



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0012425
(43) 공개일자 2018년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02B 37/12 (2006.01) F02M 21/02 (2006.01)
F04C 18/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02B 37/12 (2013.01)
F02M 21/0203 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0095190
(22) 출원일자 2016년07월27일
심사청구일자 2016년07월27일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
이창언
경기도 부천시 원미구 중동로280번길 63, 606동 302호(중동, 중흥마을 두산극동)
(74) 대리인
특허법인세원

전체 청구항 수 : 총 3 항

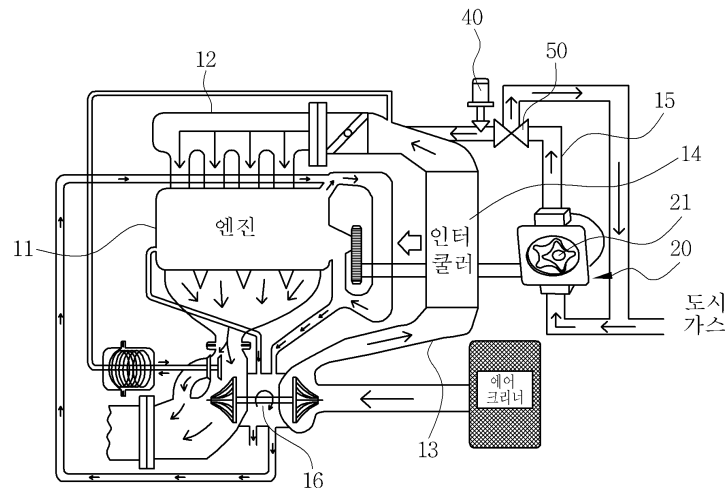
(54) 발명의 명칭 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템

(57) 요약

본 발명은 구조가 단순한 제로터 펌프를 이용하여 흡기매니폴드로 공급되는 연료의 압력을 증압시키고 터보차저를 이용한 공기과급을 통해 가스엔진의 출력을 높일 수 있는 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템을 제공한다.

본 발명의 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템은, 가스엔진의 흡기매니폴드와 연결된 연료공급관에 회전축과 상기 회전축에 의해 회전하는 내부로터 및 외부로터를 포함하는 제로터 펌프를 설치하여 연료공급관을 통해 공급되는 도시가스를 증압시켜 흡기매니폴드에 공급하도록 되고, 상기 제로터 펌프의 회전축은 한 쌍의 풀리와 이를 연결하는 벨트로 이루어지는 동력전달수단에 의해 상기 가스엔진의 구동축과 연결되어 제로터 펌프를 가스엔진의 동력으로 구동시키도록 되어 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F02M 21/023 (2013.01)

F02M 21/0245 (2013.01)

F04C 18/084 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0010565

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역혁신센터조성사업

연구과제명 고기능성 밸브 기술지원 지역혁신센터사업

기 여 율 1/1

주관기관 동아대학교 산학협력단

연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

가스엔진에 공기를 공급하기 위한 흡기관과 연결된 연료공급관에, 회전축과 상기 회전축에 의해 회전하는 내부 로터 및 외부로터를 포함하여 이루어진 제로터 펌프를 설치하여 연료공급관을 통해 공급되는 도시가스를 승압시켜 가스엔진에 공급할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제로터 펌프의 회전축과 가스엔진의 구동축은, 한 쌍의 풀리와 이를 연결하는 벨트로 이루어지는 동력전달수단에 의해 연결되어 가스엔진의 동력으로 제로터 펌프를 구동시킬 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 연료공급관에 설치되어 제로터 펌프에 의해 승압된 도시가스의 유량을 제어하기 위한 가스콘트롤러와, 상기 제로터 펌프와 가스콘트롤러 사이에 설치되어 도시가스의 공급압력을 조절하는 릴리프 밸브를 구비한 것을 특징으로 하는 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 제로터(Gerotor) 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가스엔진에 공급되는 연료(도시가스)를 승압시켜 가스엔진의 출력을 향상시킬 수 있는 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 도시가스를 연료로 하는 가스엔진은, 건물이나 일정규모의 시설에 설치된 발전기를 구동하기 위한 동력원으로 사용되거나, 히트펌프식 냉, 난방공급시스템에서 히트펌프의 압축기를 구동하기 위한 동력원으로 많이 사용되고 있다.

