



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월09일
(11) 등록번호 10-1219772
(24) 등록일자 2013년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01K 25/08 (2006.01) F02C 6/18 (2006.01)
F02G 5/02 (2006.01) F01D 11/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0085089
(22) 출원일자 2010년08월31일
심사청구일자 2010년08월31일
(65) 공개번호 10-2012-0021051
(43) 공개일자 2012년03월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR100194555 B1*
KR1019970002011 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전력공사
서울특별시 강남구 영동대로 512 (삼성동)
(72) 발명자
주용진
대전광역시 유성구 엑스포로 501, 107동 501호 (전민동, 나래아파트)
서석빈
대전광역시 유성구 전민로 71, 101동 601호 (전민동, 삼성푸른아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김길남

(54) 발명의 명칭 석탄가스화 복합 발전 시스템

(57) 요약

본 발명은 석탄가스화 복합 발전 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템은,

산소와 석탄을 반응시켜 석탄가스를 생성하는 가스화기, 상기 석탄가스의 냉각과정 및 배열회수 과정에서 생성된 수증기로 터빈을 회전 구동시켜서 발전으로 활용하는 증기터빈을 포함하는 석탄가스화 복합 발전 시스템에 있어서,

상기 가스화기로 공급되는 1차 냉각수를 1250 ~ 1600℃의 석탄가스와 열교환에 의해 수증기로 변환시켜서 상기 증기터빈으로 공급하고, 상기 열교환을 통하여 1차 냉각된 석탄가스를 2차 냉각시키기 위한 냉각장치로 공급하는 상기 가스화기의 제1 열교환기;

상기 냉각 장치에 의해서 냉각된 석탄가스에 포함된 분진을 원심력을 이용하여 제거하는 가스정제장치;

상기 제1열교환기에서 공급된 석탄가스를 2차 냉각수에 의해 300 ~ 600℃의 온도로 2차 냉각시키며, 상기 2차 냉각된 석탄가스를 상기 가스정제장치로 공급하고, 사용된 2차 냉각수를 상기 제1 열교환기의 1차 냉각수로 순환시키는 상기 냉각장치의 제2 열교환기;

분진의 점착력 감소를 위해 상기 냉각장치로부터 2차 냉각된 석탄가스의 온도를 3차 냉각수에 의해 3차 냉각시키고, 사용된 3차 냉각수는 상기 제2 열교환기의 상기 2차 냉각수로 순환시키는 상기 가스정제장치의 제3 열교환기;

상기 가스정제장치에서 분진이 제거된 석탄가스로부터 유황 화합물을 제거하는 탈황 장치;

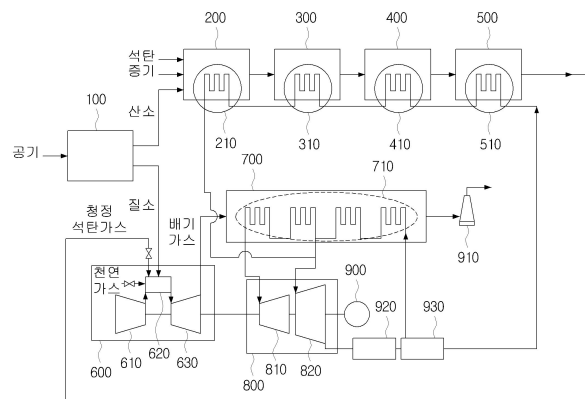
냉각수 공급장치로부터 냉각수를 공급받아 상기 제3 열교환기를 거쳐서 분진이 제거된 석탄가스의 온도를 4차 냉각시키며, 사용된 냉각수는 상기 제3 열교환기의 상기 3차 냉각수로 순환시키는 것을 특징으로 하는 상기 탈황 장치의 제4 열교환기;

