



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0091057
 (43) 공개일자 2014년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02B 37/00 (2006.01) *F02B 37/24* (2006.01)
F02D 23/00 (2006.01) *F02D 29/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7015883
 (22) 출원일자(국제) 2011년11월16일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2014년06월11일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/060887
 (87) 국제공개번호 WO 2013/074094
 국제공개일자 2013년05월23일

(71) 출원인
맥 트릭스 인코포레이티드
 미국 노스 캐롤라이나 27409 그린스보로 내셔널
 서비스 로드 7900
 (72) 발명자
테일러, 맥스웰
 미국 버지니아 20110 머내서스 파크 애비뉴 9105
엔코우카, 루이스
 미국 펜실베이니아 17268 웨인즈보로 웨인 애비뉴
 242
마이어스, 아담
 미국 메릴랜드 21742 헤이거스타운 브린우드 스트
 리트 193
 (74) 대리인
김수진, 윤의섭

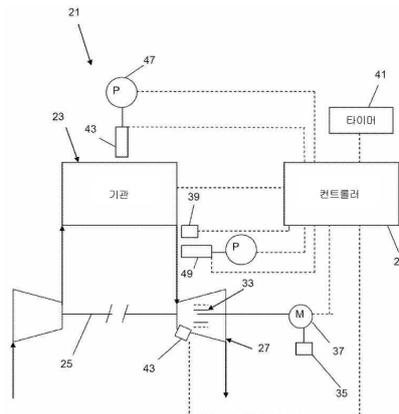
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **디젤 기관 어레이지먼트 및 바니시 강화 제어를 위한 방법**

(57) 요약

디젤 기관 터보차저의 가변 형상 터빈 내의 바니시 강화를 제어하기 위한 방법이 제공된다. 방법에 따르면, 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지가 결정된다. 작동 파라미터가 확립된 레벨에 존재할 때, 바니시 강화 제어 시퀀스가 개시된다. 시퀀스는 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기를 변경하는 단계를 포함한다. 디젤 기관 어레이지먼트가 또한 제공된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하는 단계; 및
 상기 작동 파라미터가 확립된 레벨에 존재할 때, 상기 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하는 단계를 포함하되,
 상기 시퀀스는: 상기 작동 파라미터가 상기 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 상기 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기를 변경하는 단계를 포함하는, 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디젤 기관 터보차저의 가변 형상 터빈 내의 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 작동 파라미터는 바니시 강화의 측정된 레벨, 바니시 강화의 실제 레벨, 상기 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘, 기관 작동의 기간, 공전에서의 기관 작동의 기간, 주변 온도와 엔진 냉각수 온도, 불완전한 하드웨어의 검출, 실린더 온도, 흡기 매니폴드 온도, 주입 압력 중 하나 또는 그 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 3

제 1 내지 2항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 온도 순환을 통하여 상기 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이에서 상기 배기 온도를 순환시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 4

제 1 내지 3항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 온도 순환을 통한 상기 배기 온도의 순환 후에 상기 작은 개방 크기와 상기 큰 개방 크기 사이에서 상기 가변 형상 터빈 노즐의 상기 개방 크기를 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 5

제 1 내지 4항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 노즐 개방과 폐쇄 순환을 통하여 상기 작은 개방 크기와 상기 큰 개방 크기 사이에서 상기 가변 형상 터빈 노즐의 상기 개방 크기를 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 6

제 1 내지 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 배기 온도는 상기 가변 형상 터빈 상에 강화된 바니시가 검댕 조각들로 변하도록 야기하는데 충분한 온도인 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 7

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 배기 온도는 약 175°C 또는 그 이상인 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 8

제 1 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 배기 온도는 약 350℃ 또는 그 이상인 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 9

제 1 내지 8항 중 어느 한 항에 있어서, 미리 결정된 시간이 길이 동안 상기 배기 온도를 상기 제 1 배기 온도로 유지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 10

제 1 내지 9항 중 어느 한 항에 있어서, 0%와 100% 개방 크기 사이에서 상기 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기를 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 11

