



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0069994  
(43) 공개일자 2019년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F01K 23/02* (2006.01) *F01D 15/10* (2006.01)  
*F01K 11/02* (2006.01) *F01K 7/16* (2006.01)  
*F02C 6/18* (2006.01) *F02G 5/02* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*F01K 23/02* (2013.01)  
*F01D 15/10* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-0170419  
 (22) 출원일자 2017년12월12일  
 심사청구일자 2017년12월12일

(71) 출원인  
**주식회사 포스코건설**  
 경상북도 포항시 남구 대송로 180 (괴동동)  
 (72) 발명자  
**강진수**  
 서울특별시 도봉구 도봉로136길 28 북한산아이파크아파트 506동 2403호  
 (74) 대리인  
**특허법인주원**

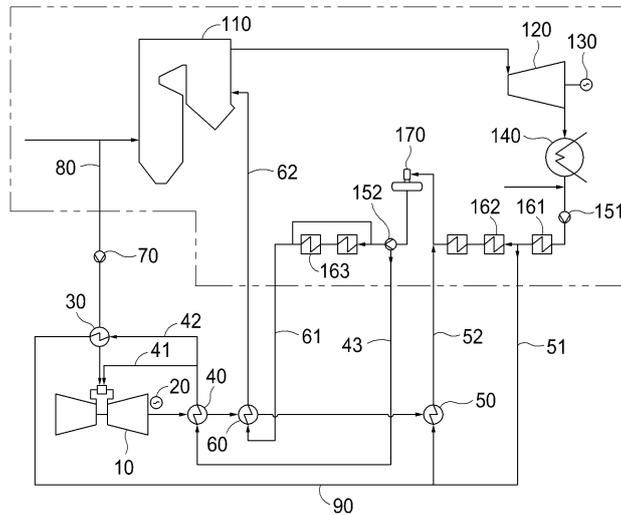
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **가스터빈을 이용한 복합 발전설비**

(57) 요약

본 발명은 가스터빈을 이용한 복합 발전설비에 관한 것으로서, 스팀을 이용하여 승온된 급수를 사용하고 가스의 연소에 의해 회전되는 가스 터빈부와, 회전에 의해 발전되는 가스 발전부와, 연료를 승온시키도록 열교환되는 연료용 열교환부와, 배출열을 회수하도록 열교환되는 제1 배열회수 열교환부와, 배출수를 열교환시키는 배출수 열교환부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 따라서 본 발명은 스팀터빈의 발전설비에 가스 터빈부와 가스 발전부와 연료용 열교환부와 제1 배열회수 열교환부와 배출수 열교환부를 구비한 가스터빈 발전설비를 병합하여 복합적용 발전함으로써, 화력발전소의 전체 시스템을 재구성하여 발전출력 및 발전효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F01K 11/02* (2013.01)

*F01K 7/16* (2013.01)

*F02C 6/18* (2013.01)

*F02G 5/02* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

연료의 연소에 의해 스팀을 발생시키는 스팀 보일러와, 공급된 스팀에 의해 회전되는 스팀 터빈과, 회전되는 스팀 터빈에 연결된 스팀 발전기와, 배출된 스팀을 1차로 열교환시키는 제1 스팀 열교환기와, 배출된 스팀을 2차로 열교환시키는 제2 스팀 열교환기와, 열교환에 의해 승온된 급수에서 용존산소를 제거하는 탈기기와, 배출된 스팀을 3차로 열교환시키는 제3 스팀 열교환기를 구비한 복합 발전설비로서,

상기 제1 내지 제3 스팀 열교환기에서 배출된 스팀을 이용하여 승온된 급수를 사용하고 가스의 연소에 의해 회전되는 가스 터빈부(10);

상기 가스 터빈부(10)에 연결되어, 회전에 의해 발전되는 가스 발전부(20);

상기 가스 터빈부(10)의 상류에 연결되어, 연료를 승온시키도록 열교환되는 연료용 열교환부(30);

