



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월15일
(11) 등록번호 10-1939009
(24) 등록일자 2019년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02B 37/14 (2006.01) F02B 37/11 (2006.01)
F02B 37/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02B 37/14 (2013.01)
F02B 37/11 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7023371
(22) 출원일자(국제) 2016년02월12일
심사청구일자 2017년08월22일
(85) 번역문제출일자 2017년08월22일
(65) 공개번호 10-2017-0102564
(43) 공개일자 2017년09월11일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/054166
(87) 국제공개번호 WO 2016/136505
국제공개일자 2016년09월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-038284 2015년02월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004340122 A*
KR1020120102652 A*
US02585029 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미츠비시 주교교 가부시기가이샤
일본 도쿄도 미나토구 고난 2초메 16방 5고
(72) 발명자
시라이시 게이이치
일본국 나가사키현 나가사키시 아쿠노우라마치 1
반 1고 미츠비시 주교 하쿠요 키카이 엔진 가부시
기가이샤 나이
오노 요시히사
일본국 나가사키현 나가사키시 아쿠노우라마치 1
반 1고 미츠비시 주교 하쿠요 키카이 엔진 가부시
기가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 5 항

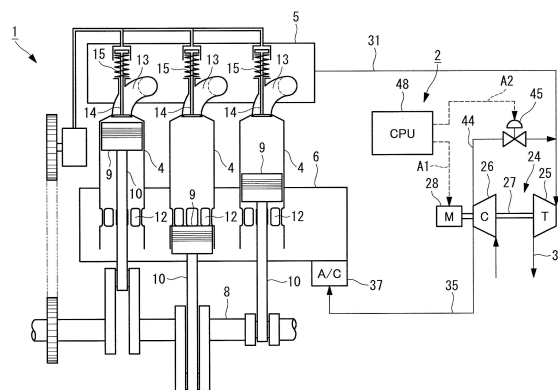
심사관 : 장기정

(54) 발명의 명칭 엔진의 기동 장치, 기동 방법, 기동 장치를 구비한 선박

(57) 요약

기동 장치 (2) 는, 전동 배기 과급기 (24) 의 컴프레서 (26) 의 압축 공기 출구와 배기 터빈 (25) 의 배기 입구를 접속하는 바이패스 통로 (44) 와, 상기 바이패스 통로 (44) 를 개폐하는 바이패스 밸브 (45) 와, 엔진 (1) 을 기동시키기 전에, 바이패스 밸브 (45) 를 개방함과 함께, 전동기 (28) 에 의해 전동 배기 과급기 (24) 의 컴프레서 (26) 를 회전시키고, 엔진 (1) 의 기동에 따른 타이밍으로 바이패스 밸브 (45) 를 닫는 기동 제어부 (48) 를 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

F02B 37/12 (2013.01)

Y02T 10/144 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전동기에 의해 컴프레서의 회전을 가세하는 전동 배기 과급기를 구비한 엔진의 기동 장치로서,

상기 컴프레서의 압축 공기 출구와 배기 터빈의 배기 입구를 접속하는 바이패스 통로와,

상기 바이패스 통로를 개폐하는 바이패스 밸브와,

상기 엔진을 기동시키기 전에, 상기 바이패스 밸브를 개방함과 함께, 상기 전동기에 의해 상기 컴프레서를 회전시키고, 적어도 상기 엔진의 기동이 시작되는 순간에는 상기 전동기에 의해 상기 컴프레서가 회전되고 있고, 상기 엔진의 기동이 시작된 후에 상기 바이패스 밸브를 닫는 기동 제어부를 구비하고,

상기 컴프레서와 상기 엔진의 소기실을 연결하는 통로는 항상 열려있는 엔진의 기동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 엔진은 2 사이클 엔진이고, 상기 엔진의 기동 전에 있어서, 상기 전동기에 의해 구동되는 상기 컴프레서의 압축 공기가, 상기 바이패스 통로와 상기 엔진의 소기실에 공급되는 엔진의 기동 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 엔진은 2 사이클 엔진이고, 상기 바이패스 밸브를 닫는 타이밍은, 상기 2 사이클 엔진을 기동시킨 직후인 엔진의 기동 장치.

청구항 5

제 1 항, 제 3 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 엔진의 기동 장치를 구비한 선박.

