

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
F02C 1/00

(45) 공고일자 1994년09월09일
(11) 공고번호 특1994-0008267

(21) 출원번호	특1986-0009936	(65) 공개번호	특1987-0005163
(22) 출원일자	1986년11월25일	(43) 공개일자	1987년06월05일
(30) 우선권주장	801,642 1985년11월25일 미국(US)		
(71) 출원인	유나이티드 테크놀로지스 코오포레이션 스테판이. 레비즈 미합중국, 코네티컷 06101, 하트포드, 파이낸셜 플라자 1		
(72) 발명자	토마스 러쉬 클리먼츠 미합중국, 플로리다 33494, 스투아트, 사우스웨스트 란키토 드라이브 5152 제임스 데일 블리빈즈 미합중국, 플로리다 33410, 팜 비치 가든즈, 리버사이드 드라이브 571 유영대, 나영환		
(74) 대리인			

심사관 : 한승화 (책자공보 제3737호)

(54) 가스터빈 엔진 오그멘터

요약

내용 없음.

대표도

도1

영세서

[발명의 명칭]

가스터빈 엔진 오그멘터

[도면의 간단한 설명]

제1도는 가스터빈 엔진용 오그멘터(augmentor)의 화염 지지구의 정면도.

제2도는 전형적인 연료 분무링을 도시하는 제1도의 선 2-2단면도.

제3도는 본 발명을 도시한 확대부분 평면도.

제4도는 본 발명에 의해 실시된 점화능력의 개선을 실증하는 선도.

제5도는 실제 사용되는 전형적인 파일로트섹션을 지니는 본 발명의 안정성기낭(stability envelope)을 개선시키는 실험의 결과를 나타내는 선도.

제6도는 본 발명의 다른 실시예로서 슬로트 대신 구멍이 제공된 화염지지구의 부분도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 10 : 화염지지구 조립체
- 12 : 파일로트섹션
- 14, 16 : 점화기 포트
- 18 : 거터(gutter)
- 20 : 분무링
- 24 : 고물부분
- 26 : 점화기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 오그멘터(augmentor)를 지니는 가스터빈 동력 설비에 관한 것으로 특히 오그멘터의 점화 및 안정성 특성을 개선시키는 수단에 관한 것이다.

잘 알려진 바와 같이 오그멘터는 그 하우징내 중앙에 지지되는 파일로트섹션으로 구성된 공지의 화염지지구를 구비하며, 다수의 반경방향으로 연장된 거터(gutter)를 지닌다. 화염지지구의 섬유층의 다수의 분무링은 적절하게 연료를 엔진배기에 분사시켜 화염지지구의 공기역학적 웨이크(wake)에 실려 점화되게 하는 기능을 한다. 그 파일로트섹션을 화염지지구의 외주에 연소를 전파시키고 그 연소

를 유지하도록 연료의 연소특성을 안정화시키는 재순환 지역을 제공하도록 설계된다.

오그멘터는 언제든지 항공임무를 위하여 비행기내에서 작동되어야 한다. 어떤 항공운전조건하에서는 점화 및/또는 그 유지동작은 성공적이지 못해온 것이 알려져 있다.

오그멘터의 전형적인 파일로트섹션은 도움형상이거나 "V"형상으로 그 정점이 분무링에 의해 분사되는 연료와 직면한다. 연료가 혼합된 공기가 파일로트섹션의 고물을 지나 흐른 후, 연료/공기 혼합물의 일부가 엔진배기 흐름에 대해 상대적으로 후방으로 이동하여 파일로트섹션 내측으로 재순환한다. 연료가 혼합된 공기는 파일로트섹션에 설치된 점화기에 가장 밀접하게 가까워진다. 연료/공기 혼합물이 적당한 비율이 아니면 연소는 계속되지 않는다. 지금까지 알려진 구조에서는 그 혼합물은 점화가 연속되기에는 너무 붉거나 진한 것이었다 실험결과 본 발명을 채용한 파일로트섹션은 모든 운전조건에서 보다 넓은 범위의 연료-공기 혼합비율에 걸쳐 동작될 수 있다는 것이 나타났다.

