



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0035031
(43) 공개일자 2020년04월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63H 5/14 (2006.01) B63H 1/28 (2020.01)
B63H 5/16 (2020.01)
- (52) CPC특허분류
B63H 5/14 (2013.01)
B63H 1/28 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7002726
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월29일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년01월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2018/001105
- (87) 국제공개번호 WO 2019/002951
국제공개일자 2019년01월03일
- (30) 우선권주장
17/70684 2017년06월29일 프랑스(FR)

- (71) 출원인
크님 그룹
프랑스 에프-75008 파리 튀 드 바싸노 35
- (72) 발명자
모스테 마텐
프랑스 83400 예르 레지덩스 르 상 클레망 튀 상
자크 16
- (74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이

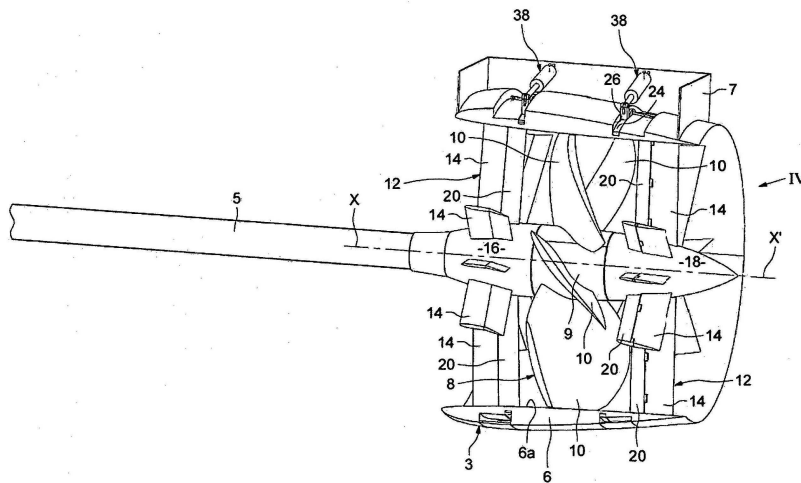
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 프로펠러 펌프 타입 유압식 추진체 및 이를 구비한 선박

(57) 요약

본 발명은 프로펠러 펌프 타입의 유압식 추진 장치에 관한 것으로, 특히 선박 및 이러한 장치를 장착한 어느 선박에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 이 프로펠러 펌프 타입 유압식 추진 장치(3)는 허브(9) 및 로터(8)의 블레이드(10)의 어느 한 측면 상에 중공 바디(6) 내에 위치된 두 개의 고정자(12)를 포함하고, 각 고정자(12)는 중공 바디(6) 내에 로터(8)를 유지하기 위한 적어도 두 개의 고정된 방사형 마운트(14)를 가지며, 이는 유압식 로터(8)의 블레이드(10)에 대하여 위치되는 적어도 두 개의 플랩(20)과 핀을 형성하도록 프로파일되며, 두 개의 고정된 방사형 마운트(14)의 가장자리를 따라 연장하고, 이러한 플랩(20)의 피봇이 제어된다. 본 발명은 특히 선박 표면 등에 활용 가능하다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
B63H 5/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

선박(1)에 장착된 프로펠러 펌프 타입 유압식 추진 장치에 있어서,

양 단부가 개방된 파이프를 형성하는 외부 중공 바디(6), 및

상기 중공 바디(6)에 대칭축(X-X') 주위로 상기 중공 바디(6) 내에서 회전적으로 장착된 유압식 로터(8)를 포함하고,

상기 로터는 적어도 두 개의 나선형 프로펠러 블레이드(10)가 장착되고 상기 중공 바디(6)의 내주면(6a)까지 연장하는 허브(9)를 포함하고,

상기 허브(9) 및 유압식 로터(8)의 블레이드(10)의 각 측면 상에 상기 중공 바디(6) 내에 위치되는 두 개의 고정자(12)를 포함하고,

각 고정자(12)는 상기 중공 바디(6) 안에서 상기 유압식 로터(8)를 지지하기 위한 적어도 두 개의 고정된 방사형 마운트(14)를 포함하고, 상기 방사형 마운트는 상기 유압식 로터(8)의 블레이드(10)에 대하여 위치되는 적어도 두 개의 플랩(20)과 핀을 형성하도록 설계되어 상기 두 개의 고정된 방사형 마운트(14)의 가장자리를 따라 연장하고, 상기 플랩(20)의 피봇이 제어 가능한 유압식 추진 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유압식 로터(8)의 블레이드(10)에 대하여 위치되는 상기 고정자의 플랩(20)은 전방 및 후방 이동 속도를 포함한 선박(1)의 특성에 따라서 상기 중공 바디(6)를 통하여 효율적인 유체 흐름을 달성하는 방향으로 선택적으로 기울어지는 유압식 추진 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 고정자(12)는 선박이 전방으로 이동할 때 상류이고 후방으로 이동할 때 하류인 전방 고정자 및 선박이 전방으로 이동할 때 하류이고 후방으로 이동할 때 상류인 후방 고정자를 포함하며,

상기 선박(1)의 전방 이동 중에, 상기 전방 고정자의 플랩(20)은 로터(8)의 프로펠러 블레이드(10)를 향하여 상기 블레이드(10)의 선단(the leading edge) 겹보기 입사각의 각도에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 선단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 4^\circ$ 사이의 각을 갖고, 동시에 상기 후방 고정자의 플랩(20)은 상기 로터(8)의 프로펠러 블레이드(10)를 향하여 상기 블레이드(10)의 후단(the trailing edge)의 겹보기 입사각에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 후단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 4^\circ$ 사이의 각을 갖고,

상기 선박(1)의 후방 이동 중에, 상기 전방 고정자의 플랩(20)은 상기 로터의 프로펠러 블레이드(10)를 향하여 상기 블레이드(10)의 선단 겹보기 입사각에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 선단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 5^\circ$ 사이의 각을 갖고, 동시에, 상기 후방 고정자의 플랩(20)은 상기 로터의 프로펠러 블레이드(10)를 향하여 상기 블레이드의 후단 겹보기 입사각에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 후단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 5^\circ$ 사이의 각을 갖는 유압식 추진 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

고정자의 플랩(20)은 상기 고정자의 방사형 마운트(14)의 길이를 따라 고정된 관절 힌지를 가져, 동시에 동일한 각도를 따라 상기 플랩(20)의 설정을 위해 시계방향 또는 반시계방향으로 그루브(26) 내로 슬라이딩되는 기어(24)를 포함하는 제어 수단을 사용하여 피봇이 제어되는 유압식 추진 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

플랩(20)을 피벗하기 위한 수단은 상기 중공 바디(6)의 외부 상에 방사형 그루브(26, 50, 60) 내로 슬라이드 가능한 기어(24, 48, 58) 및 이 기어(24)를 설정 각도로 외부 방사형 그루브(26) 내로 슬라이딩하고 동일한 각도로 플랩(20)의 동시 피벗시키는 변형 수단(28; 52, 54, 56; 62)를 포함하는 유압식 추진 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

각 유압식 로터(8)의 블레이드(10)는 복합 카본 파이버 재료로 만들어지는 유압식 추진 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

각 유압식 로터(8)의 블레이드(10)는 탄성중합체 재료가 통합된 점탄성 재료를 갖는 유압식 추진 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유압식 로터(8)의 블레이드(10)의 동일한 측면 상에 위치된 고정된 방사형 마운트(14) 상에 플랩(20)을 피벗하기 위한 수단은, 상기 중공 바디(6)의 외부 상에서 방사형 그루브(26) 내로 슬라이드 가능한 기어(24)와 상기 고정된 방사형 마운트(14)에 대한 플랩(20)의 두 개의 피벗축(22)에 대해 기어(24)를 고정하기 위한 적어도 몇몇의 연결 조립체(28)를 포함하여, 상기 기어(24)가 설정된 각도로 외부 방사형 그루브(26) 내로 슬라이딩될 때, 동시에 동일한 각도로 상기 플랩(20)을 설정하는 유압식 추진 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

각 연결 조립체(28)는 킬러(tiller)인 유압식 추진 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로터(8)의 블레이드(10)의 동일 측면 상에 위치된 고정된 방사형 마운트(14) 상에서 플랩(20)을 피벗하기 위한 수단은, 상기 중공 바디(6)의 외부 상에서 방사형 그루브(50) 내로 슬라이드 가능한 외부 기어(외부 톱니) 및 상기 고정된 방사형 마운트(14)에 대한 플랩(20)의 두 개의 피벗축(22)에 대해 외부 기어(48)를 고정하기 위한 연결 조립체를 포함하여, 상기 외부 기어(48)가 설정된 각도로 외부 방사형 그루브(50) 내로 슬라이딩될 때, 동시에 동일한 각도로 상기 플랩(20)을 설정하는 유압식 추진 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

각 연결 조립체는 외부 기어(48)와 맞물리는 기어 휠(52), 다른 기어 휠(52)의 일부이고 대응 플랩(20)을 위한 피벗축(22)의 일단에 고정되는 다른 기어 휠(56)에 맞물리는 공급 스크류(54)를 포함하며, 기어 휠(26)은 축(22)과 수직이고 기어 휠(52)과 수직인 유압식 추진 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유압식 로터(8)의 블레이드(10)의 동일 측면에 위치된 고정된 방사형 마운트(14) 상에 플랩(20)을 피벗하기 위한 수단은, 상기 중공 바디(6)의 외부 상에서 방사형 그루브(60) 내로 슬라이드 가능한 측면 기어(측면 톱니) 및 상기 고정된 방사형 마운트(14)에 대한 플랩(20)의 두 개의 피벗축(22)에 대해 측면 기어(58)를 고정하기 위한 적어도 두 개의 연결 조립체(62)를 포함하여, 상기 측면 기어(58)가 설정된 각도로 외부 방사형 그루브

(60) 내로 슬라이딩될 때, 동시에 동일한 각도로 플랩(20)을 설정하는 유압식 추진 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

각 연결 조립체는 외부 기어(58)와 맞물리고 대응 플랩(20)을 위한 피벗축(22)의 일단에 일부인 기어 휠(62)을 포함하는 유압식 추진 장치.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 하나에 따라 정의된 적어도 하나의 추진 장치(3)가 탑재되고, 추진 장치는 선박(1)의 선체(2) 아래와 선박의 후방에 장착되는 선박(1).

