



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0002270  
(43) 공개일자 2022년01월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B63B 1/06 (2006.01) B63B 1/26 (2006.01)  
B63B 1/40 (2006.01) B63B 39/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B63B 1/06 (2013.01)  
B63B 1/26 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7030154
- (22) 출원일자(국제) 2020년02월28일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2021년09월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/GR2020/000016
- (87) 국제공개번호 WO 2020/174256  
국제공개일자 2020년09월03일
- (30) 우선권주장  
20190100102 2019년02월28일 그리스(GR)

- (71) 출원인  
페트로마놀라키스, 이., 엠마뉴엘  
그리스 175 63 팔라이오 팔리로 아티키스 유리피데스 스트리트 16
- (72) 발명자  
페트로마놀라키스, 이., 엠마뉴엘  
그리스 175 63 팔라이오 팔리로 아티키스 유리피데스 스트리트 16
- (74) 대리인  
특허법인와이에스장

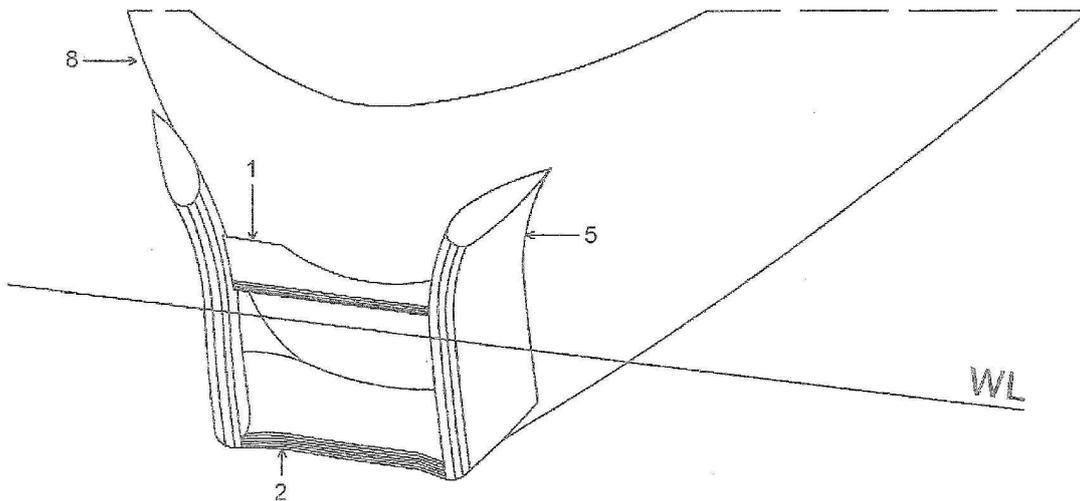
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **표면 파동 관리가 있는 수평방향 벽 부위를 갖춘 그 선수 상에 장착되어 있는 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박**

**(57) 요약**

선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트가 장비되어 있는 선박으로서, 유체역학적 덕트는: 선박(8)의 선수의 중심선(CL)의 각각의 측면에 뻗어 있는 수평방향 벽 부위(2); 표면 파동들을 관리하도록 제작되어 있되 수선의 구역에서 수평방향 벽 부위(2) 위에 포지션조정되어 있는 적어도 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위(1); 및 (뒷면에 계속)

**대표도**



도 2

수평방향 벽 부위들(1, 2)의 각각의 단부에 연결되어 있으면서 선수의 각각의 측면에서 위쪽을 향하여 뻗어 있  
되 이로써 수평방향 벽 부위들(1, 2)과 연계하여 형성되는 한 쌍의 측면방향 벽 부위(5)들;에 의해 이루어져 있  
고, 원주방향으로 폐쇄된 덕트는 그 안쪽에서의 유동이 덕트 바깥쪽에서의 유동으로부터 전체적으로 분화되며,  
이러한 분화는 조파 저항들의 감소 및 선박의 항행을 위하여 소모되는 연료와 요구되는 정격 마력의 감소로 귀  
결된다. 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위(3), 또는 수평방향 벽 부위들(1, 2) 사이의 2개의 벽 부위들(3, 4)  
이 선박의 선적된 상황과 미선적된 상황에서 상보적으로 또는 대체하여 작동하는 것으로 변형들이 제안되어 있  
다.

(52) CPC특허분류

*B63B 1/40* (2013.01)

*B63B 39/06* (2013.01)

*Y02T 70/10* (2020.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박으로서, 상기의 덕트는 상기 선박(8)의 선수의 중심선(CL)의 어느 한쪽 측면 상에 뻗어 있는 수평방향 벽 부위(2), 및 한 쌍의 측면방향 벽 부위(5)들로 이루어져 있고, 각각의 상기 측면방향 벽 부위(5)들은 상기 수평방향 벽 부위(2)의 한쪽 단부에 연결되어 있고, 상기의 측면방향 벽 부위(5)들은 선수의 각각의 측면에서 위쪽을 향하여 뻗어 있되 상기 덕트 바깥쪽에서의 유동으로부터 전체적으로 분화되는 상기 덕트 내부에서의 유동이 있는 영역을 상기 수평방향 벽 부위(2)와 함께 형성하는, 선박에 있어서,

상기 유체역학적 덕트는 적어도 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위가 더 제공되어 있고, 상기의 수평방향 벽 부위는 수선의 구역에서 상기의 수평방향 벽 부위(2) 위에 포지션조정되도록 배열되어 있되 상기의 추가적인 수평방향 벽 부위의 선두 엣지를 통한 유동의 점가된 속도의 결과로서 만들어지는 파동 에너지의 흡수를 만들어내도록 제작되어 있고,