점화기에 대해 상대적인 미리 설정된 위치와 방향으로 파일로트섹션으로 연료가 혼합된 공기를 분리하여 흐르게 하기 위한 개구 즉 슬로트를 설치함으로써 파일로트섹션내의 연료/공기 혼합물이 제거될 수 있따는 것을 발명하였다. 특히, 도움형상(횡단면에서) 파일로트섹션에서 개구는 화염지구의 선단 하류에 위치하지만 거기에 밀접하게 위치한다. 그 개구는, 그 평면이 개구의 벽에 일치하는 방향이며, 파일로트섹션으로 유입된 흐름이 도움의 정점의 내부벽에 내접하고 연료/공기 혼합물이 거기에 밀접하게 통과하도록 점화기로부터 간격져 있거끔 엔진 중심선에 수직이다. 실험결과 본 발명을 채용한 파일로트섹션은 점화기에 인접한 작은 재순환 지역을 형성하며, 유효한 점화특성을 제공하는 것이 입증되었다.

본 발명에 의하면 파일로트섹션의 전외주 주위에 상술한 순환하는 와류를 만들어 냄으로써 파일로트섹션의 안정성이 개선될 수 있다. 본 발명은 점화를 개선한 점 이외에도 파일로트섹션의 중심선에 수직인 평면에 파일로트섹션의 외주주위에 상술한 개구를 설치함으로써 안정성을 개선한 것이다. 이 개구는 파일로트섹션으로의 유입이 선단의 내측표면에 내접하게 안내되도록 하는 방향이다.

어떤 지금까지 알려진 시스템에서는 오그멘터는 개선된 공기 역학적 재순환지역을 얻도록 흐름을 형성시키게끔 설계된 파일로트섹션을 에워싸는 슈라우드를 채용하고 있다 그 슈라우드는 파일로트섹션에 외부표면에 인접하여 유동통로를 제공하며 연료가 혼합된 공기를 파일로트섹션의 고물단부가 가까이로 향하게 한다. 이러한 구조를 채용한 오그멘터는 모든 운전조건에 대해 소망의 안정성 특성을 얻지 못한다.

본 발명의 목적은 가스터빈 엔진의 오그멘터의 파일로트섹션의 개선된 점화와 안정성 특성을 제공하는 것이다.

본 발명의 특성은 점화기에 밀접한 연료/공기 혼합물을 파일로트 지역으로 유입시키도록 파일로트섹션의 상류단에 개구를 적절하게 설치하는 것이다. 그 개구의 위치와 방향은 점화기에 인접하여 와류 유동지역을 형성하도록 선택된다.

부가적인 특징은 파일로트섹션의 외주주위에 적절히 유지되는 다수의 개구를 제공함으로써 파일로트섹션의 전체의 안정성 특성을 개선하는 것이다.

또 다른 특징과 장점은 명세서 및 청구범위에 기재된 바로부터 명백하며, 또한 본 발명의 실시예를 설명하는 첨부도면에 기재된 바로부터 명백하다.

본 발명의 양호한 실시예는 U형상 또는 도움형상 파일로트섹션과 관련하여 설명되지만, 본 발명이 다른 형상의 오그멘터에도 유용하다는 것을 당업자에게는 명백하다. 단순화와 편의를 위해 본 발명이 관련된 오그멘터 부분만 설명되며, 오그멘터의 상세한 설명을 위해서는 유니티드 테크놀로지스 코퍼레이션의 프래트 앤드 워트니 에어크래프트(Pratt & Whitney Aircraft)에 의해 제조된 F-100 엔진과 미합중국 특허 제4,423,595호를 참고로 하기 바라며, 여기서는 양자가 병합하여 설명된다.

제1도 내지 제3도에서 오그멘터는 파일로트섹션(12), 점화기포트(14,16) 및 그 파일로트섹션(12) 주위에 반경방향내, 외향으로, 또 원주방향으로 연장된 다수의 반경방향 거터(18)를 지니는 화염지구 조립체(10)로 구성된다.

제2도에서 적당한 분무링(20)에서 연료가 엔진배기 흐름방향(A)으로 분사되며, 그 배기가 혼합된 연료는 흐름라인(B)에 의해 도시된 바와 같은 파일로트섹션(12)쪽으로 향한다. 그 배기가 혼합된 연료가 파일로트섹션(12)의 고물부분(24)을 통과할때 압력패턴은 유동이 점화기포트(14,16)내에 지지된 점화기(26)쪽으로 이동하게 한다. 그결과 형성된 연료/공기 혼합물은 파일로트섹션(12)을 넘어 흐르며 공기역학적 재순환지역(30)내로 향한다. 이 재순환으로 연료/공기 혼합물이 점화기(26)에 밀접하게 위치하게 되어 점화기의 스파이크가 튕때 점화가 일어난다. 어떤 상황에서는 점화기에 도달한 연료/공기 혼합물은 너무 묽어 점화되지 못한다.

