



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

(45) 공고일자 2016년04월11일  
 (11) 등록번호 10-1611491  
 (24) 등록일자 2016년04월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01N 33/30 (2006.01) FO1C 20/00 (2006.01)  
 G01N 33/22 (2006.01) G01N 33/28 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7011627
- (22) 출원일자(국제) 2009년10월20일  
 심사청구일자 2014년09월19일
- (85) 번역문제출일자 2011년05월20일
- (65) 공개번호 10-2011-0073612
- (43) 공개일자 2011년06월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/FR2009/051999
- (87) 국제공개번호 WO 2010/046591  
 국제공개일자 2010년04월29일
- (30) 우선권주장  
 0805846 2008년10월22일 프랑스(FR)
- (56) 선행기술조사문헌  
 US20070245811 A1\*  
 US20070227602 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 토탈 마케팅 서비스  
 프랑스 에프-92800 뷔도 꾸르 미셀레 24
- (72) 발명자  
 도와이양, 발레리  
 프랑스공화국, 에프-38080 푸르, 뤼 뒤 몰라르 10  
 아이알 벤메다케느, 이만느  
 프랑스공화국, 에프-60200 폼삐에뉴, 스푸아르 노  
 르베르 라주 9  
 드위, 장-플로드  
 프랑스공화국, 에프-92500 뤼엘 말매종, 뤼 뒤 리  
 의뜨낭 플로벨 트리앙 7
- (74) 대리인  
 특허법인오리진

전체 청구항 수 : 총 9 항

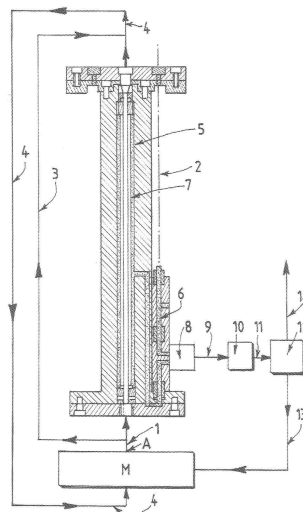
심사관 : 김도현

(54) 발명의 명칭 **윤활유 품질 제어용 장치 및 윤활유를 사용하는 산업 장비의 작동을 제어하기 위한 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 산업 장비(M)에서 유동하는 윤활유량의 변화의 연속 또는 불연속적인 편성에 관련된 것으로서, 몸체(5)에 위치하는 하나 이상의 윤활유 배관 모듈(6)을 포함하는 타입의 윤활유 분배 어셈블리(2), 상기 배관 모듈(6)에 연결된 윤활유의 하나 이상의 물리화학적 속성 또는 본질적 속성을 결정하기 위한 측정 수단 타입의 하나 이상의 기능 요소(8), 상기 기능 요소는 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기이며, 상기 속성은 온도, 압력, 점성, BN, 금속 입자 성분, 물 성분에서 선택되며, 상기 기능 요소(8)에 의해 생성된 신호를 측정하기 위한 하나 이상의 측정 시스템(10), 및 상기 산업 장비(M) 또는 윤활유의 하나 이상의 기능 파라미터 또는 성분 파라미터를 각각 점검하기 위한 하나 이상의 자동 제어 시스템(12)을 포함하거나, 또는 필수적으로 구성된다.

**대표도 - 도1**



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

산업 장비(M)을 통해 순환하는 윤활유량의 변화를 연속 또는 불연속적으로 모니터링 하는 장치에 있어서, 상기 산업 장비는 선박 엔진이고,

- 몸체(5)에 위치하는 하나 이상의 윤활유 배관 모듈(6)을 포함하는 타입의 윤활유 분배 어셈블리(2)로서, 상기 윤활유 분배 어셈블리(2)로의 윤활유 공급부는 상기 산업 장비(M)의 가압 포인트(A)인, 윤활유 분배 어셈블리(2);

- 상기 배관 모듈(6)에 연결되고 윤활유의 하나 이상의 물리화학적 속성 또는 본질적 속성을 결정하기 위한 측정 수단 타입의 하나 이상의 기능 요소(8)로서, 상기 기능 요소는 윤활유에 수용된 용해되지 않은 철(Fe) 입자량을 측정할 수 있는 MEMs(Micro Electro Mechanical system) 또는 NEMs(Nano Electro Mechanical system) 중에서 선택된 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기이며, 상기 속성은 윤활유에 수용된 용해되지 않은 철(Fe) 입자량인, 하나 이상의 기능 요소(8);

- 상기 기능 요소(8)에 의해 생성된 신호를 측정하기 위한 하나 이상의 측정 시스템(10); 및

- 상기 산업 장비(M) 또는 윤활유의 하나 이상의 기능 파라미터 또는 성분 파라미터를 각각 점검하기 위한 하나 이상의 자동 제어 시스템(12);을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 분배 어셈블리(2)는 필터(7)를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서,

특정 마이크로 분석기 또는 특정 마이크로 센서는 각각 측정된 물리화학적 또는 본질적 속성과 관련된 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 분배 어셈블리는 엔진의 하류에 장착된 배관에 위치하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 하나 이상의 기능 요소(8)는 온도, 압력, 점성, BN 및 물 성분 중 하나 이상을 측정하고,

온도, 압력, 점성, BN 및 물 성분 중 하나 이상이 상기 속성으로 추가적으로 선택되는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서,

두 개의 상기 윤활유 분배 어셈블리는 각기 산업 장비(M)의 상류 및 하류에 위치하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 10**

단독 또는 혼합상태의 윤활유 순환을 포함하는 산업 장비(M)를 점검하기 위한 방법에 있어서, 상기 점검은 상기 순환 윤활유의 하나 이상의 물리화학적 또는 본질적 속성을 연속 또는 불연속적으로 모니터링하여 수행되고, 및

- 윤활유는 제1항에 따른 장치로 연속 또는 불연속적으로 유입되며,
- 제1항에 따른 장치 내에서, 상기 윤활유의 하나 이상의 물리화학적 또는 본질적 속성은 분배 어셈블리의 몸체 상에 위치한 배관 모듈에 연결된 분석 수단에 의해 측정되며, 상기 분석 수단은 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기이며, 상기 속성은 상기 윤활유에 수용된 용해되지 않은 철(Fe) 입자량이고, 및
- 측정된 값은 각각, 측정된 속성의 본질(nature) 및 응답에 따라, 산업 장비 또는 윤활유의 기능 파라미터의 제어 신호의 형태로 이후 회귀 가능하도록 컴퓨터 수단에 의해 처리되고,

상기 산업 장비는 선박 엔진이고,

상기 하나 이상의 물리화학적 또는 본질적 속성의 연속 모니터링은 중속 내지 고속 4행정 선박 엔진의 윤활유 및 저속 2행정 엔진의 시스템 오일에 대해 수행되고,

상기 하나 이상의 물리화학적 또는 본질적 속성의 불연속 모니터링은 저속 2행정 선박 엔진의 실린더 오일에 대해 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

제거된 상기 윤활유는 분석 후 산업 장비의 윤활 회로에 연속적으로 재주입되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 산업 장비(M)의 기능 파라미터는 엔진의 힘, 윤활유의 타입, 윤활 수준(level) 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

- [0001] 본 발명은 산업 장비를 통해 순환하는 윤활유량의 변화의 연속 또는 불연속적인 측정 분야에 관련된다.
- [0002] 본 발명은 좀 더 구체적으로, 예를 들어 엔진 또는 기계와 같은 작동 중인 설비와 같은, 산업 장비 내의 윤활유 속성의 변화를 측정 가능한 장치에 관련된다.
- [0003] 본 발명은 또한 예를 들어, 엔진, 특히 연소 엔진 또는 기계, 예를 들어, 회전 기계의 윤활유 품질을 모니터링 하여 산업 장비의 작동을 점검하는 방법과 관련된다.
- [0004] 좀 더 구체적으로, 본 발명은 예를 들어 4행정 또는 2행정 타입의, 선박 엔진을 상기 엔진에 순환 중이거나 및/또는 상기 엔진으로부터 회복된 오일의 분석에 의해 점검하는 것과 관련된다.

