

〈特〉 廢水 処理方法

출원인 : 브리티쉬 가스 코퍼레이션
 발명자 : 브리안 알란 클리버
 출원번호 : 84-5161
 출원일자 : 84. 8. 25
 공고번호 : 88-110
 공고일자 : 88. 3. 12



박 재 환 〈특허청·심사관〉

본발명은 폐수, 특히 滓—Slag를 발생시키는 석탄의 氣化로부터 생긴것을 처리하는 방법과 이렇게 처리된 폐수를 이용하는 석탄기화 방법에 관한 것이다. 석탄을 이용한 대체 천연가스(SNG) 플랜트를 운영하기전에 적당한 폐수처리 시설이 설치된 플랜트가 요망되고 있다. 폐수처리에 있어서 가장 큰 문제 중의 하나는 기화기에서 아래로 흐르는 가스 냉각장치로부터 생긴 응축액을 처리하는 것이다. 이 액은 암모니아, 황화수소, 수소화물, 시안화물 및 유기화합물 등을 포함한 다른 황으로 심하게 오염되고 있다. 탈페놀화, 탈암모니아화, 생물학적 산화 및 활성탄소흡수를 포함한 슬래그가 생기는 기화기 폐수의 종래 처리시설은 오염물질을 방출할 수 있을 정도로 환원할 수 있

다. 그러나, 이러한 시설은 처리후에, 폐수가 석탄이 기화되는 정도에 따라 5,000~25,000mg/l의 염화물을 포함하고 있는 것으로 기대된다. 이것을 처리하기 위한 한가지 형태는 액을 기화기로 다시 주입하는 것이다. 이렇게 함으로써, 탄소를 포함한 물질의 기화가 일어나며, 액에 남아있는 물을 공정흐름의 적당한 양으로 대치가 가능하다. 사실상, 물은 어떤 어려움이나 해를 가하지 않고서 연속적으로 유입될 수 있다는 것이 입증되어왔다. 그러나, 오늘날까지 액을 다시 넣을 수 없었던 문제는 액이 순환하는 장치에서 염화물이 발생하기 때문이다. 염화물은 석탄기질에서 염으로 기화기에 들어가며 액에서 염화암모늄으로 정량적으로 나타나는데 슬래그에서는 아무것도 나타나지 않으며, 가스에서는 휘발성 염소화합물처럼 나타나지 않는다. 그러므로 만약 응축액이 기화기에서 재순환되어 없어진다면 폐수처리장치를 통하여 폐기물로 내보내는 염화물은 결정화가 일어나 방해를 할때까지 액에서 존재할 것이다. 지금까지 심하게 오염된 액으로부터 염화물을 제거하기 위한 방법은 다음과 같은 것을 제외하고는 없었으며, 물표면을 배수하는데 기화기로 액을 다시 넣거나 처리하게 한다.

① 상술한 바와 같이 생성한 물을 희석하여 할로겐화물을 적당한 수준으로 환원하여 하수구나 하천으로 방출하는 처리방법.

② 증류 또는 역침투 공정으로 다시 회수하기 위한 정화수를 생성하고 또 소금물을 생성하여 증발·



간조시켜 고체상의 폐기물로 될 수 있도록 한 처리방법.

상기 목적을 달성하기 위한 존재 능력에 많은 인자들이 영향을 미친다.

예를들어 첫째, 기화기 폐수에 서 염화물 농도를 원하는 정도로 적게하기 위한 회석도를 달성할 수 없으며, 그렇게 한다면 비용이 크게 들뿐 아니라, 추출하는데 대단한 어려움이 뒤따르게 된다.

둘째, 폐수는 종래방법으로 처리되는데, 탈폐놀화, 탈암모니아화, 생물학적산화, 습성의 공기산화, 활성탄소처리, 소각 및 역침투 등 여러가지 방법을 포함하게 된다. 생성된 염분을 함유한 깨끗한 폐수는 증발되어 고체 잔여물을 만든다.

이방법은 기술적으로는 가능하나 비용이 많이 드는데, 왜냐하면 종래의 복잡한 처리방법과 연관되어 있고, 쉽게 회수할 수 없이 염분을 함유한 폐수를 증발 건조시키기 위하여서는 많은 에너지가 소요되기 때문이다. 본발명인은 할로겐화물을 폐수로부터 제거하여 뜨거운 탄산칼슘과 폐수의 증기를 접촉시킴으로 기화기내에 반응물질로 재투입하는데 적합한 물질을 생성할 수 있다는 것을 알았다. 염화암모늄은 275°C이상에서 암모니아와 염화수소로 분리된다. 약 480°C에서 기화기를 떠나는 가스중의 염화물 대부분이 염화수소로 존재한다. 만약, 탄산칼슘인 염기성물질층이 기화기와 세척냉각기 사이에 있어 기화기 온도가 유지된다면, 염화물이 염화칼슘으로서 고체형태로 제거될 수 있는 한편, 액을 재투입하기에 적

당한 형태로 염화물을 대량 응축할 수 있다는 것을 알았다.

