



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0108321
 (43) 공개일자 2014년09월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63H 21/38 (2006.01) **F16N 39/00** (2006.01)
B63H 20/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 **10-2014-7021007**
- (22) 출원일자(국제) **2012년12월03일**
 심사청구일자 **2014년08월22일**
- (85) 번역문제출일자 **2014년07월25일**
- (86) 국제출원번호 **PCT/FI2012/051200**
- (87) 국제공개번호 **WO 2013/098469**
 국제공개일자 **2013년07월04일**
- (30) 우선권주장
 20116328 2011년12월28일 핀란드(FI)

- (71) 출원인
바르실라 핀랜드 오이
 핀랜드 바아사 에프아이엔-65380 타르하아얀티엔 2
- (72) 발명자
부르헤르 로베르트
 네덜란드 엔엘-5151 알피 드루덴 리프스스트라트 52 베르트질레 네덜란드 비.브이. 씨/오
- 판 데이 펜 바르트**
 네덜란드 엔엘-5151 알피 드루덴 리프스스트라트 52 베르트질레 네덜란드 비.브이. 씨/오
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

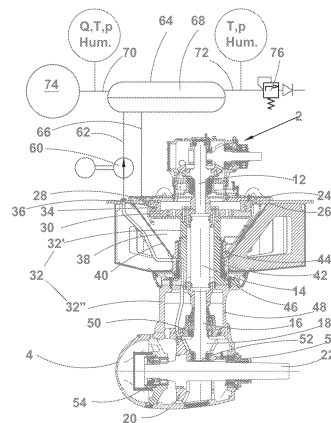
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 **해상 선박 추진 장치의 윤활 시스템 개선 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 해상 선박의 추진 장치의 윤활 시스템을 개선하는 새로운 방법 및 장치에 관한 것이다. 본원의 방법 및 장치는 다양한 유형의 스터스터들의 윤활유로부터 물을 제거하는데 특히 적용가능하다. 본원은 공동 (68) 으로부터 습한 가스를 플라싱하기 위해 윤활 시스템내의 가스 공동 (68) 을 통하여 유동하도록 불활성 가스 소스 (74) 로부터의 불활성 가스를 배열하는 것을 기반으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

살크 페테르

네덜란드 엔엘-5151 알피 드루덴 리프스스트라트
52 베르트질레 네덜란드 비.브이. 씨/오

관 에르셀 쿤라트

네덜란드 엔엘-5151 알피 드루덴 리프스스트라트
52 베르트질레 네덜란드 비.브이. 씨/오

크로트 프랑크

네덜란드 엔엘-5151 알피 드루덴 리프스스트라트
52 베르트질레 네덜란드 비.브이. 씨/오

특허청구의 범위

청구항 1

해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법으로서,

상기 윤활 시스템은 오일 탱크 (64), 및 상기 오일 탱크 (64) 와 상기 스러스터 사이에서 오일을 순환시키기 위한 순환 수단 (60) 을 구비하고,

상기 스러스터는 드라이브 수단 (2), 하부 기어박스 (4) 및 상기 드라이브 수단과 상기 하부 기어박스 사이의 수직 샤프트를 포함하며,

상기 윤활 시스템은 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 을 내부에 갖는 적어도 하나의 오일 컴파트먼트 (4, 38, 48, 64) 를 더 구비하고,

상기 방법은 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 내에 건조 분위기를 유지하는 단계를 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 에 건조 가스를 도입하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 에 건조 불활성 가스를 도입하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 에 건조 가스를 도입하고 그리고 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로부터 습한 가스를 배출하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

하나의 상기 가스 공동 (68; 78) 에 건조 가스를 도입하고 그리고 다른 상기 가스 공동 (78; 68) 으로부터 습한 가스를 배출하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

압력 조정 밸브 (76, 76') 를 통하여 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로부터 습한 가스를 배출하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계들을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법:

- 상기 오일 탱크 (64) 와 상기 하부 기어박스 (4) 중 하나에 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 을 제공

하는 단계,

- 상기 오일 탱크 (64) 와 상기 하부 기어박스 (4) 중 하나에 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로 건조 공기를 도입하는 단계, 및
- 상기 오일 탱크 (64) 와 상기 하부 기어박스 (4) 중 하나에 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로부터 습한 가스를 배출하는 단계.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

하기 단계들을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 유회 시스템을 개선하는 방법:

- 상기 하부 기어박스 (4) 에 하나의 상기 가스 공동 (78) 을 제공하는 단계,
- 상기 오일 탱크 (64) 에 다른 상기 가스 공동 (68) 을 제공하는 단계,
- 상기 하부 기어박스 (4) 에 상기 하나의 가스 공동 (68) 으로 건조 가스를 도입하는 단계,
- 상기 하부 기어박스 (4) 내의 하나의 상기 가스 공동 (78) 으로부터 상기 오일 탱크 (64) 내의 다른 상기 가스 공동 (68) 으로 습한 가스를 배출하는 단계, 및
- 압력 조정 밸브 (76) 를 통하여 상기 오일 탱크 (64) 내의 다른 상기 가스 공동 (68) 으로부터 습한 가스를 배출하는 단계.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

하기 단계들을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 유회 시스템을 개선하는 방법:

- 상기 오일 탱크 (64) 에 하나의 상기 가스 공동 (68) 을 제공하는 단계,
- 상기 하부 기어박스 (4) 에 다른 상기 가스 공동 (78) 을 제공하는 단계,
- 상기 오일 탱크 (64) 내의 하나의 상기 가스 공동 (68) 으로 건조 가스를 도입하는 단계,
- 상기 오일 탱크 (64) 내의 하나의 상기 가스 공동 (68) 으로부터 상기 하부 기어박스 (4) 내의 다른 상기 가스 공동 (78) 으로 습한 가스를 배출하는 단계, 및
- 압력 조정 밸브 (76') 를 통하여 상기 하부 기어박스 (4) 내의 다른 상기 가스 공동 (78) 으로부터 습한 가스를 배출하는 단계.

청구항 10

제 3 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 내의 오일로부터 수증기를 분리하도록 하고 그리고 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로부터 상기 수증기를 제거하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 유회 시스템을 개선하는 방법.

청구항 11

제 3 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

이하의 단계들을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 유회 시스템을 개선하는 방법:

- 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 을 플러싱하기 위한 상기 건조 가스용 유입 덕트 (70, 70') 와 유출 덕트 (72, 72') 를 상기 가스 공동 (68, 78) 에 제공하는 단계, 및
- 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로의 유입 덕트 (70, 70') 및 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로부터의 유출 덕트 (72, 72') 둘 다에서 가스의 습도를 결정하는 단계.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 에 과압을 배열하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 스러스터의 상기 하부 기어박스 (4) 에 프로펠러 샤프트 (22) 와 샤프트 실링을 제공하고, 그리고 과압에 의해 상기 샤프트 실링에 대한 압력차를 저하시키는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

하기의 단계들을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법:

- 스템박스 (38) 와 생크 (48) 중 적어도 하나에 가스 공동을 제공하는 단계,
- 상기 스템박스 (38) 와 상기 생크 (48) 중 적어도 하나의 상기 가스 공동으로 건조 불활성 가스를 도입하는 단계,
- 상기 스템박스 (38) 와 상기 생크 (48) 중 적어도 하나의 상기 가스 공동으로부터 습한 불활성 가스를 배출하는 단계.

청구항 15

제 3 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

습한 가스가 대기 중으로 빠져나가도록 하거나 또는 상기 가스에 혼입된 어떠한 탄화수소를 제거하기 위해 상기 습한 가스를 추가로 처리하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 방법.

청구항 16

해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 장치 (arrangement) 로서,

상기 윤활 시스템은 오일 탱크 (64), 및 상기 오일 탱크 (64) 와 상기 스러스터 사이에서 오일을 순환시키기 위한 순환 수단 (60) 을 구비하고,

상기 스러스터는 드라이브 수단 (2), 하부 기어박스 (4) 및 상기 드라이브 수단과 상기 하부 기어박스 사이의 수직 샤프트를 포함하며,

상기 윤활 시스템은 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 을 내부에 갖는 적어도 하나의 오일 컴파트먼트 (4, 38, 48, 64) 를 더 구비하고,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 내에 건조 또는 건조 불활성 가스를 도입하는 수단을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 에는 가스용 유입 덕트 (70, 70') 및 유출 덕트 (72, 72') 가 제공되고,

상기 유입 덕트 (70, 70') 는 건조 또는 건조 불활성 가스의 소스 (74) 와 유동 연통하도록 배열되는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선하는 장치.