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 유압식 로터(8)의 블레이드(10)의 다른 측면 상에 고정자(12)의 플랩(20)을 피벗하기 위한 수단은, 선박의 전방 또는 후방 이동 속도, 하중 및/또는 엔진 파워를 포함하는 선박(1)의 현재 특성에 따라, 중공 바디(6)를 통하는 가장 효율적인 유체 흐름을 달성하는 방향으로 플랩(20)을 선택적으로 기울일 수 있도록 하는 선박.

청구항 16

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 유압식 로터(8)의 블레이드(10)의 각 면 상에 플랩(20)을 피벗하기 위한 수단은 유압식 또는 공압식 구동부(38)를 포함하며, 구동부의 실린더(40)는 선박(1)의 선체(2)의 일부이며 피스톤 로드(44)는 기어(24, 48, 58)의 일부로서, 대응 고정자(12)의 고정된 마운트(14)에 대해 플랩(20)의 각도를 조정하기 위하여, 구동부(38)가 결합될 때 상기 기어가 중공 바디(6) 상에서 외부 방사형 그루브(26, 50, 60) 내로 슬라이드되도록 하는 선박.

청구항 17

제 14 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유압식 로터(8)는 선박(1) 상에 설치된 구동축(5)의 길이방향으로 회전되고, 열간 또는 전기 엔진과 같은 추진 엔진에 결합되는 선박.

청구항 18

제 14 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

추진 장치의 중공 바디(6)는 와이드 노즐의 형태를 갖고 선박의 선체(2) 아래에 고정되는 선박.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프로펠러 펌프 타입의 유압식 추진 장치 (여기서 "프로펠러 펌프 타입 유압식 추진체"로 기재됨) 및 이러한 장치를 구비한 선박에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 프랑스 특허 출원 FR 2 869 586호는 프로펠러 펌프 타입 유압식 추진 장치를 개시하며, 이는 선체 아래에 장착된 지지 브래킷에 달려 있는 나셀(nacelle)과, 프로펠러 펌프를 위한 로터를 형성하고 엔진실의 후방에 위치한 넓은 노즐에 설치된 블레이드를 갖는 프로펠러로, 상기 프로펠러는 엔진에 연결된 구동축과 회전되도록 일체 형성되고, 그리고 프로펠러 펌프를 위한 고정자를 형성하는 프로펠러로부터 노즐의 상류 내에 설치된 핀들을 포함한다.

[0003] 나셀의 지지 브래킷은 선박의 선체에 대하여 피벗할 수 있으며, 역추진 위치를 달성하도록 정방향/진행방향 추

진 위치에 대하여 주로 180° 피벗할 수 있다.

[0004] 그러나, 이러한 선박 추진 시스템의 디자인은 매우 복잡하고 비용이 많이 들며 전체 나셀, 고정, 프로펠러 조립체를 전방 추진 위치로부터 후방 추진 위치로 180° 피벗해야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 이와 같은 프로펠러 펌프 타입 유압식 추진 장치의 전술한 단점을 극복하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이를 위해, 본 발명에 따르면, 주로 선박용의 프로펠러 펌프 타입 유압식 추진 장치는 양단에서 개방되는 파이프를 형성하는 중공의 외부 바디, 중공 바디에 대칭 축을 둘러싼 중공 바디 내부에서 회전적으로 장착되고 허브를 포함하는 유압식 로터를 포함하고, 허브는 적어도 두 개의 나선형 프로펠러 블레이드가 장착되어 중공 바디의 내주변부까지 연장하고, 허브와 유압식 로터 블레이드의 각 측면에서 중공에 위치되는 두 개의 고정자를 포함하고, 각 고정자는 중공 바디 내부에 유압식 로터를 지지하기 위한 적어도 두 개의 고정된 방사형 마운트를 포함하고, 이는 핀을 형성하도록 형성되고, 유압식 로터 블레이드에 대하여 위치된 적어도 두 개의 플랩(flap)을 포함하며, 이는 두 개의 고정된 방사형 마운트의 가장자리를 따라 연장하고, 이들 플랩의 피벗은 제어 가능하다.

[0007] 바람직하게, 유압 로터의 블레이드에 대해 위치된 고정자의 플랩은 전진 및 후진 이동 속도를 포함하는 선박 특성에 따라 중공 바디를 통한 효율적인 유체의 흐름을 달성하는 방향으로 선택적으로 배향된다.

[0008] 바람직하게, 상기 고정자는 선박이 전방으로 이동할 때 상류이고 후방으로 이동할 때 하류인 전방 고정자 및 선박이 전방으로 이동할 때 하류이고 후방으로 이동할 때 상류인 후방 고정자를 포함하며,

[0009] 상기 선박의 전방 이동 중에, 상기 전방 고정자의 플랩은 로터의 프로펠러 블레이드를 향하여 상기 블레이드의 선단(the leading edge) 겹보기 입사각의 각도에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 선단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 4^\circ$ 사이의 각을 갖고, 동시에 상기 후방 고정자의 플랩은 상기 로터의 프로펠러 블레이드를 향하여 상기 블레이드의 후단(the trailing edge)의 겹보기 입사각에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 후단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 4^\circ$ 사이의 각을 갖고,

[0010] 상기 선박의 후방 이동 중에, 상기 전방 고정자의 플랩은 상기 로터의 프로펠러 블레이드를 향하여 상기 블레이드의 선단 겹보기 입사각에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 선단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 5^\circ$ 사이의 각을 갖고, 동시에, 상기 후방 고정자의 플랩은 상기 로터의 프로펠러 블레이드를 향하여 상기 블레이드의 후단 겹보기 입사각에 근접한 기울기를 갖고 기울어져, 상기 후단 겹보기 입사각과 같거나 $\pm 5^\circ$ 사이의 각을 갖는다.

[0011] 바람직하게, 고정자의 플랩은 상기 고정자의 방사형 마운트의 길이를 따라 고정된 관절 힌지를 가져, 동시에 동일한 각도를 따라 상기 플랩의 설정을 위해 시계방향 또는 반시계방향으로 그루브 내로 슬라이딩되는 기어를 포함하는 제어 수단을 사용하여 피벗이 제어된다.

[0012] 바람직하게, 플랩을 피벗하기 위한 수단은 상기 중공 바디의 외부 상에 방사형 그루브 내로 슬라이드 가능한 기어 및 이 기어를 설정 각도로 외부 방사형 그루브 내로 슬라이딩하고 동일한 각도로 플랩의 동시 피벗시키는 변형 수단을 포함한다.

[0013] 바람직하게, 각 유압식 로터의 블레이드는 복합 카본 파이버 재료로 만들어진다.

[0014] 바람직하게, 각 유압식 로터의 블레이드는 탄성중합체 재료가 통합된 점탄성 재료를 갖는다.

[0015] 구성 1: 상기 유압식 로터의 블레이드의 동일한 측면 상에 위치된 고정된 방사형 마운트 상에 플랩을 피벗하기 위한 수단은, 상기 중공 바디의 외부 상에서 방사형 그루브 내로 슬라이드 가능한 기어와 상기 고정된 방사형 마운트에 대한 플랩의 두 개의 피벗축에 대해 기어를 고정하기 위한 적어도 몇몇의 연결 조립체를 포함하여, 상기 기어가 설정된 각도로 외부 방사형 그루브 내로 슬라이딩될 때, 동시에 동일한 각도로 상기 플랩을 설정한다.

[0016] 각 연결 조립체(28)는 틸러(tiller)이다.

[0017] 구성 2: 상기 로터의 블레이드의 동일 측면 상에 위치된 고정된 방사형 마운트 상에서 플랩을 피벗하기 위한 수

단은, 상기 중공 바디의 외부 상에서 방사형 그루브 내로 슬라이드 가능한 외부 기어(외부 톱니) 및 상기 고정된 방사형 마운트에 대한 플랩의 두 개의 피봇축에 대해 외부 기어를 고정하기 위한 연결 조립체를 포함하여, 상기 외부 기어가 설정된 각도로 외부 방사형 그루브 내로 슬라이딩될 때, 동시에 동일한 각도로 상기 플랩을 설정한다.

- [0018] 각 연결 조립체는 외부 기어와 맞물리는 기어 휠, 다른 기어 휠의 일부이고 대응 플랩을 위한 피봇축의 일단에 고정되는 다른 기어 휠에 맞물리는 공급 스크류를 포함한다.
- [0019] 구성 3: 상기 유압식 로터의 블레이드의 동일 측면에 위치한 고정된 방사형 마운트 상에 플랩을 피봇하기 위한 수단은, 상기 중공 바디의 외부 상에서 방사형 그루브 내로 슬라이드 가능한 측면 기어(측면 톱니) 및 상기 고정된 방사형 마운트에 대한 플랩의 두 개의 피봇축에 대해 측면 기어를 고정하기 위한 적어도 두 개의 연결 조립체를 포함하여, 상기 측면 기어가 설정된 각도로 외부 방사형 그루브 내로 슬라이딩될 때, 동시에 동일한 각도로 플랩을 설정한다.
- [0020] 각 연결 조립체는 외부 기어와 맞물리고 대응 플랩을 위한 피봇축의 일단의 일부인 기어 휠을 포함한다.
- [0021] 본 발명은 또한 앞서 정의된 적어도 하나의 추진 장치가 탑재되고, 추진 장치는 선박의 선체 아래와 선박의 후방에 장착되는 선박을 목적으로 한다.
- [0022] 이점적으로, 상기 유압식 로터의 블레이드의 다른 측면 상에 고정자의 플랩을 피봇하기 위한 수단은, 선박의 전방 또는 후방 이동 속도, 하중 및/또는 엔진 파워를 포함하는 선박의 현재 특성에 따라, 중공 바디를 통하는 가장 효율적인 유체 흐름을 달성하는 방향으로 플랩을 선택적으로 기울일 수 있도록 한다.
- [0023] 바람직하게, 상기 유압식 로터의 블레이드의 각 면 상에 플랩을 피봇하기 위한 수단은 유압식 또는 공압식 구동부를 포함하며, 구동부의 실린더는 선박의 선체의 일부이며 피스톤 로드는 기어의 일부로서, 대응 고정자의 고정된 마운트에 대해 플랩의 각도를 조정하기 위하여, 구동부가 결합될 때 상기 기어가 중공 바디 상에서 외부 방사형 그루브 내로 슬라이드되도록 한다.
- [0024] 상기 유압식 로터는 선박 상에 설치된 구동축의 길이방향으로 회전되고, 열간 또는 전기 엔진과 같은 추진 엔진에 결합된다.
- [0025] 추진 장치의 중공 바디는 와이드 노즐의 형태를 갖고 선박의 선체 아래에 고정된다.