제 1 내지 10항 중 어느 한 항에 있어서, 기관 냉각수 온도가 미리 결정된 기관 냉각수 온도 위에 존재할 때 미리 결정된 개방 크기로 상기 가변 형상 터빈 노즐의 상기 개방 크기를 유지하는 단계를 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 12

제 1 내지 11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 작동 파라미터는 미리 결정된 주변 온도에서의 주변 온도 또는 미리 결정된 주변 온도보다 낮은 주변 온도, 및 미리 결정된 시간의 길이에서의 작동의 기간 또는 미리 결정된 시간의 길이를 초과하는 작동의 기간을 포함하며, 상기 바니시 강화 제어 시퀀스는 복수의 온도 순환을 통하여 상기 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이에서 상기 배기 온도를 순환시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 13

제 1 내지 12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 작동 파라미터는 연장된 공전에서의 상기 기관의 작동을 포함하며, 상기 바니시 강화 제어 시퀀스는 미리 결정된 시간의 길이 동안 연장된 공전에서 상기 기관이 개방되었다고 결정할 때 개시되는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 14

제 1 내지 13항 중 어느 한 항에 있어서, 가변 형상 터빈 노즐 개방 크기의 감소, 주입 타이밍의 지연, 연료 주입 압력의 감소, 기관 속도의 증가, 및 제 7 주입기 주입 중 하나 또는 그 이상에 의해 상기 배기 온도를 상기 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 15

제 1 내지 14항 중 어느 한 항에 있어서, 충분한 수의 온도 사이클을 통하여 상기 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이에서 상기 배기 온도를 순환시키는 단계, 및 상기 가변 형상 터빈 내의 상기 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 미리 결정된 값 아래에 존재하도록 하기 위하여 충분한 회수로 상기 작은 개방 크기와 상

기 큰 개방 크기 사이에서 상기 가변 형상 터빈 노즐의 상기 개방 크기를 변경하는 단계 중 하나 또는 그 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 바니시 강화를 제어하기 위한 방법.

청구항 16

디젤 기관;

상기 기관의 하류의 가변 형상 터빈을 포함하는 터보차저;

상기 가변 형상 터빈 상의 바니시 강화를 제어하기 위하여 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하기 위한 수단; 및

상기 결정 수단이 작동 파라미터가 확립된 레벨에 존재한다고 결정할 때 상기 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하도록 배치되는 컨트롤러를 포함하되, 상기 바니시 강화 제어 시퀀스는: 상기 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 상기 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기를 변경하는 단계를 포함하는, 컨트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디젤 기관 어레인지먼트.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 작동 파라미터는 바니시 강화의 측정된 레벨, 바니시 강화의 실제 레벨, 상기 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘, 기관 작동의 기간, 공전에서의 기관 작동의 기간, 주변 온도, 및 엔진 냉각수 온도 중 하나 또는 그 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 디젤 기관 어레인지먼트.

청구항 18

제 16항 내지 17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 가변 형상 터빈 노즐 개방 크기의 감소, 주입 타이밍의 지연, 연료 주입 압력의 감소, 기관 속도의 증가, 및 제 7 주입기를 거친 주입 중 하나 또는 그 이상에 의해 배기 온도를 상기 제 1 배기 온도로 증가시키도록 배치되는 것을 특징으로 하는 디젤 기관 어레인지먼트.

청구항 19

제 16항 내지 18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 결정 수단은 상기 가변 형상 터빈 노즐의 상기 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 미리 결정된 값을 초과하는지를 결정하며, 상기 컨트롤러는 충분한 수의 온도 사이클을 통하여 상기 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이의 배기 온도로의 증가, 및 상기 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 미리 결정된 값 아래로 변경하기 위하여 충분한 회수로 상기 작은 개방 크기와 상기 큰 개방 크기 사이에서의 상기 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기의 변경 중 적어도 하나를 위하여 배치되는 것을 특징으로 하는 디젤 기관 어레인지먼트.

