(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월31일
(11) 등록번호 10-2258405
(24) 등록일자 2021년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 27/12 (2006.01) *B64D 35/00* (2006.01)
F02C 3/10 (2006.01) *F02C 7/277* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B64C 27/12 (2013.01)
B64C 1/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7030416
(22) 출원일자(국제) 2015년04월03일
심사청구일자 2020년03월04일
(85) 번역문제출일자 2016년10월31일
(65) 공개번호 10-2017-0002400
(43) 공개일자 2017년01월06일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2015/050878
(87) 국제공개번호 WO 2015/155450
국제공개일자 2015년10월15일
(30) 우선권주장
1453123 2014년04월08일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
GB2460246 A

(73) 특허권자
사프란 에어크래프트 엔진
프랑스, 75015-파리, 불바르 뒤 제네랄 마시알 발랭 2
사프란 헬리콥터 엔진스
프랑스 에프-64510 보르데
(72) 발명자
티리에 로망
프랑스 에프-64110 쥐랑송 뤼 폴 베를렌 47
세르그힌느 카멀
프랑스 에프-64510 보일 베징 까밍 드 반다 24
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 탁현석

(54) 발명의 명칭 **단발 엔진 헬리콥터의 고체 추진체 추진 시스템을 보조하기 위한 장치, 이러한 장치를 구비하는 단발 엔진 헬리콥터**

(57) 요 약

본 발명은 헬리콥터의 로터(88)를 회전운동시키기에 적합한 동력 전달 기어박스(15)에 연결되어 있는 엔진을 구비하는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 장치에 관한 것이고, 상기 장치는, 상기 동력 전달 기어박스(15)에 기계적으로 연결되어 있는 출력 샤프트(34)를 회전운동하도록 구동시키기 위한 터빈(18); 상기 출력 샤프트(34)를 회전운동시키기 위하여 상기 터빈(18)이 가압된 유체로부터의 에너지를 기계적 동력으로 변환시킬 수 있도록 상기 구동 터빈(18)에 상기 가압된 유체를 공급하기 위한 제어 수단(16);을 구비하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류
B64D 35/00 (2013.01)
F02C 3/10 (2013.01)
F02C 7/277 (2013.01)
F05D 2220/329 (2013.01)
F05D 2270/09 (2013.01)
F05D 2270/092 (2013.01)
Y02T 50/60 (2020.08)
(72) 발명자
마르코니 패트릭
프랑스 에프-64110 젤로스 임빠스 알리에노르 1
베스 쟝 루이
프랑스 에프-64800 네이 셰망 드 몬튀유
길메 파스칼
프랑스 에프-64110 마제르-레종 셰망 드 아구트 " 푸샹 "
데미종 기욤
프랑스 에프-33000 보르도 뤼 다르덴 3
바랫 필리프
프랑스 에프-33160 생 메다르 엔 잘래 알레 데 팔롬베 6
당귀 프랑소와
프랑스 에프-77550 모아시-크라마옐 세덱스 롱-푸앙 르네 라보드-로 스네크마 피아이 (에이제이아이)
산니노 쟝-미셸
프랑스 에프-77550 모아시-크라마옐 세덱스 롱-푸앙 르네 라보드-로 스네크마 피아이 (에이제이아이)
마뤼소 드 샤노 니콜라스
프랑스 에프-77550 모아시-크라마옐 세덱스 롱-푸앙 르네 라보드-로 스네크마 피아이 (에이제이아이)

명 세 서

청구범위

청구항 1

헬리콥터의 로터(88)를 회전운동시키기에 적합한 동력 전달 기어박스(15)에 연결되어 있는 터보샤프트 엔진을 구비하는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 장치로서, 상기 터보샤프트 엔진은 가스 발생기(7), 가스 발생기(7)에 연결되어 있는 자유 터빈(12), 감속 기어박스(13), 및 동력 프리 휠로도 지칭되며 상기 동력 전달 기어박스(15)에 연결되어 있는 프리 휠(14)을 구비하고, 상기 장치는:

- 상기 동력 전달 기어박스(15)에 기계적으로 연결되기에 적합한 출력 샤프트(34)를 회전운동하도록 구동시키기 위한 구동 터빈(18);

- 상기 출력 샤프트(34)를 회전운동시키기 위하여 상기 구동 터빈(18)이 가압된 유체로부터의 에너지를 기계적 동력으로 변환시킬 수 있도록 상기 구동 터빈(18)에 상기 가압된 유체를 공급하기 위한 제어 수단(16);

을 구비하고,

상기 장치는 다음에 오는 구성들, 즉:

- 상기 동력 전달 기어박스(15)에 직접 연결되어 있는 구성;

- 상기 터보샤프트 엔진의 상기 동력 프리 휠(14)과 상기 동력 전달 기어박스(15) 사이에 배열되어 있는 샤프트(21)에 직접 연결되어 있는 구성;

