



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0146677
(43) 공개일자 2016년12월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C10G 9/36 (2006.01) C10G 9/00 (2006.01)
C10G 9/14 (2006.01) F02C 6/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C10G 9/36 (2013.01)
C10G 9/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7026460
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월23일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년09월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/079172
- (87) 국제공개번호 WO 2015/128035
국제공개일자 2015년09월03일
- (30) 우선권주장
14156624.0 2014년02월25일
유럽특허청(EPO)(EP)

- (71) 출원인
사우디 베이식 인터스트리즈 코퍼레이션
사우디아라비아 리야드 11422 피.오.박스 5101
사빅 글로벌 테크놀러지스 비.브이.
네덜란드 베겐 읍 줌 4612 피엑스 플라스틱스란 1
- (72) 발명자
반 윌리젠버그, 조리스
네덜란드, 엔엘-6160 쥐에이 겔렌, 피.오. 박스 3008, 사빅 인텔렉추얼 프로퍼티 그룹 내.
- (74) 대리인
김순웅

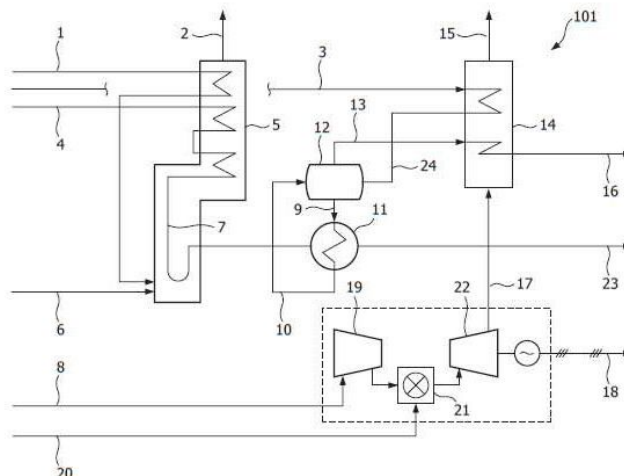
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 용광로 공정 에너지 효율 증가 방법

(57) 요약

본 발명은 터빈 배기가스를 이용한 가스 터빈 병합을 통하여 용광로 공정 에너지 효율 증가 방법에 관한 것으로, 여기서 탄화수소 공급은 용광로에서 가열되고, 상기 방법은 다음 단계를 포함하는 것인 방법: i) 상기 용광로에 고온의 열을 제공하기 위해 용광로 연료와 함께 용광로 연소 공기를 상기 용광로의 버너로 공급하는 단계; ii) 수증기 형성 하에서 증기 드럼으로부터 물을 사용하여 처리된 탄화수소 공급을 냉각하는 단계; iii) 상기 증기 드럼에 형성된 물 및 수증기의 혼합물을 반환하는 단계; iv) 상기 증기 드럼으로부터 포화된 고압 증기를 빼내는 단계 및 상기 포화된 고압 증기를 열 회복 유닛으로 공급하는 단계; v) 상기 고압 증기를 과열된 고압 증기로 전환하기 위해 상기 터빈 배기가스를 상기 열 회복 유닛에 공급하는 단계.

대표도



(52) CPC특허분류

C10G 9/14 (2013.01)

F02C 6/18 (2013.01)

Y02E 20/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

터빈 배기가스를 이용한 가스 터빈 병합을 통한 용광로 공정 에너지 효율 증가 방법으로, 여기서 탄화수소 공급은 용광로에서 가열되고, 상기 방법은 다음 단계를 포함하는 것인 방법:

