



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월07일
 (11) 등록번호 10-1865119
 (24) 등록일자 2018년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64D 33/02 (2006.01) *B64C 39/02* (2006.01)
B64D 27/04 (2006.01) *F01D 17/10* (2006.01)
F02C 6/12 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B64D 33/02 (2013.01)
B64C 39/024 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0169446
 (22) 출원일자 2016년12월13일
 심사청구일자 2016년12월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101685853 B1*
 KR1019980048214 A*
 KR1019980050100 A
 KR2019980059962 U
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국항공우주연구원
 대전광역시 유성구 과학로 169-84 (어은동)
 (72) 발명자
강영석
 대전광역시 유성구 어은로 57, 136동 1408호 (어은동, 한빛아파트)
전상욱
 대전광역시 서구 도안동로 183, 1511동 1603호 (도안동, 대전 도안 아이파크)
임병준
 대전광역시 유성구 배울1로 35, 409동 702호 (관평동, 대덕테크노밸리4단지아파트)
 (74) 대리인
특허법인명인

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 조병규

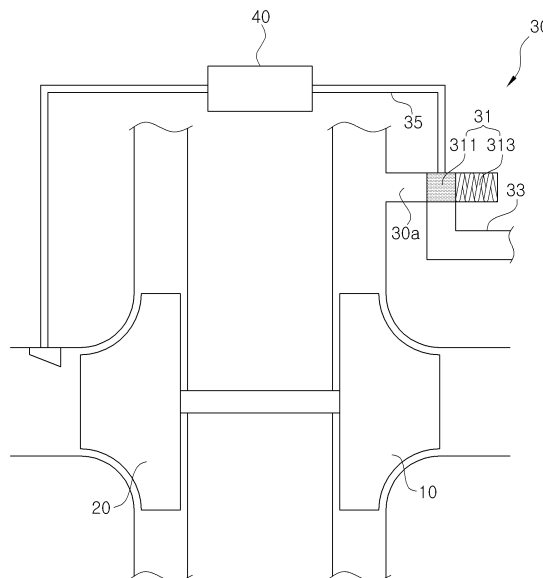
(54) 발명의 명칭 **고고도 무인항공기용 터보차저 시스템**

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템은 고고도 무인항공기에 적용되는 터보차저 시스템으로서, 엔진으로부터 유입된 공기에 의해 회전되는 터빈, 상기 터빈과 함께 동축으로 연결되어 상기 터빈과 함께 회전되며, 외부로부터 공기를 유입하는 압축기, 그리고 상기 엔진으로부터 상기 터빈 측으로 유입되는 공기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



가 설정량 이상 유입될 경우, 과유입된 공기를 외부로 배출시켜 상기 압축기의 회전수를 제한하고, 상기 과유입된 공기의 일부를 상기 압축기의 입구 측으로 순환시켜 상기 압축기로 유입시키는 웨이스트 게이트(waste gate)를 포함한다.

본 발명에 의하면, 엔진으로부터 과유입되는 공기의 일부를 바이패스부를 통해 압축기의 입구로 유입시킴으로써, 고도의 변화에 따라 압축기에 발생하는 스톨(stall) 현상을 예방하고, 나아가 항공기의 상승고도 제한 및 엔진이상 현상을 예방하여 안정적인 비행이 이루어질 수 있다.

(52) CPC특허분류

B64D 27/04 (2013.01)

F01D 17/10 (2013.01)

F02C 6/12 (2013.01)

B64C 2201/044 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

고고도 무인항공기에 적용되는 터보차저 시스템으로서,

엔진으로부터 유입된 공기에 의해 회전되는 터빈,

상기 터빈과 함께 동(同)축으로 연결되어 상기 터빈과 함께 회전되며, 외부로부터 공기를 유입하는 압축기, 그리고

상기 엔진으로부터 상기 터빈 측으로 유입되는 공기가 설정량 이상 유입될 경우, 과유입된 공기를 외부로 배출시켜 상기 압축기의 회전수를 제한하고, 상기 과유입된 공기의 일부를 상기 압축기의 입구 측으로 순환시켜 상기 압축기로 유입시키는 웨이스트 게이트(waste gate)

를 포함하고,

상기 웨이스트 게이트는

상기 엔진으로부터 유입되는 공기의 일부가 분기되어 흐르는 유로에 설치되고, 표면에 가해지는 공기의 압력이 미리 설정된 압력 이상일 경우 상기 유로를 개방하는 개폐부,

상기 유로와 연통되어 상기 유로의 개방시 공기를 외부로 배출시키는 블리딩(bleeding)부, 그리고

상기 유로와 연통되어 상기 유로의 개방시 공기를 상기 압축기의 입구로 유입시키는 바이패스(bypass)부

를 포함하는 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템.

