



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월12일  
(11) 등록번호 10-1502199  
(24) 등록일자 2015년03월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C10G 9/16 (2006.01) C10G 9/20 (2006.01)  
C07C 4/04 (2006.01) C07C 11/04 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7029714
- (22) 출원일자(국제) 2009년05월20일  
심사청구일자 2010년12월30일
- (85) 번역문제출일자 2010년12월30일
- (65) 공개번호 10-2011-0021996
- (43) 공개일자 2011년03월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2009/044586
- (87) 국제공개번호 WO 2010/005633  
국제공개일자 2010년01월14일
- (30) 우선권주장  
12/172,048 2008년07월11일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20080149532 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
엑손모빌 케미칼 패턴츠 인코포레이티드  
미국 텍사스주 77520-2101 베이타운 베이웨이 드  
라이브 5200
- (72) 발명자  
스파이서 데이비드 비  
미국 텍사스주 77056 휴스턴 델 몬테 드라이브  
5319
- (74) 대리인  
제일특허법인, 장성구

전체 청구항 수 : 총 8 항

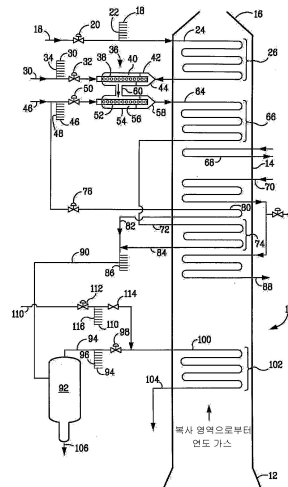
심사관 : 김지은

(54) 발명의 명칭 탄화수소 공급물 분해 로의 생산중 코크스 제거 방법

(57) 요약

본 발명은 스팀 분해 로의 생산중 코크스-제거 방법에 관한 것으로, 상기 스팀 분해 로는 탄화수소 공급물스택 주입구와 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버(convection section to radiant section crossover) 사이에 위치한 다중 튜브 뱅크들을 포함하고, 상기 튜브 뱅크는 각각 상기 튜브 뱅크내에 배열된 복수개 튜브들을 포함하며, 상기 방법은, 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부로 도입되는 탄화수소 공급물의 유동을 종결시키는 단계, 및 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버 온도를 약 788°C(1450°F) 미만으로 유지하면서, 이러한 튜브에 의해 공급되는 급랭 시스템 구성요소들 및 복사 코일의 내부상에 축적된 코크스를 제거하는데 충분한 양으로, 스팀-포함 코크스-제거용 공급물을 상기 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부에 공급하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

탄화수소 공급물 스택을 예열하는 상부 및 하부를 갖는 대류 영역, 상기 탄화수소 공급물스택을 분해하는 복사 영역, 및 상기 복사 영역으로부터 분해된 탄화수소를 급랭하는 급랭(quench) 시스템을 갖는 스팀 분해로(furnace)의 생산중 코크스-제거(on-stream decoking) 방법으로서,

상기 스팀 분해로가, 탄화수소 공급물스택 주입구와 복사 영역 크로스오버(crossover) 사이에 배치된 다중 튜브 뱅크들을 포함하고,

상기 복사 영역이 복사 코일을 포함하고,

상기 튜브 뱅크 각각이 튜브 뱅크내에 배열된 복수개 튜브들을 포함하며,

상기 방법이,

(a) 상기 하부 대류 영역에서 하나 이상이되 전부가 아닌 튜브 뱅크를 선택하고, 상기 선택된 튜브 뱅크들의 상기 복수개 튜브들 중 일부로 도입되는 탄화수소 공급물의 유동을 종결시키는 단계, 및

(b) 대류 영역에서 복사 영역으로의 크로스오버의 온도를 788℃ 미만으로 유지하면서, 단계 (a)의 상기 하부 대류 영역의 상기 선택된 튜브 뱅크들의 상기 복수개 튜브들 중 상기 일부에 스팀-포함 코크스-제거용 공급물을 공급하여, 이러한 튜브에 의해 공급되는 급랭 시스템 구성요소들 및 복사 코일의 내부 상에 축적된 코크스를 제거하는 단계

를 포함하는, 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

(c) 상기 탄화수소 공급물을 단계 (a)의 상기 선택된 튜브 뱅크들의 상기 복수개 튜브들 중 상기 일부로 되돌리는 단계,

(d) 단계 (a)에서 선택되지 않은 튜브 뱅크들 중에서 하나 이상의 제 2 튜브 뱅크를 선택하고, 상기 하부 대류 영역의 상기 제 2 튜브 뱅크들의 상기 복수개 튜브들중 제 2 부분으로 도입되는 탄화수소 공급물의 유동을 종결시키는 단계, 및

(e) 상기 단계 (b)와 (c)를 반복하는 단계

를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 탄화수소 공급물을 종결시키고, 상기 코크스-제거용 공급물을 동시에 상기 선택된 튜브 뱅크들 중 단일 튜브에 제공하는, 방법.

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단계 (a)에서 종결되는 탄화수소 공급물이 증기/액체 분리기로부터의 증기 스트림을 포함하는, 방법.

**청구항 5**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단계 (a)에서 종결되는 탄화수소 공급물이 2차 열 교환기(transfer line exchanger; TLE)로부터의 증기 스트림을 포함하는, 방법.

**청구항 6**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단계 (b)에서 공급되는 코크스-제거용 공급물이 첨가수(added water)를 포함하지 않는, 방법.

**청구항 7**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단계 (b) 동안에 상기 선택된 튜브 बैं크들의 상기 복수개 튜브들 중 상기 일부의 내부 온도가, 생산중(on-stream) 상태를 유지하는 상기 다중 튜브 बैं크들의 상기 복수개 튜브의 온도의  $\pm 200^{\circ}\text{C}$  이내인, 방법.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단계 (b)에 공급되는 코크스-제거용 공급물이 본질적으로 스팀으로 이루어진, 방법.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001]

본 발명은 올레핀, 특히 저 분자량의 올레핀, 예를 들어 에틸렌의 제조를 위한 탄화수소 열 분해 분야에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 이러한 열 분해 방법 동안 형성되는 코크스 침착물의 생산중(on stream) 제거에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002]

열분해(pyrolysis)로 지칭되는 스팀 분해는 다양한 탄화수소 공급물스택을 올레핀, 바람직하게는 경질 올레핀, 예를 들어 에틸렌, 프로필렌 및 부텐으로 분해하기 위해서 사용된다. 통상적인 스팀 분해는 2개의 주요 영역, 즉 대류 영역 및 복사(radiant) 영역을 갖는 열분해 로를 사용한다. 탄화수소 공급물스택은 전형적으로 액체로서 로의 대류 영역에 도입되어(예외적으로 경질 공급물스택은 증기로서 도입된다), 여기서 복사 영역으로부터의 고온 연도 가스(flue gas)와의 간접적인 접촉 및 스팀과의 직접적인 접촉에 의해 상기 공급물스택은 가열되고 적어도 부분적으로 증발된다. 증발된 공급물스택 및 스팀 혼합물은, 그다음 복사 영역으로 도입되고, 여기서 분해 화학이 주로 이루어진다. 올레핀을 포함하는 결과적인 생성물은 급랭(quench)을 비롯한 부가적인 다운스트림 공정을 위해 열분해 로를 떠난다.

