



(72) 발명자

**기쿠치 도루**

일본 가나가와켄 사가미하라시 다나 3000반치 엠에  
이치아이사가미 하이테크 가부시카가이샤 나이

**와키타 마모루**

일본 가나가와켄 사가미하라시 다나 3000반치 엠에  
이치아이사가미 하이테크 가부시카가이샤 나이

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

엔진의 배기 매니폴드로부터 배출되는 배기 가스에 의해 구동되는 고압 터빈을 갖는 고압단 과급기와 그 고압단 과급기를 구동 후의 배기 가스에 의해 구동되는 저압 터빈을 갖는 저압단 과급기를 배기 가스의 유로에 직렬로 배치하고, 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서로 제 1 단 가압이 이루어진 급기를 급기 접속 배관을 통과하여 상기 고압단 과급기의 고압 컴프레서로 제 2 단 가압을 실시하여, 엔진에 공급하도록 구성된 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법으로서,

상기 배기 매니폴드와 고압 터빈 하우징을 주조 혹은 용접에 의해 일체품으로 제작하고, 상기 고압 터빈 하우징을 기준으로 하여, 상기 고압 터빈 및 고압 컴프레서를 포함하는 상기 고압단 과급기를 조립하고, 이어서 상기 고압단 과급기의 배기 출구측에 형성된 저압 터빈 접속 플랜지에 상기 저압단 과급기의 저압 터빈 하우징을 연결함으로써 그 저압단 과급기를 고압단 과급기에 장착한 후, 상기 저압단 과급기의 급기 출구와 고압단 과급기의 급기 입구를 상기 급기 접속 배관에 의해 접속하는 것을 특징으로 하는 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 고압단 과급기는, 상기 고압 컴프레서를 수용하는 고압 컴프레서 커버, 및, 상기 저압 터빈 접속 플랜지가 형성됨과 함께 상기 고압 터빈 하우징과 저압 터빈 하우징을 접속하는 배기 가스 통로를 구비하고, 상기 고압 터빈 하우징의 고압 가스 출구 플랜지의 조임면을 기준으로 하여, 상기 고압 터빈 하우징에 상기 배기 가스 통로를 장착하고, 이어서 상기 배기 가스 통로의 상기 저압 터빈 접속 플랜지에 상기 저압 터빈 하우징을 연결하고, 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서 커버에 형성된 급기 출구와 상기 고압단 과급기의 고압 컴프레서 커버에 형성된 급기 입구를 상기 급기 접속 배관에 의해 접속하는 것을 특징으로 하는 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법.

**청구항 3**

엔진의 배기 매니폴드로부터 배출되는 배기 가스에 의해 구동되는 고압 터빈을 갖는 고압단 과급기와 그 고압단 과급기를 구동 후의 배기 가스에 의해 구동되는 저압 터빈을 갖는 저압단 과급기를 배기 가스의 유로에 직렬로 배치하고, 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서로 제 1 단 가압이 이루어진 급기를 급기 접속 배관을 통과하여 상기 고압단 과급기의 고압 컴프레서로 제 2 단 가압을 실시하여, 엔진에 공급하도록 구성된 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법으로서,

상기 배기 매니폴드와 고압 터빈 하우징을, 배기 매니폴드의 배기 가스 입구 플랜지의 조임면과 상기 고압 터빈 하우징의 고압 가스 출구 플랜지의 조임면이 거의 직각이 되도록 주조 혹은 용접에 의해 일체품으로 제작하고, 상기 배기 매니폴드를 상기 배기 가스 입구 플랜지에 의해 엔진의 측부에 장착하고, 상기 고압 터빈 하우징의 고압 가스 출구 플랜지를 기준으로 하여, 상기 고압 터빈 및 고압 컴프레서를 포함하는 상기 고압단 과급기를 조립하고, 이어서 상기 고압단 과급기의 배기 출구측에 형성된 저압 터빈 접속 플랜지를 사용하여 상기 고압단 과급기의 하측에 그리고 상기 엔진의 측부에 배치하여 상기 저압단 과급기를 장착한 후, 상기 저압단 과급기의 급기 출구와 고압단 과급기의 급기 입구를 상기 급기 접속 배관에 의해 접속하는 것을 특징으로 하는 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 고압단 과급기는, 상기 고압 컴프레서를 수용하는 고압 컴프레서 커버 및 일단측이 상기 고압 터빈 하우징에 연결되고, 타단측에 저압 터빈 접속 플랜지가 형성된 배기 가스 통로를 구비하고, 그 배기 가스 통로의 저압 터빈 접속 플랜지에 상기 저압 터빈 하우징을 연결함으로써, 상기 고압단 과급기와 저압단 과급기를 조립하고, 또한 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서 하우징의 급기 출구와 상기 고압 컴프레서 커버의 급기 입구를 상기 급기 접속 배관에 의해 접속하는 것을 특징으로 하는 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은, 내연 기관의 배기 터보 과급기에 사용되고, 엔진의 배기 가스에 의해 구동되는 고압 터빈을 갖는 고압단 과급기와 그 고압단 과급기를 구동 후의 배기 가스에 의해 구동되는 저압 터빈을 갖는 저압단 과급기를 배기 가스의 유로에 직렬로 배치하고, 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서로 제 1 단 가압이 이루어진 급기를 급기 접속 배관을 통과하여 상기 고압단 과급기의 고압 컴프레서로 제 2 단 가압을 실시하여 엔진에 공급하도록 구성한 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법, 특히 그 과급기의 조립 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 차량용 엔진, 특히 차량용 디젤 엔진에 있어서는, 최근, 배출되는 배기 가스에 의해 구동되는 고압 터빈을 갖는 고압단 과급기와 그 고압단 과급기를 구동 후의 배기 가스에 의해 구동되는 저압 터빈을 갖는 저압단 과급기를 배기 가스의 유로에 직렬로 배치하고, 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서로 제 1 단 가압이 이루어진 급기를, 급기 접속 배관을 통과하여 상기 고압단 과급기의 고압 컴프레서로 제 2 단 가압을 실시하여, 엔진에 공급하도록 구성한 다단 과급식 (2 단 과급식) 배기 터보 과급기가 채용되게 되었다.