상기의 수평방향 벽 부위(2)의 단부들에 연결되어 있으면서 상기의 적어도 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위의 단부들에 연결되어 있되 선수의 어느 한쪽 측면 상에서 위쪽을 향하여 뻗어 있는 상기 측면방향 벽 부위(5)들과 함께, 수선의 구역에 상기의 적어도 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위를 갖춘 상기 덕트의 바닥에 있는 상기의 수평방향 벽 부위(2)의 조함은, 조파 저항들의 점증적으로 점가되는 감소 및 상기 선박의 추진을 위한 연료 소모와 정격 마력의 감소를 제공하는, 원주방향으로 폐쇄된 덕트를 정의하는 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기의 적어도 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위는, 상기 선박이 선적된 상황에 있는 경우 선적된 상황에서의 수선(WL1)의 구역에서 작동하도록 배열되어 있되 표면 파동들의 관리를 제공하도록 제작되어 있는, 수평방향 벽 부위(1)이고,

상기의 수평방향 벽 부위(1)는, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 앞에 그리고 그 상류에 현재되어 있는 광폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 수선(WL1) 위에 포지션조정되고, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 상에 그리고 바로 그 하류에 현재되어 있는 소폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 수선(WL1) 위에 포지션조정되는 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기의 적어도 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위는, 상기 선박이 미선적된 상황에 있는 동안에는 상기의 수평방향 벽 부위들(1, 2) 양자 모두가 미선적된 상황에서의 수선(WL2) 위에서 물 바깥쪽에 자리하고 있도록 배열되어 있고 그리고 상기 덕트가 상기 선박의 항행 파라미터들에 관한 어떠한 효과도 미치지 않도록 배열되어 있는, 수평방향 벽 부위(1)인 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기의 적어도 하나의 추가적인 수평방향 벽 부위는, 상기 선박이 미선적된 상황에 있는 경우에는 상기 수평방향 벽 부위(1)가 미선적된 상황에서의 수선(WL2) 위에서 물 바깥쪽에 자리하고 있도록 배열되어 있고 그리고 상기 수평방향 벽 부위(2)가 미선적된 상황에서의 수선(WL2)의 구역에 포지션조정되어 있으면서 표면 파동들의 관리를 맡도록 배열되어 있는, 수평방향 벽 부위(1)인 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 유체역학적 덕트는, 상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 2) 사이에서 그 안에 있는, 수평방향으로 뺀어 있는 중간 벽 부위(3)를 포함하고 있고,

상기 선박이 선적된 상황에 있는 경우, 상기 덕트는 다음의 상태, 즉:

상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(1)가 상기 덕트의 정상에서 표면 파동들을 관리하고 있는 상태로서, 상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(1)는, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 앞에 그리고 그 상류에 현재되어 있는 광폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 선적된 상황 수선(WL1) 위에 포지션조정되고, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 상에 그리고 바로 그 하류에 현재되어 있는 소폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 선적된 상황 수선(WL1) 아래에 포지션조정되는, 상태;

상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 2) 사이에서 그 안에 위치되어 있는 상기 수평방향으로 뺀어 있는 중간 벽 부위(3)가 상기 덕트의 바닥에 가해지고 있는 압력을 관리하도록 제작되어 있는 상태; 및

상기의 수평방향으로 뺀어 있는 중간 벽 부위(3) 아래에 위치되어 있는 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(2)가 층류 조절을 제공하도록 제작되어 있는 상태;

에서 작동하는 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 유체역학적 덕트는, 상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 2) 사이에서 그 안에 있는, 수평방향으로 뺀어 있는 중간 벽 부위(3)를 포함하고 있고,

상기 선박이 미선적된 상황에 있는 경우, 상기 덕트는, 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 3)이 물 바깥쪽에 자리하고 있는 상태에서 작동하고 그리고 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(2)가 미선적된 상황에서의 수선(WL2)의 구역에서 표면 파동들의 관리를 제공하도록 제작되어 있는 상태에서 작동하고,

상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(2)는, 선수 파동들이 선수에서 상기 전방 수직선(6) 앞에 그리고 그 상류에 현재되어 있는 광폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 미선적된 상황 수선(WL2) 위에 포지션조정되고, 선수 파동들이 선수에서 상기 전방 수직선(6) 상에 그리고 바로 그 하류에 현재되어 있는 소폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 미선적된 상황 수선(WL2) 아래에 포지션조정되는 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 유체역학적 덕트는, 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(1) 아래에 포지션조정되어 있는 수평방향으로 뺀어 있는 중간 벽 부위(3), 및 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(2) 위에 그리고 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(3) 아래에 포지션조정되어 있는 수평방향으로 뺀어 있는 추가적인 벽 부위(4)를 포함하고 있고,

상기 선박이 선적된 상황에 있는 경우, 상기 덕트는 다음의 상태, 즉:

상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(1)가 상기 덕트의 정상에서 표면 파동들을 관리하고 있는 상태로서, 상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(1)는, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 앞에 그리고 그 상류에 현재되어 있는 광폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 선적 상황 수선(WL1) 위에 포지션조정되고, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 상에 그리고 바로 그 하류에 현재되어 있는 소폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 선적 상황 수선(WL1) 아래에 포지션조정되는, 상태;

상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(3)가 상기 덕트의 바닥에 가해지고 있는 압력을 관리하도록 제작되어 있는 상태; 및

