



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월26일
(11) 등록번호 10-1689935
(24) 등록일자 2016년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63H 5/15 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0160798

(22) 출원일자 2014년11월18일

심사청구일자 2014년11월18일

(65) 공개번호 10-2016-0059209

(43) 공개일자 2016년05월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110117834 A*

US05727381 A*

EP0739291 B1

JP64004600 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

군산대학교산학협력단

전라북도 군산시 대학로 558 (미룡동,
군산대학교)

(72) 발명자

이승희

경기도 성남시 분당구 수내로 181 셋별마을우방아
파트 305동 402호

서대원

경기도 의정부시 외미로 64 회룡역풍림아이원아파
트 203동 804호

오정근

전라북도 군산시 수송동로 100 세영리첼아파트
107동 302

(74) 대리인

특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 7 항

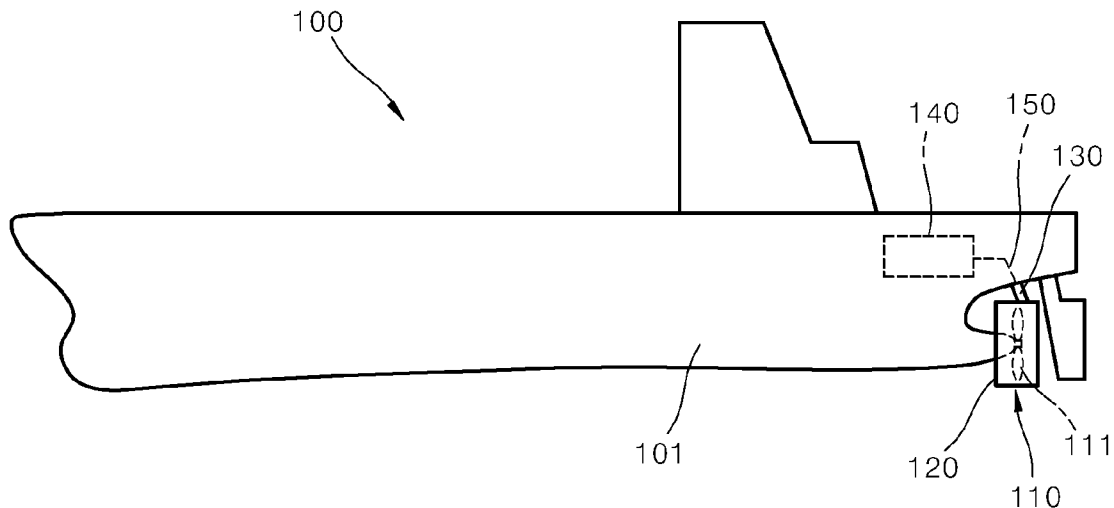
심사관 : 김학수

(54) 발명의 명칭 판다 효과를 이용한 선박용 고효율 덕트 추진기 및 이를 위한 덕트

(57) 요약

본 발명은 선박용 추진기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 선박용 덕트 추진기에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 프로펠러; 상기 프로펠러의 주위를 감싸는 벽체와, 상기 벽체의 후단에 형성되는 슬릿을 구비하는 덕트; 및 상기 슬릿을 통해 배출되는 고압수를 공급하는 펌프를 포함하며, 상기 덕트에는 상기 슬릿의 외주로부터 하류 쪽으로 갈수록 반경방향 바깥으로 확장되는 흐름 유도 곡면이 형성되는 것을 특징으로 하는 선박용 덕트 추진기가 제공된다.

도 1 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

프로펠러;

상기 프로펠러의 주위를 감싸는 벽체와, 상기 벽체의 후단에 형성되는 슬릿을 구비하는 덕트; 및

상기 슬릿을 통해 배출되는 고압수를 공급하는 펌프를 포함하며,

상기 덕트에는 상기 슬릿의 외주로부터 하류 쪽으로 갈수록 반경방향 바깥으로 확장되는 흐름 유도 곡면(129)이 형성되며,

상기 흐름 유도 곡면은 상기 벽체의 시위 길이(C)의 3% 내지 7%의 곡률 반경(R)으로 형성되며,

상기 슬릿의 폭(t)은 상기 벽체의 시위 길이(C)의 0.005%이며,

상기 흐름 유도 곡면의 하류측 끝단은 상기 벽체의 외면(122)과 만나는 것을 특징으로 하는 선박용 덕트 추진기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 슬릿을 통해 배출되는 고압수의 양을 조절하는 조절 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 선박용 덕트 추진기.