- i) 상기 용광로에 고온의 열을 제공하기 위해 용광로 연료와 함께 용광로 연소 공기를 상기 용광로의 버너로 공급하는 단계;
- ii) 수증기 형성 하에서 증기 드럼으로부터 물을 사용하여 처리된 탄화수소 공급을 생각하는 단계;
- iii) 상기 증기 드럼에 형성된 물 및 수증기의 혼합물을 반환하는 단계;
- iv) 상기 증기 드럼으로부터 포화된 고압 증기를 빼내는 단계 및 상기 포화된 고압 증기를 열 회복 유닛으로 공급하는 단계;
- v) 상기 고압 증기를 과열된 고압 증기로 전환하기 위해 상기 터빈 배기가스를 상기 열 회복 유닛에 공급하는 단계.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 용광로는 증기 분해기(steam cracker) 용광로, 프로판 탈수소화반응 용광로 및 부탄 탈수소화반응 용광로로 이루어진 군으로부터 선택된 것인, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 용광로는 증기 분해기 용광로이고 상기 단계 i)에서 고온 열이 분해(cracking) 조건 하에 상기 복사 구역(radiant section)에 존재하는 탄화수소 공급의 열분해를 위해 상기 분해 용광로의 복사 구역에 제공되는 것인, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 용광로로부터 핫 연도 가스(hot flue gass) 및/또는 상기 열 회복 유닛으로부터 핫 연도 가스를 통하여 용광로 연소 공기를 예열하는 단계를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열 회복 유닛으로부터 핫 연도 가스를 통하여 보일러 물을 예열하는 단계 및 상기 예열된 보일러 공급수를 상기 증기 드럼에 공급하는 단계를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