청구항 18

제 16 항 또는 제 17 항에 있어서,

상기 오일 탱크 (64) 에는 가스 공동 (68) 이 제공되는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

청구항 19

제 16 항 또는 제 17 항에 있어서,

상기 하부 기어박스 (4) 에는 가스 공동 (78) 이 제공되는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

청구항 20

제 16 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스팀터는, 상기 오일 탱크 (64) 와 상기 하부 기어박스 (4) 이외에, 스팀박스 (38) 및/또는 생크 (48) 를 구비하고,

상기 생크 (48) 및/또는 상기 스팀박스 (38) 에는 가스 공동이 제공되는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

청구항 21

제 17 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가스 공동 (68, 78) 의 유출 덕트 (72, 72') 에는 상기 가스 공동 (68, 78) 내에 원하는 압력을 유지하기 위한 압력 조정 밸브 (76, 76') 가 제공되는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

청구항 22

제 16 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가스용 가스 덕트 (80) 는 상기 오일 탱크 (64) 와 상기 하부 기어박스 (4) 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 가스 덕트 (80) 는 상기 수직 샤프트를 따라서 보어 (62) 를 포함하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

청구항 24

제 21 항 내지 제 23 항의 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 조정 밸브 (76, 76') 는 상기 오일 탱크 (64), 스팀박스 (38), 생크 (48) 및 상기 하부 기어박스 (4) 중 적어도 하나의 상기 가스 공동 (68, 78) 과 유동 연통하는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

청구항 25

제 17 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로의 유입 덕트 (70, 70') 및 상기 적어도 하나의 가스 공동 (68, 78) 으로부터의 유출 덕트 (72, 72') 에는 습도 센서가 제공되는 것을 특징으로 하는, 해상 선박의 스팀터의 유회 시스템을 개선하는 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 해상 선박 추진 장치의 유회 시스템을 개선하는 새로운 방법 및 장치 (arrangement) 에 관한 것이다.
 본 발명의 방법 및 장치는 다양한 유형의 스러스터들의 유회유로부터 물을 제거하는 데 특히 적용 가능하다.
 본 발명의 방법 및 장치는 또한 스러스터의 유회 시스템 내에 존재하는 가스 저장 공동들로부터 가스성 탄화수소들을 제거하는 데에도 적용 가능하다.

배경 기술

[0002] 본원에서 스러스터 (thrustrer) 는 해상 선박의 선체 (hull) 아래의 적어도 그의 가동 포지션 내에 위치한, 적어도 프로펠러 유닛으로 형성된 해상 선박의 추진 장치를 의미한다. 스러스터는 조향가능하거나 (steerable), 리트랙터블이거나 (retractable), 또는 고정식 (stationary) 스러스터일 수 있다. 프로펠러의 드라이브는 기계식, 유압식 또는 전기식으로 배열될 수 있다. 본 발명은 세 가지 드라이브 옵션을 모두 적용할 수 있지만, 이하의 스러스터에 관한 예시적 설명은 스러스터가 가장 복잡한 기계적 장치를 요하기 때문에 기계적 드라이브에 필요한 구조에 집중한다. 전기식과 유압식 드라이브들은 간단하게만 설명한다.

[0003] 예시적인 스러스터는 유회의 관점에서 볼 때 3개의 주요 부분들, 즉 상부 기어박스, 수직 샤프트, 그리고 하부 기어박스로 구성된다. 상부 기어박스는 실질적으로 수평 드라이브 축으로부터 실질적으로 수직 샤프트까지의 앵글 기어 전달 동력으로 형성된 상부 기어 전달장치를 포함한다. 상부 기어박스는 독립적으로 유회되는 장치를 주로 형성한다. 수직 샤프트는 보통 세 부분들, 즉 상부 기어박스로부터 하방으로 연장되는 샤프트, 부동 중간 샤프트, 그리고 하부 기어박스로 연장되는 피니언 휠 샤프트로 구성된다. 중간 샤프트가 플렉시블 또는 부동 샤프트 커플링으로 피니언 휠 샤프트 및 상부 기어박스 샤프트에 결합될 수 있거나, 또는 중간 샤프트가 플렉시블 또는 부동 축 커플링과 대체될 수 있다. 수직 샤프트의 하단부, 즉 피니언 휠 샤프트는 하부 기어박스 내부에 위치한 실질적으로 수평인 프로펠러 드라이브 샤프트에 동력을 전달한다.

[0004] 스러스터가 전기식 또는 유압식 드라이브를 갖는 경우, 기계식 드라이브의 상부 기어박스는 전기식이나 유압식 드라이브로 대체할 수 있다. 전기식이나 유압식 드라이브 모터의 샤프트는 수직이고, 바람직하게는 플렉시블 또는 부동 커플링에 의해 중간 샤프트 또는 피니언 휠 샤프트에 직접 연결된다. 종종, 전기식이나 유압식 드라이브 모터는 피니언 휠로 하향 연장되어 역시 그 샤프트를 형성하는 샤프트를 구비할 수 있다. 또 다른 옵션은 소위 e-pod 으로서, 전기식 드라이브 모터가 프로펠러 드라이브 샤프트에 직접 결합된다.

[0005] 본 명세서에서 논의되는 스러스터는 선택적으로 조향가능한 것일 수 있으므로, 이러한 스러스터는 수직 축 주변에서 회전 가능하도록 형성되어야 한다. 이는 상부 기어박스가 고정성을 유지해야 하는 반면, 나머지 스러스터 구성요소는 조향가능해야 한다는, 즉 그들의 실질적 수직축 둘레에서 회전된다는 것을 의미한다. 이 요구조건을 완수하기 위해, 상부 기어박스는 환상의 커버 플레이트에 의해 해상 선박의 선체 구조에 고정된다. 커버 플레이트는 수직 방향으로 스러스터의 회전 부분을 지지하는 수단, 즉 한 세트의 베어링 및 스러스터를 회전시키는 수단, 즉 한 세트의 기어 휠과 기어휠을 회전시키기 위한 적어도 하나의 모터를 구비하고 있다. 커버 플레이트 하부의 선체 구조는 하단부에 배열된 베어링에 의해서 수평 방향으로 스러스터를 지지하는 하방 테이퍼링 션을 구비하고 있다. 기어휠 뿐만 아니라 상부 및 하부 베어링도 유회이 필요한데, 그것에 의해 테이퍼링 션은 스템박스라고 하는 폐쇄 공동을 형성한다. 기어휠과 상부 베어링은 커버 플레이트 바로 아래에 위치하므로, 풀-배스 (full-bath) 유회에 의해서 배열되기 전에는 그것들의 적절하고 신뢰성 있는 유회는 쉽지 않다. 따라서, 스템박스의 하단부에는 실링이 제공된다. 스템박스는 회전이 문제되는 경우, 즉 조향가능한 스러스터의 경우에만 필요하다. 비-회전 스러스터에서는 스템박스가 스러스터 프레임과 대체된다.

[0006] 스템박스 아래에는 피니언 샤프트의 베어링을 둘러싸는 샹크 (shank) 라는 이름으로 불리우는 또 다른 공동이 있다. 비-회전식 스러스터에서 샹크는 스러스터 프레임의 일부이기도 하다. 샹크는 또한 피니언 샤프트 베어링에 유회이 필요하므로 폐쇄 공동이기도 하다. 하부 기어박스는 주로 샹크의 하단에 고정되어 있다.

[0007] 조향가능한 스러스터의 유회는, 지금까지는 두 스템박스, 샹크 및 하부 기어박스 내의 풀 오일배스 (oil bath) 를 배열하거나 이러한 유회 포지션 중 각각의 하나에 스플래시 유회를 배열함으로써 배열될 수 있다.

[0008] 따라서, 해상 선박에 사용되는 스러스터 내부의 공동들은 오일로 채워지거나 유면이 제공되는 것이 분명한데, 이는 적어도 하부 기어박스에서, 주로 프로펠러 축의 레벨 주변에서 이루어진다. 원칙적으로, 이러한 오일 컴파트먼트에는 무난하고 안전한 스러스터의 작동을 보장하기 위해서 반드시 고려해야만 하는 두 가지 문제들이 있다.

[0009] 첫째, 공기 틈새 (air space) 가 있는 모든 컴파트먼트는 이 컴파트먼트로 들어오는 주변 공기의 습기로부터 물을 모으려는 경향이 있다. 예를 들어, 유회 시스템 내의 오일 온도가 변하는 경우, 공기 틈새의 용적이 변

하고, 그것에 의해 공기 틈새는 통기되어야 한다. 오일이 차가워지는 경우 외기가 공기 틈새로 유입되고, 공기가 습하다면, 물은 오일 컴파트먼트 내에서 응축된다. 또한, 하부 기어박스의 경우와 같이 오일 컴파트먼트가 해수면 아래에 있을 때, 샤프트 실링은 오일이 바다로 누출되거나 컴파트먼트에 해수가 들어가지 않도록 방지하는 작용을 한다. 그러나, 바다로부터 실링에 작용하는 정수압은 비교적 높기 때문에 (하부 기어박스가 수 미터의 깊이에 있을 수 있음) 실링은 결국 망가질 수 있고, 그것에 의해 오일 컴파트먼트가 조만간 소량의 해수를 수용하게 될 것이다. 오일 내에 물이 있으면 윤활 성능이 약화되고 오일 컴파트먼트의 금속 부분은 물론이고 전체 윤활 시스템의 금속 부분에도 부식을 일으킨다. 오일로부터 물을 제거하는 현재의 방법은 별도의 값비싼 필터를 적용한다.

