



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년08월08일  
 (11) 등록번호 10-1172568  
 (24) 등록일자 2012년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B63H 21/12* (2006.01) *B63J 3/02* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-7007154  
 (22) 출원일자(국제) 2007년12월19일  
 심사청구일자 2009년04월07일  
 (85) 번역문제출일자 2009년04월07일  
 (65) 공개번호 10-2009-0051270  
 (43) 공개일자 2009년05월21일  
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2007/064223  
 (87) 국제공개번호 WO 2008/077862  
 국제공개일자 2008년07월03일  
 (30) 우선권주장  
 10 2006 061 374.0 2006년12월22일 독일(DE)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US4719756 A  
 US3543518 A  
 DE3536448 A  
 전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자  
**지멘스 악티엔게젤샤프트**  
 독일 뮌헨 80333 비텔스파허프라츠 2  
 (72) 발명자  
**티그게스, 카이**  
 독일 21698 헤르제펠트 슈타인펠트슈트라세 34  
 (74) 대리인  
**남상선**

심사관 : 김학수

**(54) 발명의 명칭 선박의 대형 디젤엔진의 배기가스 내 과잉 에너지 이용 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 대형 디젤엔진(1), 특히 2행정 대형 디젤엔진의 배기가스 내 과잉 에너지 이용 시스템에 관한 것으로서, 상기 2행정 대형 디젤엔진은 전기 보오드 회로망(12)을 갖는 선박 내부에 설치되어 있으며, 이 경우 배기가스는 맨 처음 배기가스 터보 과급기에 공급되고 그리고 나서 배기가스 터빈(8)에서 계속해서 완전히 이용되며, 이 경우 배기가스 터빈(8)은 제너레이터(10)를 구동하고, 상기 제너레이터는 선박의 보오드 회로망(12) 내로 전기 에너지를 공급하며, 이때 제너레이터(10)는 위상 변환기(phase converter)로서 접속될 수 있다.

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

대형 디젤엔진(1)의 배기가스 내 과잉 에너지 이용 시스템에 관한 것으로서,

상기 대형 디젤엔진은 전기 보오드 회로망(12)을 갖는 선박 내부에 설치되어 있으며, 이 경우 배기가스는 맨 처음 배기가스 터보 과급기에 공급되고 그리고 나서 배기가스 터빈(8)에서 계속해서 완전히 이용되며, 이 경우 배기가스 터빈(8)은 제너레이터(10)를 구동하고, 상기 제너레이터는 선박의 보오드 회로망(12) 내로 전기 에너지를 공급하며, 이때 제너레이터(10)는 위상 변환기(phase converter)로서 접속될 수 있는 대형 디젤엔진의 배기가스 내 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 제너레이터(10, 22)는 소형 모터(11, 21)를 가지며, 배기가스 터빈(8, 24)과 제너레이터(10, 22) 사이에는 기어 및 오버런닝 클러치(23)가 배치되는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제너레이터(10, 22)의 전압은 특성 곡선을 따라 조절되며, 무효 전력을 발생시키기 위해 제너레이터 특성 곡선으로부터 위상 조절기 특성 곡선으로 변경되는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 대형 디젤엔진(1)은 배기가스 메인라인(7) 외에, 조정 가능한 바이패스-배기가스 라인(9)을 가지며, 이 경우 바이패스-배기가스 라인(9)은 배기가스 터빈에 연결되는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 5**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 배기가스 터빈(24), SSS-클러치를 갖는 기어(23), 위상 조절기로서 작동 가능한 제너레이터(22) 및 소형 모터(21)가 하나의 공통 베이스 프레임 상에 배치되는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 6**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제너레이터(10, 22)는 하나의 변환기를 가지며, 상기 변환기는 출력부측에서 보오드 회로망 주파수, 보오드 회로망 전압 및 발생하는 전기 에너지의 위상 위치를 제공하는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 위상 조절기(10)는 0.9 내지 1의 모터 역률(Cosine phi)로 작동되는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 8**

2행정 대형 디젤엔진(1)의 배기가스 내 과잉 에너지 이용 시스템에 관한 것으로서,

상기 2행정 대형 디젤엔진은 전기 보오드 회로망(12)을 갖는 선박 내부에 설치되어 있으며, 이 경우 배기가스는 맨 처음 배기가스 터보 과급기에 공급되고 그리고 나서 배기가스 터빈(8)에서 계속해서 완전히 이용되며, 이 경우 배기가스 터빈(8)은 제너레이터(10)를 구동하고, 상기 제너레이터는 선박의 보오드 회로망(12) 내로 전기 에