상기 가스 터빈부(10)의 하류에 연결되고 상기 탈기기의 하류에 연결되어, 배출열을 회수하도록 열교환되는 제1 배열회수 열교환부(40); 및

상기 제1 배열회수 열교환부(40)의 하류에 연결되고 상기 제1 스팀 열교환기의 하류에 연결되어, 배출수를 열교환시키는 배출수 열교환부(50);를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 배열회수 열교환부(40)의 하류에 설치되고 상기 제3 스팀 열교환기의 하류에 설치되어, 공급되는 급수를 열교환에 의해 승온시켜 상기 스팀 보일러에 공급하는 제2 배열회수 열교환부(60);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 연료용 열교환부(30)의 상류에 설치되어 공급되는 연료를 압축하여 승온시키는 연료 압축부(70);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 가스 터빈부(10)의 상류에 연결되어, 가스 연료가 공급되는 공급 배관부(80); 및

상기 연료용 열교환부(30)의 하류에 연결되어, 열교환된 배출수를 배출수 열교환부(50)로 이송하는 이송 배관부(90);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 배출수 열교환부(50)는, 상기 연료용 열교환부(30)와 상기 제1 배열회수 열교환부(40)와 상기 제1 스팀 열교환기로부터 공급된 배출수를 열교환하여 상기 탈기기의 상류에 투입시키는 것을 특징으로 하는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비.

## 발명의 설명

### 기술분야

[0001] 본 발명은 가스터빈을 이용한 복합 발전설비에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 스팀터빈 시스템과 가스터빈 시스템을 병합해서 발전하는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 화력 발전은 석탄, 석유, 가스 등의 화석 연료를 연소시켜서 얻는 열에너지를 기계적 에너지로 바꾸어 이를 다시 전기 에너지로 변환하는 방식의 발전을 말한다.

[0003] 화력 발전 방식으로는 연료를 연소시켜 발생한 열로 물을 가열하여 스팀으로 만든 후 이 스팀을 이용하여 발전기와 연결된 스팀 터빈을 구동시키는 발전 방식과, 디젤 기관 등의 내연 기관을 이용하여 발전기를 구동시키는 발전 방식 및 가스 터빈을 원동기로 사용하는 발전 방식 등이 있다.

[0004] 이러한 화력 발전소의 터빈 설비는 작동 스팀이나 가스를 이용한 열역학적 사이클에서 작동 매체의 열에너지를 기계적 에너지로 변환하여 발전기를 회전시킴으로써 전기를 생성하는 장치로서, 발전소에서는 주로 스팀 터빈과 가스 터빈 등이 사용된다.

[0005] 스팀 터빈은 고압 스팀이 가진 열에너지를 기계적 에너지로 바꾸는 기관을 말하며, 작동 원리는 보일러에서 만들어진 고온 고압의 스팀을 노즐이나 고정 날개에서 분출 팽창시킴으로써 스팀 흐름을 가속시켜, 회전 날개에 부딪히도록 하면 그 반동으로 회전 날개가 회전하며 발생하는 회전력을 궁극적으로 전기적 에너지로 변환하게 된다.

[0006] 최근에는 수십년 동안 운영된 화력발전소의 경우 보일러, 터빈 기타 주요기기의 노후화로 인하여 발전출력의 감소 및 효율이 저하된 상태이며, 환경개선등 사회적인 요구로 배기가스 배출기준이 점차 강화되는 추세가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2014-0129187호 (2014년11월06일)
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1332101호 (2013년11월21일)
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-1424155호 (2014년08월06일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출한 것으로서, 기존 노후화된 화력발전소에 가스터빈을 추가하여 발전소 전체 시스템을 재구성을 통해 발전출력 및 발전효율을 향상시킬 수 있는 복합 발전설비를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 가스터빈 출구에서 배출되는 배열을 회수하여 가스터빈에 소요되는 연료 가열용 온수 생산 및 가스터빈 공급수 생산, 기존 보일러 공급수 가열에 활용하여 스팀터빈의 출력을 증가시키는 동시에 스팀터빈의 발전효율을 증가시킬 수 있는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 가스터빈에 공급되는 연료가스를 압축시켜 가스연료의 연소효율을 향상시키는 동시에 이로인해 연소가스의 발전효율을 향상시킬 수 있는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은 배출수를 폐순환시켜 열손실을 감소시키는 동시에 재활용 성능을 향상시킬 수 있는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 가스 터빈부에서 고온고압수가 NOx를 저감시키는 동시에 열교환에 의해 연소효율을 향상시킬 수 있는 가스터빈을 이용한 복합 발전설비를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 연료의 연소에 의해 스팀을 발생시키는 스팀 보일러와, 공급된

