



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0110855
(43) 공개일자 2013년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63H 5/10 (2006.01) B63H 23/34 (2006.01)

B63H 23/08 (2006.01) B63B 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0033135

(22) 출원일자 2012년03월30일

심사청구일자 2012년03월30일

(71) 출원인

삼성중공업 주식회사

서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)

(72) 발명자

이진석

대전광역시 유성구 관평동 한한화꿈에그린 1차 110동 604호

김지남

경상남도 통영시 광도면 죽림리 푸르지오 103동 901호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세림

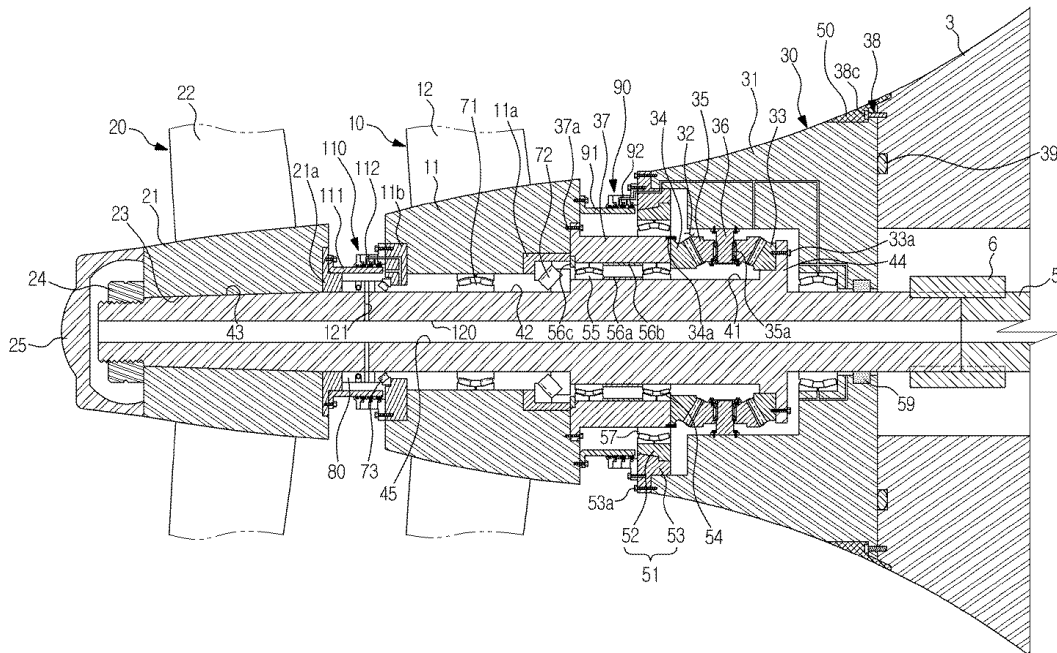
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 선박용 추진장치 및 그 설치방법과 이를 갖춘 선박

(57) 요약

선박용 추진장치 및 그 설치방법과 이를 갖춘 선박이 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 선박용 추진장치는 선체의 후방에 배치되는 전방프로펠러 및 후방프로펠러와, 전방프로펠러와 후방프로펠러의 상반된 회전을 구현하는 반전회전장치를 포함하되, 반전회전장치는 내부에 부품들을 수용하며 선체의 후미에 분리와 결합 가능하게 장착되는 하우징을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

백광준

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 209동 30
8호

이정훈

대전광역시 유성구 관평동 신동아파밀리에 511동
1205호

정재권

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 209동
1106호

특허청구의 범위

청구항 1

선체의 후방에 배치되는 전방프로펠러 및 후방프로펠러와,

상기 전방프로펠러와 상기 후방프로펠러의 상반된 회전을 구현하는 반전회전장치를 포함하되,

상기 반전회전장치는 내부에 부품들을 수용하며 상기 선체의 후미에 분리와 결합 가능하게 장착되는 하우징을 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하우징은 상기 선체의 후미에 결합되는 선단 둘레를 따라 마련된 볼트체결부를 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 반전회전장치는 상기 하우징과 상기 선체 사이에 개재되는 하나 이상의 실링부재를 더 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 하우징의 외면은 상기 선체 후미 쪽 외면의 곡면에 연계되는 곡면부를 포함하고,

상기 볼트체결부는 상기 하우징의 선단 둘레를 따라 형성된 플랜지부와, 상기 플랜지부에 형성된 다수의 볼트체결공을 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 5

제1항에 있어서

상기 반전회전장치는

상기 하우징을 관통하며 후단 쪽 외면에 상기 후방프로펠러가 고정되고 상기 후방프로펠러와 상기 하우징 사이에 상기 전방프로펠러가 회전 가능하게 지지되는 회전축,

상기 하우징 내부의 상기 회전축에 고정된 구동베벨기어,

상기 하우징 내부의 상기 회전축 주위에 회전 가능하게 지지되며 상기 전방프로펠러의 허브와 연결되는 피동베벨기어, 및

상기 구동베벨기어의 회전을 상기 피동베벨기어로 반전시켜 전달하는 하나 이상의 반전베벨기어를 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 회전축은 상기 하우징에 회전 가능하게 지지되고 그 선단 쪽이 상기 선체 내부의 메인구동축에 분리와 결합 가능하게 연결되는 선박용 추진장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 하우징은

상기 구동베벨기어, 상기 반전베벨기어, 상기 피동베벨기어를 수용하며 그 후면 쪽이 개방된 기어실과;
상기 기어실의 후면을 덮는 커버부재를 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 반전회전장치는
상기 피동베벨기어와 상기 전방프로펠러의 허브를 연결하며 상기 회전축의 외측에 회전 가능하게 지지되는 원통형 연결부재,
상기 연결부재의 내면과 상기 회전축 외면 사이에 설치되는 내측베어링, 및
상기 연결부재의 외면과 상기 커버부재 사이에 설치되는 외측베어링을 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 내측베어링은 제1내측베어링과 제2내측베어링을 포함하고,
상기 제1내측베어링의 내륜과 상기 제2내측베어링 내륜 사이에 개재되어 이들을 지지하는 내측지지링과, 상기 제1내측베어링의 외륜과 상기 제2내측베어링의 외륜 사이에 개재되어 이들을 지지하는 외측지지링을 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 10

제8항에 있어서,
상기 커버부재는 상기 외측베어링의 외측에 결합되며 테이퍼형 외면을 갖춘 링형태의 제1커버부재와, 상기 제1커버부재 외면과 상기 하우징의 후단부 사이에 결합되며 상기 제1커버부재의 외면에 대응하는 테이퍼형 내면을 갖춘 제2커버부재를 포함하는 선박용 추진장치.

청구항 11

제5항에 있어서
상기 반전베벨기어는 상기 회전축과 수직인 축을 중심으로 회전하는 선박용 추진장치.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 추진장치를 갖춘 선박.