용광로로부터 핫 연도 가스를 통하여 보일러 물을 예열하는 단계 및 예열된 보일러 공급수를 상기 증기 드럼에 공급하는 단계를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 단계 ii)는 트랜스퍼 라인 교환기(transfer line exchanger; TLE)를 사용하여 수행하는 것인, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 열 회복 유닛은 증발기 및/또는 증기 발전기를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 열 회복 유닛은 과열된 고압 증기를 제공하기 위한 추가적인 가열능력을 제공하기 위해 하나 이상의 관(duct) 버너를 포함하는 것인, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
공기를 상기 하나 이상의 버너에 공급하기 위해 하나 이상의 신선한 공기 서플라이어(suppliers)를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
열 매체(steam) 및/또는 저압 증기를 생산하기 위해 더 낮은 압력에서 작동되는, 하나 이상의 이코노마이저, 증기 발전기, 증기 드럼 및 과열기를 추가적으로 포함하는 것인, 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 공정 액체 또는 가스를 상기 열 회복 유닛에 공급하여 공정 액체 또는 가스를 가열하는 단계를 더 포함하는 것인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터빈 배기 가스를 이용한 가스 터빈 병합을 통하여 용광로 공정 에너지 효율을 증가하기 위한 방법에 관한 것이며, 상기 탄화수소 공급(feed)은 용광로에서 가열된다. 보다 구체적으로, 본 발명은 가스 터빈 병합에 의한 증기 분해의 증가된 에너지 효율에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 미국 특허 번호 4,172,857은 연소 유닛을 생산하는 별도의 석탄 연소력으로부터 순환하는 뜨거운 응집된 재(ash) 입자에 의해 가열된 가압 레이저-타입의 열 분해기를 이용한 비-촉매 분해 방법에 관한 것이다. 압축기로부터 압축된 공기는 도관(conduit)을 통하여 열 교환기의 코일을 통과하고 그리고 나서 주 공기 공급관 및 재순환 도관 수단(the recycle conduit means)으로 고속의 공기를 공급하는 분기관을 통과한다. 연도(flue) 가스 또는 연소 유닛으로부터의 연소 가스는 관(duct)의 출구를 통하여 위쪽으로 통과한다. 사이클론을 떠난 가스는 자유 연도 가스를 증기 발생기 및 과열기로 이동시키는 연도 가스 관을 통과한다. 그리고 나서 가스는 가스 터빈 주입구 및 열 교환기를 통과한다. 증기 터빈 및 전기 전동-발전기는 시작을 돕기 위해 터빈 및 압축기에 연결되고, 전기 전동-발전기는 시작 후에 이용 가능한 초과 전력으로부터 전기를 생산한다. 과열기 및 열교환기는 증기를 제공하고 액체 탄화수소 공급원료 및 공기를 예열하여 연도 가스를 냉각시키기 위해 연도 가스로부터 열 에너지를 회복시킨다. 보일러 공급수는 예열된 열 교환기의 코일에 공급되고, 증기 드럼으로 반환된다. 증기 드럼의 물은 증기 드럼에 반환된 증기를 형성하기 위해 분해된 가스에 의해 가열된 종래의 열교환기에 공급된다. 드럼의 증기는 과열기 코일을 통과하고, 과열된 증기는 배출된다. 본 명세서에 설명된 기술은 결합된 (촉매) 재생 공정/공정 열 공급에 주변 공기를 압축하는 압축기를 갖는다. 이 압축기는 공정으로부터 탄화수소 가스를 팽창시킨 터빈에 의해 구동된다. 터빈 및 압축기에 의해 생산되고/요구되는 작업은 직접적으로 공정과 관련되어 있다.
- [0003] W090/06351은 종래 관 모양의 용광로의 대류 구간에서 소량, 임계량의 수소의 존재하에서 그와 같은 탄화수소를 예열하여 중질(heavy) 탄화수소의 기화 중에 생성되는 코크를 억제하는 방법에 관한 것이다. 본 명세서에 설명된 기술은 (증기) 분해 용광로에서 코크 형성을 억제하는 기술이고 전력 생산과 증기 분해를 결합하여 더 높은 에너지 효율을 가지는 기술과는 관계가 없다.
- [0004] W02010/077461은 코크 형성을 방지하는 방법에 관한 것이고 분해 용광로에서 중질의 탄화수소 공급 공정을 가능하게 하고, 이는 용광로의 연도 내에 상부 및 하부 대류 가열부, 상기 하부 대류 가열부 하류에 연결된 복사 가열부, 상기 복사 가열부 하류에 연결된 트랜스퍼 라인 교환기(transfer line exchanger), 용광로 버너 및 상기 복사 가열부를 포함하는 용광로 박스, 및 상부와 하부 대류 가열부 사이에 연결된 증기/액체 분리기 베젤을 가지는 탄화수소 분해 용광로에 비휘발성 구성요소를 포함하는 탄화수소 공급증기를 분해하는 방법을 포함한다. 본 명세서에 설명된 기술은 코크 형성을 방지하고 분해 용광로에서 중질의 탄화수소 공급의 가공을 가능하게 하는 기술이고 이 출처는 전력 생산과 증기 분해를 결합하여 더 높은 에너지 효율을 가지는 기술과는 관계가 없다.
- [0005] 미국 특허 출원 번호 2013/001132는 열분해(pyrolysis) 가스를 냉각시키기 위해 TLE를 적용하는 열분해 용광로에서 올레핀을 생산하기 위한 방법 및 기구에 관한 것이며, 이는 튜브벽을 습윤하게 유지하여 록킹(coking)을 막기 위해 습윤한 액체를 TLE 튜브로 주입하는 단계를 포함하며, 상기 습윤한-벽 TLE는 고압 증기를 생산할 수 있다.
- [0006] JPH0979506은 배기 열 회복 보일러의 열 전달 튜브에서 피팅(pitting)의 발생을 막기 위해 배기 열 회복 보일러에 하이드라진을 주입하는 방법에 관한 것이다.
- [0007] W091/15665는 초과 증기를 가스 터빈 연소기 또는 그것의 배기 가스로 주입하여 열 소비와 대응하는 황산염 펄프 공정에서의 열 발생을 조절하는 방법에 관한 것이다.
- [0008] 미국 특허 번호 6,237,337은 태양 일사량을 이용하여 발전소에서 화석 연료의 소비를 감소시키기 위한 레트로피트(retrofit) 장치에 관한 것이고, 상기 발전소는 열 교환기 코일의 시리즈 형태에서 폐열 보일러 및 뜨거운 배기가스의 수용을 포함한다. 보일러를 종료한 후, 열-소모 배기 가스는 대기로 방출된다. 열 교환 코일에서 물의 증발은 여러 단계에서 발생하고, 발전기에 결합된 증기 터빈에서 사용하는 증기를 생산한다. 터빈은 증기를 확장하고 발전기로부터의 전력 및 터빈 배기에서 팽창된 증기를 생산하는 발전기를 구동한다. 응축기는 팽창된 증기를 응축물로 응축하고 응축물은 워터 루프(water loop)를 완료하기 위해 보일러로 반환된다. 증기는 터빈에 사용되는 과열 증기를 생산하는 과열 코일에 사용된다.
- [0009] 증기 분해(열분해(pyrolysis)로 지칭됨)는 다양한 탄화수소 공급원료를 올레핀, 바람직하게는 에틸렌, 프로필렌, 및 부텐과 같은 경량의 올레핀으로 분해하기 위해 오랫동안 사용해왔다. 종래 증기 분해는 두 개의 주요 구역을 가지는 열분해 용광로를 사용한다: 대류 구역 및 복사 구역. 탄화수소 공급원료는 일반적으로 액체 형태(증기 형태로 들어가는 경량의 공급 원료를 제외)로 용광로의 대류 구역로 들어가고 상기 액체는 일반적인