[0003] 도시가스를 연료로 사용하는 가스엔진은, 도 1에 도시된 바와 같이, 가스엔진(1)에 구비된 흡기매니폴드(2)와 흡기관(3)이 연결되고, 흡기관(3)에는 에어크리너(4)가 설치되어 공기를 정화시킨 후, 흡기매니폴드(2)로 공급하도록 되어 있다. 또한 흡기매니폴드(2)는 연료공급관(5)과 연결되어, 연료공급관(5)을 통해 공급되는 연료와 흡기관(3)으로부터 공급되는 공기를 함께 가스엔진(1) 내에 공급하도록 되어 있다.

[0004] 또한 가스엔진(1)에는 배기매니폴드(6)가 구비되고, 배기매니폴드(6)는 배기관(7)과 연결되어 가스엔진(1) 내에서 가스 연소시 발생하는 배기가스를 외부로 배출하도록 되어 있으며, 엔진구동축(8)은 가스엔진(1)의 일측으로 노출되어 회전동력이 필요한 외부 장치, 예를 들면 발전기나 압축기에 회전동력을 제공할 수 있도록 되어 있다.

[0005] 그러나, 이러한 구성으로 이루어진 종래의 가스엔진은, 가스엔진(1)에 공급되는 연료로서, 도시가스를 사용하고, 연료공급관(5)으로 공급되는 도시가스의 공급압은 대략 2kpa 정도이기 때문에, 과급시스템에 연료를 공급하기 어려워 가스엔진 출력상승이 어려운 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 구조가 단순한 제로터 펌프를 이용하여 흡기매니폴드로 공급되는 연료의 압력을 승압시켜 터보차저를 이용한 공기과급을 통해 가스엔진의 출력을 더욱 향상시킬 수 있는 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 가스엔진에 공기를 공급하기 위한 흡기관과 연결된 연료공급관에, 회전축과 상기 회전축에 의해 회전하는 내부로터 및 외부로터를 포함하여 이루어진 제로터 펌프를 설치하여 연료공급관을 통해 공급되는 도시가스를 승압시켜 가스엔진에 공급할 수 있도록 한 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템에 특징이 있다.
- [0008] 또한 본 발명에 있어서, 상기 제로터 펌프의 회전축과 가스엔진의 구동축은, 한 쌍의 풀리와 이를 연결하는 벨트로 이루어지는 동력전달수단에 의해 연결되어 가스엔진의 동력으로 제로터 펌프를 구동시킬 수 있도록 된 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템에 특징이 있다.
- [0009] 또한 본 발명에 있어서, 상기 연료공급관에 설치되어 제로터 펌프에 의해 승압된 도시가스의 유량을 제어하기 위한 가스콘트롤러와, 상기 제로터 펌프와 가스콘트롤러 사이에 설치되어 도시가스의 공급압력을 조절하는 릴리프 밸브를 구비한 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템에 특징이 있다.

