



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0097576
(43) 공개일자 2015년08월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02B 37/22 (2006.01) F01D 17/14 (2006.01)
F01D 17/18 (2006.01) F02B 37/24 (2006.01)
- (52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
F02B 37/22 (2013.01)
F01D 17/148 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7018020
- (22) 출원일자(국제) 2013년12월02일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년07월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/072587
- (87) 국제공개번호 WO 2014/099329
국제공개일자 2014년06월26일
- (30) 우선권주장
61/739,985 2012년12월20일 미국(US)

- (71) 출원인
보르그워너 인코퍼레이티드
미합중국, 48326-2872 미시간, 어번 힐즈, 햄린
로드 3850
- (72) 발명자
그라보우스카, 데이비드 쥐.
미국, 노쓰 캐롤라이나 28803, 애슈빌, 디어 런
드라이브 16
라인케, 아담 알.
미국, 노쓰 캐롤라이나 28704, 아텐, 올드 아텐
로드 29
- (74) 대리인
특허법인오리진

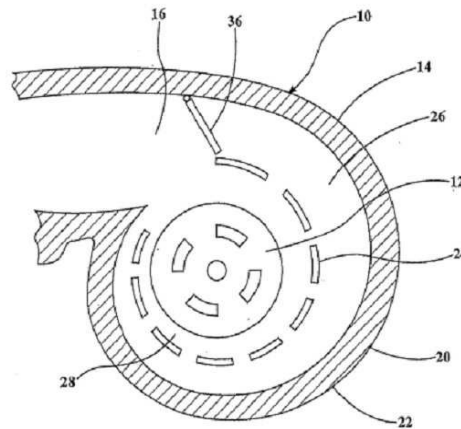
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 볼류트에 구획 베인을 구비한 터빈 하우징

(57) 요약

터보차저 터빈(10)은, 터빈 휠(12) 및 볼류트(20)를 가진 터빈 하우징(14)을 구비한다. 터빈 하우징(14)은 혼류 또는 축류 터빈(10)과 함께 사용하기 위한 볼류트(20)의 만곡 부분(22)의 구획 베인(24)을 구비한다. 밸브(36)는 구획 베인(24)의 각 측부 상에 형성된 외측 볼류트 부분(26) 및 내측 볼류트 부분(28) 중 하나 또는 둘 다로의 배기가스 유동을 제어한다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
F01D 17/18 (2013.01)
F02B 37/24 (2013.01)
F05D 2220/40 (2013.01)
Y02T 10/144 (2013.01)
-

특허청구의 범위

청구항 1

비-반경류 터빈 휠(12), 및 내측 볼류트 부분(28) 및 외측 볼류트 부분(26)을 형성하는 구획 베인(24)을 포함하는 만곡 부분(22)을 가진 가변 터빈 볼류트 하우징(14)을 구비한 터빈(10); 및

내측 볼류트 부분(28) 및 외측 볼류트 부분(26) 중 하나 또는 둘 다로의 배기가스 유동을 제어하는, 혼류 또는 축류 터빈(10)과 함께 사용하기 위한 밸브(36)를 포함하는, 배기가스 재순환을 이용하는 터보차저.

청구항 2

제1항에 있어서,

배기가스 유동은 축방향으로 터빈 휠(12)에 접근하는, 터보차저.

청구항 3

제1항에 있어서,

내측 볼류트 부분(28) 및 외측 볼류트 부분(26)은 허브측 벽(34) 및 슈라우드 벽(32)에 의해 정의되는, 터보차저.

청구항 4

제3항에 있어서,

구획 베인(24)은 허브측 벽(34)으로부터 연장되고, 슈라우드 벽(32)에 인접한 원위 자유 단부(30)를 갖는, 터보차저.

청구항 5

제3항에 있어서,

구획 베인(24)은 슈라우드 벽(32)으로부터 연장되고, 허브측 벽(34)에 인접한 원위 자유 단부(30)를 갖는, 터보차저.

청구항 6

제1항에 있어서,

구획 베인(24)은 비-반경류 터빈 휠(12)의 회전축에 대해 기울어지는, 터보차저.

청구항 7

비-반경류 터빈 휠(12), 및 하우징 벽(32 또는 34)으로부터 연장되며 각각 원위 자유 단부(30)를 갖고 내측 볼류트 부분(28) 및 외측 볼류트 부분(26)을 형성하는 구획 베인(24)을 포함하는 만곡 부분(22)을 가진 가변 터빈 볼류트 하우징(14)을 구비한 축류 터빈(10); 및

내측 볼류트 부분(28) 및 외측 볼류트 부분(26) 중 하나 또는 둘 다로의 배기가스 유동을 제어하는, 축류 터빈(10)과 함께 사용하기 위한 피봇 밸브(36)를 포함하되,

배기가스 유동은 축방향으로 비-반경류 터빈 휠(12)에 접근하는, 배기가스 재순환을 이용하는 터보차저.

