



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월12일  
(11) 등록번호 10-0882966  
(24) 등록일자 2009년02월03일

(51) Int. Cl.

F02C 7/22 (2006.01) F02C 3/30 (2006.01)

F23R 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0057039

(22) 출원일자 2002년09월18일

심사청구일자 2007년09월18일

(65) 공개번호 10-2003-0024642

(43) 공개일자 2003년03월26일

(30) 우선권주장

MI2001A001949 2001년09월18일 이탈리아(IT)

(56) 선행기술조사문헌

US 6216439 B1

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

누보 피그노네 홀딩 에스피에이

이탈리아 피렌체 50127 비아 펠리스 마테우치 2

(72) 발명자

밀리아니알레시오

이탈리아피렌체아이-50024임프루네타60비아프라차  
티스

세가토파비오

이탈리아비센자아이-36031두에빌31비아포

베나티로라

이탈리아피렌체아이-500053엠폴리154비즈엑스엑스  
세템브레

(74) 대리인

김창세

전체 청구항 수 : 총 10 항

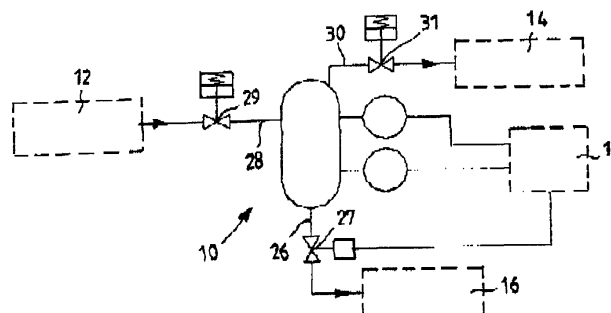
심사관 : 차영란

(54) 가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치

(57) 요약

가스 터빈에 있어서 액체 연료 버너용 세정 시스템을 위한 안전 장치를 제공하며, 이들 터빈에는 액체 연료 또는 가스 연료의 연소를 위한 별도의 분사기가 제공되며, 세정 시스템은 가스 연료가 사용되는 경우에 이용하게 되고, 세정 가스용 공급 파이프(28, 30)와, 액체 연료를 버너에 분배시키는 매니폴드(14)와, 액체의 어떠한 퇴적 물도 배출하도록 배수 파이프(26)를 포함하며, 공급 파이프(28, 30)상에는 밀폐 탱크(20)가 삽입되며, 그 탱크내에는 세정 가스용의 흡입 파이프(28) 및 배출 파이프(30)용 개구와, 배수 파이프(26)용 개구와, 적어도 2개의 액체 레벨 센서(32, 34)용 개구가 제공된다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

US 6393827 B1

US 6438963 B1

US 6442925 B1

JP 11324715 A

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

가스 터빈에 있어서 액체 연료 버너용 세정 시스템을 위한 안전 장치로서, 상기 터빈에는 액체 연료 또는 가스 연료의 연소를 위한 별도의 분사기가 제공되며, 상기 세정 시스템은 가스 연료가 사용되는 경우에 사용되고, 세정 가스용 공급 파이프(28, 30)와, 액체 연료를 버너에 분배하는 매니폴드(14)와, 액체의 어떠한 퇴적물도 배출하기 위한 배수 파이프(26)를 포함하는, 세정 시스템용 안전 장치에 있어서,

