

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G21F 9/32	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년08월10일 10-0507893 2005년08월03일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2001-7006820	(65) 공개번호	10-2001-0101108
(22) 출원일자	2001년05월31일	(43) 공개일자	2001년11월14일
번역문 제출일자	2001년05월31일		
(86) 국제출원번호	PCT/FR1999/002978	(87) 국제공개번호	WO 2000/32525
국제출원일자	1999년12월01일	국제공개일자	2000년06월08일

(81) 지정국

 국내특허 : 캐나다, 일본, 대한민국, 미국,

 EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장

1019980052360	1998년12월01일	대한민국(KR)
1019980052361	1998년12월01일	대한민국(KR)

(73) 특허권자

 쏘시에떼 제네랄 뿌 레 띠끄니끄 누벨-에스제엔느
 프랑스, 에프-78182 쟁 강땡 앙 이브린느, 몽띠니-르-브르똥뇌, 뤼데 에롱1

 한국전력공사
 서울 강남구 삼성1동 167번지

(72) 발명자

 브뤼넬로,삐에르
 프랑스,에프-33700메리낙,아브뉴레옹브롬18

 라공브,쟈끄
 프랑스,에프-30131뤼조,슈맹테그로뜨

 메르랭,쎬르즈
 프랑스,에프-91430이니,알레뒤퀘벡43

 루,빠뜨리스
 프랑스,에프-75015빠리,뤼르꾸르브131

 띠보,발레리
 프랑스,에프-30150로끄모르,뤼데아르쉴브17

 최관식
 대전광역시유성구전민동삼성푸른아파트109-405

 송명재
 대전광역시유성구어은동한빛아파트102-702

(74) 대리인

 김윤배

이범일
강철중

심사관 : 김용훈

(54) 폐기물, 특히 방사성 폐기물의 소각과 유리화 방법 및 장치

요약

본 발명은 분쇄된 고체와 액체인 유기폐기물(D)을 처리하는 방법에 관한 것으로, 가스상(G)이 위에 놓인 금속로(V)를 수용하는 단일반응기(1)를 사용하며, 상기 금속로(V)의 표면(S)에서 폐기물(D)을 산소로 소각하는 단계와; 상기 금속로(V) 내에서 소각된 상기 폐기물(D)을 유리화하는 단계;를 포함한다. 상기 방법은 폐기물이 이중냉각을 이용하는 반응기(1)내로 유입되고, 상기 폐기물(D)을 반응기(1)에 공급하는 장치는 상기 가스상(G)의 이슬점보다 높은 온도에서 유지되는 적어도 하나의 냉각유체를 순환시킴으로써 관통하는 가스상(G)에서 냉각되는 한편, 상기 폐기물(D) 공급측에서 독립적으로 냉각되는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명은 상기 방법을 이행하기 위한, 분쇄된 고체와 액체인 유기폐기물(D)을 소각과 유리화시킴으로써 처리하는 장치에 관한 것이다.

대표도

도 2

명세서

기술분야

본 발명은 폐기물, 특히 방사성 폐기물의 소각과 유리화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

본 발명은 안정된 방식으로 애쉬(ash)를 고화시키기에 적당하면서, 위험한 가연성 폐기물의 처리에 관한 것으로, 이러한 유형의 폐기물을 중화하기 위해서는 오랫동안 2단계의 작업으로 실시되었는데, 각 단계는 독립장치로 이행되었다.

- 제 1단계는 소각장치에서 분쇄된 고체와 액체상으로 상기 유기폐기물을 소각하는 단계이고,

- 제 2단계는 상기 제 1단계에서 회수한 애쉬를 고화하는 단계로, 이 제 2단계는 용융상태로 유지되는 유리용융액을 수용하는 적당한 장치로 이행된다.

그럼에도 불구하고, 수 년동안 폐기물 처리방법은 상기 폐기물의 소각 및 생성된 애쉬를 고화하는 상기 2단계가 단일장치에서 이행되는 것으로 기술되었다. 이와 관련하여 "직접 유리화" (direct vitrification)라 칭한다.

본 출원인에 의해, 이와 관련하여 얻어진 결과는 특히 대한민국 서울에서 1998년 4월 14일부터 17일까지 개최된 "한국 원자력산업포럼"(Korean Atomic Industrial Forum;KAIF)에서 설명되었다. 상기 결과들은 직접 유리화 방법의 가능성을 설명하였는데, 폐기물은 산화시키는 공기에서 유리용융액의 표면에서 대부분이 연소되면서 발생된 애쉬는 상기 유리용융액에 갇혀 고화되며, 상기 방법은 저온로(cool crucible)에서 이행되므로 상기 유리용융액은 유도가열되었다.

직접 유리화의 연속적인 작업을 위해, 본 출원인은 현재 공지된 직접 유리화를 향상시킬 수 있는 본 발명을 설계하고 개발하였다. 본 발명의 주요 요지를 이루는 이러한 향상은 방법과 장치 모두에서 고려될 수 있으며, 폐기물의 유입단계에서 일어난다.

발명의 상세한 설명

따라서, 제 1양상에서 본 발명은 (유입과 연소를 용이하게 하는)분쇄된 고체상과 액체상인 유기폐기물(즉, 가연성 폐기물)의 처리방법을 제공하는 바, 이 방법은 가스상(gas phase, 상)이 위에 놓여진 유리용융액을 수용하는 단일 반응기(reactor, 反應器)에서 이행되고, 상기 처리방법은, 상기 유리용융액의 표면에 있는 산소로 상기 폐기물을 소각하는 (상기 폐기물이 표면 위로 떨어져 그 위에서 용해되고, 상기 용해로 생성된 가스상의 생성물은 산소를 함유한 가스상에서 연소되는)단계와; 상기 유리용융액에서 소각된 폐기물을 유리화하는 단계;를 포함한다. 이런 측면에서, 본 발명의 방법은 직접 유리화 방법이다.

