



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051367
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02B 75/02 (2006.01) *F01N 3/20* (2006.01)
F02B 25/04 (2006.01) *F02B 37/00* (2006.01)
F02D 13/02 (2006.01) *F02D 41/00* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F02B 75/02 (2013.01)
F01N 3/2066 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0145286
 (22) 출원일자 2016년11월02일
 심사청구일자 2016년11월02일
 (30) 우선권주장
 PA 2015 70704 2015년11월02일 덴마크(DK)

(71) 출원인
 맨 디젤 앤드 터보 필리얼 아프 맨 디젤 앤드 터보
 보 에스이 티스크렌드
 덴마크 코펜하겐 에스브이 디케이-2450 테글홈스
 게이트 41
 (72) 발명자
 베일가드-라르센 모르텐
 덴마크 로스킬데 디케이-4000 테라세네 158
 (74) 대리인
 박장원

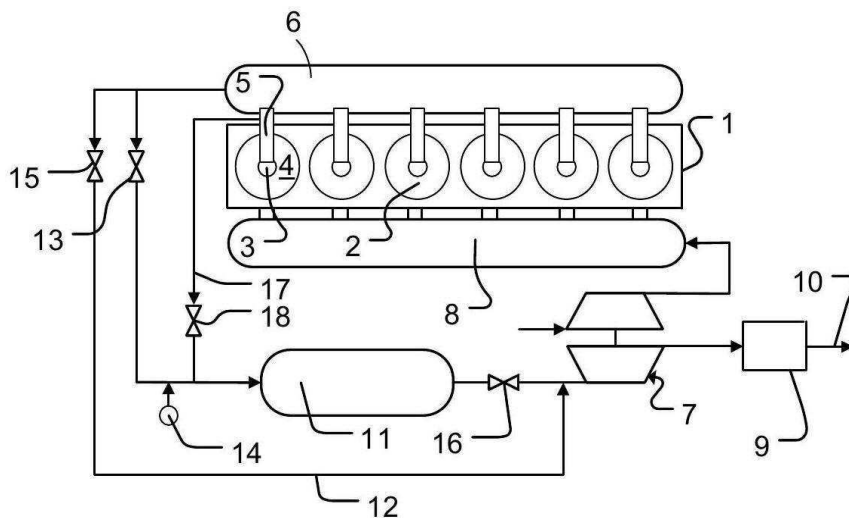
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 배기 가스 리시버의 하류측에 배치된 선택촉매환원 장치를 구비한 2행정 내연 기관

(57) 요약

2행정 내연 기관(1)은 배기 가스 리시버(6)의 하류측에 배치된 선택촉매환원 장치(11)를 구비한다. 재생 유동 경로(17)는 선택촉매환원 장치에서 촉매 물질을 재생하기 위해 선택촉매환원 장치에 연결가능하다. 복수의 실린더들 중의 적어도 하나의 실린더는 배기 가스 리시버(6)에서의 배기 가스의 온도보다 높은 온도에서 배기 가스의 제1 유동을 재생 유동 경로(17)로 전달하도록 조정된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F02B 25/04 (2013.01)

F02B 37/00 (2013.01)

F02D 13/0242 (2013.01)

F02D 41/0082 (2013.01)

F02B 2075/025 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

연소실을 구비한 복수의 실린더와 배기 가스 시스템을 포함하는 2행정 내연 기관으로서, 배기 가스 시스템은 복수의 실린더로부터 배기 가스를 받아들이기 위한 배기 가스 리시버, 적어도 하나의 터보차저 및 배기 가스 리시버의 하류측에 배치된 적어도 하나의 선택축매환원 장치를 포함하며, 각 실린더는 소기 포트를 구비한 실린더 벽 및 배기 가스 시스템에서 배기 가스 리시버로 연장하는 배기 덕트에 배기 밸브를 구비한 실린더 커버를 구비하며, 재생 유동 경로는 선택축매환원 장치에서 촉매 물질을 재생하기 위해 선택축매환원 장치에 연결가능한, 2행정 내연 기관에 있어서,

복수의 실린더 중에 적어도 하나의 실린더는 배기 가스 리시버에서의 배기 가스 온도보다 높은 온도에서 배기 가스의 제1 유동을 재생 유동 경로로 전달하도록 조정되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 2

제1항에 있어서,

복수의 실린더들은 상기 적어도 하나의 실린더를 포함하는 제1 그룹과 나머지 실린더들을 포함하는 제2 그룹으로 분할되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클은 제2 그룹의 실린더들의 작동 사이클과 상이하도록 조정되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클은 추가 연료를 분사하는 것에 의해 조정되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클은 제2 그룹의 실린더들에서 배기 밸브들을 개방하는 엔진 사이클보다 일찍 배기 밸브를 개방하는 것에 의해 조정되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클은 제2 그룹의 실린더들에서 배기 밸브들을 폐쇄하는 엔진 사이클보다 일찍 배기 밸브를 폐쇄하는 것에 의해 조정되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 실린더는 단일 실린더인 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 8

제1항에 있어서,

적어도 하나의 선택촉매환원 장치가 터보차저의 상류측에 배치된 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 9