청구항 3

선박용 덕트 추진기를 위한 덕트로서,

내부에 선박의 프로펠러가 수용되는 내부 통로를 형성하는 벽체;

고압수가 배출되도록 상기 벽체의 후단에 상기 내부 통로를 감싸도록 고리 형태로 연장되어서 형성되는 슬릿; 및

상기 슬릿의 외주로부터 하류 쪽으로 갈수록 반경방향 바깥으로 확장되는 흐름 유도 곡면(129)을 포함하며,

상기 흐름 유도 곡면은 상기 벽체의 시위 길이(C)의 3% 내지 7%의 곡률 반경(R)으로 형성되며,

상기 슬릿의 폭(t)은 상기 벽체의 시위 길이(C)의 0.005%이며,

상기 흐름 유도 곡면의 하류측 끝단은 상기 벽체의 외면(122)과 만나는 것을 특징으로 하는 덕트.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 슬릿의 내주는 상기 벽체의 내면 하류 측 끝단에 형성되는 것을 특징으로 하는 덕트.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 벽체의 종방향 단면 형상은 상기 내부 통로를 향해 볼록한 평균 캠버선을 갖는 것을 특징으로 하는 덕트.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 벽체의 시위는 하류측으로 갈수록 상기 내부 통로가 좁아지도록 경사지는 것을 특징으로 하는 덕트.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 벽체의 내부에서 원주방향을 따라 연장되어서 상기 슬릿과 연결되는 고압수 연결 공간을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 덕트.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 선박용 추진기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 선박용 덕트 추진기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 들어 IMO(International Maritime Organization)의 이산화탄소 배출 강제규정에 따라 선박의 연비를 높이기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 중 덕트 추진기는 효율증가 뿐만 아니라 프로펠러의 보호 및 캐비테이션의 지연 효과가 입증되어서 많이 사용되고 있다. 덕트 추진기는 가속형 덕트와 감속형 덕트로 나눌 수 있으며, 이 중 가속형 덕트는 선박의 추진 효율을 크게 증가시키는 장점이 있고, 감속형 덕트는 잠수함과 같이 프로펠러 캐비테이션에 의한 침식, 소음, 진동이 문제되는 선박에 적용된다. 일반 상선에서는 대부분 가속형 덕트가 사용된다. 종래의 덕트 추진기는 덕트의 내면과 외면 사이의 압력차를 이용하여 추진효율을 향상시키는데, 선속이 낮을 경우에는 유입 유동의 유속이 크지 않기 때문에 압력차에 의해 발생하는 추진력은 감속된 유속의 제곱배 만큼 줄어들어서, 덕트의 추진효율을 향상시키는데 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 10-1195140(공고일 2012년 10월 29일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 관다 효과를 이용하여 향상된 추진효율을 제공하는 덕트 추진기를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 관다 효과를 이용하여 저속에 향상된 추진효율을 제공하는 덕트 추진기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면,

[0006] 프로펠러; 상기 프로펠러의 주위를 감싸는 벽체와, 상기 벽체의 후단에 형성되는 슬릿을 구비하는 덕트; 및 상기 슬릿을 통해 배출되는 고압수를 공급하는 펌프를 포함하며, 상기 덕트에는 상기 슬릿의 외주로부터 하류 쪽으로 갈수록 반경방향 바깥으로 확장되는 흐름 유도 곡면이 형성되는 것을 특징으로 하는 선박용 덕트 추진기가 제공된다.

[0007] 상기 선박용 덕트 추진기는 상기 슬릿을 통해 배출되는 고압수의 양을 조절하는 조절 밸브를 더 포함할 수 있다.

[0008] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 측면에 따르면,

[0009] 선박용 덕트 추진기를 위한 덕트로서, 내부에 선박의 프로펠러가 수용되는 내부 통로를 형성하는 벽체; 고압수가 배출되도록 상기 벽체의 후단에 상기 내부 통로를 감싸도록 고리 형태로 연장되어서 형성되는 슬릿; 및 상기

슬릿의 외주로부터 하류 쪽으로 갈수록 반경방향 바깥으로 확장되는 흐름 유도 곡면을 포함하는 덕트가 제공된다.

[0010] 상기 흐름 유도 곡면은 상기 벽체의 시위 길이의 3% 내지 7%의 곡률 반경(R)으로 형성될 수 있다.