청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 선박용 추진장치의 설치방법에 있어서,
상기 반전회전장치를 조립하는 조립공정과,
상기 조립공정 후 상기 반전회전장치의 하우징을 상기 선체의 후미에 결합시키는 결합공정을 포함하는 선박용 추진장치의 설치방법.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 결합공정 후 상기 하우징과 상기 선체의 결합부분에 밀봉재를 덮어서 밀봉하는 밀봉공정을 더 포함하는 선박용 추진장치의 설치방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 두 프로펠러가 상호 반대로 회전하며 추진력을 발생시키는 선박용 추진장치 및 그 설치방법과 이를 갖춘 선박에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적인 선박용 추진장치는 하나의 나선형 프로펠러를 구비한다. 그러나 하나의 프로펠러를 갖춘 추진장치는 프로펠러의 회전에 따른 수류의 회전에너지를 추진력으로 이용할 수 없기 때문에 에너지 손실이 크다.

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

[0004] 하지만 이중반전 추진장치는 두 프로펠러의 상반된 회전을 구현하는 반전회전장치와 중공축 등을 포함하는 관계로 상대적으로 제작과 설치에 어려움이 있고, 신뢰성을 유지하면서 안정적으로 동작하도록 하는데 높은 기술수준이 요구된다.

[0005] 미국 공개특허공보 US2011/0033296호(2011. 02. 10. 공개)와 일본 공개특허공보 소62-249189호(1987. 12. 04. 공개)는 전술한 바와 같은 이중반전 추진장치의 예를 제시한 바 있다. 미국 공개특허공보 US2011/0033296호는 선체 내에 설치된 유성기어식 반전회전장치와 중공축을 갖춘 이중반전 추진장치를 개시하고 있고, 일본 공개특허공보 소62-249189호는 유성기어식 반전회전장치를 선미 쪽에 설치한 이중반전회전장치를 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌1: 미국 공개특허공보 US2011/0033296호(2011. 02. 10. 공개)
 (특허문헌 0002) 특허문헌2: 일본 공개특허공보 소62-249189호(1987. 12. 04. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시 예는 동력전달계통을 종래보다 단순화하면서도 두 프로펠러의 안정된 상호 반전을 구현할 수 있을 뿐 아니라 제작과 설치가 용이한 선박용 추진장치 및 그 설치방법과 이를 갖춘 선박을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 선체의 후방에 배치되는 전방프로펠러 및 후방프로펠러와, 상기 전방프로펠러와 상기 후방프로펠러의 상반된 회전을 구현하는 반전회전장치를 포함하되, 상기 반전회전장치는 내부에 부품들을 수용하며 상기 선체의 후미에 분리와 결합 가능하게 장착되는 하우징을 포함하는 선박용 추진장치가 제공될 수 있다.

[0009] 상기 하우징은 상기 선체의 후미에 결합되는 선단 돌레를 따라 마련된 볼트체결부를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 반전회전장치는 상기 하우징과 상기 선체 사이에 개재되는 하나 이상의 실링부재를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 하우징의 외면은 상기 선체 후미 쪽 외면의 곡면에 연계되는 곡면부를 포함할 수 있고, 상기 볼트체결부는 상기 하우징의 선단 돌레를 따라 형성된 플랜지부와, 상기 플랜지부에 형성된 다수의 볼트체결공을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 반전회전장치는 상기 하우징을 관통하며 후단 쪽 외면에 상기 후방프로펠러가 고정되고 상기 후방프로펠러와 상기 하우징 사이 외면에 상기 전방프로펠러가 회전 가능하게 지지되는 회전축, 상기 하우징 내부의 상기 회전축에 고정된 구동베벨기어, 상기 하우징 내부의 상기 회전축에 회전 가능하게 지지되며 상기 전방프로펠러의 허브와 연결되는 피동베벨기어, 및 상기 구동베벨기어의 회전을 상기 피동베벨기어로 반전시켜 전달하는 하나 이상의 반전베벨기어를 포함할 수 있다.