세째, 응축액의 재투입에 의하여 가스로부터 염화물을 기상으로 제거하는 것이다. 에너지를 사용할 필요가 없고, 염화물 흡수를 위한 석회석의 가격이 저렴하며, 하나의 용기만으로 가능하므로 비용이 적게 든다. 그러나 이것이 폐수처리 문제에 좋은 해결책인 반면, 기화기로부터 가스 중의 먼지와 타르가 석회석층을 더럽혀 흡수효율을 떨어뜨리고 염화칼슘 생성물을 오염시키며 먼지나 타르를 처리하기가 힘들게 되는 결점이 있다. 이러한 문제들은 타르, 기름 및 고체로부터 냉각, 응축 및 분리된 폐수가 재기화되어 뜨거운 석회석층을 통과하여 염화물을 제거하고 심하게 오염된 증기의 형태로 기화기내로 재투입되는 방법을 이용하면 최대로 줄일 수 있다.

본발명은, 할로겐화물을 포함한 폐수액을 처리하는 방법으로서, 400~500°C에서 상기액을 가열하고 기화하는 것이며, 이 가열은 초당 최소 50°C의 비율로 100~300°C 이상으로 이루어지며, 그후에 400~500°C를 유지하면서 탄산칼슘과 상기 증기를 접촉시키는 것으로 되어 있다. 특히, 타르가 없는 혼합액은 본발명에 따라 처리가 가능하다.

본발명을 반응온도와 석회석과의 반응에서 액을 가열하기 위한 실시예를 도면과 함께 설명하면 다음과 같다.

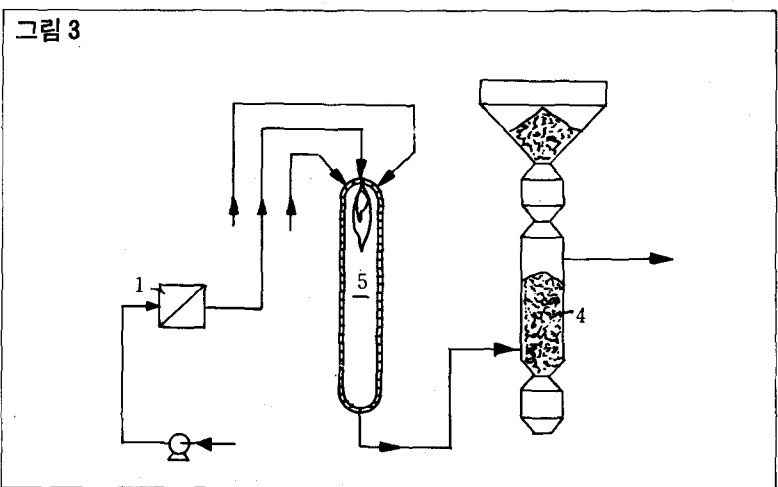
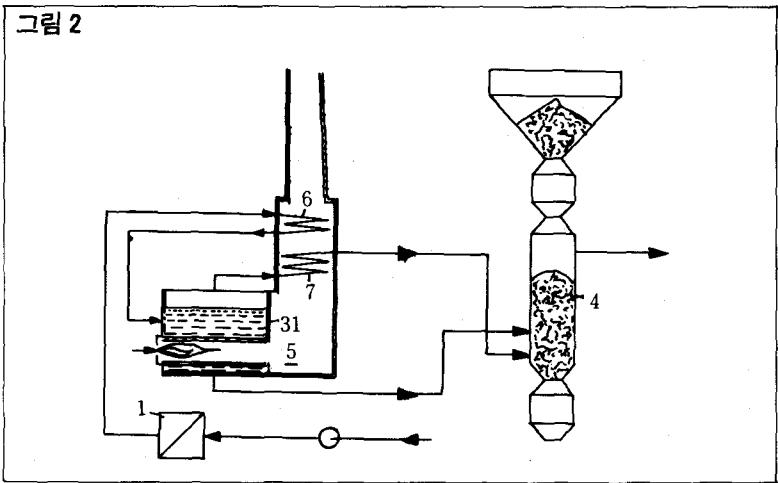
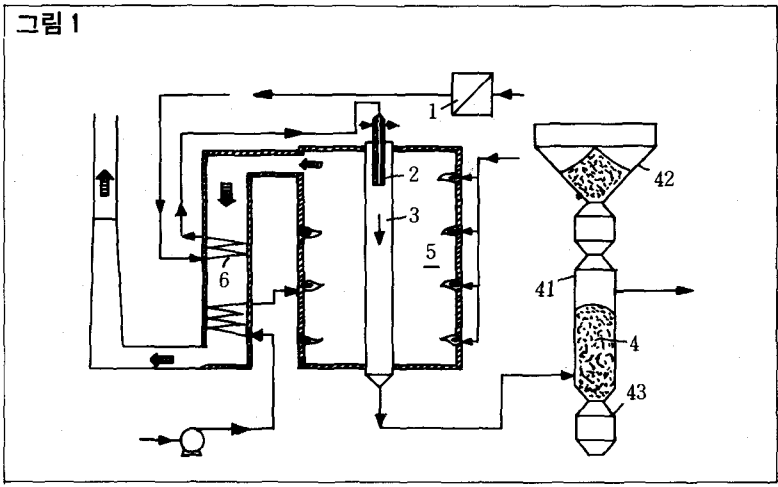
그림1에서는 25°C에서 여과된 액을 30 바로 펌프질하여 라인(1)을 통하여 공급한다. 액의 온도를 노(5)로부터 나온 연소가스와 함께