본 발명에 따른 특징적인 방법으로, 상기 폐기물은 이중냉각과 관련되면서 반응기내로(상기 반응기의 가스상내로) 유입된다. 즉, 폐기물을 반응기로 공급하는 장치 그 자체로 장치를 냉각하고, 폐기물을 유입시키는 상기 냉각된 장치를 통한 간접냉각을 고려할 수 있다. 상기 폐기물을 반응기로 공급하는 장치는 1차로 가스상을 관통하는 쪽에서 냉각되고, 2차적으로 상기 폐기물이 유입되는 쪽에서 독립적으로 냉각된다.

상기 제 1냉각은 무엇보다도 가스상과의 접촉으로 발생하는 부식으로부터 상기 장치를 보호하게 되며; 상기 제 2냉각은 무엇보다도 공급장치가 막힐 수 있기 때문에 액체폐기물의 기화를 최소화하고 고체폐기물의 들러붙음을 방지하기 위해서 유입폐기물에 전달된 열의 양을 최소화시키게 된다.

이러한 냉각을 이행하기 위해서, 공급장치의 구조는 냉각유체, 일반적으로 냉각액체를 순환시키기 위한 설비를 갖추고 있다. 특히 상기 이중냉각의 바람직한 변형실시예는, 적어도 제 1냉각의 이행을 위해 회로가 적어도 하나의 냉각유체를 위해 구비되며, 상기 유체는 장치가 관통하는 가스상의 이슬점보다 높은 온도에서 유지된다. 이는 상기 공급장치의 벽에서 임의의 가스상의 응축을 방지하게 된다. 이 응축현상은 부식의 문제점을 야기하는 확실히 유해한 것이다. 또한, 전기아크를 야기시켜서 유리용융액이 유도가열될 때 심각한 문제들을 일으킬 수 있다. 이러한 바람직한 실시예에서는, "뜨거운" 냉각유체는 바람직하기로 과열된 물일 수 있다.

이러한 "뜨거운" 냉각유체를 이용함으로써 얻는 장점은 제 1냉각(장치가 관통하는 가스상에 인접한 부분에서)을 이행할 때에 뚜렷하다. 제 2냉각(폐기물이 유입되는 쪽에서)이 이행될 때, 이러한 "뜨거운" 냉각유체의 이용은 폐기물이 "뜨거운" 냉각유체에 의해 녹아 고착되지 않고 견딜 수 있을 때에만 확실히 유용하다. 일반적으로는, 상기 제 2냉각은 대기온도에서의 물과 같은 "차가운" 냉각유체에 의해 이루어진다.

직접 유리화방법에 대한 본 발명으로 제공되는 제 1항상의 원리(즉, 폐기물이 유입되는 곳에서 실행되는 이중냉각의 원리)가 적용되며, 이행되는 방식은 다소 다른 내용으로 다양하게 변형될 수 있다.

특히, 본 발명의 방법은 실제로 미리 구성된 유리용융액(즉, 폐기물이 유입되기 전에 반응기내에 있는) 혹은 처음에 최소로 채워져서 시작되는 반응처리로 구성된 유리용융액으로 실행된다. 바람직한 제2 실시예에서 반응기가 적은 양의 초기 유리용융액(개시물)을 수용하여 반응을 시작하고, 이어서 폐기물과 유리용융액을 형성하는 물질이 공급된다. 또한, 상기 폐기물과 유리용융액 형성물질은 혼합되어 유입되는 것이 바람직하고, 상기 폐기물은 유리용융액을 만드는 물질의 전단계 물질(precursores) 중의 하나로 간주될 수 있다. 따라서, 반응기에는 지속적으로 폐기물과 유리용융액을 형성하는 물질 및 이들을 위한 첨가제가 공급된다. 특정한 수준에 도달하면, 상기 물질들의 공급은 중단되고 이렇게 형성된 유리용융액은 비워지게 된다.

유입되면서 본 발명의 방식으로 냉각되는 폐기물은 산소가 있는 유리용융액의 표면에서 소각되며, 상기 산소는 그 안에서 산화제 역할을 하도록 가스상으로 공급된다.

바람직하기로, 문제의 소각을 최적화시키기 위해 유입되는 산소의 양은 이론적으로 요구되는 화학양론적 양보다 많은 양이다. 바람직하게, 유입된 양은 상기 화학양론적 양보다 1.25 내지 1.5배의 범위내에 있다. 여하튼, 상기 양은 제어되며 명백한 안전상의 이유로 종래 반응기내에 유지된 부압(negative pressure)에 영향을 받지 않는다. 상기 부압은 연소가스를 흡입하여 유지되는데, 이 흡입시 폐기물 및 연소재가 휩쓸리는 양이 최소로 되는 조건하에서 실행된다.

유리용융액 위에 놓인 가스상(gas phase)에서 상기 산소의 분배는 바람직하게 최적화된다. 특히, 상기 폐기물이 유입될 때 폐기물과 산소의 적당한 혼합을 보장하는 단계가 취해진다. 따라서, 상기 폐기물은 산소의 흐름속에 잠기면서 유입되는 것이 바람직하다. 이와 같은 결과를 얻기 위해서, 바람직하게는 상기 폐기물을 공급하는 장치의 구조내에 적어도 하나의 산소공급회로를 사용한다. 일반적으로, 이러한 회로는 반응기의 가스상에 산소를 공급하는 수단에 덧붙여 작동하되, 이 수단은 폐기물을 공급하는 수단과는 별개이다.