상기 공급 파이프(28, 30)상에는 밀폐 탱크(20)가 삽입되며, 그 탱크(20)내에는 세정 가스용의 흡입 파이프(28) 및 배출 파이프(30)용 개구와, 상기 배수 파이프(26)용 개구와, 적어도 2개의 액체 레벨 센서(32, 34)용 개구가 제공되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액체 레벨 센서(32, 34)의 개구가 상기 배수 파이프(26)의 개구 위에 상이한 높이로 위치되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 탱크(20)는 원통형 형상이고, 그 축이 수직으로 배치되며, 상기 배수 파이프(26)가 결합하는 하부 표면(22)과, 상부 표면(24)에 의해 양단부에서 폐쇄되며, 상기 흡입 파이프(28)용 및 상기 배출 파이프(30)용 개구는 상기 상부 표면(24)에 또는 상기 탱크(20)의 원통형 표면에 제공되며, 상기 액체 레벨 센서(32, 34)용 개구는 상기 탱크(20)의 원통형 표면에 제공되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 탱크(20) 외측의 상기 흡입 파이프(28)상에 제 1 스톱 밸브(29)가 제공되며, 상기 탱크(20) 외측의 상기 배출 파이프(30)상에 제 2 스톱 밸브(31)가 제공되며, 상기 탱크(20) 외측의 상기 배수 파이프(26)상에 제 3 스톱 밸브(27)가 제공되며, 상기 밸브들은 상기 액체 레벨 센서(32, 34)로부터 얻어진 정보가 처리되는 가스 터빈용 제어 패널(18)에 의해 주어진 명령에 따라 작동되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 탱크(20)의 상부 표면(24) 내측에는 편평한 칸막이 배플(36)이 제공되며, 이 칸막이 배플(36)은 상기 탱크(20)의 상부 영역을 2개의 부분으로 분할하는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 흡입 파이프(28)의 개구는 상기 배플(36)에 대향하여 있는 반면에, 상기 배출 파이프(30)의 개구는 상기 흡입 파이프(28)의 개구가 제공되는 부분의 반대측의 상기 탱크(20)의 상부 영역의 부분에 있는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 액체 레벨 센서(34)는 상기 칸막이 배플(36)의 하단부 바로 아래에 위치되며, 상기 액체 레벨 센서(34)는 상기 액체 레벨 센서(32) 위에 있는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 세정 가스가 불활성 가스인 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 세정 가스가 가스 터빈의 축류 압축기(12)로부터 얻어진 공기인 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 액체의 어떠한 퇴적물이 응축물 또는 액체 연료로 구성되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈 액체 연료 버너의 세정 시스템용 안전 장치.

#### 청구항 11

삭제

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 안전 장치에 관한 것이다.
- <13> 공지된 바와 같이, 가스 터빈은 외부 환경으로부터 얻어진 공기를 압축하는 압축기를 포함한다.
- <14> 이러한 압축 공기는 하나 또는 그 이상의 버너를 수납하는 일련의 연소실내로 통과하며, 분사기는 연소될 공기 및 연료의 혼합물을 형성하기 위해 공기와 혼합된 연료를 각각의 연소실내로 공급한다.
- <15> 그 후에, 연소된 가스는 터빈으로 이송되며, 이 터빈은 상기 연소실에서 연소된 가스의 엔탈피를 사용자가 이용 가능한 기계 에너지로 변환시킨다.
- <16> 특히, "이중 연료", 즉 액체 또는 가스 연료인 2가지 타입의 연료로 작동하는 가스 터빈이 현존한다.
- <17> 이러한 경우에 있어서, 터빈은 가스 또는 액체 연료를 각각 연소하기 위한 별도의 분사기가 제공된다.
- <18> 터빈이 가스 연료로 작동할 때에, 액체 연료 분사기는 제공되지 않으며, 그에 따라 불활성 가스 또는 공기의 흐름과 함께 사용되지 않는 분사기를 세정하는 것이 요구된다. 이것은 분사기로부터 상류에 완전한 밀봉체가 없는 경우에 공기 및 연료의 혼합물 또는 연소 가스의 흡입을 방지하기 위한 것이다.