상기 탈황 장치의 제4 열교환기를 거친 석탄가스를 연소시켜 발전기와 연결된 회전축을 회전 구동시키는 가스터빈; 및

상기 가스터빈으로부터 연소시 발생하는 배기가스를 공급받는 배열회수 보일러;를 포함하며,

상기 배열회수 보일러는 상기 냉각수 공급장치로부터 공급되는 냉각수로 상기 배기가스와 열교환을 통해 수증기를 생성하여 상기 증기터빈으로 공급하고, 상기 증기터빈에서 사용된 수증기는 복수기를 거쳐서 상기 냉각수 공급장치로 순환시키는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김시문

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 107동 1507호 (전민동, 엑스포아파트)

김미영

대전광역시 유성구 전민로 71, - 107동 1403호 (전민동, 삼성푸른아파트)

이민철

대전광역시 유성구 전민로 71, - 107동 1507호 (전민동, 삼성푸른아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

산소와 석탄을 반응시켜 석탄가스를 생성하는 가스화기, 상기 석탄가스의 냉각 과정 및 배열회수 과정에서 생성된 수증기로 터빈을 회전 구동시켜서 발전으로 활용하는 증기터빈을 포함하는 석탄가스화 복합 발전 시스템에 있어서,

상기 가스화기로 공급되는 1차 냉각수를 1250 ~ 1600℃의 석탄가스와 열교환에 의해 수증기로 변환시켜서 상기 증기터빈으로 공급하고, 상기 열교환을 통하여 1차 냉각된 석탄가스를 2차 냉각시키기 위한 냉각장치로 공급하는 상기 가스화기의 제1 열교환기;

상기 냉각 장치에 의해서 냉각된 석탄가스에 포함된 분진을 원심력을 이용하여 제거하는 가스정제장치;

상기 제1열교환기에서 공급된 석탄가스를 2차 냉각수에 의해 300 ~ 600℃의 온도로 2차 냉각시키며, 상기 2차 냉각된 석탄가스를 상기 가스정제장치로 공급하고, 사용된 2차 냉각수를 상기 제1 열교환기의 1차 냉각수로 순환시키는 상기 냉각장치의 제2 열교환기;

분진의 점착력 감소를 위해 상기 냉각장치로부터 2차 냉각된 석탄가스의 온도를 3차 냉각수에 의해 3차 냉각시키고, 사용된 3차 냉각수는 상기 제2 열교환기의 상기 2차 냉각수로 순환시키는 상기 가스정제장치의 제3 열교환기;

상기 가스정제장치에서 분진이 제거된 석탄가스로부터 유황 화합물을 제거하는 탈황 장치;

냉각수 공급장치로부터 냉각수를 공급받아 상기 제3 열교환기를 거쳐서 분진이 제거된 석탄가스의 온도를 4차 냉각시키며, 사용된 냉각수는 상기 제3 열교환기의 상기 3차 냉각수로 순환시키는 것을 특징으로 하는 상기 탈황 장치의 제4 열교환기;