제1항에 있어서,

선택촉매환원 장치는 제3 제어 밸브와 연결된 출구를 구비하고, 제3 제어 밸브는 압력 제어 밸브인 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 하나 이상의 항에 있어서,

적어도 하나의 실린더에서 제어 장치는 배기 가스를 순수한 연소 가스의 제1 부분과, 연소 가스 및 소기의 제2 부분으로 분리하도록 조정되며, 상기 제1 부분이 재생 유동 경로로 전달되는 배기 가스의 제1 유동인 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 11

제10항에 있어서,

제어 장치는 상기 적어도 하나의 실린더의 배기 덕트에서 조절가능한 게이트를 제어하며, 게이트는 배기 가스가 재생 유동 경로로 보내지는 개방 위치 및 배기 가스가 배기 가스 리시버로 보내지는 폐쇄 위치를 구비하는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 12

제11항에 있어서,

제어 장치는 상기 적어도 하나의 실린더에서 추가적인 배기 밸브를 제어하고, 추가적인 배기 밸브는 재생 유동 경로의 단부에 배치되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 13

제2항 내지 제9항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 실린더는 2행정 내연 기관의 단부에 배치되고, 상기 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 덕트는 배기 가스 리시버의 단부 구역으로 연장하고, 재생 유동 경로는 배기 가스 리시버의 단부 구역에 연결되는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

청구항 14

제13항에 있어서,

배기 가스 리시버는 상기 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 덕트를 위한 출구 개구와 상기 적어도 하나의 실린더에 인접한 실린더로부터의 배기 덕트를 위한 출구 개구 사이에 배치된 내부 플레이트를 구비하는 것을 특징으로 하는 2행정 내연 기관.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 연소실을 구비한 복수의 실린더 및 복수의 실린더로부터 배기 가스를 받아들이기 위한 배기 가스 리시버, 적어도 하나의 터보차저, 배기 가스 리시버의 하류측에 배치된 적어도 하나의 선택촉매환원 장치 [SCR(Selective Catalytic Reduction) reactor]를 포함하는 배기 가스 시스템을 포함하는 2행정 내연 기관에 관한 것으로, 개별적인 실린더는 소기 포트를 구비한 실린더 벽 및 배기 가스 시스템에서 배기 가스 리시버로 연장하는 배기 덕트에 배기 밸브를 구비한 실린더 커버를 구비하고 있으며, 재생 유동 경로는 선택촉매환원 장치에서 촉매 물질을 재생하기 위해 선택촉매환원 장치에 연결가능하다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 2행정 내연 기관은 컨테이너 선박, 벌크 화물선, 대형 선박 및 가스 운반선과 같은 선박의 추진 엔진으로 사용된다. 2행정 내연 기관은 고정 발전소에서 내연 기관이 전력망에 전력을 공급하는 발전기를 구동하는 원동기로 또한 사용될 수 있다. 추진 엔진 및 고정 원동기 모두에는 환경 문제가 관련되어 있다. 본 발명의 2행정 내연 기관은 일반적으로 실린더마다 적어도 400 kW의 파워를 갖는 커다란 인라인 엔진이다. 이러한 2행정 내연 엔진은 일반적으로 크로스헤드 타입이며 중유 연료 및 유황을 함유한 중유 연료와 같은 저급 오일 연료, 또는 연료 가스 및 유황을 함유한 연료 오일인 파일럿 오일에 대해 고효율(낮은 특정 연료 오일 소모)로 작동할 수 있다.
