



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월25일
(11) 등록번호 10-1236760
(24) 등록일자 2013년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63H 5/10 (2006.01) B63H 23/02 (2006.01)
B63H 23/36 (2006.01) F16C 3/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0057928
(22) 출원일자 2011년06월15일
심사청구일자 2011년06월15일
(65) 공개번호 10-2012-0138448
(43) 공개일자 2012년12월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP02084800 U
KR1019910016568 A
KR1019850001108 A
US4540369 A

(73) 특허권자
삼성중공업 주식회사
서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)
(72) 발명자
이진석
대전광역시 유성구 배울2로 6, 한한화꿈에그린 1
차 110동 604호 (관평동)
김지남
경상남도 통영시 광도면 죽림1로 41-42, 푸르지오
103동 901호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 18 항

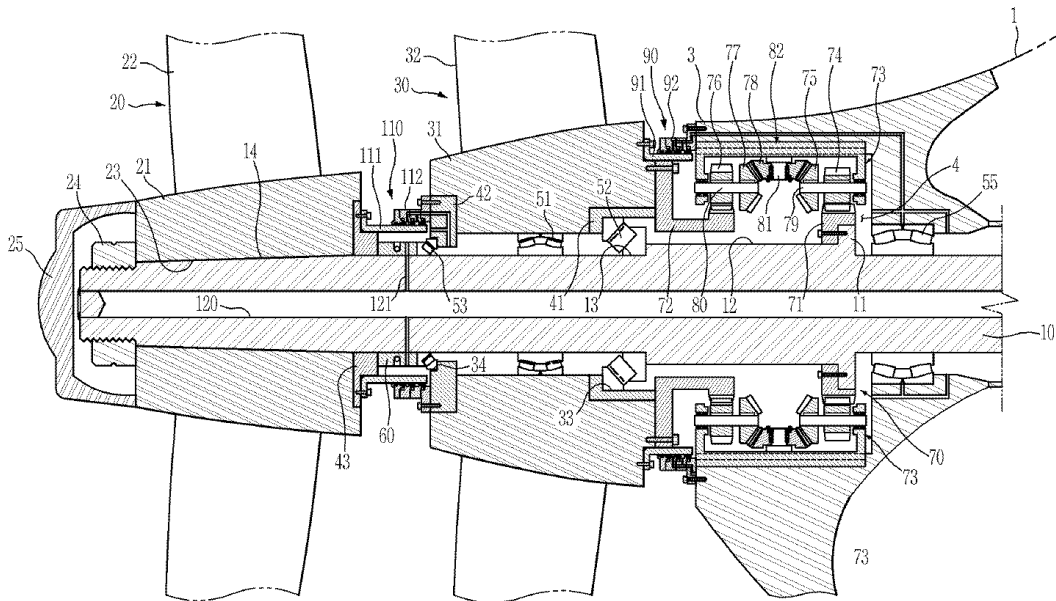
심사관 : 김학수

(54) 발명의 명칭 선박용 추진장치 및 이를 갖춘 선박

(57) 요약

선박용 추진장치 및 이를 갖춘 선박이 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 선박용 추진장치는 구동축에 고정된 후방프로펠러, 후방프로펠러 전방의 구동축에 회전 가능하게 지지된 전방프로펠러, 구동축의 회전을 전방프로펠러로 반전시켜 전달하는 반전회전장치를 포함하고, 반전회전장치는 구동축에 고정된 구동기어, 후방프로펠러의 허브에 연결된 피동기어, 구동기어의 외측에 이물림 하도록 설치된 제1피니언기어, 제1피니언기어와 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제1베벨기어, 피동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제2피니언기어, 제2피니언기어와 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제2베벨기어, 제1베벨기어의 회전을 제2베벨기어로 반전시켜 전달하는 제3베벨기어를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

박현상

경상남도 거제시 연초면 죽토로 2, 신우회가로
1512호

박형길

대전광역시 유성구 반석서로 98, 601동 302호 (반
석동, 반석마을6단지아파트)

백광준

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 209동 308호 (전
민동, 엑스포아파트)

이동현

대전광역시 유성구 반석서로 98, 602동 2202호 (반
석동, 반석마을6단지아파트)

이태구

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 510동 503호 (전
민동, 엑스포아파트)

정성욱

경상남도 거제시 해명로 52, 110동 2304호 (수
월동, 거제자이)

호시노

대전광역시 서구 둔산북로 160, 한마루 APT
105-1402 (둔산동)

서종수

대전광역시 유성구 전민로 71, 111동 202호 (전민
동, 삼성푸른아파트)

황보승면

대전광역시 유성구 엑스포로123번길 65-38, 주상북
합아파트 202동 3604호 (도룡동, 스마트시티)

특허청구의 범위

청구항 1

구동축에 고정된 후방프로펠러, 후방프로펠러 전방의 구동축에 회전 가능하게 지지된 전방프로펠러, 구동축의 회전을 전방프로펠러로 반전시켜 전달하는 반전회전장치를 포함하고,

상기 반전회전장치는 구동축에 고정된 구동기어, 후방프로펠러의 허브에 연결된 피동기어, 구동기어의 외측에 이물림 하도록 설치된 제1피니언기어, 제1피니언기어와 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제1베벨기어, 피동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제2피니언기어, 제2피니언기어와 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제2베벨기어, 제1베벨기어의 회전을 제2베벨기어로 반전시켜 전달하는 제3베벨기어를 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반전회전장치는 선체 후미의 설치공간에 설치되는 것을 특징으로 하는 선박용 추진장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 반전회전장치는 상기 제1피니언기어 및 상기 제1베벨기어를 연결하는 제1축, 상기 제2피니언기어 및 상기 제2베벨기어를 연결하는 제2축, 상기 제3베벨기어를 지지하는 제3축을 더 포함하고,

상기 제1축과 제2축은 각각 상기 구동축과 평행하게 배치되고, 상기 제3축은 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치된 것을 특징으로 하는 선박용 추진장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1피니언기어와 상기 제1베벨기어가 일체로 마련되고, 상기 제2피니언기어와 상기 제2베벨기어가 일체로 마련된 것을 특징으로 하는 선박용 추진장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 반전회전장치는 상기 구동축과 평행하게 배치되며 상기 제1피니언기어, 상기 제1베벨기어, 상기 제2피니언기어, 상기 제2베벨기어가 그 외면에 회전 가능하게 결합되는 제1축과; 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치되며 상기 제3베벨기어를 회전 가능하게 지지하는 제2축을 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 6

구동축에 고정된 후방프로펠러, 후방프로펠러 전방의 구동축에 회전 가능하게 지지된 전방프로펠러, 구동축의 회전을 전방프로펠러로 반전시켜 전달하는 반전회전장치를 포함하고,

상기 반전회전장치는 구동축에 고정된 구동기어, 후방프로펠러의 허브에 연결된 피동기어, 구동기어의 회전을 피동기어로 반전시켜 전달하는 하나 이상의 반전기어유닛을 포함하며,

상기 반전기어유닛은 구동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제1피니언기어, 제1피니언기어에 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제1베벨기어, 피동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제2피니언기어, 제2피니언기어에 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제2베벨기어, 제1베벨기어의 회전을 제2베벨기어로 반전시켜 전달하는 제3베벨기어를 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 반전회전장치는 선체 후미의 설치공간에 설치되는 것을 특징으로 하는 선박용 추진장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 반전기어유닛은 상기 설치공간 내에 설치되는 케이싱, 상기 제1피니언기어 및 상기 제1베벨기어를 연결하는 제1축, 상기 제2피니언기어 및 상기 제2베벨기어를 연결하는 제2축, 상기 제3베벨기어를 지지하는 제3축을 더 포함하며,

상기 제1축, 제2축, 제3축이 각각 상기 케이싱에 지지되는 선박용 추진장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1축과 상기 제2축은 각각 상기 구동축과 평행하게 배치되고,

상기 제3축은 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치되는 선박용 추진장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1피니언기어와 상기 제1베벨기어가 일체로 마련되고, 상기 제2피니언기어와 상기 제2베벨기어가 일체로 마련된 것을 특징으로 하는 선박용 추진장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 반전기어유닛은 상기 설치공간 내에 설치되는 케이싱과; 상기 구동축과 평행하게 배치된 상태에서 일단이 상기 케이싱에 지지되며 그 외면에 상기 제1피니언기어, 상기 제1베벨기어, 상기 제2피니언기어, 상기 제2베벨기어가 회전 가능하게 결합되는 제1축과; 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치된 상태에서 일단이 상기 케이싱에 지지되고 그 외면에 상기 제3베벨기어가 회전 가능하게 결합되는 제2축을 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 케이싱은 상기 설치공간 내면의 결합홈에 슬라이딩 방식으로 결합되는 결합레일을 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 전방프로펠러로부터 상기 구동축으로 전달되는 스러스트 하중의 지지를 위해 상기 전방프로펠러 허브의 전방과 후방 측에 각각 설치된 전방 및 후방스러스트베어링과, 이들 두 스러스트베어링 사이의 허브 내면에 설치된 레이디얼베어링을 더 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 후방프로펠러 허브와 상기 후방스러스트베어링 사이의 상기 구동축에 설치되어 상기 후방스러스트베어링을 지지하는 지지링을 더 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 15

제7항에 있어서,

상기 구동축의 지지를 위해 상기 반전회전장치 전방의 상기 구동축과 선체 사이에 설치된 레이디얼베어링을 더

포함하는 선박용 추진장치.