본 발명에 의하면 파일로트섹션(12)내에 정밀하게 위치되고 방향을 지니는 구멍이 오그멘터(10)의 점화 및 안정성 특성을 개선시키는 역할을 한다. 제2도 및 제3도에 도시된 한 실시예에서 슬로트(32)는 그 전방 모서리가 선단(38)의 후벽의 파일로트섹션(12)의 내부표면(40)과 거의 일치선이 되도록 파일로트섹션(12)의 선단(38)에 인접하여 공기흐름 방향에 횡단되게 연장되는 파일로트섹션의 벽에 형성된다. 그 슬로트는 가능한 표면(40)에 거의 내접하게 파일로트섹션(12)의 내측표면을 관통하도록 엔진중심선(파일로트섹션(12)의 중심선에 평행한)에 수직되게 기계가공된다.

이 형상에서 배기가 혼합된 연료는 슬로트(32)를 통과하여 유입되고 그 위에서 소용돌이가 점화기(26)에 인접하여 와류의 재순환 지역(42)을 형성하도록 전달된다. 이것은 연료/공기 혼합물을 진하게 하며, 다른 어떤 복잡한 기구, 예를 들어 특수분무 바형상도 필요하지 않다.

본 발명의 다른 실시예로는 제6도에서 배기흐름에 대하여 측방향으로 연장된 다수의 드릴구멍(44)이 도시된다. 마찬가지로 각 구멍은 엔진 중심선에 수직으로, 또 선단(38)의 내측벽(40)에 밀접하게 드릴링된다. 어떤 형상에서는 정밀한 위치와 방향이 점화기에 인접하여 와류의 재순환지역을 만들도록

설계된다.

제1도 내지 제3도에 도시된 슬로트 형상을 이용하면 초기의 크랙을 방지하기 위한 수단이 병합되는 것이 바람직하다. 적당한 수단으로는 충분한 반경(50)이 슬로트의 단부에 제공되거나 "스톱 드릴링(stop drilling)"되는 것이 있다.

제1도에 예시된 바와 같이 다수의 슬로트(32)(즉 드릴링 구멍(44))는 파일로트섹션(12)의 외주위에 위치되어 연소 안정성을 향상시킬 수 있다. 다수의 와류(지역(42))를 제공하도록 이 슬로트(32) 또는 구멍(44)를 통한 연료/진한 가스의 유입으로 안정성의 개선된다. 슬로트의 수와 거리는 각 오그멘터에의 특성의 응용에 따라 다르다.

지금까지 알려진 오그멘터에 사용된 슈라우드부 파일로트와 비교할때 본 발명의 실제 실험결과, 본 발명의 화염지지구는 본 발명의 아닌 화염지지구보다 연료/공기 비율 및 높이의 보다 넓은 범위에 걸쳐 작동될 수 있다는 것이 나타났다. 이러한 비교가 제4도에서는 점화특성이, 제5도에서는 안정성 기량 특성이 나타나 있다.

제4도에서 일정쇄선 곡선(C)은 슈라우드부 파일로트용 주어진 높이에 주어진 연료/공기 비율 이상으로 점화가 연속되는 범위를 나타내고 있다. 곡선(C)은 본 발명이 채용될 때의 점화를 위한 연장된 범위를 나타낸다. 슈라우드부 파일로트는 스케일이 낮은 단부에서 유사한 결과를 나타내는 반면, 슈라우드가 없는 화염지지구는 곡선(C")로 나타난 결과를 입증하지는 못한다. 따라서, 본 발명에 이용되는 화염지지구는 슈라우드와 같은 에워싸는 물체없이 묶은 연료/공기 비율이 낮은 부분에서는 유사한 결과를 가져오지만 진한 연료/공기 비율과 높이 점화능력을 크게 연장시키고 있다.

제5도는 슈라우드부 파일로트 화염지지구와 본 발명을 채용한 화염지지구의 안정성 특성을 비교한 실제실험데이터이다. 곡선(E)은 슈라우드부 파일로트 화염지지구의 안정성 특성을 나타내며, 곡선(E')은 본 발명을 채용한 화염지지구의 것을 나타낸다. 오그멘터가 각각의 곡선아래에서 작동되는 동안 안정성은 주어진 높이에 대한 모든 연료/공기 비율값 이하임이 입증된다.

다시, 본 발명을 채용한 화염지지구는 수용가능한 연료/공기비율 및 높이능력 양자에 의한 훨씬 연장된 작동범위를 지닌다.