발명의 효과

- [0026] 본 명세서에 포함되어 있음.

도면의 간단한 설명

- [0027] 첨부 도면과 함께 다음의 설명은 본 발명의 목적, 특성, 세부 사항 및 장점을 이해하기 위해 도움이 될 것이다. 이들 도면은 본 발명에 대한 세 가지 구성 옵션의 일례로서 제공된다:
 - 도 1은 본 발명에 따른 프로펠러 펌프 타입 추진 장치가 장착된 선박의 사시도이다.
 - 도 2는 도 1에서 화살표 II로 표시된 부분을 나타내는 선박의 후면부의 확대도이다.
 - 도 3은 본 발명의 프로펠러 펌프 타입 추진 장치의 내부 확대 사시도이다.
 - 도 4는 도 3의 화살표 IV로 표시된 부분을 도시한 프로펠러 펌프 타입 추진 장치의 사시도이다.
 - 도 5는 도 4의 화살표 V로 표시된 부분을 도시한 부분 사시도로서, 구성 1에 기술된 바와 같이 프로펠러 펌프 타입 추진 장치에서 고정자의 플랩을 배향시키는 것을 보여준다.
 - 도 6은 프로펠러 펌프 타입 추진 장치에서 고정자의 플랩을 배향시키는 수단 중 하나를 나타내는 부분 확대 사시도이다.
 - 도 7은 구성 2의 수단 중 하나를 나타내는 확대 부분 사시도로서, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치에서 고정자의 플랩을 배향시키는 것을 보여준다.
 - 도 8은 구성 3의 수단 중 하나를 나타내는 확대 부분 사시도로서, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치에서 고정자의 플랩을 배향시키는 것을 보여준다.

도 9는 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 내부에 점탄성 물질을 포함하는 블레이드의 종단면도이다.

도 10은 프로펠러 펌프 타입 추진 장치의 사시도이며, 도 3에 대응하여 선박에 설정된 작동 조건 하에서 전방으로 이동할 때를 보여준다.

도 11은 프로펠러 펌프 타입 추진 장치의 사시도이며, 도 10에 대응하여 주어진 설정 작동 조건을 벗어나 정방향으로 움직일 때 프로펠러 펌프에 의해 생성된 난기류를 보여준다.

도 12는 도 10 및 11에 대응한 프로펠러 펌프의 사시도로서, 그림 11과 같이 선박의 전방 이동에 의해 생성된 난류를 중화시키기 위해 프로펠러 펌프 내부의 유체 흐름의 보정을 보여준다.

도 13은 선박이 역방향 이동될 때 프로펠러 펌프의 사시도로서, 내부 난기류를 보여준다.

도 14는 도 13의 프로펠러 펌프의 사시도로서, 도 13으로부터의 난류를 중화시키기 위해 그 내부에서 흐르는 유체 흐름을 도시한다.

도 15a 및 도 15b는 선박이 전방 이동할 때 유체 흐름을 보여주는 사시도이다.

도 16a 및 도 16b는 각각 일반적인 청동, 스테인리스 스틸 또는 복합물의 블레이드 프로파일을 도시한다.

도 17은 다양한 재료로 만든 프로펠러의 리프트/드래그 비율을 나타내는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 먼저 도 1 및 도 2를 참조하면, 도면번호 1은 선박 컨테이너와 같은 선박 표면을 도시하며, 이는 선체(2)를 가지고, 그 하부 및 후방에는 본 발명에 따른 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)가 장착되며, 그 전방에는 후방 방향타(rudder)(4)를 갖는다.
- [0029] 한편, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)가 장착될 수 있는 선박은 또한 예를 들어 페리나 여객 선박과 같은 다른 선박 표면을 포함할 수 있으며, 군함, 광산용 선박 또는 잠수함과 같은 다른 군용 선박일 수도 있다. 따라서 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)가 장착될 수 있는 선박은 또한 다른 선박을 포함할 수도 있다.
- [0030] 프로펠러 펌프 타입 추진 장치는 또한 예를 들어 펌프-제트 시스템과 같은 특징의 추진 시스템을 장착할 수 있다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)는 선박(1)의 길이를 따라 연장하는 구동축(5)에 결합되고, 구동축은 선박 내에 예를 들어 열간 엔진 또는 전기 엔진 등의 여기에 표현하지 않은 선박의 엔진의 출력축에 결합된다.
- [0032] 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 (3)는 도 3 내지 6 및 도 9 내지 14의 구성 1에 따라 표현된다.
- [0033] 이들 도면을 참조하면, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 (3)는 양단에서 개방된 덕트 (1)인 외부 중공 바디(6)를 포함하고, 이는 선체(2)의 일부인 브래킷(7) 영역에 의해 선박(1)의 선체(2)에 고정된다. 중공 바디는 선박(1)의 전방으로부터 후방으로 감소하는 단면을 갖는 와이드 노즐의 형태를 갖는다.
- [0034] 프로펠러 펌프 타입 유압 추진 장치는 또한 중공 바이(6)와 X-X' 대칭축 둘레로 중공 바디(6) 내에서 회전적으로 장착된 유압식 로터(8)를 포함한다.
- [0035] 유압식 로터(8)는 예를 들어 8개의, 적어도 2개의 블레이드(10)가 장착된 허브(9)를 포함한다. 블레이드(10)는 나선형 프로펠러 블레이드이고, 중공 바디(6)의 내주면(6a)까지 연장된다.
- [0036] 도 10의 화살표 F1로 표시된 방향으로 유압식 로터 (8)가 회전할 때 화살표 AV로 표시된 것처럼 선박의 전방 이동 방향 (1)에 추력을 가하면 추진 장치 (3)의 중공 바디(6)를 통과하는 유체의 흐름은 도 10의 다양한 화살표로 표현된 것과 같이 반대 방향으로 흐른다. 한편, 도 14의 화살표 F2와 같이 유압식 로터(8)가 반대 방향으로 회전할 때, 화살표 AR로 표현된 것과 같이 선박(1)의 역주행 방향에서 추력을 발휘하면 추진 장치 (3)의 중공 바디(6)를 통과하는 유체의 흐름은 도 14의 화살표 AR로 표현된 것처럼 반대 방향으로 흐른다.
- [0037] 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 (3)는 또한 허브 (9)와 유압식 로터 (8)의 블레이드 (10)의 각 측면상에 중공 바디(6)에 위치한 두 개의 고정자(12)를 포함한다.
- [0038] 각 고정자(12)는 적어도 두 개의 고정된 방사형 마운트(14), 예를 들어 8개를 포함하고, 이는 유압식 로터(8)상에 블레이드(10)의 수를 따르며, 중공 바디(6) 내에서 유압식 로터(8)를 유지하는 데에 사용된다.