- [0003] 선택촉매환원 장치는 배기 가스가 굴뚝으로 빠져나가 외부 환경으로 배출되기 전에, 실린더에서 연소 과정 중에 발생한 NOx가 낮은 수준으로 환원될 수 있게 하는 배기 가스 처리를 위해 사용되는 표준 부품이다. 선택촉매환원 장치에서, NOx는 환원제로서 암모니아를 첨가하는 것에 의해 질소 및 물로 촉매 환원된다. 이에 대한 상세한 것은 논문 '배기 가스 프로젝트 가이드' 제2판 2014년 3월 맨 디젤 & 터보, 덴마크('Emission Project Guide', 2nd Edition, March 2014, MAN Diesel & Turbo, Denmark)에 설명되어 있다.
- [0004] 선택촉매환원 장치의 작동 온도는 정화되기 위해 선택촉매환원 장치로 유동하는 배기 가스의 온도 및 선택촉매환원 장치에서 배기 가스의 압력 및 연료 유황 함량에 의해서 영향을 받는다. 만약 배기 가스 온도가 지나치게 낮으면(예컨대, 2.5 바 및 3%의 유황 함량에서 320°C 이하), 황산은 암모니아에 의해 중화되며 ABS라고 지칭되는 끈적끈적한 암모늄 중황산염(ammonium bisulphate)을 형성하는데, 암모늄 중황산염은 선택촉매환원 장치에서 촉매 물질에 퇴적할 수 있다. 만약 배기 가스 온도가 550°C와 같은 최대 온도 이상일 경우, 촉매 물질은 소결하기 시작할 수 있다. 만약 온도가 350°C 이상일 경우, 퇴적된 암모늄 중황산염은 분해될 수 있고 따라서 촉매 물질이 재생된다.
- [0005] EP 2 216 523 A1호는 배기 가스의 온도가 300°C 이하일 경우 대형 선박 디젤 엔진에서 배출되는 배기 가스를 정화하는 선택촉매환원 장치를 개시하고 있다. 촉매 물질을 재생하기 위하여, 내연 기관과 상이한 4행정 엔진인 동력 생산 보조 디젤 엔진이 약 350°C의 고온에서 배기 가스를 제공하기 위해 사용되고 이 배기 가스는 선택촉매환원 장치의 선택된 섹션에서 촉매 물질을 재생하기 위하여 선택촉매환원 장치의 상기 선택된 섹션으로 보내진다.
- [0006] JP H5-285343호는 배기 가스의 온도가 230°C 내지 280°C의 범위이며 2% 내지 5%의 유황을 함유한 연료로 작동하는 2행정 내연 기관을 개시하고 있으며, 유황 함량은 암모늄 중황산염의 형성을 증가시킨다. 선택촉매환원 장치는 터보차저의 하류측에 배치된다. 선택촉매환원 장치는 격실들로 분할되며 각 격실에는 터보차저로부터 배기 가스의 유입을 차단할 수 있는 게이트 밸브, 터보 차저의 하류측보다 배기 가스 온도가 높은 터보차저의 상류측에서 배기 가스 리시버와 터보차저 사이의 배기 통로로부터 고온 가스를 열기 위하여 개방하는 제어 밸브를 구비하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 목적은 2행정 내연 기관이 최대 엔진 부하 미만에서 작동할 때 선택촉매환원 장치에서 촉매 물질을 재생하는 가능성을 향상시키는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 위해, 서두에 언급한 본 발명에 따른 2행정 내연 기관은, 복수의 실린더 중에 적어도 하나의 실린더는 배기 가스 리시버에서의 배기 가스의 온도보다 높은 온도에서 배기 가스의 제1 유동을 재생 유동 경로로 전달하도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0009] 전체 2행정 내연 기관은 엔진 제어기에 의해 설정된 엔진 부하에서 작동하며, 그 엔진 부하에서 전달되는 엔진 동력은 개별적인 실린더들에 의해 발생한 결과적인 동력의 합계이다. 만약 엔진의 모든 실린더들이 배기 가스의 초기의 대부분의 고온 부분을 재생 유동 경로로 전환하는 것과 같이 재생 유동 경로로 전달하면, 다음에 엔진 제어기는 이를 위해 자동으로 보상한다. 복수의 실린더들 중 적어도 하나의 실린더가 고온에서 배기 가스를 재생 유동 경로로 전달할 경우, 다음에 이것은 실린더 또는 실린더들에 의해 전달되는 동력에 영향을 줄 수 있지만, 엔진 제어기가 설정된 엔진 부하를 유지하기 때문에 복수의 실린더들 중의 나머지 실린더들은 이를 위해 보상한다. 적어도 하나의 실린더가 나머지 실린더로부터의 배기 가스보다 높은 온도에서 배기 가스를 전달할 경우, 배기 가스 리시버에서의 배기 가스의 평균 온도보다 높은 온도에서 배기 가스를 재생 경로로 공급하는 것