[0010] 둘째, 윤활유, 즉 탄화수소의 본질적 특성은 천천히 증발하는 것이다. 달리 말하자면, 가장 경량의 요소들이 오일 컴파트먼트의 가스 공동 내에서 가스 형태로 분리된다. 같은 오일 컴파트먼트가 산소를 포함하는 경우, 가스 탄수화물의 농도가 점점 충분히 높아진다면 또는 높아질 때 폭발의 위험이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 제 1 목적은 상기 논의한 문제들 중 하나 이상에 대한 해결책을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 제 2 목적은 해상 선박의 추진 장치의 신뢰성 있고 안전한 작동을 보장하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 제 3 목적은 물-관련 문제들을 최소화하기 위한 추진 장치의 윤활 시스템에서의 개선사항을 제시하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 제 4 목적은 증발된 탄화수소에 의해 유발되는 문제를 최소화하기 위한 추진 장치의 윤활 시스템에서의 개선사항을 제시하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 상기 목적과 기타 목적들 중 적어도 하나는, 해상 선박의 스러스터의 윤활 시스템을 개선시키는 방법에 의해 충족되고, 상기 윤활 시스템은 오일 탱크와 상기 오일 탱크와 상기 스러스터 사이에서 오일을 순환시키는 순환 수단을 구비하며, 상기 스러스터는 드라이브 수단, 하부 기어박스 및 이들 사이의 수직 샤프트를 포함하며, 상기 윤활 시스템은 적어도 하나의 가스 공동을 내부에 갖는 적어도 하나의 오일 컴파트먼트를 더 구비하며, 상기 방법은 적어도 하나의 가스 공동 내에 건조 분위기를 유지하는 단계를 포함한다.
- [0016] 본 발명의 상기 목적과 기타 목적들 중 적어도 하나는, 해상 선박의 스러스터 윤활 시스템을 개선시키는 윤활 시스템에 의해 충족되고, 상기 윤활 시스템은 오일 탱크와 상기 오일 탱크와 상기 스러스터 사이에서 오일을 순환시키는 순환 수단을 구비하며, 상기 스러스터는 드라이브 수단, 하부 기어박스 및 이들 사이의 수직 샤프트를 포함하며, 상기 윤활 시스템은 적어도 하나의 가스 공동을 내부에 갖는 적어도 하나의 오일 컴파트먼트 및 상기 적어도 하나의 가스 공동 내에 건조 또는 건조 불활성 가스를 도입하기 위한 수단을 더 구비한다.
- [0017] 본 발명의 해상 선박의 추진 장치의 윤활 시스템을 개선시키는 본원의 방법 및 장치의 다른 특성은 첨부된 종속 청구항들로부터 명백해질 것이다.
- [0018] 상기 언급한 문제점 중에서 적어도 하나를 해결할 때, 본 발명은 윤활유 내의 물의 존재에 의해 유발되는 단점을 감소시키고 스러스터의 오일 컴파트먼트 내의 폭발 위험을 방지한다.
- [0019] 이하, 해상 선박의 추진 장치의 윤활 시스템을 개선시키는 진보적인 방법 및 장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1 은 다양한 스러스터의 일례로서, 본 발명의 제 1 바람직한 실시형태에 따른 물 제거 장치가 배열된 것과 연계하여 조향가능한 스러스터를 개략적으로 도시한다.
- 도 2 는 다양한 스러스터의 일례로서, 본 발명의 제 2 바람직한 실시형태에 따른 물 제거 장치가 배열된 것과 연계하여 최근에 설계된 조향가능한 스러스터를 개략적으로 도시한다.
- 도 3 은 다양한 스러스터의 일례로서, 본 발명의 제 3 바람직한 실시형태에 따른 물 제거 장치가 배열된 것과

연계하여 최근에 설계된 조향가능한 스러스터를 개략적으로 도시한다.

도 4 는 다양한 스러스터의 일례로서, 본 발명의 제 4 바람직한 실시형태에 따른 물 제거 장치가 배열된 것과 연계하여 최근에 설계된 조향가능한 스러스터를 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 도 1 에는 본 발명과 연계하여 사용할 수 있는 스러스터의 일례로서, 3개의 주요 부분 즉, 상부 기어박스 (2), 수직 샤프트, 그리고 하부 기어박스 (4) 를 구비한 기계식으로 구동되는 (스러스터와 연계하여 전기식이나 유압식 드라이브도 사용할 수 있지만) 조향가능한 스러스터가 도시된다. 상부 기어박스 (2) 에는 실질적으로 수평 샤프트로부터 수직 샤프트로 동력을 전달하기 위한 수단을 포함하며, 윤활의 관점에서 독립적으로 기능하는 장치를 주로 형성한다. 수직 샤프트는 주로 둘 이상의 부분으로 형성되는데, 다시 말해서 수직 샤프트는 적어도 상부 기어박스로부터 하방으로 연장된 상부 기어박스 샤프트 (12) 와 하부 기어박스로 연장된 피니언 휠 샤프트 (16) 를 갖는다. 보통, 두 개의 다른 샤프트들 간에는 소위 중간 샤프트 (14) 도 있다. 중간 샤프트는 플렉시블 또는 부동 샤프트 중간 커플링에 의해 피니언 휠 샤프트 및 상부 기어박스 샤프트에 결합될 수 있거나 상기 중간 샤프트는 플렉시블 또는 부동 샤프트 커플링과 대체될 수 있음을 이해해야 한다. 피니언 휠 샤프트 (16) 는 실질적으로 수평인 프로펠러 드라이브 샤프트 (22) 에 동력을 전달한다. 따라서, 피니언 휠 샤프트 (16) 의 하단부와 프로펠러 드라이브 샤프트는 하부 기어박스 (4) 내부에 위치한다.

[0022] 스러스터가 전기식이나 유압식 드라이브를 구비하면, 기계식 드라이브의 상부 기어박스 (2) 는 전기식이나 유압식 드라이브로 대체할 수 있다. 전기식이나 유압식 드라이브 모터의 샤프트는 수직이고, 바람직하게는 플렉시블 또는 부동 커플링에 의해 중간 샤프트 (14) 에 연결되거나 피니언 휠 샤프트 (16) 에 직접 연결된다. 전기식이나 유압식 드라이브 모터는 또한 피니언 휠 (18) 로 하향 연장되는 샤프트가 종종 구비되어 그 샤프트를 형성하기도 한다.