상기 탈황 장치의 제4 열교환기를 거친 석탄가스를 연소시켜 발전기와 연결된 회전축을 회전 구동시키는 가스터빈; 및

상기 가스터빈으로부터 연소시 발생하는 배기가스를 공급받는 배열회수 보일러;를 포함하며,

상기 배열회수 보일러는 상기 냉각수 공급장치로부터 공급되는 냉각수로 상기 배기가스와 열교환을 통해 수증기를 생성하여 상기 증기터빈으로 공급하고, 상기 증기터빈에서 사용된 수증기는 복수기를 거쳐서 상기 냉각수 공급장치로 순환시키는 것을 특징으로 하는 석탄가스화 복합 발전 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 증기터빈은 고압 증기터빈 또는 중/저압 증기터빈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 석탄가스화 복합 발전 시스템.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 석탄가스화 복합 발전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전력수요의 급증과 에너지 자원의 고갈 및 환경 문제 등이 부각되면서, 이에 대응할 수 있는 고효율의 환경보전성 기술들에 관심이 급증되고 있다. 특히 석탄가스화 복합발전(Integrated Coal Gasification Combined Cycle, IGCC)은 주요한 발전장치로서 중요한 역할이 기대되고 있다. 석탄가스화 복합발전은 기존의 미분탄 연소 발전방식에 비하여 비해 발전효율이 2~5%이상 높다. 또한, 공해물질 배출 특성에 있어서도 매우 우수하여 황산화물(SOx), 질산화물(NOx), 그리고 분진을 대폭 감소시킬 수 있다. 석탄가스화 복합발전은 미분탄을 산화제와 함께 가스화기에 공급하여 석탄가스(CO, H₂)를 생성한다. 석탄가스는 가스 냉각기에서 냉각되고, 분진과 유황산화물(H₂S, COS)등이 분진 집진 장치로부터 제거된다. 석탄가스화 복합발전은 분진이 제거된 석탄가스는 가스터빈 연료로 사용하여 발전한다. 또한, 석탄가스화 복합발전은 각 장치에서 발생된 열을 회수하여 배열회수 보일러로 공급한다. 배열회수 보일러는 각 장치로부터 공급받은 열을 이용하여 수증기를 생성하고, 생성된 수증기를 증기터빈으로 공급한다.