이 가능하다. 또한 고온에서 배기 가스를 전달하는 것은 2행정 내연 기관이 50% 엔진 부하[100% 엔진 부하인 최대 연속 출력[MCR(Maximum Continuous Rating)의 50%]와 같은 부분적인 부하에서 작동할 경우에도 일어날 수 있다. 선박이 항구 근처에 있을 때 일반적으로 선박은 감소된 속도 및 낮은 엔진 부하에서 항해하며 이 경우에 물 배출 요건은 엄격하고 선택촉매환원 장치가 작동하여야 하기 때문에, 적어도 하나의 실린더로부터 충분히 고온의 배기 가스를 얻을 수 있는 가능성은, 2행정 내연 기관이 선박의 추진 엔진일 때 매우 유리하다. 선택촉매환원 장치의 재생은 단일 실린더(single cylinder)에 의해서 전달되는 고온의 배기 가스로 인하여 가능하기 때문에, 2행정 내연 기관은 연장된 사용 수명을 위해 최대 연속 출력의 75%와 같은, 부분적인 부하에서 작동하는 것이 또한 가능하다.

[0010] 보통, 종래의 2행정 내연 기관의 작동에서 모든 실린더들은 동일한 작동 사이클을 갖는다. 이것은 본 발명에 따른 2행정 내연 기관에서 또한 가능하며, 단일 실린더로부터 배기 가스의 가장 고온인 부분만이 재생 유동 경로로 보내지게 된다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에서 복수의 실린더들은 상기 적어도 하나의 실린더를 포함하는 제1 그룹과 나머지 실린더들을 포함하는 제2 그룹으로 분할되며, 이것은 제1 그룹의 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클이 제2 그룹의 실린더 또는 실린더들의 작동과 상이하게 되는 것을 허용한다. 재생이 필요할 경우, 제1 그룹의 적어도 하나의 실린더는 더욱 높은 배기 가스 온도가 발생하는 변경된 작동 사이클로 설정된다. 재생이 완료될 때 적어도 하나의 실린더는 통상적인 작동 사이클로 복귀하며, 그 후 모든 실린더들은 다음 재생 공정까지 동일한 작동 사이클을 갖는다. 물론 적어도 하나의 실린더가 항상 나머지 실린더들과 상이한 작동 사이클을 갖도록 하는 것이 또한 가능하지만, 모든 실린더들이 동일한 작동 사이클을 갖는 경우 일반적으로 2행정 연속 기관의 특정 연료 소비(SFOC : specific fuel oil consumption)는 낮아질 것이기 때문에 이것은 바람직하지 않다.

[0011] 배기 가스 리시버는 실린더들로부터의 개별적인 배기관의 직경보다 직경이 큰 기다란 압력 용기인데, 예컨대 개별적인 배기관의 직경의 적어도 두 배의 직경 또는 개별적인 배기관의 직경의 적어도 세 배의 직경을 갖는다. 배기 가스 리시버는 실린더들로부터의 개별적인 배기 펄스에 의해 야기되는 압력 변화에 대한 균등화 효과를 나타낸다. 배기 가스 리시버는 배기 펄스로부터의 펄스 에너지를 대체로 소멸되도록 하므로, 배기 가스는 단속적이 아니라 꾸준히 터보차저 및 터보차저의 터빈 입구에 일정한 압력으로 유동하게 할 것이다. 따라서, 터보차저에는 균등화된 압력으로 배기 가스가 공급된다. 그러므로 본 발명에 따른 2행정 내연 기관에는 배기 가스 리시버의 존재로 인해 이른바 일정 압력 시스템 터보차저가 제공된다. 이것은 예컨대 실린더들로부터의 배기 가스가 거의 균일한 직경의 매니폴드 시스템을 통해 보내지고, 결과적으로 터보차저가 펄스 부하 방식이고 터빈 입구에서 일정한 압력을 수용하는 터보차저보다 효율이 낮은 도로 차량의 터보차저와 대조적이다.

[0012] 일 실시예에서, 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클은 추가 연료를 분사하는 것에 의해 조정된다. 추가 연료는 적어도 하나의 실린더에서 연소 가스 온도를 증가시킬 것이며, 따라서 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 가스는 증가한 온도를 가질 것이다. 만약 적어도 하나의 실린더가 더욱 많은 동력을 전달하면, 그 결과 엔진 제어기는 나머지 실린더들에 분사되는 연료량을 감소시키는 것에 의해 더욱 적은 동력을 전달하도록 나머지 실린더들을 조절할 것이다.

[0013] 다른 실시예에서, 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클은 제2 그룹의 실린더들에서 배기 밸브들을 개방하는 엔진 사이클보다 일찍 배기 밸브를 개방하는 것에 의해 조정된다. 보통, 배기 밸브는 작동 스트로크의 종료 가까이에서 개방되고 작동 스트로크의 후반부에서 연소실의 압력 및 온도가 모두 감소한다. 따라서, 적어도 하나의 실린더에서 배기 밸브의 이른 개방은 상기 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 가스가 더욱 높은 압력 및 온도를 갖는 것을 초래한다. 다른 효과는 적어도 하나의 실린더가 더욱 적은 동력을 전달하는 것이며, 결국 엔진 제어기는 나머지 실린더들이 더욱 많은 동력을 전달하도록 조절한다.

[0014] 또 다른 실시예에서, 적어도 하나의 실린더의 작동 사이클은 제2 그룹의 실린더들에서 배기 밸브들을 폐쇄하는 엔진 사이클보다 일찍 배기 밸브를 폐쇄하는 것에 의해 조정된다. 이른 폐쇄는 불완전한 소기를 초래할 것이며 따라서 모든 배기 가스가 차가운 소기 가스로 대체되지는 않으므로 더욱 높은 온도를 야기할 것이다.

[0015] 일 실시예에서, 적어도 하나의 실린더에서 제어 장치는 배기 가스를 순수한 연소 가스의 제1 부분, 그리고 연소 가스와 소기의 제2 부분으로 분리하도록 조정되며, 상기 제1 부분은 재생 유동 경로로 전달되는 배기 가스의 제1 부분이다. 배기 밸브가 개방할 때, 실린더의 밖으로 유동하는 순수한 연소 가스는 고온이다. 소기가 배기 밸브에 도달할 때 배기 가스는 더욱 낮은 온도가 되고, 소기가 종료되기 직전에 배기 가스는 상당한 부분의 소기를 갖는 연소 가스와 소기의 혼합물이며 결국 배기 가스의 온도는 비교적 낮은 온도이다. 배기 가스 리시버에서 모든 배기 가스는 혼합되고, 배기 가스 리시버에서 배기 가스의 평균 온도는 제1 유동의 배기 가스에서의 순수