- <19> 또한, 연속적인 세정은 분사기를 냉각하는 유익한 효과를 가지며, 문제를 야기할 수 있는 어떠한 미량의 잔류 액체 연료도 제거한다. 사실상 액체 연료가 버너 내측에 남아있으면, 고온 효과 때문에 탄화될 수 있어, 분사기의 분사 구멍을 막을 수 있다.
- <20> 유리하게, 버너의 연속 세정은 압축기 출구와 연소실 내부 사이의 압력차를 사용하여 터빈의 축류 압축기의 출구로부터 취해진 공기로 수행될 수 있다. 이 때문에, 세정은 "패시브(passive)"라고 알려져 있으며, 이는 연소실내의 압력의 손실을 발생시키기 때문이다.
- <21> 또한, 이러한 세정용 시스템에는 보호 장치가 제공되어야 하며, 그에 따라 버너에 액체 연료가 공급되는 경우에, 자체 점화의 위험성을 가져 터빈에 심각한 구조적 손상을 일으키는 액체 연료가 세정 공기 공급 파이프를 통해 압축기 배출 박스내로 역류할 수 없도록 한다.
- <22> 현재, 공기 공급 라인상에 스톱 밸브를 사용하는 시스템이 제공되며, 공기 공급 라인을 통해 공기를 다양한 버너에 분배하는 매니폴드가 공급된다.
- <23> 공기 매니폴드를 다양한 버너에 연결하는 각 파이프에는 다른 스톱 밸브가 제공되는 반면에, 매니폴드의 가장 낮은 지점에는 배수 생성물을 모으기 위한 외부 시스템에 연결되는 배수 밸브가 제공된다.
- <24> 터빈이 가스 연료로 작동할 때, 공기를 매니폴드에 공급하기 위해 라인상의 스톱 밸브 및 버너상의 스톱 밸브가 개방되어, 버너를 세정한다. 이러한 경우에 있어서, 배수 밸브가 폐쇄 유지되는 것은 자명하다.
- <25> 반면에, 버너에 액체 연료가 공급되는 경우에, 공기 공급 라인상의 스톱 밸브(또한, 간단히 공급 밸브로 지칭함) 및 다른 스톱 밸브가 폐쇄되어 축류 압축기로부터 얻어진 세정 공기를 분사기로 이송되는 액체 연료로부터 물리적으로 분리하는 것을 보증한다.
- <26> 이러한 경우에 있어서, 배수 밸브가 개방된다. 이러한 수단에 의해, 밸브의 파손 또는 불완전 밀봉에 의해 야기되는 액체 연료의 어떠한 누출물도 매니폴드내에 수집되어 배수 수집 시스템으로부터 배출된다. 또한, 이러한 시스템에는 누출을 표시하기 위해 가시적 표시등(pilot lamp) 또는 다른 타입의 신호가 제공될 수 있다.
- <27> 그러나, 이러한 타입의 시스템이 액체 연료의 상당한 누출물을 받으면, 위험한 자체 점화의 위험성에 대하여 적절한 보호를 보장하는 것이 가능하지 않다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 따라서, 본 발명의 목적은 상술된 단점을 제거하는 것으로, 특히 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 안전 장치를 제공하는 것이며, 이것은 충분한 누출의 존재를 가스 터빈의 제어 패널상에 직접 표시하는 것을 가능하게 한다.
- <29> 본 발명의 다른 목적은 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위해 특히 신뢰성있고 단순하고 기능적이며, 비교적 저렴한 안전 장치를 제공하는 것이다.
- <30> 본 발명에 따른 이러한 목적 및 다른 목적은 청구항 1에 개시된 바와 같이 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 안전 장치를 제공함으로써 달성된다.
- <31> 다른 특징은 종속 청구항에 개시되어 있다.
- <32> 유리하게, 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 이러한 안전 장치는 시스템 하류의 특성과 무관하게 세정 시스템 내측에 누출물 또는 응축물의 수집을 보장한다.
- <33> 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 본 발명에 따른 안전 장치의 특성 및 이점은 첨부된 개략 도면을 참고하여 한정하지 않는 예시의 방법으로 제공된 하기의 상세한 설명으로부터 보다 명백해질 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <34> 도면은 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 안전 장치[전체적으로 참조 부호(10)로 표시됨]를 도시한다.