[0023] 본 명세서에서 논의되는 예시적인 스러스터는 조향가능한 스러스터이므로, 스러스터는 그 수직 축 주변에서 회전 가능하도록 형성되어야 한다. 이는 상부 기어박스 (2) 가 고정적인 반면, 나머지 스러스터 구성요소는 조향가능해야 한다는, 즉 회전가능해야 한다는 것을 의미한다. 이 요구조건을 완수하기 위해 상부 기어박스 (2) 는 환상의 (annular) 커버 플레이트 (24) 에 의해서 해상 선박의 선체 구조 (26) 에 고정된다. 커버 플레이트 (24) 는 수직 샤프트용 개구부를 갖고 있으며, 커버 플레이트 (24) 를 통해 실질적으로 수직으로 연장된 샤프트가 있는 적어도 하나의 조향 모터 (도시 생략) 를 구비한다. 조향 모터의 샤프트의 하단부에는, 커버 플레이트 (24) 아래에, 조향가능한/회전 스러스터의 프레임 구조를 형성하는 수직 샤프트 하우징 (32) 에 장착된 환상의 플랜지 (30) 에 배열된 링형상의 기어휠 (28) 을 회전시키는 조향 기어 피니언이 제공된다. 수직 샤프트 하우징 (32) 은 수직 샤프트를 둘러싸고 있으며 하부 기어박스 (4) 가 수직 샤프트 하우징 (32) 의 하단부에 고정될 수 있도록 하방으로 연장된다. 수직 샤프트 하우징 (32) 은 상부 수직 샤프트 하우징 (32') 이라는 이름으로 불리우는 상부 부분과 하부 수직 샤프트 하우징 (32'') 이라는 이름으로 불리우는 하부 부분으로 구성된다. 상부 수직 샤프트 하우징 (32') 은 부동 중간 샤프트 (14) (및 그 커플링 또는 중간 샤프트를 대체하는 커플링) 를 둘러싸고 있으며 하부 수직 샤프트 하우징 (32'') 은 피니언 휠 샤프트 (16) 를 둘러싸고 있다. 커버 플레이트 (24) 의 하부면에는 고리 형태의 기어휠 (28) 의 방사상 내측 표면과 대향하는 방사상 외측 표면인, 고리 형태의 지지 부재 (34) 가 구비되어 있다. 수직 샤프트 하우징 (32) 과 하부 기어박스 (4) 의 무게를 지지하는 베어링 (36) 은 고리 형태의 지지 부재 (34) 와 고리 형태의 기어 휠 (28) 과 연계하여 배열된다. 상부 수직 샤프트 하우징 (32') 은 외벽 (40) 이 해상 선박의 선체 구조 (26) 와 연계하여 배열되는 소위 스템박스 (38) 에 의해 둘러싸인다. 스템박스 외벽 (40) 의 하단부에는 상부 수직 샤프트 하우징 (32) 을 지지하는 베어링들 (42) 과 스템박스 (38) 내부에 윤활유를 보존하기 위한 실링이 구비되어 있다. 베어링들 (42) 위에는 스윙블 (44), 즉 스러스터의 회전/조향가능 부분과 스템박스의 고정된 부분 간의 액체 및/또는 가스의 다중 유동 연통하도록 배열하기 위한 회전식 커넥터가 있다. 플랜지 (30), 고리 형태의 기어 휠 (28), 그리고 고리 형태의 지지 부재 (34) 와 그것들의 베어링 (36) 그리고 조향 모터의 피니언 휠은 모두 스템박스 (38) 내부에 위치한다. 따라서, 실제로는 조향 기어와 지지 베어링의 충분한, 신뢰성 있는 그리고 정비가 필요 없는 윤활을 보장하기 위해, 조향가능한 스러스터의 스템박스는 주로 스템박스를 오일로 채움으로써 풀 배스 윤활이 구비된다. 비-조향 스러스터의 문제인 경우, 스템박스나 모든 베어링 또는 실링에 윤활이 필요 없다. 또는, 전술된 생크가 없어서, 그것 때문에 스러스터 프레임이 피니언 휠의 회전식 드라이브 샤프트를 둘러싸고 지지하는 역할을 한다.

[0024] 베어링 (42) 과 실링 (44) 아래에는 상부 수직 샤프트 하우징 (32') 이 하부 수직 샤프트 하우징 (32'') 이 부착

된 플랜지 (46) 에서 중단된다. 하부 수직 샤프트 하우징 (32") 은 공동, 소위 생크 (48) 를 형성하는데, 여기를 통해 피니언 휠 샤프트 (16) 가 뺏어나가고, 여기에 피니언 휠 샤프트 (16) 의 상부 베어링 (50) 이 위치한다. 하부 수직 샤프트 하우징 (32") 의 하단부에 하부 기어박스 (4) 가 고정된다. 그러나, 일부 특정 구성에서 생크와 하부 기어박스가 제조, 즉 하나의 장치로 구조된다. 하부 기어박스, 즉 하부 기어박스 (4) 는 피니언 휠 샤프트 (16) 의 하부 베어링들 (52) 을 구비하고, 프로펠러 드라이브 샤프트 (22) 는 자체 베어링들 (54 및 56) 을 구비한다. 본원에서 피니언 휠 샤프트 (16) 는 생크 내부에서만, 즉 베어링 (50) 에 의해서만 지지될 수 있고, 그것에 의해 샤프트의 하단부가 도면에 도시된 베어링 (52) 을 필요로 하지 않는다는 것을 이해해야 한다.

[0025] 하부 기어박스 (4) 는 수직 샤프트로부터 프로펠러로 동력을 전달하는 기어 트랜스미션 (18 및 20) 과 샤프트들 (16 및 22) 을 지지하는 베어링들 (52 (사용되는 경우), 54 및 56) 을 포함한다. 기어들과 베어링들 모두에 어떤 마찰이 존재한다. 따라서 윤활과 냉각이 모두 필요하다.

[0026] 보통 하부 기어박스 (4), 생크 (48) 그리고 스템박스 (38) 는 하나의 윤활유 용적을 형성하는데, 이것은 오일로 채워진다. 오일을 냉각시키고 여과할 수 있도록 오일이 하부 기어박스 (4) 의 하단으로부터 스러스터 외부로 흡입된다. 예를 들어 생크 (48) 를 통해 유도되는 관, 상부 샤프트 하우징 (32') 내의 축상 보어, 상부 샤프트 하우징 (32') 내의 방사상 보어, 스템박스 (38) 측면의 (또는 선택적으로 내부의) 관을 포함하는 오일 복귀 경로로 하부 기어박스 (4) 외부로 흡입된 오일이 펌프 (60) 에 의해서 관 (62) 을 경유하고 한 세트의 냉각기와 여과기 (도시 생략) 를 통해 오일 탱크 (64) 로 펌핑된다. 전술된 방사상 보어는 상부 샤프트 하우징 주위의 원주방향으로 연장되는 공동에서 중단된다. 그것에 의해 상부 샤프트 하우징 내의 방사상 보어는 스러스터의 조향각과 상관없이, 스템박스 (38) 외부의 (또는 선택적으로 내부의) 오일 배출관과 유동 연통한다. 위 아래에 실링을 구비한 원주방향 공동은 회전식 커넥터를 형성하는데, 이는 스위블 (44) 이라고 한다. 오일은 오일 탱크 (64) 의 하단으로부터 관 (66) 을 따라 스템박스 (38) 의 상단으로 도입됨으로써 스러스터로부터 오일 탱크 (64) 로 복귀된다. 오일은 스러스터 내에서 하방으로, 즉 스템박스 (38) 로부터 생크 (48) 로 그리고 생크 (48) 로부터 하부 기어박스 (4) 로 유동할 수 있다. 전체 시스템은 스러스터 위의 일정한 거리에 오일 탱크 (64) 를 배치함으로써 가압된다. 즉, 스템박스, 생크 및 하부 기어박스는 유일한 오일 컴파트먼트를 형성한다.

[0027] 작동 시, 물은 예를 들면 오일 탱크 (64) 또는 습기 공기를 갖는 일부 다른격실 내의 윤활 시스템 내에서 응축되거나, 예를 들면 프로펠러 샤프트 실링을 지나 하부 기어박스 (4) 로 누출될 수 있다. 윤활 시스템 내에서 물은 오일의 윤활 성능을 약화시킬 수도 있고 부식의 위험을 증가시킬 수도 있다. 본 발명에 따라 윤활 시스템이 장치 내의 가스 공동의 적어도 일부에서 건조 공기, 바람직하게는 건조한 불활성 가스를 도입하기 위한 수단을 구비한다. 사용된 경우, 불활성 가스는 바람직하게는 질소이지만 또한 이산화탄소 또는 다른 어떤 쉽게 구할 있는 값싼 불활성 가스도 사용할 수 있다. 건조 공기의 실행가능한 옵션은 물을 뽑아내는 필터를 통해 유도된 표준 압축 공기이다. 종종 산소는 건조 공기를 불활성화하기 위해 제거되기도 한다.

[0028] 도 1 의 스러스터와 연계하여, 즉 오일 탱크 (64) 로부터 나온 오일이 예를 들면 스템박스 (38) 에 도입되고 그리고 스템박스 (38), 생크 (48) 및 하부 기어박스 (4) 가 풀 베스 윤활을 구비하는 스러스터와 연계하여, 메인 가스 공동 (68) 은 오일 탱크 (64) 내에서 볼 수 있다. 본 발명의 제 1 바람직한 실시형태에 따라서, 오일 탱크 (64) 에는, 바람직하게는 오일 탱크 (64) 의 바닥에서, 스러스터, 예를 들어 이 스러스터의 스템박스 (38) 에 오일을 도입하기 위한 유출 관로 (66) 및 물 함유 오일용 유입 관로 (62) 이외에, 건조 공기용, 바람직하게는 건조 불활성 가스용 유입 덕트 (70), 및 습한 가스용 유출 덕트 (72) 가 제공된다. 건조 공기, 바람직하게는 건조 불활성 가스는 가스 용기 (74) 또는 응축기 등의 가압 가스 소스로부터 필수적인 아니지만 바람직하게는 가스 공동 (68) 으로 도입된다. 습한 가스는 오일 탱크 (64) 내에서 원하는 압력이 조성되도록 오일 탱크 (64) 로부터 유출 도관 (72) 을 통해 압력 조정 밸브 (76) 로 배출된다. 이후 본 명세서에서 본 발명의 작동 뿐만 아니라 오일 탱크 (64) 의 가압 원인이 더 상세하게 기재된다. 압력 조정 밸브 (76) 로부터 배출된 가스는 바람직하게는 대기로 빠져나가도록 허용된다. 그러나, 원하는 경우, 가스 내에 혼입된 어떠한 탄화수소가 가스로부터 제거될 수 있도록 예를 들면 해상 선박의 선저 (bilge) 내의 습한 가스를 추가 처리하기 위해 운반하는 것도 가능하다. 오일을 건조시키기 위해 사용된 가스가 물과 산소를 제거한 공기이면, 추가 옵션은 선저로의 습한 가스의 도입과 연계하여 O₂와 N₂의 백분율을 표준 레벨로 되돌리기 위해 여과 제거한 산소를 습한 공기와 혼합하는 것이다.