상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(3) 아래에 위치되어 있는 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(4)가 층류 조절을 제공하도록 제작되어 있는 상태;

에서 작동하는 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 유체역학적 덕트는, 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(1) 아래에 포지션조정되어 있는 수평방향으로 뺀어 추가적인 벽 부위(3), 및 상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(2, 3) 사이에서 그 안에서 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(3) 아래에 포지션조정되어 있는 수평방향으로 뺀어 있는 추가적인 벽 부위(4)를 포함하고 있고,

상기 선박이 미선적된 상황에 있는 경우, 상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 3)은 물 바깥쪽에 자리하고 있고, 상기 덕트는 다음의 상태, 즉:

상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(4)가 상기 덕트의 정상에서 표면 파동들을 관리하고 있는 상태로서, 상기의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(4)는, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 앞에 그리고 그 상류에 현재되어 있는 광폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 미선적된 상황 수선(WL2) 위에 포지션조정되고, 선수 파동들이 선수에서 전방 수직선(6) 상에 그리고 바로 그 하류에 현재되어 있는 소폭 선수 구성으로 선박들을 위하여 상기의 미선적된 상황 수선(WL2) 아래에 포지션조정되는, 상태;

상기 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위(2)가 상기 덕트의 바닥에 가해지고 있는 압력을 관리하도록 제작되어 있는 상태;

에서 작동하는 것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 유체역학적 덕트의 상기 측면방향 벽 부위(5)들은:

상기 측면방향 벽 부위(5)들의 후미 엣지가 수선의 각각의 특정 레벨에서 상기 선박(8)의 선수의 측면 벽들로부터 일정한 같은 거리로 유지되어 있는 상태에서, 그것들에 대해 평행하게 존속하고 있는 상기 선박(8)의 선수의 측면 벽들의 구성을 따르도록; 배열되어 있기도 하고, 또는

고정된 이탈 각도 또는 가변적인 이탈 각도 중 어느 하나로 상기 선박(8)의 선수의 측면 벽들로부터 이탈하도록; 배열되어 있기도 하고, 또는

그 길이의 일부가 상기 덕트의 높이의 상측 부위 또는 하측 부위 중 어느 하나를 따라 고정된 이탈 각도 또는 가변적인 이탈 각도로 이탈하도록 상기의 측면방향 벽 부위(5)들이 배열되어 있고, 그리고 그것들에 대해 평행하게 존속하고 있으면서 선수의 측면 벽들의 구성을 따르고 있는 상기 선박(8)의 선수의 측면 벽들로부터 상기의 고정된 거리로 상기의 측면방향 벽 부위(5)들의 또 다른 부분이 배열되어 있도록; 배열되어 있기도 하는

것을 특징으로 하는, 그 선수에서의 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트를 갖춘 선박.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001]

본 발명은 유체역학에 관한 기술 분야에 관한 것이고, 특히 선박 항해 동안 수류의 관리를 위하여 그 선수에 장착되어 있는 유체역학적 덕트가 장비되어 있는 선박에 관한 것이며, 그 덕트는 2개의 측면방향 벽 부위들로 이루어져 있으며, 하나의 측면방향 벽 부위는 선박의 선수의 각각의 측면에 있고, 2개의 측면방향 벽 부위들은, 수평방향으로 뺀어 있거나 일정한 기울기로 뺀어 있는 적어도 하나의 하측 및 하나의 상측 벽 부위와 연결되어 있는데, 여기에서 덕트의 내부에서 선박의 선수에서의 수류는 덕트의 외부에서의 유동으로부터 분화되며, 이러한 분화(differentiation)는 조파 저항(wave making resistance 또는 wave resistance)과 마찰 저항(frictional resistance)의 감소, 및 그 결과로서 선박의 추진을 위하여 요구되는 연료 소모의 감소로 귀결된다. 게다가, 수평방향으로 뺀어 상측 벽 부위는 바다 표면 상의 파동 벡터(wave vector)들과 협력적으로 작용하고, 이 수평방향으로 뺀어 상측 벽 부위의 선두 엣지에서 입사하는 파동의 속도의 점가를 유발하며, 바다 표면에서의 파동의 이러한 점가된 속도는 선수 상에 가해지는 압력의 강하와 유동 속도의 추가적인 점가

(increase; '점점 증가됨'을 의미하며, 이하 명세서 전체로 동일함)로 귀결되고, 결과적으로는 선박이 그 추진 시 조우하게 되는 저항의 점감(decrease; '점점 감소됨'을 의미하며, 이하 명세서 전체로 동일함)으로 이어진다. 선박의 선적 요건들과 선수 기하구성(bow geometry)(전형적인 또는 구상형 선수)은 제안되는 유체역학적 덕트의 설계시 고려되어 있는데, 이는 선박의 추진 동안 최적으로 감소되는 저항을 달성한다는 관점에서 그러하고 결과적으로는 연료 소모의 감소를 달성한다는 관점에서 그러하다.

**배경 기술**

[0002] 유동 관리가 있는 유체역학적 덕트, 특히 선박의 추진 동안 조파 저항들을 직면하고 있는 이러한 것은 일련의 국제 출원들의 과제였으며, 지난 수십년간 많은 국내 특허들의 승인이 있어 왔다. 이러한 덕트에 관한 최초의 디자인은 국제 출원 WO 1992/22456에서 제안되었으며 수평방향 벽 부위에 연결되어 있는 2개의 측면방향 벽 부위들을 가지는 이러한 덕트는 국제 출원 WO 1996/26104에서 제안되었는데, 이러한 모든 벽 부위들은 에어로포일 섹션(aerofoil section; 익형 구간)을 가지고 있다. 그후 국제 출원 WO 2013/011332과 WO 2014/091259에는 그 성능을 극대화하기 위하여 덕트에 관한 상당한 구조적 개선들이 제안되었다.

