사를 최소로 하는데는 수증기, 공기중의 산화제를 첨가하는 것이 바람직하다. 이로써, 폐수지의 용량을 1/10로 감소시킬 수 있다. 또한, 산화제로서 산소가스는 폭발의 염려가 있으므로 바람직하지 못하다.

본 실시예에서는 저온열분해와 고온열분해를 각각 별도의 반응용기로 행하였으나, 이것을 동일한 반응용기로 행할 수도 있다. 즉, 온도를 스텝형상으로 2단계로 상승시키고, 또한 배기가스처리장치를 전환함으로써 상기 실시예와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예는 비등수형 원자로에의 적용예이지만, 본원 발명은 반응로 정화계나 가압수형로의 1차 냉각재정화계등 다른 방사성물질 취급시설의 폐액정화계로부터 발생하는 폐수지에도 적용할 수 있다.

[실시예 2]

코발트-60를 흡착한 이온교환수지 1kg을 내용적 20 l 의 인코넬형 반응용기에 넣고, 승온시켜 350°C 에서 2시간, 제 1 단계의 저온열분해를 행하였다. 그후 수증기를 매시 0.01Mm^3 첨가하고, 800°C 에서 제 2 단계의 고온열분해를 행하였다. 이결과, 반응용기내에 잔사로서 약 30g의 회분(灰分)이 남았다. 제 1 단계에서 발생한 배기가스는 5 l 의 NaOH 1중량%수용액을 넣은 가스세정병과 고성능필터에 통과시킴으로써 배기가스중의 SO_x , NO_x 농도는 각각 0.1ppm이하가 되며, 또한 방사능제거계수로서 1000이상이 얻어졌다. 또한, 제 2 단계에서 발생한 배기가스는 세라믹필터와 HEPA(고성능)필터를 통과시킴으로써 방사능 제거계수로서 약 1000이 얻어졌다.

실시예 1의 2단계 열분해에 있어서, 제 2 단계의 고온열분해를 행할때, 폐수지에 방사성물질로서 세슘($\text{Cs}-137$, $\text{Cs}-134$ 등)과 같이 휘발하기 쉬운 것이 흡착되어 있는 경우는 유리화재를 첨가하여, 이들의 방사성물질을 유리의 그물눈 구조내에 넣어 고정화하여 휘발을 방지하는 것이 바람직하다. 유리화재로서

는 보통의 유리성분인 실리카(SiO_2)를 주성분으로 하는 유리프리트(glass frit)로도 되며, 또한 열분해반응시에 유리의 용융고화를 효율좋게 행하기 위해 20중량%정도의 산화붕소(B_2O_3)를 첨가하는 것이 바람직하다.

[실시예 3]

세슘-137을 흡착한 이온교환수지 1kg을 실시예 2와 동일방법, 동일조건으로 열분해하였다. 단, 제 2 단계의 고온열분해를 행할 때에, 유리프리트 30g과 B_2O_3 를 6g를 첨가하였다. 제 2 단계에서 발생한 배기가스중에 포함되는 세슘-137의 비율은 초기의 폐수지에 포함되는 것의 약 1%였다. 즉, 세슘-137의 99%는 잔사(약 60g발생)중에 고정화된다.

실시예 1에 있어서의 2단계 열분해에 있어서, 제 1 단계의 저온열분해를 행한후의 반응잔사를 필요에 따라 소정의 입도로 분쇄후, 확산화염으로 이 반응잔사분체를 연소시키고, 고온열분해를 행하는 것도 가능하다. 이와같이 함으로써, 한번에 직접 연소하는 방법에 비해 배기가스중에 SO_x , NO_x 가 포함되지 않으므로, 배기가스처리가 용이해진다. 또한, 연소시에 연소열을 폐열회수하여, 제 1 단계의 저온열분해의 가열원으로서 사용할 수도 있으며, 열효율의 향상을 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

원자력발전소에서 발생하는 사용이 끝난 방사성 이온교환수지를 열분해에 의해 분해처리하는 방법에 있어서, 저온도에서 상기 이온교환수지의 이온교환기를 열분해하고, 그 다음에 고온도에서 상기 이온교환수지의 고분자기체를 열분해하는 것을 특징으로 하는 폐수지의 처리방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 저온도에 있어서의 열분해를 $350^{\circ}C$ 이하에서 행하고, 상기 고온도에 있어서의 열분해를 $350^{\circ}C$ 이상에서 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 고온도에 있어서의 열분해를 산화제의 존재하에 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 저온도에 있어서의 열분해를 유황화합물 가스를 포집하는 포집제의 존재하에 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 포집제가 천이금속의 산화물 또는 칼슘화합물의 단독 또는 이들의 혼합물인것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 고온도에 있어서의 열분해를 휘발성 방사성물질을 흡착하는 유리화재의 존재하에 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 유리화재가 실리카를 주성분으로 하는 유리프리트인 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 고온도에 있어서의 열분해를 가연성가스를 함유하는 기체를 사용하여 이온교환수지를 소각하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서, 상기 저온도에 있어서의 열분해를 유황화합물 가스를 포집하는 포집제의 존재하에 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 포집제가 천이금속의 산화물 또는 칼슘화합물의 단독 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 11