청구항 20

제 16항 내지 19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 충분한 수의 온도 사이클을 통하여 상기 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이의 배기 온도로의 증가, 및 상기 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 미리 결정된 값 아래로 유지하기 위하여 충분한 회수로 상기 작은 개방 크기와 상기 큰 개방 크기 사이에서의 상기 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기의 변경 중 적어도 하나를 위하여 배치되는 것을 특징으로 하는 디젤 기관 어레인지먼트.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 디젤 기관 터보차저의 가변 형상 터빈(variable geometry turbine, VGT) 내의 바니시(varnish) 강화 제어를 위한 방법 및 디젤 기관 어레인지먼트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 바니시는 주로 미연 탄화수소들을 포함하는, 원치 않는, 일반적으로 광택 필름이다. 터보차저가 달린 디젤 기관에 있어서, 이러한 상태는 때때로 상대적으로 차가운 기관 실린더 내의 불완전한 연소로부터 야기한다. 반-점화 연료는 터보 노즐 상에서 경화되고, 연료가 달라붙도록 야기하는 경향이 있으며, 일반적으로 터보차저의 교체를 필요로 하게 된다.

[0003] 종래의 디젤 기관들에서, 강화 검댕(soot)의 제거를 용이하게 하기 위하여 개방과 폐쇄 위치를 통하여 가변 형상 터빈 노즐을 주기적으로 순환시키는 것이 알려졌다. 또한 디젤 산화 촉매와 디젤 입자상 필터들과 같은 배기 후처리 부품들의 세척, 재생, 또는 가열을 용이하게 하기 위하여 배기 가스 온도를 증가시키도록 디자인되는 "가열 모드(heat mode)" 작동들을 실행하는 것이 알려졌다. 또한 저온에서 공전하는(at idle) 확장 작동 동안에 검댕 침전물(deposit)이 발생하고, 검댕 제거를 용이하게 하기 위하여 주기적으로 배기 온도를 가열하는 것이 유익할 수 있다고 알려졌다. 그러나, 이러한 작동들은 대개는 바니시 강화를 방지하거나 제거하지 못한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서 바니시 강화를 제거하기 위한 방법을 제공하는 것이 바람직하다. 또한 바니시 강화의 제어를 용이하게 하기 위하여 디젤 기관 어레인지먼트 설정을 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 양상에 따르면, 디젤 기관 터보차저의 가변 형상 터빈 내의 바니시 강화를 제어하기 위한 방법이 제공된다. 방법에 따르면, 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지가 결정된다. 작동 파라미터가 확립된 레벨에 존재할 때, 바니시 강화 제어 시퀀스가 개시된다. 시퀀스는 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기를 변경하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0006] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면, 디젤 기관 어레인지먼트는 디젤 기관, 기관 하류의 가변 형상 터빈을 포함하는 터보차저, 가변 형상 터빈 상의 바니시 강화를 제어하기 위하여 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하기 위한 수단, 및 결정 수단이 작동 파라미터가 확립된 레벨에 존재한다고 결정할 때 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하도록 배치되는 컨트롤러를 포함한다. 바니시 강화 제어 시퀀스는 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기를 변경하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 발명의 특징들과 장점들은 같은 숫자들은 유사한 구성요소들을 나타내는 도면들과 함께 다음의 상세한 설명

에 의해 더 잘 이해될 것이다.