청구항 16

제7항에 있어서,

상기 전방프로펠러의 허브와 상기 선체의 후미 사이의 밀봉을 위해 상기 전방프로펠러 허브의 전면부에 설치된 원통형 제1라이닝과, 상기 제1라이닝의 외면과 접하도록 상기 선체 후미에 설치된 원통형 제1밀봉부재를 더 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 17

제7항에 있어서,

상기 후방프로펠러 허브와 상기 전방프로펠러 허브 사이의 밀봉을 위해 상기 후방프로펠러 허브의 전면부에 설치된 원통형 제2라이닝과, 상기 제2라이닝의 외면과 접하도록 상기 전방프로펠러 후면부에 설치된 원통형 제2밀봉부재를 더 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 18

제1항 내지 제11항, 제13항 내지 제17항 중 어느 한 항에 따른 추진장치를 갖춘 선박.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 선박용 추진장치 및 이를 갖춘 선박에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 두 프로펠러가 상호 반대로 회전하며 추진력을 발생시키는 선박용 추진장치 및 이를 갖춘 선박에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 선박에서 추진장치는 운항을 위해 추진력을 발생시키는 장치이다. 가장 일반적인 것으로는 하나의 나선형 프로펠러를 채용한 것이다. 그러나 하나의 프로펠러를 갖춘 추진장치는 수류의 회전에너지를 추진력으로 이용할 수 없기 때문에 에너지 손실이 크다.

[0003] 손실되는 회전에너지를 추진력으로 회수할 수 있는 것으로 이중반전 추진장치(Counter rotating propeller; CRP)가 있다. 이중반전 추진장치는 동일축선 상에 설치된 2개의 프로펠러가 상호 반대로 회전하면서 추진력을 발생시킨다. 전방프로펠러를 거친 유체의 회전에너지를 후방프로펠러가 역으로 회전하며 추진력으로 회수할 수 있다. 따라서 하나의 프로펠러를 갖춘 추진장치에 비하여 높은 추진성능을 발휘할 수 있다.

[0004] 이중반전 추진장치는 선체 내부의 엔진과 연결된 내축과, 내축 후단부에 결합된 후방프로펠러와, 내축의 외면에 회전하도록 설치된 중공의 외축과, 외축 후단부에 결합된 전방프로펠러를 구비한다. 또 내축의 회전을 외축으로 반전시켜 전달하기 위해 선체의 내부에 설치된 반전회전장치를 포함한다. 반전회전장치로는 통상의 유성기어장치를 사용한다.

[0005] 그러나 이러한 이중반전 추진장치는 반전회전장치로부터 선체 후방으로 길게 연장된 중공의 외축을 구비하기 때문에 선박에 장착할 때 내축과 외축의 중심을 정렬하여 설치하는 작업이 매우 어렵다. 또 외축이 길기 때문에 내축과 외축 사이의 마찰 감소를 위해 윤활을 해야 하는 영역이 증가한다. 뿐만 아니라 내축과 외축이 상호 반대로 회전하는 관계로 내축과 외축 사이에 형성되는 윤활막의 전단이 생기기 때문에 효과적인 윤활을 구현하기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본발명의 실시 예는 외축이 없이도 두 프로펠러의 상호 반전을 구현할 수 있는 선박용 추진장치 및 이를 갖춘 선박을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 구동축에 고정된 후방프로펠러, 후방프로펠러 전방의 구동축에 회전 가능하게 지지된 전방프로펠러, 구동축의 회전을 전방프로펠러로 반전시켜 전달하는 반전회전장치를 포함하고, 상기 반전회전장치는 구동축에 고정된 구동기어, 후방프로펠러의 허브에 연결된 피동기어, 구동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제1피니언기어, 제1피니언기어와 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제1베벨기어, 피동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제2피니언기어, 제2피니언기어와 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제2베벨기어, 제1베벨기어의 회전을 제2베벨기어로 반전시켜 전달하는 제3베벨기어를 포함하는 선박용 추진장치가 제공될 수 있다.
- [0008] 상기 반전회전장치는 선체 후미의 설치공간에 설치될 수 있다.
- [0009] 상기 반전회전장치는 상기 제1피니언기어 및 상기 제1베벨기어를 연결하는 제1축, 상기 제2피니언기어 및 상기 제2베벨기어를 연결하는 제2축, 상기 제3베벨기어를 지지하는 제3축을 더 포함하고, 상기 제1축과 제2축은 각각 상기 구동축과 평행하게 배치되고, 상기 제3축은 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치될 수 있다.
- [0010] 상기 반전회전장치는 상기 제1피니언기어와 상기 제1베벨기어가 일체로 마련되고, 상기 제2피니언기어와 상기 제2베벨기어가 일체로 마련될 수 있다.
- [0011] 상기 반전회전장치는 상기 구동축과 평행하게 배치되며 상기 제1피니언기어, 상기 제1베벨기어, 상기 제2피니언기어, 상기 제2베벨기어가 그 외면에 회전 가능하게 결합되는 제1축과; 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치되며 상기 제3베벨기어를 회전 가능하게 지지하는 제2축을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 구동축에 고정된 후방프로펠러, 후방프로펠러 전방의 구동축에 회전 가능하게 지지된 전방프로펠러, 구동축의 회전을 전방프로펠러로 반전시켜 전달하는 반전회전장치를 포함하고, 상기 반전회전장치는 구동축에 고정된 구동기어, 후방프로펠러의 허브에 연결된 피동기어, 구동기어의 회전을 피동기어로 반전시켜 전달하는 하나 이상의 반전기어유닛을 포함하며, 상기 반전기어유닛은 구동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제1피니언기어, 제1피니언기어에 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제1베벨기어, 피동기어의 외측에 이물림하도록 설치된 제2피니언기어, 제2피니언기어에 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제2베벨기어, 제1베벨기어의 회전을 제2베벨기어로 반전시켜 전달하는 제3베벨기어를 포함하는 선박용 추진장치가 제공될 수 있다.
- [0013] 상기 반전기어유닛은 상기 설치공간 내에 설치되는 케이싱, 상기 제1피니언기어 및 상기 제1베벨기어를 연결하는 제1축, 상기 제2피니언기어 및 상기 제2베벨기어를 연결하는 제2축, 상기 제3베벨기어를 지지하는 제3축을 더 포함할 수 있고, 상기 제1축, 제2축, 제3축이 각각 상기 케이싱에 지지될 수 있으며, 상기 제1축과 상기 제2축은 각각 상기 구동축과 평행하게 배치되고, 상기 제3축은 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치될 수 있다.
- [0014] 상기 반전기어유닛은 상기 설치공간 내에 설치되는 케이싱과; 상기 구동축과 평행하게 배치된 상태에서 일단이 상기 케이싱에 지지되며 그 외면에 상기 제1피니언기어, 상기 제1베벨기어, 상기 제2피니언기어, 상기 제2베벨기어가 회전 가능하게 결합되는 제1축과; 상기 구동축과 교차하는 방향으로 배치된 상태에서 일단이 상기 케이싱에 지지되고 그 외면에 상기 제3베벨기어가 회전 가능하게 결합되는 제2축을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 케이싱은 상기 설치공간 내면의 결합홈에 슬라이딩 방식으로 결합되는 결합레일을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 추진장치는 상기 전방프로펠러로부터 상기 구동축으로 전달되는 스러스트 하중의 지지를 위해 상기 전방프로펠러 허브의 전방과 후방 측에 각각 설치된 전방 및 후방스러스트베어링과, 이들 두 스러스트베어링 사이의 허브 내면에 설치된 레이디얼베어링을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 추진장치는 상기 후방프로펠러 허브와 상기 후방스러스트베어링 사이의 상기 구동축에 설치되어 상기 후방스러스트베어링을 지지하는 지지링을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 추진장치는 상기 구동축의 지지를 위해 상기 반전회전장치 전방의 상기 구동축과 선체 사이에 설치된 레이디얼베어링을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 추진장치는 상기 전방프로펠러의 허브와 상기 선체의 후미 사이의 밀봉을 위해 상기 전방프로펠러 허브의 전면부에 설치된 원통형 제1라이닝과, 상기 제1라이닝의 외면과 접하도록 상기 선체 후미에 설치된 원통형 제1밀봉부재를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 추진장치는 상기 후방프로펠러 허브와 상기 전방프로펠러 허브 사이의 밀봉을 위해 상기 후방프로펠러 허브의 전면부에 설치된 원통형 제2라이닝과, 상기 제2라이닝의 외면과 접하도록 상기 전방프로펠러 후면부에 설