제 3 항에 있어서, 상기 저온도에 있어서의 열분해를 유황화합물의 가스를 포집하는 포집제의 존재하에 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 포집제가 천이금속의 산화물 또는 칼슘화합물의 단독 또는 이들의 혼합물인 것

을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 13

제 2 항에 있어서, 상기 고온도에 있어서의 열분해를 휘발성 방사성 물질을 흡착하는 유리화재의 존재하에 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 유리화재가 실리카를 주성분으로 하는 유리프리트인 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 15

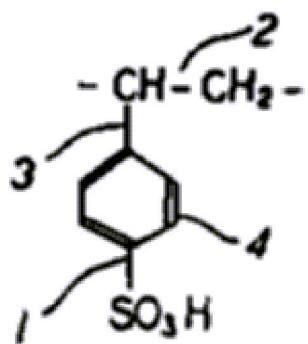
제 3 항에 있어서, 상기 고온도에 있어서의 열분해를 휘발성 방사성 물질을 흡착하는 유리화재의 존재하에 행하는 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

청구항 16

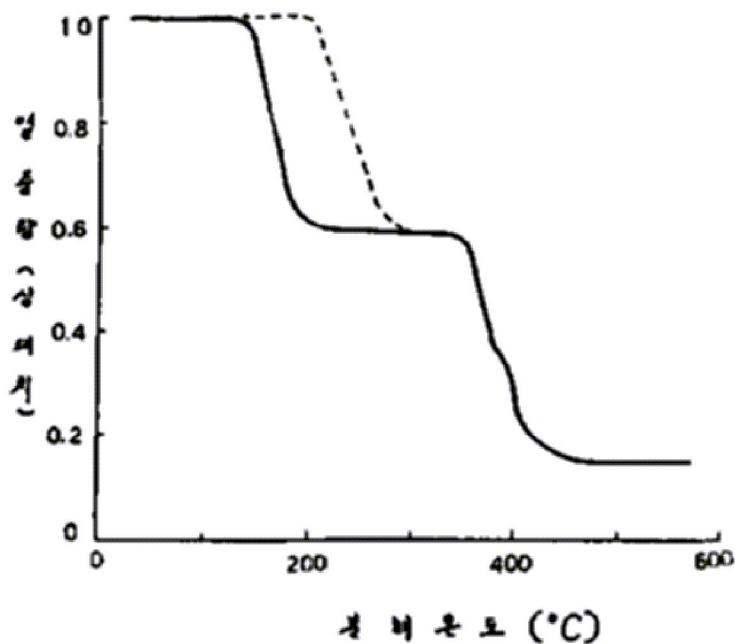
제 15 항에 있어서, 상기 유리화재가 실리카를 주성분으로 하는 유리프리트인 것을 특징으로 하는 방사성 폐수지의 처리방법.

도면

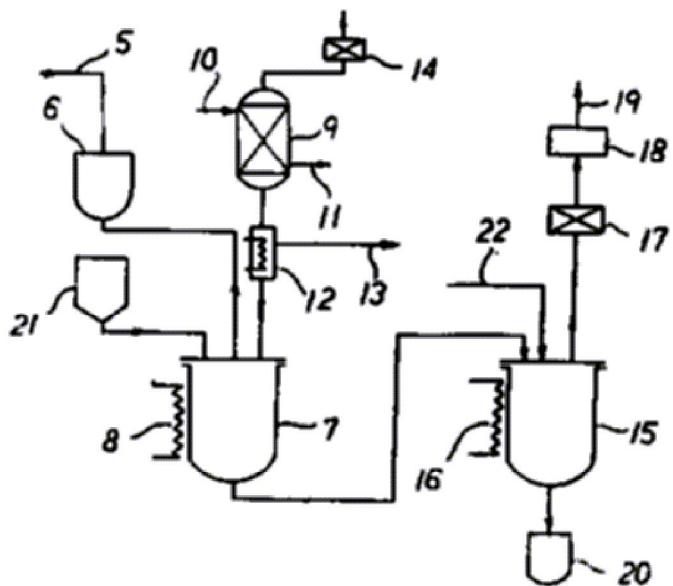
도면1



도면2



도면3



도면4