로 복사 구역으로부터 핫 연도 가스와 간접적으로 접촉하고 증기와 직접적으로 접촉하여 가열되고 증발된 것이다. 증발된 공급 원료 및 증기 혼합물은 그 후 분해가 발생한 복사 구역으로 도입된다. 올레핀을 포함하는 결과물은 담금질(quenching)을 포함하는 추가적인 하류 가공처리를 위해 열분해 용광로를 떠난다.

- [0010] 에너지 변환 공정에서, 예를 들어 Lummus Technology에 의해 수행된, 증기 분해기 에너지 효율은 가스 터빈 병합을 통해 증가하며 상기 가스 터빈 연도 가스(대략, 400-650 °C, 가스 터빈 타입에 의존하며, 약 13-15 %부피 산소를 포함함)는 분해 용광로를 위한 연소 공기로 사용된다. 에틸렌 플랜트와 가스 터빈 병합은, 그 중에서도, 연소 공기 분배 헤더(header)를 위한 공급으로 터빈 배기 가스를 이용하는 것을 포함한다.
- [0011] 이 기술과 관련된 몇가지 측면은 다음과 같다: 더 많은 열이 공정에 공급될 때 복합 열 및 전력(CHP; combined heat and power) 증가로부터 에너지 절약. 공정으로의 열 공급(및 따라서 에너지 절약 가능성)은 증기 분해 용광로의 연소 공기 요구에 의해 제한되고, 가스 터빈의 크기는 용광로에서의 연소 공기 요구에 의해 제한되며, 더 큰 가스 터빈에서 가능한 규모의 이점을 제한한다. 이는 이 기술의 작동 크기가 일부 가능한 부정적인 기술적 결과를 야기하는 증기 분해 용광로 및 복합 열 및 전력(CHP) 사이의 친밀한 기술적인 관계에 의해 결정된다는 것을 의미한다.
- [0012] 이는 그와 같은 구조에서 가스 터빈 트립은 플랜트의 전체 백엔드 결과를 초래하는 분해 조건 하에서 현저한 장애를 가짐을 의미한다. 이러한 병합 기술은 분해 용광로에 의한 추가적인 증기 생산을 야기한다. 이는 CHP 플랜트와 같은 다른 에너지 절약 옵션 또는 균형잡힌 증기 공급 및 소비에서의 적용 가능성을 제한한다. 따라서 분해 용광로에서 생산된 추가적인 증기는 더 적은 순 절약을 야기하는 현장에서 CHP 플랜트로부터의 효율적인 증기 생성을 대체할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명의 목적은 가스 터빈 병합을 통한 증기 분해기 에너지 효율 증가 방법을 제공하는 것이고, 상기 방법에서 용광로 공정은 가스 터빈 공정과 서로 분리되어 실행된다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 가스 터빈 병합을 통한 증기 분해기 에너지 효율 증가 방법을 제공하는 것이고, 상기 방법에서 증기 분해기 및 가스 터빈의 전체 시스템에서 가스 터빈 트립의 부정적인 효과는 최소화된다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 목적은 터빈 배기 가스를 이용한 가스 터빈 병합을 통하여 증기 분해기 에너지 효율 증가 방법을 제공하는 것이고, 상기 방법에서 과열된 증기는 에너지 효율적인 방법으로 생산된다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 터빈 배기 가스를 이용한 가스 터빈 병합을 통하여 증기 분해기 에너지 효율 증가 방법을 제공하는 것이고, 상기에서 터빈 배기 가스에서의 열은 보일러 공급수를 가열하기 위해 사용된다.