발명의 효과

- [0010] 상기의 특징적 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 가스엔진의 흡기매니폴드에 연료(도시가스)를 공급하기 위한 연료공급관에 구조가 단순한 제로터 펌프를 설치하여 압력이 낮은 도시가스를 승압시켜 공급할 수 있도록 함으로써 간단한 구성의 과급시스템에 의해 가스엔진의 출력을 향상시킬 수 있으며, 가스엔진의 동력을 이용하여 제로터 펌프를 구동함으로써 별도의 구동수단이 필요 없고 이로써 과급을 위한 설치 비용을 절감할 수 있어 효율적이고 경제적인 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 종래의 가스엔진을 나타낸 개략도.
 도 2는 본 발명의 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템을 나타낸 개략도.
 도 3은 도 2의 제로터 펌프를 나타낸 상세도.
 도 4는 도 2에서 제로터 펌프의 동력전달수단을 나타낸 상세도.
 도 5는 본 발명의 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템을 나타낸 회로도.
 도 6은 본원발명과 종래기술의 출력(엔진 토크)을 비교한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 상세하게 설명한다. 도 2 및 도 5는 본 발명에 따른 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템을 나타낸 개략도 및 회로도로서, 도시된 바와 같이 가스엔진(11)의 흡기매니폴드(12)는 흡기관(13)과 연결되고, 흡기관(13)에는 인터쿨러(14)가 설치되어 터보차저(16)에서 발생되는 고온 고압의 공기를 충분히 냉각시켜 흡기매니폴드(13)로 유입시키도록 되어 있다.
- [0013] 또한, 흡기관(13)은 연료공급관(15)과 연결되어 도시가스를 공기와 함께 가스엔진(11)에 공급할 수 있도록 되어 있고, 연료공급관(15)에는 공급되는 도시가스를 승압시키기 위한 제로터 펌프(20)가 설치된다.
- [0014] 제로터 펌프(20)는 도 3에 도시된 상세도에서와 같이, 회전축(21)과 상기 회전축(21)에 의해 회전하는 내부로터(22) 및 외부로터(23)를 구비한 것으로, 내부로터(22)는 N개의 로브를 가지고 있고, 외부로터(23)는 N+1개의 로브를 갖고 있는 상태에서 (N+1)/N의 회전비를 가지고 회전하도록 되어 있다. 그리고 내부로터(22)와 외부로터(23)는 편심공을 중심으로 하여 일정한 편심을 가지는데 이 편심으로 인해 내부로터(22)와 외부로터(23) 사이에 유체연료를 운반할 수 있는 체적부분이 만들어지며, 이 체적부분은 회전하는 동안 증가와 감소를 반복하는 것에 의해 체적이 증가하는 부분은 압력 강하로 주위의 유체를 흡입하고, 체적이 감소하는 부분은 압력의 증가로 인해 유체를 토출하도록 되어 있다.
- [0015] 따라서, 제로터 펌프(20)의 압축과정으로 연료공급관(15)을 통해 공급되는 도시가스의 공급압을 승압시켜 가스엔진(11)의 흡기매니폴드(12)로 공급할 수 있다.
- [0016] 이때, 상기 제로터 펌프(20)의 구동은, 가스엔진(11)의 동력을 이용하는 것이 바람직한 것으로, 예를 들면 도 4에 도시된 바와 같이 제로터 펌프(20)의 회전축(21)을 가스엔진(11)의 구동축(18)과 동력전달수단으로 연결하여

가스엔진(11)의 동력으로 제로터 펌프(20)를 구동시킬 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