<3> 이러한 다단 과급식 배기 터보 과급기를 구비한 엔진에 있어서는, 엔진 중, 저속 운전역에서는 고압단 과급기 및 저압단 과급기의 쌍방을 작동시켜 2 단 과급을 실시함으로써 엔진의 과급압 및 출력을 증가시키고, 엔진의 고속 운전역에서는 배기 가스 및 급기를 고압단 과급기로부터 바이패스시켜 저압단 과급기에 의한 1 단 과급을 실시함으로써 높은 터빈 효율로 안정 운전을 실현시키고 있다.

<4> 이러한 2 단 과급식 배기 터보 과급기로서, 예를 들어 일본 공표특허공보 2003-531996호, 일본 공개특허공보 소 59-82526호, 일본 공표특허공보 2002-512337호 등의 기술이 제공되고 있다.

<5> 상기 기술 중, 특허 문헌 1 (일본 공표특허공보 2003-531996호) 의 2 단 과급식 배기 터보 과급기는, 고압단 과급기 및 저압단 과급기를 콤팩트하게 정리하여, 협소한 엔진룸에 탑재되는 차량용 엔진에 적용 가능하게 하고 있다. 즉, 상기 특허 문헌 1 의 기술에 있어서는, 고압단 과급기와 저압단 과급기를, 쌍방의 회전축심이 평행이 되도록 입체적으로 배치하여, 고압단 과급기의 배기 터빈 출구측과 저압단 과급기의 배기 터빈 입구측을 배기 배관으로 접속함과 함께, 저압단 과급기의 컴프레서 급기 출구측과 고압단 과급기의 컴프레서 급기 입구측을 급기 배관으로 접속함으로써, 고압단 과급기 및 저압단 과급기를 콤팩트하게 정리하고 있다.

<6> 차량용 엔진에 있어서, 협소한 엔진룸에 2 단 과급식 배기 터보 과급기를 장비한 엔진을 설치하기 위해서는, 2 단 과급식 배기 터보 과급기가 단단 (單段) 과급식 배기 터보 과급기에 비해 대형이 되기 때문에, 엔진룸에 있어서의 설치 스페이스가 필연적으로 커진다.

<7> 이 때문에, 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 구조를 콤팩트화하고, 이것의 설치 스페이스를 최대한 작게 하여, 2 단 과급식 배기 터보 과급기를 장비한 엔진을 협소한 엔진룸 내에 효과적으로 수납하는 것이 요구된다.

<8> 일본 공표특허공보 2003-531996호에서 제공되고 있는 2 단 과급식 배기 터보 과급기는, 이러한 요구에 따른 것이기는 하나, 추가로 다음과 같은 개량해야 할 점을 갖고 있다.

<9> 즉, 상기 특허 문헌 1 의 기술에 있어서는, 고압단 과급기와 저압단 과급기를 쌍방의 회전축심이 평행이 되도록 입체적으로 배치하여, 양자를 최소한의 길이의 배기 배관 및 급기 배관으로 접속함으로써, 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 설치 스페이스의 저감을 도모하고 있으나, 고압단 과급기 및 저압단 과급기의 배기 터빈측을 배기 배관으로 접속하고, 저압단 과급기 및 고압단 과급기의 컴프레서측을 급기 배관으로 접속한다는, 2 지점의 배관 접속 작업을 필요로 하기 때문에, 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 조립 작업의 공수 (工數) 가 증가한다.

<10> 특히, 이러한 종래 기술에 있어서는, 고압 고온 가스가 통류하는 고압단 과급기와 저압단 과급기 사이의 배기 터빈측의 배기 통로를, 고압단 과급기의 배기 출구와 저압단 과급기의 배기 입구를 배기 배관에 의한 배관 접속으로 하고 있기 때문에, 상기 배기 터빈측에 있어서의 배관 및 볼트류나 개스킷 등의 접속 부품이 많아져 부품 점수가 증가함과 함께, 고압 고온 가스의 시일을 완전히 실시하면서 배기 배관에 의한 배관 접속을 시공할 필요가 있기 때문에, 고압단 과급기 및 저압단 과급기의 조립 공수도 더욱 증가한다.

<11> 추가로, 상기 배기 배관 및 급기 배관의 2 지점에서 배관 접속을 실시하기 때문에, 이러한 배관 접속 지점이 차지하는 설치 스페이스가 커져, 이러한 종래 기술은, 협소한 엔진룸 내에 대한 엔진의 탑재성을 개선할 수 있는

것은 아니다.

**발명의 상세한 설명**

<12> 발명의 개시

<13> 본 발명은 이러한 종래 기술의 과제를 감안하여, 다단 과급식 배기 터보 과급기의 배관 접속 작업을 저감시켜, 조립 작업 공수를 저감시킴과 함께 장착 부품 점수를 저감시키고, 나아가서는 협소한 엔진룸 내에 대한 엔진의 탑재성을 향상시킬 수 있는 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<14> 본 발명은 이러한 목적을 달성하는 것으로, 엔진의 배기 매니폴드로부터 배출되는 배기 가스에 의해 구동되는 고압 터빈을 갖는 고압단 과급기와 그 고압단 과급기를 구동 후의 배기 가스에 의해 구동되는 저압 터빈을 갖는 저압단 과급기를 배기 가스의 유로에 직렬로 배치하고, 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서로 제 1 단 가압이 이루어진 급기를 급기 접속 배관을 통과하여 상기 고압단 과급기의 고압 컴프레서로 제 2 단 가압을 실시하여, 엔진에 공급하도록 구성된 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법으로서,

<15> 상기 배기 매니폴드와 고압 터빈 하우징을 주조 혹은 용접에 의해 일체품으로 제작하고, 상기 고압 터빈 하우징을 기준으로 하여, 상기 고압 터빈 및 고압 컴프레서를 포함하는 상기 고압단 과급기를 조립하고, 이어서 상기 고압단 과급기의 배기 출구측에 형성된 저압 터빈 접속 플랜지에 상기 저압단 과급기의 저압 터빈 하우징을 연결함으로써 그 저압단 과급기를 고압단 과급기에 장착한 후, 상기 저압단 과급기의 급기 출구와 고압단 과급기의 급기 입구를 상기 급기 접속 배관에 의해 접속하는 것을 특징으로 한다.