[0003] 그러나, 배열회수 보일러와 석탄가스화 복합발전을 구성하는 각 장치가 각각 연계되어 구성이 복잡하다는 단점

이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 각 장치간의 연계 구성이 간소화된 석탄가스화 복합 발전 시스템을 제공하고자 한다.
- [0005] 본 발명은 열 교환에 의해 생성된 수증기가 직접적으로 증기터빈에 제공됨으로써, 배열회수 보일러와 다른 장치간의 연계 구성이 간소화된 석탄가스화 복합 발전 시스템을 제공하고자 한다.
- [0006] 본 발명은 배기가스의 열만을 이용하여 수증기를 생성하는 배열회수 보일러를 포함하는 석탄가스화 복합 발전 시스템을 제공하고자 한다.
- [0007] 본 발명은 배기가스만을 고려하여 설계 가능하므로 신뢰성이 향상된 배열회수 보일러를 포함하는 석탄가스화 복합 발전 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 측면에 따르면 석탄가스화 복합 발전 시스템이 제공된다.
- [0009] 본 발명의 실시예에 따르면,
- 산소와 석탄을 반응시켜 석탄가스를 생성하는 가스화기, 상기 석탄가스의 냉각과정 및 배열회수 과정에서 생성된 수증기로 터빈을 회전 구동시켜서 발전으로 활용하는 증기터빈을 포함하는 석탄가스화 복합 발전 시스템에 있어서,
- 상기 가스화기로 공급되는 1차 냉각수를 1250 ~ 1600℃의 석탄가스와 열교환에 의해 수증기로 변환시켜서 상기 증기터빈으로 공급하고, 상기 열교환을 통하여 1차 냉각된 석탄가스를 2차 냉각시키기 위한 냉각장치로 공급하는 상기 가스화기의 제1 열교환기;
- 상기 냉각 장치에 의해서 냉각된 석탄가스에 포함된 분진을 원심력을 이용하여 제거하는 가스정제장치;
- 상기 제1열교환기에서 공급된 석탄가스를 2차 냉각수에 의해 300 ~ 600℃의 온도로 2차 냉각시키며, 상기 2차 냉각된 석탄가스를 상기 가스정제장치로 공급하고, 사용된 2차 냉각수를 상기 제1 열교환기의 1차 냉각수로 순환시키는 상기 냉각장치의 제2 열교환기;
- 분진의 점착력 감소를 위해 상기 냉각장치로부터 2차 냉각된 석탄가스의 온도를 3차 냉각수에 의해 3차 냉각시키고, 사용된 3차 냉각수는 상기 제2 열교환기의 상기 2차 냉각수로 순환시키는 상기 가스정제장치의 제3 열교환기;
- 상기 가스정제장치에서 분진이 제거된 석탄가스로부터 유황 화합물을 제거하는 탈황 장치;
- 냉각수 공급장치로부터 냉각수를 공급받아 상기 제3 열교환기를 거쳐서 분진이 제거된 석탄가스의 온도를 4차 냉각시키며, 사용된 냉각수는 상기 제3 열교환기의 상기 3차 냉각수로 순환시키는 것을 특징으로 하는 상기 탈황 장치의 제4 열교환기;
- 상기 탈황 장치의 제4 열교환기를 거친 석탄가스를 연소시켜 발전기와 연결된 회전축을 회전 구동시키는 가스터빈; 및
- 상기 가스터빈으로부터 연소시 발생하는 배기가스를 공급받는 배열회수 보일러;를 포함하며,
- 상기 배열회수 보일러는 상기 냉각수 공급장치로부터 공급되는 냉각수로 상기 배기가스와 열교환을 통해 수증기를 생성하여 상기 증기터빈으로 공급하고, 상기 증기터빈에서 사용된 수증기는 복수기를 거쳐서 상기 냉각수 공급장치로 순환시키는 것을 특징으로 하는 석탄가스화 복합 발전 시스템이 제공된다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템은 각 장치간의 연계 구성이 간소화 된다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템은 배열회수 보일러 설계 시 배기가스 만을 고려하여 설계 가능하므로 신뢰성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템에 관한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등수분 내지 대체수분을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0014] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.
- [0015] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0016] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템에 관하여 상세히 설명한다.
- [0017] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템에 관한 예시도이다.
- [0018] 도1을 참고하면, 석탄가스화 복합 발전 시스템은 공기 분리 장치(100), 가스화기(200), 냉각 장치(300), 가스 정제 장치(400), 탈황 장치(500), 가스터빈(600), 배열회수 보일러(700), 증기터빈(800), 냉각수 공급 장치(930), 복수기(920) 및 발전기(900)를 포함한다.
- [0019] 공기 분리 장치(100)는 공기를 산소와 질소로 분리한다. 공기 분리 장치(100)는 공기 압축기(610)로부터 압축된 공기를 공급 받는다. 여기서, 공기 압축기(610)는 가스터빈(600)의 공기 압축기(610)가 될 수 있다. 즉, 가스터빈(600)의 공기 압축기(610)가 압축 한 공기의 일부가 공기 분리 장치(100)로 공급되는 것일 수 있다. 또는 공기 압축기(610)는 독립적인 장치로 공기 분리 장치(100)와 연결되어 압축 공기를 공기 분리 장치(100)로 공급할 수 있다. 공기 분리 장치(100)는 압축된 공기로부터 산소와 질소의 액화 온도차이를 이용하여 산소와 질소로 분리한다. 공기 분리 장치(100)는 공기로부터 분리된 산소를 가스화기(200)로 공급한다. 또한, 공기 분리 장치(100)는 공기로부터 분리된 질소를 가스터빈(600)으로 공급한다.
- [0020] 가스화기(200)는 석탄 그리고 산소와 같은 산화제를 이용하여 석탄가스를 생성한다. 석탄가스는 주로 일산화 탄소(CO)와 수소(H₂)를 주성분으로 갖는 가연성 가스일 수 있다. 이때 생성된 석탄가스는 대략 1250℃ ~ 1600℃ 정도의 고온이다. 가스화기(200)는 고온의 석탄가스를 1차 냉각을 시킨다. 예를 들어, 가스화기는 제1 열 교환기(210)를 통해 고온의 석탄 가스를 1차 냉각시킬 수 있다. 즉, 제1 열 교환기(210)에 공급된 냉각수에 의해서 고온의 석탄가스의 온도를 감소시킬 수 있다. 이때, 제1 열 교환기(210)의 냉각수는 고온의 석탄가스를 냉각시키면서 회수한 열 에너지에 의해서 수증기로 변한다. 이와 같이 가스화기(200)는 고온의 석탄 가스를 냉각 시 발생하는 수증기를 증기터빈(800)으로 공급한다. 또한, 가스화기(200)는 1차 냉각된 석탄 가스를 냉각 장치(300)로 공급한다.
- [0021] 냉각 장치(300)는 가스화기에서 배출되는 고온의 석탄가스를 후단 장치에 공급하기 적합한 온도까지 냉각 시킨다. 냉각 장치(300)는 석탄가스를 대략 300~600℃ 정도의 온도까지 냉각 시킨다. 예를 들어, 석탄가스는 냉각