가스상에 산화제로 전달되는 산소와 더불어, 본 발명에 따른 방법을 실행할 때 유리용융액내로 산소를 주입하는 것이 바람직하다. 바람직하게는 상기 방법은 유리용융액에 산소를 주입하는 단계를 포함하되, 상기 유리용융액에서 금속의 형성을 최소화하거나 방지할 수 있는 충분한 양을 주입하며, 바람직하게는 유리용융액에서 금속의 형성을 최소화하거나 방지하면서 또한 유리용융액에 적절한 교반을 제공할 수 있도록 충분한 양을 주입한다.

상기 유리용융액에 주입된 산소는 유리용융액의 산화환원(redox)력을 조절하도록 작용하며, 유리의 환원성을 제한할 수 있다.

이러한 방식으로 유리용융액의 산화환원력을 제어함으로써, 상기 유리용융액에서 산화물의 환원을 방지하여서 금속의 형성을 방지할 수 있다. 상기 용융액에서의 이러한 금속의 존재는 상기 용융액의 균일성과 획득된 유리화물의 품질에 매우 해롭게 된다. 추가로, 금속의 존재는 유도가열될 때 실제로 어려움을 야기시킨다.

또한, 금속의 형성을 최소화하거나 방지하기 위해 유리용융액에 주입된 산소는 상기 유리용융액에 적절한 분량의 교반이 제공될 수 있도록 충분한 양이 주입되는 것이 바람직하다. 당해 분야의 숙련자들에게는 이러한 목적을 위해 필요한 산소량을 최적화시키는 방법이 공지되어 있다. 여하튼, 산소량은 산화환원력의 값과 관계되는 바람직한 효과와, 실제로 상기 산화환원력의 값과 관계되는 바람직한 효과들 및 바람직한 혼합효과를 달성하기 위해서 충분해야 하나, 쉬이 혼합되더라도 유리용융액이 거품형태로 변형될 정도로 지나쳐서는 안된다.

여기서, 일반적으로 상기 산소가 "순수" 가스로서 주입되기 때문에, "산소"란 용어는 가스상태로 주입된 산화제(oxidizer) 및 바람직하게는 유리용융액내에 주입된 산화제(oxidant)로서 사용된다. 그럼에도 불구하고, 본 발명의 내용에서 산소를 함유한 가스를 사용할 수 있고, 특히 산화제 및 산화체로서 선택적으로 산소가 풍부한 공기를 사용한다.

바람직하기로, 산화체로서 유리용융액내에 주입된 산소는 상기 유리용융액의 표면 밑의 반응기로 주입된다. 따라서, 상기 산소를 주입하는 수단은 반응기내의 가스상을 관통할 필요가 없어서, 단지 한 유형의 부식, 즉 상기 유리용융액에 따르는 부식만을 받게 된다.

이와 같은 내용은 어떤 물질(전송된 주입되는 산소)을 전달하거나, 임의의 매개변수(온도, 산화환원력 등과 같은)를 측정하기 위해서 상기 유리용융액내로 관통할 필요가 있는 임의의 장치에 적용할 수 있다. 따라서, 상기 유리용융액을 관통하는 장치는 바람직하기로 가스상과의 접촉을 피하기 위해 상기 유리용융액의 표면 밑에서 반응기내로 삽입된다.

또한, 소각 및 유리화되는 폐기물을 반응기에 공급하는 장치의 이중냉각을 실행하는 본 발명의 방법은 일반적으로 반응기의 벽과 가스상이거나 유리용융액이든지 상기 반응기내로 삽입된 임의의 수단을 냉각시킴으로써 이행되는 것이 바람직하다. 폐기물을 공급하는 장치에 대한 특별한 냉각은 전술되었으며, 반응기내로 삽입될 수 있는 다른 모든 수단과, 특히 가스상(산소가 산화제로 작용하는)에 그리고 바람직하기로 유리용융액(산소가 상기 유리용융액의 산화환원력을 조절하는 산화제로, 그리고 바람직하기로 혼합수단으로 작용하는)에 산소를 공급하는 수단이 여기에 참조된다.

바람직하게 냉각되는 수단들은 한정되지 않는다. 예컨대, 가스상의 온도를 측정하는 수단과, 유리용융액의 온도를 측정하는 수단, 상기 유리용융액의 산화환원력을 측정하는 수단, 상기 유리용융액의 높이를 측정하는 수단 등이 여기에 추가될 수 있다.

이러한 냉각은 무엇보다도 상기 수단들의 벽을 부식으로부터 방지하도록 되어 있다. 상기 벽을 통하는 통로에 설치된 밀봉장치를 보호하는 데에도 적합하다.

반응기의 벽과 반응기내로 삽입된 다양한 수단들의 벽을 냉각하기 위해서 종래에는 냉각유체, 일반적으로 냉각액체를 사용한다. 이러한 유체를 순환시키는 회로가 상기 벽과 공급수단에 추가로 구비된다. 특히 상기 냉각의 바람직한 실시예는, 적어도 가스상과 접촉하는 벽 혹은 적어도 반응기내에 삽입되고 가스상과 접촉하는 수단에 적어도 하나의 냉각유체가 순환하는 수단에서 이루어지되, 상기 유체는 가스상의 이슬점보다 높은 온도에서 유지된다. 과열된 물과 같은 "뜨거운" 냉각 유체를 이용함으로써 얻는 장점은 폐기물을 공급하는 장치의 이중냉각에 관련하여 위에서 기술되었다. 이는 상기 벽과 수단의 표면에서의 응축을 방지하도록 작용한다.