[0003] 모든 타입들의 선박들에 관한 조선업의 분야에서 에너지 소모의 감소가 환경 문제에 관한 고취되는 인식, 및 기후 변화에 의해 유발되는 위험한 현상들의 발현과 조합되어 첨가하는 상당한 중요성을 가지게 된다는 점은 잘 알려져 있다. 조파 저항과 마찰 저항이 선박의 추진 동안 연료 소모의 레벨을 결정하는 본질적인 요인을 조성한다는 점 또한 알려져 있는데, 이러한 요인의 중요성은 선박들이 조우하게 되는 이러한 저항들의 감소를 달성하기 위한 일관성있는 막대한 노력들에 의해 입증되고 있고 선박들이 마주하는 다량의 물을 지나는 그 추진을 개선한다. 예시로서, 선박의 선수에 있는 선체의 일 부분의 구상부(bulb) 또는 볼(ball) 구성은 조파 저항을 감소시키기 위해서 그리고 특별히 선수 파동의 높이를 감소시킨다는 관점에서 과거에 폭넓게 사용되어 왔다. 그러나, 선박의 정면의 표면, 즉 선박의 추진 동안 물과 접촉하게 되는 선수의 표면 영역은 실질적으로 막대한 영역이고, 그리고 추진 저항이 선박의 속도의 제곱으로 강화된 값에 비례함에 따라 더욱 더 강화되는 것은, 이를 위하여 설계되어 있는 정격 속도(rated speed)로 선박의 추진을 제공하면서 추진 저항을 극복하는데 요구되는 마력의 첨가인데, 이는 이러한 마력이 선박의 속도의 제곱에 비례하기 때문이다.

[0004] 추진 저항에서의 감소, 즉 선박의 선수 정면의 표면 상에 가해지고 있는 압력에 의해 생성되고 있는 조파 에너지에서의 감소를 달성하는 것에 관한 이 문제점을 처리하기 위하여, 선박의 선수에 장착되는 덕트의 추가는 이상에서 언급된 바와 같이 국제 특허 출원 WO-92/22456(엠마뉴엘 이 페트로마놀라키스)에 개시되어 있으며, 이러한 덕트는 높이상 선박의 수선 위와 아래에 뻗어 있고, 그리고 선수 상에 가해지고 있는 압력의 감소를 통해서 선박의 추진 동안 조파 저항의 감소를 달성하는 것을 목표로 하는 것은, 그 전체적인 정면의 선수 표면을 통해서가 아니라 덕트를 통해서 수괴(water mass) 상에 충격을 가하는 선박 때문에 달성된다. 이러한 덕트(duct), 선수 상에 가해지는 압력들의 감쇠수단(damper), 및 결과적으로는 선박의 추진을 위하여 요구되는 연료 소모의 감소수단(reducer)에 관한 개선된 버전은 이상에서 언급된 바와 같이 이후의 국제 특허 출원 WO-96/26104 (엠마뉴엘 이 페트로마놀라키스)에 개시되어 있고, 이러한 개선된 덕트는 에어로포일 섹션이 있는 벽들을 가지며, 바로 그 덕트 주위에 있는 물의 유동에 대한 관계에서 덕트를 통한 유동의 분화의 극대화를 제공하며, 이러한 강화된 분화는 연료 절감에 있어서 유익한 첨가로 귀결된다.

[0005] 이하에서, 그리스 특허 출원 GR-20110100430 및 이후의 국제 특허 출원 WO-2013/011332에 따르면, 수평방향 벽 부위 상에서의 유동의 제로 입사각에 대응하는 저압의 중심이 첫번째 선수 파동의 발생이 있는 구역 안에 위치되어 있는 상태로, 그리고 수평방향 벽 부위와의 그 연결이 있는 구역 안에서의 그 측면방향 벽 부위들의 저압의 중심들이 수평방향 벽 부위의 저압의 중심과, 최대 또는 약간 전방에 있는 그 선두 엷지 사이에서 선택된 포지션으로 배열되어 있는 상태로, 덕트가 배열되어 있는 것으로 제안되어 있다. 나아가, 덕트의 설계를 최적화한다는 관점에서, 측면방향 벽 부위들과 수평방향 벽 부위의 구조적인 특징들에서의 선택적인 조합들이 제안되어 왔는데, 벽 부위들의 기하구성에 관한 양력 계수(lift coefficient;  $C_L$ )와 항력 계수(drag coefficient;  $C_D$ )의 결정요소(determinant)들이 연구되어 왔고, 덕트의 측면방향 벽 부위들 및 수평방향 벽 부위 양자 모두를 위하여 항력 계수( $C_D$ )에 대한 양력 계수( $C_L$ )의 비율( $C_L/C_D$ )의 최적화를 획득하는 것, 게다가 선수의 기하구성 및 선박의 항행의 특정 명목 속도와 대응관계에 있는 측면방향 벽 부위들의 양력 계수의 최적화된 비율을 획득하는 것을 목표로 하는 해결방안들이 제안되어 왔다. 이상에서 제안된 덕트의 파라메트릭 설계(parametrical design)는 성능에서의 상당한 개선으로 이어졌으며, 이러한 개선은 상이한 타입들의 선박 모형들(컨테이너, 벌크선, 요트 및 프리깃)에 관해 성공적으로 행해져온 테스트들에 의해 확인되어 왔다.