너지를 공급하며, 이때 제너레이터(10)는 위상 변환기(phase converter)로서 접속될 수 있는 2행정 대형 디젤엔진의 배기가스 내 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 제너레이터(10, 22)는 소형 모터(11, 21)를 가지며, 배기가스 터빈(8, 24)과 제너레이터(10, 22) 사이에는 기어 및 SSS-클러치 형태의 오버런닝 클러치(23)가 배치되는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**청구항 10**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 대형 디젤엔진(1)은 배기가스 메인라인(7) 외에, 배기가스 메인라인의 관류와 관련하여 조정 가능한 바이패스-배기가스 라인(9)을 가지며, 이 경우 바이패스-배기가스 라인(9)은 배기가스 터빈에 연결되는 것을 특징으로 하는, 과잉에너지 이용 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 대형 디젤엔진, 특히 2행정 대형 디젤엔진의 배기가스 내 과잉 에너지 이용 시스템에 관한 것으로서, 상기 2행정 대형 디젤엔진은 전기 보오드 회로망(board network)을 갖춘 선박 내부에 설치되어 있으며, 이 경우 배기가스는 맨 처음 배기가스 터보 과급기(turbo supercharger)에 공급되고 그리고 나서 배기가스 터빈에서 계속해서 완전히 이용되며, 이 경우 배기가스 터빈은 제너레이터(generator)를 구동한다.

**배경기술**

[0002] 선박에 탑재된 대형 디젤엔진의 배기가스 에너지는 통상적으로 배기가스 터보 과급기들 및/또는 제너레이터를 구동하는, 직렬 연결된 증기 터빈들에 의해 완전히 이용되지 않는다. 이러한 현상은 특히 2행정 대형 디젤들의 경우에 나타나는데, 그 이유는 항해에 사용되는 크기의 모델들은 통상적으로 배기가스 이용에 이상적인 개수의 터보 과급기를 포함하고 있지 않기 때문이다. 그래서, 예를 들면 때때로 배기가스 에너지를 최상으로 이용하기 위해서는 쪼개진 개수(2.5개 또는 3.5개)의 터보 과급기들이 요구되어진다. 터보 과급기들의 개수가 쪼개진 개수로는 표현될 수 없기 때문에, 필수적인 충전 레벨에 도달하지 못하게 된다. 자명한 것은 2행정 대형 디젤의 경우에 나타나는 과잉 충전은 가용 터빈휠을 구동하기 위해 사용된다는 것이다. 이러한 내용은 이미 ABB Schalt- und Steuerungstechnik 사의 "Produkt + Praxis" 99/1판 간행물에 공지되어 있다. 상기 간행물에서는 사령탑(island)의 회로망에 전기 에너지를 공급하는 가용터빈이 다루어진다.

**발명의 상세한 설명**

[0003] 본 발명의 목적은 발생하는 전기 에너지가 선박의 보오드 회로망을 위해 최상의 형태로 이용될 수 있도록 상기 와 같은 유형으로 공지된 가용터빈을 2행정 대형 디젤엔진 또는 다른 대형 디젤엔진의 배기가스 시스템에 결합하고자 하는 것이다. 동시에, 선박 내부에는 대형의 유도성 소비자 장치, 즉 선박의 보오드 회로망을 위해 상대적으로 부적당한 모터 역률(Cosine phi)을 나타내는 소비자 장치가 존재한다는 사실이 고려되어야 한다.

[0004] 상기 목적은 제너레이터가 전기 에너지를 선박의 보오드 회로망에 공급함으로써 달성되며, 이 경우 제너레이터는 위상 변환기(위상 조절기)로서 접속될 수 있다. 지금까지 대형 선박들은 별도의 위상 조절기, 통상적으로는 전기 보오드 회로망에 연결된 위상 변환기 형태의 위상 조절기를 구비하였다. 본 발명에 따라 그리고 매우 바람직하게 오늘날은 선박 내부에 존재하는 하나 이상의 제너레이터가 배기가스 터빈과 함께 상기 목적을 실행한다. 따라서, 매우 바람직하게는 선박에 탑재된 전기 기계가 절약되며, 그렇게 함으로써 대형 선박의 보오드 회로망과 관련한 주요 경비가 절감된다.

[0005] 본 발명의 실시예에서 제너레이터는 소형 모터(pony motor)를 가지며, 기어 및 특히 SSS-클러치(자체 동기식 스위칭 클러치, Self Synchronizing Switching Clutch) 형태의 오버런닝 클러치(overrunning clutch)가 배기가스 터빈과 제너레이터 사이에 배치되어 있다. 단순한 중간장치(기어 및 SSS-클러치)를 통하여 제너레이터를 배기가스 터빈과 직접 연결하는 것은 배기가스 터빈과 제너레이터 사이에 있는 본 발명에 따라 바람직하게 사용되는

오버런닝 클러치에 의해 가능하며, 이 경우 상기와 같은 배열에 의해 배기가스 터빈이 용이하게 가속될 수 있다. 제너레이터는 자신의 소형 모터에 의해 안티-토크(anti-torque) 없이 선체 회로망에 대하여 동기화되어 전기적으로 연결된다. 그 결과로 가스 터빈의 불규칙한 가속은 제너레이터 동기 회전수에 도달할 때까지 실행된다. 만약 배기가스 터빈이 오버런닝 클러치에 의해 동력을 전달받지 못하게 되면, 배기가스 터빈은 계속해서 가속될 것이다. 유효 전력은 클러치를 연결함으로써 제너레이터에 송출될 수 있다.

