

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F27D 1/16

(45) 공고일자 2000년04월01일

(11) 등록번호 10-0246506

(24) 등록일자 1999년12월06일

(21) 출원번호	10-1993-0004608	(65) 공개번호	특 1993-0022043
(22) 출원일자	1993년03월24일	(43) 공개일자	1993년11월23일

(30) 우선권주장 P4211514.0 1992년04월06일 독일(DE)

(73) 특허권자 테르모셀렉트 악티엔게젤샤프트 에이. 스테인브루거

리히텐슈타인 9490 바두즈 레트슈트라세 37

(72) 발명자 균터하. 키스

모나코 에스쎄이 뒤 62 불르바르디딸리르플로레스탄

(74) 대리인 장용식

**심사관 : 김준환**

**(54) 연속투입을 하면서 고온 반응기를 보수하는 방법**

**요약**

고온반응기를 보수하는 방법이 기술되어 있다.

거기에는 기계적, 화학적 및/ 또는 열적 응력의 결과 손상되는 용융조와 구조적 유니트를 형성하는 하단로부가 예비 유니트로 교체된다.

이 목적을 위해서 고온반응기의 투입이 저지되고 하단로부에서 용융된 액체가 용융조로부터 방출된다. 냉각자케트에 의해서 노벽을 통과하는 조합버너가 제거되고 상단 및 노부 사이의 접속 요소들이 풀린다.

이어서 고온의 하단부는 작업위치에서 제거된다.

미리 예열된 예비유니트를 작업위치로 보내고 산소공급기를 가진 조합버너가 예비 유니트의 냉각자케트내에 도입된다.

**명세서**

[발명의 명칭]

연속 투입을 하면서 고온 반응기를 보수하는 방법

[발명의 상세한 설명]

본발명은 유기 폐기물 구성성분을 열적변형시켜서 얻은 탄소 또는 연속적으로 공급되는 다른 처리생산물이 산소에 의해서 가스화되고 상기 처리 생산물의 무기 구성성분이 용융되는 고온 반응기를 보수하는 방법에 관한 것이다.

고온반응기 보수공정은 용광로, 회전가마등을 보수하고 수리하는 공정과 같이 힘들고 대단히 시간이 소비되는 작업이다. 그러한 반응기는 높은 작업온도를 가지기 때문에 노(爐)에 적절한 내화성 재료로 두꺼운 벽 라이닝을 해야할 필요가 있으며 그것은 래이밍재(ramming material)로 형성될수 있으나 다중 라이닝의 경우에는 보통 부분적으로 미리 조립한 내화성 벽돌로 형성시킨다. 주조 또는 램 라이닝 및 내화성벽돌 노라이닝은 사용에 들어가기 전에 장기간동안 달구어져야 한다. 수리가 요구되는 반응기를 정지시키고 나서 노가 적합한 온도까지 냉각될수 있는 장시간을 기다려야 한다. 예를들면 폐기물 소각 목적으로 사용되는 회전가마는 일년에 두번씩 각각 6주간 정지시키거나 작업을 중단해서 손상된 라이닝에 필요한 수리를 할 수 있다.

용융금속이 생산되거나 야금학적 과정이 일어나는 용광로의 경우에도 상황은 마찬가지이다. 금속고철을 용융시키는 특별하게는 무 코우크(cokeless) 작동 샤프트로에서 고철 또는 유사한 고용융 장입물을 용융시키는 방법에서 냉각 및 재가열 기간이 길게 만들어진 금속제련로의 하부 보수시간을 줄이기 위해서 유압장치에 의해서 마모된후 분리가능하게 고정된 용광로의 하부로(underhearth)를 하향시키고 이어서 그것을 노샤프트에서 분리해서 수리하는 것이 이미 알려져 있다( DE 37 42 349 C1). 그러한 샤프트로는 비연속적으로 장입된다. 즉, 재료는 기밀(氣密) 폐쇄에 의해서 노샤프트의 상부 영역내에 장입된다. 이와 관련해서 수직의 노샤프트와 플랜지된 하부로를 가진 금속제련로가 또한 인용되는데, 그것에는 링플랜지면이 방사상으로 되어 있어서 특별히 용이하게 작동할수 있는 플랜지 접속이 된다( 미국 특허 제 4,291,634).