<16> 이러한 발명에 있어서, 구체적으로는 다음과 같이 구성하는 것이 바람직하다.

<17> 즉, 상기 고압단 과급기는, 상기 고압 컴프레서를 수용하는 고압 컴프레서 커버 및 일단축이 상기 고압 터빈 하우징에 연결되고, 타단축에 저압 터빈 접속 플랜지가 형성된 배기 가스 통로를 구비하고, 그 배기 가스 통로의 저압 터빈 접속 플랜지에 상기 저압 터빈 하우징을 연결함으로써, 상기 고압단 과급기와 저압단 과급기를 조립하고, 또한 상기 저압단 과급기의 저압 컴프레서 하우징의 급기 출구와 상기 고압 컴프레서 커버의 급기 입구를 상기 급기 접속 배관에 의해 접속한다.

<18> 이러한 발명에 의하면, 고압 터빈 하우징과 일체화된 배기 매니폴드를 엔진의 측부에 장착하고, 그 고압단 과급기의 하측에 그리고 엔진의 측부에 배치하여 고압단 과급기의 배기 가스 통로에 직접 저압단 과급기를 장착하고, 저압단 과급기 및 고압단 과급기의 컴프레서측을 급기 접속 배관에 의해 접속함으로써, 엔진의 측부 스페이스에 상측에서부터 순서대로, 고압 터빈 하우징과 일체화된 배기 매니폴드, 고압단 과급기, 그 고압단 과급기의 배기 가스 통로에 직결된 저압단 과급기를 장착할 수 있게 되어, 엔진의 측부 스페이스를 유효하게 이용하여 다단 과급식 배기 터보 과급기를 조립할 수 있고, 또한 설치할 수 있게 됨과 함께, 소형이며 경량인 배기 매니폴드 및 고압단 과급기를 먼저 엔진에 장착하고, 그 후에 대형이며 중량이 큰 저압단 과급기를 고압단 과급기의 하측에 장착하므로, 엔진의 측부 스페이스를 이용한 다단 과급식 배기 터보 과급기의 조립 작업이 용이해져, 조립 작업 공수를 저감시킬 수 있다.

<19> 본 발명에 의하면, 배기 매니폴드와 일체된 고압 터빈 하우징을 기준으로 하여 고압단 과급기를 조립함으로써 고압단 과급기의 조립 작업이 간단해지고, 또, 고압 고온 가스가 통류하는 고압단 과급기 및 저압단 과급기의 배기 터빈측을 종래 기술과 같은 배관류를 일절 사용하지 않고 플랜지에 의한 직접 체결로 조립할 수 있음으로써, 고압단 과급기 및 저압단 과급기의 배관 접속 작업을 종래 기술에 비해 저감시킬 수 있게 되어 조립 작업 공수를 저감시킬 수 있다.

<20> 또 본 발명에 의하면, 종래 기술과 같은 배기 터빈측의 배관 접속용의 볼트류나 개스킷 등의 접속 부품이 불필요해져 부품 점수를 저감시킬 수 있고, 나아가서는 고압단 과급기와 저압단 과급기 사이의 배관 접속은 컴프레서측의 상기 급기 접속 배관의 1 지점만으로 되므로, 상기 종래와 같은 2 지점에서 배관 접속을 실시하는 다단 과급식 배기 터보 과급기에 비해 협소한 엔진룸 내에 대한 엔진의 탑재성을 향상시킬 수 있다.

<21> 또한 본 발명에 의하면, 엔진의 측부 스페이스에 상측에서부터 순서대로, 고압 터빈 하우징과 일체화된 배기 매니폴드, 고압단 과급기, 그 고압단 과급기의 배기 가스 통로에 직결된 저압단 과급기를 장착할 수 있게 되어, 엔진의 측부 스페이스를 유효하게 이용하여 다단 과급식 배기 터보 과급기를 조립할 수 있고, 또한 설치할 수 있게 됨과 함께, 소형이며 경량인 배기 매니폴드 및 고압단 과급기를 먼저 엔진에 장착하고, 그 후에 대형이며 중량이 큰 저압단 과급기를 고압단 과급기의 하측에 장착하므로, 엔진의 측부 스페이스를 이용한 다단 과급식 배기 터보 과급기의 조립 작업이 용이해져, 조립 작업 공수를 저감시킬 수 있다.

**실시예**

<29> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

<30> 이하, 본 발명을 도면에 나타낸 실시예를 사용하여 상세하게 설명한다. 단, 이 실시예에 기재되어 있는 구성 부품의 치수, 재질, 형상, 그 상대 배치 등은 특별히 특징적인 기재가 없는 한, 본 발명의 범위를 그것에만 한정하는 취지는 아니며, 단순한 설명예에 불과하다.

<31> [실시예 1]

<32> 도 1 은 본 발명의 제 1 실시예와 관련된 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 전체 구조를 나타내는 측면도, 도 2 는 상기 제 1 실시예에 있어서의 전체 구조를 나타내는 평면도, 도 3 은 상기 제 1 실시예에 있어서의 고압 과급기 및 배기 가스 통로의 로터 샤프트 축심선을 따른 단면도이다.

<33> 또 도 4(a) 는 상기 제 1 실시예에 있어서의 배기 매니폴드 및 고압 터빈 하우징의 정면도, 도 4(b) 는 도 4(a) 에 있어서의 Y 화살표도이다. 도 5 는 상기 제 1 실시예에 있어서의 도 4(a) 의 W 화살표도, 도 6 은 상기 제 1 실시예에 있어서의 급기 접속 배관의 단면도 (도 1 의 U 부 단면도) 이다.