- [0013] 상기 회전축은 상기 하우징에 회전 가능하게 지지되고 그 선단 쪽이 상기 선체 내부의 메인구동축에 분리와 결합 가능하게 연결될 수 있다.
- [0014] 상기 하우징은 상기 구동베벨기어, 상기 반전베벨기어, 상기 피동베벨기어를 수용하며 그 후면 쪽이 개방된 기어실과; 상기 기어실의 후면을 덮는 커버부재를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 반전회전장치는 상기 피동베벨기어와 상기 전방프로펠러의 허브를 연결하며 상기 회전축의 외측에 회전 가능하게 지지되는 원통형 연결부재, 상기 연결부재의 내면과 상기 회전축 외면 사이에 설치되는 내측베어링, 및 상기 연결부재의 외면과 상기 커버부재 사이에 설치되는 외측베어링을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 내측베어링은 제1내측베어링과 제2내측베어링을 포함하고, 상기 반전회전장치는 상기 제1내측베어링의 내륜과 상기 제2내측베어링 내륜 사이에 개재되어 이들을 지지하는 내측지지링과, 상기 제1내측베어링의 외륜과 상기 제2내측베어링의 외륜 사이에 개재되어 이들을 지지하는 외측지지링을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 커버부재는 상기 외측베어링의 외측에 결합되며 테이퍼형 외면을 갖춘 링형태의 제1커버부재와, 상기 제1커버부재 외면과 상기 하우징의 후단부 사이에 결합되며 상기 제1커버부재의 외면에 대응하는 테이퍼형 내면을 갖춘 제2커버부재를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 반전베벨기어는 상기 회전축과 수직인 축을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 전술한 추진장치를 갖춘 선박이 제공될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 전술한 반전회전장치를 조립하는 조립공정과, 상기 조립공정 후 상기 반전회전장치의 하우징을 상기 선체의 후미에 결합시키는 결합공정과, 상기 결합공정 후 상기 하우징과 상기 선체의 결합부분에 밀봉재를 덮어서 밀봉하는 밀봉공정을 포함하는 선박용 추진장치의 설치방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 반전회전장치를 조립한 상태에서 반전회전장치의 하우징을 선체 후미에 장착할 수 있기 때문에 제작과 설치를 용이하게 수행할 수 있다.
- [0022] 또 본 실시 예에 따른 추진장치는 고장발생 시 반전회전장치의 하우징을 선체로부터 분리할 수 있기 때문에 고장수리를 용이하게 수행할 수 있다.
- [0023] 또 본 실시 예에 따른 추진장치는 복수의 베벨기어를 이용하여 전방프로펠러의 반전을 구현하는 형태이므로 통상의 유성기어식 반전회전장치에 비하여 그 부피를 줄일 수 있고 동력전달계통의 구성을 단순화할 수 있다. 또 반전회전장치의 부피를 줄일 수 있기 때문에 반전회전장치를 선체의 후미에 설치하는 것이 가능하다.
- [0024] 또 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치는 반전회전장치를 선체 후미 쪽에 설치하여 종래와 같은 중공축을 배제할 수 있기 때문에 종래보다 동력전달계통을 단순화할 수 있을 뿐 아니라 유효한 영역을 줄일 수 있고, 유효에 따른 제반문제를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 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 반전회전장치가 선체 후미로부터 분리된 상태를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 반전회전장치가 선체 후미에 장착된 상태를 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 제1밀봉장치 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 제1밀봉장치 분해 사시도이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 추진장치의 제2밀봉장치 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하에서는 본 발명의 실시 예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0027] 본 발명의 실시 예에 따른 선박용 추진장치는 도 1에 도시한 바와 같이, 선체(1)의 후방에 축선이 일치하도록 배치되는 전방프로펠러(10) 및 후방프로펠러(20)와, 전방 및 후방프로펠러(10,20)의 상반된 회전을 구현하기 위해 선체(1)의 후미(3)에 장착되는 반전회전장치(30)를 갖춘 이중반전 추진장치다. 여기서 선체(1)의 후미(3)는 전방 및 후방프로펠러(10,20)와 반전회전장치(30)의 설치를 위해 선체(1)로부터 후방을 향하여 유선형으로 돌출된 부분으로 스텐보스(Stern boss)를 의미한다.
- [0028] 반전회전장치(30)는 도 2와 도 3에 도시한 바와 같이, 선체(1)의 후미(3)에 분리와 결합이 가능하게 설치되는 하우징(31)과, 하우징(31)의 대략 중심부분을 관통한 상태에서 하우징(31)에 회전 가능하게 지지되는 회전축(40)을 포함한다.
- [0029] 또 반전회전장치(30)는 하우징(31) 내부의 회전축(40)에 고정된 구동베벨기어(33), 하우징(31) 내부의 회전축(40)에 회전 가능하게 지지되며 전방프로펠러(10)와 연결되는 피동베벨기어(34), 구동베벨기어(33)의 회전을 피동베벨기어(34)로 반전시켜 전달하는 복수의 반전베벨기어(35), 그리고 피동베벨기어(34)와 전방프로펠러(10)의 허브(11)를 연결하는 원통형의 연결부재(37)를 포함할 수 있다.
- [0030] 회전축(40)은 하우징(31)의 전방으로 돌출하는 선단부분이 선체(1) 내부의 메인구동축(5)과 연결된다. 그리고 메인구동축(5)은 도 1에 도시한 바와 같이, 선체(1) 내부에 설치된 구동원(4, 디젤엔진, 모터, 터빈 등)과 연결됨으로써 회전축(40)이 함께 회전할 수 있다. 하우징(31)의 후방으로 연장된 회전축(40)에는 후방프로펠러(20)가 고정되고, 후방프로펠러(20)와 하우징(31) 사이의 외면에 전방프로펠러(10)가 회전 가능하게 지지된다. 전방프로펠러(10)는 이후에 보다 상세히 언급하겠지만, 반전회전장치(30)의 피동베벨기어(34)와 연결됨으로써 회전축(40)이 회전할 때 후방프로펠러(20)와 반대로 회전할 수 있다.
- [0031] 메인구동축(5)과 회전축(40)은 원통형의 커플링(Coupling)장치(6)에 의해 스플라인(spline) 축이음 방식으로 분리와 결합이 가능하게 연결될 수 있다. 여기서는 일 예로써 스플라인 축이음 방식을 제시하지만, 메인구동축(5)과 회전축(40)의 연결방식이 이에 한정되는 것은 아니다. 플랜지커플링 방식, 마찰클러치방식, 마그네틱클러치방식 등이 선택적으로 채용될 수 있다.
- [0032] 회전축(40)은 도 2에 도시한 바와 같이, 그 외측에 반전회전장치(30)의 내장부품들, 전방프로펠러(10), 후방프로펠러(20)를 순차적으로 설치하기 위해 외면이 다단형으로 마련될 수 있다. 즉, 일부가 하우징(31) 내에 위치하며 상대적으로 직경이 큰 제1외경부(41), 제1외경부(41) 후방에 제1외경부(41)보다 작은 직경으로 마련되며 전방프로펠러(10)를 지지하는 제2외경부(42), 제2외경부(42) 후방에 제2외경부(42)보다 작은 직경으로 마련되며 후방프로펠러(20)가 고정되는 제3외경부(43)를 포함할 수 있다. 제3외경부(43)의 외면은 후방프로펠러(20)의 고정을 위해 후방으로 갈수록 외경이 점차 작아지는 테이퍼면으로 구성될 수 있다. 또 제1외경부(41)에는 구동베벨기어(33)의 장착을 위한 플랜지부(44)가 마련될 수 있다. 플랜지부(44)는 회전축(40)과 일체로 마련되거나 별도로 제작된 후 회전축(40) 외면에 압입 고정되는 방식으로 설치될 수 있다.
- [0033] 후방프로펠러(20)는 회전축(40)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 회전축(40)의 제3외경부(43) 외면에 압입된 상태에서 회전축(40) 후단부에 고정너트(24)가 체결됨으로써 회전축(40)에 견고히 고정될 수 있다. 이러한 결합을 위해 허브(21)의 축결합공(23)은 내면이 제3외경부(43)의 외면과 대응하는 테이퍼면으로 구성될 수 있다. 도 2에서 부호 25는 후방프로펠러(20) 허브(21) 후면과 회전축(40) 후단을 덮도록 후방프로펠러(20) 허브(21)에 장착되는 프로펠러캡이다.
- [0034] 전방프로펠러(10)는 후방프로펠러(20)로부터 전방으로 소정간격 이격된 위치의 회전축(40) 외면에 회전 가능하게 설치된다. 전방프로펠러(10)는 회전축(40) 외면에 회전 가능하게 지지되는 허브(11)와, 허브(11)의 외면에 마련된 복수의 날개(12)를 포함한다. 전방프로펠러(10)는 후방프로펠러(20)와 반대로 회전하는 것이므로 날개각이 후방프로펠러(20)의 날개각과 반대다.
- [0035] 전방프로펠러(10)의 허브(11)는 그 중심부가 레이디얼베어링(71)에 의해 회전 가능하게 지지될 수 있고, 그 양측이 전방스러스트베어링(72)과 후방스러스트베어링(73)에 의해 각각 회전 가능하게 지지될 수 있다.