이 경우 고온반응기의 하단부를 보수하는 것이 문제인데 그곳에서 유기 폐기물 구성성분의 열적변형을 통해서 얻은 탄소는 계량된 순수한 산소를 첨가해서 가스화시키고 무기 구성성분들은 용융된후 용융형태로 유출된다. 처리 생산물들은 탈가스 덕트와 같은 전처리 지역에 의해서 비연속적이 아닌 연속적으로 높은 열 및 기계적, 화학적 응력과 부하를 받는 반응기 하부로에 공급되는 것이 바람직하다.

여기서 문제의 처리생산물들은 분류 및 처리하지 않고 그리고 부분적으로는 액체 성분으로 열적 전처리를 연속적으로 받게되는데 이를 위해서 그들은 압축된 상태로 그리고 '점결 과정' 타입으로 처리생산물들을 수용하는 덕트에 밀어넣어져서 액체와 휘발성 구성성분 양자가 증발된다. 그렇게 전처리된 특별히 가내 공업적 폐기물은 덩어리상태로 고온 반응기내에서 고온처리를 거치게 된다. 이것은 문현에 적절하게 기재된 바와같이 지금까지 알려진 폐기물 소각 공정 또는 대응하는 열분해 공정의 단점을 피할수 있다.

그 이점은 특별히 밀폐되었기 때문에 환경적으로 해가 없는 공정기술이라는 것이며 더욱이 종래의 소각공장의 경우에 필연적으로 존재하는 높은 공기유속을 피할수 있다. 충전총 형으로 도입이 일어나는 고온반응기내에서 미리 열분해한 처리 생산물을 용융시키는 공지방법에서는 충전총내의 적절한 가스침투를 보장하는 것이 불가능하기 때문에 고에너지 비용에도 불구하고 부적절한 가스가 생산되고 반응기 내의 거주시간이 매우 길어진다.

고온반응기에서 용융될 재료의 연속적인 도입과 덩어리 형태가 확실하게 이 문제를 제거한다. 본발명에 따른 보수방법이 사용되는 고온반응기는 분리가능한 하단부와 상단부로된 2부 구조로 되어있다. 즉, 열어진 가스분획에 대한 상단 안정화 영역과 덩어리로 전처리된 용융물이 연속적으로 공급되는 실제의 노가 그것이다. 상단 및 하단부는 가스 및 압밀(壓密) 플랜지 접속에 의해서 상호 견고하게 접속되어 있다. 고온반응기는 그 자체 공지의 방법으로 내화성 재료로 라인이 되어있고 그러한 라이닝으로 반응기내 온도가 1600 내지 2000 °C가 되는 것이 가능하다. 출구를 형성하는 개방상 아래에 있는 노지역내에 바람직하게는 다수의 산소창(Oxygen lances)들이 노라이닝을 통해서 지나가고 그것은 조합버너와 일체화되고 냉각자케트에 의해서 수용되며 번갈아 노라이닝에 견고하게 접속되어 있다. 내화성 재료를 통해서 외부로부터 내부로 방사상으로 통과하고 있는 산소창을 위한 냉각 자케트 때문에 라이닝 내부 표면상의 접촉면에 온도 구배가 형성되고 그것은 산소버너에 의해서 액체화 또는 증발되는 재료의 적어도 부분적인 열화(retrograde) 응축을 발생시키기 때문에 가장 변화되고 제어되지 않은 화학적 반응 및 융해공정이 일어난다. 고온 반응기를 단시간 동안에만 작동시킨후에 산소공급을 받는 조합버너의 냉각자케트가 그를 둘러싸고 있는 내화성 라이닝과 함께 강하게 융해되어서 라이닝을 파괴함이 없이 상기 냉각 자케트를 빼내는 것이 더이상 가능하지 않다. 냉각자케트는 오직 하나의 냉각제 공급라인과 하나의 냉각제 배출라인을 가지므로 수리목적을 위해서 그것들이 반응기에 결합 및 비결합되었는가와 관련해서 아무런 문제점도 생기지 않는다. 반면 냉각자케트내에서 옮겨질수 있는 산소창 즉 실제의 조합버너는 감시부재, 적어도 하나의 부수적인 가스라인등과 같은 복수의 조절 접속부재와 접속되어 있어서 그들을 교체하는 것이 비교적 복잡해진다.