장치(300)의 제3 열 교환기(310)를 통과하는 냉각수에 의해서 열 에너지가 회수되어 온도가 감소될 수 있다. 냉각 장치(300)는 2차 냉각된 석탄 가스를 가스 정제 장치(400)로 공급한다. 냉각 장치(300)의 석탄 가스의 2차 냉각 시 사용된 제2 열 교환기(310)의 냉각수는 가스화기(200)의 제1 열 교환기(310)로 공급될 수 있다. 즉, 석탄 가스의 2차 냉각에 의해 회수한 열 에너지를 갖는 냉각수가 제1 열 교환기(310)로 공급되어, 가스화기에서 생성된 석탄 가스의 열 에너지를 회수할 수 있다.

[0022] 가스 정제 장치(400)는 석탄가스의 분진 성분을 제거한다. 여기서, 분진은 석탄가스에 존재하는 먼지, 비산재 등과 같은 고체 입자이다. 가스 정제 장치(400)는 회전하는 석탄가스의 원심력을 이용하여 석탄 가스에 비해 비중이 큰 분진을 제거할 수 있다. 가스 정제 장치(400)에 공급된 석탄 가스의 분진은 고온으로 점착성이 크기 때문에 원심력만으로는 완벽히 분진이 제거되지 않는다. 따라서, 가스 정제 장치(400) 분진의 점착성 감소를 위해 석탄가스의 온도를 더 감소 시킬 수 있다. 이를 위해 가스 정제 장치(400)는 제4 열 교환기(410)를 통해서 석탄 가스의 온도를 감소 시킬 수 있다. 가스 정제 장치는 분진이 제거된 석탄 가스를 탈황 장치(500)로 전송한다. 또한, 가스 정제 장치(400)는 석탄가스를 냉각하기 위해 사용된 제4 열 교환기(410)의 냉각수를 냉각 장치(300)로 공급할 수 있다.

[0023] 탈황 장치(500)는 분진이 제거된 석탄가스로부터 유황 화합물을 제거한다. 유황 화합물은 대기 오염원이므로, 탈황 장치(500)를 통해서 석탄가스에 포함된 유황 화합물을 제거한다. 탈황 장치(500)는 유황 화합물이 제거된 석탄가스인 청정 석탄가스를 가스터빈(600)으로 공급한다. 탈황 장치(500)는 제5 열 교환기(510)를 통해서 석탄 가스를 냉각 시킨다. 이때, 제5 열 교환기(510)는 냉각수를 냉각수 공급 장치(930)로부터 공급받는다. 탈황 장치(500)의 제5 열 교환기(510)에서 사용된 냉각수는 가스 정제 장치(400)의 제4 열 교환기(410)로 공급할 수 있다.

[0024] 가스터빈(600)은 공기 압축기(610), 연소기(620) 및 터빈(630)을 포함한다.

[0025] 공기 압축기(610)는 대기중의 공기를 흡입하여 압축한다. 공기 압축기(610)는 압축된 공기를 연소기(620)로 공급할 수 있다. 또는 공기 압축기(610)는 공기 분리 장치(100)와 연결되어 있다면, 공기 분리 장치(100)로 압축 공기를 공급할 수 있다.