#### 배경 기술

- [0005] 이러한 적용은 본 발명의 설명의 나머지에서 좀 더 구체적으로 설명될 것이나, 본 발명의 대상을 형성하는 장치 및 방법은 산업 장비의 작동을 위한 윤활유의 순환 또는 존재를 포함한 산업 장비에 점검을 위한 어떠한 유형에도 적용될 수 있다.
- [0006] 구체적으로, 윤활유는 사실상 특히 모든 엔진 및 기계의 산업 장비에 일반적으로 광범위하게 사용되는 것이다. 상기 윤활유는 특히 다음과 같은 수많은 필수적인 기능을 부여한다:
  - [0007] - 힘 소비의 감소,
  - [0008] - 대기 가스방출의 제한,

- [0009]           - 마모의 제한,
- [0010]           - 냉각, 특히 상기 주요한 부분의 냉각,
- [0011]           - 부식 방지, 및/또는
- [0012]           - 씰링(sealing)의 향상.
  
- [0013]           기계는 발전기 세트, 터빈, 특히 가스 또는 스팀 터빈, 스텝-다운 또는 스텝-업 기어박스, 유압, 기계 공구, 컴프레서, 변압기 또는 심지어 뜨거운 오일 회로에 사용하는 열 설비가 될 수 있다.
- [0014]           좀 더 구체적으로, 엔진은 예를 들어 선박, 트럭, 자동차, 레이싱 카, 농업 설비, 하역 및/또는 운송 차량, 버스 또는 기차와 같은, 자동차 분야로 알려진 분야의 이동 시스템에 설치된 산업 장비의 세부 품목이다.
- [0015]           선박 엔진의 분야에서, 특징은 일반적으로 4행정 주기 및 2행정 주기로 작동하는 선박 엔진 사이에서 제조된다. 4행정 엔진은 고속 또는 중속 작동 주기를 가질 수 있다. 첫 번째 타입의 엔진은 낮은 황 성분을 갖는 선박 디젤과 같은, 육상 엔진으로부터 유래하고 중류 타입의 연료를 사용하는 중저(low-to-moderate) 파워 밴드(실린더 당 15 내지 300kW)에 속하는 엔진이다. 상기 엔진의 작동 속도는 일반적으로 분당 1200 회전 수이다. 이러한 엔진은 적은 적재 선박의 추진에 이용되고 운행 중인 대형 선박에 발전기 세트로서 이용된다.
- [0016]           중속 4행정 선박 엔진은 고속 4행정 엔진의 디자인과 유사하지만 피스톤-실린더 어셈블리의 크기가 더 큰 중고(medium-to-high) 파워 밴드(실린더 당 500 내지 2000kW)에 속하는 엔진이다. 이러한 엔진은 일반적으로 중유로 알려진 연료를 사용하는데, 이 연료는 높은 황 성분 때문에 일반적으로 운할유 중 KOH/g의 30 및 65mg사이에서 구성된, 높은 총 BN(염기수, base number)을 갖는 운할유를 요한다.
- [0017]           중속 4행정 선박 엔진의 작동 속도는 분당 300 및 600회전 사이를 포함한다. 이러한 엔진은 로-로 타입(Ro-Ro type), 화물선, 탱커(tanker), 페리(ferries), 또는 심지어 컨테이너 선박과 같은, 많은 선박의 추진에 사용된다. 상기 엔진은 대형 선박의 발전기 세트로서 사용되거나 또는 디젤-전력 스테이션에서 사용된다.
- [0018]           4행정 선박 엔진은, 특히 운할유를 공급하는 방식에서, 2행정 선박 엔진과는 매우 다른 방식으로 작동한다. 구체적으로, 2행정 선박 엔진은 높은 것에서 매우 높은 파워 밴드(실린더 당 2000 내지 6000kW)로 갈 때, 매우 느린 엔진이다. 이러한 엔진은 항상 각각 운할유가 공급되는 두 개의 부분으로 구성되며, 상기 두 개의 부분은 일반적으로 SAE 50 또는 60 등급의 매우 높은 점성 실린더 오일을 주로 포함한 소비된 운할유에 윤활되는 피스톤-실린더 어셈블리이며 그리고 일반적으로 SAE 30등급의, 낮은 점성 시스템 오일에 의해 윤활되는 크랭크샤프트이다.
- [0019]           이러한 2행정 엔진은 일반적으로 중유로 알려진 연료를 사용하는데, 중유의 매우 높은 황 성분 때문에 일반적으로 오일 중 KOH/g이 100mg일 수 있는 전염수(total base number)를 포함한 실린더 오일을 요한다.
- [0020]           엔진 또는 기계의 내부 회로를 통해 운할유가 흐르기 때문에, 운할유는 오염 및/또는 상기 엔진 또는 기계의 마모 생성물을 운반한다. 결과적으로, 산업 장비가 작동함으로써 운할유는 점차 기능을 잃는다. 따라서 운할유는 엔진 또는 기계의 작동과 관련하며, 발생할 수 있는 오염과 관련하며, 엔진 또는 기계의 기계적 상태와 관련하며 따라서 엔진 또는 기계의 현재 및 미래의 기능 수행과 관련한 가치 있는 정보의 상당량을 함유할 수 있다.
- [0021]           엔진 또는 기계 안에서 운할유의 수명에 의해 얻는 다양한 품질저하 및/또는 오염, 예를 들어 운할유의 BN에서의 변화, 점성의 변화, 금속 입자의 출현, 운할유의 물 성분의 변화 등의 초래는, 엔진 또는 기계의 중요부에 돌이킬 수 없는 부식 및/또는 손상을 초래할 수 있다.
- [0022]           이러한 파라미터는 본 발명이 엔진 또는 기계의 더 나은 제어, 더 나은 사용 및 더 나은 보호를 얻기 위해, 연속 또는 불연속적인, 측정 및 분석을 가능하게 한다.
- [0023]           엔진의 경우(및 좀 더 구체적으로 저속 2행정 크로스헤드 선박 엔진의 경우)에 있어서, 산화 가스를 함유한 연소 잔여물은 피스톤/실린더 어셈블리 내부에서 운할유와 직접적으로 접촉한다.
- [0024]           이러한 산화 가스는 중유의 연소로부터 형성될 수 있으며, 이들은 특히 연소 가스 및/또는 오일에 존재하는 수분에 가수분해되어 접촉하는 황산화물(SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>)이다. 이러한 가수분해는 아황산계(HSO<sub>3</sub>) 또는 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)을 생성한다.