[0006] 나아가, 이후의 그리스 특허 출원 GR-20120100643 및 그 우선권을 권리주장하는 국제 특허 출원 WO-2014/091259 은, 각각의 특정 선수의 기하구성(geometry) 및 기술구성(configuration)에 관한 정보와 상관관계에 있는 그리고 게다가 선박의 달라지는 선적 요건들과의 상관관계에 있는 덕트의 파라메트릭 설계를 제안하고 있다. 이와는 반대로, 선수의 설계는 그 안에 최적화된 덕트를 장착한다는 관점에서 구현되는 것으로 제안되어 있는데, 연료 소모와 마력 추진 요건들에 관한 개선된 결과들의 달성에 초점을 두고 있다. 구체적으로, 수평방향 벽 부위와 측면방향 벽 부위들을 갖춘 덕트의 배열이 제안되어 왔는데, 수평방향 벽 부위는 상측 극단 포지션과 하측 극단 포지션 사이에서 수직방향으로 움직이도록 제작되어 있는 상태이고, 그리고 측면방향 벽 부위는, 수선을 통과하는 수직방향으로 변위가능한 수평방향 평면에 의해 취해지는 임의의 포지션에서, 기하구성, 특히 선수의 플레어(flare)를 따르도록 수선을 통과하는 수평방향 평면을 따라 측면방향 벽 부위들의 수평방향 절단면을 보여주게 될 수 있는 구성을 가지고 있는 상태이며, 측면방향 벽 부위들의 각각의 수평방향 절단면의 후미 엣지가 선수의 측면 벽들로부터 고정된 거리로 유지되어 있는 상태에 있는데, 이러한 고정된 거리는 선수의 측면들에 대한 각각의 특정 수선 레벨에 대응하는 측면방향 벽 부위들의 후미 엣지로부터의 수직선에 의해 정의된다.

[0007] 선박의 선수에 장착되는 덕트에 관한 전술된 연구 노력은 선박들의 경제적으로 유리한 추진에 기여하고 있고, 또한 선수의 빨라진 수직방향 움직임들의 감소를 달성하였으며, 이로써 더 높은 평균 순항 속도들로 이어질 수 있다. 예외적으로 유익한 결과들은 전술된 마지막 특허 출원으로 획득되는데, 여기에서 덕트의 파라메트릭 설계는 그 위에 장착되는 선박의 선수의 특정 파라메트릭 설계와 상관관계에 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 선박의 항해 동안 수선 아래에 전체적으로 잠겨 있는 선박의 선수에 장착되는 제안된 유체역학적 덕트의 사용으로, 덕트는 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위와 2개의 측면방향 벽 부위들로 이루어져 있다는 점, 그 바깥쪽의 유동과 비교하여 덕트 내부에서의 유동의 최적으로 유리한 분화를 달성하고 그리고 이에 따라 선수 상에 가해지는 압력들의 감소를 달성하는 목적이 완성된다는 점, 그리고 결과적으로, 조파 저항, 즉 선박의 항해 동안의 저항이 연료 소모에서의 이후의 원하는 감소와 함께 감소된다는 점이 잘 밝혀져 있다.

[0009] 그러나, 그 개방된 상측 단부와 수선 아래로의 덕트의 잠김은 바다 표면 상에서 만들어지게 되는 파동의 비효율적인 관리로 이어지고, 이로써 조파 저항의 불완전한 관리, 및 선박의 선수에 장착되어 있는 제안된 유체역학적 덕트의 제한된 전체 효율성으로 귀결될 수 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 따라서, 본 발명의 대상은 덕트의 잠겨 있는 수평방향 벽 부위 위에 배열되어 있는 추가적인 적어도 하나의 상측 수평방향 벽 부위가 제공되어 있는 유체역학적 덕트를 제안하는 것이며, 상기의 추가적인 적어도 하나의 수평방향 벽 부위는 수선의 구역에 위치되어 있고, 추가적인 상측 수평방향 벽 부위의 선두 엣지 상에 입사하는 유동의 속도의 점가로 인한 파동 에너지의 흡수를 만들어내도록 제작되어 있다. 상술된 추가적인 적어도 하나의 상측 수평방향 벽 부위의 도입은 그 바깥쪽의 유동으로부터 덕트 안쪽의 유동의 분화를 확장하는 것으로 귀결되고, 이는, 조파 저항들의 점증적으로 점가되는 감소를 제공하는 수선에 근접하여 배열되어 있는 수평방향 벽 부위와, 덕트의 바닥에 근접해 있는 하측 수평방향 벽 부위의 조합으로 이어지는데, 이러한 감소된 조파 저항들은 선박의 추진을 위하여 적절하게 점감되는 마력과 연료 소모를 필요로 하며, 수선의 구역에 전술된 추가적인 상측 벽 부위를 갖추고 있는 덕트의 효율성에서의 이러한 전술된 개선은 증대되는 조파의 상황과 폭풍치는 바다의 상황 하에서 현저하게 상당히 강화된다.

[0011] 본 발명의 추가 대상은, 수선의 구역에 있는, 바람직하게는 선수 파동이 선수 중심선의 상류에 현재되어 있는 광폭 선수(wide bow; 넓은 뱃머리)를 가지는 저속 선박들을 위하여 수선 위에 있는, 그리고 선수 파동이 선수 중심선 상에 또는 그 하류에 현재되어 있는 소폭 선수(narrow bow; 좁은 뱃머리)를 가지는 고속 선박들을 위하여 선수 중심선 아래에 있는, 유체역학적 덕트의 추가적인 적어도 하나의 상측 수평방향 벽 부위의 유리한 배향을 제안하는 것이다.