청구항 6

전동기에 의해 컴프레서의 회전을 가세하는 전동 배기 과급기를 구비한 엔진의 기동 방법으로서,

상기 엔진을 기동시키기 전에, 상기 전동기에 의해 상기 전동 배기 과급기의 컴프레서를 회전시키고, 그 컴프레서로부터 토출되는 압축 공기를 배기 터빈측으로 흐르게 하는 과급 준비 스텝과,

상기 전동기에 의해 상기 컴프레서를 회전시키면서 상기 엔진 기동을 시작시키는 엔진 기동 스텝과,

상기 엔진의 기동이 시작된 후에 상기 압축 공기를 상기 엔진측으로 흐르게 하는 과급 개시 스텝을 구비하고,

상기 컴프레서와 상기 엔진의 소기실을 연결하는 통로는 항상 열려있는 엔진의 기동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 선박용 대형 2 사이클 디젤 엔진 등에 바람직한 엔진의 기동 장치, 기동 방법, 기동 장치를 구비한 선박에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특허문헌 1 에 개시되어 있는 바와 같이, 선박용 대형 2 사이클 디젤 엔진 등에 장비되는 과급기에 있어서, 발전기를 겸한 전동기를 과급기의 로터축에 직결하여 설치한 전동 배기 과급기 (하이브리드 과급기) 가 실용화되어 있다.

[0003] 이것은 엔진의 저부하 운전시나 출력 상승시에, 로터축의 회전을 엔진 본체의 기관 출력에 추종시켜 가세하여, 엔진 본체의 일시적인 급기 부족을 방지하는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2010-127239호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이와 같은 전동 배기 과급기를 장비한 선박용 대형 2 사이클 디젤 엔진에 있어서는, 엔진의 기동 전에 미리 전동기에 의해 과급기의 로터축의 회전수를 높여 둬으로써, 과급기의 컴프레서를 구동하여 압축 공기를 생성하고, 이 압축 공기를 소기실로 보내 소기실의 압력을 높일 수 있다. 또, 엔진의 기동과 함께 컴프레서의 회전 속도를 신속히 상승시켜, 일시적인 공기량 부족으로 인한 배기연 (排氣煙) 의 발생을 억제할 수 있다.

[0006] 이로써, 과급기에 의한 소기압 향상을 기대할 수 없는 영역 (엔진 기동시부터 저부하역 등) 에 있어서 소기실로 공기를 보내기 위해 종래부터 소기실에 설치되어 있던 전동 보조 블로어 (송풍기) 를 사용하지 않고 엔진을 기동 가능하게 함과 함께, 엔진 기동시에 있어서의 공기 공급량을 증대시켜 연소 상태를 개선하여, 기동시에 있어서의 배기연의 양을 감소시키는 것이 기대되고 있다.

[0007] 그러나, 유압에 의해 개폐 구동되는 배기 밸브를 구비한 유니플로 형식의 선박용 대형 2 사이클 디젤 엔진에 있어서는, 엔진의 기동 전에 있어서 각 기통의 배기 밸브가 구동 유압 상실로 인해 모두 닫혀 있다. 이 때문에, 전술한 바와 같이 엔진 기동 전에 과급기를 회전시키면, 과급기의 컴프레서로부터 토출된 압축 공기는 소기실에 머물러, 정상적으로 흐를 수 없기 때문에, 컴프레서가 서지를 일으켜 진동이나 이음 (異音) 등이 발생한다는 문제가 있었다.

[0008] 또, 엔진의 기동 전에는 과급기의 배기 터빈에 배기 가스가 유입되지 않아, 배기 가스의 에너지에 의한 회전 구동력이 얻어지지 않기 때문에, 전동기의 출력만으로 과급기의 로터축을 회전시켜야 함으로써, 전동기의 소요 전력이 커진다는 문제가 있었다.

[0009] 또한, 종래에는 전동 보조 블로어에 의해 엔진 기동시에 있어서의 소기실의 압력을 높이고 있었는데, 전동 보조 블로어의 설치로 인해 엔진 시동 장치의 구성이 복잡해지고, 그 소비 전력도 무시할 수 없었다.

[0010] 본 발명은 이와 같은 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 컴프레서의 서지를 방지하면서, 전동기에 의해 컴프레서를 회전 구동하면서 적은 소비 전력으로 엔진 기동을 가능하게 함과 함께, 엔진 기동시에 있어서의 배기연의 양을 감소시킬 수 있는 엔진의 기동 장치, 기동 방법, 기동 장치를 구비한 선박을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 이하의 수단을 채용한다.