본 발명의 방법에서, 적당한 온도에서 유리용융액을 가열하여 유지하기 위해서 다양한 기술들이 사용될 수 있다. 따라서 상기 유리용융액은 유도가열이나, 화염수단, 플라즈마 토치(plasma torch), 또는 용융액내에 잠긴 전극봉에 의해 가열될 수 있다. 다수의 상기 기술들을 조합하여 사용할 수도 있다. 유도가열이 바람직하며, 저온로에서 이행되는 유도가열이 특히 가장 바람직하다.

전술되고 첨부도면을 참조로 하여 위와 아래에 기술된 본 발명의 방법은 특히 직접 유리화에 의한 방사성 폐기물 처리에 적합하다.

일반적으로, 본 발명의 상기 방법은 지속적으로 폐기물이 공급되는 상태에서 실시되는데, 상기 폐기물은 유리용융액의 표면 위에서 주입되고, 상기 유리용융액을 구성하는 데에 적합한 물질들과 혼합될 수 있다. 공급된 폐기물이 소각되고, 이에 의해 생성된 애쉬가 유리용융액내에서 침지(沈漬, digested)된 후에, 이렇게 채워진 유리용융액이 비워진다. 따라서, 통상적인 환경에서는 지속적으로 공급(혹은 유리용융액이 지속적으로 채워짐)되며, 불연속적으로 비워지게 된다.

그럼에도 불구하고, 본 발명의 이행에 있어서 다음과 같이 적용될 수 있다.

반응기는 폐기물의 최대연소를 보장하는 한편, 연소되었는지 되지 않았는지 연소가스에 휩쓸려 나가는 폐기물이 최소량이 되도록 하면서 폐기물과 산소를 공급받을 수 있다. 이러한 최적화는, 일부가 위에서 기술된 여러 매개변수의 조합을 따르게 되며, 특히 다음 사항에 의해 좌우된다.

- 상기 폐기물의 크기;
- 전달된 산소량;
- 유리용융액의 표면에 대해 유입된 폐기물의 높이(바람직하게, 반응기내로 상기 폐기물을 공급하는 장치의 유입깊이를 조절함으로써 폐기물 유입높이를 조절하게 된다);
- 상기 폐기물이 유입될 때, 폐기물과 산소 혼합물의 품질;에 의존한다. 이미 전술된 바와 같이, 바람직하기로 상기 폐기물은 산소에 침전되면서 유입된다. 이를 위해, 적어도 하나의 산소공급회로가 바람직하기로 상기 폐기물을 공급하는 장치의 구조내에 포함된다.

본 발명의 제2 실시예, 즉 소각과 유리화로 분쇄된 고체 및 액체의 형태로 유기폐기물을 처리하는 장치에 대해 아래에 기술하는 바, 이는 전술된 방법을 실행하는 데에 적합하다. 종래의 폐기물 처리장치는 우선 반응기의 바닥부에 유리용융액을 유지하는 데에 적합한 가열수단을 구비하고,

- 유리용융액을 비우는 수단과;
- 소각되고 유리화되는 폐기물을 공급하되, 상기 유리용융액의 표면 위로 개방되고서 바람직하기로 반응기내로의 유입 깊이가 조절가능한 폐기물 공급장치;

삭제

삭제

- (소각을 이행하기 위해) 상기 유리용융액의 표면 위로 산소를 전달하는 산소공급수단; 및
- (애쉬의 휩쓸림을 최소화시키기 위해) 상기 유리용융액의 표면 위에 있는 상기 반응기 벽의 상부에 형성된 적어도 하나의 연소가스배출구;를 구비하는 반응기를 포함한다.

본 발명의 특징으로서, 상기 처리장치는 소각 및 유리화되는 폐기물을 공급하는 특별한 장치를 구비한다. 이 장치는 외부면과 내부면으로 한정된 관형상의 구조를 갖추며, 바람직하기로는 외부면과 내부면 사이의 두께부에 냉각유체를 순환시키는 적어도 2개의 독립회로를 구비하는 바,

- 장치의 두께부와 외부면을 냉각하는 적어도 하나의 회로(부식의 문제점을 최소화하기 위해)와;
- 장치의 내부면을 냉각하는 적어도 하나의 다른 회로(유입된 폐기물에 최소한의 열을 전달하기 위해);를 구비한다.

상기 구조는 2가지 유형의 냉각을 각각 이행하는 다수의 독립회로를 구비할 수 있다.

바람직하기로, 상기 구조는 (유리용융액 위쪽에) 개구끝에 산소를 전달하고 운반하는 수단(부재)을 구비할 수도 있다. 특히, 산소는 상기 (특별한) 장치의 개구끝 둘레에 배치된 토러스(torus)에 의해 전달될 수 있으며, 상기 토러스는 적당히 분포된 적합한 오리피스가 관통하여 설치된다. 따라서, 폐기물과 산소(산화제)의 접촉이 최적화될 수 있다.

폐기물을 반응기에 공급하는 장치의 구조에서 순환되는 냉각유체용 입구와 출구 및, 상기 구조를 통하여 산소가 바람직하게 순환할 수 있도록 구비된 입구는 적당한 전달 및 배출장치에 연결된다. 바람직하게는, 상기 공급장치내에 있는 각 순환회로의 유체와 산소는 적당하게 배열된 일련의 분배채널 및 체임버에 의해 적절히 분배된다.

소각 및 유리화 방법을 이행하는데 필요한 본 발명에 따른 장치의 필수 구성요소는 앞에서 설명된 요소들이다. 다른 구성요소들, 예컨대 가스상의 온도를 측정하는 수단과, 유리용융액의 온도를 측정하는 수단, 유리용융액의 높이를 측정하는 수단, 상기 유리용융액의 산화환원력을 측정하는 수단 등이 더 추가될 수 있다.