- [0039] 구체적으로는 유압 로터(8)의 허브(9)가 축방향 반대인 두 고정 섹션(16, 18) 사이에 위치하며, 각각 해당 고정자(12)의 마운트(14)에 의해 지지된다. 따라서 고정자(12)를 위한 마운트(14)는 고정 섹션(16)의 방사형 부분뿐만 아니라 중공 바디(6)의 내주면(6a)의 일부인 한편, 다른 고정자(12)를 위한 고정 마운트(14)는 다른 고정 섹션(18)의 방사형 부분이면서 중공 바디(6)의 내주면(6a)에 해당한다. 이는 고정 섹션(16, 18)이 대칭축(X-X')과 동일 축으로 두 개의 고정자(12)의 고정 마운트(14)에 의해 중공 바디(6) 내에 고정된다는 것을 의미한다.
- [0040] 유압 로터(8)의 회전은 16과 18의 고정 단부를 통과하는 구동축(5)에 의해 수행되며(표시되지 않음), 유압 로터(8)의 허브(9)는 예를 들어 스플라인(splines)에 의해 구동축(5)에 회전적으로 결합되고, 상기 허브(9)는 고정 단부(16, 18) 사이의 변환에서 움직이지 않는다.
- [0041] 두 개의 고정자(12)의 방사형 마운트(14)는 핀을 형성하도록 프로파일되고 각 고정자는 또한 플랩(20)을 가져 이는 또한 이 고정자의 방사형 마운트(14)의 가장자리를 따라 피벗하게 장착되며(피벗팅은 제어 가능함), 유압식 로터(8)의 블레이드(10)에 연관하여 위치 결정된다.
- [0042] 상기 유압식 로터(8)의 블레이드(10)에 연관하여 위치 결정되는 고정자의 플랩(20)은 선박의 전방 및 후방 이동 속도를 포함하는 선박(1)의 특성에 따라 중공 바디(6)를 통하여 가장 효율적인 유체 흐름을 달성하는 방향으로 선택적으로 기울어진다.
- [0043] 고정자의 플랩(20)은 해당 고정자의 반경 방향 마운트 길이를 따라 고정된 관절 힌지를 가지고 있으며, 동일한 각도에 따른 플랩(20)의 동시 설정을 위해 시계방향 또는 반시계방향으로 그루브(26)에서 슬라이딩하는 기어(24)로 구성된 제어 수단을 사용하여 회전력을 제어한다. 바람직하게, 각 플랩(20)에는 방사형 지지부의 가장자리(14)의 길이를 따라 고정된 관절 힌지가 있으며, 이 힌지의 축(22)은 마운트(14)와 플랩(20)의 힌지를 통과하며, 플랩(20)이 마운트(14)에 대하여 피벗될 수 있도록 하는 이 플랩의 힌지의 일부분이다.
- [0044] 구성 1: 유압 로터(8)의 블레이드 (10)의 동일한 측면에 위치한 고정 방사형 마운트 (14) 상에 플랩 (20)을 피벗하는 수단은, 중공 바디 (6)의 외부에서 방사형 그루브 (26) 내로 슬라이딩 할 수 있는 기어 (24)를 포함하고, 플랩 (20)에 대한 기어 (24)의 고정과 방사형 마운트 (14)에 대한 두 개의 피벗축(22)의 고정을 위한 적어도 일부 연결 조립체(28)를 포함하여, 이 기어 (24)를 설정된 각도로 외부 방사형 그루브 (26) 내로 슬라이딩 할 때, 동시에 플랩 (20)을 동일한 각도로 설정한다.
- [0045] 바람직하게는, 각각의 연결 조립체 (28)는 중공 바디 (6)의 외부에서 기어 (24)로부터 돌출하는 돌기부 (30)의 일 단부가 중공 바디 (6)의 외부에 위치한 킬러(tiller)이다. 다른 단부는 중공 바디 (6)로부터 그 주변 측벽을 통해 돌출하는 피벗축 (22)의 일단에 결합된다. 보다 구체적으로, 돌기 (30)의 일부인 킬러 (28)의 단부는 돌기 (30)의 직사각형 구멍 (32)을 통과하고 기어 (24)와 대략 평행하게 연장되고, 킬러 (28)의 대향 단부는 유지되는 브래킷 (34)의 일부로서, 기어 (24)가 설정된 각도로 홈 (26) 내로 미끄러질 때, 킬러 (28)는 돌기 (30)에 의해 작동되어 축 (22)을 동일한 각도의 설정값으로 동일한 방향으로 회전시키며, 이는 대응하는 플랩(20)을 피벗시킨다.
- [0046] 각각의 기어 (24)를 대응하는 그루브 (26) 내로 슬라이딩시키는 것은 기어(24)의 중간 대칭 평면을 가로 지르고 통과하는 평면 상에 위치한 외부 드라이브 (38)에 의해 달성된다. 유압식 또는 공압식일 수 있는 이 드라이브는 선박의 선체 (2) 아래의 중공 바디 (6)를 위한 브래킷 (7)의 부분에 클레비스(clevis)(42)에 의해 실린더가 일체로 부착되고 피스톤 로드 (44)는 기어 (24)의 일부인 클레비스 (46)에 의해 고정된 관절식 마운트에 의해 부착되며; 클레비스는 기어의 외부에 부착되어 있다. 따라서, 구동부 (38)를 작동시키는 것은, 마운트(14)에 대하여 동일한 방향으로 동일한 시간에 플랩(20)을 움직이게 하기 위하여 구동부(38)의 피스톤 로드(44)가 움직이는 방법에 따라, 각도 방향 또는 다른 방향으로 기어(24)가 대응 그루브(26) 내로 슬라이딩되게 한다.
- [0047] 도 7에 도시된 구성 2: 유압 로터(8)의 블레이드 (10)의 동일한 측면에 위치한 고정 방사형 마운트 (14)에서 플랩 (20)을 피벗하는 수단은, 중공 바디(6)의 외부 상에 방사형 그루브(50) 내로 슬라이드할 수 있는 외부 기어 (바깥 톱니)와, 고정 방사형 마운트(14)에 대하여 플랩(20)의 두 개의 피벗축(22)에 대하여 외부 기어(48)를 고정하기 위한 연결 조립체를 포함하여, 이 외부 기어(48)가 설정된 각도로 외부 방사형 그루브(50) 내로 슬라이딩될 때, 동시에 동일한 각도로 플랩(20)을 설정한다.
- [0048] 바람직하게는, 각각의 연결 조립체는 외부 기어 (48)와 맞물리는 기어 휠 (52), 다른 기어 휠(52)의 일부인 공급 스크류 (54) 및 피벗축 (22)의 일단에 고정되는 다른 기어 휠 (56)과 맞물리는 기어 휠 (52)을 포함한다. 기어 휠 (26)은 축 (22)에 수직이고 기어 휠 (52)에 수직이다. 물론, 공급 스크류 (54)는 중공 바디의 외부 상에 일체형 브래킷(57)의 일부에서 중공 바디에 대해 병진하여 고정되면서 중공 바디(6)에 대하여 회전하도록 장착

된다.

- [0049] 각각의 외부 기어 (48)는 기어 (24)를 그루브 (26) 내로 슬라이드 시키는 데 사용되는 구동부 (38)와 동일한 구동부 (여기서는 도시되지 않음)에 의해 반시계 방향 또는 시계 방향으로 그루브 (50) 내로 이동될 수 있다. 이 구동부는 기어 (48)와 중공 바디(6) 상의 브래킷(7)의 일부 사이에 구성 1에서의 각 구동부(38)와 동일한 방식으로 선체(2) 상에 장착된다.
- [0050] 따라서, 구동으로 인해 외부 기어 (48)가 시계 방향 또는 반시계 방향으로 그루브(50) 내로 미끄러질 때, 기어 휠 (52)이 회전되고, 이어서 공급 스크류 (54)를 회전시켜서 마운트 (14)에 대한 플랩 (20)의 동시 피벗을 위한 축(22)를 회전시킨다.
- [0051] 도 8에 도시된 구성 3: 각 고정자의 마운트(14)에서 플랩 (20)을 피벗하는 수단은, 중공 바디 (6)상의 외부 방사형 그루브 (60) 내로 슬라이딩 할 수 있는 측면 기어 (58) (일측에 톱니가 있음) 및 각 고정자의 고정된 방사형 마운트(14)에 대한 플랩(20)의 두 개의 피벗축(22)에 대한 측면 기어를 고정하기 위한 조립체(62)를 포함한다.
- [0052] 바람직하게, 연결 조립체 (62)는 중공 바디 (6) 외부의 피벗축 (22)의 단부에 각각 내장된 기어 휠로 구성되며, 이들 축은 대응하는 고정자의 플랩을 피벗한다. 이들 기어 휠은 기어 (58)에 수직으로 연장되고 이 기어의 측면 톱니와 맞물릴 것이다.
- [0053] 이전의 두 구성의 경우에서와 같이, 설정된 각도에 따라 각 기어 (58)가 대응하는 그루브 (60) 내로 슬라이딩하는 것은 구동부에 의해 활성화된다. 이 구동부는 다른 두 구성에서 앞서 설명한 것과 정확히 동일한 방식으로 중공 바디 (6)를 위한 기어 (58) 및 브래킷 (7)에 연결된다. 따라서 이 제어 구동부의 조립체 구조에 대한 세부 사항 설명은 생략한다.
- [0054] 따라서, 각각의 고정자 상의 기어 (58)에 연결된 구동부가 활성화될 때, 기어 (58)는 구동부에 의해 설정된 방향 및 각도로 그루브 (60) 내로 미끄러져 기어 휠 (62)을 회전시키고 동시에 이 고정자 마운트 (14)에 대해 플랩 (20)을 대응하는 위치와 각도로 피벗한다.
- [0055] 바람직하게, 각각의 유압 로터 (8)의 블레이드 (10)는 복합 탄소 섬유 재료로 제조될 것이다. 유압 로터 (8)의 블레이드 (10) 용 복합 재료를 사용하면 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 (3)에 의해 발생하는 소음 및 진동을 완화시킨다. 또한, 복합 재료 내의 탄소 섬유의 방향은 수압이 방법을 제어하는 데에 사용될 수 있게 한다. 각각의 블레이드 (10)는 유압 로터 (8)의 회전 속도, 및 선박(1)의 동력 및/또는 전진 속도에 의존하여 구부러진다. 따라서, 유압 로터 (8)의 블레이드 (10)의 비틀림은 로터의 회전 속도 및 선박과 선박 하중의 파워 및/또는 전방 속도에 따라 제어될 수 있다. 이는 이들 블레이드 (10)가 거의 최적으로 구부러져서, 다양한 블레이드 조건에서 최적의 성능을 발휘할 수 있는 비틀림 차동을 생성할 수 있음을 의미한다. 각각의 복합 재료 블레이드 내에 탄소 섬유의 존재는 또한 각각의 블레이드 프로파일의 두께를 감소시키기 위해 사용되어, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 (3)의 효율을 향상시킨다. 그 결과, 복합 재료로 블레이드 (10)를 만드는 것은 로터 (8)의 질량이 상당히 감소되고, 또한 로터 블레이드의 부식 및 캐비테이션 문제를 근본적으로 제거한다.
- [0056] 이점적으로, 도 9에 도시된 것처럼, 탄성 중합체 재료뿐만 아니라 점탄성 재료 (11)가 유압 로터 (8)의 블레이드 (10) 각각에 통합된다. 점탄성 재료를 블레이드에 통합하면 소음과 진동을 완화하는 데 사용된다. 실제로, 두 개의 표면 사이에서 각각의 블레이드 (10)에 점탄성 재료를 혼입하는 것은 인장 압축 수준에서 작용하고, 점탄성 재료는 블레이드의 복합 재료와 점탄성 재료의 복합 재료 사이의 강성 차이로 인해 전단 응력 하에서 작동한다. 이런 식으로, 각 블레이드를 통과하는 파동은 강한 에너지 소산을 만나 노이즈 감쇠를 초래한다.
- [0057] 도 10 내지 12는 이제 선박(1)이 화살표 AV 방향으로 전진할 때 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)가 작동하는 방식에 대한 다음 설명에서 언급된다.
- [0058] 도 10은 특히 전진 속도, 엔진 출력 및 부하를 고려하여 선박의 설정된 작동 파라미터에 대응하는 구성의 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 (3)를 도시한다. 이 구성에서, 유압 로터 (8)는 상응하는 회전 속도로 회전하고, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치가 있는 동안 난류를 발생시키지 않는 조건에서 두 개의 고정자 (12)의 플랩 (20)이 마운트 (14)에 대해 각도 위치에 있다. 따라서, 두 개의 고정자 (12)의 플랩 (20)의 방향은 블레이드 (10)의 선단 및 후단의 각도가 선박의 전진 이동 속도 및 펌프의 회전 속도와 일치하도록 적응된다. 이는 추진력을 발생시키기 위해 중공 바디 (6)를 통과하는 유체 흐름이 프로펠러 펌프 타입 추진 장치 (3)가 작동하는 동안 난류를 발생시키지 않으면서 선박 최적의 효율로 전진할 수 있게 한다.