본 발명은 지금까지 설명된 실시예에만 한정하지만 아니하며, 본 발명의 사상과 청구범위에 기재된 기술적 사상의 범위내에서 당업자에게는 여러가지 변경 및 수정이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전방단부에서 선단 모서리를 형성하는 밑폐단부와, 고물단부에서는 연료가 혼합도니 엔진배기 가스가 유입되고 내부에 점화기가 배치되는 개방부분을 지니는 가스터빈 엔진 오그멘터내에 배치된 화염지지구용 환형 파일로트섹션에 있어서, 연료가 혼합된 배기 가스의 파일로트섹션으로의 유입을 위하여 점화기에 인접하여 와류 흐름지역을 만들도록 파일로트섹션과 점화기에 대해 상대적인 방향을 지니는 구멍이 선단모서리에 인접하여 형성된 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹션.

청구항 2

선단모서리에 인접하여 가스터빈 엔진으로부터의 배기의 흐름방향에 횡단하여 파일로트섹션내에 슬로트가 형성되고, 점화기에 인접하여 위치한 와류흐름지역을 만들도록 그 슬로트를 통하여 흐르는 연료가 혼합된 엔진 배기가스가 흐르게끔 슬로트가 점화기로부터 일정한 거리를 두고 배치되고 환형 파일로트섹션의 중심선에 수직인, 슬로트를 형성하는 전단후벽 부분을 상기 슬로트가 구비되는 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹션.

청구항 3

제2항에 있어서, 화염지지구가 파일로트섹션 주위에 원주방향으로 간격진다수의 반경방향으로 연장된 거터를 구비하며, 슬로트는 그 다수의 거터중 두개의 인접하는 거터사이에 형성된 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹션.

청구항 4

제3항에 있어서, 구멍이 슬로트인 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹션.

청구항 5

제3항에 있어서, 구멍이 다수의 드릴링 구멍인 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹션.

청구항 6

제1항에 있어서, 환형 파일로트섹션의 횡단면이 도움형상이고, 구멍이 선단모서리에 인접한 파일로트섹션의 도움의 정점의 내부벽과 일치하는 전방벽 부분을 지니는 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹션.

청구항 7

제6항에 있어서, 다수의 구멍이 원주방향으로 파일로트섹션 주위에 간격져 배치되어 연소의 안정성 특성이 향상된 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹션.

청구항 8

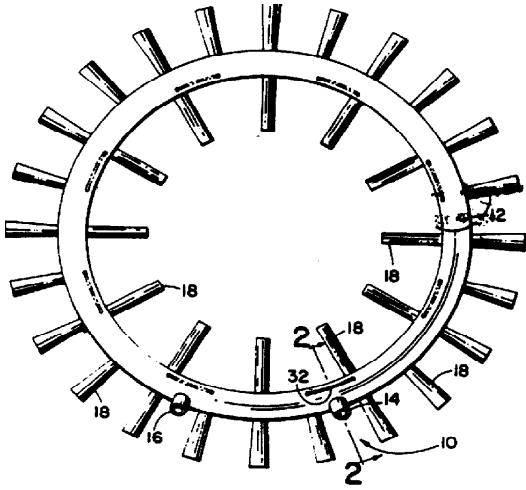
제7항에 있어서, 다수의 구멍이 슬로트인 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹손.

청구항 9

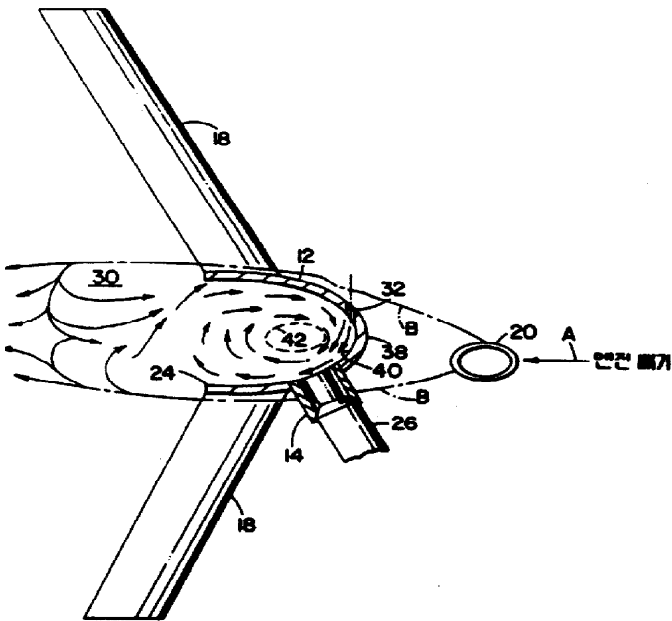
제3항에 있어서, 파일로트섹손 주위에 원주방향으로 간격져 배치된 다수의 슬로트를 구비하며, 축방향 길이가 인접한 거터사이의 간격보다 크지 않은 치수로 슬로트의 치수가 정해지며, 각 슬로트가 인접 거터사이에 배치되어 파일로트섹손의 안정성 특성이 향상된 것을 특징으로 하는 환형 파일로트섹손.