[0012] 즉, 본 발명의 제 1 양태에 관련된 엔진의 기동 장치는, 전동기에 의해 컴프레서의 회전을 가세하는 전동 배기 과급기를 구비한 엔진의 기동 장치로서, 상기 컴프레서의 압축 공기 출구와 배기 터빈의 배기 입구를 접속하는 바이패스 통로와, 상기 바이패스 통로를 개폐하는 바이패스 밸브와, 상기 엔진을 기동시키기 전에, 상기 바이패스 밸브를 개방함과 함께, 상기 전동기에 의해 상기 컴프레서를 회전시키고, 적어도 상기 엔진의 기동시에는 상기 전동기에 의해 상기 컴프레서를 회전시켜 두고, 상기 엔진의 기동에 따른 타이밍으로 상기 바이패스 밸브를 닫는 기동 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 구성의 엔진의 기동 장치에 의하면, 엔진의 기동 전에 있어서, 기동 제어부는 바이패스 밸브를 개방함과

함께, 전동 배기 과급기의 컴프레서를 전동기에 의해 회전시킨다. 컴프레서에 의해 압축된 공기는, 컴프레서의 압축 공기 출구로부터 바이패스 통로를 거쳐 배기 터빈의 배기 입구로 흐른다.

[0014] 이 때문에, 유니플로 형식의 2 사이클 엔진에 있어서는, 엔진 기동 전이므로 배기 밸브가 닫혀 있어, 컴프레서로부터의 압축 공기가 소기실로 흐를 수 없다고 해도, 이 압축 공기가 갈 곳을 잃어 컴프레서에 서지를 일으키는 일이 없다. 그리고, 엔진 기동시에 연기 발생을 억제하기에 충분한 소기압을 확보하기 위해서 필요한 컴프레서의 회전 속도를 유지해 둘 수 있다.

[0015] 또, 전동기에 의해 컴프레서를 회전시켜 압축 공기를 생성하는 데에는 동력을 필요로 하는데, 생성된 압축 공기는 바이패스 통로를 거쳐 배기 터빈에 공급되어, 배기 터빈을 회전 구동함과 함께, 배기 터빈과 동축 상에 있는 컴프레서도 회전 구동한다. 이 때문에, 적은 힘으로 컴프레서를 구동할 수 있어, 바이패스 통로를 형성하지 않는 경우에 비해 전동기의 소요 전력을 대폭 저감시킬 수 있다.

[0016] 다음으로, 전동기에 의해 컴프레서를 회전시키면서 엔진의 기동이 실시된다. 선박용 대형 2 사이클 디젤 엔진에 있어서는, 피스톤이 팽창 행정의 위치에 있는 연소 실린더에 기동용의 압축 공기를 투입하여, 피스톤을 눌러 내려 엔진을 기동시킬 수 있다.

[0017] 이 엔진 기동 전에 미리 전동기에 의해 전동 과급기의 컴프레서를 회전시키고 있기 때문에, 엔진 기동과 동시에 컴프레서의 회전 속도를 신속히 상승시켜, 엔진 기동시에 있어서의 공기량을 충분히 조달할 수 있다.

[0018] 이 때문에, 적은 소비 전력으로 소기실의 압력을 높여 2 사이클 엔진을 기동시킬 수 있다. 그로써, 종래와 같이 전동 보조 블로어를 사용하여 소기실의 압력을 높일 필요가 없어져, 전동 보조 블로어를 필요로 하지 않을 수 있다. 게다가, 엔진 기동시에 있어서의 연소 공기량을 증가시켜 연소 상태를 향상시켜, 배기연의 양을 감소시킬 수 있다.

[0019] 기동 제어부는, 엔진의 기동에 따른 타이밍으로 바이패스 밸브를 닫는다. 이로써, 컴프레서에 의해 생성된 압축 공기가 배기 터빈에 공급되지 않게 되고, 압축 공기의 전체량이 엔진 (소기실) 으로 보내져 통상 운전으로 이행한다.

그런데, 상기 컴프레서로부터 상기 엔진에 연결되는 통로는 항상 도통되어 있는 것이 바람직하다. 이로써, 특히 2 사이클 엔진에 있어서는, 소기실의 압력을 대기압보다 상승시켜 엔진 기동성을 높일 수 있다.

[0020] 상기 엔진이 2 사이클 엔진인 경우에는, 상기 엔진의 기동 전에 있어서, 상기 전동기에 의해 구동되는 상기 컴프레서의 압축 공기가, 상기 바이패스 통로와 상기 엔진의 소기실에 공급되는 것이 바람직하다.