[0011] 상기 슬릿의 내주는 상기 벽체의 내면 하류 측 끝단에 형성될 수 있다.

[0012] 상기 벽체의 중방향 단면 형상은 상기 내부 통로를 향해 볼록한 평균 캠버선을 가질 수 있다.

[0013] 상기 벽체의 시위는 하류측으로 갈수록 상기 내부 통로가 좁아지도록 경사질 수 있다.

[0014] 상기 덕트는 상기 벽체의 내부에서 원주방향을 따라 연장되어서 상기 슬릿과 연결되는 고압수 연결 공간을 더 구비할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 덕트의 후단에 형성된 슬릿을 통해 배출되는 제트 유동이 원형 곡면을 따라 확장되어 흐르면서 덕트 내부를 흐르는 유동을 함께 끌어들이어서 전체 순환 유동을 증가시켜 추진 효율이 향상되고 특히 저속에서도 높은 추진 효율을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 판다 효과를 이용한 선박용 고효율 덕트 추진기를 구비하는 선박을 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 판다 효과를 이용한 선박용 고효율 덕트 추진기의 구성을 도시한 도면으로서, 덕트는 종단면도로서 도시되어 있다.

도 3은 도 1에 도시된 덕트의 배면도로서, 내부에 위치하는 프로펠러를 함께 도시한 것이다.

도 4는 도 2에 도시된 덕트에서 슬릿 부분을 확대하여 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1에는 발명의 일 실시예에 따른 덕트 추진기(110)가 설치된 선박(100)이 도시되어 있고, 도 2에는 도 1에 도시된 덕트 추진기(110)가 도시되어 있다. 도 1과 도 2를 참조하면, 덕트 추진기(110)는 선박(100)에 추진력을 제공하는 프로펠러(111)와, 프로펠러(111)를 내부에 수용하는 덕트(120)와, 덕트(120)를 선체(101)에 고정시키는 덕트 지지부(130)와, 덕트(120)로 고압수를 공급하는 펌프(140)와, 덕트(120)와 펌프(140) 사이를 연결하는 고압수 이송로(150)를 포함한다. 덕트 추진기(110)는 판다 효과(Coanda effect)를 이용하여 추진효율을 극대화시키는데, 판다 효과는 분사된 제트 유동이 곡면을 따라 흘러가면서 주위의 순환유동을 증가시키는 현상이다.

[0019] 프로펠러(111)는 선체(101)의 후방 하부에 위치하고, 덕트(120) 내에서 대체로 선박(100)의 길이방향을 따라서 연장되는 회전축선(A)을 중심으로 회전하면서 선박(100)을 전방으로 미는 추력을 발생시킨다.

[0020] 도 3에는 도 1에 도시된 덕트(120)가 프로펠러(111)와 함께 배면도로서 도시되어 있고, 도 4에는 도 2에서 덕트(120) 일부분이 확대되어서 도시되어 있다. 도 2 내지 도 4를 참조하면, 덕트(120)는 벽체(120a)와, 벽체(120a)에 형성된 슬릿(126)과, 벽체(120a)의 내부에 형성된 고압수 연결 공간(125)과, 흐름 유도 곡면(129)를 구비한다.

[0021] 벽체(120a)는 프로펠러(111)의 주위를 감싸도록 회전축선(A)의 원주방향을 따라서 연속적으로 이어지도록 연장된다. 벽체(120a)의 내부에는 회전축선(A)을 따라 연장되고 프로펠러(111)가 수용되는 원형 단면의 내부 통로(120b)가 형성된다. 내부 통로(120b)의 선단과 후단은 각각 개방되어서 물이 유입되는 유입구(121b)와 물이 배

출되는 배출구(121c)를 형성한다. 벽체(120a)의 종방향(즉, 회전축선(A) 방향) 단면은 벽체(120a)의 내면(121)을 따라 흐르는 내부 흐름과 벽체(120a)의 외면(122)을 따라 흐르는 외부 흐름 사이의 속도 차이에 의해 내면(121)에는 상대적으로 저압이 형성되고 외면(122)에는 상대적으로 고압을 형성시키는 형상을 갖는다. 이를 위하여, 벽체(120a)의 종방향 단면 형상은 내부 통로(120b)를 향해 볼록한 평균 캠버선(M)을 갖는다. 또한, 내면(121)과 외면(122) 사이의 압력차에 의해 발생하여 벽체(120a)에 작용하는 힘이 선박(100)에 추진력을 발생시키는 성분을 갖도록 시위(C)는 배출구(121c) 쪽으로 갈수록 회전축선(A)과 가까워지도록 경사진다.