한 연소 가스의 온도보다 낮다. 일례로, 25% 엔진 부하에서 작동할 때 배기 가스 리시버에서 배기 가스의 온도는 280℃ 일 수 있는 반면에, 제1 유동의 배기 가스에서 순수한 연소 가스는 700℃의 온도일 수 있다. 전술한 바와 같이 단일 실린더는 나머지 실린더들과 동일한 작동 사이클 또는 상이한 작동 사이클을 가질 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 제어 장치는 단일 실린더의 배기 덕트에서 조절가능한 게이트를 제어하는데, 게이트는 배기 가스가 재생 유동 경로로 보내지는 개방 위치 및 배기 가스가 배기 가스 리시버로 보내지는 폐쇄 위치를 갖는다. 이 실시예는 조절가능한 게이트가 배기 밸브의 하류측의 배기 통로에 배치될 수 있는 이점을 가지며, 제1 그룹의 적어도 하나의 실린더의 실린더 커버는 제2 그룹의 나머지 실린더들의 실린더 커버들과 동일한 디자인일 수 있다. 변경 실시예에서, 제어 장치는 적어도 하나의 실린더에서 추가적인 배기 밸브를 제어하는데, 추가적인 배기 밸브는 재생 유동 경로의 단부에 위치된다. 그러나, 변경 실시예는 실린더 커버의 변경을 수반한다.

[0017] 다른 실시예에서, 적어도 하나의 실린더는 2행정 내연 기관의 단부에 배치되고, 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 덕트는 배기 가스 리시버의 단부 구역으로 연장하고, 재생 유동 경로는 배기 가스 리시버의 단부 구역에 연결된다. 재생 유동 경로에는 배기 가스 리시버의 단부 구역을 통해 적어도 하나의 실린더로부터 배기 가스가 공급된다. 배기 가스 리시버는 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 덕트를 위한 출구 개구와 적어도 하나의 실린더에 인접한 실린더로부터의 배기 덕트를 위한 출구 개구 사이에 배치된 내부 플레이트를 구비할 수 있다. 재생 유동 경로에 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 가스가 공급되도록 내부 플레이트는 인접한 실린더로부터의 배기 가스와 적어도 하나의 실린더로부터의 배기 가스 사이에 장벽을 생성한다.

[0018] 일 실시예에서, 적어도 하나의 실린더는 단일 실린더이다. 이 실시예에서 제1 그룹은 하나의 실린더를 포함하고 제2 그룹은 나머지 실린더들을 포함하며, 나머지 실린더들의 수는 복수의 실린더의 실린더 수에서 단일 실린더를 차감한 수이다.

[0019] 일 실시예에서, 선택축매환원 장치는 터보차저의 상류측에 배치되는데, 배기 가스가 터보차저의 터빈에서 아직 팽창되지 않았기 때문에 더욱 높은 온도 레벨의 이점을 갖는다.

[0020] 일 실시예에서, 선택축매환원 장치는 제어 밸브와 연결된 출구를 구비하고, 제어 밸브는 압력 제어 밸브이다. 엔진의 정상 작동에서 제어 밸브는 완전 개방 위치에 있다. 재생이 실행되도록 할 경우, 제어 밸브는 작은 개방 구역에서 제어 밸브를 가로질러 압력 강하가 일어나고 동시에 선택축매환원 장치에서 압력이 증가하도록 부분 개방 위치에 설정될 수 있고, 이것은 배기 가스가 더욱 낮은 압력으로 팽창할 때 배기 가스의 온도가 감소하기 때문에 선택축매환원 장치에서 더욱 높은 온도를 초래한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의하면 2행정 내연 기관이 최대 엔진 부하 미만에서 작동할 때, 선택축매환원 장치에서 축매 물질을 재생하는 것을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 제1 실시예를 도시한 도면이다.
 도 2는 본 발명에 따른 제2 실시예를 도시한 도면이다.
 도 3은 본 발명에 따른 제3 실시예를 도시한 도면이다.
 도 4는 배기 가스 온도가 엔진 부하에 따라 어떻게 변하는지를 나타낸 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명의 실시예들은 개략적으로 도시된 도면을 참조하여 이하에서 상세하게 설명된다.

[0024] 2행정 내연 기관(1)은 복수의 실린더(2), 예컨대 4개 내지 15개의 실린더를 구비한다. 도시된 실시예에서 내연 기관은 6개의 실린더(2)를 구비한다. 예를 들어, 내연 기관은 맨 디젤 & 터보에서 제조한 것 및 바르질라 또는 미쓰비시에서 제조한 ME 또는 MC 유형일 수 있다. 실린더는 예컨대, 25 내지 120cm, 바람직하게는 35 내지 98cm 범위의 보어를 구비할 수 있다. 메인 추진 엔진으로 사용되는 2행정 내연 기관은 크로스헤드 타입이며 일반적으로 20 내지 260rpm 범위, 대표적으로는 55 내지 195 rpm 범위의 rpm으로 표시되는 속도를 갖는다. 이러한 엔진은 저속 엔진으로 치칭된다. 저속은 프로펠러를 통해 선박의 항적에서 물에 추력을 전송하기 위해 요구된다.