도 1은 본 발명의 일 양상에 따른 디젤 기관 어레인지먼트의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 또 다른 양상에 따른 바니시 강화 제어를 위한 방법의 단계들을 나타내는 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 도 1은 본 발명의 일 양상에 따른 디젤 기관 어레인지먼트(21)를 개략적으로 도시한다. 어레인지먼트(21)는 디젤 기관(23)과 터보차저(25)를 포함하며, 터보차저는 기관 하류의 가변 형상 터빈(27)을 포함한다. 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하기 위한 수단이 제공된다. 특정 수단은 작동 파라미터가 무엇인가에 의존한다. 작동 파라미터는 기관 작동 파라미터 또는 모델링을 기초로 하는 파라미터와 같은, 몇몇 구별되는 파라미터들의 기능일 수 있으며, 몇몇 구별되는 파라미터 센서들, 추정치들, 또는 결정들일 포함할 수 있다. 컨트롤러(29)는 결정 수단이 작동 파라미터가 확립된 레벨에 위치한다고 결정할 때 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하도록 배치된다.
- [0009] 바니시 강화 제어 시퀀스는 가변 형상 터빈(27) 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 최대 개방(100%) 및 최대 폐쇄(0%) 개방 크기 사이, 또는 최대 개방과 최대 폐쇄 사이의 일부 위치들 사이에서 가변 형상 터빈의 베인(vane)들을 이동시키는 것에 의한 것과 같이, 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서(점선으로 도 1에 개략적으로 도시된) 가변 형상 터빈 노즐(33)의 노즐 개방 크기를 변경하는 단계를 포함한다. 노즐 개방의 변경을 배기 온도의 증가와 "관련되는" 개방 크기로 설명함으로써, 온도가 증가함에 따라, 또는 각각 또는 모든 온도가 증가한 후와 같은, 서로 다른 시간에 노즐 개방 크기 변경은 동시에 실행될 수 있으나, 특히 바니시 강화 제어 시퀀스와 관련하여 노즐 개방 크기의 변경과 배기 온도의 증가 사이에는 유연관계가 존재하는 것으로 의도된다.
- [0010] "바니시 강화 제어 시퀀스" 동안에 실행되는 노즐 개방 크기 변경과 배기 온도 증가는 또한 기관 작동 동안에 서로와 관련하여 임의로 발생하거나 또는 서로 관련되나 바니시 강화 제어를 위한 특정 시퀀스에는 관련되지 않는, 노즐 개방 크기의 변경과 배기 온도의 증가와는 대조적인 것으로 의도된다. 예를 들면, 가변 형상 터빈 노즐 개방의 폐쇄는 가변 형상 터빈 상류의 배기 온도의 증가를 야기할 수 있으나, 이러한 두 단계는 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지의 결정에 대한 반응으로 실행되지 않으면, 바니시 강화 제어 시퀀스의 단계들로서 서로 관련되어 실행되지 않을 것이다.
- [0011] 이론에 얽매이지 않고, 이동가능한 베인들을 갖는 형태의 가변 형상 터빈과 함께 실행될 때, 개방 크기의 변경은 일반적으로 가변 형상 터빈의 표면들을 긁고 바니시 또는 검댕 침전물을 제거하는 효과를 갖는다. 가변 형상 터빈 상류의 온도의 증가는 온도에 따라, 배기 스트림의 탄화수소들의 연소를 더 용이하게 하며, 따라서 탄화수소들이 가변 형상 터빈의 부품들 상의 바니시 침전물을 형성하는 것을 방지하거나, 또는 바니시 침전물을 베인들과 같은 가변 형상 터빈 부품들의 이동에 의해 가변 형상 터빈의 부품들로부터 쉽게 제거될 수 있는 검댕으로 변하는 것을 용이하게 한다. 온도의 증가는 디젤 산화 촉매(DOC), 디젤 입자상 필터(DPF), 또는 선택적 촉매 환원 장치(SCR)를 가열하거나, 재생하거나, 또는 세척하는데 사용되는 형태의 "가열 모드" 작동 동안에 종래에 사용된 동일한 장비와 동일한 기술을 사용하여 실행될 수 있다. 바니시 침전물을 방지하는 역할을 하는데 가변 형상 터빈 상류의 적어도 약 175℃의 온도 상승이 유용한 것으로 알려졌으며, 침전물을 검댕으로 변하거나 또는 그렇지 않으면 존재하는 바니시 침전물을 제거하는 역할을 하는데 적어도 약 350℃의 온도 상승이 유용한 것으로 알려졌다.
- [0012] 바니시 강화 제어 시퀀스가 실행되는 작동 파라미터는 일반적으로 바니시 강화 또는 바니시 강화의 가능성을 나타내는 하나 또는 그 이상의 파라미터를 포함한다. 작동 파라미터의 예시는 바니시 강화의 측정된 레벨, 바니시 강화의 실제 레벨, 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘, 기관 작동의 기간, 공전에서 의 기관 작동의 기간, 주변 온도와 엔진 냉각수 온도, 불완전한 하드웨어의 검출, 실린더 온도, 흡기 매니폴드 온도, 주입 압력이다. 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘과 같은 작동 파라미터들은 바니시 강화의 효과를 반영할 수 있으며 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하기 위한 수단은 예를 들면, 전류계(ammeter), 전압계, 또는 가변 형상 터빈의 베인들을 이동시키려고 시도하는 동안에 모터에 의해 구동되는 전력을 측정하기 위하여 종래에 사용된 다른 센서들과 같은, 전기 센서(electrical sensor, 35)들일 수 있다. 기관 작동의 기간, 공전에서 의 기관 작동의 기간, 주변 온도, 및 엔진 냉각수 온도와 같은 작동 파라미터들은 바니시 강화에 관련된 원인들과 인자들로서 기능을 하는 경향이 있는 파라미터들일 수 있으며, 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨

에 존재하는지를 결정하기 위한 수단은 온도계 또는 온도 민감성 스위치(39) 및 타이머(41)들일 수 있다. 바니시 강화의 실제 레벨과 같은 작동 파라미터들은 직접적인 관찰 또는 측정을 기초로 할 수 있으며, 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하기 위한 수단은 카메라들(43)과 같은 직접적인 또는 간접적인 측정 혹은 관찰을 허용하는 장치들일 수 있다. 바니시 강화의 측정된 레벨과 같은 작동 파라미터들은 예를 들면, 바니시 강화를 야기하는 경향이 있거나 또는 바니시 강화에 관련되는 파라미터들과 같이, 실제 측정된 파라미터들일 수 있는 다른 파라미터들의 함수로서 바니시 강화를 계산하는 모델들을 기초로 할 수 있으며, 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하기 위한 수단은 실제 파라미터들의 레벨을 결정하도록 사용되는 어떠한 수단, 예를 들면, 전기 센서들, 온도계들, 온도 스위치들, 타이머들, 센서들이 서로 다른 양의 바니시로 덮일 때 서로 다른 신호를 제공하는 센서들, 및/또는 카메라들일 수 있다. 불완전한 하드웨어와 같은 작동 파라미터들은 불완전한 연료 주입, 및 불완전한 센서들과 같은 "연료 누출"과 관련되는 경향이 있는 것들을 포함할 수 있다. 실린더 온도와 같은 작동 파라미터들은 바니시에 이르게 하거나 또는 바니시를 반영할 수 있는 상황인, 실린더가 상대적으로 차다는 결정을 포함할 수 있다. 차가운 흡기 매니폴드 및 낮은 주입 압력과 같은 작동 파라미터들이 또한 바니시에 이르게 하거나 또는 바니시를 반영할 수 있는 파라미터들이다.

[0013] 컨트롤러(29)는 하나 또는 그 이상의 기술에 의해 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키도록 배치될 수 있다. 컨트롤러(29)는 가변 형상 터빈 노즐 개방 크기를 감소시키거나, 연료 주입 타이밍을 지연시킴으로써, 예를 들면, 연료 주입 노즐(45)이 작동을 제어하거나, 예를 들면, 연료 주입 펌프(47)의 작동을 제어하는 연료 주입 압력을 감소시킴으로써, 기관(23) 속도를 증가시키고 제 7 주입기(49)를 거쳐 주입함으로써 배기 온도를 증가시킬 수 있다.

[0014] 바니시 강화 제어 시퀀스는 발생된 바니시 강화를 감소시키거나 또는 제거하는 목적으로, 혹은 바니시 강화를 방지하는 목적으로, 혹은 발생된 바니시 강화를 감소시키거나 또는 제거하는 목적 및 바니시 강화를 방지하는 목적 모두로 기능을 할 수 있다. 바니시 강화를 방지하도록 실행될 수 있는 바니시 강화 제어 시퀀스는 가변 형상 터빈(27) 상류의 배기 온도를 서로 다른 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 바니시 강화를 감소시키거나 또는 제거하도록 실행될 수 있는 바니시 강화 제어 시퀀스보다 서로 다른 정도로, 서로 다른 비율로, 또는 서로 다른 행정 수를 위하여 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈 노즐의 개방 크기를 변경하는 단계를 포함할 수 있다. 결론적으로, 일부 상황들 하에서, 바니시 강화를 방지하도록 의도되는 바니시 강화 제어 시퀀스의 작동에도 불구하고 바니시 강화가 발생할 수 있으며, 이 경우에 있어서, 이는 바니시 강화를 감소시키거나 또는 제거시키도록 의도되는 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하는 것이 필요할 수 있다.