- [0036] 전방스러스트베어링(72)은 내륜이 회전축(40)의 제2외경부(42)와 제1외경부(41) 사이에 마련되는 단차부분에 걸쳐 지지될 수 있고, 외륜이 허브(11)의 전방베어링지지부(11a)에 지지될 수 있다. 후방스러스트베어링(73)은 내륜이 회전축(40)의 외면에 장착되는 지지링(80)에 의해 축방향으로 밀리지 않도록 지지될 수 있고, 외륜이 허브(11)의 후방베어링지지부(11b)에 지지될 수 있다.
- [0037] 따라서 레이디얼베어링(71)은 회전축(40)의 반경방향으로 작용하는 전방프로펠러(10)의 레이디얼 하중을 감당할 수 있고, 전방 및 후방스러스트베어링(72,73)은 회전축(40)에 전후 축방향으로 각각 작용하는 스러스트 하중을 감당할 수 있다. 특히 전방스러스트베어링(72)은 선박의 전진 시 전방프로펠러(10)로부터 선수 쪽으로 작용하는 스러스트 하중을 감당하고, 후방스러스트베어링(73)은 선박의 후진 시 전방프로펠러(10)로부터 선미 쪽으로 작용하는 스러스트 하중을 감당할 수 있다.
- [0038] 전방프로펠러(10)의 전방 및 후방베어링지지부(11a, 11b)는 허브(11)보다 강성이 높은 강철소재로 마련될 수 있다. 같은 방식으로 후방프로펠러(20)의 허브(21) 전면에도 지지링(80)과 접하는 부분에 유사한 형태의 보강부재(21a)가 마련될 수 있다.
- [0039] 지지링(80)은 도 4에 도시한 바와 같이, 양측으로 분할된 반원형의 제1지지링(81)과 제2지지링(82), 이들의 체결을 위한 결합볼트들(83)을 포함하는 형태일 수 있다. 이러한 지지링(80)은 도 5에 도시한 바와 같이, 전방프로펠러(10) 및 후방스러스트베어링(73)을 회전축(40)에 설치한 다음, 후방프로펠러 허브(21)를 압입방식으로 회전축(40)에 결합한 상태에서 후방프로펠러 허브(21)와 후방스러스트베어링(73) 사이에 설치할 수 있다.
- [0040] 지지링(80)을 설치할 때는 후방프로펠러(20)를 먼저 조립한 후 후방스러스트베어링(73)과 후방프로펠러 허브(21) 사이의 간격을 측정하고 이에 부합하도록 지지링(80)을 제작하여 회전축(40)에 장착함으로써 정확한 결합을 구현할 수 있다. 그리고 도 4에 도시한 바와 같이, 분할된 제1지지링(81)과 제2지지링(82)은 회전축(40) 외면에 결합시킨 후 양측에 각각 결합볼트(83)를 체결함으로써 고정시킬 수 있다. 이러한 지지링(80) 설치방식은 후방프로펠러(20)를 회전축(40)에 압입방식으로 설치할 경우 환경에 따라 후방프로펠러(20)의 결합 오차가 생겨 후방스러스트베어링(73)과 후방프로펠러 허브(21) 사이 간격을 정확히 유지하기 어려운 점을 감안한 것이다.
- [0041] 반전회전장치(30)의 하우징(31)은 도 2, 도 3, 도 6에 도시한 바와 같이, 선체(1)의 후미(3)에 장착할 수 있도록 그 선단부분 둘레를 따라 마련된 볼트체결부(38)를 구비한다. 볼트체결부(38)는 하우징(31)의 선단 둘레를 따라 형성된 플랜지부(38a)와, 플랜지부(38a)에 상호 이격된 상태로 형성된 다수의 볼트체결공(38b)으로 구성될 수 있다. 이러한 하우징(31)은 내부에 반전회전장치(30)의 부품들을 조립한 상태에서 다수의 고정볼트(38c)를 체결하여 선체 후미(3)에 장착할 수 있다.
- [0042] 하우징(31)의 외면은 선체 후미(3) 쪽 외면의 곡면에 연계되는 곡면부를 포함할 수 있다. 즉 선체 후미(3) 쪽 외면으로부터 하우징(31)의 후미에 이르기까지 점진적으로 단면적이 감소하는 형태로 연속적인 유선형 곡면으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 하우징(31)을 선체(1)의 후미(3)에 결합시킬 때는 도 6에 도시한 바와 같이, 결합부분의 수밀이 유지될 수 있도록 하우징(31)과 선체 후미(3) 사이에 하나 이상의 실링부재(39)가 개재될 수 있다. 실링부재(39)는 가스켓이나 고무링 등일 수 있고, 실링부재(39)가 결합되는 위치의 하우징(31) 전면 또는 선미 부분에는 이를 수용하는 결합홈이 형성될 수 있다. 그리고 하우징(31)과 선체 후미(3)가 결합되는 부분의 외면은 도 7에 도시한 바와 같이, 밀봉재(50)로 덮어 결합부분의 수밀이 유지되도록 함과 동시에 부식을 방지할 수 있다. 밀봉재(50)로는 결합부분의 틈이나 홈에 채워지는 시멘트 등의 충전재료, 결합부분의 외면에 도포되는 페인트 등의 도료, 결합부분의 외면에 부착되는 시트형태의 커버일 수 있다.
- [0044] 하우징(31) 내에는 반전회전장치(30)의 구동베벨기어(33), 복수의 반전베벨기어(35), 피동베벨기어(34), 연결부재(37)의 일부를 수용할 수 있고 그 후면 쪽이 개방된 기어실(32)이 형성된다. 그리고 기어실(32)의 개방된 후면에는 기어실(32)의 후면을 덮는 커버부재(51)가 설치된다.
- [0045] 구동베벨기어(33)는 복수의 고정볼트(33a) 체결에 의해 회전축(40)의 플랜지부(44)에 고정된다. 피동베벨기어(34)는 구동베벨기어(33)와 이격된 위치에 대면하는 형태로 배치된 상태에서 복수의 고정볼트(34a) 체결에 의해 연결부재(37)에 고정된다. 또 피동베벨기어(34)는 회전 시 회전축(40)과 간섭되지 않도록 그 내경부분이 회전축(40)과 이격된다.
- [0046] 복수의 반전베벨기어(35)는 구동베벨기어(33)와 피동베벨기어(34) 사이에 각각 이물림 상태로 개재된다. 각 반전베벨기어(35)를 지지하는 축(36)은 회전축(40)과 교차하는 방향으로 연장되고, 복수가 회전축(40)을 중심으로

방사형으로 배치될 수 있다. 각 반전베벨기어 축(36)은 도 2에 도시한 바와 같이, 외측에 위치하는 단부가 기어실(32)의 내면에 볼트체결이나 용접에 의해 고정될 수 있다. 각 반전베벨기어(35)와 이를 지지하는 축(36) 사이에는 반전베벨기어(35)의 원활한 회전을 위해 베어링(35a)이 설치될 수 있다.

[0047] 본 실시 예는 반전베벨기어(35)가 복수인 경우를 제시하였으나, 반전베벨기어(35)는 구동베벨기어(33)의 회전을 피동베벨기어(34)로 반전시켜 전달할 수 있으면 될 것이므로, 반드시 복수일 필요는 없다. 구동부하가 크지 않은 소형선박은 하나의 반전베벨기어만으로도 그 기능을 구현할 수 있을 것이다.

[0048] 연결부재(37)는 내경이 회전축(40)의 외경보다 큰 원통형태로 마련되고, 회전축(40) 외면에 끼워진 상태에서 회전축(40)에 회전 가능하게 지지된다. 연결부재(37)는 앞서 언급한 바와 같이, 한쪽 단부가 피동베벨기어(34)와 연결됨으로써 피동베벨기어(34)를 회전 가능하게 지지할 수 있다. 그리고 반대편 단부가 복수의 고정볼트(37a) 체결에 의해 전방프로펠러(10)의 허브(11)에 고정됨으로써 피동베벨기어(34)의 회전을 전방프로펠러(10)로 전달할 수 있다.

[0049] 연결부재(37)의 내면과 회전축(40)의 외면 사이에는 연결부재(37)를 회전 가능하게 지지하는 제1내측베어링(54)과 제2내측베어링(55)이 양측에 각각 설치된다. 또 연결부재(37)와 회전축(40) 외면 사이에는 제1내측베어링(54)의 내륜과 제2내측베어링(55)의 내륜 사이에 개재되어 이들을 지지하는 내측지지링(56a)과, 제1내측베어링(54) 외륜과 제2내측베어링(55) 외륜 사이에 개재되어 이들을 지지하는 외측지지링(56b)이 설치된다. 내측지지링(56a) 및 외측지지링(56b)은 제1내측베어링(54)과 제2내측베어링(55)이 상호 간격을 유지한 상태에서 안정적으로 지지될 수 있도록 한다. 전방프로펠러(10)의 허브(11)와 결합되는 연결부재(37)의 단부 쪽에는 제2내측베어링(55)의 이탈방지를 위한 지지링(56c)이 설치될 수 있다. 연결부재(37)의 외면과 커버부재(51) 사이에는 연결부재(37) 외면을 회전 가능하게 지지하는 외측베어링(57)이 설치된다.