<34> 도 1 ~ 5 에 있어서, 1 은 고압 터빈 (1a) 과 그 고압 터빈 (1a) 에 동축 구동되는 고압 컴프레서 (1b) 를 구비한 고압단 과급기, 2 는 저압 터빈 (2a) 과 그 저압 터빈 (2a) 에 동축 구동되는 저압 컴프레서 (2b) 를 구비한 저압단 과급기이다.

<35> 10 은 상기 고압단 과급기 (1) 의 고압 터빈 하우징, 9 는 고압 컴프레서 커버, 11 은 배기 가스 통로이다. 2s 는 상기 저압단 과급기 (2) 의 저압 터빈 하우징, 2t 는 저압 컴프레서 커버이다.

<36> 21 은 상기 저압 컴프레서 커버 (2t) 와 고압 컴프레서 커버 (9) 를 접속하는 급기 접속 배관이다. 그 급기 접속 배관 (21) 의 상세한 것은 후술한다.

<37> 상기 고압단 과급기 (1) 의 상세한 것을 나타내는 도 3 에 있어서, 10 은 주조품으로 이루어지는 고압 터빈 하우징 (용접 구조이어도 된다), 1a 는 래디얼류형의 고압 터빈, 1b 는 그 고압 터빈 (1a) 에 직결 구동되는 고압 컴프레서, 3 은 그 고압 터빈 (1a) 과 고압 컴프레서 (1b) 를 연결하는 고압 로터 샤프트, 9 는 주조품으로 이루어지는 고압 컴프레서 커버, 6 은 주조품으로 이루어지는 고압 베어링 하우징이다.

<38> 상기 고압 로터 샤프트 (3) 는 2 개의 베어링을 개재하여 고압 베어링 하우징 (6) 에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지되어 있다. M 은 배기 터보 과급기의 회전축심이다.

<39> 11 은 주조품으로 이루어지는 배기 가스 통로로, 도 3 과 같이, 상기 고압 터빈 (1a) 의 회전축심 (M) 상에 있어서 상기 고압 터빈 하우징 (10) 의 플랜지 (10b) (10a 는 플랜지면) 에 도시하지 않은 복수의 볼트에 의해 결합되고, 상기 회전축심 (M) 에 직각 방향으로 저압 터빈 접속 플랜지 (12) 가 형성되어 있다.

<40> 도 1 과 같이, 상기 저압 터빈 접속 플랜지 (12) 에는, 저압 터빈 하우징 (2s) 이 복수의 볼트 (12z 는 볼트 구멍) 에 의해 직접 연결되어 있다. 이로써, 상기 고압 터빈 (1a) 으로부터 배기 가스 통로 (11) 내로 배출된 가스가, 도 3 과 같이 상기 저압 터빈 접속 플랜지 (12) 내에 형성된 배기 가스 통로 (11s) 를 통과하여 상기 저압 터빈 (2a) 의 입구에 유도되게 된다.

<41> 상기 고압 컴프레서 커버 (9) 는, 도 3 과 같이, 상기 저압 컴프레서 (2b) (도 1 참조) 로부터 상기 급기 접속 배관 (21) 을 통과하여 급기가 도입되는 컴프레서 입구 통로 (7) 와, 그 컴프레서 입구 통로 (7) 로부터 분기되어 도시하지 않은 컴프레서 바이패스 통로에 접속되는 바이패스 입구 통로 (8a) 가 내장됨과 함께, 상기 컴프레서 입구 통로 (7) 와 바이패스 입구 통로 (8a) 사이에는, 컴프레서 바이패스 밸브 장치 (5) 의 컴프레서 바이패스 밸브 (51) 에 의한 개폐부 (5c) 가 형성되어 있다. 55 는 상기 컴프레서 바이패스 밸브 (51) 가 착탈되는 밸브 시트이다.

<42> 상기 컴프레서 바이패스 밸브 장치 (5) 는, 액츄에이터 (도시 생략) 에 의해 상기 컴프레서 바이패스 밸브 (51) 를 왕복 구동시켜, 그 컴프레서 바이패스 밸브 (51) 의 궁형의 밸브체를 상기 개폐부 (5c) 에 형성된 밸브 시트 (55) 에 착탈함으로써, 상기 컴프레서 입구 통로 (7) 와 도시하지 않은 컴프레서 바이패스 통로를 연통, 차단시킨다.

<43> 또, 도 3 과 같이, 상기 고압 컴프레서 커버 (9) 에는, 상기 컴프레서 바이패스 통로가 내장된 바이패스 배관 (8) 을, 상기 회전축심 (M) 에 대하여 거의 직각 방향으로, 또한 컴프레서 바이패스 밸브 장치 (5) 와 이웃하여

일체 형성하고 있다.