[0021] 상기 구성에 의해, 엔진 기동 전에 전동기에 의해 컴프레서가 구동되면, 컴프레서로부터 토출되는 압축 공기의 압력이 소기실에 가해져, 소기실이 컴프레서의 압축 공기 출구의 압력에 가압된다. 이 때문에, 소기실의 압력을 대기압보다 높여 엔진 기동에 필요한 공기량을 충분히 확보함과 함께, 일시적인 공기량 부족으로 인한 배기연의 발생을 억제할 수 있다.

[0022] 상기 엔진이 2 사이클 엔진인 경우에는, 상기 바이패스 밸브를 닫는 타이밍은, 상기 2 사이클 엔진을 기동시킨 직후로 하는 것이 좋다.

[0023] 이로써, 엔진의 기동 전에 소기실에 유입할 수 없는 압축 공기의 영향으로 컴프레서가 서지를 일으키는 것을 확실하게 방지할 수 있다.

[0024] 본 발명에 관련된 선박은, 상기 중 어느 하나의 엔진의 기동 장치를 구비하고 있다.

[0025] 이 선박에 의하면, 그 엔진이 유니플로 형식의 2 사이클 엔진인 경우에는, 엔진 기동 전이기 때문에 배기 밸브가 닫힌 상태라고 하더라도, 컴프레서에 서지를 일으키지 않고, 적은 소비 전력에 의해 엔진을 기동시킬 수 있다.

[0026] 게다가, 엔진 기동시에 소기실의 압력을 높여 둘 수 있기 때문에, 엔진 기동시에 있어서의 연소 상태를 향상시켜 배기연의 양을 감소시킬 수 있다.

[0027] 또, 본 발명의 제 3 양태에 관련된 엔진의 기동 방법은, 전동기에 의해 컴프레서의 회전을 가세하는 전동 배기 과급기를 구비한 엔진의 기동 방법으로서, 상기 엔진을 기동시키기 전에, 상기 전동기에 의해 상기 전동 배기 과급기의 컴프레서를 회전시키고, 그 컴프레서로부터 토출되는 압축 공기를 배기 터빈에 공급하는 과급 준비 스텝과, 상기 전동기에 의해 상기 컴프레서를 회전시키면서 상기 엔진을 기동시키는 엔진 기동 스텝과, 상기 엔진

의 기동에 따른 타이밍으로 상기 압축 공기를 상기 엔진측에 공급하는 과급 개시 스텝을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기한 엔진의 기동 방법에 있어서는, 먼저 과급 준비 스텝에 있어서 전동기에 의해 컴프레서를 회전시키고, 컴프레서로부터 토출되는 압축 공기를 배기 터빈에 공급한다. 이로써, 컴프레서에 의해 압축된 공기가 배기 터빈의 배기 입구에 공급됨과 함께, 소기실이 컴프레서의 압축 공기 출구의 압력에 가압된다.

[0029] 이 때문에, 유니플로 형식의 2 사이클 엔진에 있어서는, 엔진 기동 전이므로 배기 밸브가 닫혀 있어, 컴프레서로부터의 압축 공기가 소기실로 흐를 수 없다고 해도, 이 압축 공기가 갈 곳을 잃어 컴프레서에 서징을 일으키는 일이 없다. 그리고, 엔진 기동시에 연기 발생을 억제하기에 충분한 소기압을 확보하기 위해서 필요한 컴프레서의 회전 속도를 유지해 둘 수 있다.

[0030] 전동기에 의해 컴프레서를 회전시켜 압축 공기를 생성하는 데에는 동력을 필요로 하는데, 생성된 압축 공기는 배기 터빈에 공급되어, 배기 터빈을 회전 구동함과 함께, 배기 터빈과 동축 상에 있는 컴프레서도 회전 구동한다. 이 때문에, 적은 힘으로 컴프레서를 구동할 수 있어, 압축 공기를 배기 터빈에 공급하지 않는 경우에 비해 전동기의 소요 전력을 대폭 저감시킬 수 있다.

[0031] 다음으로, 엔진 기동 스텝에 있어서 전동기에 의해 컴프레서를 회전시키면서 엔진의 기동이 실시되는데, 미리 과급 준비 스텝에 있어서 컴프레서의 회전 속도가 높아져 있기 때문에, 2 사이클 엔진에 있어서는, 엔진의 기동과 동시에 소기실의 압력을 신속히 높일 수 있어, 소기실로부터 엔진에 충분한 연소 공기를 공급하여 양호하게 기동시킬 수 있다.