[0015] 이를 설명하면, 전기 센서(35)와 같은 결정 수단은 가변 형상 터빈(27) 내의 노즐(33)의 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘을 계속 모니터링할 수 있다. 컨트롤러(29)는 각각의 사이클 동안에 미리 결정된 길이를 위한 제 1 배기 온도에서의 배기 온도의 유지를 포함할 수 있는, 배기 온도를 충분한 수의 온도 사이클을 통하여 제 2의, 낮은 배기 온도로부터 제 1 배기 온도로의 증가, 및 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 미리 결정된 값 아래에 존재하도록 하기 위하여 충분한 회수로 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈(27)의 노즐(33)의 개방 크기의 변경 중 적어도 하나를 위하여 배치될 수 있다. 그럼에도 불구하고 가변 형상 터빈(27) 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 바니시 강화의 결과일 수 있는, 미리 결정된 값을 초과하는 이벤트에 있어서, 바니시 강화 제어 시퀀스는 강화 감소 또는 제거 방식으로 기능을 할 수 있다. 강화 감소 또는 제거 방식에 있어서, 컨트롤러(29)는 바니시 강화를 방지하도록 시도하기 위하여 배기 가스가 상승되는 제 1 온도보다 가장 높은 제 1 배기 온도일 수 있는 제 1 배기 온도 및 충분한 수의 온도 사이클을 통한 제 2의, 낮은 배기 온도 사이의 배기 온도의 순환, 및 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 미리 결정된 값 아래에 존재하도록 하기 위하여 충분한 회수로 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈의 노즐의 개방 크기의 변경 중 적어도 하나를 위하여 배치될 수 있다.

[0016] 도 2는 디젤 기관 터보차저(25)의 가변 형상 터빈(27) 내의 바니시 강화를 제어하기 위한 방법에서의 기본적인 단계들을 설명하는 플로차트이다. 첫 번째 단계(100)는 작동 파라미터가 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하기 위한 확립된 레벨에 존재하는지를 결정하는 단계를 포함한다. 만일 작동 파라미터가 확립된 레벨에 존재하지 않으면(즉, "아니오"), 작동 파라미터는 작동 파라미터가 변경되고 확립된 레벨에 존재하는지(즉, "예")를 결정하기 위하여 연속적으로 또는 주기적으로 모니터링된다. 두 번째 단계(200)는 작동 파라미터가 확립된 레벨에 존재하는 것으로 결정할 때, 이에 응답하여 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하는 단계를 포함한다. 시퀀스는 가변 형상 터빈(27) 상류의 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가시키는 단계, 및 배기 온도를 제 1 배기 온도로 증가

시키는 단계와 관련하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈 노즐(33)의 노즐 개방 크기를 변경하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 응답하여 바니시 강화 제어 시퀀스가 실행되는 작동 파라미터는 일반적으로 바니시 강화의 측정된 레벨, 바니시 강화의 실제 레벨, 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘, 기관 작동의 기간, 공전에서의 기관 작동의 기간, 주변 온도, 및 엔진 냉각수 온도 중 하나 또는 그 이상과 같은 바니시 강화 또는 바니시 강화의 가능성을 나타내는 하나 또는 그 이상의 파라미터를 포함한다.

[0017] 방법은 일반적으로 복수의 온도 순환을 통하여 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이를 순환시키는 단계를 포함한다. 제 1 배기 온도는 일반적으로 현재 적어도 약 175℃의 온도로 여겨지는, 바니시 증착을 방지하는 목적을 위하여 선택되는 온도, 또는 현재 적어도 약 3505℃의 온도로 여겨지는, 바니시 침전물이 검댕 조각들로 변하게 하는 목적을 위하여 선택되는 온도일 수 있다. 제 2의, 낮은 배기 온도는 일반적으로 특정 주변 조건들 하에서, 예를 들면, 무거운 기관 부하 또는 공전 하에서의 기관 작동, 및/또는 높거나 또는 낮은 주변 온도와 압력 하에서 문제가 되는 특정 기관 작동을 통하여 생산되는 배기 온도일 것이다. 배기 온도는 기관 배기 후처리 부품들을 가열하거나, 재생하거나, 또는 세척하는데 사용되는 "가열 모드" 작동들을 실행하기 위하여 종래에 사용되는 장비에 의하거나, 혹은 배기 온도를 상승시키는 거승로 알려진 다른 기술들에 의해 상승될 수 있다.