기본적이든 아니든 간에, 상기 요소들은 유리용융액내에 산소를 주입하는 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 수단들은 가스상과 접촉하지 않도록 유리용융액의 표면 밑으로 반응기의 바닥부내로 삽입되는 것이 바람직하고, 이로써 한 유형만으로 (유리용융액으로 인해 발생된 부식) 부식된다.

상기 수단들은 또한 산소공급이 중지되었을 때, 개구끝에 유리플러그(plug of glass)가 형성되어 막히지 않도록 배치하는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 유리용융액 내로 산소를 주입하는 수단은 바람직하기로는 반응기의 바닥(바닥판)을 통과하여 수직하게 배치되며, 수직축에 대해 90°로 (수평방향으로) 위치된 개구부를 구비한다.

전술된 바와 같이, 일반적으로 가스상 또는 유리용융액내로 삽입되든지 반응기내로 삽입된 모든 수단들의 냉각은 물론, 반응기에 폐기물을 공급하는 장치를 냉각시키는 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명에 따른 장치의 바람직한 실시예에서, 반응기내로 삽입된 모든 수단들과, 특히 산소를 가스상에 공급하는 수단 및 상기 유리용융액내로 산소를 주입하는 수단이 구비되면, 냉각유체를 순환시키는 적어도 하나의 회로를 그 구조내에 구비한다.

바람직하게는, 반응기 또한 냉각되는데, 그 벽은 이중벽형태로 그 내부로 냉각유체가 순환할 수 있다.

상기 반응기와 관련된 가열수단은 다양한 유형으로 될 수 있으며, 특히 유도가열, 화염가열, 플라즈마 토치가열 혹은 잠긴 전극봉에 의한 가열을 실행하는 데에 적당하다. 특히 바람직한 변형실시예에서, 사용된 반응기는 저온로이며 상기 가열수단은 유도가열수단이다.

본 발명은 첨부도면을 참조로 하여 방법과 장치에 대해서 아래에서 더욱 자세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 장치의 작동방법을 도시한 개략도이고,

도 2는 동일한 유형의 장치를 더욱 상세히 도시하되, 폐기물이 유입되는 곳에서 본 발명의 이중냉각을 이행하는 수단을 도시한 단면도,

도 3은 폐기물 공급장치의 상세단면도,

도 4는 유리용융액내에 산소를 주입하는 수단의 상세단면도이다.

실시예

도 1 내지 도 4에 있어서, 동일한 참조번호가 개략적이거나 상세한 방식으로 도시되었는지 동일부재를 표시하는 데에 사용된다.

본 발명의 장치는 소각 및 유리화, 즉 직접 유리화에 의해 폐기물(D)을 처리하는 데에 적합하며, 이는 가열수단(2)과 관련된 반응기(1)를 구비한다. 도 1과 도 2에 도시된 가열수단(2)은 유도가열을 이행하는 데에 적합하다. 상기 반응기(1)내에서는, 가스상(G)이 위에 놓인 유리용융액(V)이 있다(도 1참조).

본 발명의 방법은 도 1을 참조로 하여 요약된다.

폐기물(D)은 폐기물 공급장치(5)를 매개로 반응기(1)내로 공급된다. 폐기물은 유리용융액(V)의 표면(S)에서 용해된다. 이 용해로 발생하는 가스는 산소 공급수단(6)에 의해 주로 전달되는 산소와 접촉하여 연소한다. 도 1은 가스상에 산소를 전달하는 공급수단(6)을 도시한다. 바람직하게는, 상기 폐기물(D)을 공급하는 공급장치(5) 주위로 대칭되게 배치된 적어도 2개의 수단이 있다. 이는 상기 폐기물(D)의 연소를 최적화시키기 위해 폐기물(D)과 산소의 접촉을 최적화시키게 된다.

생성된 애쉬(ash)는 유리용융액(V)내로 떨어진다. 상기 용융액(V)의 표면(S)에서, 일반적으로 용해 처리중인 다량의 폐기물을 발견하게 된다.

상기 반응기(1)의 상부에는 연소가스를 위한 배출구(7)를 구비한다. 상기 반응기(1)의 바닥 아래에는 유리용융액(V)을 비우는 수단(4)이 있다. 상기 수단(4)은 상기 반응기(1)의 바닥에 구비된 비워진 오리피스를 번갈아 개방 및 폐쇄할 수 있다.

특징적인 방식으로, 폐기물(D)을 공급하는 장치(5)는 그 구조의 이중냉각을 제공하는 적당한 수단에 고정된다. 상기 수단은 도 1의 개략도에서 볼 수 없지만, 도 2 및 도 3에서 볼 수 있다.

마지막으로, 도 1은 상기 반응기(1)의 벽(3,3')이 이중벽 형태임을 도시한다. 반응기(1)는 2부분으로 나타나 있기 때문에, 참조번호 3은 바닥부에 있는 벽이며, 참조번호 3'은 상부에 있는 벽을 표시한다. 이들 두개의 벽(3,3')의 내부에는, 냉각유체의 순환이 이루어진다. 벽(3)에서는 상기 유체가 10을 통하여 유입되고, 11을 통하여 배출되는 한편, 벽(3')에서는 12를 통하여 유입되고, 13을 통하여 배출된다.

도 2는 참조된 도 1에서 보다 더욱 상세하게 각 부재들을 도시한다 (반응기(1)의 상부벽(3')내에서 냉각유체를 순환시키는 냉각유체 유입구(12)는 제외함).

폐기물(D)을 반응기에 공급하는 장치(5)를 더욱 상세히 설명하기 위해, 도 4를 참조로 하여 아래에 기술한다.

유리용융액에 산소를 주입하는 수단(8)을 더욱 상세히 설명하기 위해, 도 3을 참조로 하여 아래에 기술한다.