치된 원통형 제2밀봉부재를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 반전회전장치의 피동기어와 전방프로펠러를 직결시킬 수 있기 때문에 종래와 달리 외축을 사용하지 않고서도 전방프로펠러로의 동력전달이 가능하고, 두 프로펠러의 상호반전을 구현할 수 있다.
- [0022] 또 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 외축을 사용하지 않기 때문에 구동축을 설치하는 작업 및 설치 후 축의 중심을 정렬하는 작업을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0023] 또 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 반전회전장치를 선체 후방으로부터 선체 후미에 마련된 설치공간으로 진입시켜 설치할 수 있기 때문에 추진장치의 설치작업을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0024] 또 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 외축을 사용하지 않기 때문에 종래보다 윤활이 필요한 영역을 줄일 수 있고, 윤활에 따른 제반문제를 최소화할 수 있다.
- [0025] 또 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 반전회전장치의 구동기어와 제1피니언기어, 그리고 피동기어와 제2피니언기어가 축방향 슬립(slip)이 가능한 상태로 이물립 하고 있기 때문에 구동축 및 전방프로펠러 허브의 축방향 진동이 생기는 경우에도 제1 및 제2피니언기어 쪽으로 스트레스하중이 작용하지 않는다. 따라서 반전회전장치의 내구성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치가 선박에 적용된 상태를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 지지링의 구성을 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 후방프로펠러 장착 예를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 반전기어유닛 설치구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 반전기어유닛의 분해 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 반전기어유닛의 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 반전기어유닛의 변형 예를 나타낸 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 제1밀봉장치 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 제1밀봉장치 분해 사시도이다.
- 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 제2밀봉장치 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하에서는 본 발명의 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0028] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 선체(1)의 후미(3)에 설치되며 2개의 프로펠러(20,30)가 상호 반대로 회전하면서 추진력을 발생시키는 이중반전 추진장치이다. 여기서 선체(1)의 후미(3)라 함은 두 프로펠러(20,30)가 설치된 구동축(10)을 지지하기 위해 선체(1)로부터 후방을 향하여 유선형으로 돌출된 부분, 즉 스텐보스(Stern boss)를 의미한다.
- [0029] 도 2와 도 3에 도시한 바와 같이, 추진장치는 선체(1) 내부로부터 선체 후미(3)를 통하여 외측으로 연장된 구동축(10), 구동축(10)의 후단 쪽에 고정된 후방프로펠러(20), 후방프로펠러(20) 전방의 구동축(10)에 회전 가능하게 지지된 전방프로펠러(30), 구동축(10)의 회전을 전방프로펠러(30)로 반전시켜 전달하기 위한 반전회전장치(70)를 구비한다.
- [0030] 구동축(10)은 도 1과 도 2에 도시한 바와 같이, 선체(1) 내부에 설치된 구동원(2, 디젤엔진, 모터, 터빈 등)과 연결되고 선체(1)의 후미(3)를 관통하여 선체 외부로 연장된다. 이러한 구동축(10)은 구동원(2)에 의해 회전하

면서 그 후단부에 고정된 후방프로펠러(20)를 회전시킨다.

- [0031] 구동축(10)은 도 2에 도시한 바와 같이, 그 외측에 반전회전장치(70), 전방프로펠러(30), 후방프로펠러(20)를 순차적으로 설치하기 위해 외면이 다단형으로 마련된다. 반전회전장치(70)가 설치되는 부분에 플랜지부(11)를 갖춘 제1단차부(12)가 마련되고, 전방프로펠러(30)의 장착을 위해 플랜지부(11) 후방에 제1단차부(12)보다 작은 외경으로 제2단차부(13)가 마련된다. 또 후방프로펠러(20)의 장착을 위해 제2단차부(13) 후방에 후방으로 갈수록 외경이 축소되는 형태로 테이퍼부(14)가 형성된다. 플랜지부(11)는 구동축(10)과 일체로 마련되거나 별도로 제작된 후 구동축(10) 외면에 고정될 수 있다.
- [0032] 후방프로펠러(20)는 구동축(10)의 후미부분에 고정되는 허브(21)와, 허브(21)의 외면에 마련된 복수의 날개(22)를 포함한다. 후방프로펠러(20)는 허브(21) 중심부에 형성된 축결합공(23)이 구동축(10)의 테이퍼부(14) 외면에 압입됨으로써 구동축(10)에 고정된다. 또 구동축(10) 후단부에 고정너트(24)가 체결됨으로써 구동축(10)에 더욱 견고히 고정된다. 이러한 결합을 위해 허브(21)의 축결합공(23)은 구동축(10)의 테이퍼부(14) 외면에 대응하는 형상으로 마련될 수 있다. 도 2에서 부호 25는 후방프로펠러 허브(21) 후면과 구동축(10) 후단을 덮도록 후방프로펠러 허브(21)에 장착되는 프로펠러캡이다.
- [0033] 전방프로펠러(30)는 후방프로펠러(20)로부터 전방으로 소정간격 이격된 위치의 구동축(10)에 회전 가능하게 설치된다. 전방프로펠러(30)는 구동축(10)에 회전 가능하게 지지되는 허브(31)와, 허브(31)의 외면에 마련된 복수의 날개(32)를 포함한다. 이러한 전방프로펠러(30)는 후방프로펠러(20)와 반대로 회전하는 것이므로 날개각이 후방프로펠러(20)의 날개각과 반대이다.
- [0034] 전방프로펠러(30)의 허브(31)는 그 중심부가 레이디얼베어링(51)에 의해 회전 가능하게 지지되고, 그 양측이 전방스러스트베어링(52)과 후방스러스트베어링(53)에 의해 각각 회전 가능하게 지지된다.
- [0035] 전방스러스트베어링(52)은 내륜이 구동축(10)의 제2단차부(13) 턱에 걸려 지지되고, 외륜이 허브(31)의 전방베어링지지부(33)에 지지된다. 후방스러스트베어링(53)은 내륜이 구동축(10)의 외면에 장착되는 지지링(60)에 의해 축방향으로 밀리지 않도록 지지되고, 외륜이 허브(31)의 후방베어링지지부(34)에 지지된다. 레이디얼베어링(51)이 구동축(10)의 반경방향으로 작용하는 전방프로펠러(30)의 레이디얼 하중을 감당하고, 전방 및 후방스러스트베어링(52,53)이 구동축(10)에 전후 축방향으로 각각 작용하는 스러스트 하중을 감당할 수 있도록 한 것이다. 특히 전방스러스트베어링(52)은 선박의 전진 시 전방프로펠러(30)로부터 선수 쪽으로 작용하는 스러스트 하중을 감당하고, 후방스러스트베어링(53)은 선박의 후진 시 전방프로펠러(30)로부터 선미 쪽으로 작용하는 스러스트 하중을 감당한다.
- [0036] 전방프로펠러(30)의 허브(31)에는 전방 및 후방베어링지지부(33,34)가 마련되는 위치에 각각 보강부재(41,42)가 설치될 수 있다. 보강부재(41,42)를 설치함으로써 전방스러스트베어링(52)과 후방스러스트베어링(53)이 설치되는 부분의 강성이 커지도록 한 것이다. 이러한 보강부재(41,42)는 허브(31)보다 강성이 높은 강철소재로 마련될 수 있다. 같은 방식으로 후방프로펠러(20)의 허브(21) 전면에도 지지링(60)과 접하는 부분에 보강부재(43)가 마련될 수 있다.
- [0037] 지지링(60)은 도 4에 도시한 바와 같이, 반원형을 이루도록 양측으로 분할된 제1지지링(61)과 제2지지링(62), 이들의 체결을 위한 결합볼트들(63)을 포함할 수 있다. 이는 도 5에 도시한 바와 같이, 전방프로펠러(30) 및 후방스러스트베어링(53)을 구동축(10)에 설치한 다음, 후방프로펠러(20) 허브(21)를 압입방식으로 구동축(10)에 결합한 상태에서 후방프로펠러 허브(21)와 후방스러스트베어링(53) 사이에 지지링(60)을 설치할 수 있도록 한 것이다.
- [0038] 이러한 지지링(60) 설치방식은 후방프로펠러(20)를 구동축(10)에 압입방식으로 설치할 경우 환경에 따라 후방프로펠러(20)의 결합 오차가 생겨 후방스러스트베어링(53)과 후방프로펠러 허브(21) 사이 간격을 정확히 유지하기 어려운 점을 감안한 것이다. 따라서 후방프로펠러(20)를 먼저 조립한 후 후방스러스트베어링(53)과 후방프로펠러 허브(21) 사이의 간격을 측정하고 이에 부합하도록 지지링(60)을 제작하여 구동축(10)에 장착함으로써 정확한 결합을 구현할 수 있도록 한 것이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 분할된 제1지지링(61)과 제2지지링(62)은 구동축(10) 외면에 결합시킨 후 양측에 각각 결합볼트(63)를 체결함으로써 고정시킬 수 있다.
- [0039] 반전회전장치(70)는 도 2에 도시한 바와 같이, 전방프로펠러(30)의 허브(31)와 인접하는 선체(1)의 후미(3)에 설치된다. 이를 위해 선체 후미(3)에는 반전회전장치(70)를 수용할 수 있는 설치공간(4)이 마련된다. 설치공간(4)은 그 중심이 구동축(10)의 중심과 일치하는 원통형태로 마련될 수 있고, 전방프로펠러 허브(31)와 대면하는 후방이 개방될 수 있다.