[0012] 본 발명의 추가 대상은 에어로포일의 기술적인 특징들(시위 길이, 두께, 캠버 등)을 가진 유체역학적 덕트의 추가적인 적어도 하나의 상측 수평방향 벽 부위를 제안하는 것이고, 그리하여 전술된 적어도 하나의 상측 수평방향 벽 부위의 선두 엣지 상에 입사하는 유동의 유입 속력의 점가를 달성하기 위하여 바다에 의해 만들어지는 표면 파동들의 벡터들과 협력하도록 제작되어 있을 수 있으며, 이로써 유입 유동의 추가 점가, 그리고 적절하게

그 위에 가해지는 압력의 추가 감소를 달성할 수 있고, 즉 선박의 개선된 추진을 달성할 수 있다.

- [0013] 본 발명의 또 다른 대상은 선수의 구성과 항행의 속도에 관한 기준을 고려한 전술된 적어도 하나의 상측 수평방향 벽 부위의 파라미터들의 결정이고, 그리고 그 위에서 유동의 입사각의 수정을 위하여 선박의 길이 방향을 따르는 전방 또는 후방 움직임의 능력을 가지는 상기의 상측 수평방향 벽 부위의 제안이다.
- [0014] 또한 본 발명의 대상은 유체역학적 덕트의 상측 수평방향 벽 부위의 에어로포일 섹션의 가변 파라미터들을 제안하는 것이며, 이러한 변형은 선박의 선수의 달라지는 구성과 달라지는 항행의 속도에 관한 것이다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 대상은, 덕트의 성능을 개선한다는 관점에서, 덕트의 측면방향 벽 부위와 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위의 뻗음에 관한 가능성을 제공해주는 것이며, 이러한 뻗음은 전술된 벽 부위들의 선두 엣지를 전방으로 뻗게 하도록 제작되어 있는 커버링 시트(covering sheet)로 달성되고, 이로써, 예컨대 선수 파동의 높이의 변화로 이어지는 날씨 상황들의 변화로 인해 그리고/또는 선박의 항행 속도의 변경으로 인해, 요구되는 경우 조파 저항들에 관한 폐쇄된 덕트의 효과를 늘릴 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 대상은 덕트의 측면방향 벽 부위들의 배열을 제안하는 것으로서,
- [0017] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 측면방향 벽 부위들의 각각의 수평방향 구간의 후미 엣지가 선수의 측면 벽들로부터 고정된 거리로 유지되어 있는 상태에서, 선수의 플레이어의 기하구성을 따르는 그 수평방향 절단면을 가지는 배열이며, 이러한 고정된 거리는 선수의 측면들에 대한 각각의 특정 절단면에 대응하는 측면방향 벽 부위들의 후미 엣지로부터의 수직선에 의해 정의되고;
- [0018] 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 일정한 환경들 하에서 유리한 효과를 만들어낼 수 있는 배열이며, 측면방향 벽 부위들은 선수의 측면 벽들에 대하여 일정한 기울기로 이탈하고,
- [0019] 덕트의 바닥에 있는 하측 수평방향 벽 부위로부터 최대 수선까지의 덕트의 높이 전체에 걸쳐서 그러하거나,
- [0020] 또는 덕트의 높이의 상측이나 하측 부위 어느 하나를 따라 부분적으로 그러하고, 여기에서 측면방향 벽 부위들이 선수의 측면 벽들로부터 이탈하는 경우라면, 덕트의 높이 전체에 걸쳐서 그러하거나 그 부위를 따라 그러하고, 선수의 측면 벽들로부터 측면방향 벽 부위들의 점진적으로 점가하는 거리로 인해 생성되는 그 결과 생기는 소용돌이들은 상기의 추가적인 적어도 하나의 수평방향 벽 부위의 존재로 인해 생성되는 벡터들의 점가되는 효과로 인해 상쇄되거나 감소될 수 있고, 여기에서 선수 측면 벽들로부터 상기의 고정된 거리에 배열되어 있거나 선수 측면 벽들로부터 점진적으로 이탈하는 측면방향 벽 부위들의 적합한 조합은, 선수의 바람직하지 않은 수직방향 움직임의 최적화뿐만 아니라 상기의 덕트가 설비되어 있는 선박의 추진 동안 연료 소모에서와 정격 마력에서의 감소에 의해 제공되는 만큼 유체역학적 덕트의 점가되는 효율성을 달성하는 것으로 귀결된다.
- [0021] 선박의 드래프트(draught; 흘수)가 그 선적의 레벨에 좌우되어 상당히 수정된다는 점은 더욱 알려져 있고, 여기에서 미선적된 선박은 최소 드래프트를 보여주고, 완전히 선적된 상황에 있는 선박은 최대 드래프트를 보인다.
- [0022] 전술된 것에 기초하여, 선수에 장착되어 있는 제안된 유체역학적 덕트가 그 어떤 경우이든 선박의 임의의 선적 상황에도 적합할 수 있게 하기 위하여, 본 발명의 또 다른 대상은 연속적인 측면 벽 부위들의 레이아웃으로 되어 있는 이러한 덕트를 제안하는 것이고, 그 연속적인 측면방향 벽 부위들은 모든 레벨들에서 그 측면 벽들로부터 고정된 거리를 유지하고 있는 선수의 구성을 따르거나 이들 측면 벽들로부터 점진적으로 이탈하는데, 그 바닥으로부터 그 정상 구간까지의 그 길이 전체에 걸쳐서 그러하거나 부분적으로 바닥으로부터 정상까지의 이러한 길이의 일부를 따라 그러하며, 제 1 쌍의 수평방향 벽 부위들은 측면방향 벽 부위들의 하측 부분에서 연결되어 있고 이로써 원주방향으로 폐쇄된 하측 제 1 덕트 부위를 형성할 수 있고, 또 다른 제 2 쌍의 수평방향 벽 부위들은 측면방향 벽 부위들의 상측 부분에서 연결되어 있고 이로써 원주방향으로 폐쇄된 상측 제 2 덕트 부위를 형성할 수 있고, 여기에서 하측 제 1 덕트 부위는 선수에서의 유동을 관리하기 위하여 제작되어 있고 선적없는 선박의 추진 동안 조파 저항들의 감소라는 전술된 유리한 효과들을 제공하는 한편, 상측 제 2 덕트 부위는 선수에서의 유동을 관리하기 위하여 제작되어 있고 전술된 제 1 덕트 부위의 도움으로 완전히 선적된 상황에 있는 선박의 추진 동안 조파 저항들의 감소라는 전술된 유리한 효과들을 제공한다.
- [0023] 본 발명의 추가 대상은 하측 부위와 상측 부위를 갖춘 본 발명의 원주방향으로 폐쇄된 유체역학적 덕트를 제안하는 것이고, 덕트는 3개의 수평방향 벽 부위들이 제공되어 있고, 여기에서 수평방향으로 뻗어 있는 중간 벽 부위는, 선박이 미선적된 상태에 있는 경우 표면 파동들을 관리하도록 제작되어 있는 벽 부위를 조성한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 대상은 적어도 하나의 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위들의 수직방향을 따르는 수직방향 변위의 가능성을 제공해주는 것이고, 구체적으로 표면 파동을 조종하기 위하여 제작되어 있는 그 하나에 이러한