[0003]

올레핀 가스 분해기 시스템(olefin gas cracker system)은 일반적으로 주로 에탄, 프로판 및 경우에 따라 부텐을 분해하도록 고안되어 있으나, 전형적으로는 중질 액체 공급물스택, 특히 1% 초과 양으로 타르(tar)를 생성

하는 공급물스택의 분해에 대한 유연성(flexibility)이 부족하다. 가스 공급물은 타르를 거의 생성하지 않는 경향이 있기 때문에, 로 유출물이 로 배출구로부터 급랭탑 주입구까지 냉각됨에 따라, 1차, 2차 및 더구나 3차 열교환기(transfer line exchanger; TLE)를 사용하여 고압 및 중간압 스팀의 발생을 통해 에너지를 회수한다. 그다음, 일반적으로 공정 가스가 급랭탑으로 공급되고, 여기서 상기 공정 가스는 급랭수와의 직접적인 접촉에 의해 추가로 급랭된다.

[0004] 통상적인 스팀 분해 시스템은 또한 완전히 휘발성인 탄화수소, 예를 들어 가스 오일 및 나프타를 함유하는 고품질 액체 공급물스택을 분해하는데도 효과적이다. 중질 나프타 및 모든 가스-오일 공급물의 경우 2차 오일 급랭이 1차 TLC의 다운스트림에서 종종 요구되지만, 이러한 공급물을 가공하는 로로부터의 분해된 유출물은 또한 적어도 1차 TLE에서 급랭될 수 있다. 이러한 로로부터의 공정 유출물은 일반적으로 일차 분별기에 공급되고, 여기서 중질 탄화수소가 제거되고 경질 탄화수소 스트림은 추가의 가공을 위한 다운스트림 유닛으로 이동한다.

[0005] 그러나, 스팀 분해의 채산성의 측면에서, 이로서 한정하는 것은 아니지만, 상압 잔사(atmospheric residue), 예를 들어 상압관 증류 잔사(atmospheric pipe still bottoms), 및 원유(crude oil)와 같은, 잔사를 함유하는 저-비용 공급물스택을 분해하는 것이 종종 선호된다. 원유 및 상압 잔사는 595°C(1100°F) 초과인 비점을 갖는 고분자량의 비-휘발성 성분을 종종 함유한다. 이러한 공급물스택의 비-휘발성 성분들은 통상적인 열분해 로의 대류 영역에 코크스로서 점차적으로 쌓인다. 보다 경질인 성분들이 완전히 증발되는 지점의 다운스트림인 대류 영역에서는 단지 매우 낮은 수준의 비-휘발성 성분만이 허용될 수 있다. 상당량의 비-휘발성 물질을 함유하는 공급물을 분해하기 위해서, 부분적으로 예열된 공급물을, 바람직하게는 모든 휘발성 탄화수소가 증발되는 온도 미만의 온도에서 기체-액체 분리를 통과시키는 것이 필요하다. 이러한 증기-액체 분리를 사용하는 로는 미국특허 제 7,138,047 호 및 미국특허 공개공보 제 2005/0209495 A1 호에 기술되어 있다.

[0006] 케로센 및 가스 오일과 같은 보다 중질인 공급물을 분해하면, 다량의 타르가 생성되는데, 이는 로의 복사 영역 및 급랭 영역을 빠르게 코크스화시켜, 코크스의 제거를 위해서 종종 공급 중단이 야기된다. 이러한 공정이 코크스-제거(decoking)로 공지되어 있다. 그러나, 경질 가스 공급물스택의 분해 조작 복사 코일의 내부 표면상에 코크스를 침착시켜 주기적인 코크스-제거의 요구를 야기할 수 있다.

[0007] 당 산업 분야에서, 분해 로의 복사 및 급랭 시스템으로부터 코크스를 제거하기 위한 일반적인 방법은 스팀 공기 코크스-제거이다. 이러한 공정 동안 탄화수소 공급물의 로로의 공급이 중단되고 스팀이 로를 통과한다. 로 유출물은 올레핀 플랜트의 회수 영역으로부터 코크스-제거 시스템으로 다시 보내진다. 공기가, 로를 통과한 스팀에 첨가되고 가열된 공기/스팀 혼합물은 제어된 연소에 의해 코크스 침적물을 제거한다. 스팀 공기 코크스-제거가 분해 로의 복사 코일 및 급랭 시스템으로부터 코크스 침적물을 제거하는 데는 효과적이지만, 코크스-제거 공정 동안 로로부터 올레핀 생산이 실질적으로 중단되는 것이 요구된다는 단점을 갖는다.

[0008] 미국특허 제 3,365,387 호는, 로를 생산중 상태로 유지하면서, 스팀 및/또는 물 공급물을 하나 이상의 튜브로 통과시켜 이들 튜브를 코크스-제거시킴으로써 분해 로 튜브로부터 코크스를 제거하는 방법을 제안하고 있다. 스팀 및/또는 물 공급물은, 탄화수소 공급물스택이 로에 도입되는 지점에서, 상기 탄화수소 공급물 스택을 대체한다. 스팀 공기 코크스-제거에 비해 이러한 공정의 장점은, 코크스-제거되지 않은 로의 영역이 올레핀 생성물을 계속 생산하고 임의의 공기 또는 산소가 상기 공정에 추가되지 않기 때문에, 로 유출물이 올레핀 플랜트의 회수 영역으로부터 멀어질 필요가 없다는 점이다. 따라서, "생산중 코크스-제거"로서 지칭되는 이러한 방법은, 소정의 플랜트 로 영역의 올레핀 생산 속도에 대한 변화가 적고 또한 전체 로 유출물의 방향 조정(redirectio n)이 요구되지 않기 때문에, 플랜트 조작자에 대한 작업량이 덜 발생한다는 장점을 갖는다.