[0006] 본 발명의 추가의 실시예에서 바람직하게 제너레이터는 특성 곡선을 따라 전압 조절되며, 무효 전력(wattless power)을 발생하기 위해 제너레이터 특성 곡선으로부터 위상 조절기 특성 곡선으로 변경된다. 따라서, 간단하고 경제적으로 위상 조절기로서 제너레이터가 사용될 수 있으며, 동시에 필수 정역학을 실현할 수 있다.

[0007] 본 발명의 추가의 실시예에서 바람직하게 대형 디젤엔진은 배기가스 메인라인 외에, 특히 배기가스 메인라인의 관류와 관련하여 조정 가능한, 배기가스 터빈에 연결되는 바이패스 배기가스 라인을 가진다. 따라서, 매우 바람직하게 배기가스 터빈이 작동됨으로써 대형 디젤의 실린더들을 최적으로 채우는 배기가스 터보 과급기는 배기가스 라인으로부터 터보 과급기 터빈들로 과잉에너지를 인출시키는 동작에 공급량에 의해 영향을 받지 않게 된다. 그래서 과잉에너지 이용은 모든 작동 상태에서, 다시 말해 부분부하를 받는 경우에도 대형 디젤기기의 모터효율에 영향을 미치지 않고 실행될 수 있다. 따라서, 선박 구동장치의 효율을 현저히 상승시킬 수 있는 과잉에너지 이용이 이루어진다.

[0008] 본 발명의 추가의 실시예에서 배기가스 터빈, SSS-클러치를 갖는 기어, 위상 조절기로서 작동 가능한 제너레이터 및 소형 모터는 공통의 베이스 프레임 상에 배치되어 있다. 상기와 같은 배열에 의해서는 특히 경제적이며 추가 부품으로도 용이하게 보완될 수 있는 하나의 기계 장치 그룹이 제공될 수 있다. 상기 기계 장치 그룹에 의해 제너레이터의 자유 샤프트 단부는 하나의 컴팩트한 배기가스 터빈 제너레이터/위상 조절기 유닛을 형성하도록 최적의 방식으로 사용된다.

[0009] 본 발명의 추가 실시예에서 제너레이터는 변환기를 가지며, 상기 변환기는 출력부측에서 보오드 회로망 주파수, 보오드 회로망 전압 및 발생하는 전기 에너지의 적정 위상 위치를 제공할 수 있다. 따라서, 별도의 스위치 과정 없이도 보오드 회로망에 대한 제너레이터/위상 조절기의 원활한 접속 및 차단이 실행될 수 있다. 그렇게 함으로써, 보오드 회로망에 대한 비동기 작동도 실행될 수 있다.

[0010] 제너레이터는 0.9 내지 1의 모터 역률로 작동될 수 있다.

### 실시예

[0014] 도 1에서 대형 디젤엔진은 도면 부호 (1)로 표시되고, 상기 대형 디젤엔진은 일반적으로 8개 또는 그 이상의 실린더를 갖는다(8개의 실린더가 도시되어 있음). 실린더의 개수는 14개까지 가능할 수 있다.

[0015] 대형 디젤엔진(1)에 의해서는 프로펠러(16)를 갖는 프로펠러 샤프트(15)가 구동되고, 이 경우 근대 선박들의 경우에, 특히 컨테이너 선박들의 경우에 프로펠러 샤프트(15) 상에는 부스터 모터(booster motor)(2)가 배치되어 있으며, 상기 부스터 모터는 변환기(3) 및 스위치(13)에 의해 선박의 보오드 회로망(12)으로부터 전력을 공급받는다. 부스터 모터(2)는 필요에 따라서 프로펠러(16)를 구동하기 위한 추가의 에너지를 공급하기 위해 사용되며, 그렇게 함으로써 예를 들어 컨테이너 선박의 항해 일정이 차질없이 준수될 수 있다. 대형 디젤엔진은 또한 배기가스 터보 유닛(4, 6)을 가지며, 이 경우 유닛(4)에서는 연소가스가 압축되고 유닛(6)에서는 배기가스가 팽창되어 냉각된다. 대형 디젤엔진(1)과 터보 과급기 유닛의 배기가스 유닛(6) 사이에는 배기가스 라인(7)이 위치하고, 상기 배기가스 라인으로부터 바이패스(9)가 분기하며, 상기 바이패스는 본 발명에 따라 제공되는 배기가스 터빈(8)에 연결된다. 배기가스 터빈(8)은 본 발명에 따라 제공되는, 위상 조절기로서 스위칭 가능한 제너레이터(10)를 구동하며, 상기 제너레이터는 소형 모터(11)에 의해 필요에 따라 가속된다. 또한, 제너레이터(10)와 배기가스 터빈(8) 사이에는 일반적으로 기어가 위치하며, 상기 기어는 본 발명에 따라 SSS-클러치와 연결되어 있다. 제너레이터(10)는 에너지를 스위칭 장치(14)를 통해 보오드 회로망(12)에 공급하고, 통상적으로 상기 보오드 회로망은 도시되지 않은 모터 제너레이터 유닛을 통해 전기 에너지를 공급받는다.