청구항 3

제2항에서,

상기 개폐부는

상기 유로로 유입된 공기에 가압되는 개폐부재, 그리고

상기 개폐부재를 탄성적으로 지지하는 탄성부재

를 포함하는 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템.

청구항 4

제3항에서,

상기 탄성부재는

탄성계수의 조절을 통하여 상기 바이패스부로 유입되는 공기의 유입량을 제어하는 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템.

청구항 5

제2항에서,

상기 웨이스트 게이트를 통하여 상기 압축기의 입구 측으로 흐르는 공기를 미리 설정된 온도로 전환하는 열교환부를 더 포함하는 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 고고도 무인항공기에 적용되는 터보차저 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 고고도 무인항공기는 성층권 이상의 고공에서 일정시간 이상 체공하면서 원격탐사, 감시, 기상 및 환경의 관측, 통신 등의 임무를 수행하는 무인항공기로서, 유인 항공기나 인공위성에 비하여 저운용비, 고해상도, 유연성 및 실시간 활용가능성 등에서 월등한 장점을 가지고 있기 때문에 군사적, 산업적 활용도가 높아 최근 활발히 연구되고 있다.

[0003] 이와 같은, 고고도 무인항공기는 지상 조건에 비해 공기의 압력이 낮고, 온도가 -50℃ 이하인 극한 조건에서 운용됨에 따라, 높은 효율과 신뢰도를 가진 추진시스템을 필요로 한다.

[0004] 즉, 고고도 무인항공기는 상기한 극한 조건에서 지상과 동일한 조건으로 비행하기 위하여 대기의 공기를 대기압까지 가압하여 엔진으로 공급할 수 있는 추진 시스템을 필요로 한다.

[0005] 따라서, 종래에는 상기와 같이 대기의 공기를 대기압까지 가압하여 엔진으로 공급하고, 높은 추력을 발생시켜 유효하중(payload)을 증가시킬 수 있도록 왕복동 엔진에 지상 조건을 모사할 수 있는 터보차저(Turbocharger)를 장착하였다.

[0006] 왕복동 엔진에 장착되는 터보차저는 직렬로 복수 연결된 구조로 배치되어, 항공기가 수만 ft급 상공을 비행할 경우에도 왕복동 엔진의 입구를 지상의 대기 조건과 유사하게 모사할 수 있다.

[0007] 하지만 이러한 직렬 터보차저의 경우 고도가 상승함에 따라 터보차저 압축기에 추가압력이 가해져 터보차저 압축기에 스톨(stall) 현상이 발생할 수 있으며, 이로 인하여 항공기의 상승고도가 제한되거나, 심하게는 엔진에 이상 현상이 발생하는 등의 문제점이 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2012-0109563호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 엔진으로부터 유입되어 웨이스트 게이트를 통해 외부로 배출되는 공기의 일부를 추출하여 압축기의 입구로 순환시켜 압축기의 불안정 현상을 예방할 수 있는 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템은 고고도 무인항공기에 적용되는 터보차저 시스템으로서, 엔진으로부터 유입된 공기에 의해 회전되는 터빈, 상기 터빈과 함께 동(同)축으로 연결되어 상기 터빈과 함께 회전되며, 외부로부터 공기를 유입하는 압축기, 그리고 상기 엔진으로부터 상기 터빈 축으로 유입되는 공기가 설정량 이상 유입될 경우, 과유입된 공기를 외부로 배출시켜 상기 압축기의 회전수를 제한하고, 상기 과유입된 공기의 일부를 상기 압축기의 입구 축으로 순환시켜 상기 압축기로 유입시키는 웨이스트 게이트(waste gate)를 포함한다.