[0032] 따라서, 적은 소비 전력으로 소기실의 압력을 높여 2 사이클 엔진을 기동시킬 수 있다. 그로써, 종래와 같이 전동 보조 블로어를 사용하여 소기실의 압력을 높일 필요가 없어져, 전동 보조 블로어를 필요로 하지 않을 수 있다. 게다가, 엔진 기동시에 있어서의 연소 공기량을 증가시켜 연소 상태를 향상시켜, 배기연의 양을 감소시킬 수 있다.

[0033] 다음으로, 과급 개시 스텝에 있어서, 엔진의 기동에 따른 타이밍으로, 컴프레서에 의해 생성된 압축 공기를 엔진측에 공급한다. 이로써, 압축 공기가 엔진 (소기실) 으로 보내져 통상 운전으로 이행한다.

발명의 효과

[0034] 이상과 같이, 본 발명에 관련된 엔진의 기동 장치, 기동 방법, 기동 장치를 구비한 선박에 의하면, 컴프레서의 서징을 방지하면서, 전동기에 의해 컴프레서를 회전 구동하면서 적은 소비 전력으로 엔진 기동을 가능하게 함과 함께, 엔진 기동시에 있어서의 배기연의 양을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1 은, 본 발명의 실시형태를 나타내는 선박용 대형 디젤 엔진 및 기동 장치의 개략 구성도이다.
 도 2 는, 기동 장치의 제어의 흐름을 플로차트로 나타내는 도면이다.
 도 3 은, 바이패스 밸브의 개폐 시기와, 컴프레서의 회전 속도와, 소기실의 압력과, 엔진에 흐르는 공기량의 관계를 나타내는 선도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하에, 본 발명의 실시형태에 대해 도면을 참조하면서 설명한다.

[0037] 도 1 은, 본 발명의 실시형태를 나타내는 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 및 기동 장치 (2) 의 개략 구성도이다.

[0038] 선박용 대형 디젤 엔진 (1) (엔진) 은, 예를 들어 유니플로 형식의 2 사이클 엔진이고, 복수의 연소 실린더 (4) 와, 배기 정압관 (5) 과, 소기실 (6) 을 구비하고 있다. 각 연소 실린더 (4) 의 하방에는 크랭크축 (8) 이 축 지지되고, 연소 실린더 (4) 내에 삽입된 피스톤 (9) 이 커넥팅 로드 (10) 에 의해 크랭크축 (8) 에 연결되어, 연소 실린더 (4) 내에 있어서의 피스톤 (9) 의 왕복 운동이 크랭크축 (8) 의 회전 운동으로 변환되어 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 의 출력이 된다.

[0039] 각 연소 실린더 (4) 의 하부 부근에는 소기실 (6) 의 내부에 연이어 통하는 소기 포트 (12) 가 형성되고, 각 연소 실린더 (4) 의 상부에는 배기 정압관 (5) 에 연결되는 배기 포트 (13) 와, 이것을 개폐하는 배기 밸브 (14) 가 형성되어 있다. 각 배기 밸브 (14) 는, 각각 밸브 스프링 (15) (일반적으로는 에어 스프링) 에 의해 항

상 밸브 닫힘 방향으로 탄성 지지되어 있고, 유압에 의해 밸브 개방한다.