[0016] 도 2에서 도면 부호 (20)은 본 발명에 따라 사용된 베이스 프레임을 지시하며, 상기 베이스 프레임 상에는 소형 모터, 전기 제너레이터 -위상 변환기로서 스위칭 가능함- SSS-클러치를 갖는 기어 및 배기가스 터빈이 위치한다.

[0017] 상기와 같은 목적을 위해 제너레이터를 무효 전력 제너레이터로서 사용하는 경우에는 제너레이터 전압조절기의 특성 곡선이 전환된다. 제너레이터 전압조절기는 도시되지 않았는데, 그 이유는 일반적으로 제너레이터 전압조

절기는 컨트롤 박스 내에 배치되어 있기 때문이며, 상기 컨트롤 박스는 기계 장치로부터 공간적으로 떨어져 있다. 또한, 상기 컨트롤 박스 내에는 모터 역률 조절모듈이 배치되어 있다. 이로써, 매우 바람직하게 보오드 회로망을 위한 하나의 최적의 모터 역률에 도달할 수 있다.

[0018] 본 발명에 따라 제공된 스위칭 장치를 갖는 본 발명에 따른 제너레이터/위상 조절기 기계 장치에 의해서는 대형 디젤의 과잉에너지를 매우 간단하고 경제적으로 이용할 수 있으며, 동시에 소비되는 에너지를 5% 내지 10%까지 절약할 수 있다. 상기의 주요 장점에도 불구하고 상기 목적에 필수적인 기계 설비는 극도로 간단하고 경제적이다. 따라서, 예를 들면 배기가스 열교환기를 갖는 증기터빈장치를 이용함으로써 많은 비용을 들이지 않더라도 상기 획득된 장점들은 현저해진다. 본 발명에 따른 시스템은 2행정 대형디젤 기관들의 경우에 특히 바람직하지만, 경우에 따라서는 4행정 대형디젤의 경우에도 유용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

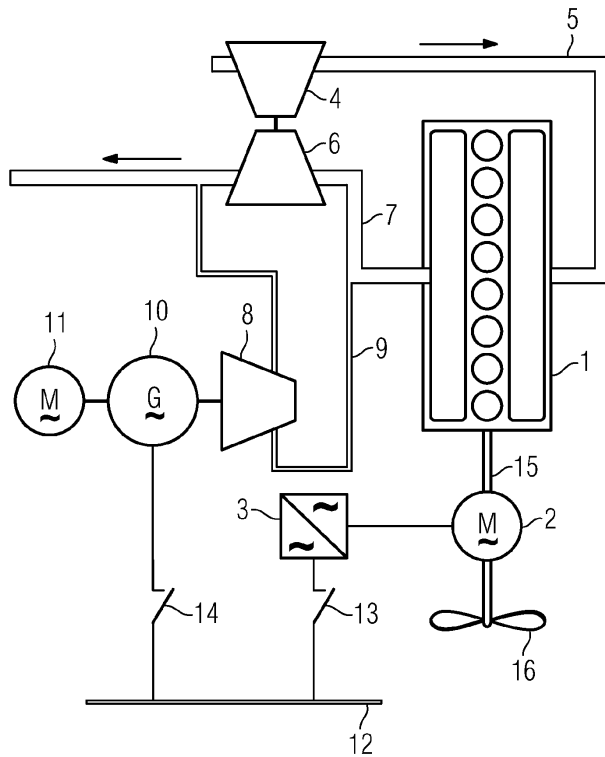
[0011] 본 발명은 도면들을 참고하여 상세히 설명되며, 또한 청구범위의 종속항들과 마찬가지로 상기 도면들에는 발명가의 추가의 세부 설명들이 제시되어 있다.

[0012] 도 1은 대형 디젤엔진을 갖는 선박의 내부에 위치한 본 발명에 따른 시스템을 도시한 개략도이며,

[0013] 도 2는 베이스 프레임 상에 배치된 개별 장치들을 도시한 도면이다.

**도면**

**도면1**



도면2