[0050] 이처럼 연결부재(37)는 내면이 제1 및 제2내측베어링(54,55)에 의해 지지되고 외면이 외측베어링(57)에 의해 지지되므로 안정된 결합을 유지하며 회전할 수 있다. 그리고 연결부재(37)가 피동베벨기어(34)를 지지함으로써 피동베벨기어(34) 역시 안정적으로 회전할 수 있다. 또 연결부재(37)의 내면과 회전축(40)의 외면은 제1 및 제2내측베어링(54,55)에 의해 이격 상태를 유지하므로 연결부재(37)와 회전축(40)이 상호 반대로 회전함에도 불구하고 원활한 회전을 구현할 수 있다. 특히 연결부재(37)의 내면과 회전축(40) 외면이 이처럼 이격된 형태는 연결부재(37)와 회전축(40)이 상반되게 회전함에도 불구하고 이들 사이에 채워지는 윤활유가 협착되는 현상을 방지할 수 있다.

[0051] 기어실(32) 후면의 개구를 덮는 커버부재(51)는 외측베어링(57)의 외측에 결합되며 테이퍼형 외면을 갖춘 링형태의 제1커버부재(52)와, 제1커버부재(52) 외면과 하우징(31)의 후단부 사이에 결합되며 제1커버부재(52)의 외면에 대응하는 테이퍼형 내면을 갖춘 제2커버부재(53)를 포함할 수 있다. 제1커버부재(52)는 외측베어링(57)의 외륜에 압입방식으로 결합될 수 있고, 제2커버부재(53)는 제1커버부재(52)와 하우징(31) 사이의 틈에 끼워지는 방식으로 결합된 후 복수의 고정볼트(53a) 체결에 의해 하우징(31) 후단부에 고정될 수 있다. 상호 접하는 제1커버부재(52)의 외면과 제2커버부재(53)의 내면은 경사진 테이퍼면으로 이루어짐으로써 이들의 용이한 결합을 유도할 수 있다.

[0052] 이러한 반전회전장치(30)는 구동베벨기어(33)의 회전을 복수의 반전베벨기어(35)가 반전시켜 피동베벨기어(34)로 전달하므로 피동베벨기어(34)와 구동베벨기어(33)의 상반된 회전이 가능하다. 또 피동베벨기어(34)의 회전은 연결부재(37)에 의해 전방프로펠러(10)로 전달된다. 따라서 전방프로펠러(10)와 후방프로펠러(20)의 상반된 회전을 구현할 수 있다.

[0053] 또 본 실시 예의 반전회전장치(30)는 복수의 베벨기어들(33,34,35)을 통해 두 프로펠러(10,20)의 상호 반전을 구현하는 것이므로 종래 유성기어식 반전회전장치에 비하여 그 부피를 줄일 수 있다. 따라서 선체 후미(3)에 장착되는 하우징(31)의 부피를 최소화할 수 있다.

[0054] 통상의 유성기어식 반전회전장치는 회전축에 설치되는 태양기어, 태양기어 외측에 설치되는 유성기어, 유성기어 외측에 설치되는 원통형의 내접기어를 포함하는 형태이기 때문에 그 부피가 상대적으로 크다. 또 유성기어식 반전회전장치는 최외곽에 배치되는 내접기어가 회전해야 하므로 그 외측의 케이싱까지 고려하면 부피가 매우 커질 수 밖에 없다. 따라서 이를 본 실시 예의 경우처럼 선체의 후미에 설치하기란 현실적으로 매우 어려운 문제다. 설령 선체 후미에 설치한다 하더라도 선체 후미의 크기를 키워야 하는 문제가 생긴다.

[0055] 다시 도 2를 참조하면, 반전회전장치(30)는 회전축(40)의 안정적인 회전을 위해 구동베벨기어(33) 전방의 하우징(31)과 회전축(40)의 외면 사이에 개재되는 레이디얼베어링(58)과, 하우징(31)과 회전축(40) 외면 사이의 밀

봉을 위해 레이디얼베어링(58) 전방에 설치된 링형태의 실링부재(59)를 포함할 수 있다. 레이디얼베어링(58)은 구동베벨기어(33)의 직전에서 회전축(40)을 지지하여 회전축(40)의 반경방향 진동이나 흔들림을 방지할 수 있다. 따라서 구동베벨기어(33)와 반전베벨기어(35) 사이의 이물림 및 반전베벨기어(35)와 피동베벨기어(34) 사이의 이물림이 정확히 유지되도록 할 수 있다.

- [0056] 또 본 실시 예의 추진장치는 도 2에 도시한 바와 같이, 선체 후미(3)와 전방프로펠러(10)의 허브(11) 사이를 밀봉하여 해수(또는 민물)나 이물질의 침입을 방지하는 제1밀봉장치(90)와, 같은 목적으로 전방프로펠러(10)의 허브(11)와 후방프로펠러(20)의 허브(21) 사이를 밀봉하는 제2밀봉장치(110)를 구비한다.
- [0057] 제1밀봉장치는 도 8에 도시한 바와 같이, 전방프로펠러 허브(11)의 전면에 설치된 원통형 제1라이닝(91)과, 제1라이닝(91)의 외면에 접하도록 제1라이닝(91)의 외면을 덮으며 그 일단이 제2커버부재(53)에 고정된 원통형 제1밀봉부재(92)를 포함할 수 있다.
- [0058] 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 하우징(31) 및 제2커버부재(53)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 있다.
- [0059] 제1라이닝(91)은 도 9에 도시한 바와 같이, 회전축(40)에 전방프로펠러(10)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 자유단 쪽에는 한 쪽으로부터 반대편으로 돌출하는 제1결속부(91e)가 마련되고, 그 반대편 제2부재(91b)에는 대응하여 결합되는 제2결속부(91f)가 마련되며, 여기에는 고정볼트(91g)가 체결됨으로써 양측이 상호 견고하게 결합되도록 할 수 있다. 전방프로펠러(10)의 허브(11)에 고정되는 플랜지부(91h)에는 다수의 고정볼트(91i)가 체결됨으로써 허브(11)에 견고히 고정될 수 있다.
- [0060] 제1밀봉부재(92)의 경우도 반원형으로 제작된 다수의 링(92a, 92b, 92c)을 제1라이닝(91) 외측에서 회전축(40)의 길이방향으로 적층시켜 고정하는 방식일 수 있다. 다수의 링(92a, 92b, 92c)은 볼트 체결이나 용접에 의해 상호 결속될 수 있다.
- [0061] 제2밀봉장치(110)는 도 10에 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(11) 후면에 고정된 원통형 제2밀봉부재(112)를 포함할 수 있다. 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.
- [0062] 제2밀봉부재(112)의 유로(115)는 회전축(40) 중심부에 마련된 윤활유 공급유로(120)와 연통될 수 있다. 이를 위해 회전축(40)과 지지링(80)에는 윤활유 공급유로(120)와 제2라이닝(111)의 내측공간(122)을 연결시키는 반경방향의 제1연결유로(121)가 형성되고, 전방프로펠러 허브(11) 후면의 후방베어링지지부(11b)에는 제2라이닝(111)의 내측공간(122)과 제2밀봉부재(112)의 유로(115)를 연통시키는 제2연결유로(123)가 형성될 수 있다. 따라서 회전축(40) 중심부로부터 제2밀봉부재(112) 쪽으로 공급되는 윤활유가 패킹들(113a, 113b, 113c)을 가압할 수 있고, 이를 통해 밀봉을 구현할 수 있다.
- [0063] 제2라이닝(111)과 제2밀봉부재(112)도 제1밀봉장치(90)의 제1라이닝(91)과 제1밀봉부재(92)와 마찬가지로 각각 반원형으로 제작됨으로써 후방프로펠러(20)와 지지링(80)의 설치 후에 결합하는 방식일 수 있다.
- [0064] 다음은 본 실시 예에 따른 추진장치를 제작하여 선체에 설치하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0065] 도 6에 도시한 바와 같이, 추진장치를 설치할 때는 먼저 반전회전장치(30)의 부품들을 하우징(31)에 조립한다. 즉 하우징(31)에 회전축(40), 구동베벨기어(33), 반전베벨기어(35), 피동베벨기어(34), 연결부재(37), 커버부재(51)를 조립한다. 이러한 반전회전장치(30)는 별도의 제조공장에서 각 부품들을 가공한 후 조립할 수 있으므로 정교한 제작이 가능하다.
- [0066] 조립된 반전회전장치(30)는 운송수단을 이용해 선체(1)를 제조하는 도크 등으로 옮긴 후 선체(1)의 후미(3)에 결합시킨다. 이때는 반전회전장치(30)를 들어 올리는 크레인 등의 인양장치를 이용할 수 있다. 반전회전장치