[0025] 각각의 실린더(2)에는 왕복 피스톤이 있다. 실린더는 일반적으로 실린더 커버(4)에 장착되는 실린더 상부에 배

치된 배기 밸브(3)와 실린더의 하단부 구역에 배치된 소기 포트(scavenge air port)를 구비한 단류 소기 유형이다. 배기 밸브는 배기 가스 리시버(6)까지 연장하는 배기 덕트(5)를 개폐한다. 터보차저(7)는 압축된 유입 공기를 소기 리시버(8)로 전달하는 압축부를 구비한다. 실린더의 소기 포트에 소기 및 흡기가 공급되도록 소기 리시버(8)는 각 실린더의 하단부에 배치된 흡기 챔버에 연결된다. 터보차저의 터빈부에 배기 가스가 공급되고 터빈부에서 배기 가스를 팽창시킨 후, 배기 가스는 배기 시스템으로 유동하며 화살표(10)로 표시된 바와 같이 배기 가스가 배출되는 굴뚝에서 종료한다.

[0026] 2행정 내연 기관이 중유 연료로 작동, 특히 유향을 함유한 중유 연료로 작동하거나, 연료 가스 및 파일럿 오일로서 연료 오일로 작동하거나, 유향을 함유한 다른 연료로 작동될 때, 선택촉매환원 장치(11)에서 배기 가스를 정화하는 것이 바람직할 수 있다.

[0027] 다른 실시예에서, 동일한 타입 및 기능의 세부 사항에 대해 동일한 도면 부호가 사용된다. 도 1 및 도 3의 실시예에서 선택촉매환원 장치는 터보차저의 하류측의 배기 가스 시스템에 설치되고, 도 2의 실시예에서 선택촉매환원 장치는 터보차저의 상류측의 배기 가스 시스템에 설치된다. 배기 가스는 터빈부에서 팽창되기 때문에, 배기 가스는 터보차저의 하류측에서의 온도보다 터보차저의 상류측에서의 온도가 높다.

[0028] 배기 가스가 정화되도록 할 때 제1 제어 밸브(13)는 선택촉매환원 장치에 배기 가스 유동을 위해 개방할 수 있고, 요소 공급기(14)는 선택촉매환원 장치의 상류의 배기 가스에 요소(urea)를 추가한다. 제1 제어 밸브는 폐쇄될 수 있고 바이패스 라인(12)에서 제2 제어 밸브(15)가 개방될 수 있으며, 그 후에 배기 가스는 선택촉매환원 장치를 통과하지 않는다. 제3 제어 밸브(16)는 선택촉매환원 장치와 바이패스 라인(12) 사이에서 선택촉매환원 장치의 하류측에 배치된다

[0029] 도 4는 배기 가스 리시버에서 배기 가스 평균 온도가 어떻게 변하는지를 보여준다. 엔진 최대 부하(100% 최대 연속 출력)에서 배기 가스 온도는 높지만, 부부적인 부하 예컨대 25% 내지 80% 최대 연속 출력의 범위에서의 부하에서 2행정 내연 기관이 작동될 때 배기 가스 온도는 낮다. 도 4의 곡선 a, 곡선 b 및 곡선 c는 2행정 내연 기관의 상이한 레이아웃을 나타내며, 경향은 동일하다는 것을 알 수 있다. 즉, 엔진 부하가 낮을수록 배기 가스 온도가 낮다. 선택촉매환원 장치가 320°C 이하의 온도를 나타내는 배기 가스를 정화할 때, 선택촉매환원 장치에서 촉매 물질에 암모늄 중황산염이 퇴적되고, 선택촉매환원 장치에 대한 촉매 정화 효과는 감소한다. 암모늄 중황산염이 촉매 물질의 표면에 축적되기 때문에, 선택촉매환원 장치를 가로질러 압력 강하는 증가한다. 따라서 이러한 압력 강하를 측정하는 것이 가능하고 기설정된 한계값이 초과될 때 재생 공정이 개시된다. 압력 강하를 모니터링 하는 대신에, 재생 공정을 소정 간격으로 실행하는 것도 가능하다.

[0030] 재생 공정은 전체 선택촉매환원 장치에 대해 실행될 수 있거나, 만약 선택촉매환원 장치의 하나의 섹션이 재생되는 동안 나머지 다른 섹션들은 배기 가스를 정화하는 작동을 할 수 있도록 선택촉매환원 장치가 두 이상의 섹션으로 분할하는 내부 분리부를 구비하는 경우에는 선택촉매환원 장치의 하나의 섹션에 대해 실행될 수 있다. 선택촉매환원 장치가 섹션들을 갖는 경우, 각 섹션은 배기 가스의 공급을 차단하기 위한 제1 제어 밸브(13)와 같은 밸브 및 재생 유동 경로(17)에 유동 연결하기 위해 개방하기 위한 제어 밸브를 구비한다. 또한, 병렬로 설치된 다수의 선택촉매환원 장치를 구비하는 것이 가능하며, 선택촉매환원 장치들 중의 하나를 재생하는 동안 다른 것이 작동한다.