[0009] 미국특허 제 3,557,241 호는 하나 이상의 튜브 또는 튜브들을 통해 스팀 및/또는 물의 코크스-제거용 공급물 및 수소를 통과시키면서, 로는 생산중 상태를 유지하여 코크스-제거되지 않은 튜브에서 열 분해 공정을 계속 수행함으로써, 분해 로로 튜브로부터 코크스를 제거하기 위한 방법을 제안하고 있다. 스팀 및/또는 물과 수소 공급물은, 탄화수소 공급물스택이 로에 도입되는 지점에서 상기 탄화수소 공급물스택을 대체한다.

[0010] 2개의 전술한 특허들은 스팀 공기 코크스-제거의 많은 단점을 배제한 생산중 코크스-제거 기법을 기술하고 있지만, 공급물스택이 로에 도입되는 지점에서 스팀/물 혼합물로 대체하는 것은 로에 일부 단점을 유발한다. 생산중 코크스-제거 스트림이, 공급물이 로에 도입되는 지점에서 도입되기 때문에, 전체 대류 영역 공정의 가열 코일 또는 뱅크를 통과해야만 한다. 코크스-제거 스트림이 스팀 단독인 경우, 대류 영역을 떠나서 로의 복사 영역으로 도입되는 온도(크로스오버 온도(crossover temperature)로 공지됨)는, 상기 로의 이러한 영역에서 일반적으로 사용된 물질의 수용력(capacity)을 넘어선다. 일반적으로 사용된 물질의 수용력 내에서 이러한 크로스 오버 온도를 유지하기 위해서, 스팀에 물을 첨가하는 것이 필수적이다. 그러나, 과도한 물이 층을 이루어 가열

된 대류 튜브의 저부 영역을 통과하는 경우, 이러한 물의 존재는 기계적 문제점을 유발시킬 수 있다. 이러한 현상은 튜브를 휘게 만들어, 대류 영역 내의 튜브 지지체(튜브시트로 공지됨) 내에서의 이들의 자유로운 팽창 및 수축을 억제한다. 부가적으로, 물을 코크스-제거 스팀에 부가하는 것을 요구하면, 로상에서 요구되는 배관의 복잡성 및 제어 시스템이 부가된다. 일반적으로 사용되는 물질의 한계치 내에서 크로스오버 온도 및 대류 영역을 유지하기 위해서 물의 사용이 요구되지 않는 생산중 코크스-제거 공정 및 로 디자인이 요구된다.

[0011] 당 분야의 발전에도 불구하고, 열분해 로의 생산중 코크스-제거를 위한 개선된 공정이 요구된다.

**발명의 내용**

[0012] 하나의 양태에서, 본 발명은 스팀 분해 로의 생산중 코크스-제거 방법에 관한 것으로, 상기 스팀 분해 로는 탄화수소 공급물스택 주입구와 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버 사이에 위치한 다중 튜브 뱅크들을 포함하고, 상기 튜브 뱅크 각각이 상기 튜브 뱅크내에 배열된 복수개 튜브들을 포함한다. 상기 방법은, 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부로 도입되는 탄화수소 공급물의 유동을 종결시키는 단계, 및 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버 온도를 약 788°C(1450°F) 미만으로 유지하면서, 이러한 튜브에 의해 공급되는 급랭 시스템 구성요소들 및 복사 코일의 내부상에 축적된 코크스를 제거하는데 충분한 양으로, 스팀-포함 코크스-제거용 공급물을, 상기 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부에 공급하는 단계를 포함한다.

[0013] 하나의 양태에서, 상기 방법은 상기 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부를 스팀 분해 조작으로 되돌리는 단계, 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브 중 제 2 부분으로 도입되는 탄화수소 공급물의 유동을 종결시키는 단계, 및 전술한 단계들을 반복하는 단계를 추가로 포함한다.

[0014] 또다른 양태에서, 상기 공급물을 중단시키고, 상기 코크스-제거용 공급물을 적시에 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브 중 단일 튜브에 제공하여, 로의 대류 용량(conversion capacity)의 실질적인 감소 없이 이러한 튜브에 의해 제공되는 급랭 시스템 구성요소 및 복사 코일로부터 코크스를 제거한다.

[0015] 또다른 양태에서, 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부의 내부 온도는, 생산중 상태를 유지하는 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브의 주요부 내부와 거의 동일하다(약 ± 200°C 이내). 추가의 양태에서, 상기 코크스-제거용 공급물은 본질적으로 스팀으로 구성된다. 또다른 양태에서, 상기 로는 스팀 분해 로이다.

[0016] 또다른 추가의 양태에서, 스팀과의 혼합물 상태의 탄화수소 물질을, 탄화수소 공급물스택 주입구와 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버 사이에 순차적으로 배치된 다중 튜브 뱅크들을 통과시키되, 이때 각각의 튜브 뱅크가 상기 튜브 뱅크 내부에 배열된 복수개 튜브들을 포함하고, 상기 다중 튜브 뱅크들이 고온 연소 가스와의 접촉에 의해 대류 영역 내에서 중간 온도까지 가열되고 그다음 다운스트림인 복사 대역에서 복사열에 적용되는, 탄화수소 물질의 열 분해 방법이 제공된다. 상기 방법은, 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부로 도입되는 탄화수소 공급물의 유동을 종결시키는 단계, 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버에서 온도를 약 788°C(1450°F) 미만으로 유지하면서, 이러한 튜브에 의해 공급되는 급랭 시스템 구성요소들 및 복사 코일의 내부상에 축적된 코크스를 제거하는데 충분한 양으로, 스팀-포함 코크스-제거용 공급물을, 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부에 공급하는 단계, 및 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부를 스팀 분해 조작으로 되돌리는 단계를 포함한다.

[0017] 추가의 양태에서, 급랭 시스템을 포함하는, 에틸렌 제조 로를 제공한다. 상기 로는 탄화수소 공급물스택 주입구와 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버 사이에 순차적으로 배치된 다중 튜브 뱅크들을 포함하며 상기 튜브 뱅크 각각이 튜브 뱅크 내부에서 병렬로 배열된 복수개 튜브들을 포함하는 대류 영역; 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브들 중 일부에 의해 제공된 급랭 시스템 구성요소들 및 복사 코일을 생산중 코크스-제거하기 위한 스팀 공급기; 탄화수소 공급물 공급원으로부터, 스팀 공급기 및 탄화수소 공급물스택의 열 분해를 위한, 상기 복수개 튜브들 각각과 유체 연통되는 복사 영역; 및 전부가 아닌 다중 튜브 뱅크들의 복수개 튜브 각각을 스위칭하기 위한 밸브를 포함한다. 이러한 특징부 및 다른 특징부는 첨부된 도면들을 참고로 한 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 본 발명은, 비-제한적인 예에 의해 본 발명의 다양한 실시양태를 도시하는 도면들을 참고하여 하기와 같이 추가로 설명된다:

도 1은, 로를 사용하는 본원에서 개시한 바와 같은 방법의 개략적인 흐름도를 도시하되, 여기서 상기 로의 대류 영역을 특히 강조하고 있다.