- [0040] 반전회전장치(70)는 도 2와 도 3에 도시한 바와 같이, 구동축(10)과 함께 회전하도록 구동축(10)의 플랜지부(11)에 고정된 구동기어(71), 전방프로펠러(30)의 허브(31) 전면에 연결된 피동기어(72), 구동기어(71)의 회전을 피동기어(72)로 반전시켜 전달하기 위한 복수의 반전기어유닛(73)을 구비한다.
- [0041] 도 7과 도 8에 도시한 바와 같이, 구동기어(71)는 구동축(10)의 플랜지부(11)에 결합된 상태에서 복수의 고정볼트(71a) 체결에 의해 플랜지부(11)에 고정된다. 피동기어(72)는 그 일측에 일체로 마련된 고정부(72a)가 전방프로펠러(30)의 허브(31)에 접한 상태에서 역시 복수의 고정볼트(72b)가 체결됨으로써 허브(31)에 고정된다. 이러한 구동기어(71)와 피동기어(72)는 각각 외주에 치부가 마련된 스퍼기어(spur gear)로 구성될 수 있다.
- [0042] 반전기어유닛(73)은 구동기어(71)의 외측에 이물림하도록 설치된 제1피니언기어(74), 제1피니언기어(74)에 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제1베벨기어(75), 피동기어(72)의 외측에 이물림하도록 설치된 제2피니언기어(76), 제2피니언기어(76)에 동일축선을 유지하며 함께 회전하도록 연결된 제2베벨기어(77), 제1베벨기어(75)의 회전을 제2베벨기어(77)로 반전시켜 전달하는 제3베벨기어(78)를 구비한다. 제1피니언기어(74)와 제2피니언기어(76)는 구동 및 피동기어(71,72)와 마찬가지로 외주에 치부가 마련된 스퍼기어(spur gear)로 구성될 수 있다.
- [0043] 또 반전기어유닛(73)은 제1피니언기어(74)와 제1베벨기어(75)를 연결하는 제1축(79), 제2피니언기어(76)와 제2베벨기어(77)를 연결하는 제2축(80), 제3베벨기어(78)를 지지하는 제3축(81), 그리고 이들 축을 지지하기 위해 선체(3)의 설치공간(4) 내부에 설치되는 케이싱(82)을 포함한다.
- [0044] 케이싱(82)은 도 7과 도 8에 도시한 바와 같이, 설치공간(4) 내면에 고정되는 평판형의 고정부(82a), 고정부(82a)의 양단으로부터 각각 절곡되어 연장된 제1측면부(82b)와 제2측면부(82c)를 구비한다. 제1축(79)은 구동축(10)과 평행하게 배치된 상태에서 제1피니언기어(74)와 제1베벨기어(75)를 함께 회전하도록 연결하며, 그 일단이 케이싱(82)의 제1측면부(82b)에 회전 가능하게 지지된다. 제2축(80)은 제1축(79)과 마찬가지로 구동축(10)과 평행하게 배치된 상태에서 제2피니언기어(76)와 제2베벨기어(77)를 함께 회전하도록 연결하며, 그 일단이 케이싱(82)의 제2측면부(82c)에 회전 가능하게 지지된다. 제3축(81)은 구동축(10)과 교차하는 방향으로 배치된 상태에서 제3베벨기어(78)를 회전 가능하게 지지하며, 그 일단이 케이싱(82)의 고정부(82a) 내면에 고정된다.
- [0045] 이러한 반전기어유닛(73)은 구동축(10)과 함께 구동기어(71)가 회전하면, 제1피니언기어(74)와 제1베벨기어(75)가 회전한다. 제1베벨기어(75)의 회전은 제3베벨기어(78)에 의해 반전되어 제2베벨기어(77)로 전달된다. 따라서 제2베벨기어(77)와 제2피니언기어(76)는 제1베벨기어(75) 및 제1피니언기어(74)와 반대로 회전한다. 그리고 제2피니언기어(76)의 회전은 피동기어(72)로 전달된다. 결국 이러한 동력전달은 구동축(10)과 전방프로펠러(30)의 상반된 회전을 구현하고, 후방프로펠러(20)가 구동축(10)에 직결된 상태이므로 전방프로펠러(30)와 후방프로펠러(20)의 상반된 회전을 구현한다.
- [0046] 본 실시 예는 도 2와 도 7에 도시한 바와 같이, 두 개의 반전기어유닛(73)이 설치공간(4) 상부와 하부에 각각 설치된 경우를 제시하였으나, 반전기어유닛(73)은 구동기어(71)의 회전을 반전시켜 피동기어(72)로 전달할 수 있으면 될 것이므로, 반드시 두 개일 필요는 없다. 구동부하가 크지 않은 소형선박의 경우에는 하나의 반전기어유닛(73) 만으로도 그 기능을 구현할 수 있을 것이다. 물론 대형선박처럼 구동부하가 큰 경우에는 설치공간 내부의 구동축(10) 주위에 3개 이상의 반전기어유닛(73)을 설치할 수도 있다.
- [0047] 각 반전기어유닛(73)은 도 6과 도 7에 도시한 바와 같이, 독립된 조립체 형태이므로 선체 후미(3)에 설치할 때 외부에서 조립을 완료한 후 설치공간(4)에 진입시켜 장착할 수 있다. 이러한 설치를 위해 반전기어유닛(73)의 케이싱(82) 양측에는 결합레일(83a,83b)이 마련되고, 설치공간(4) 내면에는 결합레일(83a,83b)이 대응하여 결합될 수 있는 결합홈들(84a,84b)이 형성될 수 있다. 이는 각 반전기어유닛(73)을 조립체 단위로 설치공간(4)에 슬라이딩 방식으로 진입시켜 장착함으로써 설치가 용이하도록 한 것이다.
- [0048] 또 본 실시 예의 추진장치는 반전회전장치(70)가 선체의 후미(3)에 설치되기 때문에 설치가 용이할 뿐 아니라 피동기어(72)를 전방프로펠러 허브(31)에 직접 연결시킬 수 있고, 종래보다 축계(軸系)의 구성을 단순화할 수 있다. 즉 종래와 다르게 외축을 사용하지 않고서도 전방프로펠러(30)로 동력을 전달하는 것이 가능하다. 또 외축이 없기 때문에 종래보다 구동축(10)의 마찰요인을 감소시킬 수 있어 종래보다 유효영역을 줄일 수 있다. 뿐만 아니라 외축이 없기 때문에 구동축(10)을 설치하는 작업 및 설치 후 축의 중심을 정렬하는 작업도 용이하게 수행할 수 있다.
- [0049] 또 본 실시 예의 추진장치는 반전회전장치(70)의 구동기어(71), 제1피니언기어(74), 피동기어(72), 제2피니언기어(76)가 스퍼기어(spur gear)로 구성되기 때문에 추진장치가 동작하는 과정에서 구동축(10)의 축방향 진동이