[0018] 온도가 제 1 온도에서 유지되는 시간의 길이, 및 어떠한 연속적인 순환 사이의 낮은 제 2 온도에서의 시간의 길이는 특정한 주변 조건들 하에서 특정 작동 방식으로의 주어진 기관 작동에서 효과적인 바니시 강화 제어에 필요한 시간의 길이를 포함하는 인자들에 의존한다. 다른 배기 장비 또는 기관 작동에 대한 어떠한 열 사이클의 효과도 일반적으로 또한 온도가 제 1 온도 또는 제 2 온도에서 유지되는 시간의 길이를 선택하는데 고려될 것이다.

[0019] 가변 형상 터빈(27)의 노즐(33)의 개방 크기는 온도 순환들 사이에서, 복수의 온도 순환을 통하여 배기 온도를 순환시킨 후에, 혹은 증가된 온도의 가간 동안에 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 변경될 수 있다. 노즐(33)의 개방 크기는 복수의 개방 개방과 폐쇄 사이클을 통하여 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 순환될 수 있다. 가변 형상 터빈(27)의 노즐(33)의 개방 크기는 비록 개방 크기가 완전 폐쇄 또는 완전 개방보다 작은 일부 다른 개방 크기들로 변경될 수 있더라도, 0%와 100% 개방 크기 사이에서 변경될 수 있다(및 만약 적절하다면, 다시 돌아온다).

[0020] 바니시 강화를 방지하는데 특히 효과적인 것으로 알려진 바니시 강화 제어 시퀀스는 기관 냉각수 온도가 미리 결정된 기관 냉각수 온도 위에 존재할 때 미리 결정된 개방 크기로 노즐(33)의 개방 크기를 유지하는 단계를 포함한다. 예를 들면, 특정 형태의 기관에 있어서, 가변 형상 터빈은 냉각수 온도가 60℃보다 높을 때 기관의 워업(warm-up)을 용이하게 하기 위하여 냉각수 온도가 가장 온도(80℃와 같은)에 도달할 때까지 개방된 채로 있을 수 있다. 그러나, 특히 차가운 주변 온도들에서, 가변 형상 터빈 개방과 함께, 냉각수 온도는 높은 온도에 거의 도달하지 않거나 느리게 도달할 수 있으며 배기 온도들은 상대적으로 낮을 수 있으며, 이는 바니시 침전물의 형성을 야기하는 경향이 있을 수 있다. 본 발명의 발명자들은 바니시 강화의 방지를 용이하게 하기 위하여 냉각수 온도가 60℃보다 높고 80℃보다 낮을 때 최대 개방 크기의 3.6%의 개방 크기에서의 그러한 차량들에서 노즐의 개방 크기를 유지하는데 유용하다는 사실을 발견하였다. 바니시 강화의 방지에 가장 유용한 개방 크기와 냉각수 온도는 서로 다른 기관 형태들, 작동 방식들, 및 주변 작동 조건들에 따라 다를 것으로 예상된다.

[0021] 바니시 강화를 방지하는데 특히 효과적인 것으로 알려진 또 다른 바니시 강화 제어 시퀀스는 미리 결정된 주변 온도에서의 주변 온도 또는 미리 결정된 주변 온도보다 낮은 주변 온도, 및 미리 결정된 시간의 길이에서의 작동의 기간 또는 미리 결정된 시간의 길이를 초과하는 작동의 기간을 포함하는 작동 파라미터를 포함한다. 예를 들면, 연장된 시간의 기간 동안에 약 15℃의 주변 온도에서의 특정 기관 형태들의 작동은 바니시 강화를 야기하는 것으로 관찰되었다. 본 발명의 발명자들은 4시간과 같은 특정 시간의 길이 후에 이러한 낮은 온도들에서의 작동 후에 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하는 것이 유용하다는 사실을 발견하였다. 바니시 강화 제어 시퀀스는 복수의 온도 순환을 통하여 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이에서 배기 온도를 순환시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 바니시 강화를 방지하는데 특히 효과적인 것으로 알려진 또 다른 바니시 강화 제어 시퀀스는 미리 결정된 시간의 길이 동안 연장된 공전에서의 기관의 작동을 포함하는 작동 파라미터를 포함한다. 예를 들면, 본 발명의 발명자들은 특정 기관 형태들을 위하여, 반 시간 동안 연장된 공전에서 기관이 작동되는 것을 결정할 때 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하는 것이 바니시 강화를 방지하는데 유용할 수 있다는 사실을 발견하였다. 이와 대조적으로, 이러한 동일한 형태의 기관에 있어서, 검댕 강화 제어 전략으로서 1시간의 연장된 공전 후에 알고리즘