- [0040] 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 에는 전동 배기 과급기 (24) 가 부설되어 있다. 이 전동 배기 과급기 (24) 는, 배기 터빈 (25) 과 컴프레서 (26) 가 로터축 (27) 을 통해 일체 회전하도록 구성되어 있고, 로터축 (27) 의 일단 (一端) 에 형성된 전동기 (28) 에 의해 컴프레서 (26) (로터축 (27)) 의 회전을 가세하도록 되어 있다.
- [0041] 배기 정압관 (5) 으로부터 연장되는 배기 가스 공급관 (31) 이 배기 터빈 (25) 의 배기 입구에 접속되고, 배기 터빈 (25) 의 배기 출구로부터 배기 가스 배출관 (32) 이 연장되어 있다. 또, 컴프레서 (26) 의 압축 공기 출구로부터 연장되는 압축 공기관 (35) 이 소기실 (6) 에 부설된 공기 냉각기 (37) 에 접속되어 있다.
- [0042] 또한, 컴프레서 (26) 의 압축 공기 출구와 배기 터빈 (25) 의 배기 입구를 접속하는 바이패스 통로 (44) 가 배치 형성되고, 이 바이패스 통로 (44) 에 바이패스 밸브 (45) 가 접속되어 있다. 바이패스 밸브 (45) 는 바이패스 통로 (44) 를 개폐하는 개폐 밸브이다. 이 바이패스 통로 (44) 는, 압축 공기관 (35) 을 거쳐 소기실 (6) 에도 연이어 통해 있다. 바이패스 통로 (44) 를 압축 공기관 (35) 으로부터 분기시켜 배기 터빈 (25) 의 배기 입구에 접속하는 레이아웃으로 해도 된다.
- [0043] 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 의 작동시에 배출되는 배기 가스는, 배기 정압관 (5) 과 배기 가스 공급관 (31) 을 거쳐 배기 터빈 (25) 에 공급되어, 배기 터빈 (25) 이 고속으로 회전 구동된다. 배기 터빈 (25) 의 구동을 마친 배기 가스는 배기 가스 배출관 (32) 으로부터 외부로 배출된다.
- [0044] 배기 터빈 (25) 이 회전함으로써 컴프레서 (26) 도 회전하여, 대기가 컴프레서 (26) 에 의해 압축되고, 이 압축 공기가 압축 공기관 (35) 으로부터 공기 냉각기 (37) 를 거쳐 소기실 (6) 에 공급되고, 소기 포트 (12) 로부터 각 연소 실린더 (4) 에 공급된다. 이와 같이 배기 가스의 에너지를 이용하여 흡입 공기를 압축함으로써, 각 연소 실린더 (4) 에 대한 공기 충전율을 높여 엔진 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0045] 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 이, 대체로 30 % 이상의 부하 상태로 운전되고 있을 때에는, 상기와 같이 배기 가스의 에너지에 의해 배기 터빈 (25) 을 회전 구동하여, 컴프레서 (26) 를 가동시킬 수 있다.
- [0046] 그러나, 엔진 기동시나, 30 % 이하의 부하 상태로 운전되고 있을 때에는, 배기 가스의 배출량이 적기 때문에 컴프레서 (26) 를 충분히 가동시킬 수 없다. 이 때문에, 전동기 (28) 에 의해 컴프레서 (26) 의 회전을 가세함으로써, 공기 충전율의 저하를 방지하도록 되어 있다.
- [0047] 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 에 구비되어 있는 기동 장치 (2) 는, 기동 제어부 (48) 와, 바이패스 통로 (44) 와, 바이패스 밸브 (45) 를 구비하여 구성되어 있다. 기동 제어부 (48) 는, 예를 들어 제어 유닛 (CPU) 이고, 전동 배기 과급기 (24) 의 전동기 (28) 와 바이패스 밸브 (45) 로 각각 작동 신호 (A1, A2) 를 보낸다.
- [0048] 다음으로, 기동 장치 (2) 에 있어서의 기동 방법, 그리고 기동 제어부 (48) 에 의한 제어의 흐름을, 도 2 및 도 3 을 참조하면서 설명한다.
- [0049] 도 2 는 기동 장치 (2) 의 제어의 흐름을 나타내는 플로차트이고, 도 3 은 바이패스 밸브 (45) 의 개폐 시기와, 컴프레서 (26) 의 회전 속도와, 소기실 (6) 의 압력과, 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 에 흐르는 공기량의 관계를 나타내는 선도이다.
- [0050] 이 기동 방법에는, 「과급 준비 스텝」과, 「엔진 기동 스텝」과, 「과급 개시 스텝」이 포함되어 있다.
- [0051] 먼저, 제어의 개시 후, 엔진의 기동 지령이 내려지고 (도 2 의 스텝 S1, 도 3 의 A 점), 이에 따라 기동 제어부 (48) 는 바이패스 밸브 (45) 를 열어 (스텝 S2), 전동기 (28) 를 작동시킨다 (스텝 S3). 스텝 S2 와 S3 이 「과급 준비 스텝」이 된다. 이로써, 컴프레서 (26) 가 일정한 회전 속도 (N1) 로 회전을 시작한다.
- [0052] 바이패스 밸브 (45) 를 개방하는 타이밍과 전동기 (28) 를 작동시키는 타이밍은, 도 3 의 A 점보다 전의 단계로 해도 되지만, 바이패스 밸브 (45) 를 여는 것보다도 먼저 전동기 (28) 를 작동시키는 것은, 컴프레서 (26) 에 의해 압축된 공기가 소기실 (6) 로 보내어져, 전술한 바와 같이 컴프레서 (26) 가 서정을 일으켜 버리므로 바람직하지 않다.
- [0053] 전동기 (28) 에 구동되는 컴프레서 (26) 에 의해 압축된 공기는, 컴프레서 (26) 의 압축 공기 출구로부터 바이패스 통로 (44) 를 거쳐 배기 터빈 (25) 의 배기 입구로 흐른다. 컴프레서 (26) 의 압축 공기 출구는 소기실 (6) 에 연이어 통해 있으므로, 컴프레서 (26) 로부터 토출되는 압축 공기의 압력이 소기실 (6) 에도 가해져, 소기실 (6) 의 압력이 대기압으로부터 도 3 중에 나타내는 P1 로 상승한다.