명세서

기술분야

관련 출원에 대한 교차 참조

[0001]

[0002] 본 출원은 2012년 12월 20일자로 출원된 "Turbine Housing With Dividing Vanes In Volute"라는 명칭의 미국 가출원 제61/739,985호의 우선권 및 모든 이익을 주장한다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 발명은 볼류트의 만곡 부분에 구획 베인들을 가진 터빈 하우징을 구비한 배기가스-구동 터보차저에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 혼류 또는 축류 터빈과 함께 사용하기 위한, 구획 베인들을 구비한 가변 터빈 볼류트 터빈 하우징에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 터보차징의 이점으로는, 동력 출력 증가, 연료 소비 감소 및 오염물질 배출 감소가 포함된다. 엔진의 터보차징은 더 이상 주로 높은 동력 성능의 관점에서 보는 게 아니라, 오히려 낮은 이산화탄소(CO₂) 배출로 인해 연료 소비 및 환경 오염을 감소시키는 수단으로서 바라보게 된다. 현재, 터보차징의 주된 이유는, 연료 소비 및 배출을 감소시키기 위해 배기가스 에너지를 이용하는 것이다. 터보차징 엔진에서, 연소 공기는 엔진에 공급되기 전에 미리 압축된다. 엔진은 자연 흡기 엔진과 동일한 부피의 공기-연료 혼합물을 흡기시키지만, 더 높은 압력으로 인하여, 제어된 방식으로 더 높은 밀도의 더 많은 공기-연료 질량이 연소실 내로 공급된다. 결과적으로, 더 많은 연료가 연소될 수 있고, 그에 따라 엔진의 동력 출력이 속도 및 배기량에 비해 증가하게 된다.

[0006] 배기가스 터보차징에서는, 보통은 낭비될 배기가스 에너지의 일부가, 터빈을 구동하는 데에 사용된다. 터빈은, 샤프트 상에 장착되어 배기가스 유동에 의해 회전 구동되는 터빈 휠을 포함한다. 터보차저는 이처럼 보통은 낭비되는 배기가스 에너지의 일부를 엔진으로 돌려보내서, 엔진 효율 및 연료 절감에 기여한다. 터빈에 의해 구동되는 압축기는 여과된 주위 공기를 유입시켜 압축한 후, 엔진으로 공급한다. 압축기는 동일한 샤프트 상에 장착된 압축기 임펠러를 포함하고, 그에 따라 터빈 휠의 회전은 압축기 임펠러의 회전을 야기한다.

[0007] 터보차저는 일반적으로, 엔진의 배기 매니폴드에 연결된 터빈 하우징, 엔진의 흡기 매니폴드에 연결된 압축기 하우징, 및 터빈 하우징과 압축기 하우징을 함께 결합하는 중앙 베어링 하우징을 포함한다. 터빈 하우징은 터빈 휠을 둘러싸고 엔진으로부터의 배기가스를 수용하는 볼류트를 정의한다. 터빈 하우징의 터빈 휠은, 배기 매니폴드로부터 공급된 배기가스의 유입에 의해 회전 구동된다.

[0008] 터보차저에는 축류, 반경류 및 혼류의 세 가지 주요 터빈 유형이 사용된다. 축류 터빈에서는, 터빈 휠을 통한 배기가스 유동이 축방향으로만 흐른다. 반경류 터빈에서는, 배기가스 유입이 구심적으로, 즉 외측으로부터 반경 방향으로 이루어지며, 배기가스 배출은 일반적으로 축방향으로 이루어진다. 초기의 배기가스 유동은 회전축에 수직을 이룬다. 혼류 터빈에서, 배기가스 유동은 축방향과 반경방향 사이의 방향으로 터빈 휠에 접근한다.

[0009] 축류 또는 혼류 터빈은 일반적으로 반경류 터빈보다 더 낮은 유동 저항을 갖는다. 반경류 터빈의 경우 배기가스가 터빈 휠의 측부로부터 흐른 후 터빈 휠의 주변부 주위로 흐르는 반면, 배기가스가 전체 터빈 휠에 대항하여 직접적으로 강제되기 때문에 종종 축류 터빈이 더 효율적일 수 있다.

[0010] 다양한 유형의 터보차저들이 상이한 용량, 크기, 특성 및 비용을 갖는 것으로 알려져 있다.