도면

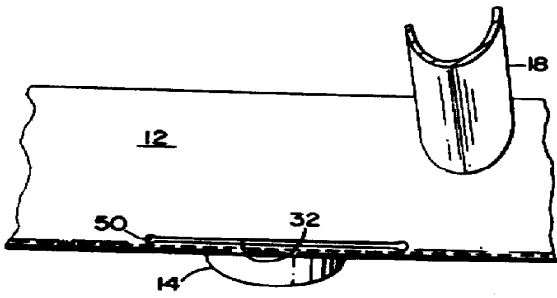
도면1



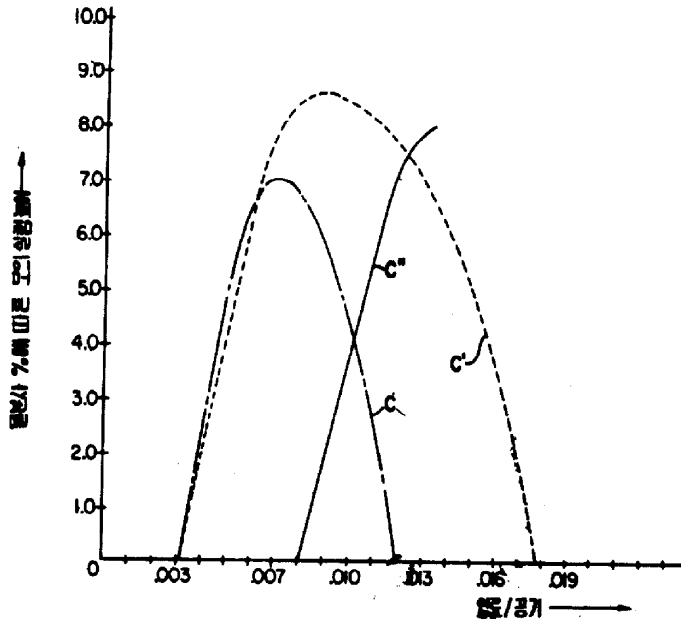
도면2



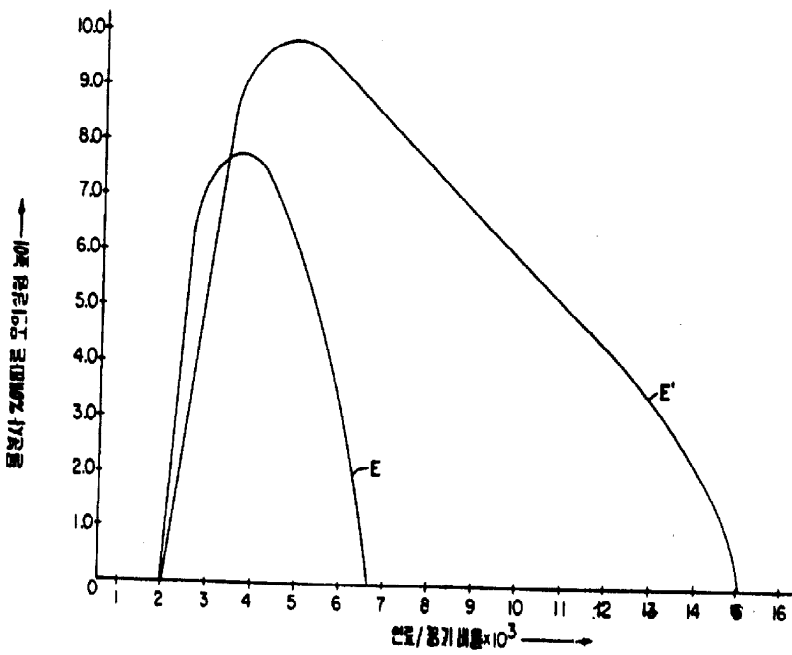
도면3



도면4



도면5



도면6