[0011] 상기 웨이스트 게이트는 상기 엔진으로부터 유입되는 공기의 일부가 분기되어 흐르는 유로에 설치되고, 표면에 가해지는 공기의 압력이 미리 설정된 압력 이상일 경우 상기 유로를 개방하는 개폐부, 상기 유로와 연통되어 상기 유로의 개방시 공기를 외부로 배출시키는 블리딩(bleeding)부, 그리고 상기 유로와 연통되어 상기 유로의 개방시 공기를 상기 압축기의 입구로 유입시키는 바이패스(bypass)부를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 개폐부는 상기 유로로 유입된 공기에 가압되는 개폐부재, 그리고 상기 개폐부재를 탄성적으로 지지하는 탄

성부재를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 탄성부재는 탄성계수의 조절을 통하여 상기 바이패스부로 유입되는 공기의 유입량을 제어할 수 있다.

[0014] 상기 웨이스트 게이트를 통하여 상기 압축기의 입구 측으로 흐르는 공기를 미리 설정된 온도로 전환하는 열교환부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 엔진으로부터 터보차저 터빈으로 과유입되는 공기의 일부를 웨이스트 게이트가 개방됨과 동시에 바이패스부를 통해 압축기의 입구로 유입시킴으로써, 고도의 변화에 따라 압축기에 발생하는 스톨(stall) 현상을 예방하고, 나아가 항공기의 상승고도 제한 및 엔진이상 현상을 예방하여 안정적인 비행이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템을 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템의 웨이스트 게이트가 개방된 상태를 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템의 개폐부가 바이패스부로 유입되는 공기의 유량을 제어하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템이 적용되었을 경우의 스톨 성능 변화를 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템을 개략적으로 나타낸 개념도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템의 웨이스트 게이트가 개방된 상태를 개략적으로 나타낸 개념도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템의 개폐부가 바이패스부로 유입되는 공기의 유량을 제어하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템이 적용되었을 경우의 스톨 성능 변화를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0019] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 고고도 무인항공기용 터보차저 시스템(이하 '터보차저 시스템'이라 함)은 성층권 이상의 고공에서 일정시간 이상 체공하면서 원격탐사, 감시, 기상 및 환경의 관측, 통신 등의 임무를 수행하는 고고도 무인항공기에 적용되는 터보차저 시스템으로서, 엔진(미도시)으로부터 유입된 공기에 의해 회전되는 터빈(10)과, 터빈(10)과 함께 동(同)축으로 연결되어 터빈(10)이 회전됨에 따라 터빈(10)과 함께 회전되며, 이를 통해 외부로부터 공기를 유입하여 대기의 공기를 대기압까지 가압한 후 엔진으로 공급하는 압축기(20)를 포함한다.

[0020] 또한, 본 터보차저 시스템은 엔진으로부터 터빈(10)으로 유입되는 공기가 과공급되어 압축기(20)가 과회전되는 것을 예방함과 동시에, 압축기(20)의 스톨(stall) 현상을 예방하는 웨이스트 게이트(30)(waste gate)를 포함한다.

[0021] 더 자세하게는, 웨이스트 게이트(30)는 엔진과 터빈(10) 사이에 배치되어, 엔진으로부터 터빈(10) 측으로 유입되는 공기가 설정량 이상 유입될 경우, 과유입된 공기를 외부공간으로 배출시켜 압축기(20)의 회전수를 제한하고, 이와 동시에 과유입된 공기의 일부를 압축기(20)의 입구 측으로 순환시켜 압축기(20)로 유입시킨다.

[0022] 따라서, 압축기(20)가 과회전되어 고고도 환경의 공기가 압축기(20)를 통해 과유입되는 것을 예방할 수 있음은 물론, 고도의 변화에 따라 압축기(20)에 발생하는 스톨현상을 예방할 수 있다.