[0029] 도 2 는 최근 설계된 구성에 따른 스러스터를 도시한다. 스러스터의 기본 구조는 도 1 에 도시된 것과 유사

하다. 따라서 동일한 도면부호에 의해 동일한 구성요소가 지칭된다. 새로운 특징으로서 도 2의 하부 기어박스 (4)는 스플래시-형 윤활, 즉 바람직하게는 프로펠러 샤프트 (22)의 축 레벨 정도에 있는 유면을 구비하는 반면, 스템박스 (38)와 생크 (48)는 풀-배스 윤활을 구비한다. 또한 이 구성에서 윤활유가 순환되고, 즉 예를 들어 생크 (48)를 통해 유도되는 관, 상부 샤프트 하우징 (32')내의 축상 보어, 상부 샤프트 하우징 (32')내의 방사상 보어, 스템박스 (38)측면의 (또는 선택적으로 내부의)관을 포함하는 오일 복귀 경로로 하부 기어박스 (4)로부터 펌프 (60)에 의해서 관 (62)을 경유하여 오일 탱크 (64)로 펌핑된다. 오일이 순환되는 동안, 필수적은 아니지만 바람직하게는, 기어휠 (20)의 중심 정도에서, 하부 기어박스 (4)내에서 오일 레벨이 유지된다. 하부 기어박스 내에서 원하는 오일 레벨을 유지하기 위해 오일 탱크 (64)로부터 하부 기어박스 (4)까지 오일 경로 (66', 58)가 직접 배열된다. 오일 경로 (66')는 하부 기어박스 (4)내의 오일 레벨을 제어하기 위해 오일 탱크 (64)내에 오버플로우를 포함한다. 또한, 오일 탱크 (64)로부터의 오일을 위한 또 다른 루트 즉, 윤활유를 스템박스 (38)로 도입하기 위해 오일 탱크 (64)의 하단으로부터 스템박스의 스템박스 (38)까지의 유동 경로 (66")가 있다. 보통 스템박스 (38)와 생크 (48)는 스템박스 (38)로부터 나온 오일이 생크 (48)로 쉽게 유동할 수 있도록 서로 유동 연통한다. 스템박스 (38)가 필요하지 않다면, 오일 경로 (66")는 생크 (48)로 직접 유도된다. 오일은 스템박스 (38)와 생크 (48)로부터 하부 기어박스 (4)로 더 유동할 수 있지만, 생크 (48)와 하부 기어박스 (4)사이의 오일 유동 경로에서 수축부 또는 제한부가 배열되어, 이로 인해 생크로부터 하부 기어박스로 들어가는 오일의 양은 직접 루트를 따라 들어오는 오일 부분에 불과하다. 당연히 다른 옵션은 다른 순환 펌프에 의해 생크 (48)로부터 오일 필터와 오일 냉각기를 경유하여 오일 탱크 (64)로 가는 독립적인 오일 순환이다. 때로는 생크 (48)와 스템박스 (38)둘 다로부터 오일 탱크 (64)로 가는 독립적인 오일 순환까지도 고려할 수 있다.

[0030] 제 1 옵션으로, 오일 탱크 (64)내의 오버플로우로부터 하부 기어박스 (4)로 직접 진행되는 오일 경로 (66')가 수직 샤프트의 전체 길이에 따라 보어 (58)를 통해 배열될 수 있고, 즉 도면에 도시된 구조 실시형태에서 보어 (58)는 수직 샤프트의 각 부분에 배열된다. 추가로, 오일이 피니언 휠 샤프트 (16)를 향해 하방으로 유동하고 하부 기어박스 (4)내에서 더 유동할 수 있도록 회전식 관 커플링 (60)이 수직 샤프트의 부분들 사이에서 커플링들과 상부 기어박스 샤프트 (12)의 상단부에 배열된다. 제 2 옵션 (도면 상에서 도시 생략)은 오일을 오일 탱크 (64)로부터 스템박스 (38)의 하단부에서 실링/베어링 하우징으로 운반하기 위해 스템박스 (38)내부 또는 스템박스 (38)외부에서 오일 탱크 (64)내의 오버플로우로부터의 오일 파이프라인을 배열하는 것이다. 고정식 선체 구조로부터 회전식 수직 샤프트 하우징 (32')으로의 연결은 실링 (44)을 경유하여 쉽게 배열된다. 본원에서, 오일은, 방사상 도관에 의해서 오일을 생크 (48)로 하방으로 운반하는 수직 샤프트 하우징 내의 실질적으로 수직인 도관과 유동 연통하는 환상의 채널로 운반될 수 있다. 이러한 생크 (48)에는, 오일을 하부 기어박스 (4)로 하방으로 추가로 운반하기 위해서, 생크 (48)를 통하여 하부 기어박스 (4)로 하방으로 이어지는 파이프가 배열될 수 있다.

[0031] 스러스터가 전기식이나 유압식 드라이브를 가진 경우, 오일을 오일 탱크로부터 하부 기어박스로 제공하는 전술한 양자 방식이 사용될 수 있다. 즉, 전기식이나 유압식 드라이브 모터의 샤프트를 따라 축상 보어가 배열되거나, 전술한 바와 같이 외부 오일 파이프라인이 사용될 수도 있다.

[0032] 오일 탱크 (64)로부터 하부 기어박스 (4)로 오일을 운반하는 통로 이외에도, 하부 기어박스 내의 오일 레벨이 변할 수 있기 때문에 하부 기어박스 (4)는 통기 도관을 구비해야 한다. 이러한 도관은 하부 기어박스 (4)와 오일 탱크 (64)사이에 배열되는 것이 바람직하지만 반드시 필요한 것은 아니다. 통기 도관은 원칙적으로 개별 도관으로서 전술된 외부 오일 파이프라인을 따라 (예를 들면 그 측면에서) 진행할 수 있으며 또는, 전술된 오일 파이프라인과 오일 경로 (66') 및 수직 샤프트 내의 보어 (58)를 포함하는 오일 파이프는 하방으로 유동하는 오일이 파이프/보어를 결코 채우지 않지만 공기 또는 가스가 하부 기어박스 (4)로부터 오일 탱크 (64)로 빠져나가기에 충분한 여유를 남기도록 치수가 조정될 수 있다.

[0033] 예를 들어 스템박스 (38)와 생크 (48)로부터 나온 오일의 여과 및/또는 냉각 목적을 위해 하부 기어박스 (4)를 통해 오일 순환이 이루어지도록 배열될 수 있다. 즉, 조향 기어 피니언, 그 기어휠 및 커버 플레이트 (24)아래의 지지 베어링 (36)을 윤활시키는 오일은 생크 (48)로 가는 중간 샤프트 (14)와 상부 수직 샤프트 하우징 (32')사이에서 직접 접근하게 된다. 동일한 오일이 (스템박스 벽 (40)을 포함) 고정식 선체 구조 (26)와 회전식 상부 수직 샤프트 하우징 (32')사이의 스템박스 (38)의 하단에서 실링 (44)을 윤활시키기 위해 개구를 경유하여 플랜지 (30)를 통해서 스템박스 (38)에 접근하게 된다. 오일이 스템박스 (38)로부터 중간 샤프트 (14) 및 상부 수직 샤프트 하우징 (32')사이로 유동하도록 하기 위해 스템박스 (38)는 상부 수직 샤프트 하우징 (32')내의 구멍들을 이용해서 생크 (48)와 연통한다. 따라서 실제로 스템박스 (38)와 생

크 (48) 는 동일한 오일 컴파트먼트를 형성한다.