도 2에서, 상기 반응기(1)의 바닥은 이를 관통하여 유리용융액(V)내로 산소를 주입하는 수단(8)을 갖춘다. 상기 주입수단(8)은 수직하게 배치되며, 수직축에 대해서 90°로 있는 개구부(82:도 4 참조)를 구비한다. 도 2에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예의 장치를 도시한다.

도 2는 산소(산화제)를 가스상에 공급하도록 된 2개의 공급수단(6)을 도시한다. 이들 공급수단(6)은 취관(吹管)으로 구성된다. 상기 취관의 각 구조내부에는 냉각유체의 순환을 위한 회로(61)가 구비된다. 이러한 방식으로 냉각된 취관은 부식을 잘 견디게 된다. "뜨거운" 냉각유체(즉, 관통하는 가스상의 이슬점보다 높은 온도에서 유지되는 유체)를 순환시킴으로써 바람직하게 냉각되어서, 그 외부면 상에서의 임의의 응축을 방지한다.

따라서, 도 3은 폐기물(D)을 반응기(1)로 공급하는 장치(5)의 특히 바람직한 실시예를 도시한다. 상기 장치(5)는 외부면(50)과 내부면(50')으로 한정된 관형상의 구조를 갖춘다.

상기 장치의 두께부(외부면과 내부면 사이)에는,

- 냉각유체의 순환이 검은색 화살표로 나타내어진, 상기 구조를 냉각하고 주로 외부면(50)을 냉각하는 냉각유체를 순환시키는 적어도 하나의 회로(51)와;

- 냉각유체의 순환이 흰색화살표로 나타내어진, 상기 내부면(50')을 냉각하기 위한 냉각유체를 순환시키는 적어도 하나의 회로(52) 및;

- 상기 장치(5)의 끝(55)으로 산소를 전달하고 운반하는 적어도 하나의 회로(53,54)가 구비되어 있다. 따라서, 상기 산소는 토러스(54;torus)를 통하여 상기 끝(55)의 전체 둘레로 전달된다. 상기 토러스(54)에는 최적화된 방식으로 상기 산소를 전달하도록 적당하게 분배되고 적합한 크기의 오리피스(54)가 구비된다. 추가로, 이렇게 하여 폐기물(D)과 산소의 접촉을 최적화시킨다. 폐기물 공급장치(5)를 통하여 전달된 상기 산소는 공급수단(6;도 1 및 도 2참조)으로 전달된 산소에 덧붙여 전달된다.

바람직하기로 51은 "뜨거운" 냉각유체를 운반한다. 냉각회로(51,52)는 전체적으로 서로 독립적이다.

도 4는 유리용융액으로 산소를 주입하는 수단(8)을 도시한다. 이 수단(8)은 전술된 바와 같이 폐기물을 공급하는 장치와 관련되어 사용된다. 상기 수단(8)은 산소를 공급하는 회로(81)를 구비한다. 이 회로(81)내에서의 산소흐름은 흰색화살표로 나타내어진다. 산소는 상기 수단(8)의 축에 90°로 배치된 개구부를 통해 82에 전달된다.

이러한 구조에서, 상기 수단(8)은 냉각유체를 순환시키는 회로(83,83')를 구비한다. 따라서, 유리용융액내로 관통하는 부분에서 냉각될 수 있다. 상기 냉각유체는 83에서 유입되고, 가열되어서 83'를 매개로 배출된다. 냉각유체의 순환은 검은색 화살표로 나타내어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

가스상(G)이 위에 놓인 유리용융액(V)을 수용하는 단일 반응기(1) 안에서 실행되며, 상기 유리용융액(V)의 표면(S) 위에 있는 산소로 상기 폐기물(D)을 소각하는 단계와, 상기 유리용융액(V)에서 소각된 폐기물(D)을 유리화하는 단계를 포함하는, 분쇄된 고체 및 액체인 유기폐기물(D)을 처리하는 방법에 있어서,

상기 폐기물(D)은 이중으로 냉각되면서 상기 반응기(1)로 유입되고, 상기 반응기(1)에 폐기물(D)을 공급하는 장치(5)는 상기 가스상(G)의 이슬점보다 높은 온도에서 유지되는 적어도 하나의 냉각유체를 순환시킴으로써, 관통하는 가스상(G)에 인접한 쪽에서 냉각되는 한편, 상기 유입된 폐기물(D)에 인접한 쪽에서 독립적인 방식으로 냉각되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 폐기물(D)이 주입될 때 산소의 흐름에 섞이어서 주입되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 가스상(G)내에 산화제로 전달된 산소에 덧붙여, 산소가 금속의 생성을 최소화하거나 심지어 방지하기에 충분한 양으로, 바람직하기로는 상기 유리용융액(V)내에서 금속의 생성을 최소화하거나 심지어 방지하면서 상기 유리용융액(V)이 잘 혼합될 수 있는 충분한 양으로 유리용융액(V)내에 주입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 유리용융액(V)에 주입된 산소는 유리용융액(V)의 표면(S) 밑의 반응기(1)로 주입되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 5.

제 1항 또는 제2 항에 있어서, 상기 반응기(1)의 벽(3,3')과, 상기 가스상(G)과 유리용융액(V)내의 상기 반응기(1)에 폐기물(D)을 공급하는 장치(5)를 제외한 수단들 특히 상기 반응기(1)에 산소를 공급하는 수단을 냉각함으로써 실시되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서, 상기 가스상(G)과 접촉하는 반응기(1)의 벽(3,3')과, 상기 반응기(1) 안의 가스상(G)으로 삽입된 공급수단들이 가스상(G)의 이슬점보다 높은 온도에서 유지되는 적어도 하나의 냉각유체의 순환으로 냉각되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 7.