도 2는 로를 사용하는 본원에서 개시한 바와 같은 방법의 또다른 개략적인 흐름도를 도시하되, 여기서 상기 로의 대류 영역을 특히 강조하고 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 설명을 위해 선택된 구체적인 실시양태를 참고로 하여, 다양한 양태가 본원에서 설명될 것이다. 본원에서 개시된 방법 및 시스템의 진의 및 범주는 선택된 실시양태로 한정되는 것이 아님을 알 것이다. 게다가, 본원에서 제공된 도면은 임의의 구체적인 비율 또는 축적을 따르는 것이 아니라는 점 및 예시된 실시양태에 대해 많은 변형이 가능할 수 있음에 주목해야 한다. 도면을 참고할 때, 유사한 번호는 전반적으로 유사한 부품을 나타내기 위해 사용되었다. 양, 농도 또는 기타 값 또는 파라미터가 바람직한 상한치와 바람직한 하한치의 목록으로 제공되는 경우, 이는, 이들 범위가 개별적으로 개시되어 있는지와는 무관하게, 상기 바람직한 상한치와 바람직한 하한치의 임의의 쌍으로부터 형성되는 모든 영역을 구체적으로 개시하기 위한 것으로 이해되어야만 한다. 본원으로부터 사용될 수 있는 공급물스택은, 이것이 다양한 올레핀으로 분해될 수 있는 한, 분해에 적합한 임의의 공급물스택일 수 있으며, 고 비점 분획과 같은 중질 분획 및 증발 잔사 분획을 함유할 수 있다.
- [0020] 도 1은 상당량의 비-휘발성 물질을 함유하는 공급물을 분해하기 위한 열분해 로를 도시한다. 이러한 로는 미국 특허 제 7,138,047 호 및 미국특허 공개공보 제 2005/0209495 A1 호에서 개시된 바와 같을 수 있다. 도 1을 보면, 열분해 로(10)는 하부 복사 영역(12), 중간 대류 영역(14) 및 상부 연도 가스 배출 영역(16)을 포함한다. 복사 영역(12)에서, 복사열 버너(도시하지 않음)는 복사열을 탄화수소 공급물에 제공하여 상기 공급물을 열 분해시킴으로써 목적하는 생성물을 생산한다. 상기 버너는 고온 가스를 발생시키는데, 이는 대류 영역(14)를 통과하여 상부로 유동하여 연도 가스 배출 영역(16)을 통해 로(10)로부터 배출된다.
- [0021] 도 1에서 도시한 바와 같이, 탄화수소 공급물은 주입구 튜브(18)로 도입되어, 주입구 공급물 밸브(20)를 통과하고, 예열된 대류 영역(14)의 상부까지 계속 유동한다. 도시한 바와 같이, 복수개 튜브들(18)은 병렬로 배열되어 있고 외부 튜브 बैं크(22)로 개략적으로 도시되어 있다. 도시하고 있지는 않지만, 복수개의 주입구 튜브(18)에는 각각 주입구 공급물 밸브(20)가 제공될 수 있다. 도시한 바와 같이, 복수개 튜브(18)는 각각 대류 영역 튜브 बैं크(26)의 상응하는 열 교환 튜브(24)와 유체연통되어 있다. "복수개 튜브들"이라는 용어의 사용은 각각의 다중 튜브 बैं크가 2개 이상의 튜브를 병렬로 갖도록 대류 영역(14)이 배열되어 있음을 지칭하는 것을 의미한다. 3개, 4개, 6개, 8개, 10개, 12개, 16개, 18개를 갖는 로가 공지되어 있지만, 도 1에서 도시한 바와 같이, 8개의 튜브를 개략적으로 나타내고 있다.
- [0022] 탄화수소 공급물의 예열은 당 분야의 숙련자들에게 공지된 임의의 형태로 수행할 수 있다. 일반적으로, 가열단계는 로(10)의 상부 대류 영역(14)내 공급물을 로(10)의 복사 영역(12)으로부터의 고온 연도 가스와 간접적으로 접촉시킴을 포함한다. 이는, 비-제한적인 예로서, 로(10)의 대류 영역(14) 내부에 위치한 열 교환 튜브를 통해 공급물을 통과시킴으로써, 달성될 수 있다.
- [0023] 예열된 탄화수소 공급물이 대류 영역(14)을 빠져나간 후, 물이 라인(30)을 통해 예열된 탄화수소 공급물에 도입되고, 희석 스팀(dilution steam)이 라인(46)을 통해 도입되어 혼합물을 형성할 수 있다. 알 수 있는 바와 같이, 복수개의 물 라인들(30)이 병렬로 배열될 수 있고 외부 बैं크(34)로 개략적으로 도시하였다. 유사하게, 복수개의 스팀 라인들(46)이 병렬로 배열될 수 있고 외부 बैं크(48)로 개략적으로 도시하였다. 물은, 첨가수(added water)와 희석 스팀의 총량의 중량을 기준으로 적어도 약 0% 내지 100%의 양으로 예열된 공급물에 첨가될 수 있다. 하나의 양태에 따르면, 100% 물이 탄화수소 공급물에 첨가되어 어떠한 희석 스팀도 첨가되지 않을 수도 있음이 이해될 것이다. 물의 유동물 및 희석 스팀의 유동물의 중량의 합은, 목적하는 탄화수소 분압을 달성하기 위해 요구되는 전체 바람직한 반응 대역 H<sub>2</sub>O를 제공한다.
- [0024] 도 1에서 도시한 바와 같이, 희석 스팀이 첨가되기 전에 물이 예열된 공급물에 첨가될 수 있다. 이러한 첨가 순서는, 탄화수소 공급물, 물 및 희석 스팀의 혼합으로부터 유래되는, 바람직하지 않은 공정 스트림 압력의 요동을 감소시킬 수 있다. 당업계의 숙련자들에 의해 알 수 있는 바와 같이, 이러한 요동은 일반적으로 수격(water hammer) 또는 증기 해머(steam hammer)로 지칭된다. 물 및 희석 스팀을 예열된 탄화수소 공급물에 첨가하는 것은 임의의 공지된 혼합 장치를 사용하여 달성될 수 있지만, 살포기 조립체(36)를 사용하는 것이 바람직하다. 물은 바람직하게는 제 1 살포기(44)에서 첨가된다. 도시한 바와 같이, 제 1 살포기(44)는 외부 도관(42)에 의해 둘러싸인 내부 천공 도관(38)을 포함하여, 내부 도관(38)과 외부 도관(42) 사이에서 각각 고리형