- [0025] 형성된 산은 특히 실린더 라이너의 표면을 보존하고 초과적인 부식 마모를 방지하기 위해 중성화되어야 한다. 이것은 일반적으로 윤활유 내에 포함된 베이직 사이트(basic sites)와 반응에 의해 수행된다.
- [0026] 오일의 중화력은 오일의 BN 또는 오일의 염기성으로 특징지어지는 염기수(base number)로 결정될 수 있다. 중화력은 일반적으로 ASTM D-2896 표준에 따라 측정되며 오일 중 그램 당 수산화 칼륨의 중량 등가로 표현되거나, 또는 mg KOH/g로 표현된다. 상기 BN은 연료에 포함된 황을 중성화시키기 위하여 및 황산으로 전환되기 쉽게 하기 위해, 엔진 연료로써 사용되는 중유의 황 성분에 적합한 오일의 염기성을 적용하기 위한 종래 기준이다.
- [0027] 따라서, 중유의 황 성분이 높을수록, 필요한 선박 오일의 BN은 높아진다. 이러한 이유로 선박 오일은 다양한 BN을 가지며, 예를 들어, 5 내지 100mg KOH/g는 시장에서 구할 수 있다. 이것이 따라서 사용된 연료의 황 성분에 적합한 윤활유의 BN을 적용하기 위해 필요한 것이다.
- [0028] 게다가, 환경에 대한 관심은, 특정 범위 및 특히 해안 지역에서, 선박에서 사용된 중유의 황 성분 제한이라는 측면에서 까다로운 요구로 나타났다.
- [0029] 이것은 예를 들어, 2005년 5월에 발효된 IMO(International Maritime Organisation)의 MARPOL(Regulation for the Prevention of air pollution from ships) Annex 6의 경우이다. 이는 중유(2행정 선박 엔진에 주입되는)에 대한 4.5% m/m의 최대 황 성분을 설정하고 황 산화물 방출 제어 지역(SECAs)의 생성을 제공한다. 이러한 지역에 진입하는 선박은 최대 황 성분 1.5% m/m의 중유를 사용해야 하며 또는 특정 값을 준수하기 위한 SO<sub>x</sub> 방출 제약에 맞춘 다른 대안 조치를 사용해야 한다. 상기 표기법 "% m/m"은 그것이 포함된 중유 혼합물 또는 윤활유 혼합물의 총 중량에 대한 혼합물의 질량 퍼센티지를 의미한다.
- [0030] 좀 더 최근에는, MEPC(Marine Environment Protection Committee)가 2008년 4월에 개최되어 MARPOL Annex 6의 수정안을 제시했다. 이러한 수정안은 아래 표 1에 요약되어 있다. 이러한 수정안은 2012년까지 4.5% m/m에서 3.5% m/m까지 감소된 전세계적으로 최대 황 성분이 더욱 제약된 계획을 설정한다. SECAs는 2010년 까지 최대 허용 가능한 황 성분을 1.5% m/m에서 1.0% m/m까지 낮추며 NO<sub>x</sub> 성분 및 미립자와 관련한 새로운 제한을 부가한 ECAs(Emission Control Areas)가 될 것이다.

[0031] 표 1: MARPOL Annex 6의 수정안

<b>현재 규정 MARPOL Annex 6</b>		
	전반적 제한	SECAs 에서의 제한
<b>최대 황 성분</b>	4.50% m/m	1.50% m/m

<b>MARPOL Annex 6의 수정안 (MEPC meeting 57 – 2008년 4월)</b>		
	전반적 제한	ECAs 에서의 제한
<b>최대 황 성분</b>	2012년 1월 1일에 3.50% m/m	2010년 1월 3일에 1.00% m/m
	2020년 1월 1일에 0.50% m/m	2015년 1월 1일에 0.10% m/m

- [0032]
- [0033] 지금부터 대륙 횡단 노선에서 선박은 지역적 환경 제약에 따른 여러 종류의 중유를 사용해야 한다. 이러한 국면은 중유 중 허용 가능한 최대 황 성분에 대한 최종 수위 설정이 무엇이든 간에 지속될 것이다.

- [0034] 따라서, 현재 제조 중인 대부분의 컨테이너 선박에 대하여, "공해(high seas)" 연료 오일에 대한, 높은 황 성분을 포함한 및 1.50% m/m 또는 그 이하의 황 성분을 포함한 "SECA" 연료 오일에 대한, 여러 연료 탱크의 사용이 계획된다.
- [0035] 이러한 두 카테고리의 연료 오일 사이에서의 전환은 엔진 작동 상태, 특히 적절한 실린더 윤활유의 사용의 적응이 요구될 수 있다.
- [0036] 결과적으로, 저속 2행정 엔진의 실린더 윤활을 최적화하기 위한 하나의 첫 번째 해결책은 증유에 대해 적합한 BN을 포함하며 엔진 작동 상태에 적합한 윤활유를 선택하는 것이다. 이러한 최적화는 엔진의 작동 유연성을 감소하고 그리고 윤활유의 한 타입에서 다른 타입으로 전환이 되어야 한다는 하에서 상태를 정하는 승무원으로서 높은 수준의 숙달 기술을 요한다. 또 다른 대안은 단일 윤활유를 사용하는 것이며 사용된 연료에 따른 엔진 작동 상태(윤활 수준 또는 다른 연소 파라미터)를 최적화하는 것이다.
- [0037] 이러한 최적화는 상기 윤활유의 BN 및 엔진이 움직일 때 연료의 황 성분 사이의 적합성의 요구된 수준을 유지하기 위한 연속적 또는 불연속적인 윤활유의 BN 분석에 의해 달성될 수 있다; 상기 목적은 꽤 명백히 엔진의 중요한 피스톤-실린더 부분의 돌이킬 수 없는 부식을 야기하는 너무 낮은 BN을 갖는 엔진 구동 및 실린더 내부의 윤활유의 기능 수행을 급격히 잃는 것을 피한다
- [0038] 게다가, 4행정 또는 2행정 엔진(또는 기계)의 기계적 마모는 연료의 물리화학적 또는 본질적 속성을 분석함에 의한 점검, 그리고 특히 제어되기 위해 가능함을 요한다. 예를 들어, 엔진의 중요부의 구성(엔진의 디자인에 의존하는)에 함유된 일정한 금속(제한되지 않은 Fe, Pb, Ni, Cr, Al, Cu, Sb, Ag을 포함한)의 특정 성분의 측정이 분석된 윤활유(금속 형상 또는 용해되지 않은)에 존재하는 것으로 드러날 때, 이후 이러한 상기 혼합물의 존재는 재료가 상기 엔진의 중요부에서 떨어져 나간 것을 나타낼 수 있으며, 따라서 엔진의 부분적, 또는 심지어 상당한 파괴로 이를 수 있다. 따라서 엔진의 금속부의 마모가 가능한 한 빨리, 심지어 마모가 시작될 때 탐지되는 것이 중요하거나, 심지어 가장 중요하다. 이러한 탐지는 따라서 엔진 작동 도중 연료의 엄격하고 지속적인 분석적 모니터링의 단계를 통해 수행해야 한다.
- [0039] 마모로부터 발생한 금속과 마찬가지로, 윤활유의 점성을 점검하는 것도 중요하다. 예를 들어,
- [0040] - 윤활이 목적인 곳에서 회전 또는 슬라이딩 접촉 또는 마찰을 포함한 엔진의(또는 기계의), 중요부의 마모율을 최소화 하기 위해,
- [0041] - 과열을 제한하기 위해,
- [0042] - 에너지 소비를 감소하기 위해, 및
- [0043] - 국부적 냉각을 부여하기 위해.
- [0044] 윤활유 점성의 점검은 또한 상기 윤활유가 다른 액체, 예를 들어 연료, 냉각제 또는 다른 윤활유에 오염되기 시작하는 것을 빠르게 탐지하는 것을 가능하게 한다.
- [0045] 마찬가지로, 과도한 물 성분이 특히 윤활유 품질을 손상시키는 "슬러지(sludge)"를 형성하여, 빠르게 윤활유의 기능적 품질을 손상시킬 수 있으며, 또한 부식율의 증가를 야기하고, 따라서, 엔진 또는 기계의 중요부의 마모율이 증가될 수 있다. 물 안의 박테리아의 존재 또한 상기 윤활유의 품질저하를 빠르게 이끄는 오염의 상당한 원인이 되며 또한 상기 윤활유에 접촉한 작동자의 건강에 심각한 위협을 가져온다. 따라서 마모 생성물 및 물 성분의 측면에서 성분의 연속 또는 불연속적인 점성의 측정은 엔진 또는 기계의 올바른 작동을 모니터링하기 위한 중대한 기회를 제공하며, 엔진 또는 기계 수행을 향상하기 위한 중대한 기회를 제공하며 그리고 궁극적으로 엔진 또는 기계의 내구성을 향상하기 위한 마모 및 부식에 대한 보호를 향상한다.
- [0046] 따라서 기계 또는 엔진을 통해 흐르는 윤활유는 엔진 또는 기계의 작동에 필수적인 수많은 기능을 수행하기 위한 일부로 작용하지만, 그러나 그것은 상기 지시한 것처럼 작동 중 품질저하로 피해를 입을 수 있다. 따라서 부식, 품질저하, 또는 심지어 기계 및/또는 엔진의 고장을 방지하기 위하여 윤활유가 제공되는 동안 윤활유의 속성을 모니터링하는 것이 적절하다.
- [0047] 제공 중인 윤활유의 분석적인 모니터링을 하는 동안 및, 윤활유의 분석에 의한, 궁극적으로 엔진, 특히 선박 엔진의 작동의 연속 또는 불연속적인 모니터링은 상기 엔진 또는 기계의 작동을 최적화함에 있어서, 그리고 또한 상기 산업장비의 기계적 장애를 예방하기 위한, 강력한 도구이다. 현재 기술분야에서 이용 가능한 방법 및 기술