간접열교환(6에서)으로 약90°C로 올리고 주입기(2)를 경유하여 증발관(3)에서 아래방향으로 분무한다. 주입기(2)는 증발기의 내부벽 온도가 최소 300°C가 유지되도록 하기 위하여 관(3)의 아래부분에까지 위치해 있다. 증발기의 출구는 400~500°C를 유지한다. 뜨거운 폐수증기는 탄산염 반응기(4)로 직접 통과한다. 전형적으로 반응기는 뜨거운 폐수증기가 탄산칼슘과 접촉하는 주 몸통부분(41)으로 되어 있다.

호퍼(42)는 깨끗한 탄산염을 제공하는 반면 소모된 탄산염(할로겐화칼슘)은 호퍼(43)내에 있는 (41)의 바닥으로부터 꺼내진다. 호퍼(42)와 (43)은 탄산염이 주반응기의 압력을 떨어뜨리지 않고서 공급되거나 제거될 수 있도록 단혀있다.

그림2에서는 액을 라인(1)을 통하여 노(5)의 배기통에 위치한 열교환기(6)를 경유하여 보일러(31)까지 보냄으로서 액의 약85%가 오염된 증기로 바뀐다. 보일러(31)로 나온 증기는 열교환기(7)에서 약 550°C까지 과열되고난뒤 반응기(4)의 바닥으로 재투입된다. 보일러(31)로부터 나온 나머지 15%는 반응기(4)로 주입되어 과열증기보다 더 가열하여 수세증기가 될때까지 기화한다.

그림3에서는 액을 연소실에서 산소 연료버너를 이용하여 높은 압력으로 소각한다. 400~500°C에서 증기액과 연소생성물은 석회석층(4)을 통과하여 염화물을 제거하고 결국은 기화기내로 재주입된다. 이공정이 그림 3에 나타나있다. 그림 3의



실시를 변형하면, 연소실과 석회석층 반응기는 하나의 반응구역으로 묶어 결합가능하다.

여기서 석회석층을 유동화하는 것이 바람직하다. 따라서 작동시는 염화물을 포함한 액은 타르, 기름, 연료가스, 분탄과 같은 여러가지 연료와 함께 석회석의 뜨거운 유동층으로 주입된다. 이 유동층 연소기 또는 소각로내에서 염화물은 층 물질 및 황과 같은 비휘발성소각로 생성물질과 반응하고 다른 무기성분은 입자층에서 물리적으로 유지된다.

특허청구의 범위

1. 할로겐화물을 포함한 폐수 액을 처리하는 방법중 400-500℃에서 상기액을 가열하고 기화하여 이 온도를 유지하면서 탄산칼슘과 상기 증기를 접촉시키는데 있어서, 상기 가열은 초당 50℃의 비율로 100-300℃ 이상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.
2. 제1항에 있어서, 탄산칼슘은 석회석의 고정층인 것을 특징으로 하는 방법.
3. 제1항에 있어서, 상기액을 가열하는 것은 증발 또는 소각에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.
4. 제1항에 있어서 액을 가열하는 것은 과일시킨 다음 이액의 대부분을 끓임으로서 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.
5. 제1항에 있어서, 탄산칼슘은 석회석의 유동층인 것을 특징으로 하는 방법. ◀