- 상기 터보샤프트 엔진의 상기 감속 기어박스(13)와 상기 터보샤프트 엔진의 상기 동력 프리 휠(14) 사이에 배열되어 있는 샤프트(66)에 직접 연결되어 있는 구성;

- 상기 자유 터빈(12)과 상기 터보샤프트 엔진의 상기 감속 기어박스(13) 사이에 배열되어 있는 샤프트(6)에 직접 연결되어 있는 구성;

중 한가지로 상기 구동 터빈(18)의 상기 출력 샤프트(34)와 상기 동력 전달 기어박스(15) 사이에 배열되기에 적합한 프리 휠(20)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구동 터빈(18)의 상기 제어 수단(16)은 공압 수단, 유압 수단, 불꽃 수단 또는 전기 수단 중 적어도 하나를 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 구동 터빈(18)의 상기 제어 수단(16)은:

- 구동 터빈의 유입구(44)에 연결되어 있는 가스 유출구를 구비하는 적어도 하나의 고체 추진체 가스 발생기(22);

- 전기적으로 제어되는 가스 발생기(22)를 착화하기 위한 적어도 하나의 장치(24);

를 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

동력을 제공하기 위한 복수의 별개의 공급장치가 존재하도록 되어 있는 복수의 고체 추진체 가스 발생기를 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 구동 터빈(18)을 공급하기 위한 상기 수단(16)은 가스 발생기(22)들의 가스 유출구를 구동 터빈의 유입구(44)에 연결하는 전자 모듈(28)에 의해 제어되는 분배용 밸브(26)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 따르는 적어도 하나의 보조 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템의 구조.

청구항 7

추진 시스템을 구비하는 헬리콥터로서, 상기 추진 시스템은 제 6 항에 따르는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 헬리콥터.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 이러한 타입의 장치는 특히 헬리콥터 엔진의 고장 다음에 오는 자동회전 비행 동안 단발 엔진 헬리콥터를 보조하도록 되어 있고, 상기 엔진은 터보 샤프트 엔진, 연소 기관 또는 전기 모터일 수 있다.

배 경 기 술

[0002] 단발 엔진 헬리콥터는 단 하나의 터보샤프트 엔진 또는 내연 기관이 설비되어 있는 헬리콥터이다. 이러한 타입의 헬리콥터의 단발 엔진이 임무 중 고장나는 경우, 조종사는 자동회전 비행으로 알려진 난이도 있는 비행 절차를 매우 신속하게 밟아야만 한다.

[0003] 실제로, 이 절차는 특히 GB 2 460 246 A 및 GB 605 971 A에 설명되어 있는 바와 같이, 특히 기동의 시작시 컬렉티브 피치를 감소시키는 것을 목표로 하는 단계, 및 기동의 종료시 지면을 향한 접근과 콜렉티브 피치에 관한 동작을 동기화하는 것을 목표로 하는 단계를 구현해내기가 복잡하다. 실제로, 조종사에 의해 수행되는 자동회전의 50 % 이상이 헬리콥터에 손상을 일으킨다는 것이 통계에 나타나 있다.

[0004] 따라서, 자동회전 비행 동안 사용될 수 있을 뿐만 아니라 단발 엔진 헬리콥터의 단발 엔진이 고장나는 경우라면 자동회전 비행으로의 통과를 확보하는 것을 가능하게 하는 단발 엔진 헬리콥터를 보조하기 위한 장치를 제공할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 엔진이 제어되지 않아 정지하는 상황이 생기면 자동회전 비행 동안 단발 엔진 헬리콥터를 보조하는 것을 가능하게 하는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 장치를 제공하는 것을 목표로 한다.

[0006] 본 발명은 또한 적어도 하나의 실시예에서 헬리콥터의 총 중량에 현저한 영향을 미치지 않는 이러한 타입의 장치를 제공하는 것을 목표로 한다.

[0007] 본 발명은 또한 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 방법을 제공하는 것을 목표로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 이를 행하기 위하여, 본 발명은 헬리콥터의 로터를 회전운동시키기에 적합한 동력 전달 기어박스에 연결되어 있는 엔진을 구비하는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 장치에 관한 것이고, 상기 엔진은 가스 발생기, 가스 발생기에 연결되어 있는 자유 터빈, 감속 기어박스, 및 동력 프리 휠(power free wheel)로도 지칭되며 상기 동력 전달 기어박스에 연결되어 있는 프리 휠을 구비하고, 상기 보조 장치는:

[0009] - 상기 동력 전달 기어박스에 기계적으로 연결되기에 적합한 출력 샤프트를 회전운동하도록 구동시키기 위한 터빈;

[0010] - 상기 출력 샤프트를 회전운동시키기 위하여 상기 터빈이 가압된 유체로부터의 에너지를 기계적 동력으로 변환시킬 수 있도록 상기 구동 터빈(18)에 상기 가압된 유체를 공급하기 위한 제어 수단;

[0011] 을 구비하고,

[0012] 상기 보조 장치는 다음에 오는 구성들, 즉:

[0013] - 상기 동력 전달 기어박스에 직접 연결되어 있는 구성;

[0014] - 상기 터보샤프트 엔진의 상기 동력 프리 휠과 상기 동력 전달 기어박스 사이에 배열되어 있는 샤프트에 직접 연결되어 있는 구성;

[0015] - 상기 터보샤프트 엔진의 상기 감속 기어박스와 상기 터보샤프트 엔진의 상기 동력 프리 휠 사이에 배열되어 있는 샤프트에 직접 연결되어 있는 구성;

[0016] - 상기 자유 터빈과 상기 터보샤프트 엔진의 상기 감속 기어박스 사이에 배열되어 있는 샤프트에 직접 연결되어 있는 구성;

[0017] 중 한가지로 상기 구동 터빈의 상기 출력 샤프트와 상기 동력 전달 기어박스 사이에 배열되기에 적합한 프리 휠을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 따라서, 본 발명에 따르는 장치는 필요한 경우 동력 전달 기어박스(power transmission gearbox; 이하에서는 PTG로 지칭됨)가 기계적 동력이 제공될 수 있게 한다. 따라서, 이러한 타입의 장치는 자동회전 비행 동안, 특히 비행의 최종 단계들 동안 헬리콥터를 기계적으로 보조하기에 특히 적합하다.

[0019] 게다가, 이러한 타입의 장치는 구동 터빈, 및 구동 터빈에 연료를 공급하기 위한 수단을 구비한다. 이는 크기가 작을 뿐만 아니라 헬리콥터의 총 중량에 비해 무시할만한 중량을 가지는 설비이다. 따라서, 이 장치는 헬리콥터의 성능에 좋지 않은 영향을 미치지 않으면서 단발 엔진 헬리콥터에 설치될 수 있다. 이 설비는 또한 더욱 확실하고, 이는 본 발명에 따르는 장치가 튼튼하고 확실하다는 것을 의미한다.

[0020] 본 발명에 따르는 장치의 사용은 헬리콥터의 자동회전 비행들을 더욱 확실하게 하는 것과, 헬리콥터가 장기간 동안 운행중지 상태에 있는 것을 필요로 하는 손상없이 일어나는 착륙의 비율을 실질적으로 향상시키는 것을 가능하게 한다.

[0021] 본 발명에 따르는 장치는 또한 복수의 구성을 고려하고 있다. 예를 들어, 한가지 구성에 따르면, 장치는 구동 터빈의 출력 샤프트와 동력 전달 기어박스(PTG) 사이에 배열되어 있는 감속 기어박스와 프리 휠을 구비한다.

[0022] 다른 구성에 따르면, 프리 휠은 상기 동력 전달 기어박스에 직접 연결되어 있다. 이러한 타입의 구성은 잉여 동력을 가능하면 빈틈없이 PTG에 제공하는 것을 가능하게 하는 이점, 및 이 구성에서는 내연 기관과 같은 다른 타입의 엔진들에 적합하다는 이점을 가진다. 따라서, 보조 장치는 PTG의 상류에 위치되어 있는 모든 엔진 요소들의 고장들을 완화시키는 것을 가능하게 한다.

[0023] 다른 구성에 따르면, 프리 휠은 상기 엔진의 상기 동력 프리 휠과 상기 동력 전달 기어박스 사이에 배열되어 있는 샤프트에 직접 연결되어 있다. 이러한 타입의 구성은 잉여 동력을 가능하면 빈틈없이 PTG의 입력부에 제공하는 것을 가능하게 하는 이점을 가진다. 앞선 구성에 비해, 이 구성은 또한 엔진 주변부 내부에 배열되어 있는 샤프트에 연결을 제공하는 이점을 가진다.

[0024] 다른 구성에 따르면, 프리 휠은 상기 엔진의 상기 감속 기어박스와 상기 엔진의 상기 동력 프리 휠 사이에 배열되어 있는 샤프트에 직접 연결되어 있다. 이러한 타입의 구성은 엔진 주변부 내부에 남아있는 이점을 가진다. 그러나, 이는 동력 프리 휠의 잠재적인 고장을 완화시키는 것을 가능하게 하지는 않는다.

[0025] 다른 구성에 따르면, 장치는 감속 기어박스를 구비하지 않는다. 이러한 타입의 장치는 엔진의 감속 기어박스의 상류에서 샤프트에 직접 연결되어 있는 프리 휠만 구비한다. 이러한 타입의 구성은 엔진의 감속 기어박스를 사용한다는 점을 고려하면 보조 장치에 특징적인 감속 기어박스를 필요로 하지 않는다는 이점을 가진다. 이는 공간을 절약할 수 있게 하고 중량을 줄일 수 있게 한다.

[0026] 본 발명에 따르면 유리하게도, 상기 터빈에 연료를 공급하기 위한 상기 제어 수단은 환경에 따라 공압 수단, 유압 수단, 불꽃 수단 및/또는 전기 수단을 구비한다.