[0034]

생크 (48) 와 하부 기어박스 (4) 사이에 배열된 수축부 또는 제한부에 의해, 이 컴파트먼트 외부로의 오일 순환이 조정된다. 작동 시, 오일 탱크 (64) 로부터 스템박스 (38) 로, 생크 (48) 로, 그리고 마지막으로 하부 기어박스 (4) 내부로 소량의 오일이 유동한다. 이러한 유동 또한 스템박스 (38) 와 생크 (48) 를 통해 진행되는 오일의 순환 및 여과를 가능케 한다. 오일이 생크 (48) 로부터 하부 기어박스 (4) 를 향해 확실히 유동하도록 하기 위해서는, 생크 (48) 내부의 압력은 하부 기어박스 (4) 내부의 압력보다 높을 필요가 있다. 이는 오일 탱크 (64) 로부터 하부 기어박스 (4) 로의 직접 연결부 (58, 66'), 하부 기어박스 (4) 의 오일 탱크 (64) 로의 수축부 및 통기부의 조합으로 배열된다. 오일 탱크 (64) 로부터의 직접 오일 유동은 하부 기어박스 (4) 내의 오일 레벨 이상으로 하부 기어박스 (4) 내의 오일 배출 개구를 배치함으로써, 그리고 바람직한 대안에 따라 통기를 위해 개방 중심을 남기면서 보어 내측 표면을 따라 오일이 유동하는 만큼 넓게 수직 샤프트를 따라 보어 (58) 를 배열함으로써 배열된다. 당연히, 하부 기어박스 통기가 어떤 다른 방법으로 배열되면, 보어 (58) 는 오일로 채워질 수 있다. 결과적으로, 하부 기어박스 (4) 내부의 압력은 오일 탱크 (64) 내부의 압력과 동일하다. 생크 (48) 내의 압력은 오일 탱크 (64) 내부의 압력에, 생크 (48) 의 하단으로부터 오일 탱크 (64) 내의 오일 레벨까지의 오일 높이, 즉 정수압에 해당되는 추가의 압력을 더한 압력과 동일하다. 결국, 생크 (48) 내부의 압력은 하부 기어박스 (4) 내부의 압력보다 항상 높을 것이고 오일은 생크 (48) 로부터 하부 기어박스 (4) 로 유동할 것이다.

[0035]

하부 기어박스 (4) 내에서 스플래시 윤활이 작동하도록 하기 위해서는 실질적으로 기어 휠 (20) 의 중심 정도에서, 즉 프로펠러 샤프트 (22) 의 축 레벨에서 오일 레벨이 유지하는 것이 바람직하지만 반드시 필요한 것은 아니다. 하부 기어박스 (4) 내의 오일 레벨은 오일 탱크 (64) 내의 오일 레벨을 조정함으로써 제어된다. 레벨 제어 시스템의 원리는 시스템 내 오일의 불변량에 기반한다. 결과적으로, 하부 기어박스 (4) 내의 오일의 양은 시스템 내의 오일 총량에서 생크 (48), 스템박스 (38) 및 오일 탱크 (64) 내부의 오일의 양을 차감한 양이 된다. 생크 (48) 와 스템박스 (38) 는 모두 오일로 완전히 채워져 있다.

[0036]

도 2 의 스러스터와 연계해서, 즉, 스템박스 (38) 내 및 생크 (48) 내에 풀 배스 윤활을 구비하고 하부 기어박스 (4) 내에 하프 배스 (half bath) 윤활을 구비한 스러스터와 연계해서, 두 개의 가스 공동 (68 및 78) 이 있다. 하나 (78) 는 하부 기어박스 (4) 내에 있고, 다른 하나 (68) 는 오일 탱크 (64) 내에 있다. 이하, 물 침투 (water ingress) 의 위험은 하부 기어박스 (4) 에서 가장 크므로, 본 발명의 제 2 바람직한 실시형태에 따라 하부 기어박스 (4) 는 건조 공기용의, 바람직하게는 건조 불활성 가스 용의 유입 덕트 (70') (개략적으로 도시됨) 및 습한 가스 용의 유출 덕트 (80) 를 구비한다. 건조 공기, 바람직하게는 건조 불활성 가스는 가스 용기 (74) 와 같은 가압 가스 소스로부터 원하는 압력에서 하부 기어박스 (4) 로 도입된다. 건조 공기, 바람직하게는 건조 불활성 가스 유입 덕트 (70') 는 외부 오일 도입 파이프라인과 연계하여 상기 언급된 것과 동일한 방식으로 가동되도록 배열될 수 있다. 즉, 가스 유입 덕트는 건조 공기, 바람직하게는 건조 불활성 가스를 가스 소스로부터 스템박스의 하단부에 있는 스위블 (44) 로 운반하기 위해 스템박스 내부 또는 스템박스 외부로 진행될 수 있다. 고정식 선체 구조물들로부터 회전식 수직 샤프트 하우징으로의 연결부는 스위블 (44) 을 경유해서 쉽게 배열될 수 있다. 건조 공기, 바람직하게는 건조 불활성 가스는 건조 공기, 바람직하게는 건조 불활성 가스를 생크로 하방으로 운반하는 수직 샤프트 하우징 내의 실질적으로 수직인 도관과 유동 연통하는 방사상 도관을 이용하여 환상의 채널로 운반될 수 있다. 생크 내에서 생크를 통해 하부 기어박스로 하방 진행하는 관이 하부 기어박스로 건조 가스를 더욱 하방으로 운반하기 위해 배열될 수 있다. 본 실시형태에서, 윤활유가 하부 기어박스 (4) 내부로 도입되는 도관을 따라 진행되는 유출 덕트 (80) 를 경유하여 습한 가스의 방출이 일어난다. 즉, 습한 가스는 통기 덕트를 경유하여 하부 기어박스 (4) 의 가스 공동 (78) 외부로 운반된다. 도 2 는 오일 탱크 (64) 내의 오버플로우로부터 수직 샤프트 내의 보어 (58) 를 통해 하부 기어박스 내부로 직접 진행되는 통기 덕트/오일 도입 도관 (80/66' 및 58) 을 도시한다. 같은 루트이지만 반대 방향인 루트가 습한 가스용의 유출 덕트 (80) 로 사용된다. 다른 옵션으로는, 물론, 생크 (48) 를 통해서 그리고 스템박스 (38) 와 나란히 또는 스템박스를 통해서 오일 탱크 (64) 까지, 가능하다면 동시에 내부로의 오일 도입에 추가하여 습한 가스를 하부 기어박스 (4) 로부터 방출하도록 하는데 충분한 폭으로 덜 직접적인 덕트 장치를 배열하는 것이다. 습한 가스는 도 2 에 도시된 대로 오일 탱크 (64) 의 가스 공동 (68) 로부터 압력 조정 밸브 (76) 로 운반된다. 가스는 바람직하게는 대기 중으로 빠져나가도록 허용되지만 원하는 경우 가스 내에 혼입된 모든 탄화수소가 가스로부터 제거될 수 있도록 예를 들면 선저 내의 습한 가스를 추가 처리하기 위해 운반하는 것도 가능하다. 오일을 건조시키기 위해 사용된 가스가 물과 산소를 제거한 공기인 경우, 추가 옵션으로는 선저로의 습한 공기의 도입과 연계하여 O₂ 와 N₂ 의 백분율을 표준 레벨로 되돌리기 위해 여과 제거한

산소를 gas와 혼합하는 것이다.

[0037] 도 3 은 본 발명의 제 3 바람직한 실시형태를 도시한다. 습한 gas는 도 2 와 연계하여 논의된 것과 같은 방식으로 하부 기어박스 (4) 의 gas 공동 (78) 으로 도입될 수 있다. 그러나, 본 실시형태에서 습한 gas는 하부 기어박스 (4) 내부가 원하는 압력이 될 수 있도록 하부 기어박스 (4) 및 스러스터로부터 다른 루트 또는 덕트 (72') 를 따라 압력 조정 밸브 (76') 로 직접 배출될 수 있다. 예를 들어 하부 기어박스 (4) 로부터 나온 습한 gas의 배출 덕트 (72') 는 gas를 생크 (48) 를 통해 유도하는 관이 부착된 하부 기어박스 (4) 의 상단 커버에 유입 덕트 개구를 구비하고 있다. 관은 관의 상단부에서 생크 (48) 의 상부 커버에서, 바람직하게는 축상의 보어에서 중단된다. 보어는 샤프트 하우징 (32') 내의 또 다른, 바람직하게는 축상의 보어까지 개방되는데, 여기서 보어는 스위블 (44) 로 gas를 운반하는 방사상 보어에서 중단된다. 거기서부터 gas는 스템박스 (38) 위의 관 (72') 을 따라 외부에서 또는 내부에서, 그리고 운할 시스템의 외부에서 추가로 압력 조정 밸브 (74') 를 통해서 계속 운반된다. gas는 바람직하게는 대기 중으로 빠져나가도록 허용되지만, 원하는 경우, gas 내에 혼합된 모든 탄화수소가 gas로부터 제거될 수 있도록, 예를 들면 선저내에서 습한 gas를 추가 처리하기 위해 운반하는 것도 가능하다. 오일을 건조시키기 위해 사용된 gas가 물과 산소를 제거한 공기인 경우, 추가 옵션으로는 선저로의 습한 공기의 도입과 연계하여 O₂와 N₂의 백분율을 표준 레벨로 되돌리기 위해 여과 제거한 산소를 습한 공기와 혼합하는 것이다.