[0031] 재생 유동 경로(17)는 재생 유동 경로에서 유동을 개폐할 수 있는 제4 제어 밸브(18)를 구비한다. 도 1의 실시예에서 재생 유동 경로는 배기 밸브의 하류측 및 배기 가스 리시버의 상류측에서 배기 덕트(5)에 연결된다. 이 실시예는 고온에서 배기 가스의 제1 유동을 전달하는 단일 실린더를 위한 제어 장치를 추가할 수 있다. 도 1에서 단일 실린더는 엔진의 좌측 단부에 있는 실린더이지만, 재생 유동 경로는 임의의 실린더들에 설치될 수 있다. 제어 장치는 배기 가스를 재생 유동 경로(17)로 향하게 하는 순수한 배기 가스의 제1 부분과 배기 가스 리시버(6)로 향하게 하는 배기 가스의 제2 부분 및 소기로 분리한다. 이것은 배기 덕트에서 조절가능한 게이트를 작동시키는 것에 의해 이루어질 수 있다. 대안으로, 단일 실린더는, 먼저 개방되며 배기 밸브(3)가 개방하기 전에 또는 개방할 때 폐쇄되는 추가적인 배기 밸브를 구비할 수 있다. 추가적인 배기 밸브는 재생 유동 경로에 연결된다.

[0032] 도 3의 실시예에서, 재생 유동 경로(17)는 배기 가스 리시버의 단부 구역에 연결되고, 내부 플레이트(19)는 배기 가스 리시버의 안에 배치된다. 내부 플레이트(19)는 엔진의 단부에서 단일 실린더로부터의 배기 가스가 주로 재생 유동 경로(17)로 공급되는 것을 보장한다.

[0033] 더욱 높은 온도의 배기 가스의 제1 유동은 단일 실린더의 작동 사이클을 변경함으로써 또한 얻어질 수 있다. 이

것은 바람직하게는 연료 분사 공정의 끝에서 단일 실린더 내로 추가적인 연료의 분사, 또는 다른 실린더들의 배기 밸브를 개방하기 전에 단일 실린더의 배기 밸브를 개방하거나 다른 실린더들의 배기 밸브를 폐쇄하기 전에 단일 실린더의 배기 밸브를 폐쇄하도록 배기 밸브의 타이밍을 변경하는 것을 포함할 수 있다. 연료 분사 및 배기 밸브의 작동은 바람직하게는 전자적으로 제어되고, 따라서 배기 밸브 액추에이터에 대한 개방 신호 또는 폐쇄 신호는 엔진 사이클의 다른 타이밍으로 간단하게 조절된다. 추가 연료를 분사하려는 경우 엔진 제어기는 연료의 추가량을 분사하도록 단일 실린더의 분사 시스템을 제어한다.

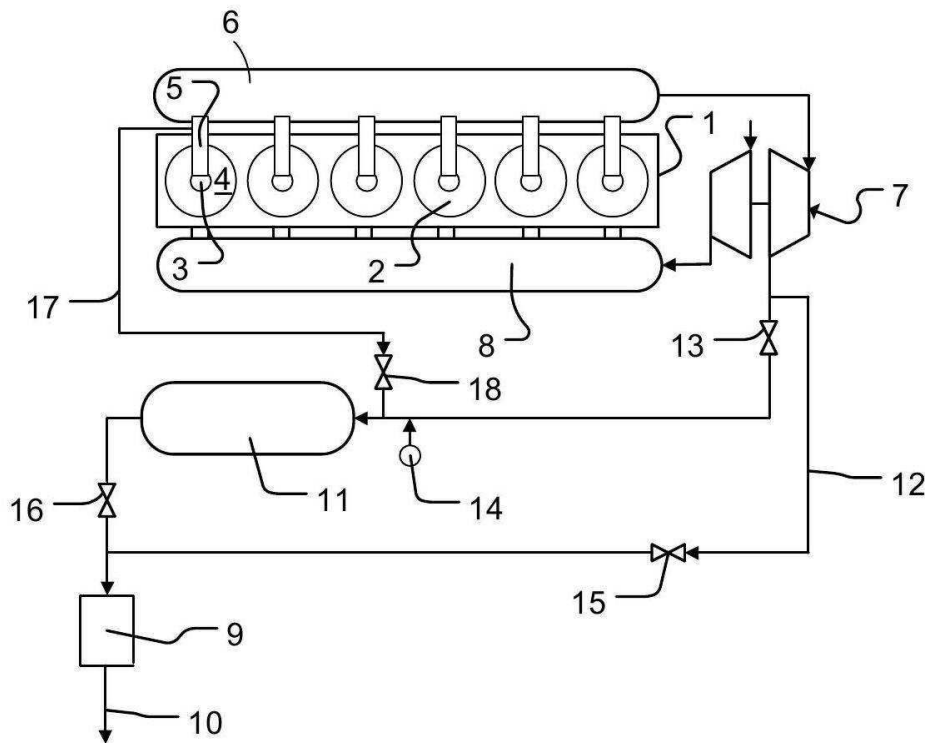
[0034] 일례로, 더욱 높은 온도의 배기 가스의 제1 유동은 재생 유동 경로(17)의 입구에서 680℃ 내지 750℃ 범위의 온도일 수 있고, 배기 가스의 압력은 대략 1 바 절대 압력으로 팽창되는 경우에 온도는 재생을 실행하기 위해 충분히 고온인 450℃ 내지 470℃ 범위이다.