- [0059] 도 11은 선박(1)이 도 10에 도시된 것과 다른 파라미터를 가질 때 사용되는 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)의 구성을 나타낸다. 예를 들어, 다른 하중 또는 바다가 거칠고 더 큰 엔진 출력이 더 낮은 전진 속도를 위해 사용될 때, 유압 로터(8)의 회전 속도는 결과적으로 조정된다.
- [0060] 이러한 조건에서 도 11은 중공 바디(6)를 통과하는 유체 흐름의 균형은 각 고정자(12)의 마운트(14)에 대한 플랩(20)의 위치가 유압 로터(8)의 블레이드(10)의 선단 및 후단이 선박의 전방 속도 및 로터의 회전 속도 변화에 매치되는 것을 보장하도록 더 이상 조정되지 않는다는 사실에 의해 파괴됨을 보여준다. 구동부(38)에 의해 제어되는 플랩(20)의 위치를 변화시킴으로써, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)를 통과하는 유체의 흐름은 장치의 확대된 사용 범위를 통해 실속되는 것을 방지하면서 최적의 성능으로 정류될 수 있다. 유체 흐름의 방향으로 상류 및 하류의 고정자의 플랩을 조절함으로써, 공칭 조건을 벗어나는 동안 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)에서 난류를 방지할 수 있다. 따라서, 도 12는 장치 내부에 난류를 발생시키지 않으면서 고정자 상류, 유압 로터(8)의 블레이드(10) 및 고정자 하류 사이의 물 흐름에 대한 최적의 보정을 나타낸다.
- [0061] 도 13은 유압 로터(8)의 블레이드(10)가 역방향으로 선박(1)을 이동시키는 반대 방향의 지점에서의 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)를 도시하며, 이는 중공 바디(6)를 통하는 유체 흐름에서 동시에 난류를 생성한다. 실제로, 유압식 로터(8)의 회전 방향이 역전되어 있기 때문에, 유압식 로터(8)의 블레이드(10)의 선단 및 후단은 더 이상 효율적으로 작동하지 않는다(효율적으로하기 위해서는 블레이드(10) 주위의 유체 흐름이 블레이드의 선단 및 후단에 가까이 유지되어야 한다).
- [0062] 도 14는 중공 바디(6)를 통한 유체 흐름이 대응하는 화살표로 표시된 바와 같이 최적으로 정류될 때 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)의 구성을 도시한다. 보다 구체적으로, 구동부(38)를 사용하여 두 개의 고정자(12)의 플랩(20)을 적절한 각도로 향하게 함으로써, 고정자 및 유압 로터(8)의 블레이드(10)를 멈춤으로써 유체 흐름을 방지하고 반대 방향으로 회전하는 블레이드(10)의 후단 및 선단에 관한 최대 효율을 유지하는 것이 가능하다. 따라서, 고정자(12)의 플랩(20)의 각도를 변경함으로써, 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3) 내부의 난류를 방지할 뿐만 아니라 선박을 역전시키면서 실속하는 것을 방지할 수 있다.
- [0063] 물론, 두 개의 고정자(12)의 플랩(20)을 피벗하는 데에 사용되는 구동부(38)는 제어 유닛(여기서는 도시되지 않음)에 의해 구동되며, 제어 유닛(도시되지 않음)은 선박(1) 내부에 설치되고 구동부에 대한 선박의 작동 파라미터를 수신하여 선박의 작동 조건에 따라 플랩을 적절한 위치로 옮길 수 있다. 이는 프로펠러 펌프 타입 추진 장치(3)가 최적의 효율로 작동하는 것을 보장한다.
- [0064] 이 장치의 유압 로터 양쪽에 움직일 수 있는 편이 장착된 두 개의 고정자 가있는 프로펠러 펌프 타입 추진 장치를 사용하면 이 장치의 효율은 선박의 전진 주행 중 뿐만 아니라 비록 장치의 중공 바디가 노즐 스타일의 형상을 갖더라도 장치의 유압 로터가 역으로 맞물려 작동 할 때도 향상된다.
- [0065] 전술한 세 가지 구성에서, 플랩(20)을 피벗하기 위한 수단은 중공 바디(6)의 외부에서 방사형 그루브(26, 50, 60) 내로 슬라이딩할 수 있는 기어(24, 48, 58) 및 이 기어(24)를 동일한 각도로 외부 방사형 그루브(26) 내로, 동일한 각도로 플랩(20)의 동시 피벗으로 슬라이딩시키는 변형 수단(28; 52, 54, 56; 62)을 포함한다.
- [0066] 중공 바디(6)의 외부에 위치한 방사형 그루브(26, 50, 60)의 존재는 예를 들어 외부 구동부(38)를 사용해 중공 바디(6)의 외부로부터 기어(24, 48, 58)를 슬라이딩시킬 수 있으며, 이때 링(24, 48, 58)의 슬라이딩 및 플랩(20)의 동시 회전 달성을 용이하게 할 수 있다.
- [0067] 특히 도 15a과 도 15b에서 나타나듯이, 고정자(12)는 선박이 전방 이동할 때 상류에 해당하고 선박이 후방 이동할 때 하류에 해당하는 전방 고정자와, 선박이 전방 이동할 때 하류에 해당하고 선박이 후방 이동할 때 상류에 해당하는 후방 고정자를 포함한다. 선박(1)의 전방 이동 중에, 전방 고정자의 플랩(20)은 상기 블레이드(10)의 선단 결보기 입사각의 각도에 근접한 기울기를 가지고 로터의 프로펠러 블레이드(10)를 향해 기울어지며, 상기 선단 결보기 입사각과 동일하거나 상기 각도의 $\pm 4^\circ$ 사이의 각을 가지며, 동시에, 후방 고정자의 플랩(20)은 상기 블레이드(10)의 후단 결보기 입사각에 근접한 기울기를 가지고 로터의 프로펠러 블레이드(10)를 향하여 기울어지며, 상기 블레이드(10)의 후단 결보기 입사각과 동일하거나 상기 각도의 $\pm 4^\circ$ 사이의 각을 가진다. 선박(1)의 후방 이동 중에, 전방 고정자의 플랩(20)은 상기 블레이드(10)의 선단 결보기 입사각의 각도와 근접한 기울기를 가지고 로터의 프로펠러 블레이드(10)를 향하여 기울어져, 상기 전단 결보기 입사각과 동일하거나 상기 각도의 $\pm 5^\circ$ 사이의 각을 가지며, 동시에, 상기 후방 고정자의 플랩(20)은 상기 블레이드(10)의 후단 결보기 입사각에 근접한 기울기를 가지고 기울어져, 상기 후단 결보기 입사각과 동일하거나 상기 각도의 $\pm 5^\circ$ 사이의 각을 가진다.

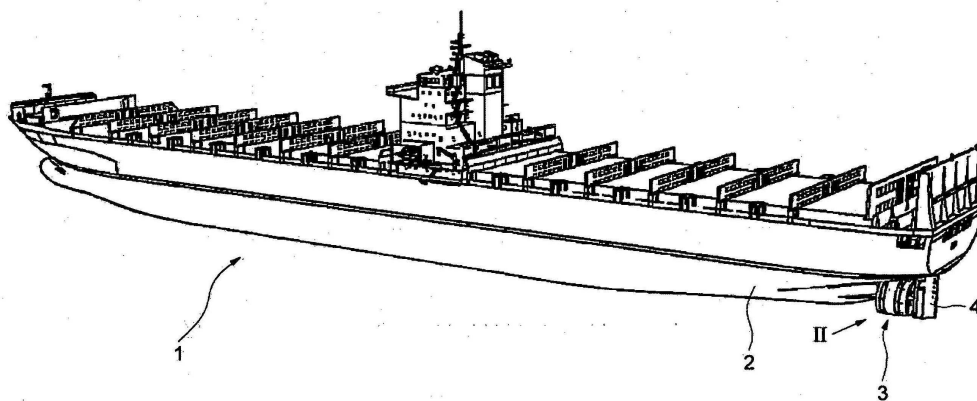
[0068] 블레이드의 선단 또는 후단 겹보기 입사각은 프로펠러의 회전에 의해 유도되는 속도와 상류/하류 유속의 합이다. 상류/하류 흐름 방향은 프로펠러 축방향의 역방향이며, 프로펠러 블레이드의 회전 운동 속도에서 흐름 속도를 뺀 벡터 감산으로도 정의할 수 있다. 전방 고정자의 방사형 마운트는 상류 흐름(55)의 방사형 변형을 감소시키며, 후단 플랩은 상류 흐름(55)이 선박의 다른 항로 조건(최대 속도, 최대 하중, 미적재 등) 하에서 프로펠러 블레이드의 겹보기 입사각에 근접한 각도 (동일하거나 4° 이하) 내에서 프로펠러 블레이드(10)에 향하도록 하며, 하류 고정자는 슬랫(전단 플랩)을 가지며, 프로펠러의 후단 흐름의 작은 각도 (동일 또는 4° 이하) 내에서 위치하여 하류 흐름(56)의 방사형 뒤틀림을 해결하는 방식으로 흐름을 다시 방향설정하여 시스템에 전체 효율을 더 좋게 하도록 직선이 되게 하고, 일반적으로 더 넓은 범위의 발생 각도 ($\pm 15^\circ$ 까지)를 흡수하도록 설계된 프로펠러 블레이드(10)는 높은 인장 항동 (Mn-Ni-Bronze, CU2)과 같이 낮은 항복 강도(175N/mm2)를 갖는 재료로 제조될 수 있도록 낮은 리프트/드래그의 두께(도 15)를 갖도록 설계될 수 있고, 이는 최소 항복 강도가 550N/mm2인 탄소섬유 또는 마르텐시아틱 스테인리스강(13Cr 4Ni/13Cr 6Ni)과 같은 재료를 사용하여 가능한 가장 낮은 두께로 설계할 수 있으며, 그렇지 않을 경우 유압식 로터(8)는 가변 피치형 설계로 되는 경우에만 하류 고정자의 후단 플랩과 하류 스테이터의 전단 슬랫이 없이 설계된다. 일반적인 청동 및 일반 스테인리스강 또는 복합 블레이드 프로파일은 각각 도 16a 및 도 16b에 표시되어 있다.