- <44> 15 는 상기 배기 가스 통로 (11) 에 형성된 EGR 플랜지로, 상기 고압 터빈 (1a) 출구의 배기 가스의 일부를 EGR (배기 재순환) 가스로서 추출하고, 급기관에 환류시키는 EGR 관에 접속되어 있다.
- <45> 도 2 및 도 4 ~ 5 에 있어서, 103 은 배기 매니폴드로, 그 배기 매니폴드 (103) 와 상기 고압 과급기 (1) 의 고압 터빈 하우징 (10) 을 일체 구조물로 구성하고 있다. 그리고 상기 배기 가스 통로 (11) 는, 도 3 과 같이, 그 고압 터빈 하우징 (10) 의 플랜지 (10b) 의 플랜지면 (10a) 에, 상기 고압 터빈 (1a) 의 회전축심 (M) 상을 따르도록, 도시하지 않은 복수의 볼트에 의해 직접 연결되어 있다.
- <46> 103a 는 엔진의 각 실린더 (도시 생략) 에 대한 배기 가스 입구 플랜지로, 도 5 와 같이, 각 배기 가스 입구 플랜지 (103a) 의 플랜지면 (103b) 은, 상기 고압 터빈 하우징 (10) 의 플랜지면 (10a) 에 대하여 직각인 면에 형성되고, 상기 각 실린더의 배기 출구 플랜지 (도시 생략) 에 복수의 볼트로 연결된다.
- <47> 도 6 은 상기 제 1 실시예에 있어서의 급기 접속 배관의 단면도 (도 1 의 U 부 단면도) 이다.
- <48> 21 은 만곡 형성된 급기 접속 배관으로, 알루미늄 합금관, 강관 등의 금속관 혹은 가요성을 갖는 수지재나 경질 고무재 등의 관으로 이루어진다. 그 급기 접속 배관 (21) 의 공기 입구측에는 입구 플랜지 (212) 가 고착되고, 그 입구 플랜지 (212) 는 저압 컴프레서 커버 (2t) 의 플랜지 (220) 와 시일 링 (214) 을 개재하여 복수의 볼트 (213) 에 의해 연결되어 있다.
- <49> 또, 상기 급기 접속 배관 (21) 의 공기 출구측에는 출구 플랜지 (215) 가 고착되고, 그 출구 플랜지 (215) 는 고압 컴프레서 커버 (9) 의 플랜지 (9z) 와 복수의 볼트 (217) 에 의해 연결되어 있다. 상기 급기 접속 배관 (21) 의 공기 출구측 단부 (21y) 는 상기 고압 컴프레서 커버 (9) 에 형성된 끼워맞춤 구멍 (9y) 내에 끼워맞춰지고, 그 공기 출구측 단부 (21y) 의 외부 둘레와 끼워맞춤 구멍 (9y) 의 내부 둘레 사이에 O 링 (216) 이 장착되어 공기 (급기) 의 시일을 실시하고 있다.
- <50> 이러한 2 단 과급식 배기 터보 과급기를 구비한 엔진에 있어서, 엔진 중, 저속 운전역에서 고압단 과급기 (1) 및 저압단 과급기 (2) 의 쌍방을 작동시키는 2 단 과급 운전시에는, 도시하지 않은 스테이지 제어 밸브를 닫거나 또는 가변시키고, 도시하지 않은 배기 바이패스 밸브 장치 및 컴프레서 바이패스 밸브 장치 (5) 를 닫는다.
- <51> 이로써, 배기 매니폴드 (103) 로부터 배출되는 배기 가스는, 고압단 과급기 (1) 의 고압 터빈 (1a) 및 저압단 과급기 (2) 의 저압 터빈 (2a) 을 구동시킨다. 한편, 저압 터빈 (2a) 에 직결 구동되는 저압 컴프레서 (2b) 에 의해 제 1 단의 가압이 이루어진 급기는, 고압 터빈 (1a) 에 직결 구동되는 고압 컴프레서 (1b) 에 의해 제 2 단의 가압이 이루어진 후, 도시하지 않은 급기 냉각기에 의해 냉각되고, 도시하지 않은 급기 매니폴드를 통과하여 엔진의 각 실린더에 공급되어, 연소에 제공된다.
- <52> 이로써, 엔진 중, 저속 운전역에서는, 이러한 2 단 과급을 실시함으로써 엔진의 과급압 및 출력을 증가시킬 수 있게 된다.
- <53> 또, 엔진의 고속 운전역에서 배기 가스 및 급기를, 고압단 과급기 (1) 를 바이패스시켜 저압단 과급기 (2) 에 의한 1 단 과급을 실시하는 1 단 과급 운전시에는, 상기 스테이지 제어 밸브 및 컴프레서 바이패스 밸브 장치 (5) 를 오픈과 함께, 그 후 목표 과급압이 되도록 배기 바이패스 밸브 장치를 조정한다.
- <54> 이로써, 배기 매니폴드 (103) 로부터 배출되는 배기 가스의 대부분은, 고압단 과급기 (1) 의 고압 터빈 (1a) 을 바이패스하고, 도시하지 않은 고압 배기 분기관을 통과하고 나서 상기 고압 터빈 (1a) 을 통과한 일부의 배기 가스와 합류하여 저압 터빈 (2a) 을 구동시킨다.
- <55> 이 경우, 상기 일부의 배기 가스가 통과하는 고압 터빈 (1a) 은 아이들링 회전으로 되어 있으므로, 고압 컴프레서 (1b) 는 거의 작동하지 않는다.
- <56> 한편, 상기 저압 터빈 (2a) 에 직결 구동되는 저압 컴프레서 (2b) 에 의해 제 1 단의 가압이 이루어진 급기의 전부 또는 대부분은 고압 컴프레서 (1b) 를 바이패스하고, 상기 바이패스 입구 통로 (8a) 및 상기 바이패스 배관 (8) 내의 컴프레서 바이패스 통로를 통과한 후, 상기 고압 컴프레서 (1b) 를 통과한 일부의 급기와 합류하고, 도시하지 않은 급기관을 거쳐 엔진의 각 실린더에 공급된다.
- <57> 이로써, 엔진의 고속 운전역에서는 배기 가스 및 급기의 대부분을 고압단 과급기 (1) 를 바이패스시켜 저압단 과급기 (2) 에 의한 1 단 과급을 실시함으로써, 높은 터빈 효율로 안정 운전을 실현시키고 있다.