을 사용한 이러한 모니터링은 그럼에도 불구하고 많은 문제점이 존재한다.

- [0048] 구체적으로, 지금까지 세 가지 필수적인 기능을 동시에 수행할 수 있는 기술적 해결책이 존재하지 않는다:
- [0049] 1/ 수많은 측정(BN, 점성, 물 성분, 입자 성분 등)으로 회귀하기 위한 것
- [0050] 2/ 다른 것보다(몇 분 또는 수십 분 동안인) 매우 높은 반복 빈도에서, 대개 연속적으로 또는 불연속적으로, 이러한 측정으로의 회귀를 위한 것, 및 무엇보다도,
- [0051] 3/ 샘플/분석 페어링(pairing)이 실제 표현되는 것을 보장하기 위해. 엔진 또는 기계를 통해 순환함에 의한, 유회유에 직접적으로 이러한 측정을 수행하기 위한 것.
- [0052] 모든 현존 기술분야에 이용 가능한 기술적 해결책은 제공 중인 유회유의 샘플의 채취를 요하며, 그리고 이것은 현재 대표되는 명백한 문제이며 또한 유회유가 분석되기 전에 시간이 지나면서 변화하는 이러한 샘플이 문제가 된다.
- [0053] 상기 현존하는 해결책은 일반적으로 "오프 라인(Off line)" 또는 "엣 라인(At line)" 또는 대안적으로 "미니 연구실"로 알려져 있다.
- [0054] "오프 라인"으로 수행된 분석, 즉 외부 실험실에서의 분석은, 그 결과 측면에서 만족하는 반면에, 예를 들어 BN에서의 급격한 변동 또는 갑작스런 엔진 마모와 같은, 오일 품질에 갑작스런 변화에 고려될 수 있는 필요성에 다소 적합하지 않다. 구체적으로, 선박으로부터 수백 킬로미터 떨어진 곳에 위치한 실험실에 샘플을 운송하기 위한 필요성은 샘플이 채취된 후 며칠, 또는 몇 주, 또는 심지어 몇 달이 걸릴 수 있는 결과를 의미하며, 엔진 작동 상태가 변경되거나, 또는 꽤 단순하게는, 극단적으로, 기계적 손상 또는 심지어 엔진 고장이 발생하기 때문에, 따라서 샘플이 접수되는 시간에 의해 타당하지 않게 된다. 실시간 엔진 또는 기계 최적화 또는 품질저하 또는 유회유의 오염의 조기발견은 따라서 결과를 얻는 것과 관련된 과도한 리드 타임 때문에 불가능하게 된다. 예를 들어, 연료 및 연료의 황 성분에 따른 유회 수준의 설정과 같은, 선박 엔진의 작동의 실시간 최적화에서도 마찬가지이다.
- [0055] 게다가, 긴 리드 타임은 분석 전 샘플의 운송으로 인해 이러한 샘플이 변질되는 변화를 야기할 수 있으며, 또는 심지어 이러한 샘플에 예를 들어, 공기 및 상기 샘플이 수송되는 컨테이너 안의 상대적인 수분과 접촉하여 미생물이 발생할 수 있으며, 이것은 특정 유형의 분석 결과에 더 크거나 작은 편견을 인도할 수 있다.
- [0056] "온 보드(on board)" 타입의 분석 시스템을 사용함에 의한 이러한 여러 가지 단점을 극복하기 위한 해결책이 제안된다. 상기 분석은 이동 가능한 경우에 소개되는 "미니-실험실"을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0057] 상기 분석은 이러한 "미니-실험실"을 사용하여 상대적으로 간단히 수행할 수 있지만, 상기 분석 기술은 그러나 제약이 존재한다, 측정 빈도는 일반적으로 1주일 중 며칠이며, 그리고 무엇보다도 이러한 분석은 훈련을 받고 자격을 갖춘 기술자가 선박에 있어야 하는 것을 요한다.
- [0058] 유사하게 선박에서 수행되지만, 특별한 실험실 타입의 분석기를 사용하는 "엣 라인" 분석에서도 마찬가지이다. 사실, 상당한 투자가 발현되는, 이러한 분석은, 선박의 승무원에 대한 부가적인 작업량 및 사소하지 않은 작동 시간량으로 표현되며, 더욱이 응용이 제한되며 그들의 분석적 특이성, 특히 분석기 교정, 분석기 사용 및 분석적 유지 관리 측면에 대해 조치될 방대한 주의사항을 요한다. 이러한 "엣 라인" 분석은 부가적으로 훈련의 광범위한 많은 양과 작동자로서는 기술의 상당함을 요한다.
- [0059] 따라서, EP1485696은 3 단계에서 선박 엔진 유회유의 전염수(TBN)를 결정하기 위한 방법을 게재한다:
- [0060] a) 840에서 910cm-1까지의 적외선 흡수 밴드의 측정 단계,
- [0061] b) 상기 밴드 주파수내의 하나 이상의 관심 피크(peak)에 대한 흡수 값의 결정 단계, 및
- [0062] c) 계산된 기준에서 온 피크 흡수 값으로부터 유회유의 TBN을 계산하는 단계.
- [0063] 선박 디젤 엔진의 유회유에 오염을 결정하기 위한 방법에 게재된 WO 03/048763도 마찬가지이다. 이러한 방법은 작동자가 만든 4개의 조치를 포함한다.
- [0064] a) 알려진 속성을 포함한 참조 샘플로 알려진 것에 대한 UV 스펙트럼의 획득 단계 및 오염물질 양으로 알려진

수용단계

- [0065] b) 교정 모델의 개발단계,
- [0066] c) 동일 조건하에서 샘플의 측정을 취하는 단계,
- [0067] d) 오염물질 집단을 계산하는 단계.
  