순수한 산소 또는 산소가 풍부한 공기를 고온반응기의 가스화 또는 용융영역에 공급함으로써 조합버너 평면 근처에서 탄소분획들로 구성되는한 덩어리상들이 산화에 의해서 가스화되고 광물 및 금속 구성성분이 용융되고 그 이후 바로 가스화 영역과 일치하는 라이닝으로 바람직하게 라이닝된 균질화 반응기에 용융형태로 흘르게 한다. 균질화 반응기는 구조적으로 고온반응기의 하단부와 함께 유니트를 형성한다. 균질화 반응기내에서 용융물의 분류가 되어져서 그곳에는 광물 및/ 또는 금속성분들의 완전히 균질한 용융조가 있다. 특별하게 적극적인 화학적 및 기계적 작용과 고온반응기 및 균질화 반응기의 가스영역을 지배하는 고온값의 결과로 내화성 재료로된 상기 영역들내의 벽라이닝은 특별하게 높은 수준으로 마모되게 되므로 고온반응기가 사용될수 있는 기간이 필요한 수리 즉 최소한의 보수작업에 의해서 제한을 받는다.

용광로와 고온반응기의 라이닝을 수리하기 위해서 종래기술과 관련해서 발생하는 높은 반응기 휴식시간은 간헐적으로 투입되는 용선로등의 경우에는 받아들여질수도 있으나 이 경우는 용융 또는 증발될 재료의 공급이 그것들의 전처리 결과로 연속적으로 일어나지 않는다. 폐기물 처리공장에서는 폐기물이 연속적으로 공급된다. 필요한 6주간의 수리작업이 행해지는 동안에 공장의 공급지역에서 더운 여름기간 동안 부패등에 의해서 분해되는 폐기물 성분을 저장하는 것은 불가능하다. 그러한 문제점을 가지는 공장은 그와같은 휴식시간을 배제시켜야만 한다. 수주의 수리기간동안에 사용될수 있는 대안적인 처리수단을 가질것이 필요하다.

본발명의 문제는 마모가 지금까지 가능했던 것보다 훨씬 신속하게 발생한후 강하게 부하된 부분들을 필요한 작업상태로 복구시키는 특별히 상술한 문제점을 가지는 고온반응기를 보수하는 방법을 제공해서 공장의 휴식시간을 현저하게 감소시킬수 있다. 긴보수 및 수리비용은 공장의 주어진 휴식시간과 관계가 없을 것이다.

그 문제는 특허청구범위의 특징에 의해서 해결된다. 반응기 재료가 연속적으로 공급되는 그러한 고온 반응기에 있어서 고정된 반응기부와 그것으로부터 분리 및 제거 가능한 부로 세분되는 것이 필수적이며, 그럴게해서 그 옮길수 있는 반응기부의 교체가 단시간내에 가능하게 되고 실제의 보수 또는 수리작업과 관계가 없게 된다. 그러한 반응기의 장입은 분리가능한 반응기부를 교체하는 동안만 중지되고 이것 또는 유사부들의 분리 및 제거 그리고 새로운것 또는 재수리한 동일부로 그것을 교체하는 것은 실제의 보수 및/ 또는 수리와 관계없는 시간을 필요로 한다.