[0011] 전통적인 웨이스트게이트 터보차저는 종종 2진 방식으로 작동하지만 비용이 적게 든다. 터빈 하우징의 웨이스트게이트 밸브 조립체는, 터빈 작업을 제한/제어함에 따라 배기가스 유동으로부터 추출될 수 있는 이용 가능 배기 에너지의 일부만을 이용하기 위해, 터빈 주위로 배기가스의 일부를 선택적으로 전달할 수 있는(즉, 우회시킬 수 있는) 밸브, 벤트 및/또는 바이패스를 포함할 수 있다. 그로 인해, 웨이스트게이트 밸브 조립체는 배기가스 유동을 조절하고, 터빈 휠이 바람직하지 않은 속도로 회전되지 않도록 보장한다.

[0012] 가변 터빈 구조(VTG) 터보차저는 더욱 복잡하고 비용이 많이 드는 선택지로서, 웨이스트게이트 밸브 조립체를 이용하지 않는다. 가변 터빈 구조는 터빈 휠로 이어지는 터빈 유동 단면이 엔진 작동점에 따라 변하게 한다. 이로 인해 전체 배기가스 에너지가 활용될 수 있고 터빈 유동 단면이 각각의 작동점에 대해 최적으로 설정될 수 있다. 그 결과, 터보차저의 효율 및 그로 인한 엔진의 효율이, 웨이스트게이트 밸브 조립체의 바이패스 제어로 달성되는 것보다 더 높을 수 있다. 터빈의 가변 가이드 베인은 압력 증가 거동에 영향을 주고, 따라서 터보차저 동력 출력에 영향을 준다.

[0013] 본 발명은 혼류 또는 축류 터빈을 구비한 터보차저를 위한 가변 터빈 볼류트 터빈 하우징에 초점을 맞춘다.