(30)를 결합시킬 때는 우선 반전회전장치(30)의 하우징(31)을 선체 후미(3)의 결합위치에 정렬시킨다. 물론 이때는 하우징(31)과 선체(1)의 후미(3) 사이에 하나 이상의 실링부재(39)를 개재시킨다. 다음으로 하우징(31)의 선단 둘레에 마련된 볼트체결부(38)에 다수의 고정볼트(38c)를 체결하여 하우징(31)을 선체(1)에 고정시키고, 메인구동축(5)과 회전축(40)을 커플링장치(6)로 연결시킨다. 이처럼 볼트체결방식으로 선체(1)에 결합되는 반전회전장치(30)는 추후 고장 등이 생길 때 반전회전장치(30)를 선체(1)로부터 쉽게 분리할 수 있고, 분리 상태에서 고장수리를 할 수 있다. 따라서 고장수리를 용이하게 수행할 수 있다.

[0067] 반전회전장치(30)를 선체의 후미(3)에 결합한 후에는 도 7에 도시한 바와 같이, 하우징(31)과 선체 후미(3)의 결합부분 외면에 밀봉재(50)를 덮어서 밀봉한다. 결합부분을 밀봉하면, 결합부분으로 해수의 침입을 방지할 수 있고, 결합부분의 부식을 방지할 수 있다.

[0068] 반전회전장치(30)의 장착을 완료한 후에는 도 1과 도 2에 도시한 바와 같이, 반전회전장치(30)의 회전축(40)에 전방프로펠러(10)와 후방프로펠러(20) 및 관련 부품들을 장착하고, 제1밀봉장치(90)와 제2밀봉장치(110)를 장착하는 것으로 설치를 마무리할 수 있다.

[0069] 다음은 본 실시 예에 따른 추진장치의 동작을 설명한다.

[0070] 추진장치는 선체(1) 내부 구동원(4)의 동작에 의해 회전축(40)이 회전하면, 회전축(40) 후단부에 직결된 후방프로펠러(20)가 회전축(40)과 동일한 방향으로 함께 회전한다. 동시에 반전회전장치(30)의 구동베벨기어(33)도 회전축(40)에 고정된 상태이므로 회전축(40)과 함께 회전한다. 구동베벨기어(33)의 회전은 복수의 반전베벨기어(35)에 의해 반전되어 피동베벨기어(34)로 전달되므로 피동베벨기어(34)가 회전축(40)과 반대로 회전한다. 따라서 피동베벨기어(34)와 연결부재(37)에 의해 연결된 전방프로펠러(10)는 후방프로펠러(20)와 반대로 회전한다.

[0071] 상호 반대로 회전하는 전방프로펠러(10)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(10)를 거친 유체의 회전에너지를 후방프로펠러(20)가 역으로 회전하면서 추진력으로 회수하므로 추진성능이 향상된다. 후진할 때도 마찬가지다.

[0072] 한편, 전방프로펠러(10)는 전진할 때 후방으로 추진수류를 발생시키므로 이에 상응하는 반력을 받는다. 이 힘은 전방스러스트베어링(72)을 통해 회전축(40)으로 전달되어 추진력으로 작용한다. 후방프로펠러(20)도 전진할 때 후방으로 추진수류를 발생시키므로 반력을 받게 되는데, 이 힘 역시 직결된 회전축(40)으로 전달되어 추진력으로 작용한다.

[0073] 선박이 후진할 때는 전방프로펠러(10)의 추진력이 후방스러스트베어링(73)을 통해 회전축(40)으로 전달되고, 후방프로펠러(20)의 추진력 역시 직결된 회전축(40)으로 전달된다. 결국 본 실시 예의 추진장치는 선박이 전진할 때와 후진할 때 전방프로펠러(10)와 후방프로펠러(20)의 동작에 의해 생기는 추진력이 모두 회전축(40)을 통하여 선체(1)로 전달된다.