[0035] 전술한 실시예들에서 적어도 하나의 실린더는 단일 실린더로 구현되지만, 둘 이상의 실린더가 단일 실린더처럼 설계되어 제1 그룹의 실린더들의 일부를 형성할 수 있고, 이 경우에 나머지 실린더들은 높은 온도에서 재생 유동 경로에 배기 가스를 인도할 수 있는 실린더로 설계되지 않은 제2 그룹의 실린더를 형성한다.

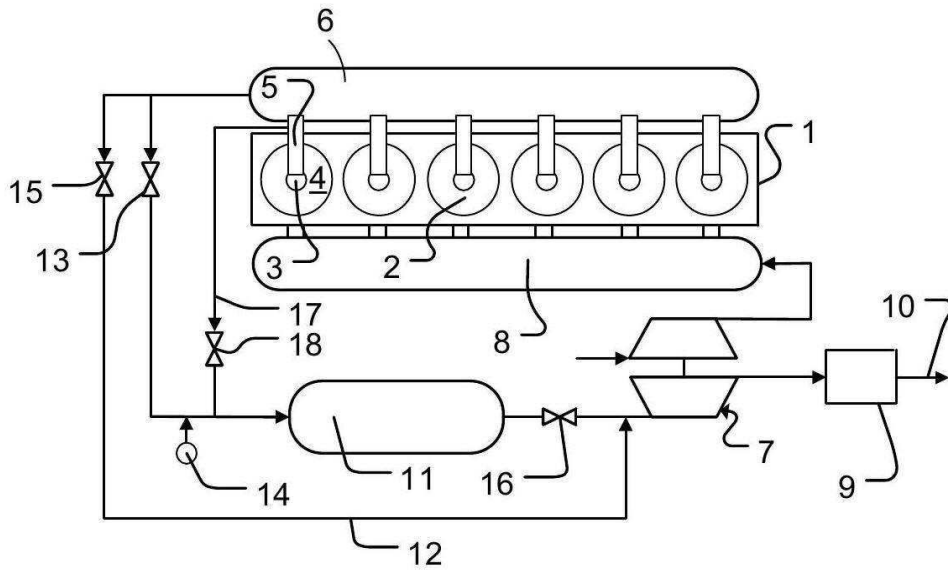
[0036] 설명한 여러 실시예들의 세부 사항들은 특허청구범위 내에서 추가적인 실시예들에 조합될 수 있다.

도면

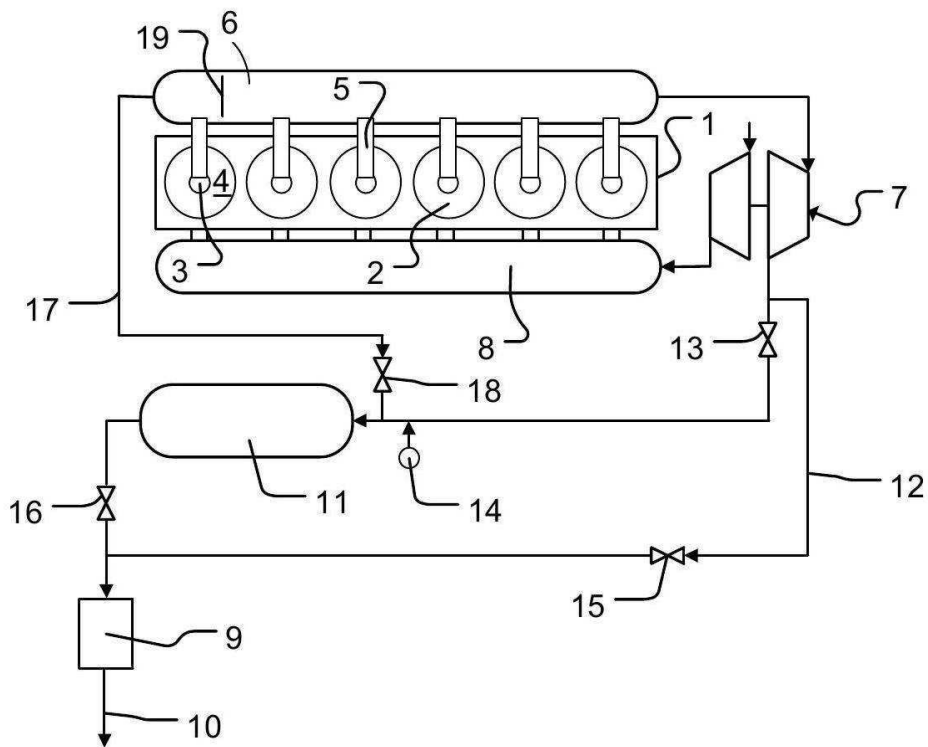
도면1



도면2



도면3



도면4