스팀에 의해 회전되는 스팀 터빈과, 회전되는 스팀 터빈에 연결된 스팀 발전기와, 배출된 스팀을 1차로 열교환시키는 제1 스팀 열교환기와, 배출된 스팀을 2차로 열교환시키는 제2 스팀 열교환기와, 열교환에 의해 승온된 급수에서 용존산소를 제거하는 탈기기와, 배출된 스팀을 3차로 열교환시키는 제3 스팀 열교환기를 구비한 복합 발전설비로서, 상기 제1 내지 제3 스팀 열교환기에서 배출된 스팀을 이용하여 승온된 급수를 사용하고 가스의 연소에 의해 회전되는 가스 터빈부(10); 상기 가스 터빈부(10)에 연결되어, 회전에 의해 발전되는 가스 발전부(20); 상기 가스 터빈부(10)의 상류에 연결되어, 연료를 승온시키도록 열교환되는 연료용 열교환부(30); 상기 가스 터빈부(10)의 하류에 연결되어 상기 탈기기의 하류에 연결되어, 배출열을 회수하도록 열교환되는 제1 배열회수 열교환부(40); 및 상기 제1 배열회수 열교환부(40)의 하류에 연결되어 상기 제1 스팀 열교환기의 하류에 연결되어, 배출수를 열교환시키는 배출수 열교환부(50);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 상기 제1 배열회수 열교환부(40)의 하류에 설치되며 상기 제3 스팀 열교환기의 하류에 설치되어, 공급되는 급수를 열교환에 의해 승온시켜 상기 스팀 보일러에 공급하는 제2 배열회수 열교환부(60);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 연료용 열교환부(30)의 상류에 설치되어 공급되는 연료를 압축하여 승온시키는 연료 압축부(70);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명은 상기 가스 터빈부(10)의 상류에 연결되어, 가스 연료가 공급되는 공급 배관부(80); 및 상기 연료용 열교환부(30)의 하류에 연결되어, 열교환된 배출수를 배출수 열교환부(50)로 이송하는 이송 배관부(90);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 상기 제1 배열회수 열교환부(40)는, NOx저감용 고온고압수가 상기 탈기기의 하류로부터 공급되어 열교환되고 상기 가스 터빈부(10)에 직접 투입되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 상기 배출수 열교환부(50)는, 상기 연료용 열교환부(30)와 상기 제1 배열회수 열교환부(40)와 상기 제1 스팀 열교환기로부터 공급된 배출수를 열교환하여 상기 탈기기의 상류에 투입시키는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0019] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 스팀터빈의 발전설비에 가스 터빈부와 가스 발전부와 연료용 열교환부와 제1 배열회수 열교환부와 배출수 열교환부를 구비한 가스터빈 발전설비를 병합하여 복합적인 발전함으로써, 화력발전소의 전체 시스템을 재구성하여 발전출력 및 발전효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0020] 또한, 제1 배열회수 열교환부와 스팀 열교환기의 하류에서 급수를 제2 배열회수 열교환부의 열교환에 의해 승온시켜 스팀 보일러에 공급함으로써, 가스터빈 출구에서 배출되는 배열을 회수하여 가스터빈에 소요되는 연료 가열용 온수 생산 및 가스터빈 공급수 