- <58> 다음으로, 이상과 같이 구성된 2 단 과급식 배기 터보 과급기를 조립함에 있어서는, 도 4 ~ 5 와 같이, 배기 매니폴드 (103) 와 고압 터빈 하우징 (10) 을 주조 (혹은 용접) 에 의한 일체품으로 제작하고, 상기 고압 터빈 하우징 (10) 의 고압 가스 출구 플랜지 (10b) 의 플랜지면 (10a) 을 기준으로 하여, 상기 고압 터빈 (1a), 고압 컴프레서 (1b), 고압 베어링 하우징 (6), 고압 컴프레서 커버 (9) 등의 고압단 과급기 (1) 를 조립하고, 또한 그 고압 터빈 하우징 (10) 에 상기 배기 가스 통로 (11) 를 복수의 볼트에 의해 장착한다.
- <59> 이어서, 상기 저압 터빈 (2a), 저압 컴프레서 (2b), 저압 터빈 케이싱 (2s), 저압 컴프레서 커버 (2t) 등의 저압단 과급기 (2) 를 조립하고, 상기 배기 가스 통로 (11) 의 저압 터빈 접속 플랜지 (12) 에, 상기 저압단 과급기 (2) 의 저압 터빈 하우징 (2s) 을 복수의 볼트 (12z 는 볼트 구멍) 로 연결한다.
- <60> 이로써, 상기 고압단 과급기 (1) 및 저압단 과급기 (2) 의 배기 터빈측은 상기 배기 가스 통로 (11) 를 개재하여 직결되게 된다.
- <61> 마지막으로, 급기 접속 배관 (21) 의 공기 출구측 단부 (21y) 에 O 링 (216) 을 끼워넣고, 끼워맞춤 구멍 (9y) 내에 삽입하고 나서, 출구 플랜지 (215) 와 고압 컴프레서 커버 (9) 의 플랜지 (9z) 를 볼트 (217) 에 의해 연결한다. 그리고, 저압 컴프레서 커버 (2t) 의 플랜지 (220) 에 시일 링 (214) 을 끼워넣고, 저압 컴프레서 커버 (2t) 의 플랜지 (220) 와 급기 접속 배관 (21) 의 입구 플랜지 (212) 를 볼트 (213) 에 의해 연결한다.
- <62> 이상의 공정에 의해, 급기 접속 배관 (21) 이, 양단부를 유체 시일이 실시된 형태로 저압 컴프레서 커버 (2t) 및 고압 컴프레서 커버 (9) 에 장착된다.
- <63> 이러한 제 1 실시예에 의하면, 배기 매니폴드 (103) 와 주조 혹은 용접에 의해 일체품으로 제작한 고압 터빈 하우징 (10) 에, 그 고압 터빈 하우징 (10) 을 기준으로 하여, 고압 터빈 (1a) 및 고압 컴프레서 (1b) 를 포함하는 고압단 과급기 (1) 를 조립해 두고, 그 고압단 과급기 (1) 의 배기 출구를 구성하는 배기 가스 통로 (11) 에 형성된 저압 터빈 접속 플랜지 (12) 에 저압단 과급기 (2) 의 저압 터빈 하우징 (2s) 을 직접 연결함으로써 고압단 과급기 (1) 와 저압단 과급기 (2) 를 조립하고 나서, 상기 저압단 과급기 (2) 의 급기 출구인 저압 컴프레서 커버 (2t) 와, 고압단 과급기 (1) 의 급기 입구인 고압 컴프레서 커버 (9) 를 급기 접속 배관 (21) 에 의해 접속하므로,
- <64> 배기 매니폴드 (103) 와 일체된 고압 터빈 하우징 (10) 을 기준으로 하여 고압단 과급기 (1) 를 조립함으로써, 그 고압단 과급기 (1) 의 조립 작업이 간단해짐과 함께, 고압단 과급기 (1) 및 저압단 과급기 (2) 의 배기 터빈측을, 종래 기술과 같은 배관류를 일절 사용하지 않고, 플랜지에 의한 직접 체결로 조립할 수 있음으로써, 고압단 과급기 (1) 와 저압단 과급기 (2) 를 컴프레서측의 상기 급기 접속 배관의 1 지점만의 배관 접속으로, 게다가 이러한 배관 접속을 고압단 과급기 (1) 와 저압단 과급기 (2) 의 조립 최종 공정으로 실시할 수 있게 된다.
- <65> 추가로, 고압 고온 가스가 통류하는 고압단 과급기 (1) 및 저압단 과급기 (2) 의 배기 터빈측을, 상기와 같이 배관류를 일절 사용하지 않고 플랜지에 의한 직접 체결로 조립할 수 있으므로, 상기 종래 기술과 같이 고압 고온 가스의 시일을 완전히 실시하면서 배기 배관에 의한 배관 접속을 시공하는 것이 불필요해진다.
- <66> 따라서, 이러한 제 1 실시예에 의하면, 종래 기술에 비해, 고압단 과급기 (1) 및 저압단 과급기 (2) 의 배관 접속 작업을 저감시킬 수 있게 되어 조립 작업 공수를 저감시킬 수 있음과 함께, 종래 기술과 같은 배기 터빈측의 배관 접속용의 볼트류나 개스킷 등의 접속 부품이 불필요해져 부품 점수를 저감시킬 수 있다.
- <67> 나아가서는, 고압단 과급기 (1) 와 저압단 과급기 (2) 사이의 배관 접속은 컴프레서측의 상기 급기 접속 배관 (21) 의 1 지점만으로 되므로, 상기 종래와 같이 2 지점에서 배관 접속을 실시하는 2 단 과급식 배기 터보 과급기에 비해, 협소한 엔진룸 내에 대한 엔진의 탑재성을 향상시킬 수 있다.
- <68> [실시예 2]
- <69> 도 7 은 본 발명의 제 2 실시예와 관련된 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 엔진측 방향으로 본 측면도이다.
- <70> 이 제 2 실시예는, 상기 제 1 실시예와 동일한 구조를 구비한 2 단 과급식 배기 터보 과급기를 엔진의 측부에 장착하는 경우의 조립 방법과 관련된 것이다.
- <71> 즉, 제 2 실시예에 있어서는, 2 단 과급식 배기 터보 과급기를, 상기 제 1 실시예와 마찬가지로, 상기 배기 매니폴드 (103) 와 고압 터빈 하우징 (10) 을, 도 5 와 같이 그 배기 매니폴드 (103) 의 배기 가스 입구 플랜지 (103a) 의 플랜지면 (103b) 과 상기 고압 터빈 하우징 (10) 의 고압 가스 출구 플랜지 (10b) 의 플랜지면 (10a) 이 거의 직각이 되도록 주조 (혹은 용접) 에 의한 일체품으로 제작한다.