[0027] 본 발명에 따르는 장치를 위한 구동 터빈은 임의의 타입일 수 있다. 특히, 가압된 가스 유체가 공급된다. 상기

터빈의 예열을 제어하기 위한 수단은 공압식, 유압식, 전기식 또는 불꽃식일 수 있다.

[0028] 본 발명에 따르면 유리하게도, 구동 터빈을 공급하기 위한 상기 제어 수단은:

[0029] - 구동 터빈의 유입구에 연결되어 있는 가스 유출구를 구비하는 적어도 하나의 고체 추진체 가스 발생기;

[0030] - 전기적으로 제어되는 가스 발생기를 착화하기 위한 적어도 하나의 장치;

[0031] 를 구비한다.

[0032] 구동 터빈에 가압된 유체를 공급하기 위한 이러한 타입의 제어 수단은 고체 추진체 가스 발생기를 구비하는 새로운 기술을 이용한다. 이러한 타입의 발생기는 비교적 컴팩트하고, 동력을 메인 변속기 기어박스에 전달하기 위하여, 예컨대 터보샤프트 엔진이나 체인을 따르는 다른 지점들에 용이하게 통합될 수 있다. 고체 추진체는 연소(산화-환원 반응)에 의해 고 에너지 연소 생성물이 발생될 수 있게 한다. 구동 터빈을 공급하기 위한 이러한 타입의 제어 수단은 축적기에 비해 높은 동력 및 에너지 밀도를 가진다. 게다가, 이러한 타입의 공급 수단은 헬리콥터의 전기적 네트워크로부터의 완전한 자율성의 이점이 있다.

[0033] 엔진이 고장나는 경우, 가스 발생기를 착화하기 위한 장치는 (로터 회전수의 급격한 강하나 지면에 가까워지는 것을 막기 위하여) 적합한 시간에(고장나기 시작하는 바로 그 시점에) 조종사에 의해 활성화된다. 이 활성화는 고체 추진체 가스 발생기가 시동걸리는 것을 초래한다. 가스 발생기에 의해 만들어지는 가스는 출력 샤프트, 결과적으로는 이 출력 샤프트에 기계적으로 연결되어 있는 동력 변속기 기어박스를 구동시키기 위하여 터빈을 회전시킨다.

[0034] 따라서, 본 발명의 이 변형예에 따르는 보조 장치는 동력 전달 기어박스, 결과적으로는 헬리콥터의 로터 시스템에 대한 구동력이 유지될 수 있게 하는 동력을 제공함으로써 그 엔진의 사용을 상실해버린 단발 엔진 헬리콥터를 신속하게 보조하는 것을 가능하게 한다. 이러한 타입의 장치는 컬렉티브 피치를 감소시키는 것을 목표로 하는 중대한 단계에 조종사를 보조하기 위하여 자동회전의 시작시에 작동될 수 있고, 또는 지면을 향한 접근과 컬렉티브 피치에 관해 동작을 동기화하는 것을 목표로 하는 단계 동안 자동회전의 종료시에 작동될 수 있다.

[0035] 본 발명에 따르면 유리하게도, 장치는, 동력을 제공하기 위한 복수의 별개의 공급장치가 존재하도록 되어 있고 그리고 상기 장치를 연속적으로 활성화시키는 것이 가능하도록 되어 있는 복수의 고체 추진체 가스 발생기를 구비한다.

[0036] 이 변형예에 따르면 유리하게도, 구동 터빈을 공급하기 위한 수단은 가스 발생기의 가스 유출구를 구동 터빈의 유입구에 연결하는 전자 모듈에 의해 제어되는 분배용 밸브를 더 구비한다.

[0037] 본 발명은 또한 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템의 구조에 관한 것이고, 이 구성은 본 발명에 따르는 적어도 하나의 보조 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0038] 본 발명의 변형예에 따르면 유리하게도, 추진 시스템의 구조는:

[0039] - 가스 발생기, 상기 가스 발생기에 의해 공급되는 자유 터빈, 자유 터빈의 출력부에 배열되어 있는 감속 기어박스, 및 동력 프리 휠로도 지칭되며 감속 기어박스와 동력 전달 기어박스 사이에 배열되어 있는 프리 휠을 구비하는 터보샤프트 엔진;

[0040] - 구동 터빈의 출력 샤프트와 터보샤프트 엔진의 감속 기어박스의 입력부 사이에 배열되어 있는 프리 휠을 구비하는 본 발명에 따르는 보조 장치;

[0041] 를 구비한다.

[0042] 본 발명의 다른 변형예에 따르면 유리하게도, 추진 시스템의 구조는:

[0043] - 가스 발생기, 상기 가스 발생기에 의해 공급되는 자유 터빈, 자유 터빈의 출력부에 배열되어 있는 감속 기어박스, 및 동력 프리 휠로도 지칭되며 감속 기어박스와 동력 전달 기어박스 사이에 배열되어 있는 프리 휠을 구비하는 터보샤프트 엔진;

[0044] - 구동 터빈의 출력 샤프트와 동력 전달 기어박스 사이에 배열되어 있는 감속 기어박스와 프리 휠을 구비하는 본 발명에 따르는 보조 장치;

[0045] 를 구비한다.