유동 공간(40)을 형성한다. 예열된 탄화수소 공급물은 고리형 유동 공간을 통해 유동한다. 또한 바람직하게는, 물은 내부 천공 도관(38)을 통해 유동하여 내부 도관(38)내에 도시된 개구부들(천공들)을 통해 예열된 탄화수소 공급물에 주입된다. 알 수 있는 바와 같이, 복수개의 살포기 조립체(36)가 병렬로 배열될 수 있다.

[0025] 회석 스팀은 라인(46)을 통해 제 2 살포기(58)내 예열된 탄화수소 공급물에 도입될 수 있다. 도시한 바와 같이, 제 2 살포기(58)는 외부 도관(54)에 의해 둘러싸인 내부 천공 도관(52)을 포함하여 상기 내부 도관(52)과 외부 도관(54) 사이에 고리형 유동 공간(56)을 형성한다. 물이 첨가된 예열된 탄화수소 공급물은 고리형 유동 공간(56)을 통해 유동된다. 그 후, 회석 스팀은 내부 천공 도관(52)을 통해 유동하여, 내부 도관(52)에 도시된 개구부들(천공들)을 통해 상기 예열된 탄화수소 공급물로 주입된다.

[0026] 또다른 양태에서, 제 1 살포기(44) 및 제 2 살포기(58)는 각각 도시한 바와 같이 살포기 조립체(36)의 일부이며, 여기서 제 1 살포기(44) 및 제 2 살포기(58)는 서로 직렬로 유체 유동 연통되도록 연결되어 있다. 제 1 살포기(44) 및 제 2 살포기(58)는 유체 유동 상호연결기(60)에 의해 직렬로 유체 유동 연통된 상태로 상호 연결되어 있다. 예열된 탄화수소 공급물과 물 및 회석 스팀을 혼합하기 위한 이러한 살포기 조립체는 미국특허 제 7,090,765 호에 개시되어 있다.

[0027] 추가로 설명하는 바와 같이, 살포기 조립체(36)로부터 배출되자 마자, 탄화수소 공급물, 물 및 회석 스팀의 혼합물은 튜브 बैं크(66)의 열 교환 튜브(64)를 통해 로(10)로 반환되고, 여기서 상기 혼합물은 대류 영역(14)의 하부에서 추가로 가열된다. 탄화수소 공급물의 추가 가열은 당업계의 숙련자들에 의해 공지된 임의의 형태로 수행될 수 있다. 추가 가열은 로(10)의 복사 영역(12)으로부터의 고온 연도 가스, 로(10)의 대류 영역(14) 내 공급물의 간접 접촉을 포함할 수 있다. 이는, 비-제한적인 예로서, 로(10)의 대류 영역(14)의 튜브 बैं크(66) 내부에 위치하는 복수개의 열 교환 튜브들(64)을 통해 공급물을 통과시킴으로써 달성될 수 있다. 튜브 बैं크(66)에서 혼합물을 추가로 가열시킨 후, 생성된 가열된 혼합물은 대류 영역(14)을 빠져나가, 과열된 고압 스팀 영역(70)을 우회하여 그다음 튜브 बैं크(74)의 열 교환 튜브(72)를 통해 로(10)로 반환되며, 여기서 상기 혼합물은 대류 영역(14)의 보다 하부에서 추가로 가열된다.

[0028] 탄화수소 공급물, 물 및 회석 스팀의 혼합물은 튜브(84)에서 대류 영역으로부터 빠져나와, 다운스트림인 과열된 고압 스팀 영역 및 배출구(88)를 우회한다. 상기 혼합물은 하나 이상의 튜브(90)로 유동하여 분리를 위한 플래쉬 분리 용기(92)에 공급된다. 알 수 있는 바와 같이, 하나 이상의 튜브(90)에는, 외부 बैं크(86)로 개략적으로 도시한 바와 같이, 병렬로 배열되고 복수개 튜브들(84)이 제공되어 있다. 탐정부는 라인(94)을 통해 제거되어, 밸브(98)를 통과하고, 튜브 बैं크(102)의 열 교환 튜브(100)를 통해 로(10)로 되돌아가며, 여기서 상기 혼합물은 대류 영역의 하부에서 추가로 가열된다. 또다시, 복수개의 라인들(94)이 제공되며 병렬로 배열되어 있고, 외부 बैं크(96)에 의해 개략적으로 도시되어 있다.

[0029] 튜브(104)에서 대류 영역(14)으로부터 빠져나오면, 가열된 탄화수소는 상기 탄화수소의 열 분해를 위한 로의 복사 영역을 통과한다. 복사 영역으로의 가열된 공급물은, 약 425°C 내지 약 760°C(약 800°F 내지 약 1400°F) 또는 약 560 내지 약 730°C(약 1050°F 내지 약 1350°F)의 온도를 가질 수 있다.

[0030] 알 수 있는 바와 같이, 전형적인 열분해 로(10)에서, 예열 및 증발 공정을 위한 대류 영역(14)의 면적은 790°C 로의 예열이 요구되는 면적 보다 큰데, 생산중 코크스-제거를 위해 요구되는 스팀의 첨가가 도관류(piping)의 한계를 초과하여 가열되는 것을 방지한다. 이는 특히 직접 오일 급랭을 포함하는 증질분 액체 공급물 로에 해당되는데, 예시적인 도 1에서 도시하는 바와 같이, 열 교환기 없이는 대류 영역(14)에서 과열될 증기에도 어떠한 열 교환기(TLE)가 존재하지 않는다.