- <72> 이어서, 상기 제 1 실시예와 마찬가지로, 상기 고압 터빈 하우징 (10) 의 고압 가스 출구 플랜지 (10b) 의 플랜지면 (10a) 을 기준으로 하여, 상기 고압 터빈 (1a), 고압 컴프레서 (1b), 고압 베어링 하우징 (6), 고압 컴프레서 커버 (9) 등의 고압단 과급기 (1) 를 조립하고, 또한 그 고압 터빈 하우징 (10) 에 상기 배기 가스 통로 (11) 를 복수의 볼트에 의해 장착한다.
- <73> 상기 고압단 과급기 (1) 를, 상기 배기 매니폴드 (103) 의 배기 가스 입구 플랜지 (103a) 를 엔진의 배기 출구 플랜지 (도시 생략) 에 조임으로써 엔진의 측부에 장착한다.
- <74> 이어서, 상기 저압 터빈 (2a), 저압 컴프레서 (2b), 저압 터빈 하우징 (2s), 저압 컴프레서 커버 (2t) 등의 저압단 과급기 (2) 를 조립하여, 상기 고압단 과급기 (1) 의 하측에 배치하고, 상기 배기 가스 통로 (11) 의 저압 터빈 접속 플랜지 (12) 에, 상기 저압단 과급기 (2) 의 저압 터빈 하우징 (2s) 을 복수의 볼트 (12z 는 볼트 구멍) 로 연결한다.
- <75> 이상의 공정에 의해, 도 7 과 같이, 엔진 (100) 의 측부 상측에 고압단 과급기 (1) 가 배치되고, 측부 하측에 저압단 과급기 (2) 가 배치되어, 그 엔진 (100) 에 장착되게 된다.
- <76> 그리고 마지막으로, 도 6 에 나타내는 상기 제 1 실시예와 마찬가지로, 급기 접속 배관 (21) 의 공기 출구측 단부 (21y) 에 O 링 (216) 을 끼워넣고, 끼워맞춤 구멍 (9y) 내에 삽입하고 나서 출구 플랜지 (215) 와 고압 컴프레서 커버 (9) 의 플랜지 (9z) 를 볼트 (217) 에 의해 연결한다. 그리고, 저압 컴프레서 커버 (2t) 의 플랜지 (220) 에 시일 링 (214) 을 끼워넣고, 저압 컴프레서 커버 (2t) 의 플랜지 (220) 와 급기 접속 배관 (21) 의 입구 플랜지 (212) 를 볼트 (213) 에 의해 연결한다. 이상의 공정에 의해, 급기 접속 배관 (21) 이, 양단부를 유체 시일이 실시된 형태로 저압 컴프레서 커버 (2t) 및 고압 컴프레서 커버 (9) 에 장착된다.
- <77> 이러한 제 2 실시예에 의하면, 고압 터빈 하우징 (10) 과 일체화된 배기 매니폴드 (103) 를 엔진의 측부에 장착하고, 그 고압단 과급기 (1) 의 하측에 그리고 엔진 (100) 의 측부에 배치하여 고압단 과급기 (1) 의 배기 가스 통로 (11) 에 직접 저압단 과급기 (2) 를 장착하고, 저압단 과급기 (2) 및 고압단 과급기 (1) 의 컴프레서측을 급기 접속 배관 (21) 에 의해 접속함으로써, 엔진 (100) 의 측부 스페이스에, 상측에서부터 순서대로, 고압 터빈 하우징 (10) 과 일체화된 배기 매니폴드 (103), 고압단 과급기 (1), 그 고압단 과급기 (1) 의 배기 가스 통로 (11) 에 직결된 저압단 과급기 (2) 를 장착할 수 있게 되어, 엔진 (100) 의 측부 스페이스를 유효하게 이용하여 2 단 과급식 배기 터보 과급기를 설치할 수 있게 된다. 그리고, 소형이며 경량인 배기 매니폴드 (103) 및 고압단 과급기 (1) 를 먼저 엔진 (100) 에 장착하고, 그 후에 대형이며 중량이 큰 저압단 과급기 (2) 를 고압단 과급기 (1) 의 하측에 장착하므로, 엔진 (100) 의 측부 스페이스를 이용한 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 조립 작업이 용이해져, 조립 작업 공수를 저감시킬 수 있다.

**산업상 이용 가능성**

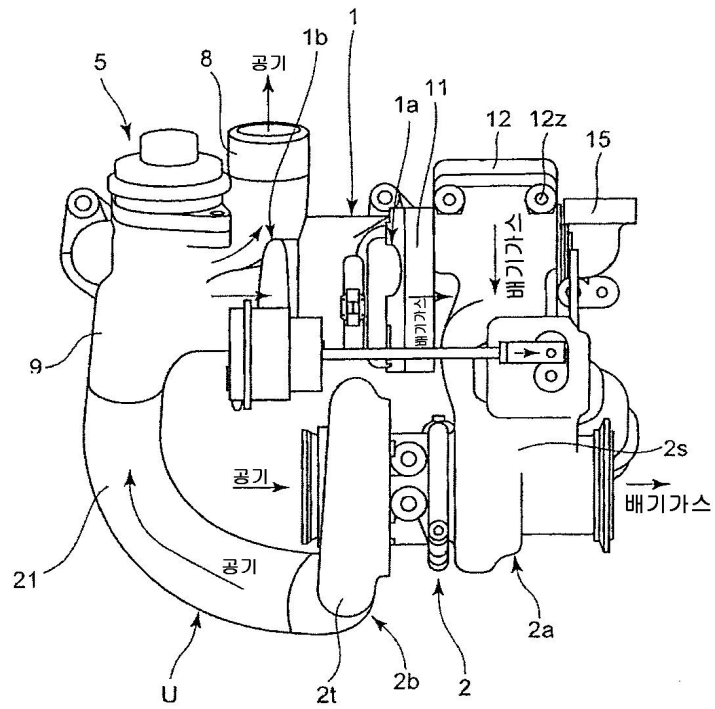
- <78> 본 발명에 의하면, 다단 과급식 배기 터보 과급기의 배관 접속 작업을 저감시켜, 조립 작업 공수를 저감시킴과 함께 장착 부품 점수를 저감시키고, 나아가서는 협소한 엔진룸 내에 대한 엔진의 탑재성을 향상시킬 수 있는 다단 과급식 배기 터보 과급기의 제조 방법을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