과제의 해결 수단

- [0017] 따라서 본 발명은 터빈 배기 가스를 이용한 가스 터빈 병합을 통한 증기 분해 에너지 효율 증가 방법에 관한 것으로, 여기서 탄화수소 공급은 용광로에서 가열되고, 상기 방법은 다음 단계를 포함한다:
- [0018] i) 상기 용광로에 고온의 열을 제공하기 위해 용광로 연료와 함께 용광로 연소 공기를 상기 용광로의 버너로 공급하는 단계;
- [0019] ii) 수증기 형성 하에서 증기 드럼으로부터 물을 사용하여 처리된 탄화수소 공급을 냉각하는 단계;
- [0020] iii) 상기 증기 드럼에 형성된 물 및 수증기의 혼합물을 반환하는 단계;
- [0021] iv) 상기 증기 드럼으로부터 포화된 고압 증기를 빼내는 단계 및 상기 포화된 고압 증기를 열 회복 유닛으로 공급하는 단계;
- [0022] v) 상기 고압 증기를 과열된 고압 증기로 전환하기 위해 상기 터빈 배기가스를 상기 열 회복 유닛에 공급하는 단계.
- [0023] 따라서 본 발명은 CHP 유닛의 공기 시스템의 물리적인 분리 및 용광로 공정을 제공한다. 상기 터빈 배출 가스를 직접적으로 용광로의 복사 구역으로 공급하는 것이 아니라 상기 터빈 가스를 상기 열 회복 유닛에 공급함으로써, CHP 유닛을 디커플링하는 상황 및 용광로 공정이 본 방법에 따라 실현된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명 방법의 구현예의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 따라서 본 발명은 용광로 공정으로부터 가스 터빈을 디커플링하기 위한 방법과 관련이 있다. 이 디커플링은 다음과 같은 장점이 있다:

[0026] i) 이는 용광로 공정의 대류 구역에서 일을 감소시켜 대류 구역에서 이용가능한 초과 열을 발생시키고, 이는 연소 공기를 예열하기 위해 사용되어 더 높은 품질의 열이 이용가능하고 덜 저품질의 "폐(waste)"열이 용광로 공정의 대류 구역에서 회복되도록 만드는 (1) 더 적은 화석 연료 소비 및 (2) 용광로 공정에서 더 높은 연소 온도를 만든다. 이는 에너지 효율 이점이다.

[0027] ii) 유틸리티(터빈/압축기) 시스템은 공정을 방해하지 않는다. 특히 미국 특허 번호 4,172,857에서 논의된 압축기(4), 가스 터빈(5), 모터/발전기(81) 및/또는 증기 터빈(80)의 트립(이들 출처번호는 미국 특허 번호 4,172,857의 도 1에서 찾을 수 있음)은 전체 공정의 증기를 초래할 수 있으며, 이들 작동은 공정(압축된 공기의 재생 유닛으로의 공급이 정지되며, 공정이 정지된다)에 필수적이기 때문이다. 반면에 본 발명에 따른 공정은 계속될 수 있다(비록 낮은 에너지 효율 및 가능한 낮은 능력임에도).

[0028] 본 발명에서 개시된 것과 같은 간접적인 병합은 가스 터빈에서 트립의 경우에 분해 조건에 영향을 미치지 않는다.