발생하는 경우에도 이러한 진동이 제1 및 제2피니언기어(74,76) 쪽으로 전달되지 않는다. 즉 구동축(10) 및 이에 결합된 전방프로펠러 허브(31)의 축방향 진동이 생기는 경우에도 제1 및 제2피니언기어(74,76) 쪽으로 스트러트하중이 작용하지 않는다. 이는 구동기어(71)와 제1피니언기어(74), 그리고 피동기어(72)와 제2피니언기어(76)가 축방향 슬립(slip)이 가능한 상태로 이물림 하기 때문이다. 따라서 제1 내지 제3베벨기어(75,77,78)의 안정적인 이물림이 유지될 수 있고, 이들 베벨기어에 충격이 가해지지 않기 때문에 반전회전장치(70)의 내구성을 높일 수 있다.

- [0050] 도 9는 반전기어유닛의 변형 예이다. 도 9의 반전기어유닛(173)은 제1피니언기어(174)와 제1베벨기어(175)가 일체로 마련되고, 제2피니언기어(176)와 제2베벨기어(177)가 일체로 마련된 것이다. 여기서 제1피니언기어(174)와 제1베벨기어(175)가 일체로 마련된다는 의미는 두 부분이 하나의 몸체로 이루어진 경우 뿐 아니라, 두 부분이 별도로 제작된 상태에서 용접이나 볼트체결 등에 의해 실질적으로 한 몸체를 이루도록 연결된 경우를 말한다. 제2피니언기어(176)와 제2베벨기어(177)의 경우도 마찬가지다.
- [0051] 또 이 반전기어유닛(173)은 구동축(10)과 평행하게 배치된 상태에서 양단이 케이싱(182)의 제1측면부(182b)와 제2측면부(182c)에 각각 지지되고 그 외면에 일체화 된 제1피니언기어(174)와 제1베벨기어(175) 및 제2피니언기어(176)와 제2베벨기어(177)가 회전 가능하게 결합되는 제1축(179)과, 구동축(10)과 교차하는 방향으로 배치된 상태에서 일단이 케이싱(182)의 고정부(182a)에 고정되고 그 외면에 제3베벨기어(178)가 회전 가능하게 결합되는 제2축(181)을 구비한다.
- [0052] 이는 제1피니언기어(174), 제1베벨기어(175), 제2피니언기어(176), 제2베벨기어(177)가 제1축(179) 외면에 회전 가능하게 결합되고, 제1축(179)의 양단이 케이싱(182)에 지지됨으로써 이들이 보다 안정적으로 지지될 수 있도록 한 것이다.
- [0053] 다시 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시 예는 반전기어유닛(73)의 용이한 설치를 위해 제1피니언기어(74), 제1베벨기어(75), 제2피니언기어(76), 제2베벨기어(77), 제3베벨기어(78), 그리고 이들을 지지하는 축들(79,80,81)이 케이싱(82)에 장착된 상태에서 선체 후미(3)의 설치공간(4)에 설치되는 경우를 제시하였으나, 이들의 설치 방식이 이에 한정되는 것은 아니다. 케이싱(82)이 없는 경우도 가능하다. 케이싱이 없는 경우에는 반전기어유닛을 구성하는 부품들이 선체 후미의 설치공간 내에서 별도의 설치브래킷 등에 의해 또는 직접 설치공간 내면에 장착될 수 있을 것이다.
- [0054] 도 2를 참조하면, 본 실시 예의 추진장치는 구동축(10)의 지지를 위해 반전회전장치(70)와 인접한 전방의 구동축(10)과 선체(1) 사이에 설치된 레이디얼베어링(55)을 구비한다. 이 레이디얼베어링(55)은 반전회전장치 직진에서 구동축(10)을 지지함으로써 반전회전장치(70)의 원활한 동작을 구현하는데 기여한다. 즉 레이디얼베어링(55)이 구동축(10)의 반경방향 진동이나 흔들림을 방지함으로써 구동베벨기어(71)와 반전베벨기어(73) 사이의 이물림 및 반전베벨기어(73)와 피동베벨기어(72) 사이의 이물림이 정확히 유지되도록 할 수 있다.
- [0055] 또 본 실시 예의 추진장치는 도 2에 도시한 바와 같이, 선체 후미(3)와 전방프로펠러 허브(31) 사이를 밀봉하여 해수(또는 민물)나 이물질의 침입을 방지하는 제1밀봉장치(90)와, 같은 목적으로 전방프로펠러 허브(31)와 후방프로펠러 허브(21) 사이를 밀봉하는 제2밀봉장치(110)를 구비한다.
- [0056] 제1밀봉장치(90)는 도 10에 도시한 바와 같이, 전방프로펠러 허브(31)의 전면에 설치된 원통형 제1라이닝(91)과, 제1라이닝(91)의 외면에 접하도록 제1라이닝(91)의 외면을 덮으며 그 일단이 선체 후미(3)에 고정된 원통형 제1밀봉부재(92)를 포함한다.
- [0057] 제1밀봉부재(92)는 제1라이닝(91)과 대면하는 내면에 상호 이격되게 설치되어 제1라이닝(91)의 외면과 접하는 복수의 패킹(93a,93b,93c)과, 이들 패킹(93a,93b,93c) 사이의 홈으로 밀봉을 위한 유체를 공급하는 유로(95)를 구비한다. 제1밀봉부재(92)의 유로(95)는 소정의 압력을 가진 윤활유가 공급될 수 있도록 선체(1)에 마련된 윤활유 공급유로(96)와 연결될 수 있다. 압력을 가진 윤활유가 각 패킹(93a,93b,93c) 사이의 홈으로 공급되어 각 패킹(93a,93b,93c)을 제1라이닝(91) 쪽으로 가압하여 밀착시킴으로써 해수나 이물질의 침입을 방지할 수 있도록 한 것이다.
- [0058] 또 제1라이닝(91)은 도 11에 도시한 바와 같이, 구동축(10)에 전방프로펠러(30)를 설치한 후에 장착이 가능하도록 양측이 반원형으로 분할된 제1부재(91a)와 제2부재(91b)로 구성될 수 있다. 그리고 제1 및 제2부재(91a,91b)의 상호 분할된 부분(91c)에는 이들이 상호 결합될 때 밀봉이 이루어질 수 있도록 패킹(91d)이 개재될 수 있다. 또 제1부재(91a)의 분할된 부분(91c) 자유단 쪽에는 한 쪽으로부터 반대편으로 돌출하는 제1결속부(91e)가 마련되고, 그 반대편 제2부재(91b)에는 대응하여 결합되는 제2결속부(91f)가 마련되며, 여기에는 고정볼트(91

g)가 체결됨으로써 양측이 상호 견고한 결합을 이루도록 할 수 있다. 전방프로펠러 허브(31)에 고정되는 플랜지 부(91h)에는 다수의 고정볼트(91i)가 체결됨으로써 허브(31)에 견고히 고정될 수 있다.