[0038] 이러한 경우에, 오일 탱크 (64) 로부터 하부 기어박스 (4) 로의 직접 연결부 (66') 와 선택적 오일 도입 파이프라인은 모두 하부 기어박스 (4) 로부터 습한 gas를 배출하는데 사용되지 않는다. 따라서, 오일 탱크 (64) 의 관점에서 볼 때 두 가지 옵션이 있고; 오일 탱크 (64) 내의 어떠한 건조 또는 건조 불활성 분위기를 배열하지 않거나 오일 탱크 (64) 가 도 3 에 도시된, 건조, 그리고 바람직하게는 불활성 gas용의 개별 유입 덕트 (70) 및 gas용의 개별 유출 덕트 (72) 를 구비하는 것이다.

[0039] 본 발명의 제 4 바람직한 실시형태에 따라, 바람직하게는 건조 불활성 gas가 도 4 에 도시된 오일 탱크 (64) 에 도입된다. 이 실시형태에서 gas는 수직 샤프트 내의 보어 (58) 를 따라, 또는 자체의 gas 통로를 따라 오일 탱크 (64) 의 gas 공동 (68) 으로부터 하부 기어박스 (2) 의 gas 공동 (78) 으로 배출된다. 후자의 경우 gas 통로가 현재 오일 탱크 (64) 에 기인하며 gas 소스에 기인하지 않는다는 예외를 가진 제 2 실시형태와 연계하여 논의된 gas 통로와 유사할 수 있다. 하부 기어박스의 gas 공동 (78) 으로부터 나온 습한 gas의 배출을 위해서는 gas 배출 덕트 (72') 가 필요하다. 비록 하부 기어박스에서 건조, 바람직하게는 건조 및 불활성 gas가 유입 덕트로부터 유출 덕트로 단락 회로까지 직접 유동하도록 하면서 2 개의 gas 덕트들이 나란히 개방되지 않는 것이 바람직하기는 해도, 이러한 배출 덕트는 gas 도입 덕트의 측면에서 진행되도록 만들어질 수 있다. 따라서, 원칙적으로 하부 기어박스 (4) 로부터 압력 조정 밸브 (76') 로의 gas 배출도 관 (72') 은 도 3 의 제 3 실시형태와 연계하여 논의된 것과 유사할 수 있다.

[0040] 즉, 본 발명의 제 3 및 제 4 실시형태에서 동일한 건조, 바람직하게는 건조 및 불활성 gas가 하부 기어박스와 오일 탱크를 통해 유동하도록 형성된다. 두 실시형태 사이에서 유동 방향만 달라지는 것이다.

[0041] 본 발명은, 건조, 가능하다면 불활성 gas가 적어도 하나의 gas 공동 (68, 78) 으로 도입되면, gas 공동 내의 수증기의 분압이 매우 낮으므로 오일 내의 물이 용이하게 증발하도록 기능한다. 따라서, 본 발명을 이용해서 gas 공동 (68, 78) 이 플러싱될 뿐만 아니라 액상의 물도 증발이 촉진되는데, 이것에 의해 오일이 "건조 (dried)" 된다. 하나의 예로서, 이하의 실험은 본 발명의 효과를 보여준다. 6 리터의 물이 2000 리터의 오일과 혼합되었다. 2일 (48 시간) 동안 건조 질소를 오일 용기의 gas 공동을 경유하여 유동하도록 (7 리터/분, 1.7 바 (절대단위)) 형성되었다. 용기로부터 배출된 질소의 습도를 측정할 때 이러한 48 시간 동안 3000 PPM에서 1300 PPM까지 습도가 낮아졌음을 알았다. 결과에서는 오일 내의 물 함량이 상당히 감소했음을 분명히 나타내고 있다.

[0042] 바람직하게는, 본 발명의 어떠한 실시형태들의 운할 및 물 분리 장치는 운할 시스템에 들어가는 건조 및 가능하다면 불활성 gas의 양 (Q, dm³/s) 을 결정하기 위한 수단, 그리고 운할 시스템으로 가는 유입 덕트에서 그리고 운할 시스템으로부터 나오는 유출 덕트에서 모두 gas의 온도 (T, °C), 압력 (p, 바) 및 습도(Hum., %H₂O) 를 측정하는 수단을 구비하고 있다 (도 1 참조). 이 정보를 이용하여 장치의 기능뿐만 아니라 운할유의 상태나 운할 시스템의 실링 상태, 또는 더 일반적으로, 스러스터의 상태까지 추적이 가능하다. 예를 들어, 나머지 변수가 계속 일정한 상태를 유지하면서 오일 탱크를 나오는 gas의 습도가 증가하기 시작하는 경우, 이는 운할 시스템 내에서 물 누출이 있다는 분명한 표시가 된다. 가능하다면, 이것은 프로펠러 샤프트의 실링에서의

누출 문제일 것이다.

[0043] 건조 및 가능하다면 불활성 가스의 건조 성능을 활용하는 윤활 시스템을 이용하는 경우 활용할 수 있는 몇 가지 추가적인 특징들이 있다. 첫째, 압력이 하부 기어박스의 외부에서, 즉 바다에서 압력이 정수압에 비교적 가까워지도록 과압 또는 승압이 하부 기어박스에 배열될 수 있다. 이러한 대치는 샤프트 실링에 걸쳐 압력차가 작아지도록 만들 수 있는데, 이것에 의해 실링은 압력 보상이 실시되지 않았던 종래 기술의 스템스터 보다 상당히 낮은 부하를 받는다. 이는 스플래시 유형의 윤활을 구비한 하부 기어박스를 고려할 때 특히 그러하다. 물론, 이는 또한 하부 기어박스 내의 물 침투의 위험도 최소화한다. 윤활 시스템 내에서의 과압의 사용으로부터 얻는 또 다른 이점은, 장치, 예를 들어 오일 탱크의 커버가 누출하는 경우에, 누출이 내부로부터 주변 공기로 발생하고, 그것에 의해 어떠한 습한 산소-함유 가스도 장치로 들어갈 수 없다는 것이다. 이는 폭발의 위험을 훨씬 더 최소화하고 그리고 외부 습기가 윤활 시스템에 들어갈 수 없도록 보장한다.

[0044] 이 단계에서 본 발명이 폭발의 위험을 없애기 위해서만 사용할 수도 있으며, 이는 윤활 시스템 또는 오히려 윤활 시스템의 가스 공동이 불활성 가스에 의해 계속해서 플라싱되는 것이 아니라 가스 공동이 그저 불활성 가스로 채워질 뿐이라는 것을 의미한다. 이러한 경우 장치는 윤활유의 열적 팽창을 고려하기 위한 수단들을 구비해야 한다. 옵션들로는, 오일 탱크와 연계된 팽창/수축 수단, 또는 윤활 시스템 내의 가스 공동의 용적 변화로 인해 불활성 가스를 첨가하거나 방출하기 위한 수단이다.