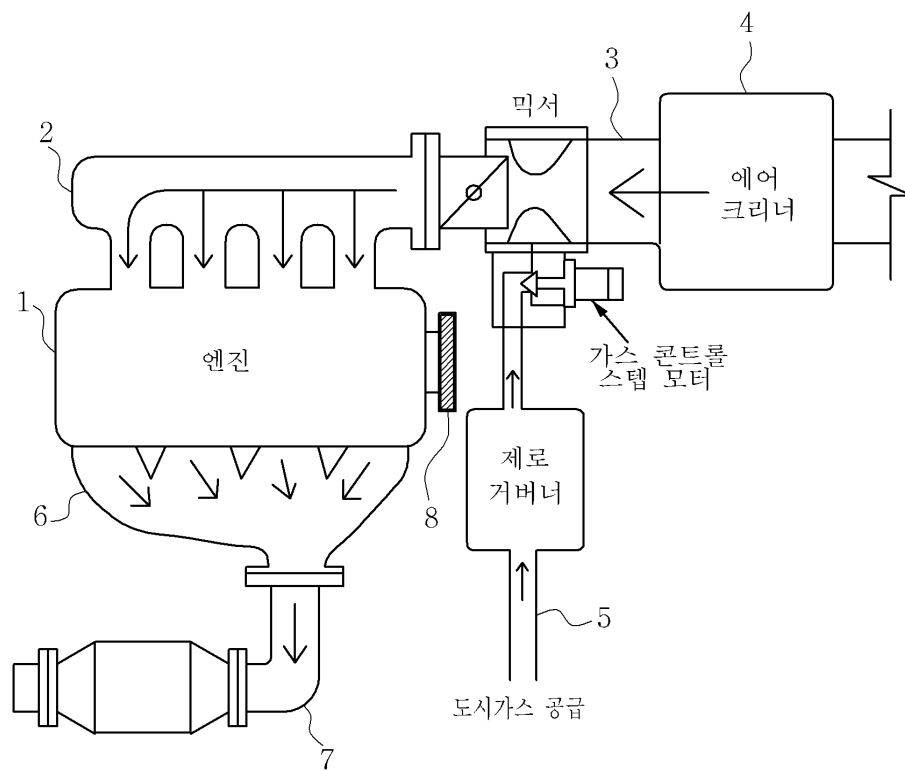
- [0017] 즉, 가스엔진(11)의 구동축(18)과 제로터 펌프(20)의 회전축(21)에 풀리(31,32)를 각각 고정하고, 상기 풀리(31,32)를 벨트(33)로 연결하여 구성할 수 있다. 따라서 가스엔진(11)의 회전동력이 동력전달수단을 통해 제로터 펌프(20)의 회전축(21)에 전달됨으로써 별도의 구동수단 없이 제로터 펌프(20)를 구동할 수 있도록 되어 있다.
- [0018] 또한 본 발명은, 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제로터 펌프(20)와 흡기관(13) 사이의 연료공급관(15)에 가스콘트롤러(40)가 연결 설치되어 있고, 가스콘트롤러(40)는 제로터 펌프(20)에 의해 승압된 도시가스를 가스엔진(11)에 유량을 제어하게 되며, 상기 제로터 펌프(20)와 가스콘트롤러(40) 사이에는 릴리프밸브(50)가 연결 설치되어 제로터 펌프(20)에 의해 승압되어 가스엔진(11)으로 공급되는 도시가스의 압력을 조절할 수 있도록 되어 있고, 이로써 도시가스를 가스엔진의 출력을 높일 수 있는 최적의 압력으로 조절하여 공급할 수 있다.
- [0019] 이러한 구성으로 이루어진 제로터 펌프를 이용한 가스엔진 과급시스템에 의하면, 제로터 펌프(20)에 의해 연료공급관(15)을 통해 공급되는 도시가스의 공급압을 승압시켜 가스엔진(11)으로 공급함으로써 터보차저를 이용한 공기과급을 통해 가스엔진(11)의 출력을 높일 수 있으며, 공급압력이 낮은 도시가스를 승압시키기 위한 수단으로 제로터 펌프(20)가 사용되고, 제로터 펌프(20)는 다른 방식의 펌프와 비교하여 구조가 매우 간단하고 소형 경량이며, 저소음, 고속회전에 유리하고, 흡입 포트가 구조상 크기 때문에 흡입성능이 우수한 장점이 있다.
- [0020] 도 6은 본원발명의 엔진성능과 종래기술의 엔진성능을 비교한 그래프로서, 엔진 RPM이 500부근에서는 본원발명과 종래기술의 토오크 및 출력이 별 차이 없으나, 엔진 RPM 1000 이후부터는 제로터 펌프를 이용한 과급시스템을 이용한 본원발명이 종래기술에 비하여 20~40% 출력이 향상되는 효과가 있다.
- [0021] 지금까지 설명된 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서 이 분야의 당업자에 의하여 다양한 변경, 변형 또는 치환이 가능할 것이며, 그와 같은 실시예들은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

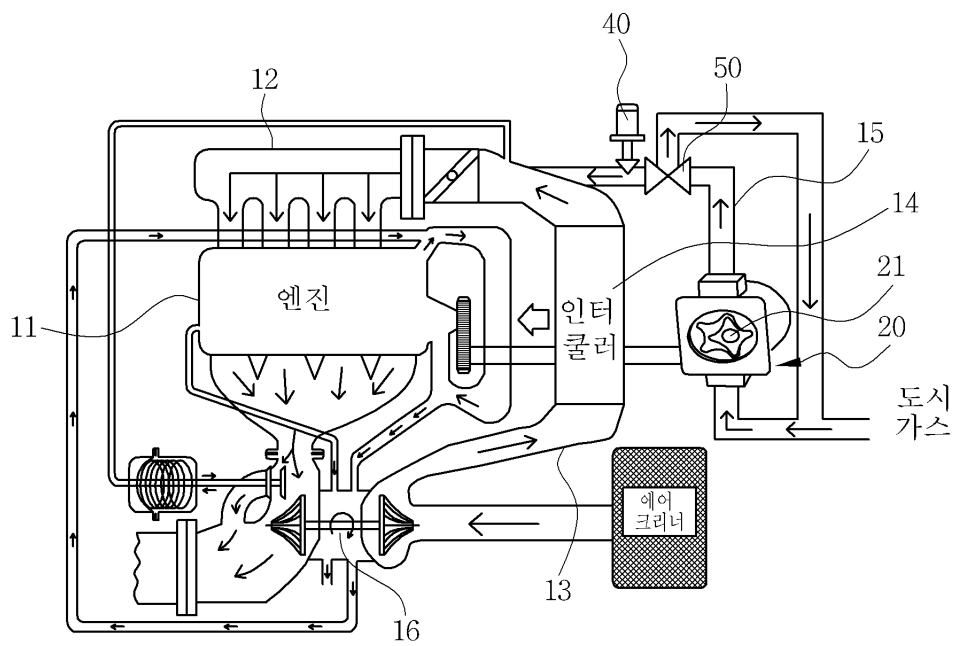
- [0022]
- | | |
|------------|--------------|
| 11 : 가스엔진 | 12 : 흡기매니폴드 |
| 13 : 흡기관 | 14 : 인터쿨러 |
| 15 : 연료공급관 | 16 : 터보차저 |
| 18 : 구동축 | 20 : 제로터 펌프 |
| 21 : 회전축 | 22 : 내부로터 |
| 23 : 외부로터 | 40 : 가스 콘트롤러 |
| 50 : 릴리프밸브 | |