- [0068] 상기 언급한 것처럼, 해결책이 윤활유의 분석적 모니터링에 의해 선박 엔진의 작동을 모니터링하기 위하여 존재하는 반면, 이러한 기술은 작동의 완전한 추적성의 보장과 함께, 연속적으로, 또는 불연속적으로 얻을 수 있는 결과를 허용하지 않는다. 무엇보다도, 이러한 해결책들은 일반적으로 이러한 해결책을 작동하는 선원이 만든 적성과 노하우를 요하며, 분석적 모니터링을 완벽하게 수행하기 위한 작동 시간량이 만만치 않다.
- [0069] 상기 언급된 모든 해결책의 경우에 있어서, 모니터링 될 황 및 BN 한 쌍 및/또는 엔진 윤활유의 품질을 모니터링함에 의하여 조기 탐지될 예외적인 엔진에 대하여 체계적으로 될 가능성이 없으며, 그리고 그 결과로서, 환경(대기 중으로 배출되는 많은 양의 황) 또는 조기 징후가 충분히 일찍 탐지되지 않음으로 인한 돌이킬 수 없는 파손과 같은, 손상의 위험을 가진 엔진에 해로울 수 있는 불확실성의 길이 기간 변화가 발생할 수 있다.
- [0070] 윤활유 및 연료 각각에 이온 성분과 황 성분을 측정하기 위한 X-ray 개화 분광법(X-ray fluorescence spectrometry) 및 윤활유의 BN을 측정하기 위한 적외선 분광법이 사용된 기술을 게재한 PCT 출원 WO 03/091550 역시 마찬가지다.
- [0071] 또한 분광 기술로 불리우는, 예를 들어 X-ray, 적외선 또는 자외선 분광기술과 같은, 이러한 모든 "옛 라인" 해결책은 민감하고 불안정한(광학적 내부 경로) 설비를 요하며 적절한 온도, 등에서 저장되고, 위치되며, 그리고 처리되어야 한다.
- [0072] 게다가, 그리고 일반적으로, 이러한 다양한 기술은 특히 매우 자주 분석되는 윤활유를 포함한 연속 또는 불연속적인 작동에 적합하지 않다.
- [0073] 특히, 제시된 해결책들은 비싸며, 대형 설비와 자격을 갖춘 작동자를 요하며, 샘플 채취 및 분석 결과 획득 사이에 비교적 오랜 시간이 필요하며 손실 또는 오염이 시작하는 샘플의 위험이 존재하며 및/또한 연구되는 시스템에 빠르게 적용할 수 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0074] 본 발명의 목적은 조기에 탐지될 어떠한 품질저하 또는 윤활유의 오염을 허용하도록 따라서 윤활유의 품질을 모니터링하여 기계 또는 엔진, 특히 연소 엔진, 및 좀 더 구체적으로 선박 엔진의 작동을 최적화 및/또는 점검하는 것이 가능하게 하는, 제공 중인 윤활유에서 직접적으로, 연속 또는 불연속적인 분석 결과를 획득하는 것을 가능하게 하는 장치 및 방법을 제시함으로써 이러한 전부 또는 일부의 단점을 개선하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0075] 본 발명은 동시에 세 가지의 필수적인 기능의 수행을 가능하게 하며, 이것은:
  - [0076] 1/ 다수로 이루어진 측정으로의 회귀를 하는 것(BN, 점성, 물 성분, 입자 성분, 등),
  - [0077] 2/ 다른 것에 대한 매우 높은 반복 빈도에서(몇 분 또는 수십 분내에) 보통 연속적인 또는 불연속적인 이러한 측정으로의 회귀를 하는 것, 및
  - [0078] 3/ 엔진 또는 기계를 통해 순환하는 윤활유에 직접적으로 측정을 수행하는 것(따라서 샘플 및 분석 한 쌍은 실제적으로 표시되는 것이 보장된다).
- [0079] 한편으로는 작은 크기, 다른 한편으로는 높은 모듈성 때문에, 본 장치는 모든 엔진 또는 모든 기계에 실질적으로 적합하도록 쉽게 채택될 수 있다.
- [0080] 이를 위해, 본 발명의 첫 번째 대상은 산업 장비를 통하여 순환하는 윤활유의 품질 변화를 연속 또는 불연속적

으로 모니터링하기 위한 장치와 관련되며, 상기 장치는:

- [0081] - 몸체에 위치하는 하나 이상의 윤활유 배관 모듈을 포함하는 타입의 윤활유 분배 어셈블리,
  - [0082] - 상기 배관 모듈에 연결된 윤활유의 하나 이상의 물리화학적 속성 또는 본질적 속성을 결정하기 위한 측정 수단 타입의 하나 이상의 기능 요소,
  - [0083] - 상기 기능 요소에 의해 생성된 신호를 측정하기 위한 하나 이상의 측정 시스템, 및
  - [0084] - 상기 산업 장비 또는 윤활유의 하나 이상의 기능 파라미터 또는 성분 파라미터를 각각 점검하기 위한 하나 이상의 자동 제어 시스템을 포함하거나, 또는 필수적으로 구성된다.
- [0085] 본 발명에 사용될 수 있는 분배 어셈블리의, 언급은 WO 2007/110504 A1에 기재된 하나로 구성될 수 있다. 그것은 작은 부피이며, 다음을 포함한다:
- [0086] - 하나 이상의 윤활유 배관 모듈이 위치된 하나 이상의 평면을 포함하는 몸체,
  - [0087] - 상기 몸체 내부에 형성된 윤활유용 통로,
  - [0088] - 윤활유 유체가 기능 요소에 진입하기 전에 윤활유 유체를 필터링하기 위한 분배 어셈블리 내부에 장착된 고정된 필터 및, 가능하게는,
  - [0089] - 상기 분배 어셈블리의 몸체에 고정된 추가적인 배관 모듈에 연결된, 특정 분석용 윤활유를 준비하기 위한 장치.
- [0090] 기능 요소를 지지하는 상기 분배 어셈블리의 크기는 100mm 내지 300mm의 길이를 가지며, 20mm 내지 70mm의 폭 및 높이를 갖는다. 전반적인 크기는 따라서 작으며 300mm × 70mm × 70mm 미만 또는 동등할 수 있다.
- [0091] 상기 배관 모듈은 ANSI/ISA-76.00.02-2002 표준 및, 좀 더 최근으로는, IEC 62339-1:2006에 준하는 분배 어셈블리의 몸체의 평면에 고정된다.
- [0092] 상기 분배 어셈블리는 샘플 준비 장치를 포함할 수 있으며, 특히 배관 모듈에 위치할 수 있다. 이러한 분배 어셈블리는 압력을 감소하기 위한 유닛일 수 있고, 유동률(flow rate)을 점검 및/또는 제어하기 위한, 측정될 파라미터에 따른 개별적 분석 또는 여러 분석을 위한 샘플을 준비하기 위해 특정 여과 작동을 수행하기 위한, 샘플 가열 또는 냉각 유닛일 수 있다.
- [0093] 하나 이상의 기능 요소는 샘플 시스템에 대한 NESSI(New Sampling and Sensor Initiative) recommendations을 준수하는 배관 모듈에 연결된다.
- [0094] 유리하게는, 이러한 기능 요소는 예를 들어, 윤활유의 온도 및/또는 압력, 점성 BN 또는 심지어 윤활유에 수용된 용해되지 않은 이온 입자의 양을 측정할 수 있도록 제조된 MEMs(Micro Electro Mechanical system) 또는 NEMs(Nano Electro Mechanical system)로써 기술분야에 알려진 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기일 수 있다. 좀 더 구체적으로, 상기 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기는 배관 모듈에 고정된다.
- [0095] 이러한 마이크로 분석기는, 예를 들어, 특히 Excalibur 또는 ViSmart™의 각각의 상표를 가지고, MEMs사 Schlumberger 또는 Vectron에 의해 판매되고 있다.
- [0096] 좀 더 일반적으로, 윤활유에 측정되는 물리화학적 및/또는 본질적 속성은 다른 종류로 될 수 있으며, 예를 들어:
- [0097] - 비정상적인 국부적 열점에 대한 엔진의 중요부에 효율적인 보호가 가능한 윤활유의 기능적 능력의 점검을 가능하게 하는 점성의 측정, 상기 열점은 잠재적으로 엔진 파괴의 시발점을 이끌며, 때때로 엔진의 작동을 할 수 없게 한다,
  - [0098] - 연소 중유의 황 성분으로 인한 산성 부식의 효과에 대하여 엔진의 주요부를 보호하기 위한 윤활유의 능력의 점검을 가능하게 하는 BN의 측정,
  - [0099] - 엔진의 올바른 작동(측정된 양이 매우 낮은 수준일 때)의 점검 또는 올바른 엔진 작동에 매우 중요하고 필수적일 수 있는 기계적 부분으로부터 벗겨진 금속(측정된 성분 수준이 현저히 증가할 때) 과 관련된 기계적 오작