[0022] 슬릿(126)은 벽체(120a)의 후단에 후방을 향하도록 형성한다. 슬릿(126)은 고리형으로서, 배출구(121c)를 반경 방향 바깥에서 둘러싼다. 슬릿(126)의 내주(126a)는 내면(121) 하류측 끝단을 형성한다. 슬릿(126)을 통해 고압수 연결 공간(125)에 수용된 고압수가 후방으로 배출된다. 슬릿(126)을 통해 배출된 고압수는 판다 효과에 의해 흐름 유도 곡면(129)을 따라 흐르게 된다. 슬릿(126)의 내주(126a)와 외주(126b)의 거리인 슬릿(126)의 폭(t)은 벽체(120c)의 시위 길이(C)의 0.005%인 것으로 설명한다.

[0023] 고압수 연결 공간(125)은 벽체(120a)의 내부에 원주방향을 따라 연장되어서 고리형태로 이루어진다. 고압수 수용 공간(125)은 슬릿(126)과 연결된다. 고압수 연결 공간(125)은 고압수 이송로(150)를 통해 공급된 고압수를 슬릿(126)의 전체 구간으로 안내한다.

[0024] 흐름 유도 곡면(129)은 슬릿(126)의 외주(126b)로부터 하류 쪽으로 갈수록 내부 통로(120b)의 직경이 증가하도록 형성된다. 본 실시예에서 흐름 유도 곡면(129)은 판다 효과를 극대화하기 위하여 벽체(120a)의 시위 길이(C)의 3% 내지 7%의 곡률 반경(R)으로 형성되는 것을 설명한다. 만일, 흐름 유도 곡면(129)의 곡률 반경(R)이 3%보다 작은 경우 슬릿(126)으로부터 배출된 고압수가 흐름 유도 곡면(129)을 따라 흐리기 어려우며, 7%보다 큰 경우 벽체(120a)의 뒷전 두께가 지나치게 커져서 내면(121)과 외면(122) 사이의 압력차가 제대로 발생하지 않게 된다.

[0025] 덕트 지지부(130)는 벽체(120a)의 외면(122)으로부터 바깥으로 연장되어서 그 끝단이 선체(101)에 고정된다. 덕트 지지부(130)를 선체(101)에 고정시킨다. 덕트 지지부(130)의 내부에는 고압수 이송로(150)의 일부 구간이 형성된다.

[0026] 펌프(140)는 선체(101)에 설치되어서 고압수 이송로(150)를 통해 고압수를 덕트(120)의 고압수 안내 공간(125)으로 공급한다.

[0027] 고압수 이송로(150)는 펌프(140)와 고압수 안내 공간(125) 사이를 연결한다. 고압수 이송로(150)는 덕트 지지부(130)의 내부를 지나가며, 고압수 이송로(150)를 통해 고압수가 덕트(120)의 벽체(120a) 내부에 형성된 고압수 안내 공간(125)으로 공급된다.

[0028] 도시되지는 않았으나, 덕트 추진기(110)는 슬릿(126)을 통해 배출되는 제트 유동의 양을 조절하기 위한 조절 밸브를 더 포함할 수 있다.

[0029] 이제, 도 1 내지 도 4를 참조하여 상기 실시예의 작용을 상세하게 설명한다. 선박(100)의 추진을 위하여 프로펠러(111)가 회전하여 물이 덕트(120)의 내부 통로(120b)를 통과하는 동시에 펌프(140)는 고압수를 고압수 이송로(150)를 통해 고압수 안내 공간(125)으로 공급하여 슬릿(126)을 통해 제트 유동이 후방으로 분사된다. 도 4에 상세하게 도시된 바와 같이, 슬릿(126)을 통해 배출되는 제트 유동(S)은 판다 효과에 의하여 흐름 유도 곡면(129)을 따라 흐르면서 덕트(120) 내부의 흐름(F)를 바깥쪽으로 끌어들이어서 전체 순환 유동을 증가시키게 된다. 증가된 순환 유동은 내면(121)과 외면(122) 사이의 압력 차이를 증가시켜서 추진효율을 크게 향상시킨다.