- [0054] 이 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 과 같은 유니플로 형식의 2 사이클 엔진에 있어서는, 엔진 기동 전이므로 배기 밸브 (14) 가 닫혀 있어, 컴프레서 (26) 로부터의 압축 공기가 소기실 (6) 로 흐를 수 없다고 해도, 압축 공기는 모두 배기 터빈 (25) 으로 흐르기 때문에, 컴프레서 (26) 는 서징을 일으키는 일이 없다. 게다가, 컴프레서 (26) 의 회전 속도를 높게 유지해 둘 수 있다.
- [0055] 전동기 (28) 에 의해 컴프레서 (26) 를 회전시켜 압축 공기를 생성하는 데에는 동력을 필요로 하는데, 생성된 압축 공기는 바이패스 통로 (44) 를 거쳐 배기 터빈 (25) 에 공급되어, 배기 터빈 (25) 을 회전 구동함과 함께, 배기 터빈 (25) 과 동축 상에 있는 컴프레서 (26) 도 회전 구동한다. 이 때문에, 적은 힘으로 컴프레서 (26) 를 구동할 수 있고, 바이패스 통로 (44) 를 형성하지 않는 경우에 비해 전동기 (28) 의 소요 전력을 저감시킬 수 있다.
- [0056] 다음으로, 전동기 (28) 에 의해 컴프레서 (26) 를 회전시키면서 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 의 기동이 실시된다 (도 2 의 스텝 S4, 도 3 의 B 점). 이 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 에 있어서는, 연소 실린더 (4) 에 기동용의 압축 공기를 투입하여, 피스톤 (9) 을 눌러 내림으로써 엔진을 기동시킨다. 이 스텝 S4 가 엔진 기동 스텝이 된다.
- [0057] 이 엔진 기동 스텝의 전에 미리 전동기 (28) 에 의해 전동 배기 과급기 (24) 의 컴프레서 (26) 를 회전시키고 있기 때문에, 엔진 (1) 의 기동과 동시에 컴프레서 (26) 의 회전 속도를 신속히 상승시켜, 엔진 기동시에 있어서의 공기량을 충분히 조달할 수 있다.
- [0058] 따라서, 적은 소비 전력으로 소기실 (6) 의 압력을 높여 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 을 기동시킬 수 있다. 그로써, 종래와 같이 전동 보조 블로어를 사용하여 소기실 (6) 의 압력을 높여 둘 필요가 없어, 전동 보조 블로어를 필요로 하지 않을 수 있다. 게다가, 엔진 기동시에 있어서의 연소 공기량을 증가시켜 연소 상태를 향상시켜, 엔진 기동시에 배출되는 배기연의 양을 감소시킬 수 있다.
- [0059] 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 이 기동함으로써, 각 연소 실린더 (4) 로부터 배출되는 배기 가스의 에너지와, 전동기 (28) 의 구동력의 양방에 의해 배기 터빈 (25) 이 회전 구동되기 때문에, 컴프레서 (26) 의 회전 속도가 N1 에서 N2 로 상승하고, 이에 수반하여 소기실 (6) 에 의해 많은 공기가 과급되어, 소기실 압력이 P1 에서 P2 로 상승한다. 또, 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 의 흡입 공기량은 0 에서 V1 로 상승한다.
- [0060] 바이패스 밸브 (45) 는, 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 의 기동에 따른 타이밍으로 닫혀진다 (도 2 의 스텝 S5, 도 3 의 C 점). 바이패스 밸브 (45) 가 닫혀짐으로써, 컴프레서 (26) 에 의해 생성된 압축 공기가 배기 터빈 (25) 에 공급되지 않게 되고, 압축 공기의 전체량이 소기실 (6) 로 보내져 전동 배기 과급기 (24) 에 의한 통상 운전으로 이행한다. 이 때문에, 이 스텝 S5 가 과급 개시 스텝이 된다.
- [0061] 컴프레서 (26) 의 회전 속도는, 바이패스 밸브 (45) 가 닫혀 컴프레서 (26) 의 압축 공기가 배기 터빈 (25) 에 공급되지 않게 됨으로써 N2 와 N1 의 중간으로 저하된다. 한편, 소기실 (6) 의 압력은, 상기와 같이 컴프레서 (26) 에 의해 생성된 압축 공기의 전체량이 소기실 (6) 로 보내짐으로써 P2 에서 P3 으로 상승하고, 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 의 흡입 공기량은 V1 에서 V2 로 상승하여 통상 운전이 된다.
- [0062] 도 3 에서는, 바이패스 밸브 (45) 를 닫는 타이밍 (C 점) 을, 선박용 대형 디젤 엔진 (1) 의 기동 타이밍 (B 점) 의 직후로 하고 있다. 예를 들어, 엔진 기동을 위해서 기동용 공기 투입 장치로부터 연소 실린더 (4) 에 기동용의 압축 공기를 투입하고 나서 몇 초 후에 바이패스 밸브 (45) 를 닫는다. 이로써, 엔진 기동 전에 소기실 (6) 에 유입할 수 없는 압축 공기의 영향으로 컴프레서 (26) 가 서징을 일으키는 것을 확실하게 방지할 수 있다.
- [0063] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 관련된 엔진의 기동 장치 (2), 기동 방법, 기동 장치 (2) 를 구비한 선박에 의하면, 전동 배기 과급기 (24) 에 있어서의 컴프레서 (26) 의 서징을 방지하면서, 전동기 (28) 에 의해 컴프레서 (26) 를 회전 구동하면서, 적은 소비 전력으로 엔진 기동을 가능하게 함과 함께, 엔진 기동시에 있어서의 배기연의 양을 감소시킬 수 있다.
- [0064] 본 발명은 상기 실시형태의 구성에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 적절히 변경이나 개량을 추가할 수 있고, 이와 같이 변경이나 개량을 추가한 실시형태도 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 한다.
- [0065] 예를 들어, 상기 실시형태에서는 선박의 주기 (主機) 로서 탑재되는 대형 선박용 디젤 엔진에 본 발명을 적용한 예에 대해 설명했지만, 선박용 엔진에 한정하지 않고, 다른 용도의 엔진에도 본 발명을 적용할 수 있다.