생산, 기존 보일러 공급수 가열에 활용하여 스팀터빈의 출력을 증가시키는 동시에 스팀터빈의 발전효율을 증가시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0021] 또한, 연료용 열교환부의 상류에서 연료를 압축하여 승온시켜 공급하는 연료 압축부를 더 구비함으로써, 가스터빈에 공급되는 연료가스를 압축시켜 가스연료의 연소효율을 향상시키는 동시에 이로인해 연소가스의 발전효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0022] 또한, 가스 터빈부의 상류에 가스 연료가 공급되는 공급 배관부와, 연료용 열교환부의 하류에서 배출수를 배출수 열교환부로 이송하는 이송 배관부를 더 구비함으로써, 배출수를 폐순환시켜 열손실을 감소시키는 동시에 재활용 성능을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0023] 또한, 제1 배열회수 열교환부에서 NOx저감용 고온고압수가 탈기기의 하류로부터 공급되어 열교환되고 가스 터빈부에 직접 투입됨으로써, 가스 터빈부에서 고온고압수가 NOx를 저감시키는 동시에 열교환에 의해 연소효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0024] 또한, 배출수 열교환부에서 연료용 열교환부와 제1 배열회수 열교환부와 제1 스팀 열교환기로부터 공급된 배출수를 열교환하여 탈기기의 상류에 투입시킴으로써, 배출수를 폐순환시켜 열손실을 감소시키는 동시에 재활용 성능을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 가스터빈을 이용한 복합 발전설비를 나타내는 구성도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 더욱 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 가스터빈을 이용한 복합 발전설비를 나타내는 구성도이다.
- [0028] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 실시예에 의한 가스터빈을 이용한 복합 발전설비는, 가스 터빈부(10), 가스 발전부(20), 연료용 열교환부(30), 제1 배열회수 열교환부(40), 배출수 열교환부(50), 제2 배열회수 열교환부(60), 연료 압축부(70), 공급 배관부(80) 및 이송 배관부(90)를 포함하여 이루어져, 스팀터빈 시스템과 가스터빈 시스템을 병합해서 발전하는 복합 발전설비이다.
- [0029] 이러한 복합 발전설비의 스팀터빈 시스템은, 스팀 보일러(110), 스팀 터빈(120), 스팀 발전기(130), 스팀 응축기(140), 제1 펌프(151), 제2 펌프(152), 제1 스팀 열교환기(161), 제2 스팀 열교환기(162), 제3 스팀 열교환기(163), 탈기기(170)를 포함하여 이루어져 있다.
- [0030] 스팀 보일러(110)는 석탄이나 석유 등과 같은 화석연료의 연소에 의해 스팀을 발생시키게 되고, 스팀 터빈(120)은 스팀 보일러(110)에서 공급된 스팀에 의해 회전되고, 스팀 발전기(130)는 스팀에 의해 회전되는 스팀 터빈(120)에 연결되어 전력을 생산하도록 발전하게 된다.