[0069] 도 17에 나타난 바와 같이, 다양한 발생 각도에 대해 스테인리스강 또는 복합 재료로 만들어진 프로펠러 블레이드와 청동으로 만든 프로펠러 블레이드에 대해 리프트/드래그 비율을 시뮬레이션한다. 스테인리스강 또는 복합 재료로 만들어진 프로펠러 블레이드의 경우, 약 4°의 입사각에서 곡선의 최고점을 얻는 것으로 보인다. 그러면 본 발명에 따라 장치 내에서 스테인리스강 또는 복합 재료로 만들어진 프로펠러 블레이드를 사용하는 것이 특히 유리할 것이다.

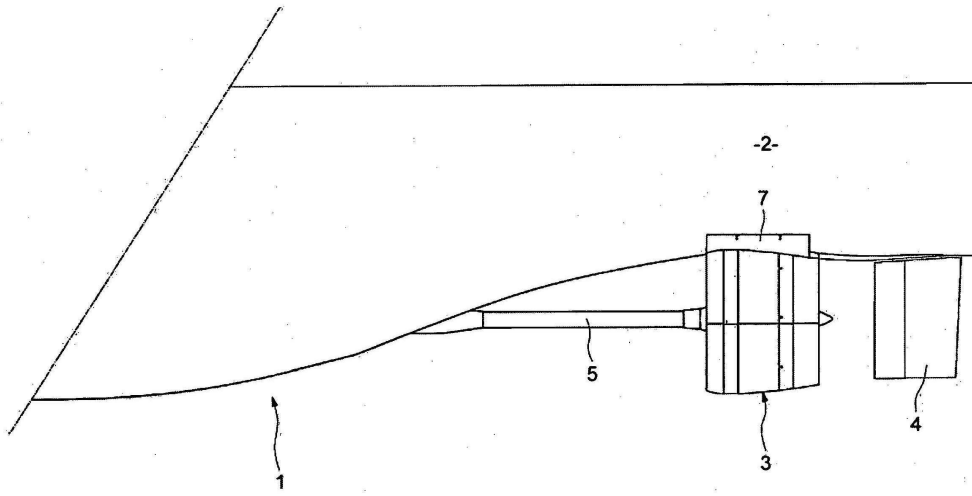
[0070] 프로펠러 펌프 타입 추진 장치는 특정하게 활용되나 선박 표면에 제한되지 않으며, 예를 들어 선박을 후진시킬 때 표준 추진 장치가 충분히 효율적이지 않은 컨테이너 선박과 같은 표면 선박에도 활용 가능하고 제한되지 않는다.