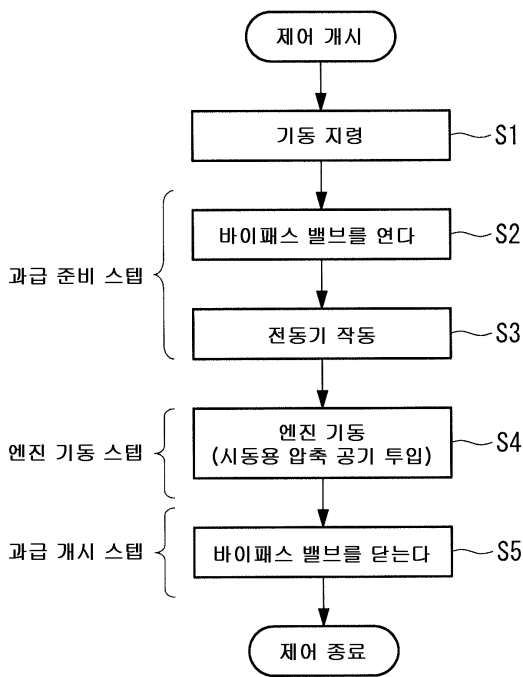
또, 2 사이클 엔진에 한정하지 않고, 4 사이클 엔진에도 본 발명을 적용할 수 있다.

부호의 설명

[0066]

- 1 : 선박용 대형 디젤 엔진 (엔진)
- 2 : 기동 장치
- 4 : 연소 실린더
- 5 : 배기 정압관
- 6 : 소기실
- 12 : 소기 포트
- 13 : 배기 포트
- 14 : 배기 밸브
- 24 : 전동 배기 과급기
- 25 : 배기 터빈
- 26 : 컴프레서
- 27 : 로터축
- 28 : 전동기
- 35 : 압축 공기관 (컴프레서로부터 엔진에 연결되는 통로)
- 44 : 바이패스 통로
- 45 : 바이패스 밸브
- 48 : 기동 제어부
- S2, S3 : 과급 준비 스텝
- S4 : 엔진 기동 스텝
- S5 : 과급 개시 스텝

도면2



도면3