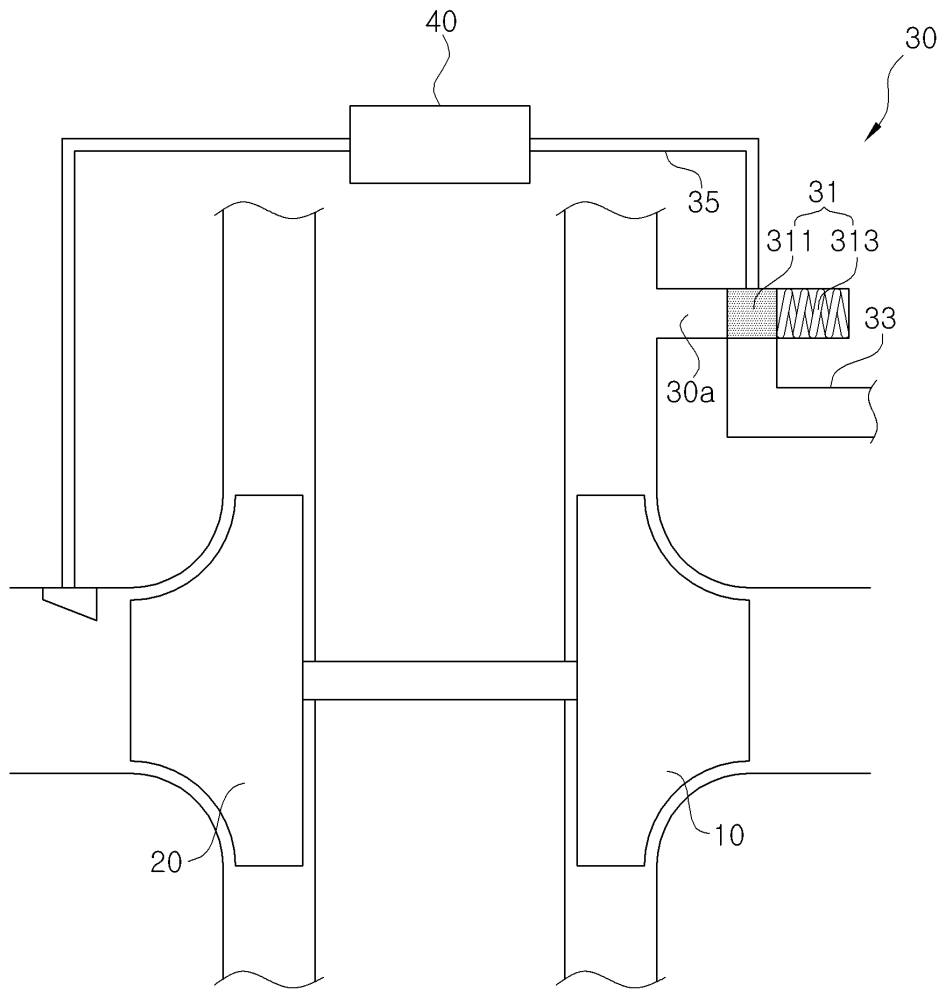
[0023] 도 2를 참조하면, 웨이스트 게이트(30)는 개폐부(31), 블리딩부(33) 및 바이패스부(35)를 포함할 수 있다.

[0024] 개폐부(31)는 엔진으로부터 유입되는 공기의 일부가 분기되어 흐르는 유로(30a)에 설치되고, 표면에 가해지는 공기의 압력이 미리 설정된 압력 이상일 경우 유로(30a)를 개방하는 구조로 형성될 수 있다.