[0031] 탄화수소 조작에서, 예를 들어 공급물은 다중 튜브 बैं크(26)에서 예열될 수 있다. 회석 스팀이 첨가되어 다중 튜브 बैं크(66)에서 추가로 예열될 수 있다. 도 1에서 도시한 바와 같이, 상기 방법은 고압 보일러 공급수(high pressure boiler feed water; HPBFW)(68) 및 스팀 과열 बैं크(70) 주변을 뛰어넘어, बैं크(74)에서 추가로 예열된다. 이 점에서, 부분적으로 증발된 다양한 패스(pass)로부터의 공급물을 합하여 증기-액체 분리기(92)에 공급한다. 증기-액체 분리기로부터의 증기 생성물은 복수개의 제어 밸브(98)를 통해 복수개 튜브들(94)(도 1에서는 8개가 96으로 도시됨)로 되돌아가 분포하고 बैं크(102)에서의 마지막 예열을 위해 로로 되돌아 간 후, 분해를 위해 복사 영역을 통과한다.

[0032] 유리하게, 생산중인 코크스-제거 스트림이 단지 예열 공정 대역의 일부만을 통과하는 본원에서 개시된 방법은, 상기 크로스오버 도관류(104)의 온도를 한계치 아래로 유지하면서, 생산중 코크스-제거 조작에서 물(스팀 이외

의)의 사용을 배제한다. 본원에서 개시된 바와 같이, 상기 예열 공정 대역의 나머지는 예열 공정 상태를 유지할 수 있다. 알 수 있는 바와 같이, 예시적인 도 1의 구조는 이러한 요구사항을 충족시키고 비-휘발성 분획을 함유하는 증질 액체 공급물을 분해시키기 위해 고안된 로를 예시한다.

[0033] 본원에 따르면, 하나의 양태에서, 로(10)의 생산중 코크스-제거를 위한 본 발명의 방법이 제공되며, 상기 로(10)는 탄화수소 공급물스택 주입구(18)와 복사 영역 크로스오버(104) 사이에 직렬로 배치된 다중 튜브 बैं크(26, 66, 74 및 102)를 포함하고, 상기 튜브 बैं크(26, 66, 74 및 102)는 각각의 튜브 बैं크들(26, 66, 74 및 102) 내에 병렬로 배열된 복수개 튜브들(24, 64, 80 및 100)을 포함한다. 상기 공정은 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크(26, 66, 74 및 102) 중 복수개 튜브(24, 64, 80 및 100)의 일부로 도입되는 탄화수소 공급물의 유동을 종결시키는 단계, 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버(104)의 온도를 약 1450°F 미만으로 유지하면서, 이러한 대류 튜브에 의해 공급되는, 대류 코일, 급랭 시스템 구성요소들 및 복사 코일의 내부상에 축적된 코크스를 제거하는데 충분한 양으로, 스팀-포함 코크스-제거용 공급물을, 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들(26, 66, 74 및 102) 중 복수개 튜브들(24, 64, 80 및 100)의 일부에 공급하는 단계; 및 코크스-제거 후, 상기 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들(26, 66, 74 및 102) 중 복수개 튜브(24, 64, 80 및 100)의 일부를 탄화수소 공정 조작으로 되돌리는 단계를 포함한다.

[0034] 상기 공정은 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들(26, 66, 74 및 102) 중 복수개 튜브들(24, 64, 80 및 100)의 일부로 도입되는 탄화수소의 유동을 종결시키는 단계, 대류 영역으로부터 복사 영역까지의 크로스오버(104)의 온도를 약 1450°F 미만으로 유지하면서, 이러한 대류 튜브에 의해 공급되는, 급랭 시스템 구성요소들 및 복사 코일의 내부상에 축적된 코크스를 제거하기 위해서 스팀으로 본질적으로 이루어진 코크스-제거용 공급물을 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들(26, 66, 74 및 102) 중 복수개 튜브(24, 64, 80 및 100)의 일부에 공급하는 단계; 및 상기 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들(26, 66, 74 및 102) 중 복수개 튜브들(24, 64, 80 및 100)의 일부를 탄화수소 공정 조작으로 되돌리는 단계를 포함한다.

[0035] "복수개 튜브들의 일부"라는 용어는 복수개 튜브들 중 하나 이상이되 전부 미만을 지칭하는 것을 의미한다. "전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들"이라는 용어는 하나 이상이되 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들을 지칭하는 것을 의미한다.

[0036] 실제로, 전부가 아닌 다중 튜브 बैं크들(26, 66, 74 및 102) 중 복수개 튜브(24, 64, 80 및 100)의 일부는, 밸브에서 상기 튜브로 향하는 정상 공급물을 차단하고 이러한 튜브에 의해 공급되는 복사 코일 및 급랭 구성요소들의 내부로부터 코크스를 제거하는데 충분한 양으로 튜브 또는 튜브들(20)을 통해 코크스-제거용 공급물을 통과시킴으로써 로(10)를 폐쇄시키지 않은 채 스트림을 빼낸다. 코크스-제거 후, 코크스-제거용 공급물을 차단하고 코크스-제거된 튜브 또는 튜브들을 정상 사용 상태로 되돌림으로써 튜브 또는 튜브들(20)을 정상 유동으로 되돌린다.

[0037] 코크스-제거에서 사용하기 위한 스팀은, 하나 이상의 제어 밸브(112)를 통해 사용가능해지거나 제어될 수 있다. 코크스-제거 스팀은 임의의 복수개의 밸브(114)를 통해 문제의 튜브 또는 튜브들의 복수개의 제어 밸브(98)의 다운스트림 지점까지 도달할 수 있다. 단일 제어 밸브(112)가 사용되는 경우, 코크스-제거 스팀은 게이트 밸브(114)를 사용하여 임의의 대류 패스까지 이어질 수 있다. 튜브가 본 발명에 따라 수행된 생산중 코크스-제거 작업을 경험하는 경우, 개별적인 밸브(98)가 폐쇄되고 증기-액체 분리기로부터의 증기 탭정 생산물이 복수개 튜브들 중 나머지 튜브(도 1에 의해 도시된 예시적인 경우에는, 복사 영역 및 대류 बैं크(102)의 8개의 튜브 중 7개)에만 공급된다. 그러나, 알 수 있는 바와 같이, 대류 बैं크(26, 66 및 74) 중 전체 복수개 튜브들(24, 64 및 80)은 예열 공정 상태를 유지한다.

[0038] 예시적인 도 2를 참고하면, 예를 들어 에탄 또는 프로판과 같은 가스 공급물을 분해하기 위한 로(200)가 본 발명에 따라 배치되어 있다. 로(200)는 하부 복사 영역(212), 중간 대류 영역(214) 및 상부 연도 가스 배출 영역(216)을 포함한다. 복사 영역(212)에서, 복사열 버너(도시하지 않음)는 복사열을 탄화수소 공급물에 제공하여 상기 공급물을 열 분해시킴으로써 목적하는 생성물을 생산한다. 상기 버너는 고온 가스를 발생시키는데, 이는 대류 영역(214)를 통과하여 상부로 유동하여 연도 가스 배출 영역(216)을 통해 로(10)로부터 배출된다.