동의 시작의 탐지를 가능하게 하는, 윤활유 내에 존재하는 금속 입자 성분, 이온 또는 금속의 측정, 및

- [0100] - 엔진(또는 기계) 및 예를 들어, 기름통의 설계에 의해 및/또는, 게다가, 원심 회전에 의해 수행되는 오일/물 분리에 의하여 연속적으로 오일을 여과하는 장치와 같은 윤활유 회로의 보조 기계의 정상적 환경하에서 올바른 작동의 평가를 가능하게 하는 자유수(free water) 및/또는 용해수인 물 성분의 측정.
- [0101] 상기 마지막 측정은 특히 엔진에 특정한 또는 윤활유 냉각 회로에 특정한 물의 유입으로 인해, 또는 심지어 보조 여과, 분리 및 윤활유 처리 설비의 오작동으로 인한 우발적 원인을 탐지하는 것을 가능하게 한다.
- [0102] 일반적으로, 각각의 마이크로 분석기는 속성/속성들로 정의된 하나 또는 그 이상을 명확하게 결정하기 위해 선택된다. 따라서 많은 마이크로 분석기만큼 속성들 또는 점검될 물리화학적 또는 본질적 속성의 설정을 할 수 있다. 특히, 측정된 각각의 물리화학적 또는 본질적 속성은 하나의 특정 마이크로 분석기 또는 마이크로 센서와 관련된다.
- [0103] 이러한 마이크로 분석기와 결합하여, 상기 마이크로 분석기에 의해 생성된 신호 또는 신호들을 측정하기 위한 전자 및/또는 컴퓨터 시스템은 하나 이상의 기능적인 및/또는 산업 장비 및/또는 윤활유 각각의 성분 파라미터를 제어하기 위한 자동화 시스템에 그들을 마침내 이용하기 위해 형성되고 정량화될 상기 신호를 허용한다.
- [0104] 이러한 결과는 이후, 예를 들어, 윤활유의 수준, 엔진 로드, 2행정 엔진의 경우에 있어서 피스톤의 작동, 4행정 엔진에서 오일 변화의 갱신(일부적으로 갱신될) 또는, 엔진 또는 기계의 작동을 점검하기 위한 어떠한 파라미터에 영향을 주기 위해 이용된다.
- [0105] 유리하게는, 본 발명에 따른 장치의 분배 어셈블리는 엔진의 하류에 장착되며 점검될 제품을 대표하는 배관에 위치한다.
- [0106] 상기 윤활유는 윤활 회로의 압력점, 예를 들어 몇 bar(a few bar)로부터 제거될 수 있다. 다시 말하자면, 분배 어셈블리에 공급되는 윤활유는 산업 장비의 가압 포인트가 될 수 있다.
- [0107] 오일 제거는 분배 어셈블리에 소개되며, 하나 이상의 마이크로 분석기에 의해 분석되며, 이후 상기 윤활 회로로 재주입된다.
- [0108] 좀 더 유리하게는, 두 개의 유사 장비가 산업 장비의 상류 및 하류에 위치할 수 있다.
- [0109] 구체적으로, 하나의 유사 분배 어셈블리는 동일한 방식으로 필터 및 기능 요소에 장착되며 엔진 또는 기계의 상류에 위치한다. 그것은 산업 장비, 예를 들어 상기 산업 장비의 마모율, 또는 보조장비 및 윤활유 처리 회로(물 또는 다른 유체와의 냉각, 여과 또는 가능한 오염)의 올바른 작동을 모니터링 한 이후 결과를 분석하여 좀 더 정확하게 정량화될 수 있게 한다.
- [0110] 상기 장치의 작은 크기 및 좋은 모듈성 및, 좀 더 구체적으로, 하나 이상의 기능 요소를 자체적 또는 상호 지지하는 배관 모듈 또는 모듈들을 지지하는 분배 어셈블리의 작은 크기 및 좋은 모듈성은 산업 장비와 가능한 밀접한, 현장의 선박 엔진에 설치될 분배 어셈블리를 허용한다.
- [0111] 본 발명은 또한 단독 또는 혼합 상태의, 윤활유 순환을 포함하는 산업 장비를 점검하기 위한 방법과 관련되며, 상기 점검은 상기 순환 윤활유의 하나 이상의 물리화학적 또는 본질적 속성을 연속 또는 불연속적으로 모니터링 하여 수행된다. 상기 방법은
- [0112] - 윤활유는 본 발명에 따른 장치 안으로 연속 또는 불연속적으로 유입된다,
- [0113] - 상기 윤활유의 하나 이상의 물리화학적 및/또는 본질적 속성은 분배 어셈블리의 몸체에 위치한 배관 모듈에 연결된 분석 수단에 의해 측정된다, 및
- [0114] - 측정 값(값들)은 각각, 측정된 속성의 본질(nature) 및 응답에 따라, 산업 장비 및/또는 윤활유의 기능 파라미터의 제어에 적합한 신호의 형상으로 이후 회귀 가능하도록 컴퓨터 수단에 의해 진행된다.
- [0115] 하나 이상의 물리화학적 속성의 연속적인 모니터링은 마이크로 분석기에 의해 측정되는 크기에 대한, 실시간으로, 방해 없는, 응답이다. 이는 중속 내지 고속 4행정 선박 엔진 또는 저속 2행정 엔진의 시스템 오일의 윤활유 양이 얼마나 모니터링 되는지를 나타낸다.
- [0116] 하나 이상의 물리화학적 속성의 불연속적인 모니터링은 마이크로 분석기에 의해 측정되는 크기에 대한 주기적

응답이다. 예를 들어, 실린더 오일량, 좀 더 구체적으로 저속 2행정 선박 엔진의 침투 오일량이 모니터링 될 때, 분배 어셈블리는 무엇보다 먼저 윤활유가 채워지고, 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기가 분석을 수행할 수 있도록 이후 상기 윤활유 회로로부터 격리된다. 이후 탐지 또는 모니터 될 엔진 또는 기계 현상의 타입에 적합하게 취해지는 측정 타입에 따라, 수십 초, 또는 수 분 또는 심지어 아주 간단히 수시간의 공백 후에, 새로운 주기가 재개된다.