도면

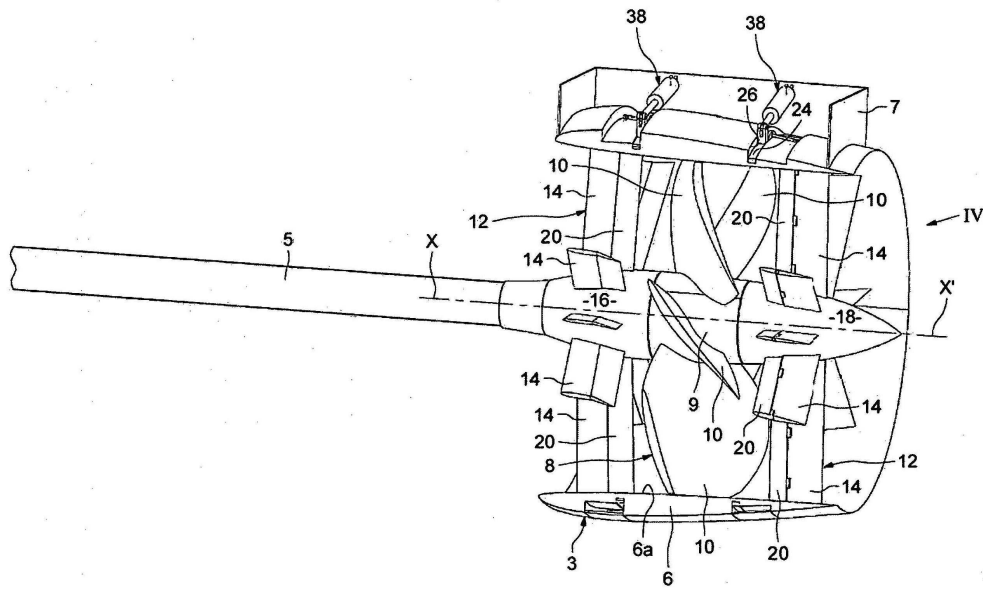
도면1



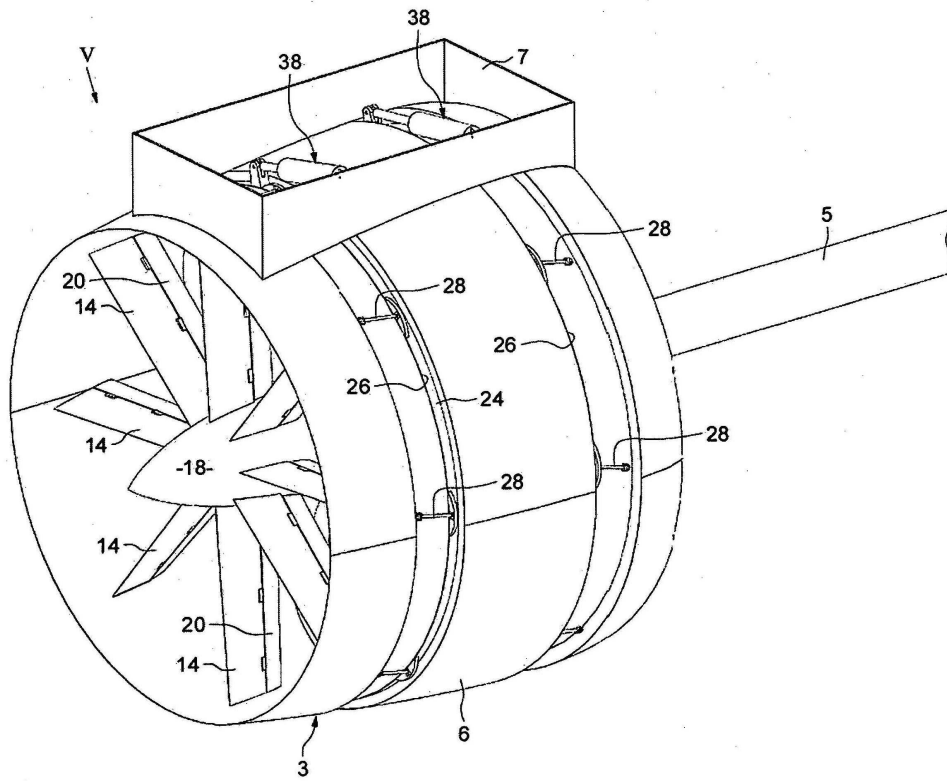
도면2



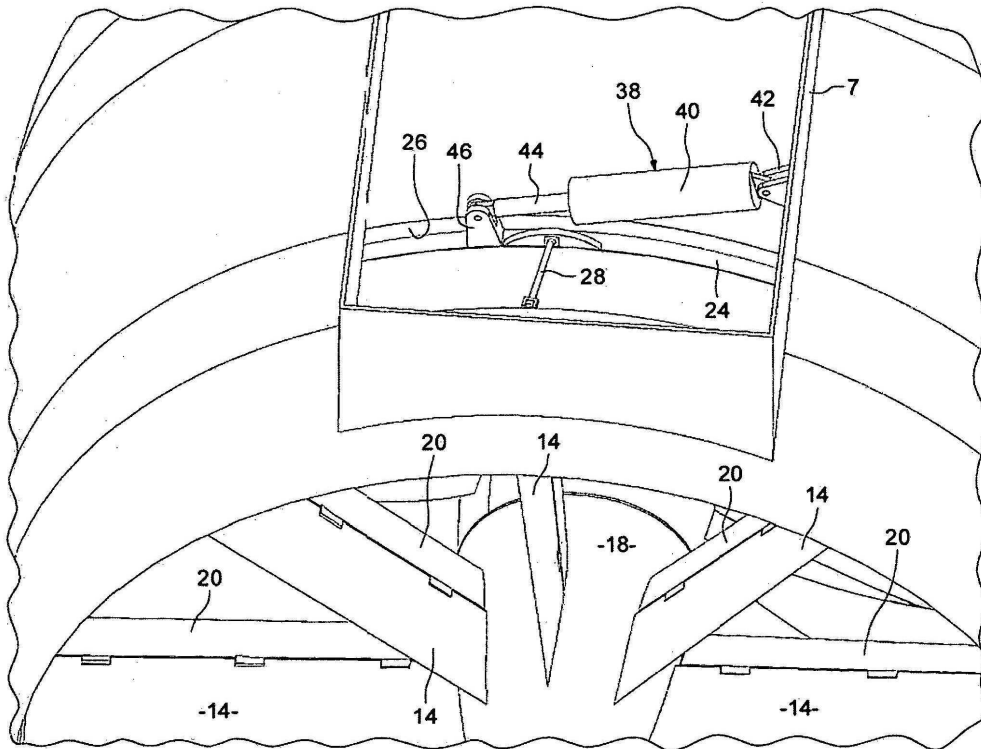
도면3



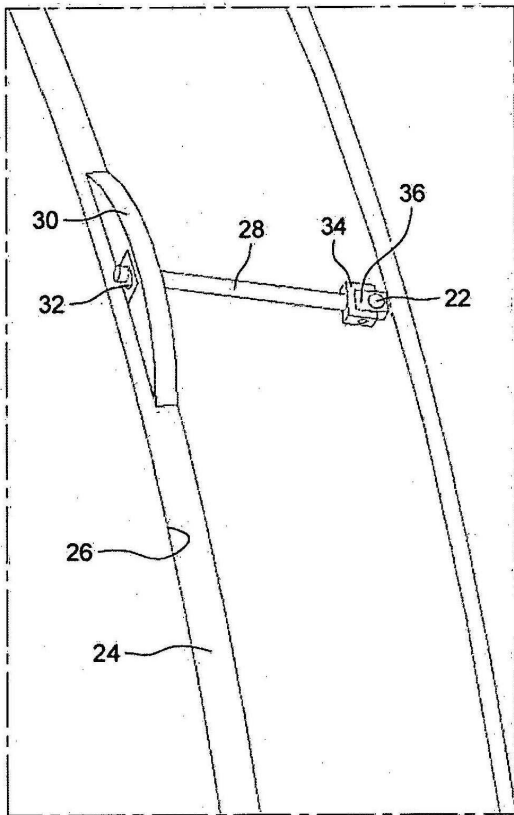
도면4



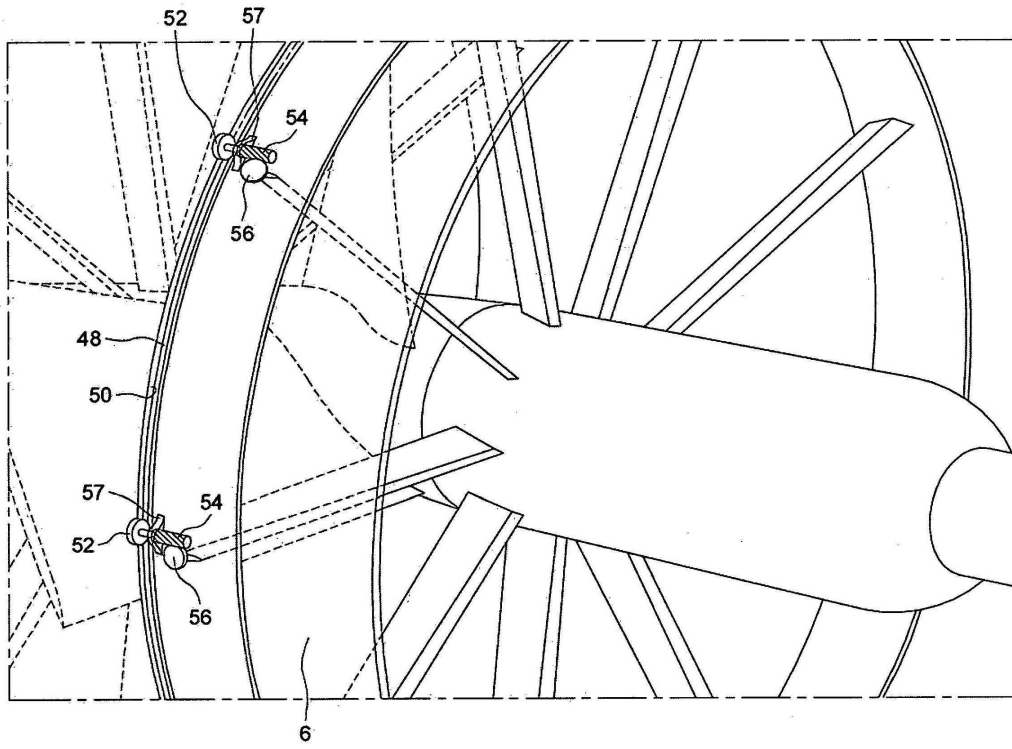
도면5



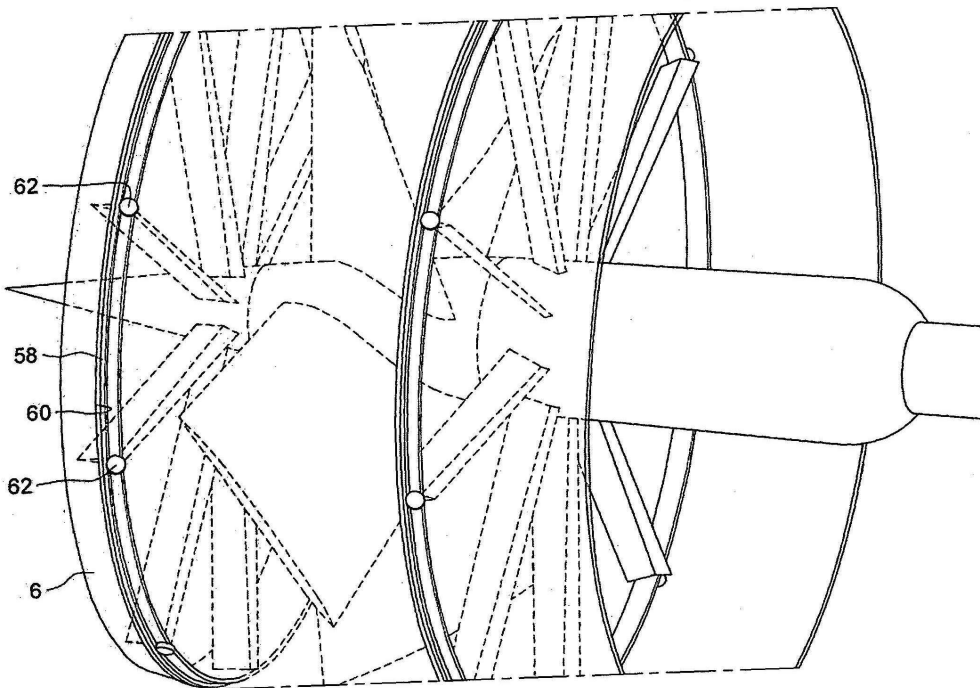
도면6



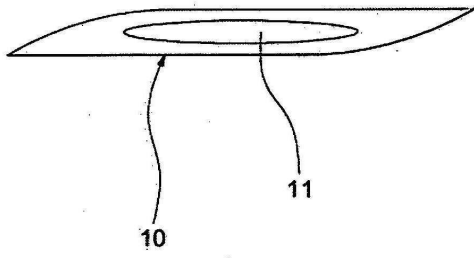
도면7



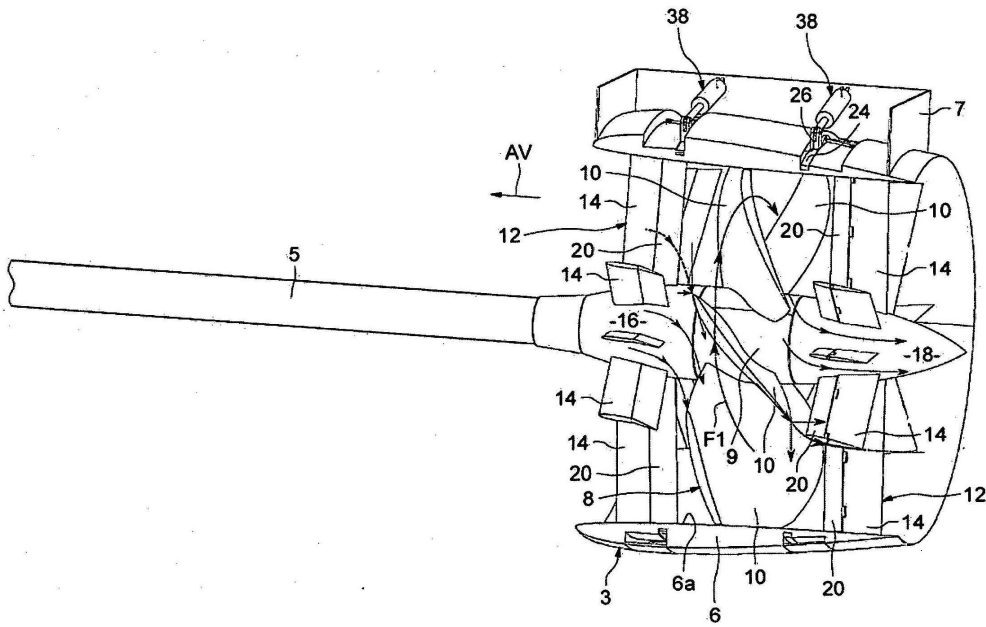