[0039] 도 2에서 도시한 바와 같이, 탄화수소 공급물은 주입구 튜브(218)로 도입되고, 주입 공급물 밸브(220)를 통과하고, 예열된 대류 영역(214)의 상부까지 계속 유동한다. 도시한 바와 같이, 복수개 튜브들(218)은 병렬로 배열되어 있고, 외부 튜브 बैं크(222)로 개략적으로 도시되어 있다. 도시하고 있지는 않지만, 복수개 튜브(218)에는 각각 주입구 공급물 밸브(220)가 제공될 수 있거나, 도시된 바와 같이 배열이 단일 공급물 밸브를 사용할 수 있다. 도시한 바와 같이, 복수개 튜브들(218)은 각각 대류 영역 튜브 बैं크(226)의 상응하는 열 교환 튜브(224)와

유체연통되어 있다.

- [0040] 탄화수소 공급물의 예열은 당 분야의 숙련자들에게 공지된 임의의 형태로 수행할 수 있다. 일반적으로, 가열단계는 로(200)의 상부 대류 영역(214)내 공급물을, 로(200)의 복사 영역(212)으로부터의 고온 연도 가스와 간접적으로 접촉시킴을 포함한다. 이는, 비-제한적인 예로서, 로(200)의 대류 영역(214) 내부에 위치한 열 교환 튜브를 통해 공급물을 통과시킴으로써, 달성될 수 있다. 튜브 बैं크(226)를 떠난 후, 예열된 공급물은 약 95°C 내지 약 315°C(약 200°F 내지 약 600°F) 또는 약 150°C 내지 약 260°C(약 300°F 내지 약 500°F) 또는 약 175°C 내지 약 260°C(약 350°F 내지 약 500°F)의 온도를 가질 수 있다.
- [0041] 예열된 탄화수소 공급물이 상부 대류 영역(214)을 떠난 후, 회석 스팀이 라인(246)을 통해 도입되어 혼합물을 형성한다. 회석 스팀은, 회석 스팀의 중량을 기준으로, 또는 회석 스팀의 중량 기준으로 약 20% 이상(즉, 약 20% 내지 약 100%)의 양으로, 또는 회석 스팀의 중량을 기준으로 약 25% 이상 또는 약 30% 이상의 양으로 첨가된다.
- [0042] 예시적인 도 2에서 추가로 예시하는 바와 같이, 탄화수소 공급물 및 회석 스팀의 혼합물을 열 교환기(TLE)(292), 예를 들어 2차 TLE로 유동시키고, 고온 로 유출물 가스(250)에 의해 가열시킨다. 탄화수소 공급물 및 회석 스팀의 가열된 혼합물은 라인(294)을 통해 교환기를 떠난다. 냉각된 로 유출물 가스는 라인(306)을 통해 교환기를 떠난다. 복수개 튜브들(294)은 튜브 बैं크(266)의 상응하는 복수개의 열 교환 튜브들(264)을 채우고, 복수개 튜브들 각각으로의 유동은 제어 밸브(298)에 의해 제어되며, 이때 상기 혼합물은 대류 영역(214)의 하부에서 추가로 가열된다. 탄화수소 공급물의 추가 가열은 당업계의 숙련자들에게 공지된 임의의 형태를 취할 수 있다. 추가 가열은, 로(200)의 대류 영역(214) 내의 공급물과, 로의 복사 영역(212)으로부터의 고온 연도 가스의 간접적인 접촉을 포함할 수 있다. 이는, 비-제한적인 예로서, 상기 공급물을, 로(200)의 대류 영역(266)의 튜브 बैं크(266) 내부에 위치하는 복수개의 열 교환 튜브들(264)로 통과시킴으로써 달성될 수 있다. 튜브 बैं크(266) 내부의 혼합물의 추가 가열 후, 생성되는 가열된 혼합물은 대류 영역(214)으로부터 배출되어, 과열된 고압 스팀 영역(270)을 우회하고, 그다음 튜브 बैं크(274)의 열 교환 튜브(272)를 통해 로(200)로 반환될 수 있으며, 이 때 상기 혼합물은 대류 영역(214)의 하부에서 추가로 가열된다.
- [0043] 탄화수소 공급물 및 회석 스팀의 혼합물은 다시 대류 영역(214)으로부터 배출되고, 다운스트림인 과열된 고압 스팀 영역 및 배출구(288)를 우회한다. 혼합물의 유동물은 튜브 बैं크(302)의 열 교환 튜브(300)를 통해 로(200)로 되돌아가고, 이때 상기 혼합물은 대류 영역(214)의 하부에서 추가로 가열된다.
- [0044] 튜브(304)에서 대류 영역(214)으로부터 배출되자마자, 가열된 탄화수소는 상기 탄화수소의 열 분해를 위한 로(200)의 복사 영역(212)을 통과한다. 복사 영역을 향하는 가열된 공급물은, 약 425°C 내지 약 760°C(약 800°F 내지 약 1400°F) 또는 약 560 내지 약 730°C(약 1050°F 내지 약 1350°F)의 온도를 가질 수 있다.
- [0045] 중질 탄화수소 분해 조작에서, 코크스는 복사 튜브의 내부 표면에 축적되어 튜브의 효과적인 단면적을 감소시켜, 일정한 처리량을 유지하기 위해서는 보다 높은 압력이 요구된다. 코크스는 효과적인 절연체이기 때문에, 튜브 벽 상의 그의 형성은 또한 분해 효율을 유지하기 위해서 로 튜브 온도를 상승시켜야만 한다. 그러나, 높은 작동 온도는 튜브 수명을 단축시킬 뿐만 아니라(사용가능한 실제 온도를 제한한다) 궁극적인 전환율 및 수율을 감소시킨다.
- [0046] 유리하게는, 예열 공정 대역의 분획으로만 생산중 코크스-제거 스트림을 통과시키는 본원에서 개시된 공정 및 장치는, 상기 크로스오버 도관류(204)의 온도를 한계치 이내로 유지하면서 생산중 코크스-제거 조작에서 물의 사용을 배제하는 것을 가능하게 한다. 본원에서 개시된 바와 같이, 상기 나머지 예열 공정 대역은 공정의 예열 상태를 유지할 수 있다.
- [0047] 예시된 바와 같이, 대류 영역(214)은 튜브들의 बैं크들 내에서 배열될 수 있다. 각각의 बैं크에는, 몇몇의 튜브가 병렬로 존재한다(3개, 4개, 6개, 8개, 10개, 12개, 16개 및 18개를 갖는 로가 공지되어 있지만, 도 2에서는 8개가 개략적으로 도시되어 있고, 예외적으로 다중 튜브 बैं크(226)는 4개를 갖는 것으로 도시되어 있다). 알 수 있는 바와 같이, 각각의 패스는 튜브의 구불구불한 배열로 이루어져 있다. 다중 튜브 बैं크들(226, 266, 274 및 302)은 대류 영역(214)내 모든 예열 공정 बैं크이다.
- [0048] 예시적인 도 2에서 도시한 양태에서, 코크스-제거 스팀은 제어 밸브(312)를 통해 제어될 수 있다. 코크스-제거 스팀은 임의의 밸브들(314)을 통해 밸브(298)의 다운스트림의 지점에 도달할 수 있다. 튜브가 생산중 코크스-제거 상태를 경험하는 경우, 개별적인 밸브(298)가 폐쇄되고, 공급물 및 회석 스팀 혼합물이 대류 बैं크(266, 274 및 302)의 나머지 튜브 및 복사 영역(212)으로 공급된다. 알 수 있는 바와 같이, 대류 बैं크(226)의 모든