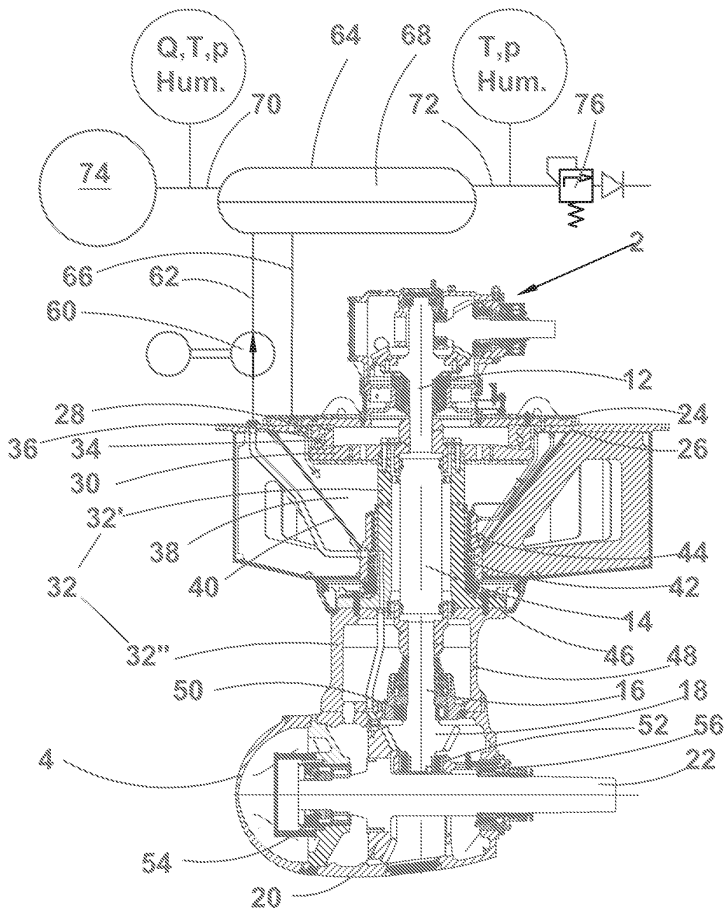
[0045] 하부 기어박스 내에 하프-배스 윤활을 구비한 스템스터 내에는 가스의 경로설정에 관한 추가적인 양상이 있다. 시스템이 아이들 (idle) 인 (스스템스터가 가동 중이 아닌) 경우, 오일을 순환시키는 펌프가 가동되지 않고 오일이 스템박스와 생크를 경유해서 하부 기어박스로 유동하므로 하부 기어박스는 오일로 채워진다. 이것에 의해, 탱크 내의 오일 레벨은 낮아지고 오일 탱크 내의 가스 공동의 용적은 실질적으로 커진다. 이제, 본 발명에 따라서, 가스 틱새가 건조 및 가능하다면 불활성 가스 (예를 들면 N_2) 로 채워진다. 시스템이 시동/가동될 때, 오일이 하부 기어박스로부터 오일 탱크로 펌핑되고 탱크로부터 나온 건조 및 가능하다면 불활성 가스 (N_2 등) 는 기어박스 내의 공극을 채우기 위해 하부 기어박스로 하방 유동하도록 허용된다. 따라서, 가스 덕트 (66' + 58) 는 바람직하게는 탱크와 하부 기어박스 사이에 배열되어야 한다. 하부 기어박스로부터 나온 건조 및 가능하다면 불활성 가스가 오일 탱크로 복귀하거나 시스템 외부로 통기되지 않으면, 오일로부터 물을 제거하기 위해 탱크로 오일을 부어 넣는 것이 필요하다.

[0046] 상기 사실에서 볼 때, 본 발명이 가스를 위한 공동이 구비된 윤활 시스템을 갖는 해상 선박의 모든 종류의 추진 장치들과 연계하여 사용될 수 있음이 이해되어야 한다. 또한, 예를 들면 생크 내부 또는 스템박스 내부와 같은 윤활 시스템 내의 어디서나 가스 공동이 있을 수 있다는 사실도 명심해야 한다. 따라서, 유사한 건조 공기, 바람직하게는 건조 불활성 가스 도입 및 배출 장치가 각 가스 공동에 구비되는 것이 가능하고, 또는 하나 이상의 가스 공동이 동일한 건조 및 가능하다면 불활성 가스 도입 및 배출 장치에 연결될 수도 있다.

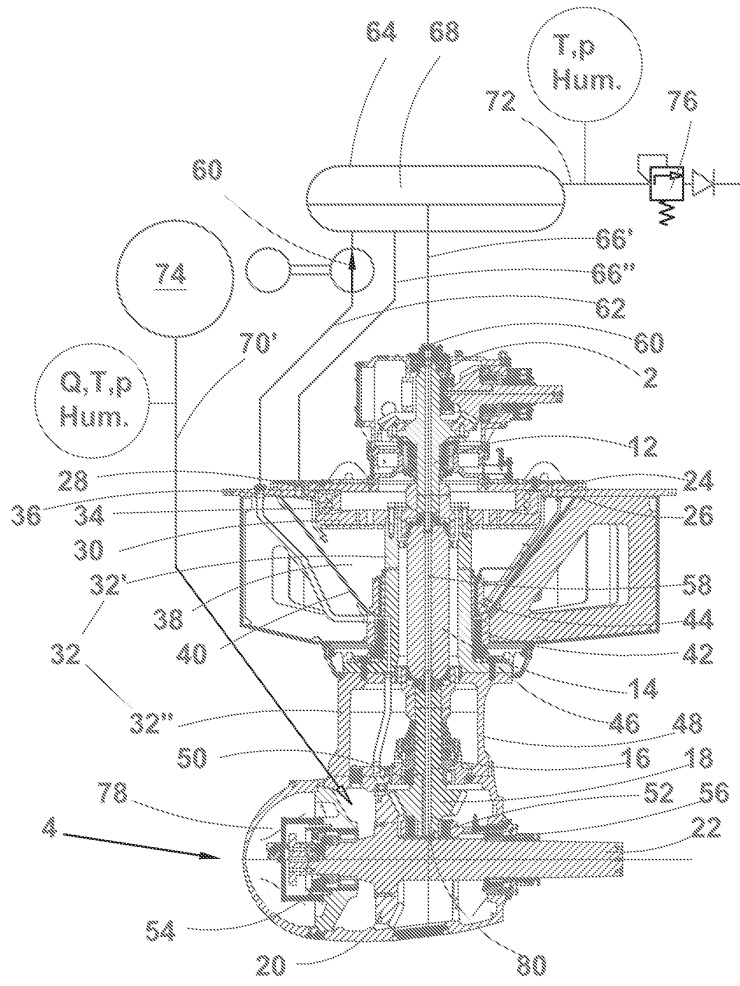
[0047] 전술한 바는 해상 선박 추진 장치의 윤활유로부터 물을 제거하기 위한 신규하고 진보적인 방법 및 장치에 관한 예시적 설명일 뿐이라는 것을 이해해야 한다. 전술한 설명은, 개시된 실시형태 및 이러한 실시형태의 세부 사항에만 본원을 한정할 어떠한 어떠한 목적도 없이, 본 발명의 몇몇 바람직한 실시형태들만을 설명함을 이해해야 한다. 따라서, 전술한 명세서는 어떠한 수단에 의해서 본 발명을 제한하려는 것으로 이해되지 않아야 하고, 본원의 전체 사상은 첨부된 청구항에 의해서만 정의될 수 있음을 이해해야 한다. 전술한 바로부터, 본원의 별개의 특징들은 다른 별개의 특징들과 연계하여 사용될 수 있는데, 이러한 조합은 상세한 설명에서 자세히 설명되지 않거나 도면에 도시되지 않았더라도, 가능함을 이해해야 한다.

도면

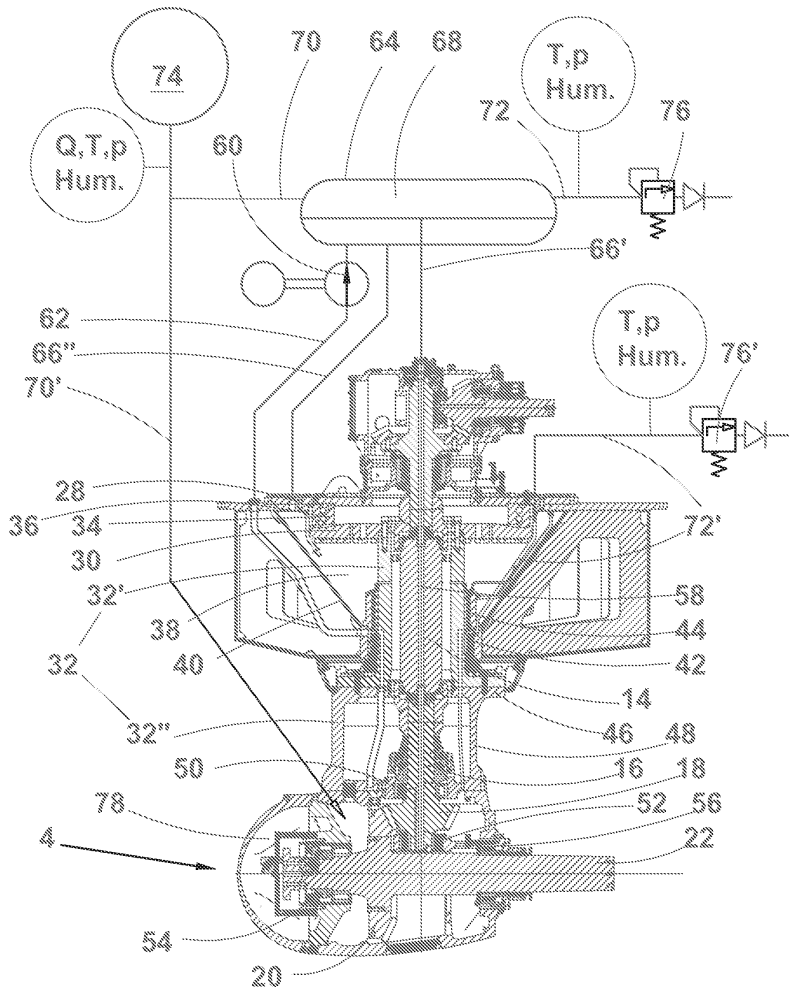
도면1



도면2



도면3



도면4