능력을 제공하는 것인데, 이는, 소모품들의 소모와 그 선적에 좌우되는 선박의 드래프트의 달라지는 상황들 하에서 덕트의 최적화된 유익한 영향을 제공할 수 있는 표면 파동 관리를 위하여 이러한 하나가 유리한 포지션에 위치되게 하기 위하여 그런 것이다.

[0025] 본 발명의 또 다른 대상은 일 실시예를 제안하는 것이며, 여기서 유체역학적 덕트의 수평방향으로 뺀어 있는 상측 및/또는 하측 벽 부위들은 선박의 대칭 축의 어느 한쪽 측면 상에 있는 수선의 수평방향 레벨에 대해 상대적으로 위쪽을 향하여 또는 아래쪽을 향하여 일정한 기울기로 배향되어 있다.

[0026] 본 발명의 또 다른 대상은, 일정한 기울기로 또는 수평방향으로 뺀어 있는 덕트의 하측 벽 부위 밑에 있으면서 평행하게 뺀어 있는 적어도 하나 이상의 추가적인 벽 부위들을 제안하는 것이며, 여기에서 이러한 적어도 하나 이상의 벽 부위들은 하측 수평방향 또는 기울어진 벽 부위를 갖춘 동일하거나 상이한 에어로포일 섹션을 가지고, 여기에서 하측 벽 부위와 밑에 있는 추가적인 벽 부위 또는 부위들 사이의 공간은 측면방향 벽 부위들에 의해 커버되어 있고, 여기에서 제안되는 추가적인 하나 이상의 벽 부위들의 대상은 본 발명의 덕트 쪽으로 들어오는 유동의 속도에서의 점가, 그 결과 바로 그 바깥쪽의 유동으로부터 덕트 내부로의 유동의 특징들의 강화된 추가 다각화이다.

[0027] 본 발명의 또 다른 대상은 일 실시예를 제안하는 것이며, 여기서 제안되는 원주방향으로 폐쇄된 덕트는 구상부를 갖춘 선박들에 장착되어 있고, 여기에서 수평방향으로 뺀어 있는 하측 벽 부위는, 구상부 구성이 전술된 원주방향으로 폐쇄된 덕트 내부에 포함되어 있도록 배열되어 있으며, 이러한 배열은 본 발명의 덕트와 구상부의 조합된 효과들로 인해 강화된 효율성을 제공한다. 구체적으로 본 명세서에서, 구상부를 갖춘 선박이 그 명목 속도의 한계들 범위내에서 왔다갔다하는 동안에는 그 항행 효율성에서 일정한 개선을 보여주고 있지만,  $F_n$ 의 동시다발적 변화로 인해 그 명목 속도의 이러한 한계들 아래에서 상당히 감소된 효율성을 나타내게 된다는 점에 주목한다. 따라서, 본 발명의 대상은, 선박의 항행 속도와 독립적으로 적당한 효율성을 보장한다는 관점에서, 선박의 선수에 장착되는 본 발명의 덕트를 갖춘 구상부의 전술된 조합을 제안하는 것이며, 이는 설계된 명목 속도(경제 속도)보다 열위의 속도들을 포함하는  $F_n$ 의 모든 값들에서 그 유리한 효과들을 제공한다는 점이 밝혀져 있기 때문이다.