튜브들 및 2차 TLE(292)의 모든 대역은 예열 공정 상태를 유지한다.

[0049]

실시예

[0050]

본 실시예에서는, 예시적인 도 1에서 나타난 시스템을 사용하였다. 코크스-제거 스팀이 제어 밸브(112)를 통해 제공되고 제어된다. 코크스-제거 스팀은 임의의 밸브(114)를 통해 밸브(98)의 다운스트림 지점까지 도달할 수 있다. 상기 밸브(98)는, 튜브(94)에 의해 공급되는 급랭 시스템 구성요소 및 복사 코일 생산중 코크스-제거하기 위해 상응하는 튜브(94)에 대해 폐쇄시킨다. 증기-액체 분리기(92)로부터의 증기 탐정 생성물은 복사 영역(12) 및 대류 बैं크(102) 중 다른 7개의 튜브에 공급된다. 대류 बैं크(26, 66 및 74)의 모든 튜브들은 공정의 예열 상태를 유지한다.

[0051]

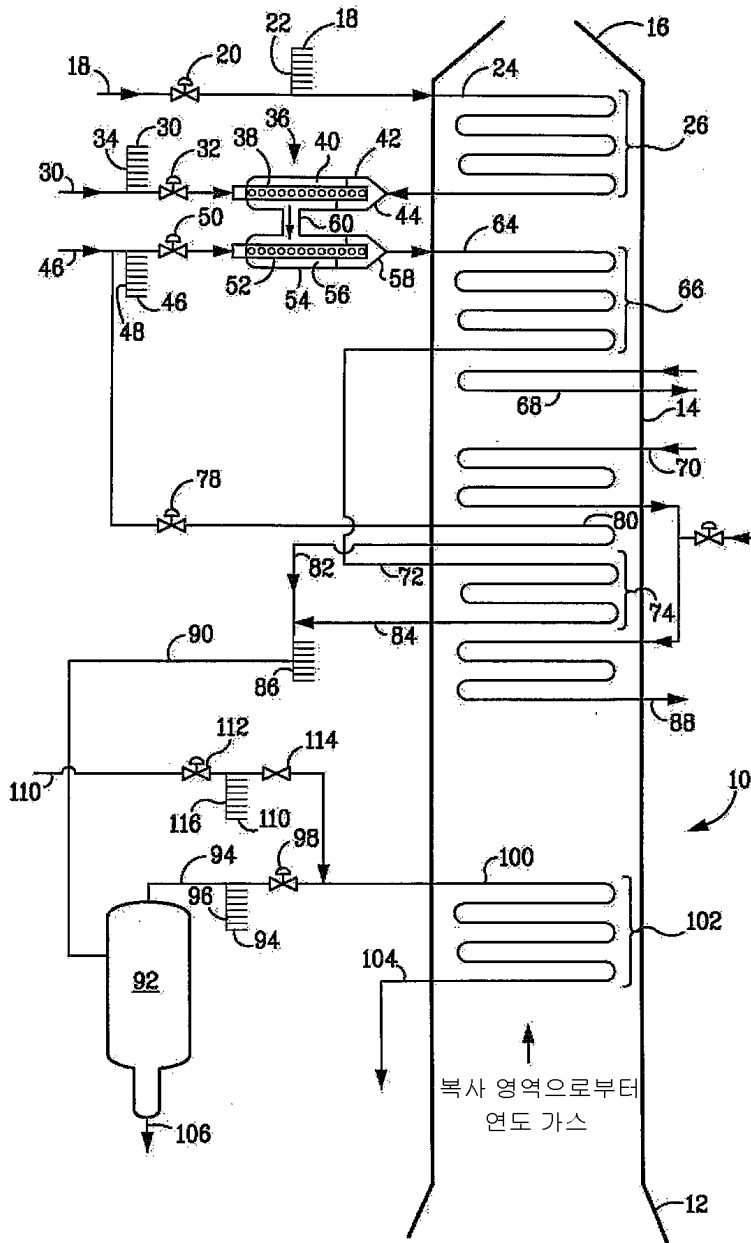
본 발명에 따른 조작이 수행되면, 만족스러운 코크스-제거가 달성된다. 본원에서 인용되는 모든 특허, 시험 절차 및 기타 문헌(우선권을 포함함)은 이러한 개시물이 본 발명과 모순이 되지 않은 정도까지 이러한 인용이 허용되는 모든 사법권을 위해 참고문헌으로 완전히 인용된다.

[0052]

본 발명의 예시적인 실시양태가 구체적으로 기재되어 있지만, 본 발명의 진의 및 범주로부터 벗어나지 않은 채 다양한 기타 변형이 명백할 것이고 당 분야의 숙련자에 의해 이러한 변형이 용이하게 고려될 수 있다. 따라서, 본원에 첨부된 청구의 범위의 범주는 실시예 및 본원에서 설명한 기재내용으로 한정되지 않으며, 청구의 범위는, 본 발명이 속하는 당 분야의 숙련자들에 의해 동등한 것으로 취급될 수 있는 모든 특징부를 비롯하여, 본 발명에 속하는 특허가능한 신규성의 모든 특징부를 포함하는 것으로 추론되어야만 한다.

도면

도면1



도면2