발명의 내용

- [0014] 가변 터빈 볼류트(VTV) 터빈 하우징은 연비 개선에 도움이 되면서 배기가스 재순환을 가능하게 하는 중간 정도 비용의 선택지이다. VTV 터빈 하우징은 일반적으로 종래의 웨이스트게이트 밸브 조립체보다 더 많은 제어를 제공한다. VTV 터빈 하우징은 웨이스트게이트 밸브 조립체보다 더욱 배압을 증가시켜, 필요에 따라 배기가스가 재순환되게 한다.
- [0015] 또한, 축류 또는 혼류 터빈은 중요한 이점으로 반경류 터빈보다 더 낮은 관성을 제공하지만, 터빈을 통한 유동 저항을 감소시키고, 그로 인해 배기가스 재순환을 어렵게 만든다. 일반적인 축류 또는 혼류 터빈의 경우, 터빈을 통한 가스 유동을 조절하지 못하는 것과 배기가스 재순환을 구동할 수 있는 능력의 감소라는 문제가 있다.
- [0016] VTV 터빈 하우징을 축류 터빈에 적합하게 하려면 특별히 고려해야 할 것이 있다. 일반적으로 사용되는 베인에 걸친 평행한 벽들은 축류 터빈의 경우에 공간 및 구조 상의 어려움을 야기한다. 베인들은 회전축에 대해 기울어질 수 있으며, 이는 반대측 벽의 표면의 열 성장 및 베인 팁들의 실링 둘 다를 가능하게 한다.
- [0017] 본 발명은 또한 혼류 또는 축류 터빈과 함께 사용하기 위한 볼류트의 만곡 부분에 구획 베인들을 갖는 VTV 터빈 하우징을 제공한다. 이는 비-반경류 터빈 휠에 적절한 가스 유동을 전달할 수 있다. 축류 터빈과 조합된, 만곡 부분에 구획 베인들을 구비한 볼류트는 배기가스 전달의 개선을 돕는다.
- [0018] VTV 터빈 하우징은 축류 또는 혼류 터빈과 조합된다. 축류 또는 혼류 터빈의 공간 요건들로 인해, VTV 터빈 하우징은 볼류트 내로 구획 베인들을 포함시킨다. 베인을 구비하는 종래기술의 평판은 하우징 직경이 너무 클 수 있기 때문에 축류 및 혼류 터빈에는 바람직하지 않다. VTV 터빈 하우징은 베인을 구비한 평판보다 더 작은 공간에서 작동할 수 있다.
- [0019] 본원에 개시된 만곡 부분에 구획 베인들을 구비한 가변 터빈 볼류트 터빈 하우징은, 더 낮은 관성의 이점을 유지하면서도 혼류 또는 축류 터빈의 일부로서 배기가스 재순환을 개선한다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 첨부 도면과 함께 이하의 상세한 설명을 참조하여 본 발명을 더 잘 이해하게 됨에 따라 본 발명의 이점을 쉽게 이해할 것이다.
- 도 1은 입구에 밸브를 구비하고 내측 및 외측 볼류트 부분들 사이에 구획 베인들을 구비한 터빈 하우징의 단면도이다.
- 도 2는 내측 및 외측 볼류트 부분들 사이에서 허브 측에 부착된 구획 베인을 구비한 터빈 하우징의 단면도이다.
- 도 3은 내측 및 외측 볼류트 부분들 사이에서 슈라우드 측에 부착된 구획 베인을 구비한 터빈 하우징의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 터빈(10) 및 압축기를 포함하는 터보차저가 일반적으로 알려져 있으며, 압축기 임펠러가 터빈 휠(12)에 의해 샤프트를 통해 회전 구동된다. 샤프트는 터빈 하우징(14)과 압축기 하우징 사이의 베어링 하우징을 통과한다.
- [0022] 가변 터빈 볼류트(VTV) 터빈 하우징(14)은 배기가스 유동의 제어된 전달을 가능하게 한다. 축류 터빈에서, 터빈 휠(12)을 통한 가스 유동은 축방향으로만 일어난다. 혼류 터빈의 경우, 가스 유동은 축방향과 반경방향 사이의 방향으로 터빈 휠(12)에 접근한다. 이러한 터빈 휠(12)은 둘 다 비-반경류이다.
- [0023] 터빈(10)은 터빈 휠(12) 및 VTV 터빈 하우징(14)으로 구성된다. 터빈(10)은 엔진 배기가스를 기계적 에너지로 변환하여 압축기를 구동한다. 배기가스는 볼류트 입구(16)와 출구 사이에 압력 및 온도 저하를 일으킨다. 이러한 압력은 터빈(10)에 의해 에너지로 변환되어 터빈 휠(12)을 구동한다.
- [0024] VTV 터빈 하우징(14)은 볼류트 입구(16)로부터 터빈 휠(12)을 향해 크기가 감소하는 만곡 부분(22)을 가진 나선형상의 볼류트(20)를 포함한다. 볼류트(20)는 터빈 휠(12)의 외주를 둘러싼다.
- [0025] VTV 터빈 하우징(14)은 비-반경류 터빈 휠(12)에 적절한 가스 유동을 전달하기 위해, 혼류 또는 축류 터빈(10)과 함께 사용하기 위한 볼류트(20)의 만곡 부분(22)의 구획 베인(24)을 구비한다. 축류 또는 혼류 터빈(10)과 조합된 만곡 부분(22)의 구획 베인(24)을 구비한 볼류트(20)는, 배기가스 전달을 개선하는 데 도움을 준다. 구획 베인(24)은 외측 볼류트 부분(26) 및 내측 볼류트 부분(28)을 정의할 수 있다.
- [0026] 구획 베인(24)은 볼류트(20)의 임의의 측부 내로 구조될 수 있다. 도 2는 허브측 벽(34)으로부터 연장된 구획

베인(24)을 보여준다. 구획 베인(24)의 원위 자유 단부(30)는 슈라우드 벽(32) 및 예시적인 혼류 터빈 휠(112)에 인접한다. 도 3은 슈라우드 벽(32)으로부터 연장된 구획 베인(24) 및 예시적인 축류 터빈 휠(212)과 함께 허브측 벽(34)에 인접한 원위 자유 단부(30)를 보여준다. 두 번째 경우에서, 구획 베인(24)이 온도 증가로 인한 팽창으로 열 차폐부를 가압할 경우 구부러질 수 있는 멀티-피스 열 차폐부를 비롯하여, 열 차폐부가 실링 표면으로 고안될 수 있다. 비-반경류 터빈 휠(12)은 임의의 벽(32 또는 34) 상의 구획 베인(24)과 조합된 축류 터빈 휠(112) 또는 혼류 터빈 휠(212)일 수 있다는 것이 이해된다.

[0027] 구획 베인(24)은 회전축에 대해 기울어져 반대측 벽의 표면의 열 성장 및 베인 팁의 실링 둘 다를 가능하게 한다.