제 1항 또는 제2 항에 있어서, 상기 유리용융액(V)은 유도가열과, 화염, 플라즈마 토치(plasma touch), 혹은 유리용융액 내에 잠겨진 전극봉으로 가열되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 8.

제 1항 또는 제2 항에 있어서, 유도가열된 저온으로 이행되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 9.

제 1항 또는 제2 항에 있어서, 방사성 폐기물을 처리하도록 이행되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 방법.

청구항 10.

반응기(1)의 바닥에서 유리용융액(V)을 유지하는 데에 적당한 가열수단(2)과 관련되되, 상기 유리용융액(V)을 비우는 수단과; 소각과 유리화되는 폐기물(D)을 공급하되, 상기 유리용융액(V)의 표면 위로 개방되는 장치(5); 산소를 공급하며 상기 유리용융액(V)의 표면 위로 산소를 전달하는 공급수단(6) 및; 상기 유리용융액에서 상기 반응기(1) 벽의 상부에 구비된 적어도 하나의 연소가스배출구(7);와 고정된 반응기(1)를 구비한 소각과 유리화에 의해 분쇄된 고체와 액체인 유기폐기물(D)을 처리하는 장치에 있어서,

상기 폐기물(D)을 공급하는 장치(5)는 외부면(50)과 내부면(50')으로 한정되는 외부면(50)과 내부면(50')으로 한정되는 관형상의 구조이며, 상기 구조는 그 두께부내에 냉각유체를 순환시키는 적어도 2개의 회로(51,52)를 구비하되, 적어도 하나의 회로(51)는 상기 공급장치(5)의 외부면(50)과 두께부를 냉각하도록 되어 있으며, 적어도 다른 하나의 회로(52)는 상기 공급장치(5)의 내부면(50')을 냉각하도록 된 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서, 상기 폐기물(D)을 공급하는 장치(5)는, 그 구조내에 상기 유리용융액(V)의 표면(S) 위쪽 장치(5)의 개구끝(55)에 산소를 운반하고 전달하는 수단(53,54)을 구비하며, 이 수단(53,54)은 상기 개구끝(55) 둘레에 배치되어 산소를 전달하는 예컨대, 오리피스와 같은 토러스(torus:54)를 구비하는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

청구항 12.

제 10항 또는 제 11항에 있어서, 상기 반응기(1)는 유리용융액(V)내로 산소를 주입하는 수단(8)을 구비한 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서, 상기 유리용융액(V)내에 산소를 주입하는 수단(8)은 유리용융액(V)의 표면 밑에 상기 반응기(1)의 바닥부로 삽입되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

청구항 14.

제 12항에 있어서, 상기 유리용융액(V)내에 산소를 주입하는 수단(8)은 수직하게 배치되고, 상기 반응기(1)의 바닥을 관통하여, 그 수직축에 90°로 개구부(82)를 구비한 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

청구항 15.

제 10 또는 제 11항에 있어서, 상기 가스상(G)과 유리용융액(V)내의 상기 반응기(1)에 삽입되면서 폐기물(D)을 반응기(1)에 공급하는 장치(5)와는 다른, 특히 상기 반응기(1)에 산소를 공급하는 수단(6,8)은 그 구조내에 냉각유체를 순환시키는 적어도 하나의 회로(61;83,83')를 구비하는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

청구항 16.

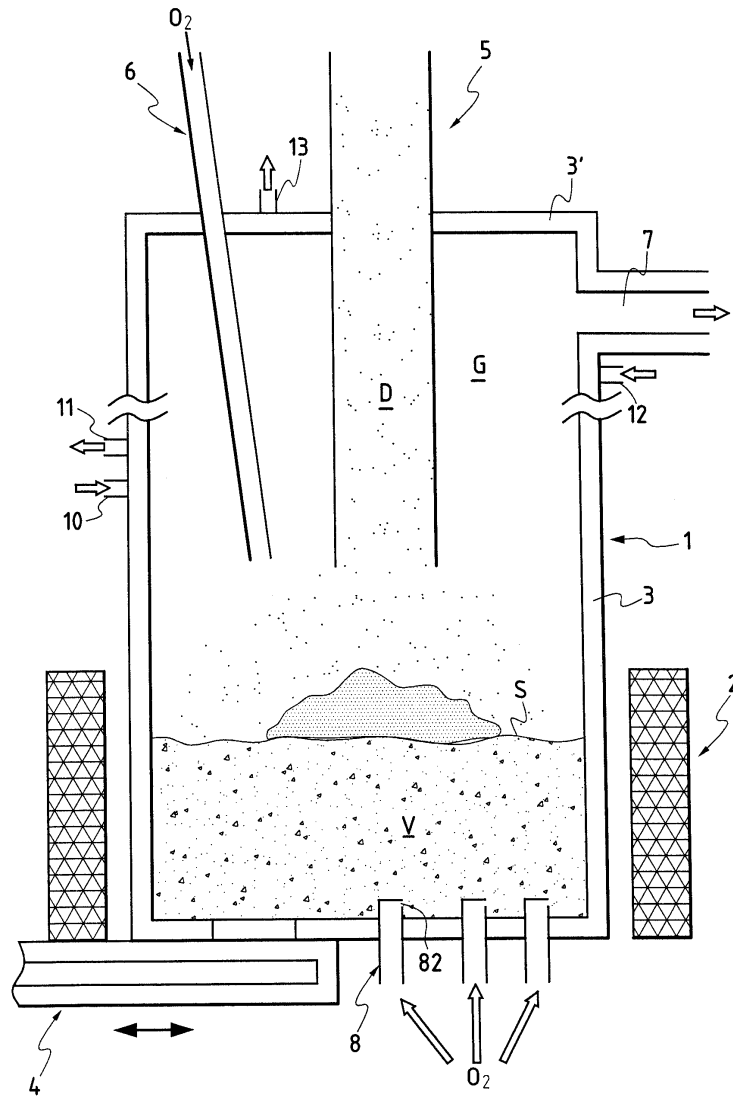
제 10항 또는 제11항에 있어서, 상기 반응기(1)의 벽(3,3')은 이중벽의 형태이며, 냉각유체를 순환시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

청구항 17.