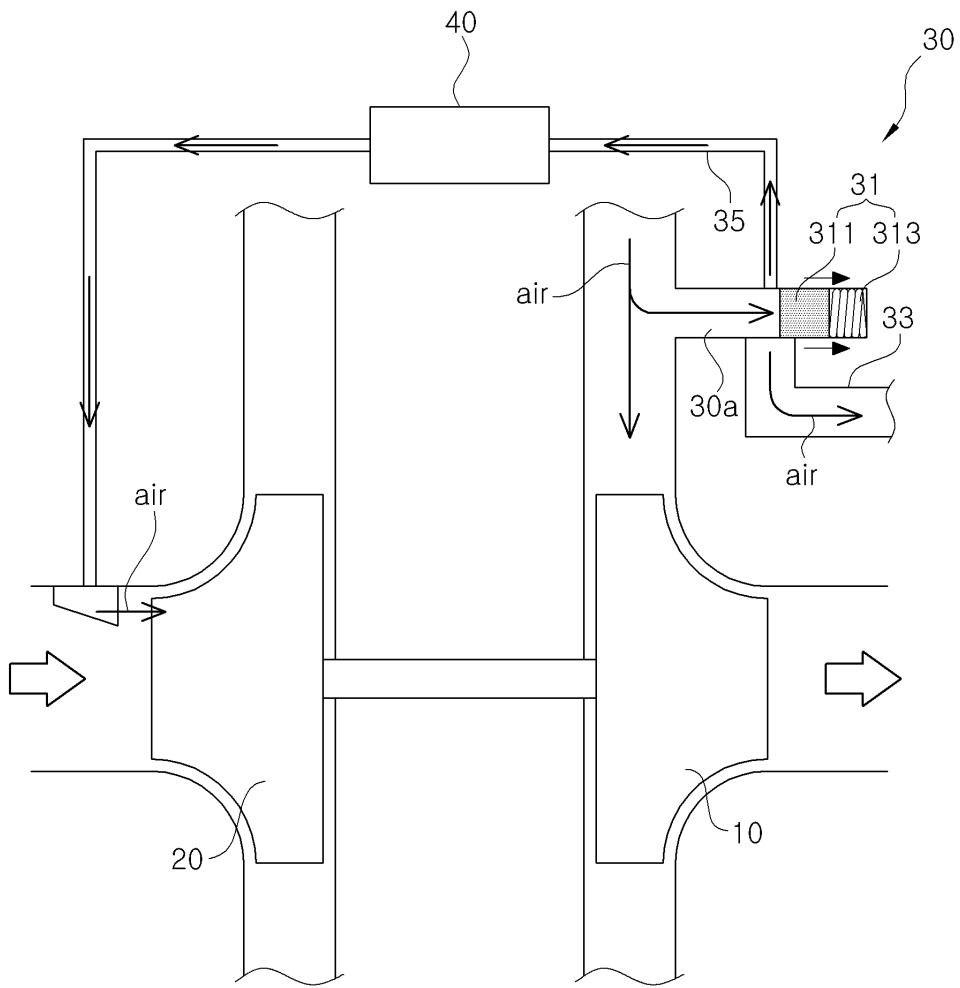
- 311. 개폐부재
- 313. 탄성부재
- 33. 블리딩부
- 35. 바이패스부
- 40. 열교환부

도면

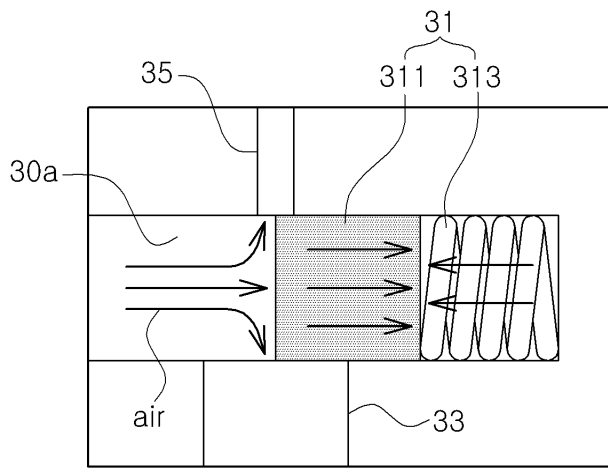
도면1



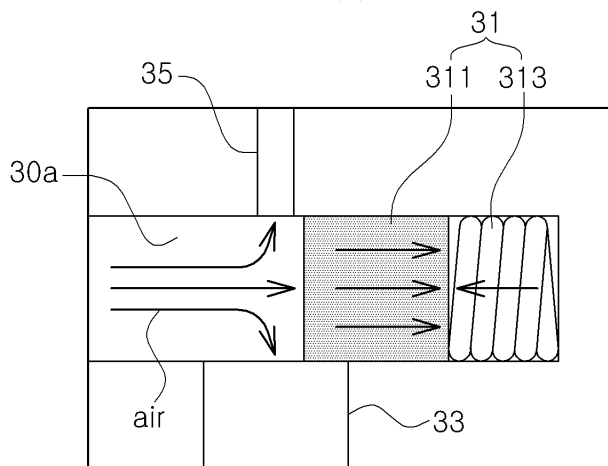
도면2



도면3



(a)



(b)

도면4

출구 대 입구 압력비 (무차원)