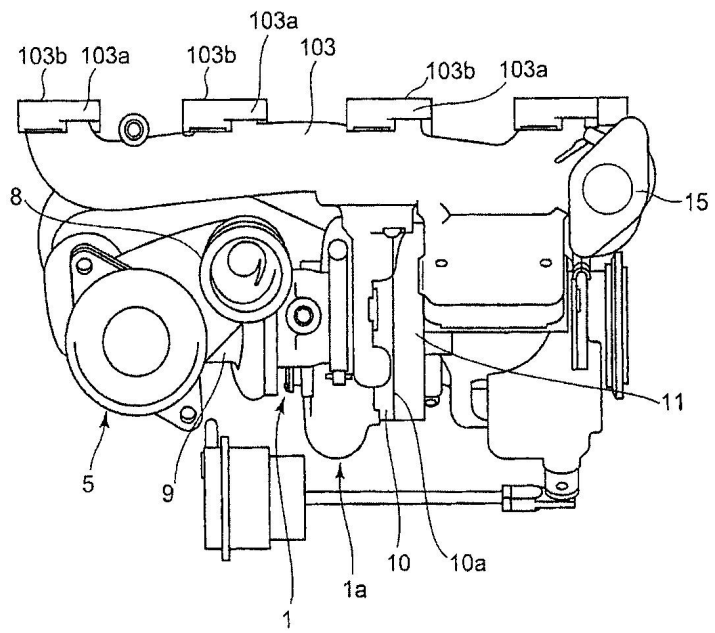
- <22> 도 1 은 본 발명의 제 1 실시예와 관련된 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 전체 구조를 나타내는 측면도이다.
- <23> 도 2 는 상기 제 1 실시예에 있어서의 전체 구조를 나타내는 평면도이다.
- <24> 도 3 은 상기 제 1 실시예에 있어서의 고압 과급기 및 배기 가스 통로의 로터 샤프트 축심선을 따른 단면도이다.
- <25> 도 4(a) 는 상기 제 1 실시예에 있어서의 배기 매니폴드 및 고압 케이싱의 정면도, 4(b) 는 4(a) 에 있어서의 Y 화살표도이다.
- <26> 도 5 는 상기 제 1 실시예에 있어서의 도 4(a) 의 W 화살표도이다.
- <27> 도 6 은 상기 제 1 실시예에 있어서의 급기 접속 배관의 단면도 (도 1 의 U 부 단면도) 이다.
- <28> 도 7 은 본 발명의 제 2 실시예와 관련된 2 단 과급식 배기 터보 과급기의 엔진측 방향으로 본 측면도이다.

도면

도면1

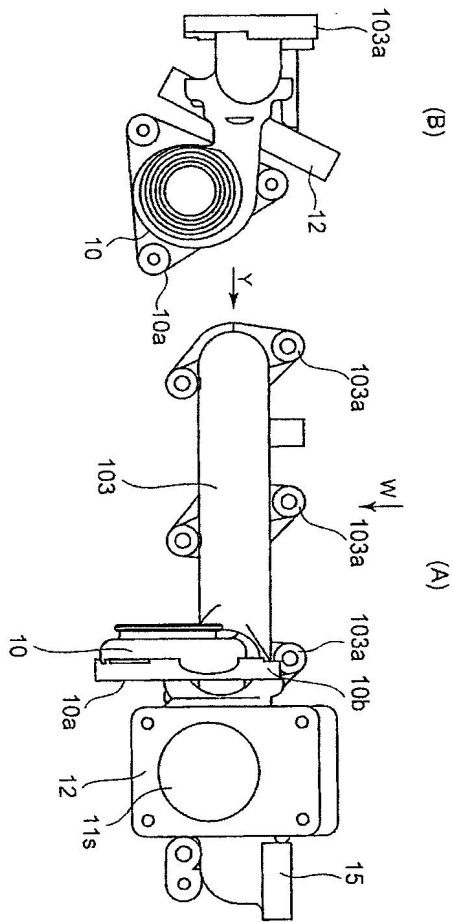


도면2

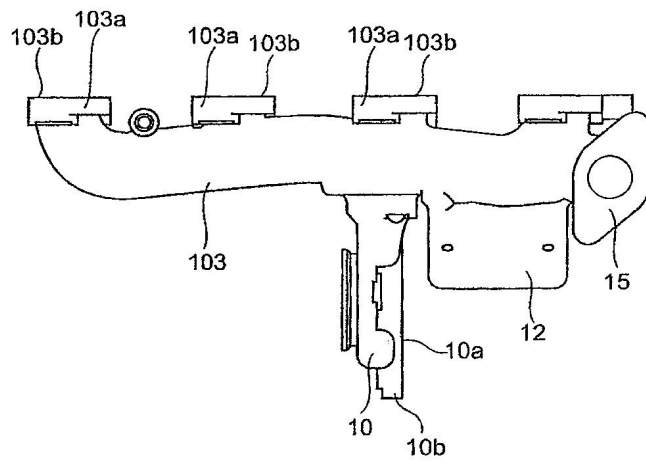




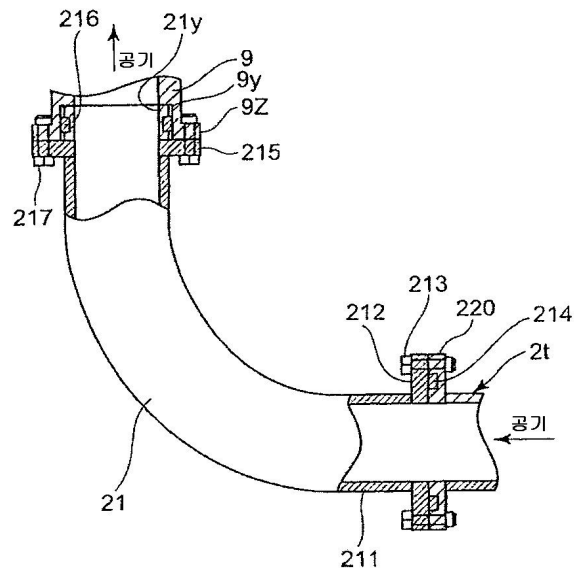
도면4



도면5



도면6



도면7