- <35> 안전 장치는 탱크(20)를 포함하며, 이 탱크(20)는 도 2에 도시된 제한되지 않은 실시예에 있어서 원통형 형상을 갖고, 그 축이 수직으로 배치되며, 하부 만곡 표면(22) 및 상부 만곡 표면(24)에 의해 양단부가 폐쇄된다.
- <36> 하부 표면(22)에는 배수 파이프(26)용 개구가 제공된다.
- <37> 탱크(20)상의 측방향에는 공기용 흡입 파이프(28)용 개구가 제공되는 반면에, 상부 표면(24)상에 또는 탱크상의 측방향에는 공기용 배출 파이프(30)용 개구가 제공된다.
- <38> 또한, 탱크(20)상의 측방향에는 터빈용 제어 패널에 연결된 하부 레벨 센서(32)용 및 상부 레벨 센서(34)용의 2개의 개구가 상이한 높이로 제공된다.
- <39> 탱크(20)의 상부 만곡 표면(24) 내측에는 편평한 칸막이 배플(divider baffle)(36)이 제공되며, 이 칸막이 배플은 탱크(20)의 상부 영역을 2개의 부분으로 분할한다.
- <40> 흡입 파이프(28)는 배플(36)에 대향하여 결합되는 반면에, 배출 파이프(30)는 파이프(28)가 진입하는 방향과 배플(36)에 대하여 대향하는 위치에 있는 탱크(20)의 상부 영역에 결합된다.
- <41> 유리하게, 상부 센서(34)는 칸막이 배플(36)의 하단부 바로 아래에 위치된다.
- <42> 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 흡입 파이프(28)상에 탱크(20) 외측에는 가스 터빈의 축류 압축기(12)로부터 얻어진 세정 공기용 제 1 스톱 밸브(29)가 제공되는 반면에, 배출 파이프(30)상에, 즉 탱크(20) 외측에는, 가스 터빈의 액체 연료 분사기에 연결된 매니폴드(14)용 제 2 스톱 밸브(31)가 제공된다.
- <43> 마지막으로, 배수 파이프(26)상에 탱크(20) 외측에는 배수 수집 시스템(16)용 제 3 밸브(27)가 제공된다.
- <44> 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용의 본 발명에 따른 세정 시스템용 안전 장치의 기능은 도면을 참조하여 제공된 상기 설명으로부터 명백하며, 간략하게 후술된다.
- <45> 2개의 스톱 밸브(29, 31)는 액체 연료 분사기의 세정을 위해 매니폴드(14)를 공급하는 세정 공기용 공급 라인상에 배치된다.
- <46> 이들 2개의 스톱 밸브(29, 31) 사이에는 어떠한 배수 생성물도 수집하고 이 배수 생성물을 배수 밸브(27)를 통해 수집 시스템(16)내로 배출하기 위한 탱크(20)가 제공된다.
- <47> 액체 연료의 누출물이 있는 경우 및 공기의 습도에 의해 야기된 응축물의 점진적인 축적이 발생한 경우 모두, 액체는 탱크(20)의 내측으로부터 수집될 수 있다.
- <48> 2개의 상이한 레벨상에 배치된 2개의 레벨 센서(32, 34)는 액체가 모인 경우를 측정하여, 이 사실을 터빈 제어 패널(18)에 전송한다.
- <49> 버너의 세정 동안에, 하부 센서(32)가 액체 연료이든 응축물이든지 간에 액체의 존재를 표시하면, 배수 밸브(27)는 제어 패널로부터의 명령에 의해 적절한 주기의 시간 동안 개방되어, 예를 들어 탱크를 비운다.
- <50> 이러한 사건이 소정 주기의 시간내에 재발하면, 이것은 액체 연료의 심각한 누출이 있다고 표시하여, 터빈이 제어 패널(18)로부터의 명령에 의해 정지된다.
- <51> 반면에, 상부 센서(34)가 액체의 존재를 표시하면, 이것은 탱크(20)가 거의 완전히 가득 찬 것을 표시하여, 제어 패널(18)이 터빈의 비상 정지를 명령한다.
- <52> 반면에, 세정이 활성화되지 않으면, 즉 스톱 밸브(29, 31)가 폐쇄되고 배수 밸브(27)가 개방되면, 탱크(20)는 배수 수집 시스템(16)에 영구적으로 연결된다. 이러한 상태에서는 연료의 상당한 누출이 있지 않다면 응축물 또는 액체 연료가 모이는 것이 불가능하다.
- <53> 후자의 경우가 발생하면 터빈을 보호하기 위해, 세정이 활성화되지 않은 경우 2개의 센서(32, 34)중 하나가 탱크(20)의 내측 레벨의 증가를 표시하면, 터빈은 제어 패널(18)로부터의 명령에 의해 바로 정지된다.
- <54> 마지막으로, 탱크(20)내의 칸막이 배플(36)의 존재, 및 상기 칸막이 배플(36)에 대한 대향 위치에 흡입 파이프(28) 및 배출 파이프(30)용 개구의 구성 등의 적절한 디자인 인자는 액체 연료가 모세관 효과에 의해 흡입 파이프내로 역류하는 것을 방지한다.
- <55> 상기 설명은 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 본 발명의 대상인 안전 장치의 특성 및 대응 이점을 명백하게 한다.