[0046] 본 발명은 또한 추진 시스템을 구비하는 헬리콥터에 관한 것이고, 상기 추진 시스템은 본 발명에 따르는 구조를

가지는 것을 특징으로 한다.

[0047] 본 발명은 또한 헬리콥터의 로터를 회전운동시키기에 적합한 동력 전달 기어박스에 연결되어 있는 엔진을 구비하는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 방법에 관한 것이고, 이 방법은:

[0048] - 상기 동력 전달 기어박스에 기계적으로 연결되어 있는 구동 터빈 쪽으로의 가압된 유체의 공급을 제어하는 단계;

[0049] - 상기 동력 전달 기어박스를 회전운동시키기 위해서 상기 구동 터빈을 이용하여 가압된 유체로부터의 동력을 기계적 동력으로 변환시키는 단계;

[0050] 를 구비한다.

[0051] 본 발명은 또한 보조 방법, 추진 시스템의 구조 및 헬리콥터에 관한 것이고, 위에서 언급되거나 아래에서 언급되는 특징들 중 일부나 전부에 의해 조합되는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0052] 본 발명의 다른 목적, 특성 및 이점은, 첨부의 도면들과 관련되어 있으면서 순수하게 제한없는 예시로 주어진 다음에 오는 발명의 상세한 설명을 읽는 즉시 자명해질 것이다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따르는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 장치의 개략적인 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따르는 보조 장치를 구비하는 본 발명의 실시예에에 따르는 추진 시스템의 구조의 개략적인 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따르는 보조 장치를 구비하는 본 발명의 다른 실시예에 따르는 추진 시스템의 구조의 개략적인 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따르는 보조 장치를 구비하는 본 발명의 다른 실시예에 따르는 추진 시스템의 구조의 개략적인 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따르는 보조 장치를 구비하는 본 발명의 다른 실시예에 따르는 추진 시스템의 구조의 개략적인 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따르는 보조 장치를 구비하는 본 발명의 다른 실시예에 따르는 추진 시스템의 구조의 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0053] 본 발명에 따르는 보조 장치는 도 1에 나타나 있는 바와 같이, 차례로 헬리콥터의 로터(88)에 연결되어 있는 헬리콥터의 동력 전달 기어박스(15)에 기계적으로 연결되어 있는 출력 샤프트(34)를 회전운동하도록 구동시키기 위한 터빈(18)을 구비한다.

[0054] 보조 장치는 또한 출력 샤프트(34)를 회전운동시키기 위하여 터빈(18)이 가압된 유체로부터의 에너지를 기계적 동력으로 변환시킬 수 있도록 구동 터빈(18)에 상기 가압된 유체를 공급하기 위한 제어 수단(16)을 구비한다.

[0055] 도 1의 실시예에 따르면, 구동 터빈(18)을 공급하기 위한 제어 수단(16)은 불꽃 수단이다. 불꽃 수단은 고체 추진체 가스 발생기(22), 전기적으로 제어되는 고체 추진체를 착화하기 위한 장치(24), 및 착화 장치(24)에 연결되는 컴퓨터(28)를 구비한다. 발생기(22)의 가스 유출구는 도관에 의해 구동 터빈(18)의 유입구(44)에 연결되어 있다.

[0056] 이 경우, 가스 발생기(22)는 발생기의 원하는 가스 질량 유동 법칙에 적합하게 되어 있는 형상을 가지는 하나 이상의 고체 추진체 장약을 포함하고 있는 실린더형 바디를 구비하고, 이 바디는 연소실로서 이용된다. 원하는 질량 유동 법칙이 장약의 형상의 적합한 선택을 이용하여 획득될 수 있다는 것 그리고/또는 장약의 특정 부분들을 부분적으로나 전체적으로 반응억제시킴으로써 획득될 수 있다는 것을 유의하여야 한다.

[0057] 추진체 장약의 표면을 착화한 후, 장약의 표면은 연소되고, 장약의 반응억제와 형상으로부터 유래하는 질량 유동 법칙에 따라 고압 연소 가스를 만들어냄으로써 전진한다. 가스는 발생기의 유출구에서 토출되고, 터빈(18)의 유입구(44)로 운반된다. 가스의 진로는 화살표들(30, 32)로 표현되어 있다.

[0058] 착화 장치(24)는 컴퓨터(28)에 의해 전기적으로 제어되고, 대응하는 신호가 컴퓨터(28)에 의해 방출되면 추진체의 연소를 활성화하도록 되어 있다.