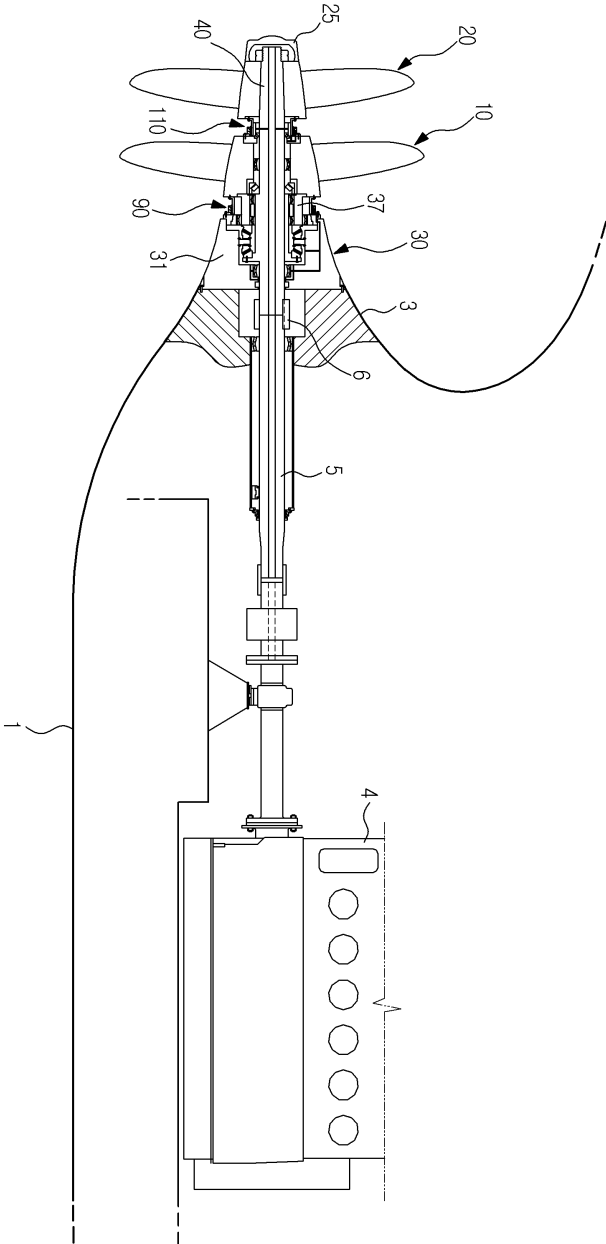
부호의 설명

- | | |
|---------------|--------------|
| [0074] 1: 선체, | 4: 구동원, |
| 3: 선체의 후미, | 10: 전방프로펠러, |
| 20: 후방프로펠러, | 30: 반전회전장치, |
| 31: 하우징, | 32: 기어실, |
| 33: 구동베벨기어, | 34: 피동베벨기어, |
| 35: 반전베벨기어, | 37: 연결부재, |
| 38: 볼트체결부, | 40: 회전축, |
| 50: 밀봉재, | 51: 커버부재, |
| 54: 제1내측베어링, | 55: 제2내측베어링, |
| 57: 외측베어링, | 71: 레이디얼베어링, |

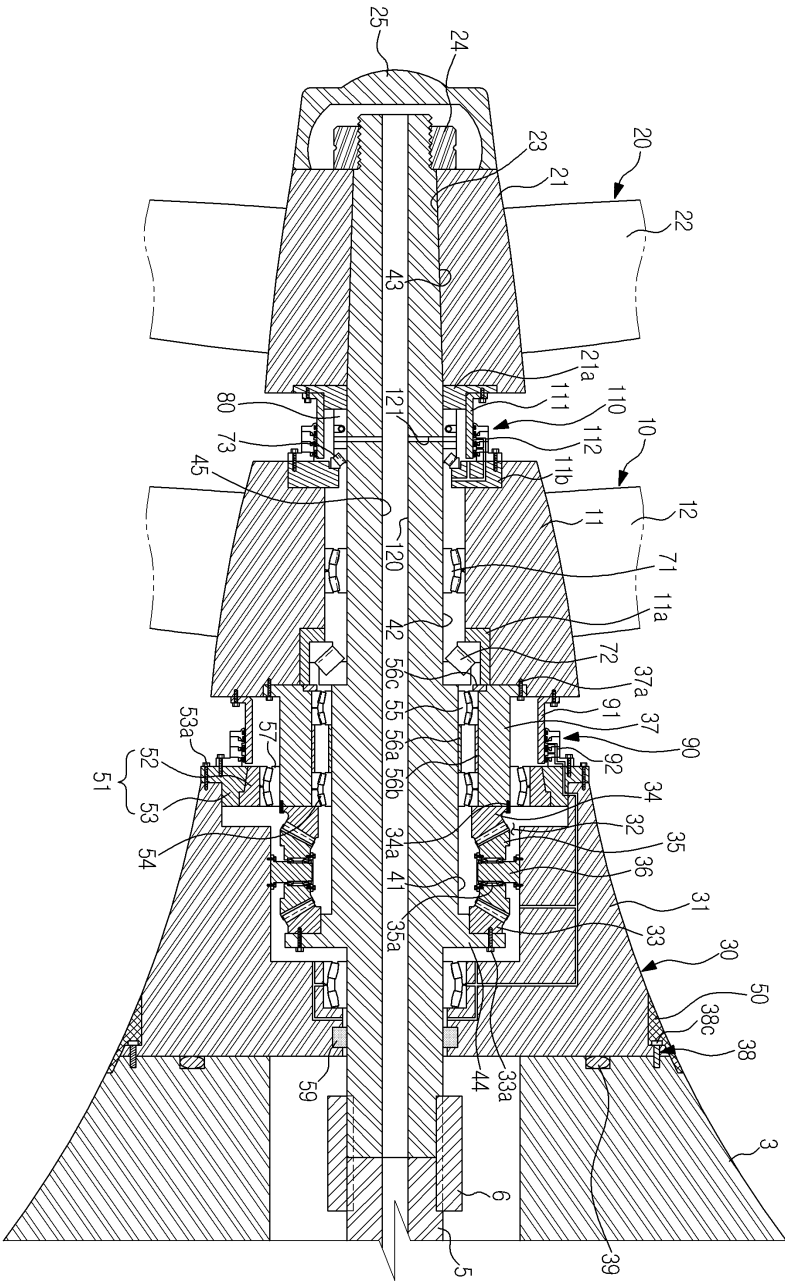
- 72: 전방스러스트베어링, 73: 후방스러스트베어링,
 80: 지지링, 90: 제1밀봉장치,
 110: 제2밀봉장치.