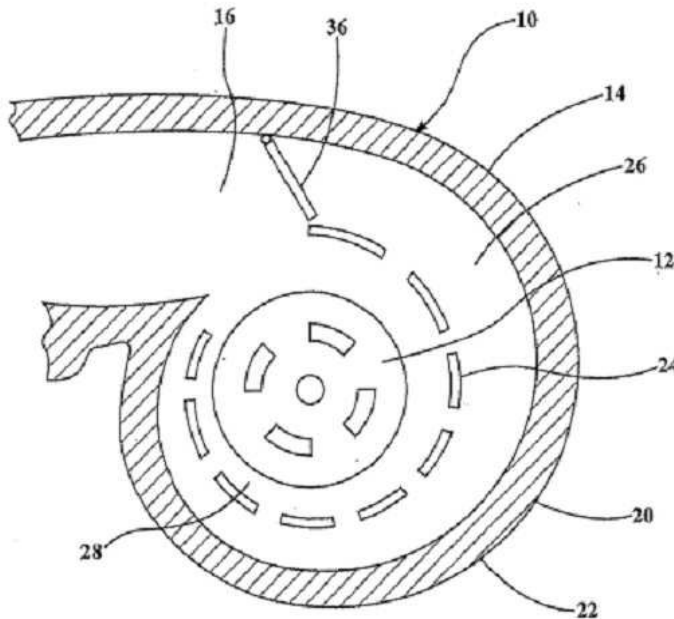
[0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 주로 외측 볼류트 부분(26)에 대해 배기가스 유동을 제어하도록, 볼류트 입구(16)에 밸브(36)가 포함될 수 있다. 밸브(36)는 바람직하게는 터빈 하우징(14) 상에서 피봇 회전하도록 힌지 결합되어, 폐쇄 시 내측 볼류트 부분(28)으로만 가스 유동을 안내하거나 개방 시 내측 볼류트 부분(28) 및 외측 볼류트 부분(26) 둘 다를 가스 유동을 안내한다. 밸브(36)는 볼류트 입구(16)에서 구획 베인(24) 중 제1 베인의 일부로서 포함될 수도 있다. 단순히 내측 볼류트 부분(28)으로의, 또는 외측 및 내측 볼류트 부분(26, 28) 둘 다로의 배기가스 유동은 터빈 휠(12)의 회전 속도에 영향을 끼친다.

[0029] 본원에 개시된 만곡 부분(22)에 구획 베인(24)을 구비한 VTV 터빈 하우징(14)은 혼류 또는 축류 터빈(10)의 일부로서 배기가스 유동을 제어하며 더 낮은 관성의 이점을 유지하면서 배기가스 재순환을 개선한다. 또한, 볼류트(20)의 만곡 부분(22)에 구획 베인(24)을 구비한 VTV 터빈 하우징(14)은 대체로 더 작은 터빈(10)을 수용한다.

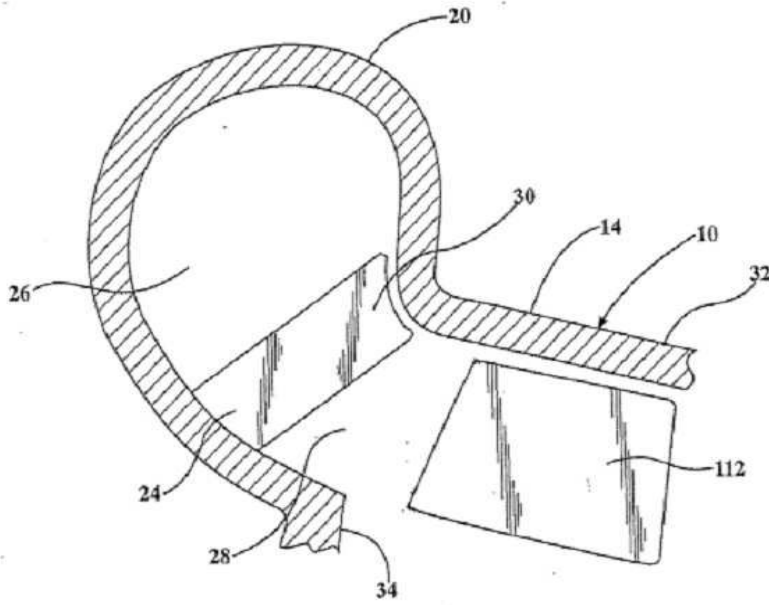
[0030] 본 발명은 예시적으로 기술되었으며, 사용된 용어는 한정적이기보다는 설명을 위한 단어들이므로 의도하고자 함을 이해할 것이다. 상기의 교시내용을 고려하여 본 발명을 다양하게 변형 및 변경하는 것이 가능하다. 그러므로, 첨부된 청구항들의 범주 내에서, 기술 내용 내에서 구체적으로 열거한 것과 다르게 본 발명을 실시할 수 있음을 이해해야 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