- [0031] 스팀 응축기(140)는 스팀 터빈(120)에 연결되어 스팀 터빈(120)에서 배출된 스팀을 응축하여 배출하게 되고, 제1 펌프(151)는 스팀 응축기(140)에 연결되어 스팀 응축기(140)에서 배출된 스팀을 펌핑하여 배출하게 되고, 제2 펌프(152)는 탈기기(170)에 연결되어 탈기기(170)에서 배출된 스팀을 펌핑하여 배출하게 된다.
- [0032] 제1 스팀 열교환기(161)는 제1 펌프(151)에 의해 배출된 스팀을 1차로 열교환시키게 되고, 제2 스팀 열교환기(162)는 제1 스팀 열교환기(161)에서 배출된 스팀을 2차로 열교환시키게 된다.
- [0033] 제3 스팀 열교환기(163)는 제2 펌프(152)에 의해 배출된 스팀을 3차로 열교환시키게 되고, 탈기기(170)는 제2 스팀 열교환기(162)의 열교환에 의해 승온된 급수에서 용존산소를 제거하게 된다.
- [0034] 가스 터빈부(10)는, 제1 내지 제3 스팀 열교환기(161, 162, 163)에서 배출된 스팀을 이용하여 승온된 급수를 사용하여 예열된 연료의 연소가스에 의해 회전되는 터빈으로서, LNG 등과 같은 천연가스를 연료로 사용하여 가스의 연소에 의해 회전되는 가스터빈이다.
- [0035] 이러한 가스터빈은, 외부공기를 압축시켜서 압축된 공기와 연료 즉, 가스연료나 액체연료가 함께 연소되어 발생되는 고온 고압의 연소가스에 의해 회전구동력을 제공받아 회전하게 된다.
- [0036] 가스 발전부(20)는, 가스 터빈부(10)에 연결되어 가스터빈의 회전에 의해 발전되는 발전기로서, 가스터빈의 회전축에 함께 연결되어 설치되며 가스터빈에 의해 회전력을 전달받아 발전하게 된다.
- [0037] 연료용 열교환부(30)는, 가스 터빈부(10)의 상류에 연결되어 연료를 예열하도록 승온시키는 열교환기로서, 가스 터빈부(10)에서 배출된 스팀이나 온수의 폐열을 사용하여 연료를 예열하여 연료의 연소효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0038] 제1 배열회수 열교환부(40)는, 가스 터빈부(10)의 하류에 연결되며 탈기기(170)의 하류에 연결되는 열교환기로서, 스팀터빈 시스템의 스팀 터빈(120)에서 배출된 스팀이나 온수의 배출열을 회수하도록 열교환하게 된다.
- [0039] 이러한 제1 배열회수 열교환부(40)에서는, NOx저감용 고온고압수가 탈기기(170)의 하류로부터 공급되어 열교환되고 가스 터빈부(10)에 직접 투입되는 것이 바람직하다.
- [0040] 이러한 제1 배열회수 열교환부(40)에는, 가스 터빈부(10)의 상류에 연결되는 제1 배출관(41)과, 가스 터빈부(10)의 하류에 설치된 연료용 열교환부(30)에 연결되는 제2 배출관(42)과, 탈기기(170)의 하류에 연결되는 제3 배출관(43)이 각각 연결되어 있다.
- [0041] 배출수 열교환부(50)는, 제1 배열회수 열교환부(40)의 하류에 연결되며 연료용 열교환부(30) 및 제1 스팀 열교환기(161)의 하류에 연결되는 열교환기로서, 연료용 열교환부(30) 및 제1 스팀 열교환기(161)의 하류에서 배출되는 배출수를 제1 배열회수 열교환부(40)의 하류에서 배출되는 배출수에 의해 열교환시키게 된다.
- [0042] 따라서 배출수 열교환부(50)는, 연료용 열교환부(30)와 제1 배열회수 열교환부(40)와 제1 스팀 열교환기(161)로부터 공급된 배출수를 열교환하여 탈기기(170)의 상류에 투입시키게 된다.
- [0043] 이러한 배출수 열교환부(50)에는, 제1 스팀 열교환기(161)의 하류에 연결되는 제1 투입관(51)과, 탈기기(170)의