[0059] 컴퓨터(28)는 항공 분야에서 일반적으로 사용되는 것과 같은 전자 제어 모듈이다. 조종사가 단발 엔진 헬리콥터의 단발 터보샤프트 엔진 상에서 동력의 손실을 탐지하는 경우, 조종사는 구동 터빈(18)이 고체 추진체의 연소에 의해 발생되는 연소 가스가 공급되도록 착화 장치(24)를 활성화하는 명령을 컴퓨터(28)로 보낸다.

[0060] 구동 터빈(18)은, 예컨대 초음속 타입의 터빈이다. 이 구동 터빈은 기본적으로 로터 휠(36)을 지지하는 샤프트(34)를 구비하고, 샤프트(34)는 터빈의 케이싱(42)에 장착되는 베어링(40)들에 의해 회전운동하도록 안내된다. 케이싱(42)은 터빈(18)의 유입구(44)를 형성할 뿐만 아니라 터빈을 공급하기 위하여 환형 캐버티(46) 속으로 이어져 있는 반경방향 개구를 구비한다. 이 캐버티(46)는 상류로부터 하류까지 일정한 단면을 가질 수 있고, 또는 이와 대조적으로 상류로부터 하류까지 변하는 단면을 가질 수 있고, 이 캐버티는 당해 기술분야에서의 통상의 기술자에 의해 최적화된다.

[0061] 캐버티(46)를 관통하는 연소 가스는 팽창되고, 휠(36)의 블레이드(48)들을 통해 유동하고(화살표 50), 이는 휠(36), 결과적으로는 샤프트(34)를 그 축을 중심으로 회전운동시킨다(화살표 52). 이 가스는 이후 상기 터빈의 배기 노즐을 통해 터빈(18)을 떠나고, 바깥쪽으로 토출된다(화살표 50). 필터(53)는 터빈의 덕트 속으로의 고체 입자들의 도입을 제한하기 위하여 터빈의 상류에 장착될 수 있다.

[0062] 샤프트(34)는 감속 기어박스(19)와 프리 휠(20)을 이용하여 동력 전달 기어박스(15) 쪽으로 토크를 전달하는 것을 가능하게 한다.

[0063] 다른 실시예에 따르면, 구동 터빈은 내류 터빈일 수 있고, 대체로 유체로부터의 동력을 기계적 동력으로 변환시키는 것을 가능하게 하는 임의의 타입의 회전 머신일 수 있다. 구동 터빈은, 예컨대 출원인 명의의 특허 출원 FR2990004에 기술되어 있는 바와 같이 스퍼 피니언 엔진(spur-pinion engine)일 수 있다.

[0064] 도 2 내지 도 6에는 본 발명에 따르는 보조 장치를 구비하는 헬리콥터 추진 시스템의 구조의 다양한 실시예들이 나타나 있다. 이들 상이한 구조들은 샤프트(34)와 동력 전달 기어박스(15) 사이의 상이한 결합 구성들을 설명하고 있다. 도 2 내지 도 6에서, 에너지 유체를 발생시키면서 제어하기 위한 수단(16)과 터빈(18)은 명료하게 하기 위하여 상세하게 나타나 있지 않다.

[0065] 도 2 내지 도 6에 따르면, 추진 시스템은 자유 터빈(12)을 공급하는 가스 발생기(7), 감속 기어박스(13), 및 동력 프리 휠로도 지칭되며 동력 전달 기어박스(15)에 연결되는 프리 휠(14)에 의해 형성되어 있는 터보샤프트 엔진 또는 내연 기관을 구비한다. 알려진 바와 같이, 가스 발생기(7)는 적어도 하나의 공기 압축기(8)를 구비하는데, 이 공기 압축기는 압축된 공기 안의 연료를 연소하기 위한 챔버(9)를 공급하고 가스를 부분적으로 팽창시키기 위하여 고온 가스를 적어도 하나의 터빈(10)에 공급하고, 그 터빈은 구동 샤프트(11)를 이용하여 압축기(8)를 회전운동시킨다. 가스는 이후 자유 동력 전달 터빈(12)을 구동시킨다. 이 자유 터빈(12)은 감속 기어박스(13)와 동력 프리 휠(14)을 이용하여 동력 전달 기어박스(15)에 연결되어 있는 동력 전달 샤프트(6)를 구비한다. 이 동력 프리 휠(14)은 터보샤프트 엔진의 기계적 잠금이 동력 전달 기어박스(15), 더 나아가 상기 터보샤프트 엔진이 장착되는 헬리콥터의 로터의 기계적 잠금을 유발하는 것을 방지하는 것을 가능하게 한다.

[0066] 도 2에는 프리 휠(20)이 동력 전달 기어박스(15)에 직접 연결되어 있는 실시예가 나타나 있다. 이 실시예는 내연 기관에도 적합하다.

[0067] 도 3에는 터보샤프트 엔진의 동력 프리 휠(14)과 동력 전달 기어박스(15) 사이에 배열되어 있는 샤프트(21)에 프리 휠(20)이 연결되어 있는 실시예가 나타나 있다. 이 실시예는 내연 기관에도 적합하다.