- [0117] 윤활유 제거는 산업 장비의 윤활 회로 안에서 분석 후 연속적으로 재주입될 수 있다.
- [0118] 하나 이상의 물리화학적 또는 본질적 속성의 연속적인 모니터링은 특히 중속 내지 고속 4행정 선박 엔진의 윤활유 및 저속 2행정 엔진의 시스템 오일에서 수행될 수 있다.
- [0119] 하나 이상의 물리화학적 또는 본질적 속성의 불연속적인 모니터링은 저속 2행정 선박 엔진의 실린더 오일에서 수행될 수 있다.
- [0120] 산업 장비의 기능 파라미터는 엔진의 힘이 될 수 있으며, 윤활유의 본질 및/또는 윤활 수준이 될 수 있다.
- [0121] 본 발명은 최종적으로 엔진, 특히 중속 내지 고속 4행정 엔진 또는 저속 2행정 엔진 작동을 점검하기 위한 운행 중인 배에 제시된 발명의 대상을 형성하는 장치 및 방법의 용도와 관련된다.
- [0122] 본 발명의 또 다른 측면에서, 본 발명은 특히 저속 2행정 엔진의 경우에 있어서, 엔진 윤활 수준과 같은, 특정 작동 파라미터를 최적화 가능한 본 발명에 따른 장치 및 방법의 용도와 관련된다.
- [0123] 게다가 또 다른 본 발명의 측면은 특히 중유와 같은, 연료 상에서, 예를 들어 실시간으로, 특히 측정된 황 성분의 기능으로써, 윤활유의 BN 값을 최적화하기 위한 본 발명에 따른 장치 또는 방법의 용도와 관련된다.
- [0124] 게다가 또 다른 본 발명의 측면은 실시간으로 및 마이크로 센서 및/또는 마이크로 분석기에 의한 측정 결과에 근거하여 연속적으로 윤활유 배합을 최적화하기 위하여, 그리고 따라서 올바른 엔진 또는 장비 작동에 요구되는 최소한의 수준으로 윤활유 소비를 감소하며 또한 대기에 방출을 감소하여 친환경적인 영향을 향상하는 본 발명에 따른 장치 또는 방법의 용도와 관련된다. 이러한 최적화는 특히 중유에서 측정된 황 수준에 따라 달성될 수 있다.
- [0125] 물론, 이러한 대안 형성은 만약 선박이 혼합 유닛(기본 오일/첨가제/부스터 등의 혼합을 위한)을 포함한다면 좀 더 쉽게 수행될 수 있다.
- [0126] 본 발명은 또한, 예를 들어, 기계, 예를 들어 회전 장치, 작동의 점검을 위해 사용될 수 있으며, 또는 꽤 단순하게, 본 발명의 작은 크기 덕분에, 본 발명이 기계적 수행 제약 속에서 사용 가능하도록, 자동차 엔진, 또는 심지어 레이싱 엔진 작동을 점검하기 위해 운행 중 사용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0127] 본 발명은 이제 제한되지 아니한 도면을 수반하여 참조와 함께 설명될 것이다:
  - 도 1은 예를 들어, 4행정 선박 엔진 및 저속 2행정 엔진의 시스템 오일 또는 압력하에 윤활유와 함께 작동하는 산업 설비의 윤활 회로의 어떠한 타입에도 적용되는 본 발명에 따른 장치의 개략도.
  - 도 2는 예를 들어, 2행정 선박 엔진 및, 좀 더 구체적으로, 이러한 엔진의 실린더 오일을 분석적 모니터링하기 위해 적용되는 본 발명에 따른 장치의 개략도, 상기 오일은 침투 오일의 형상에서 상기 실린더의 바닥에서 수집된 것이다. 좀더 일반적으로, 이것은 대기압에서 불연속적인 기름방울에서 수집된 유체에서 수행된 분석이며, 상기 기름방울의 분석적 모니터링은 최적화를 허용한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0128] 도 1에서 및 시스템 오일에 대한 4행정 및 2행정 선박 엔진을 위해, 본 장치는 다음을 포함한다:
  - [0129] - 선박 엔진(M)의 하류에 위치한 분배 어셈블리(2),
  - [0130] - 상기 분배 어셈블리(2)의 몸체 상에 위치한 하나 이상의 배관 모듈(6),
  - [0131] - 상기 배관 모듈(6)에 연결된 하나 이상의 기능 요소(8),
  - [0132] - 상기 기능 요소(8)에 의해 생성된 신호를 측정하기 위한 하나 이상의 측정 시스템(10),

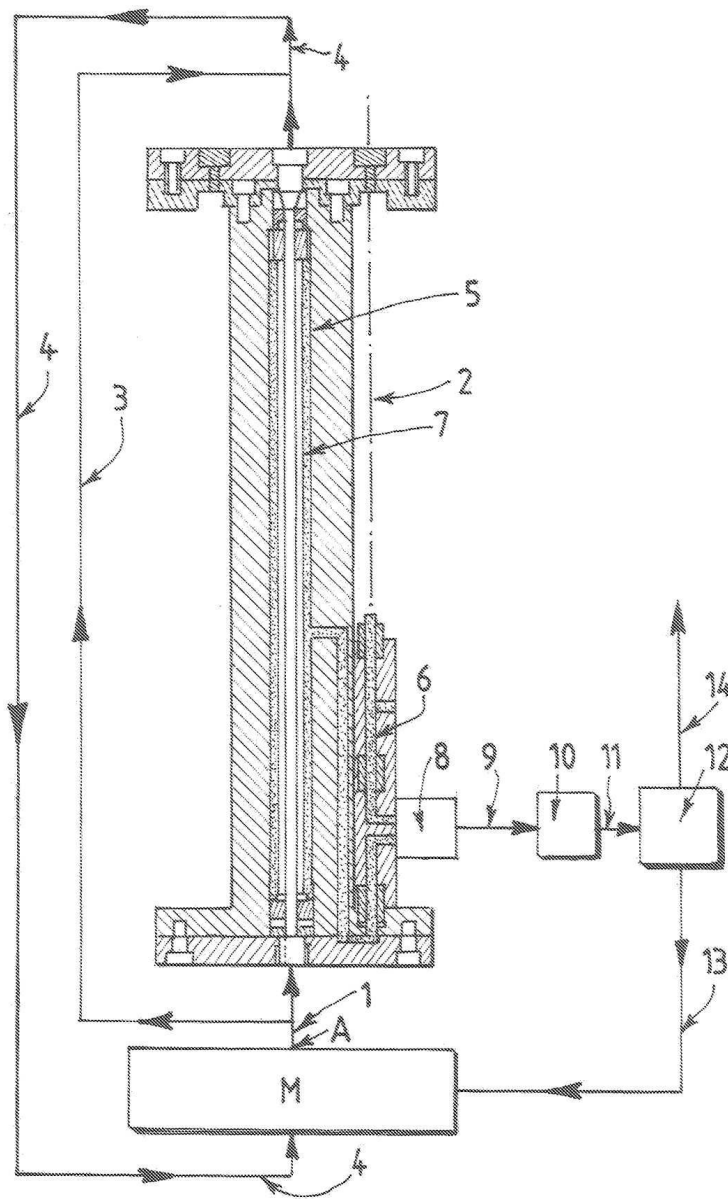
- [0133] - 산업 장비(이 경우에는 선박 엔진) 또는 순환 중인 윤활유의 하나 이상의 기능 파라미터 또는 성분 파라미터를 각각 점검하기 위한 하나 이상의 자동 제어 시스템(12).
- [0134] 윤활유는 엔진(M)의 윤활 회로의 포인트(A)로부터 연속적으로 제거된다. 포인트(A)에서 압력은 다양할 수 있다. 예를 들어 1 내지 5 bar일 수 있다. 여기서 윤활유가 제거되는 상기 테핑-오프 포인트(tapping-off point)는 엔진(M)의 하류에 위치한 단일 포인트이다.
- [0135] 윤활유는 분배 어셈블리(2)안으로, 배관(1)을 통하여, 유입되며, 상기 분배 어셈블리(2)는 엔진(M)의 윤활 회로를 통해 올바른 유동률을 보장하기 위하여, 윤활유가 순환하는 배관(3)을 통하여 우회(bypassed)된다.
- [0136] 상기 분배 어셈블리(2)를 떠나는 도중, 윤활유는 배관(4)에 의해 윤활 회로(이 경우 폐쇄 회로에서) 안으로 재주입된다.
- [0137] 상기 분배 어셈블리(2)는 몸체(5)를 포함하며, 좀 더 구체적으로 배관 모듈(6)에 고정된 어느 한 평면 상에 있는 몸체(5)를 포함한다. 이러한 배관 모듈(6)은 분석될 윤활유를 기능 요소(8)에 공급한다. 필터(7)는 존재할 수 있으며, 특히 분배 어셈블리의 장축을 따라 위치할 수 있고, 이러한 필터는 윤활유가 상기 배관 모듈(6) 및 궁극적으로 기능 요소(8)에 유입되기 전에 여과되는 것을 보장한다.
- [0138] 꽤 명백하게는, 상기 분배 어셈블리(2)는 각각의 배관 모듈(6)이 위치한 각각의 평면을 구성할 수 있으며, 이러한 분배 어셈블리 자신이 각각의 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기 또는 MEMs 또는 NEMs로서 알려진, 기능 요소(8)와 연결될 수 있다. 기능 요소의 구성은 매우 작은 분석 공간에서, 각각의 마이크로 분석기로부터의 응답 획득을 가능하게 하며, 즉 윤활유에서 실시간으로 결정된 각각의 물리화학적 또는 본질적 속성의 측정 응답 획득을 가능하게 한다.
- [0139] 전기 커넥션(9)에 의한 측정 시스템(10)에 연결됨으로써, 상기 기능 요소(8)는 측정된 속성을 대표하는 신호를 방출하며, 전기 커넥션(11)을 통하여 자동 시스템(12)을 이후 제어하기 위해 상기 측정 시스템(10)을 형성할 수 있다.
- [0140] 측정된 속성의 본질에 의존하여, 자동 시스템(12)의 교정에 따라, 데이터는 링크(13)를 통해 엔진(M)을 모니터링하기 위해 그리고 최적화하기 위해 전송되며 또는, 만약 선박이 예를 들어 새로운 윤활유를 채우기 위한 자동 유닛을 장착한다면, 상기 링크(14)를 따라 전송되는 윤활유의 성질을 수정하기 위해 명령한다.
- [0141] 도 2에서 및 2행정 선박 엔진을 위해, 특히 실린더 오일의 분석적 모니터링을 위해, 특히, 침투 오일을 분석하기 위해, 본 발명에 따른 상기 장치는 다음을 포함한다:
- [0142] - 분배 어셈블리(20),
- [0143] - 상기 분배 어셈블리(20)의 몸체에 위치한 하나 이상의 배관 모듈(21),
- [0144] - 상기 배관 모듈(21)에 연결된 하나 이상의 기능 요소(22),
- [0145] - 상기 기능 요소(22)에 의해 생성된 신호를 측정하기 위한 하나 이상의 측정 시스템(23),
- [0146] - 산업 장비 또는 순환하는 윤활유의 하나 이상의 기능 또는 성분 파라미터를 각각 점검하기 위한 하나 이상의 자동 제어 시스템(24),
- [0147] - 상기 분배 어셈블리 내부에 윤활유를 공급하기 위한 압력을 허용하는 하나 이상의 장치(29).
- [0148] 2행정 엔진(M)의 단지 하나의 실린더(C)는 도 2에 도시되어 있으나, 본 발명에 따른 설명된 장치는 선박 엔진의 실린더 각각에 적용 가능하다.
- [0149] 상기 2행정 선박 엔진(M)의 실린더(C)는 배관(26)을 통해 새로운 오일이 공급되며; 상기 실린더는 "윤활을 잃은 오일(lost oil lubrication)"로서 본 기술분야에서 알려진 윤활유를 잃은 타입의 시스템을 윤활한다.
- [0150] 연소의 생성물과 함께 오염된, 침투 오일은 실린더의 낮은 포인트(A), 대기압 상태에서 제거되며, 배관(25)을 통해 불연속적으로 흐르며 매니폴드(manifold, 27)를 통해 분배 어셈블리(20)으로 흐른다.
- [0151] 상기 매니폴드(27)에서의 유동률은 예를 들어 초기 윤활 수준의 0.1 내지 30%로 다양하다.
- [0152] 상기 침투 오일(28)을 전처리(pretreating)하기 위한 장치는, 예를 들어 윤활유가 분석되기 전에 윤활유에서 초