- [0059] 제2밀봉부재(92)의 경우도 반원형으로 제작된 다수의 링(92a,92b,92c)을 제1라이닝(91) 외측에서 구동축(10)의 길이방향으로 적층시켜 고정하는 방식일 수 있다. 이 경우 다수의 링(92a,92b,92c)은 볼트 체결이나 용접에 의해 상호 결합될 수 있다.
- [0060] 제2밀봉장치(110)는 도 12에 도시한 바와 같이, 후방프로펠러 허브(21)의 전면에 설치된 원통형 제2라이닝(111)과, 제2라이닝(111)의 외면과 접하도록 제2라이닝(111) 외면을 덮으며 그 일단이 전방프로펠러 허브(31) 후면에 고정된 원통형 제2밀봉부재(112)를 포함한다. 제2밀봉부재(112) 역시 제1밀봉부재(92)와 마찬가지로 내면에 설치된 복수의 패킹(113a,113b,113c)과, 이들 패킹 사이의 홈으로 유체를 공급하는 유로(115)를 구비한다.
- [0061] 제2밀봉부재(112)의 유로(115)는 구동축(10) 중심부에 마련된 윤활유 공급유로(120)와 연결된다. 이를 위해 구동축(10)과 지지링(60)에는 윤활유 공급유로(120)와 제2라이닝(111)의 내측공간(122)을 연결시키는 반경방향의 제1연결유로(121)가 형성되고, 전방프로펠러 허브(31) 후면의 보강부재(42)에는 제2라이닝(111)의 내측공간(122)과 제2밀봉부재(112)의 유로(115)를 연결하는 제2연결유로(123)가 형성될 수 있다. 구동축(10) 중심부로부터 제2밀봉부재(112) 쪽으로 밀봉을 위한 윤활유가 공급되어 패킹들(113a,113b,113c)을 가압하고, 이를 통해 밀봉을 구현할 수 있도록 한 것이다.
- [0062] 제2라이닝(111)과 제2밀봉부재(112)도 제1밀봉장치(90)의 제1라이닝(91)과 제1밀봉부재(92)와 마찬가지로 각각 반원형으로 제작됨으로써 후방프로펠러(20)와 지지링(60)의 설치 후에 결합하는 방식일 수 있다.
- [0063] 다음은 본 실시 예에 따른 추진장치의 동작을 설명한다.
- [0064] 추진장치는 선체(1) 내부 구동원(2)의 동작에 의해 구동축(10)이 회전하면, 구동축(10) 후단부에 직결된 후방프로펠러(20)가 구동축(10)과 동일한 방향으로 함께 회전한다. 동시에 반전회전장치(70)의 구동기어(71)도 구동축(10)에 고정된 상태이므로 구동축(10)과 함께 회전한다. 구동기어(71)의 회전은 반전기어유닛에 의해 반전되어 피동기어로 전달되므로 피동기어(72)가 구동축(10)과 반대로 회전한다. 따라서 피동기어(72)와 직결된 전방프로펠러(30)는 후방프로펠러(20)와 반대로 회전한다.
- [0065] 상호 반대로 회전하는 전방프로펠러(30)와 후방프로펠러(20)는 날개각이 서로 반대이기 때문에 동일한 방향으로 추진수류를 발생시킨다. 즉 선박이 전진할 때는 후방으로 추진수류를 발생시키고, 선박이 후진할 때는 각각 역으로 회전하면서 전방으로 추진수류를 발생시킨다. 또 전진할 때 발생하는 추진수류는 전방프로펠러(30)를 거친 유체의 회전에너지를 후방프로펠러(20)가 역으로 회전하면서 추진력으로 회수하므로 추진성능이 향상된다. 후진할 때도 마찬가지다.
- [0066] 한편, 전방프로펠러(30)는 전진할 때 후방으로 추진수류를 발생시키므로 이에 상당하는 반력을 받는다. 이 힘은 전방스러스트베어링(52)을 통해 구동축(10)으로 전달되어 추진력으로 작용한다. 후방프로펠러(20)도 전진할 때 후방으로 추진수류를 발생시키므로 반력을 받게 되는데, 이 힘 역시 직결된 구동축(10)으로 전달되어 추진력으로 작용한다.
- [0067] 선박이 후진할 때는 전방프로펠러(30)의 추진력(반력)이 후방스러스트베어링(53)을 통해 구동축(10)으로 전달되고, 후방프로펠러(20)의 추진력 역시 직결된 구동축(10)으로 전달된다. 결국 본 실시 예의 추진장치는 선박이 전진할 때와 후진할 때 전방프로펠러(30)와 후방프로펠러(20)의 동작에 의해 생기는 추진력이 모두 구동축(10)을 통하여 선체(1)로 전달된다.

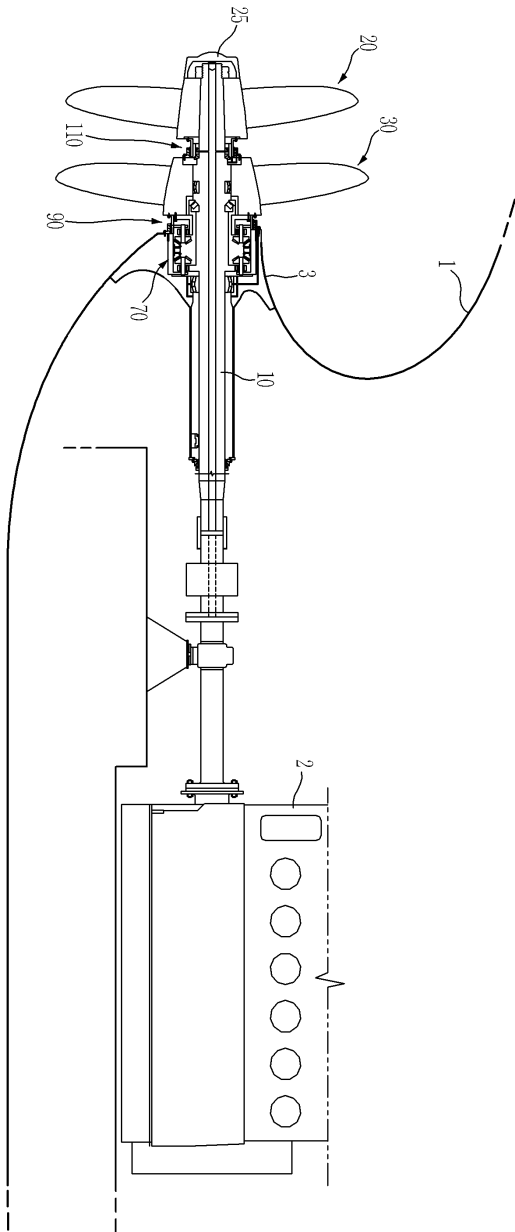
부호의 설명

- [0068] 1: 선체, 2: 구동원,
- 3: 선체의 후미, 4: 설치공간,
- 10: 구동축, 20: 후방프로펠러,
- 30: 전방프로펠러, 41,42: 보강부재,
- 51,55: 레이디얼베어링, 52: 전방스러스트베어링,
- 53: 후방스러스트베어링, 60: 지지링,

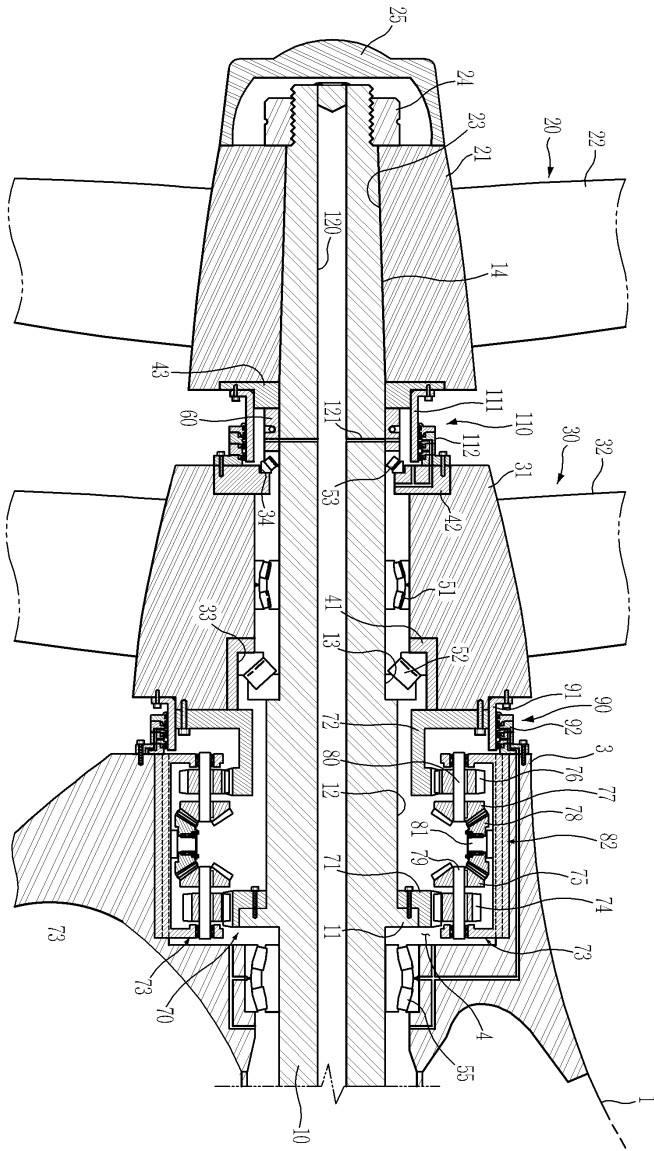
- 70: 반전회전장치,
- 71: 구동기어,
- 72: 피동기어,
- 73: 반전기어유닛,
- 74: 제1피니언기어,
- 75: 제1베벨기어,
- 76: 제2피니언기어,
- 77: 제2베벨기어,
- 78: 제3베벨기어,
- 82: 케이싱,
- 90: 제1밀봉장치,
- 110: 제2밀봉장치.