[0068] 도 4에는 프리 휠(20)이 터보샤프트 엔진의 감속 기어박스(13)의 중간 지점이나 출력부에 연결되어 있는 실시예가 나타나 있다. 감속 기어박스(13)의 출력부와 프리 휠(20) 사이의 기계적 연결은 도 4의 샤프트(66)로 표현되어 있다.

[0069] 도 5에는 프리 휠(20)이 터보샤프트 엔진의 감속 기어박스(13)의 입력부에 연결되어 있는 실시예가 도시되어 있다. 이 실시예에 따르면, 보조 장치는 특정 감속 기어박스를 구비하지 않는다. 감속 기어박스(13)의 입력부와 프리 휠(20) 사이의 기계적 연결은 도 5의 샤프트(6)로 표현되어 있다.

[0070] 마지막으로, 도 6에는 보조 장치가 적어도 2개의 고체 추진체 가스 발생기(16a, 16b)를 구비하는 실시예가 나타나 있다.

[0071] 이러한 타입의 보조 장치는 결과적으로 싱글 스트로크 시스템보다 더 큰 동력을 가지는 멀티 스트로크 시스템(multi-stroke system)을 형성한다. 이 멀티 스트로크 시스템의 경우, 구동 터빈(18)을 공급하기 위한 제어 수단은 고체 추진체 가스 발생기(16a, 16b)에 추가하여, 어떤 가스 발생기가 구동 터빈(18)을 공급하는지를 선택하기 위하여 가스 발생기의 가스 유출구를 구동 터빈(18)의 유입구(44)에 연결하는 분배용 밸브(26)를 구비할 수 있다. 따라서, 가스 발생기의 착화 장치를 제어하는 것을 가능하게 하는 컴퓨터는 이 밸브(26)에 연결되어 있어서, 제어될 수 있다.

[0072] 다른 변형예에 따르면, 차단 밸브(23)는 발생기(16b)가 조작 중인 동안 발생기(16a)를 보호하기 위하여 발생기(16a)와 터빈(18) 사이에 배열되어 있다. 이러한 타입의 변형예는 맨 먼저 조작되는 발생기(16b)인 경우에는 언제나 특히 적합하다.

[0073] 다른 변형예(도면에는 미도시됨)에 따르면, 그리고 어떤 발생기가 맨 먼저 조작될 것인지가 결정되지 않은 경우라면, 2개의 차단 밸브(23)들은 발생기(16a)와 터빈(18) 사이 그리고 발생기(16b)와 터빈(18) 사이에 각각 배열되어 있다. 이러한 타입의 변형예는 다른 발생기가 조작 중인 동안 각각의 발생기를 보호하는 것을 가능하게 한다.

[0074] 도 6에는 명료하게 하기 위하여 차단 밸브(23)와 분배용 밸브(26)가 동시에 나타나 있다. 그렇기 때문에, 이들 2개의 밸브들이 동시에 나타날 필요는 없다. 환언하자면, 3개의 구조들, 즉: 2개의 차단 밸브들이 제공되어 있는 구조; 맨 먼저 활성화되는 동일한 발생기인 경우라면 언제나 단일의 차단 밸브가 제공되어 있는 구조; 및 단일의 분배용 밸브가 제공되어 있는 구조;가 가능성이 있다.

[0075] 본 발명은 또한 헬리콥터의 로터를 회전운동시키기에 적합한 동력 전달 기어박스에 연결되어 있는 터보샤프트 엔진을 구비하는 단발 엔진 헬리콥터의 추진 시스템을 보조하기 위한 방법에 관한 것이다. 이러한 타입의 방법은 상기 동력 전달 기어박스에 기계적으로 연결되어 있는 구동 터빈 쪽으로의 가압된 유체의 공급을 제어하는 단계, 및 상기 동력 전달 기어박스를 회전운동시키기 위해서 상기 구동 터빈을 이용하여 가압된 유체로부터의 동력을 기계적 동력으로 변환시키는 단계를 구비한다.

[0076] 가압된 유체를 구동 터빈(18)에 공급하기 위한 제어 순서는 조종석의 스위치를 이용하여 헬리콥터의 조종사에 의해 실행된다. 도 1과 관련하여 기술되어 있는 바와 같이 터빈이 고체 추진체 가스 발생기로부터 유래하는 가스에 의해 공급되고 있는 경우라면, 이 스위치는, 예컨대 불꽃 개시자와 같은 역할을 하는 컴퓨터(28)에 전력공급하기 위해서 전용 전기 네트워크를 사용하는 것을 가능하게 한다.

[0077] 보조 장치가 우연히 활성화되는 것을 방지하기 위하여, 제어 수단은 적어도 하나의 소정의 조건이 충족되지 않는 경우라면 제어 순서가 실행되지 않도록 구성될 수 있다. 각각의 소정의 조건은 비행 조건들을 고려하면서 시스템을 이용하여 PTG를 구동시키는 것을 위험하게 하거나 무력하게 하는 상황에 의해 특징지어진다.