[0026] 연소기(620)는 탈황 장치(500), 공기 분리 장치(100) 및 공기 압축기(610)로부터 각각 공급받은 청정 석탄가스, 압축공기 및 질소를 연소한다. 연소기(620)는 청정 석탄가스, 압축공기 및 질소를 연소 시, 이상적인 완전 반응이 일어나는 경우 이산화탄소와 수증기를 생성할 수 있다. 또한, 연소기(620)는 청정 석탄가스, 압축공기 및 질소 연소 시, 불완전 반응 또는 열 해리 현상 등에 따라 일산화탄소, 탄화수소, 연기(Smoke), 질산화물, 황산화물 등을 포함한 배기가스를 생성하게 된다. 연소기(620)는 생성되는 수증기를 증기터빈(800)에 공급할 수 있다. 또한, 연소기(620)는 생성한 배기가스를 터빈(630)으로 공급한다.

[0027] 터빈(630)은 연소기(620)로부터 공급받은 배기가스를 사용하여 회전 구동한다. 터빈(630)은 회전 구동에 사용된 배기가스를 배열회수 보일러(700)로 공급한다.

[0028] 배열회수 보일러(700)는 증기터빈(800)에 공급할 수증기를 생성한다. 배열회수 보일러는 가스터빈(600)에서 발생한 배기가스를 공급받는다. 배열회수 보일러(700)는 가스터빈(600)으로부터 공급받은 배기가스가 통과하도록 구성된다. 또한, 배열회수 보일러(700)는 냉각수 공급 장치(930)로부터 냉각수를 공급받는다. 배열회수 보일러(700)는 공급받은 냉각수에 의해서 배기가스의 열 에너지를 회수할 수 있다. 즉, 배열회수 보일러(700)는 배기가스와 제2 열 교환기(710)의 냉각수 간의 열 교환을 통해서 수증기가 발생하도록 한다. 배열회수 보일러는 배기가스의 열을 이용하여 수증기를 생산한 후, 배기가스를 연돌(910)을 통해 외부로 배출되도록 한다.

[0029] 증기터빈(800)은 가스화기(200) 및 배열회수 보일러(700)에서 생성된 수증기를 공급받는다. 증기터빈(800)은 공급받은 수증기를 이용하여 터빈을 구동시킨다.

[0030] 증기터빈(800)은 고압 증기터빈(810) 및 중/저압 증기터빈(820)을 포함할 수 있다.

[0031] 예를 들어, 고압 증기터빈(810)은 배열회수 보일러(700)에서 생성된 수증기 중에서 기준 온도 이상의 수증기를 공급받아 사용될 수 있다.

[0032] 중/저압 증기터빈(820)은 배열회수 보일러(700)에서 생성된 수증기 중에서 기준 온도 이하의 수증기를 공급받아 사용될 수 있다. 여기서, 기준 온도는 고압 수증기와 중/저압 수증기를 구분하는 기준으로, 고압 증기터빈(810) 및 중/저압 증기터빈(820)이 각각 허용할 수 있는 수증기의 온도이다. 따라서, 가스화기(200)에서 공급된 수증기는 역시, 기준 온도 이하일 경우 중/저압 증기터빈(820)으로 공급된다. 그러나, 가스화기(200)에서 공급된 수

증기가 기준 온도 이상일 경우, 고압 증기터빈(810)으로 공급될 수 있다. 중/저압 증기터빈(820)은 고압 증기터빈(810)에서 사용된 수증기를 공급받아 터빈 회전에 사용할 수 있다.