은 자동으로 가변 형상 터빈 순환(온도의 증가 없이)을 개시한다.

[0023] 가변 형상 터빈 내의 바니시를 제어하기 위한 바니시 강화 제어 시퀀스의 궁극적인 목적은 가변 형상 터빈의 적절한 작동, 특히 노즐을 개방하고 폐쇄하는 가변 형상 터빈 내의 베인들의 능력은 바니시 강화에 의해 영향을 받지 않는다. 주어진 상황에 있어서, 바니시 강화 제어 시퀀스는 일반적으로 충분한 수의 온도 순환을 통한 제 1 배기 온도와 제 2의, 낮은 배기 온도 사이의 배기 온도를 순환시키는 단계 및 가변 형상 터빈 내의 노즐 개방 크기를 변경하는데 필요한 힘이 미리 결정된 값 아래에 존재하도록 하기 위하여 충분한 회수로 작은 개방 크기와 큰 개방 크기 사이에서 가변 형상 터빈(27)의 노즐(33)의 개방 크기를 변경하는 단계 중 하나 또는 그 이상을 포함할 것이다. 이는 전기 센서들(35)에 의한 것과 같이, 필요로 하는 힘을 측정하는 단계, 및 필요로 하는 힘이 정상 레벨 위로 상승할 때 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하는 단계 및 바니시 강화 방지 방식의 일부로서 필요로 하는 힘이 정상 레벨로 회복될 때까지 가열 및/또는 개방 크기 변화 사이클을 반복하는 단계, 혹은 필요로 하는 힘이 수용가능한 레벨 위로 상승할 때 바니시 강화 제어 시퀀스를 개시하는 단계 및 바니시 강화 감소 또는 제거 방식의 일부로서 필요로 하는 힘이 수용가능한 레벨로 회복될 때까지 가열 및/또는 개방 크기 변화 사이클을 반복하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 적용에서, "포함하는(including)"과 같은 용어들의 사용은 확장 개방형이며 "포함하는(comprising)"과 같은 용어들과 동일한 의미를 가지며 다른 구조, 물질, 또는 작용들의 존재를 배제하지 않는 것으로 의도된다. 유사하게, "할 수 있다(can 또는 may)"와 같은 용어들의 사용은 확장 개방형이고 구조 물질, 또는 작용들이 반드시 필요하지는 않는 것을 반영하도록 의도되며, 그러한 용어들을 사용하지 않는 것이 구조, 물질, 또는 작용들이 필수적인 것을 반영하도록 의도되지 않는다. 어느 정도까지는, 그러한 구조, 물질, 또는 작용들은 현재 필수적인 것으로 고려되며, 그와 같이 확인된다. 바람직한 실시 예들에 따라 본 발명이 도시되고 설명되었으나, 청구항들에 제시된 것과 같이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 그 안에 변형과 변경들이 만들어질 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

부호의 설명

- [0025] 21 : 디젤 기관 어레이지먼트
- 23 : 디젤 기관
- 25 : 터보차저
- 27 : 가변 형상 터빈
- 29 : 컨트롤러
- 33 : 가변 형상 터빈 노즐
- 35 : 전기 센서
- 39 : 온도 민감성 스위치
- 41 : 타이머
- 43 : 카메라
- 45 : 연료 주입 노즐
- 47 : 연료 주입 펌프
- 49 : 제 7 주입기