상류에 연결되는 제2 투입관(52)과, 연료용 열교환부(30)의 하류에 연결되는 이송 배관(90)이 각각 연결되어 있다.

- [0044] 제2 배열회수 열교환부(60)는, 제1 배열회수 열교환부(40)의 하류에 설치되며 제3 스팀 열교환기(163)의 하류에 연결되는 열교환기로서, 제3 스팀 열교환기(163)의 하류에서 스팀 보일러(110)로 공급되는 공급수를 제1 배열회수 열교환부(40)의 배출수와 열교환에 의해 승온시켜 스팀 보일러(110)에 공급하게 된다.
- [0045] 이러한 제2 배열회수 열교환부(60)에는, 제3 스팀 열교환기(163)의 하류에 연결되는 제1 공급관(61)과, 스팀 보일러(110)에 연결되는 제2 공급관(62)이 각각 연결되어 있다.
- [0046] 연료 압축부(70)는, 연료용 열교환부(30)의 상류에 설치되어 공급되는 연료가스를 압축하여 승온시키는 압축수단으로서, 가압펌프 등과 같이 가압수단에 의해 연료가스를 압축하여 가스 터빈부(10)의 상류에 공급하게 된다.
- [0047] 공급 배관부(80)는, 연료저장조에서 가스 터빈부(10)의 상류에 설치된 연료 압축부(70)로 연결되는 배관부재로서, 연료저장조에서 배출된 가스 연료를 연료 압축부(70)로 공급하게 된다.
- [0048] 이송 배관부(90)는, 연료용 열교환부(30)의 하류에서 배출수 열교환부(50)로 연결되는 배관부재로서, 연료용 열교환부(30)에서 열교환된 배출수를 배출수 열교환부(50)로 이송하게 된다.
- [0049] 따라서 본 발명의 복합 발전설비의 가스터빈 시스템은, 연료를 공급하는 공급 배관부(80), 연료 압축부(70), 가스 터빈부(10)의 효율을 증가시키기 위해 압축된 연료를 승온시키는 연료용 열교환부(30)로 구성되며, 액체연료 사용시 NOx를 저감하기 위해 가스 터빈부(10)의 내부에 고온고압의 물을 공급하기 위한 제1 배출관(41)을 추가로 구성하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0050] 또한, 연료용 열교환부(30)의 열원과 NOx저감용 고온고압수 생산은, 제1 배열회수 열교환부(40)를 통해 공급되면, 배출수가 이송 배관부(90)를 통해 배출수 열교환부(50)에 공급되어 밀폐계를 형성하여 재순환하게 된다.
- [0051] 기존의 스팀터빈 발전시스템의 급수가열 열교환공정의 변경은, 제1 스팀 열교환기(161)에서 승온된 급수는 기존의 급수가열 열교환기를 거치지 않고 신규로 설치된 배출수 열교환부(50)에서 가열하여 탈기기(170)에 공급되며, 가스 터빈부(10)에 소요되는 연료용 열교환부(30)와 NOx저감용 고온고압수의 제1 배출관(41)은 제3 배출관(43)을 통해서 공급된다.
- [0052] 또한, 제3 스팀 열교환기(163)를 통해 승온된 급수는, 가스 터빈부(10)에서 배출된 배출수를 제2 배열회수 열교환부(60)에서 한번 더 승온시켜 스팀보일러(110)에 공급함으로써, 스팀보일러의 연료사용량을 감소시켜 전체 발전플랜트의 생산효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0053] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 스팀터빈의 발전설비에 가스 터빈부와 가스 발전부와 연료용 열교환부와 제1 배열회수 열교환부와 배출수 열교환부를 구비한 가스터빈 발전설비를 병합하여 복합적발전함으로써, 화력발전소의 전체 시스템을 재구성하여 발전출력 및 발전효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0054] 또한, 제1 배열회수 열교환부와 스팀 열교환기의 하류에서 급수를 제2 배열회수 열교환부의 열교환에 의해 승온시켜 스팀 보일러에 공급함으로써, 가스터빈 출구에서 배출되는 배열을 회수하여 가스터빈에 소요되는 연료 가열용 온수 생산 및 가스터빈 공급수 생산, 기존 보일러 공급수 가열에 활용하여 스팀터빈의 출력을 증가시키는 동시에 스팀터빈의 발전효율을 증가시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0055] 또한, 연료용 열교환부의 상류에서 연료를 압축하여 승온시켜 공급하는 연료 압축부를 더 구비함으로써, 가스터빈에 공급되는 연료가스를 압축시켜 가스연료의 연소효율을 향상시키는 동시에 이로인해 연소가스의 발전효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0056] 또한, 가스 터빈부의 상류에 가스 연료가 공급되는 공급 배관부와, 연료용 열교환부의 하류에서 배출수를 배출수 열교환부로 이송하는 이송 배관부를 더 구비함으로써, 배출수를 폐순환시켜 열손실을 감소시키는 동시에 재 활용 성능을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0057] 또한, 제1 배열회수 열교환부에서 NOx저감용 고온고압수가 탈기기의 하류로부터 공급되어 열교환되고 가스 터빈부에 직접 투입됨으로써, 가스 터빈부에서 고온고압수가 NOx를 저감시키는 동시에 열교환에 의해 연소효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0058] 또한, 배출수 열교환부에서 연료용 열교환부와 제1 배열회수 열교환부와 제1 스팀 열교환기로부터 공급된 배출