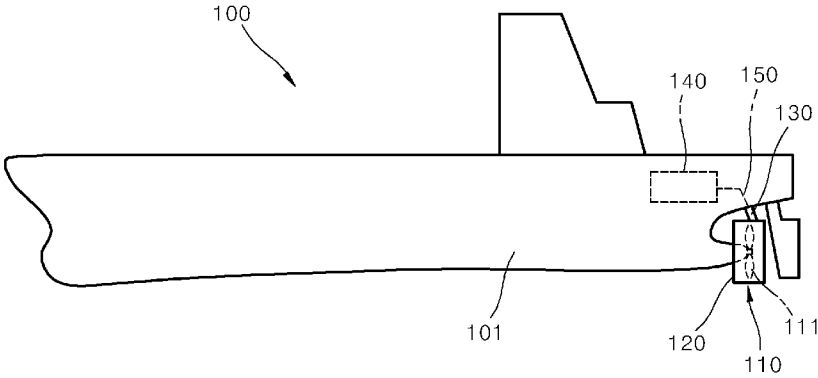
[0030] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명의 범위에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

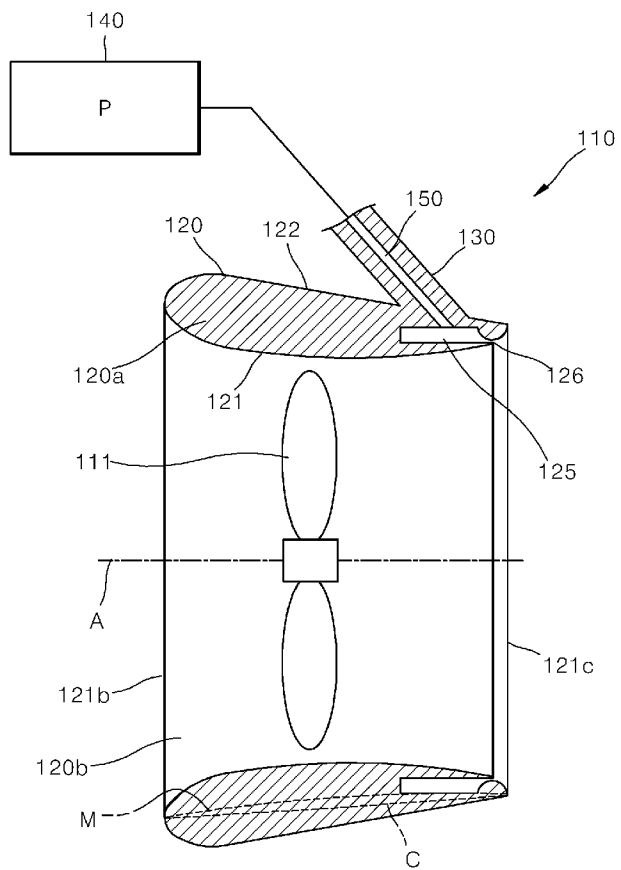
- [0031]
- | | |
|----------------|-----------------|
| 100 : 선박 | 101 : 선체 |
| 110 : 덕트 추진기 | 111 : 프로펠러 |
| 120 : 덕트 | 120a : 벽체 |
| 121 : 내면 | 122 : 외면 |
| 126 : 슬릿 | 125 : 가압수 안내 공간 |
| 129 : 흐름 유도 곡면 | 130 : 덕트 지지부 |
| 140 : 펌프 | 150 : 고압수 이송로 |

도면

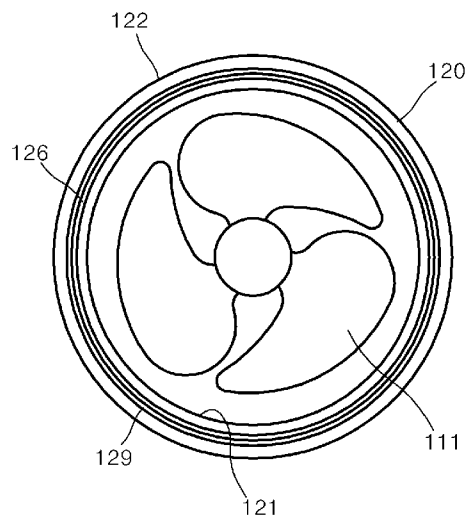
도면1



도 2



도 3



도 4