도면8



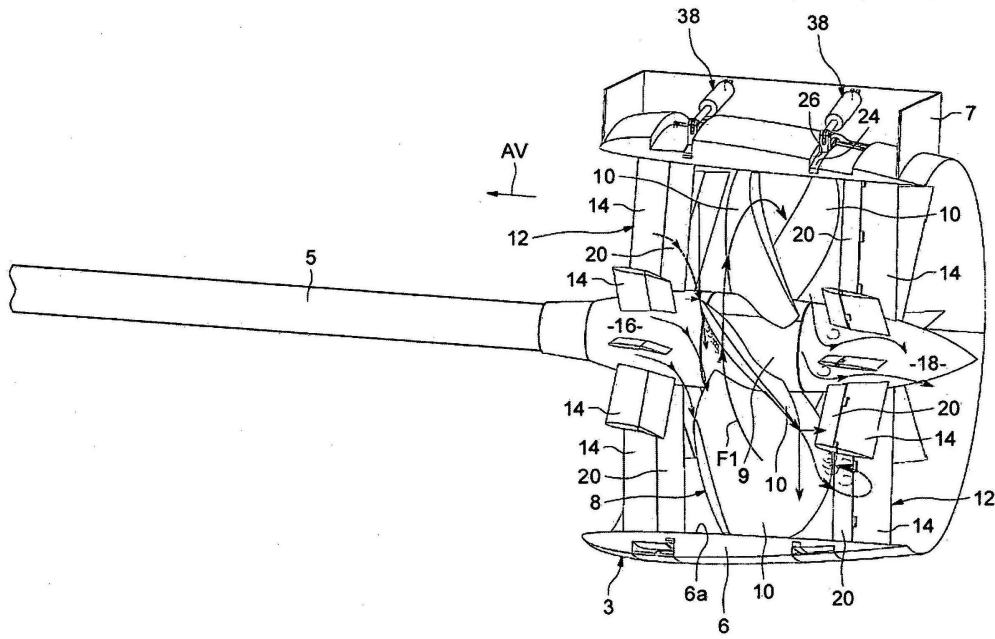
도면9



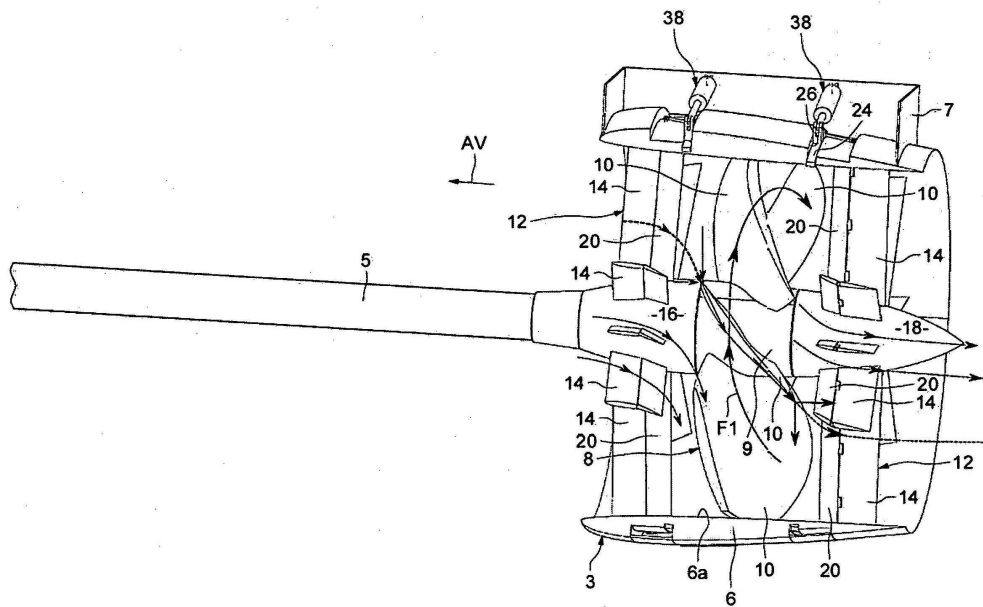
도면10



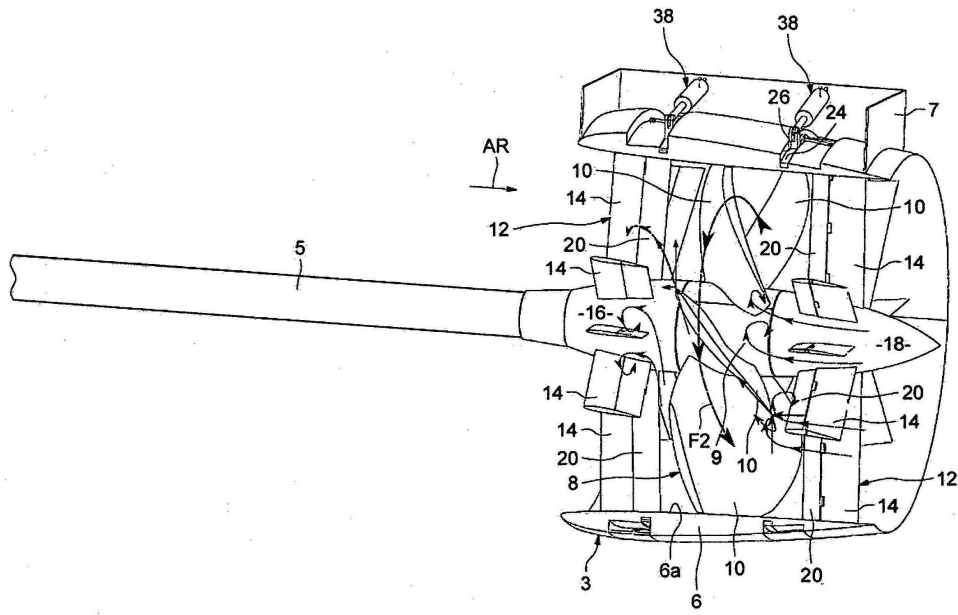
도면11



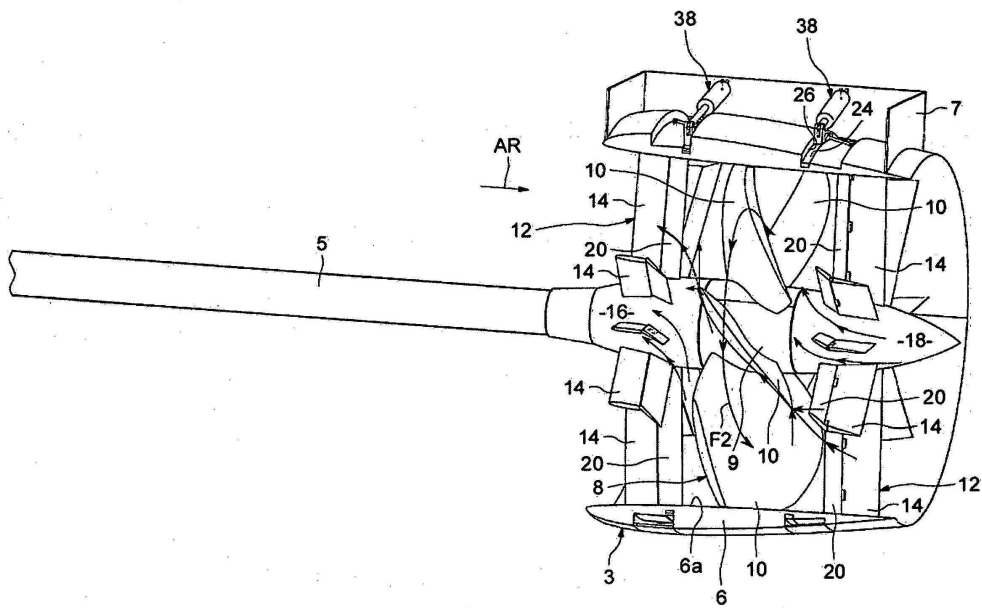
도면12



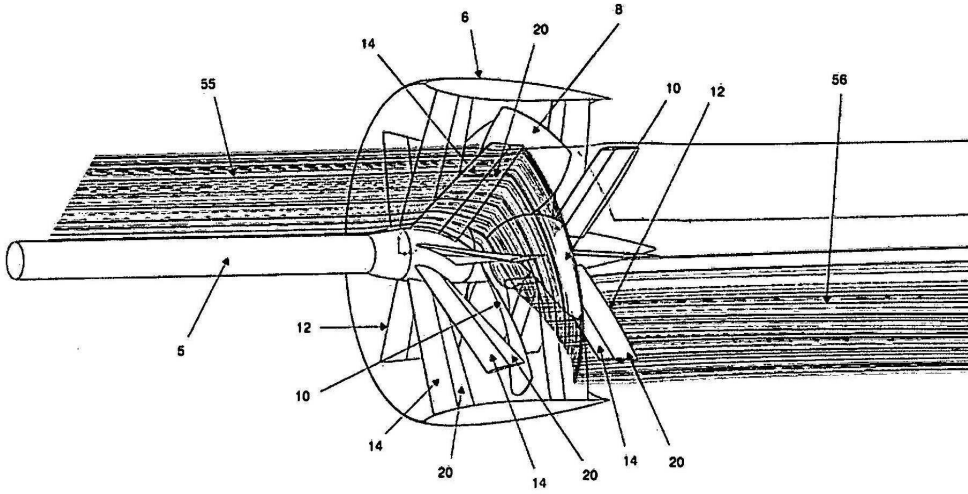
도면13



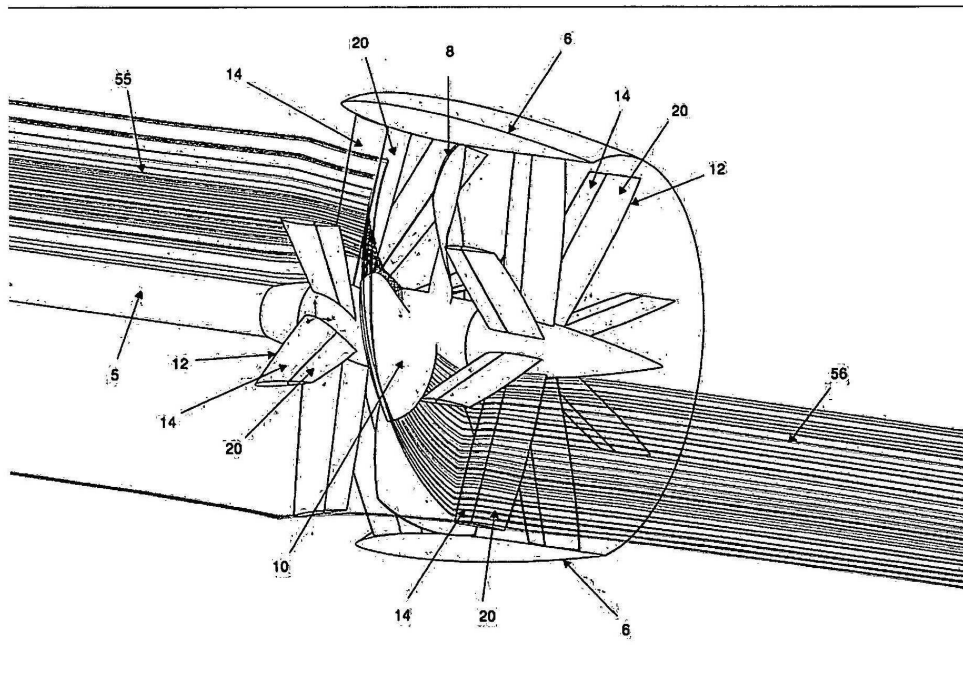
도면14



도면15a



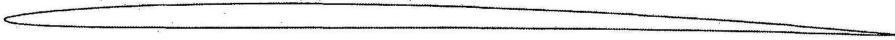
도면15b



도면16a



도면16b



도면17