도면

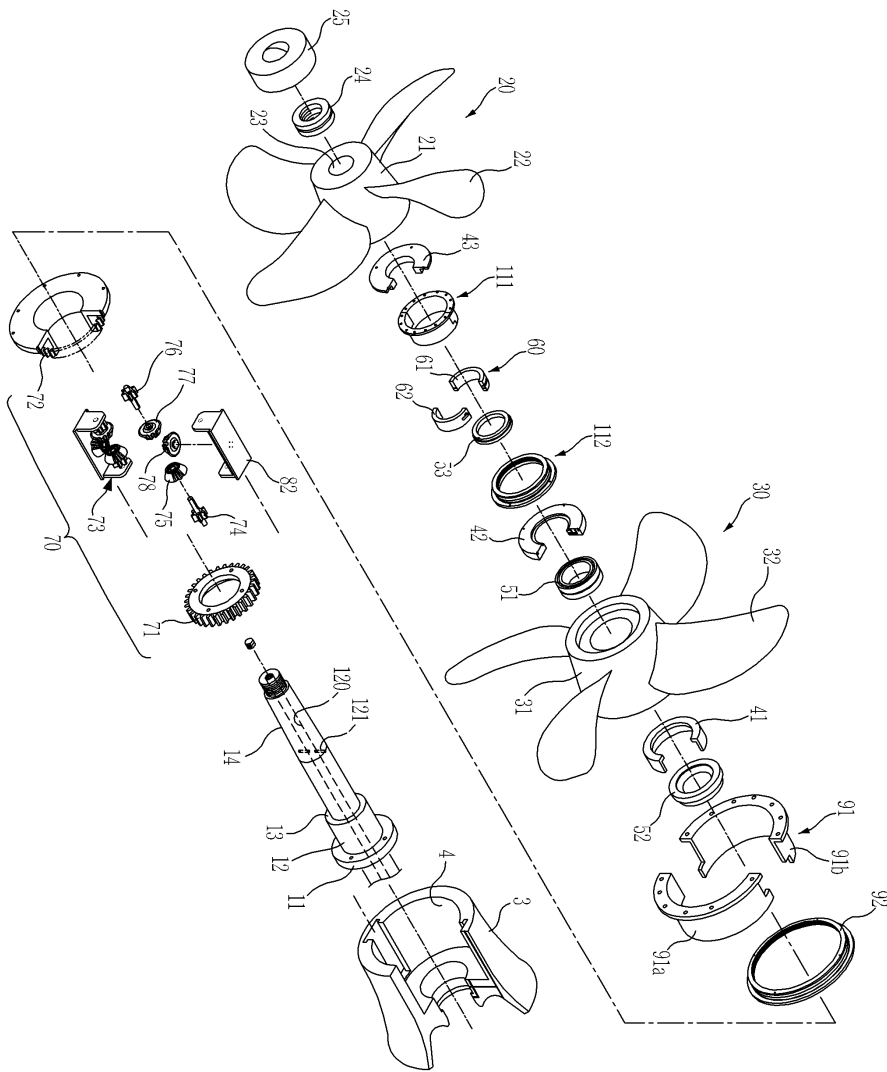
도면1



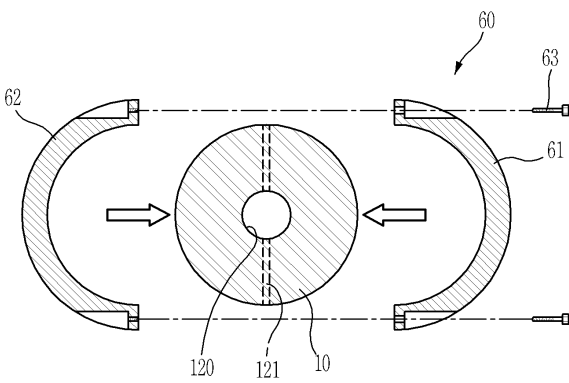
도면2



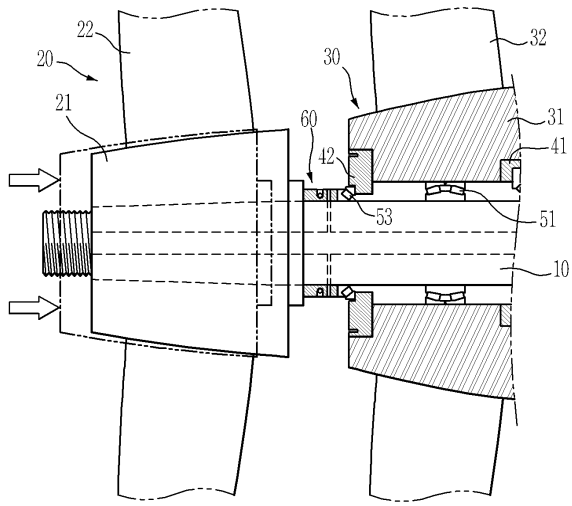
도면3



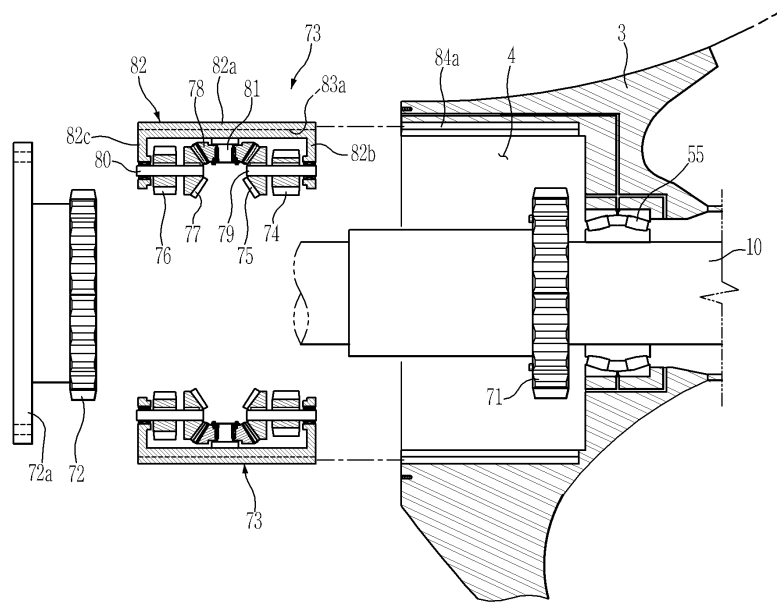
도면4



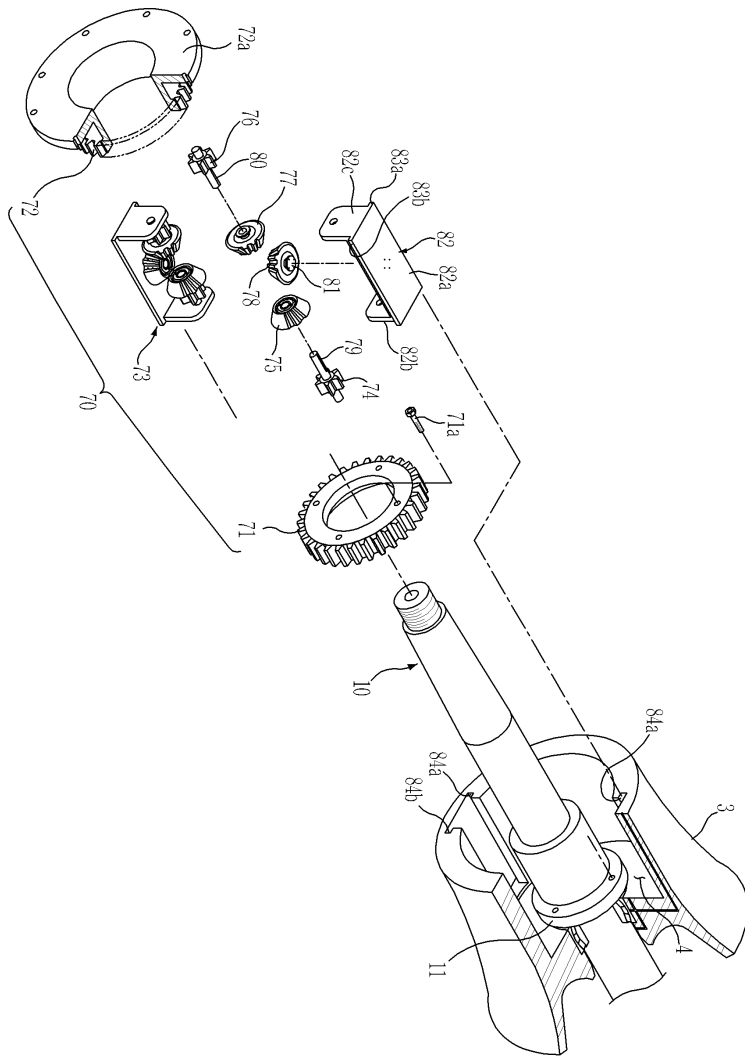