- [0033] 본 발명의 실시예에서는 증기터빈(800)을 고압 증기터빈(810)과 중/저압 증기터빈(820)을 사용하여 구성하였지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 증기터빈(800)은 고압 증기터빈(810), 중 /저압 증기터빈(820) 중 어느 하나만을 이용하여 구성될 수 있다.
- [0034] 증기터빈(800)은 터빈 구동에 이용된 수증기를 복수기(920)로 공급한다.
- [0035] 복수기(920)는 수증기를 냉각시켜 냉각수를 생성한다. 복수기(920)는 증기터빈(800)으로부터 수증기를 공급 받는다. 복수기(920)는 공급된 수증기의 증발열을 회수함으로써, 냉각수를 생성한다. 복수기(920)는 생성한 냉각수를 냉각수 공급 장치(930)로 공급한다.
- [0036] 냉각수 공급 장치(930)는 복수기(920) 및 외부에서 냉각수를 공급 받을 수 있다. 냉각수 공급 장치(930)는 배열 회수 보일러(700) 및 탈황 장치(500)로 공급 받은 냉각수를 공급한다.
- [0037] 본 발명의 실시예에서는 냉각수 공급 장치(930)가 냉각수를 공급하는 장치로 배열회수 보일러(700) 및 탈황 장치(500)를 예를 들어 설명하였지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 배열회수 보일러(700)는 냉각 장치(300), 가스 정제 장치(400) 및 탈황 장치(500) 등과 같이 냉각수가 필요한 어느 장치로도 냉각수 공급이 가능하다.
- [0038] 발전기(900)는 전력을 생산한다. 발전기(900)는 증기터빈(800)의 회전에 의해서 전기를 생산한다. 즉, 발전기는 증기터빈(800)의 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환한다. 본 발명의 실시예에서는 가스터빈(600)과 증기터빈(800)의 동일축 상에 연결되어 발전하는 발전기(900)가 하나만 도시되어 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 가스터빈(600)과 증기터빈(800) 각각에 의해서 발전하는 발전기가 개별적으로 구성될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템에서 배열회수 보일러(700)는 다른 장치에서 발생하는 열을 제외하고 배기가스 열을 이용해서 수증기를 발생시킨다. 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 가스화기(200), 냉각장치(300), 가스 세정장치(400) 및 탈황 장치(500)의 열 교환기의 냉각수 통로가 서로 연계되어 있다. 즉, 탈황 장치(500)에서 시작하여 가스화기(200)까지 냉각수가 이동하면서, 열 에너지를 회수한다. 이와 같이 냉각수에 의해서 회수된 열 에너지를 의해서 발생한 수증기는 직접적으로 증기터빈(800)에 공급되어 사용된다.
- [0040] 본 발명의 실시예에서 증기터빈(800)에 수증기를 공급하는 장치로 가스화기(200), 가스터빈(600) 및 배열회수 보일러(700)로 기재되어 있지만 이에 한정되지 않는다. 즉, 냉각 장치(300), 가스 세정 장치(400) 및 탈황 장치(500) 등과 같은 각각의 장치에서 생성된 수증기를 직접 증기터빈(800)으로 공급할 수 있도록 변경 가능하다.
- [0041] 본 발명의 실시예에 따른 석탄가스화 복합 발전 시스템은 가스화기, 냉각장치, 가스 세정장치 및 탈황 장치와 배열회수 보일러 간의 열 교환이 생략되기 때문에 장치 구성간의 연계가 간략하게 되어 운전 신뢰도가 향상된다. 또한, 배열회수 보일러는 다른 장치와의 열 교환은 생략하고 공급되는 배기가스를 기준으로 설계하면 되므로, 배열회수 보일러의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- [0042] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0043]
- | | |
|----------------|----------------|
| 100 : 공기 분리 장치 | 200 : 가스화기 |
| 210 : 제1 열 교환기 | 300 : 냉각 장치 |
| 310 : 제3 열 교환기 | 400 : 가스 정제 장치 |
| 410 : 제4 열 교환기 | 500 : 탈황 장치 |
| 510 : 제5 열 교환기 | 600 : 가스터빈 |
| 610 : 공기 압축기 | 620 : 연소기 |
| 630 : 터빈 | 700 : 배열회수 보일러 |

- | | |
|----------------|-----------------|
| 710 : 제2 열 교환기 | 800 : 증기터빈 |
| 810 : 고압 증기터빈 | 820 : 중/저압 증기터빈 |
| 900 : 발전기 | 910 : 연돌 |
| 920 : 복수기 | 930 : 냉각수 공급 장치 |

도면

도면1