[0029] 사실, 본 열 회복 유닛은 용광로로부터 디커플되고 이와 같은 열 회복 유닛의 (차단된) 위치는 결과적으로 그들을 독립되어 조절되도록 한다. 이와 같은 열 회복 유닛의 분리는 두 유닛의 크기의 디커플링에 이점을 가지며, 더 많은 이점의 CHP를 가능하게 한다. 게다가, 보일러 공급수의 제조의 에너지 효율, 및 따라서 과열된 고압 증기의 제조는 용광로로부터의 핫 연도 가스뿐만 아니라 열 회복 유닛 그 자체로부터의 핫 연도 가스로부터의 가열능력을 사용하여 매우 증가될 수 있다. 작동 관점에서 유닛 중 하나는 예를 들어 가스 터빈 구역의 작동 업셋(upset) 또는 트립이 다른 유닛, 예를 들어 용광로 시스템의 종료, 및 이의 반대를 의미하지는 않기 때문에 본 발명 사용시 큰 이점이 있다.

[0030] 본 방법에 따르면 가스 터빈 발전기(GTG; gas turbine generator)는 전기 및 핫 연도 가스를 생성한다. 핫 연도 가스는 HRU의 과열기(SH; super heater) 구역에 증기 드럼으로부터 포화된 증기를 과열시키기 위해 열 회복 유닛(HRU; heat recovery unit)에 사용된다.

[0031] 본 방법에 따른 용광로는 바람직하게는 증기 분해기(steam cracker) 용광로, 프로판 탈수소화반응 용광로 및 부탄 탈수소화반응 용광로로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0032] 본 발명의 바람직한 구현예에 따라 용광로는 증기 분해기 용광로이다. 이와같은 증기 분해기 용광로에서 단계 i)에 따른 고열이 분해 조건 하에서 상기 복사 구역에서 존재하는 탄화수소 공급의 열분해를 위해 상기 분해 용광로의 복사 구역에 제공된다.

[0033] 증기 분해기 용광로는 복사 구역 및 대류 구역으로 구성되어 있다. 액체 탄화수소 공급이 기화되는 경우에(FPH) 대류 구역에서 탄화수소 공급이 예열되고(FPH) 추가적으로 가열되고 복사 구역의 복사 코일에서 분해된다. 본 발명에서 열 회복은 연소 공기(APH)를 예열함으로써 발생한다. 복사 구역에 남겨진 후에, 가스는 트랜스퍼 라인 교환기(TLE)에 의해 급격하게 냉각되고 냉각은 증기 드럼의 물에 의해 발생한다. 증기 드럼에서 물 및 증기는 분리된다. 증기는 과열기(SH)에서 과열된다.

[0034] 본 방법은 바람직하게는 상기 열 회복 단위에 보일러 공급수를 공급하는 단계 및 예열된 보일러 공급수를 상기 증기 드럼에 공급하는 단계를 포함한다. 또 다른 구현예에 따르면 본 방법은 용광로로부터 핫 연도 가스를 통하여 보일러 물을 예열하는 단계 및 예열된 보일러 공급 물을 상기 증기 드럼에 공급하는 단계를 더 포함한다.

[0035] 또한, 단계 ii)는 트랜스퍼 라인 교환기(transfer line exchanger; TLE)를 사용하여 수행하는 것이 바람직하다.

[0036] 본 방법의 바람직한 구현예에 따라 열 회복 유닛은 증발기 및/또는 증기 발전기를 더 포함한다.

[0037] 열 회복 유닛은 추가적인 증기 생성 능력을 위해 추가적으로 가열능력을 제공하기 위한 하나 이상의 관(duct) 버너를 포함하는 것이 더 바람직하다.