기 여과를 수행하기 위하여, 수집 시스템(27) 내에 위치한다.

- [0153] 상기 분석 주기는 다음과 같은 단계를 포함한다:
  - [0154] a) 배출구(34)는 채워질 분석 장치(20)를 허용하기 위해 격리된다. 상기 분석장치(20)의 연속적인 퍼지(purge)는 상기 배출구(34)가 닫히기 전에 분석된 생성물의 도착에 의해 수행될 수 있다,
  - [0155] b) 상기 분석 장치(20)가 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기에 대한 작은 작업 체적을 위한 요구 덕분에 최소 단시간에 완전히 채워질 때, 장치(29)는 자동적으로 침투 오일 유입구를 격리한다,
  - [0156] c) 4행정 엔진의 경우에서와 같이, 기능 요소(22)는 전기 커넥션(31)을 통해 이후 자동 시스템(24)을 제어하기 위하여 측정 시스템(23) 안에 이후 형성될 측정된 속성을 대표하는 신호를 전기 커넥션(30)에 방출한다,
  - [0157] d) 분석 주기가 끝나는 시점에서, 상기 배출구(34)는 분석 장치(20)를 비우기 위해 개방된다,
  - [0158] e) 이러한 비움 후에, 상기 분석 주기는 배출구(34)의 폐쇄에 의해 재설정된다.
- [0159] 측정된 속성의 본질에 의존하여, 상기 자동 시스템(24)의 교정에 따라, 모니터링을 위한 데이터 및 최적화된 결과는 링크(32)를 통해 엔진(M)에 전송되며, 또는, 만약 예를 들어 선박이 엔진 유회 수준을 변경하기 위해 자동 유닛을 장착한다면, 전기 링크(33)로 전송되는 이러한 유회 수준을 변경하기 위해 명령한다.
- [0160] 본 발명의 대상을 형성하는 장치 및 방법은 최소한의 요구로 유회유 소비의 감소를 가능하게 하며, 최적화 수준에서 엔진이 작동하기 위하여 엔진의 올바른 작동의 점검을 가능하게 하며, 그리고 또한 BN의 가변, 점성의 가변, 떨어져 나간 금속의 엄습, 유회 회로 안으로 물의 급작스런 진입을 탐지하는 것에 효과적이며, 따라서 현상의 악화 및 잠재적으로 엔진의 일부 파괴 및 상기 엔진 또는 장비의 정지 및, 궁극적으로 선박이 심해에서 움직일 수 없음의 발견을 초래하기 전에 신속한 반응을 가능하게 한다.
- [0161] 상기 언급한 파라미터의 연속 또는 불연속적인 측정의 결과는 매우 신속하게 항해 중인 선박에 이용가능하며 그리고 특히 현 기술분야의 기존 분석을 현저하게 향상시키는 리드 타임을 포함한다.
- [0162] 구체적으로, 현재의 종래 측정은 샘플 채취를 요한다. 이러한 샘플을 항구에 보내고, 이 후 분석이 요구되는 타입에 대한 책임은 실험실로 전가되고, 선박으로 분석 결과를 회귀하는 이러한 과정은 예를 들어 한계에 있는 이온 성분, 또는 비정상적인 유회유의 물 성분의 탐지에 몇 주일이 걸릴 수 있으며, 이것은 변형이 시작한 오랜 시간 후에 발견되며, 상기 변형은 엔진의 올바른 작동을 하지 못하게 한다.
- [0163] 게다가, 마이크로 센서 또는 마이크로 분석기에 의한 상기 온-라인 측정은 현저하게 실험실에서 수행되는 측정의 반복성보다 우위의 반복성의 관점에서의 수행을 제안하며, 이러한 반복성은 스탭의 질 및 훈련에 의해 매우 영향을 받는다.

도면

도면1



도면2