반응기 장입이 계획된 교체 때문에 중지되고 하부로부(下部爐部)에 아직 존재하고 있는 고체들을 용융 또는 가스화하고 남아있는 용융조를 방출시키자마자 검사, 공급 및 제거유니트를 조절하기 위해서 연결된 다양한 접속부재를 필연적으로 방해함이 없이 고온반응기의 상단 및 하단부 사이의 플랜지 분리를 시작할수 있고 그 동안에 동시 또는 가능하면 직전 또는 직후에 조합버너가 그것의 냉각자케트로부터 제거될수 있다. 용융조 용기와 구조적 유니트를 형성하는 고온반응기 하부로는 고정설치된 반응기의 상부에 대해서 단지 몇 밀리미터만 하향되어 지고 작업위치에서 끌어내진다. 본과정과 시간적으로 동시에 대응하는 예비유니트가 고온반응기까지 이송되고 고온반응기의 상단부에 플랜징시키기 위한 설치를 한다. 그전에 충분한 시간동안 예비유니트를 작업온도 즉 800°C에 가까운 고온으로 가열할 필요가 있다. 이것은 교체수리작업을 위해서 잠시 중지되었던 반응기 장입을 하단 및 상단부 사이의 밀압결합을 이룬 직후 재개할수 있게 한다. 플랜징 과정동안에 동시에 산소공급기를 가진 조합버너가 예비유니트의 냉각자케트내에 도입되어서 그것의 작업이 그 이후 바로 재개될 수 있다.

아직 높은 작업온도를 가지는 수리할 하단 반응기부는 공장에서 작업을 다시하는 것과 관계없이 냉각될수 있고 수리하기에 적합한 온도에 도달하면 그것은 완전한 작업조건으로 다시 복구될수 있다. 더이상의 수리가 필요할때에만 새로운 예비유니트가 가열되어서 다음의 신속한 교체시에 작업할 준비를 갖춘다. 고온

반응기 또는 필적하는 연소 또는 용융로의 경우에 소요되는 수주의 휴식 및 수리시간은 본 발명에 따른 교체방법의 결과 몇시간으로 단축되고 그것은 완비된 공장의 유사연속 작업시 생산성을 증가시키고 작업 안정성을 향상시키고 그리고 환경에 대한 해 및 작업자에 대한 위험을 제거한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

용융 및 균질화 반응기로서 작동되는 고온반응기의 고정된 상단부에 플랜지되어 있고 그리고 용융조로와 구조적 유니트를 형성하며, 기계적, 화학적 및/ 또는 열적 응력에 의해서 손상을 받은 하단로부를 그것에 대응하는 예비유니트로 교체함으로써 유기 폐기물을 구성성분을 열적변형시켜서 얻은 탄소 또는 다른 연속적으로 공급되는 처리생산물이 산소에 의해서 가스화되고 이들 처리 생산물의 무기 구성성분이 용융되는 고온반응기를 보수하는 방법에 있어서, 상기 교체가 이하의 방법 단계:

- a) 고온반응기의 장입을 오직 하단로부의 교체동안에만 중지시키는 단계,
- b) 장입중지 시작시에 하단로부내에 아직 존재하는 고체들을 조합버너에 의해서 완전하게 가스화 및 용융시키고 용융된 액체를 용융조로부터 배출시키는 단계,
- c) 냉각자케트를 구비하고 하단로부의 벽을 통해서 안내되는 산소공급기를 구비한 조합버너를 냉각자케트로부터 제거시키는 단계,
- d) 고온반응기의 상단부 및 하단로부 사이에 접속요소를 풀어서 하단로부를 약간 하향시키는 단계,
- e) 고온의 하단로부를 이제 그것의 작업위치에서 제거시키는 단계,
- f) 고온반응기의 작업에 바로 투입시키기 위해서 미리 예열시킨 예비 하단로부를 작업위치에 위치시키고 고온반응기의 상단부에 암밀 방법으로 접속시키는 단계,
- g) 산소공급기를 가진 조합버너를 하단로부의 예비유니트의 냉각자케트내에 도입시킨후 작동시키는 단계,
- h) 고온반응기 장입을 재개시키는 단계, 그리고
- i) 작업위치에서 제거된 정비할 하단로부의 보수는 적절한 냉각후에 행하고 보수 후에 상기 하단로부는 다시 예비유니트로서 이용가능하게 하는 단계에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.