도면

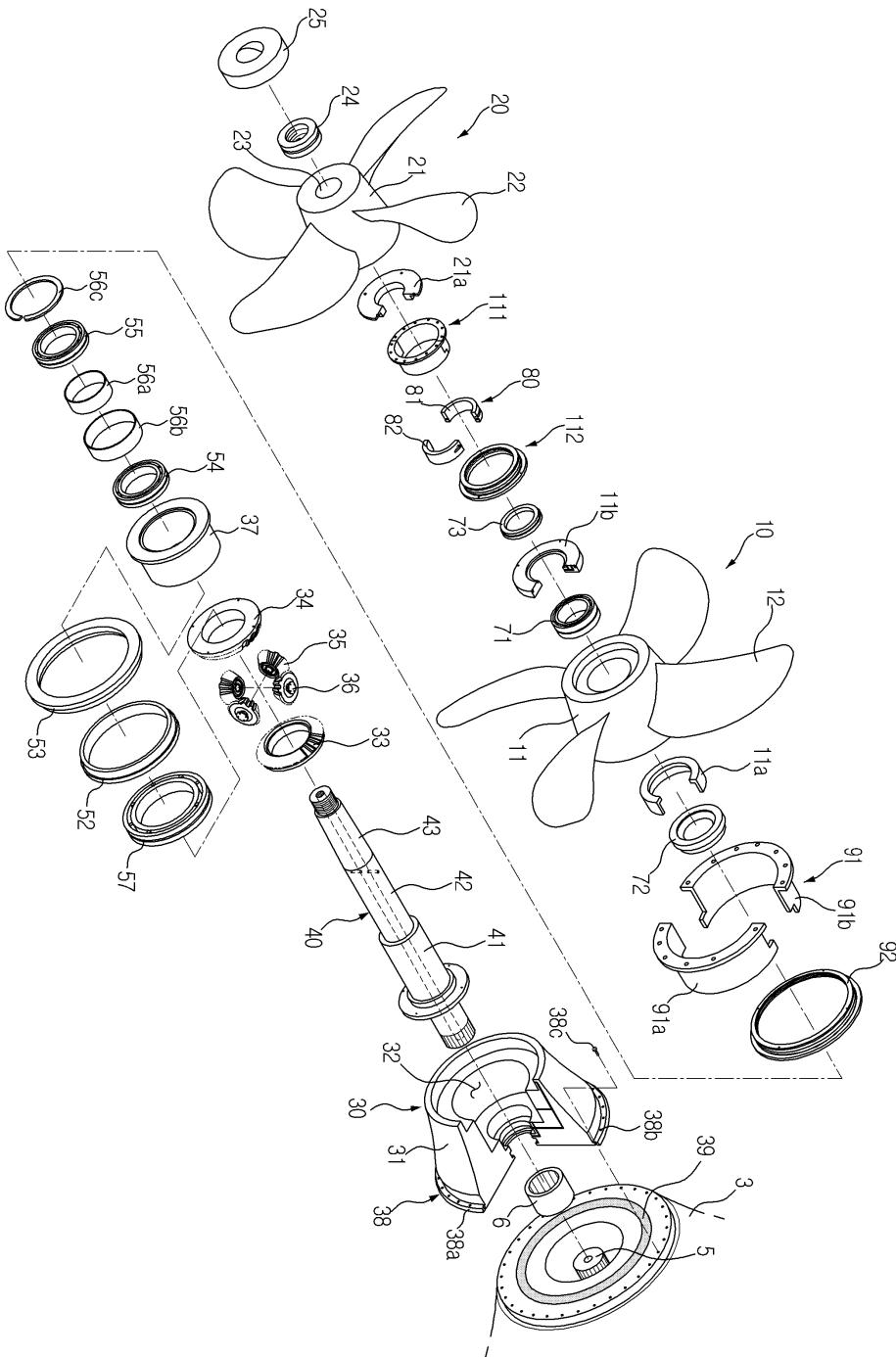
도면1



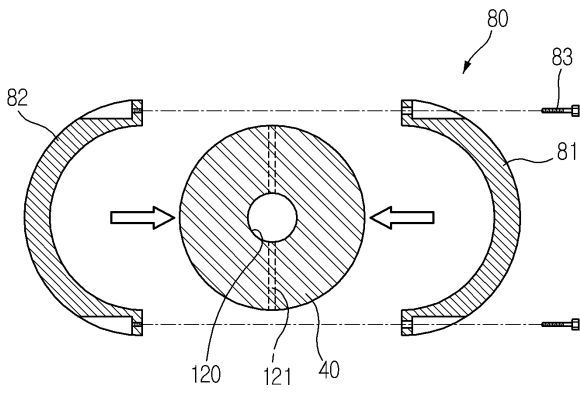
도면2



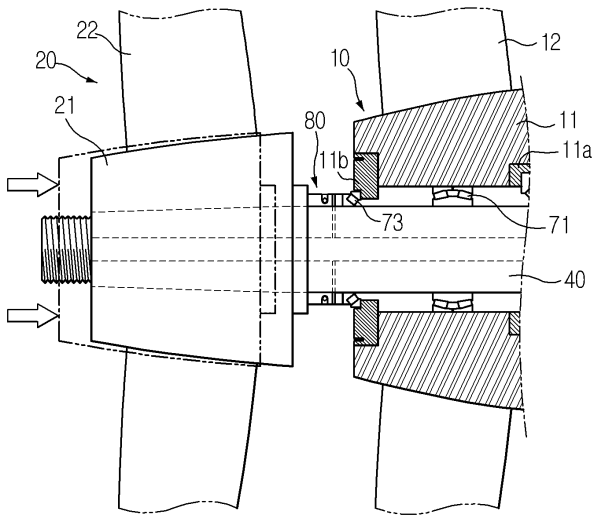
도면3



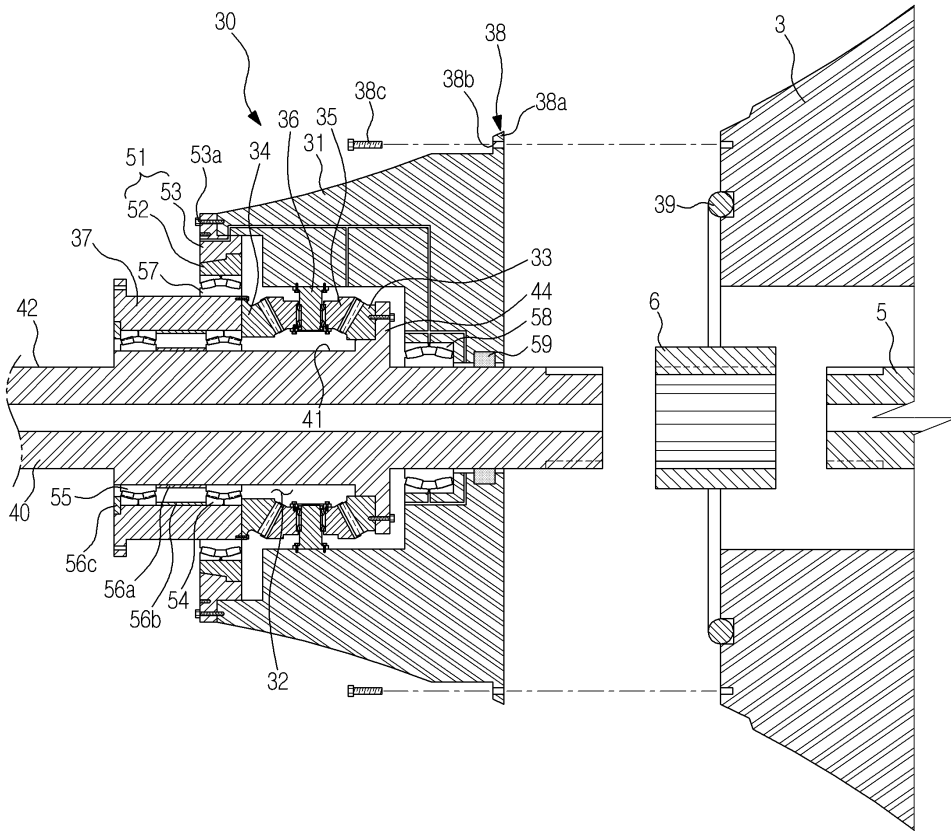
도면4



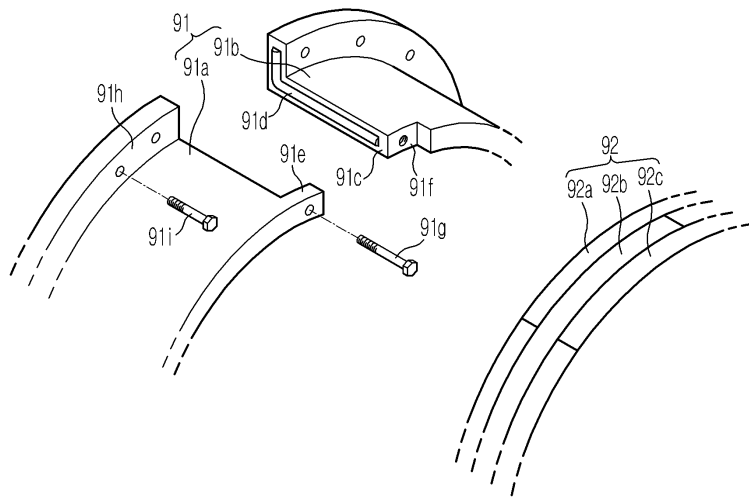
도면5



도면6



도면9



도면10