[0078] 예를 들어, 다음에 오는 조건들의 논리적인 조합들은 제어 순서가 실행되는 것을 방지하기 위하여 제공되어 있다.

[0079] - 헬리콥터는 최소 고도(H_{sol_min})(예컨대 100 피트)보다 높은 고도에서 비행함

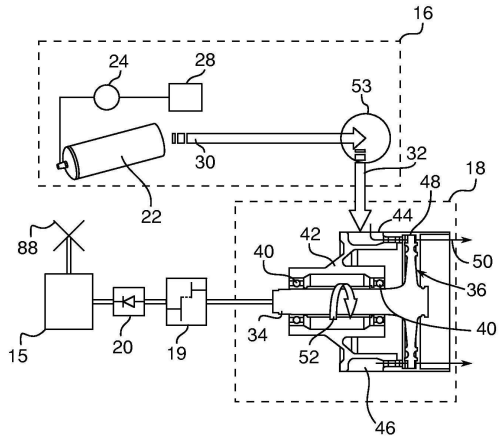
[0080] - 로터의 회전 속도(NR)는 소정의 최소 회전 속도(NR_{min})(예컨대 비행 매뉴얼의 NR_{min})보다 빠름

[0081] 물론, 필요조건에 따라 그리고 적소에 설치될 필요가 있는 보호수단에 좌우되어 다른 조건들이 제공될 수 있다.

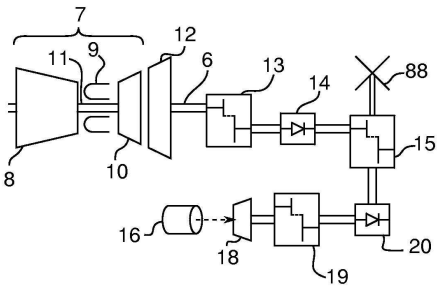
[0082] 본 발명은 기술된 실시예들로만 제한되지 않는다. 특히, 다른 실시예들에 따르면, 보조 장치는 구동 터빈이 발생기들 중 하나에 의해 공급될 수 있도록 복수의 고체 추진체 가스 발생기를 구비할 수 있다. 이는 잠재적으로는 비행 동안의 2개의 상이한 시기에(예컨대 자동회전 절차의 시작시와 종료시) 적어도 2개의 상이한 경로를 이용하여 추가적인 동력이 존재하게 되는 것을 가능하게 한다. 추가적으로, 이는 상이한 크기의 저장 장치들이 존재하게 되는 것을 가능하게 하고, 이는 또한 원하는 프로파일이 조정될 수 있게 한다.

도면

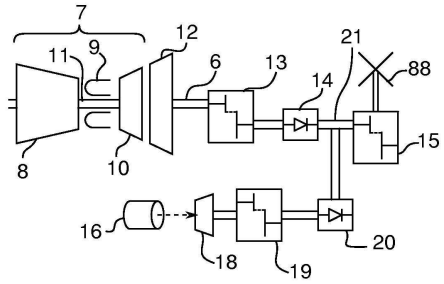
도면1



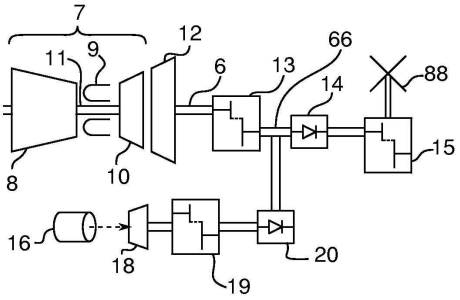
도면2



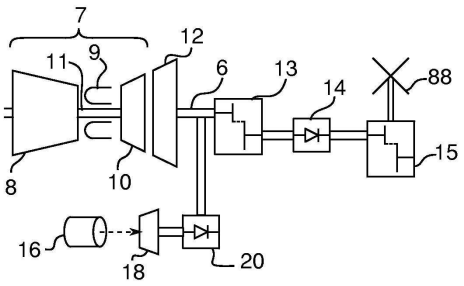
도면3



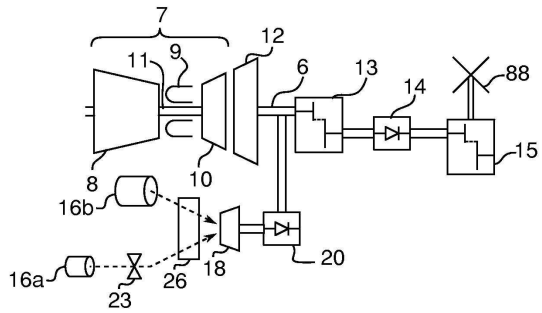
도면4



도면5


7
12
11
9
6
13
14
88
15
8
10
16
18
20

도면6


7
12
11
9
6
13
14
88
15
8
10
16b
16a
23
26
18
20