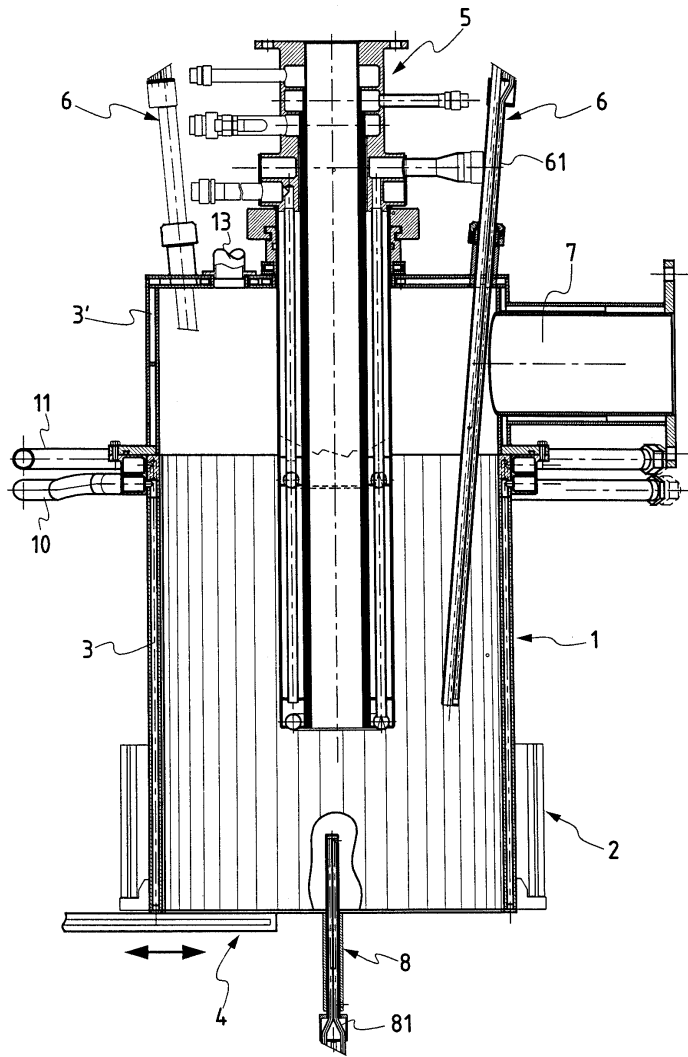
제 10항 또는 제11항에 있어서, 상기 반응기(1)는 저온로이며, 상기 가열수단(2)은 유도가열용 수단인 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각과 유리화 장치.

도면

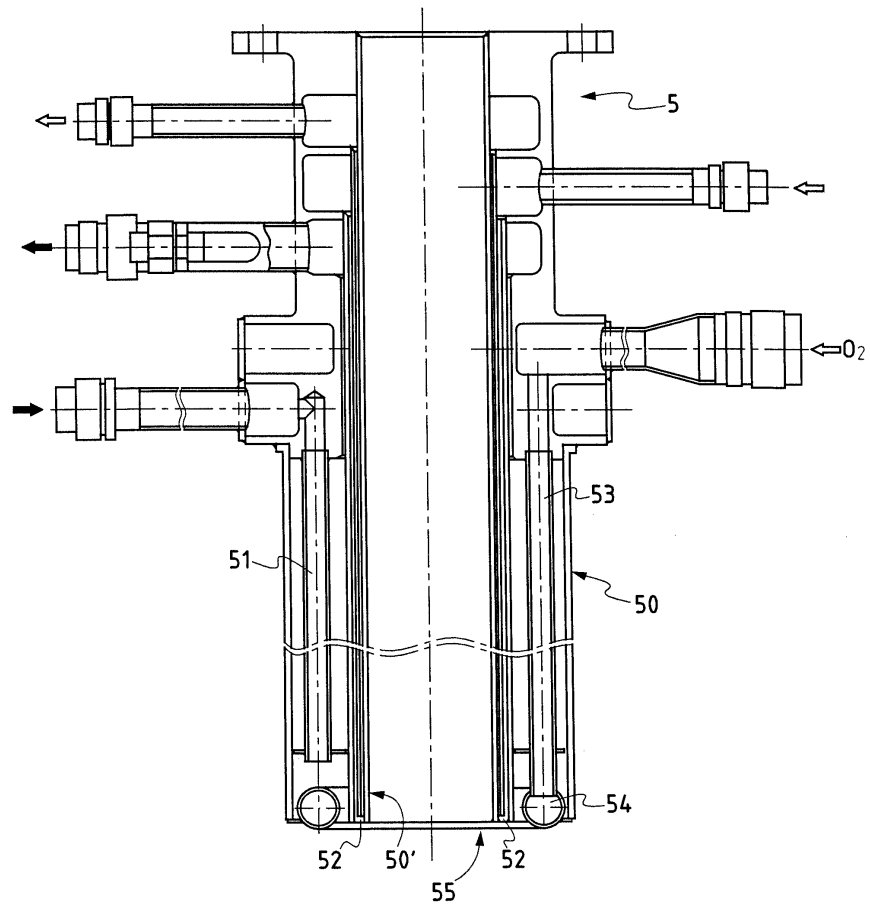
도면1



도면2



도면3



도면4