- <56> 이와 관련하여, 제안된 실시예가 액체 연료의 어떠한 누출, 즉 누출이 배수 수집 시스템으로 배출되는 경우의 소량 정도, 및 그 결함이 제어 패널에 의해 즉시 확인되어 터빈이 정지되는 경우의 다량 정도의 누출에 대하여도 보호를 제공한다는 것은 중요하다.
- <57> 또한, 탱크의 디자인 특성은 탱크를 향하여 그 자체가 연속적인 기울기가 간단하게 제공되어야 하는 세정 시스템 하류의 특성과 무관하게 탱크 내측의 누출물 또는 응축물의 수집을 보장한다.
- <58> 안전 장치의 다른 장점은 누출의 존재를 자동적으로 터빈 제어 패널에 직접 표시할 수 있는 능력이 있으며, 이 능력은 가장 적절한 교정 또는 방지 작용을 보장할 수 있다.
- <59> 마지막으로, 또한 상이한 레벨상의 2개의 센서의 배열은 센서의 작동 동안에 제어 로직의 이행을 허용한다. 예를 들면, 상부 센서만이 액체의 존재를 표시하면, 2개의 센서중 적어도 하나는 정확하게 작동하지 않고 있다는 것이다.
- <60> 결국, 본 발명의 범위내에 있는 모든 많은 수정 및 변형이 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 그렇게 설계된 안전 장치에서 이루어질 있으며, 또한 모든 세부기술이 기술적으로 동등한 요소에 의해 대체될 수 있다는 것은 자명하다. 실제로, 어떠한 재료, 형태 및 치수도 기술적 요건에 따라 사용될 수 있다.
- <61> 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위에 의해서 결정된다.

### 발명의 효과

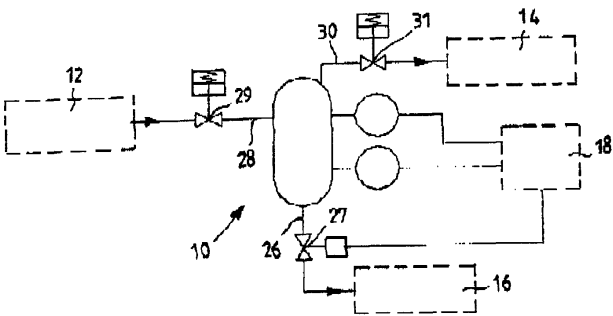
- <62> 본 발명에 따르면, 가스 터빈에 있어서 액체 연료 분사기용 세정 시스템을 위한 안전 장치를 제공함으로써, 충분한 누출의 존재를 가스 터빈의 제어 패널상에 직접 표시하는 것을 가능하게 하며, 특히 신뢰성있고 단순하고 기능적이며, 비교적 저렴한 안전 장치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 가스 터빈에 있어서 액체 연료용 세정 시스템을 위한 본 발명에 따른 안전 장치의 작동 다이어그램,
- <2> 도 2는 도 1의 안전 장치에 수납된 탱크의 단면도.
- <3> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| <4> 10 : 세정 시스템용 안전 장치 | 12 : 축류 압축기    |
| <5> 16 : 배수 수집 시스템     | 18 : 제어 패널     |
| <6> 20 : 탱크            | 22 : 하부 표면     |
| <7> 24 : 상부 표면         | 26 : 배수 파이프    |
| <8> 27 : 제 3 스톱 밸브     | 28 : 흡입 파이프    |
| <9> 29 : 제 1 스톱 밸브     | 30 : 배출 파이프    |
| <10> 31 : 제 2 스톱 밸브    | 32, 34 : 레벨 센서 |
| <11> 36 : 칸막이 배플       |                |

도면

도면1



도면2