도면5



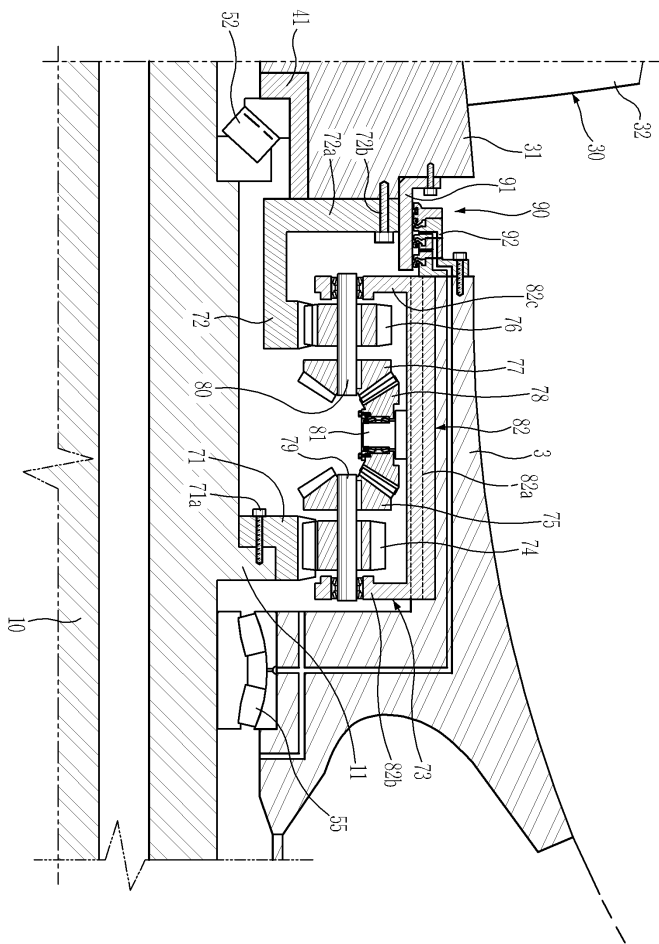
도면6



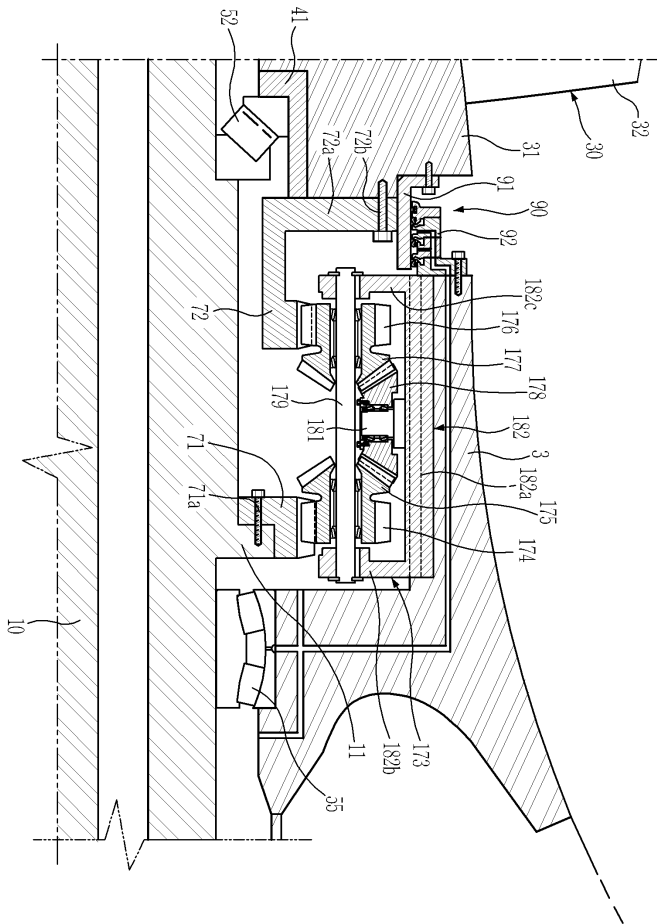
도면7



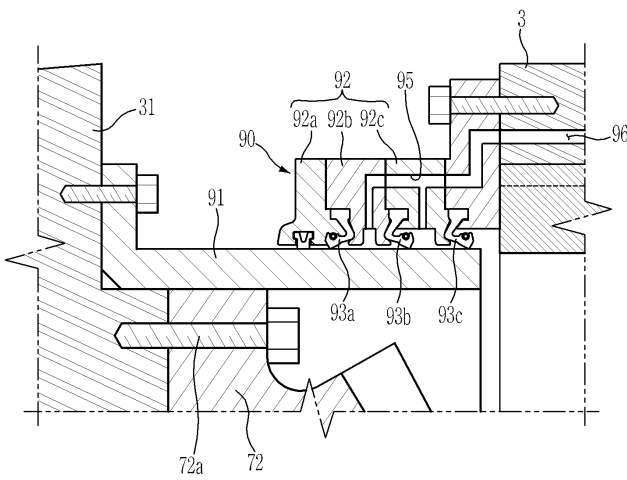
도면8



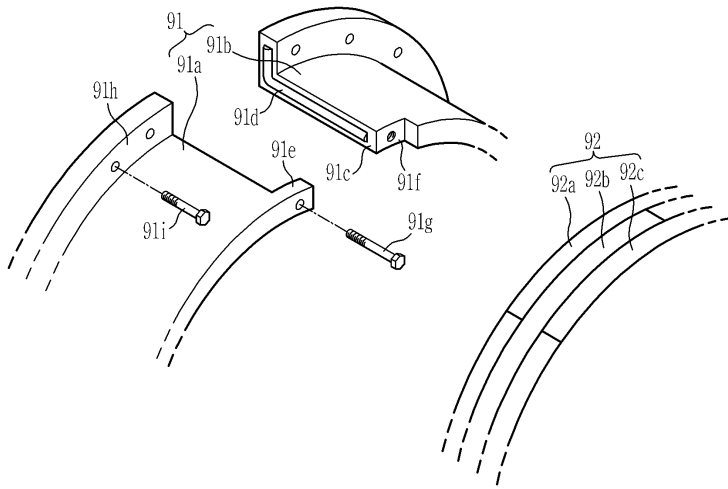
도면9



도면10



도면11



도면12