도면

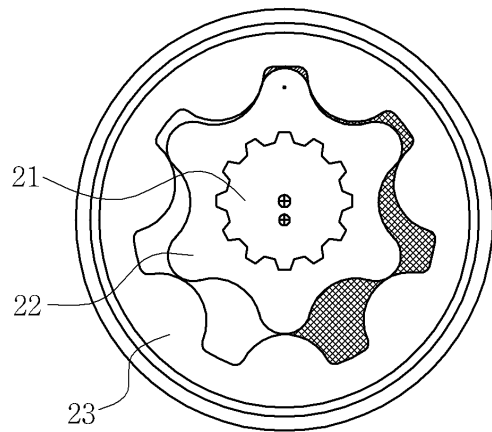
도면1



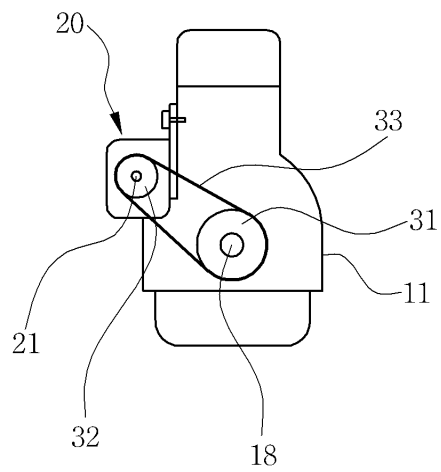
도면2



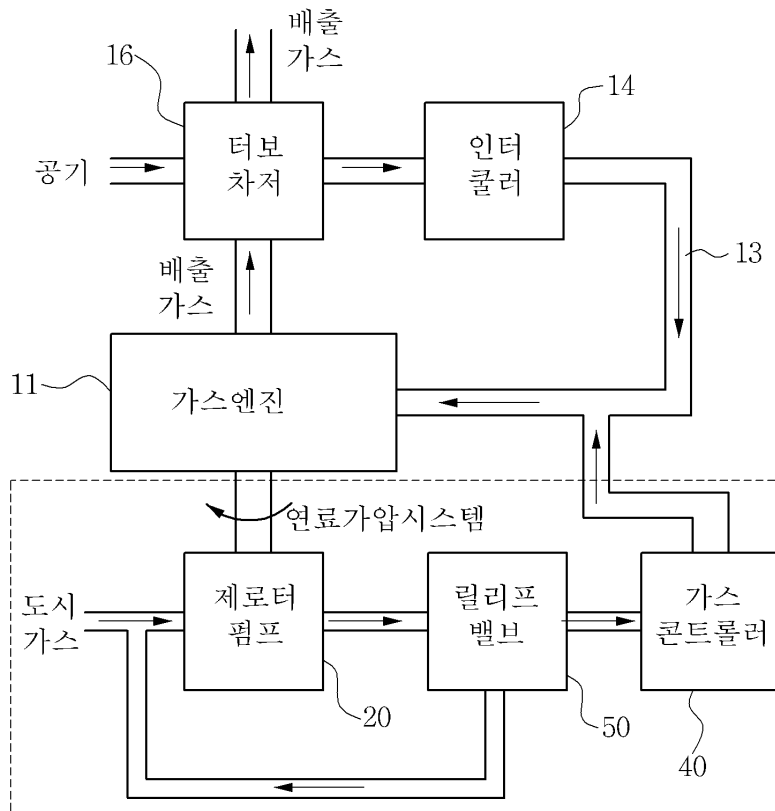
도면3



도면4



도면5



도면6