- [0038] 또한 본 방법은 공기를 상기 하나 이상의 버너에 공급하기 위해 하나 이상의 신선한 공기 서플라이어(suppliers)를 더 포함한다.
- [0039] 본 발명에 따른 방법은 열 매체(heat medium) 및/또는 저압 증기를 생산하기 위해 더 낮은 압력에서 작동되는 하나 이상의 이코노마이저, 증기 발전기, 증기 드럼 및 과열기를 더 포함한다.
- [0040] 본 방법에서 상기 공정 액체 또는 가스를 상기 열 회복 유닛에 공급하여 열 공정 액체 또는 가스를 가열하는 것 또한 가능하다.
- [0041] 열 회복 유닛은 증발기가 장착될 수 있다. 분해 용광로의 일부 또는 전부의 트립의 경우 일부 증기 생산이 계속될 수 있다. 또한, 열 회복 유닛은 하나 이상의 분해 용광로의 트립의 경우 추가적인 증기 생산 및 백업 용량을 허용하기 위해 증발기 및 보조 소성(firing)을 구비할 수 있다. 또한 가스 터빈의 트립이 발생하는 경우 계속 작동할 수 있도록 증기 발전기, 증발기 및 신선한 공기 소성과 함께 열 회복 유닛을 제공할 수 있다. 게다가, 보일러 공급수의 가열 대신에, 다른 공정액 또는 가스는 또한 열 회복 유닛의 이 구역에서 가열될 수 있다. 증기 분해 용광로는 더 낮은 NOX 방출을 초래하는 연소 온도를 감소시키기 위해 연도 가스 재순환을 구비할 수 있다. 증기 분해 용광로는 SCR NOX 감소를 갖출 수 있다.
- [0042] 본 발명은 하기 추가적인 세부사항 및 첨부한 도면과 관련하여 설명할 것이다.
- [0043] 도 1은 본 발명 방법의 구현예의 개략도이다.
- [0044] 도 1에 개략적으로 나타낸 방법 및 장치(101)를 참조하면, 가스 터빈 병합에 의한 증기 분해의 증가된 에너지 효율을 위한 방법을 나타낸다.
- [0045] 연소 공기(1)는 용광로(5) 구역에 보내진다. 용광로(5)에서 공정 공급을 포함하는 증기(4)는 제1 예열 구역에서 가열되고 추가적으로 가열되고 용광로(5)의 복사 구역의 복사 코일(7)에서 분해된다. 용광로(5)는 연료를 포함하는 증기(6)를 통해 예열된다. 연소 공기(1)는 분해 용광로(5)로부터 핫 연도 가스(2)를 통해 예열된다. 열 회복 유닛(14) 구역에서 연소 공기(1)를 예열하는 것 또한 가능하다(나타내지 않음). 분해 용광로(5)에서 나온 분해된 탄화수소 공급은 트랜스퍼 라인 교환기(TLE)(11)에 의해 빠르게 냉각된다. 냉각은 증기 드럼(12)의 물(9)에 의해 제공된다. 증기 드럼(12)에서 물 및 증기는 분리되고 증기 드럼(12)에서 생산된 증기(13)는 열 회복 유닛(14)으로 보내진다. 포화된 고압 증기(13)는 열 회복 유닛(14)에 남겨진 후에 과열된 고압 증기(16)에서 전환된다. 트랜스퍼 라인 교환기(11)에서 증기 드럼(12)에서 나온 물(9)은 물 및 증기의 혼합물(10)로 전환되고 증기 드럼(12)으로 되돌아온다. 보일러 공급수(3)는 열 회복 유닛(14) 구역에서 가열되고, 상기 구역은 또한 이코노마이저로 지칭된다. 분해 용광로(5)의 핫 연도 가스(2)를 통해 보일러 공급수(3)를 예열하는 것 또한 가능하다(나타내지 않음). 열 회복 유닛(14)에서 보일러 공급수(3)를 가열한 후에, 가열된 물(24)은 증기 드럼(12)으로 보내진다.
- [0046] 전기(18)는 터빈(22)에 연결된 발전기에서 생성되고, 터빈(22)은 압축기(19)에 연결된다. 주변 공기(8)는 압축기(19)에 보내진다. 연소실(21)에서 연료(20)는 압축기(19)에서 나온 고압 공기와 혼합되고 연소된다. 터빈(22)의 배기 가스는 열 회복 유닛(14)으로 보내진다. 하나 이상의 이코노마이저, 증기 발전기, 증기 드럼 및 과열기(나타내지 않음)를 가지는 열 회복 유닛(14)이 열 매체(heat medium) 및/또는 저압 증기를 생산하기 위해 더 낮은 압력에서 작동되는 것 또한 가능하다.
- [0047] 도 1은 증기 분해 용광로(5)의 구현예를 나타내지만 본 방법은 또한 프로판 탈수소화반응 용광로 및 부탄 탈수소화반응 용광로와 같은 다른 용광로에서 수행할 수 있다.

도면

도면1