[0028] 더욱 상세하게, 본 발명의 대상은 본 발명의 유체역학적 덕트를 갖춘 선박의 선수에 구상부를 조합하는 것을 제안하는 것이며, 일 실시예에서는 하측 수평방향 벽 부위가 그 선택된 높이에서 구상 본체의 어느 한쪽 측면 상에 뺀어 있고, 그리고 또 다른 실시예에서는 하측 수평방향 벽이 구상 본체의 상측 표면에 의해 대체되고 있는 한편, 전술된 실시예들 중 어느 하나에서는 표면 파동 관리를 제공하도록 제작되어 있는 상측 수평방향 벽 부위가 수선의 구역에서 구상 본체 위에 대략 위치되어 있다.

[0029] 따라서, 본 발명의 주요 대상은 종래 기술의 전술된 단점들과 부족한 점들을 효율적으로 극복하는 것이고, 그리고, 선박의 속도에 관한 기능적으로 상호의존적인 파라미터들, 선박의 선수에 관한 기하구성뿐만 아니라 그 달라지는 선적 상황들과 연계하여 덕트 성능의 최적화를 허용할 수 있는, 선박의 선수에 장착되는 유체역학적 덕트의 구조적 설계 파라미터들을 제안하는 것이다.

[0030] 본 발명의 여러 가지 대상들, 특징들 및 이점들은 바람직한 실시예들에 관한 구체적인 내용에서 자명하게 될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0031] 본 발명은, 도식적이되 비제한적인 방식으로 나타나 있는 첨부 도면들을 참조하여 당해 기술분야에서의 통상의 기술자에게 완전히 개시되어 있다.

도 1은, 그 위에 장착되어 있는 종래 기술의 유체역학적 덕트를 갖춘 선박 선수의 부분 사시도이고, 여기에서 덕트는 수평방향 벽 부위, 및 수선 위에 뺀어 있는 것으로 나타나 있는 한 쌍의 측면방향 벽 부위들을 구비한다.

도 2는, 그 위에 장착되어 있는 본 발명의 유체역학적 덕트를 갖춘 선박 선수의 일 부분에 관한 사시도이고, 여기에서 덕트는 하측 수평방향 벽 부위, 상측 수평방향 벽 부위, 및 수선 위에 뺀어 있는 것으로 나타나 있는 측면방향 벽 부위들로 이루어져 있다.

도 3은 본 발명의 유체역학적 덕트를 갖춘 선박 선수의 단면이며, 이는 하측 벽 부위, 상측 벽 부위와 수평방향으로 뺀어 있는 중간 벽 부위, 및 수평방향 벽 부위들의 단부들에 연결되어 있는 측면방향 부위들을 구비하되, 측면방향 부위들은 선수의 측면 벽들로부터 일정한 이탈 각도로 위쪽을 향하여 뺀음에 따라 이탈하고 있다.

도 4는 본 발명의 유체역학적 덕트를 갖춘 선박의 일 부분에 관한 측면도이고, 이는 특히 저속 선박들을 위하여 사용되도록 의도되어 있는 한 쌍의 수평방향 벽 부위들, 즉 하측 및 상측 수평방향 벽 부위를 구비하고, 여기에서 상측 수평방향 벽 부위는 수선 위에 포지션조정되어 있다.

도 5는 본 발명의 유체역학적 덕트를 갖춘 선박의 일 부분에 관한 측면도이고, 이는 특히 고속 선박들을 위하여 사용되도록 의도되어 있는 한 쌍의 수평방향 벽 부위들, 즉 하측 및 상측 수평방향 벽 부위를 구비하고, 여기에서 상측 수평방향 벽 부위는 수선 아래에 포지션조정되어 있다.

도 6a 내지 도 6d에는, 본 발명의 유체역학적 덕트에 관한 단면도들이 저속 선박들의 선수에서의 설치를 위한 다수의 예시적 대체 실시예들로 나타나 있다.

도 7a 내지 도 7d에는, 본 발명의 유체역학적 덕트에 관한 단면도들이 고속 선박들의 선수에서의 설치를 위한 다수의 예시적인 대체 실시예들로 나타나 있다.

도 8은 노트(knot)로 되어 있는 선박의 명목 속도에 대한, 킬로와트(KW)로 되어 있는 선박의 추진을 위한 정격 마력에 관한 도표이고, 여기에서 라인 a는 유체역학적 덕트가 선수에 없는 선박의 경우이고, 라인 b는 종래 기술의 유체역학적 덕트가 선수에 있는 선박의 경우이고, 그리고 라인 c는 본 발명의 유체역학적 덕트가 그 선수에 장착되어 있는 선박의 경우이다.

도 9a에는 본 발명의 일 실시예의 사시도가 나타나 있고, 여기에서 유체역학적 덕트는 구상형 선수를 갖춘 선박에 제공되어 있고, 하측 수평방향 벽 부위는 구상부의 상측 표면이고, 이에 반해 도 9b에는 구상형 선수를 갖춘 유체역학적 덕트의 조합에 관한 또 다른 실시예가 나타나 있고, 여기에서 하측 수평방향 벽 부위는 구상 본체의 어느 한쪽 측면 상에 선택된 높이로 뻗어 있다. 상측 수평방향 표면 파동 관리형 벽 부위는 어느 경우에도 수선에 근접하여 구상 본체 위에 위치되어 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0032] 본 발명의 도식적인 바람직한 실시예들은 첨부 도면들을 참조해서 이하에 나타나 있을 것이다.
- [0033] 도 1에는, 선박(8)의 선수의 측면 벽들에 근접하여 뻗어 있는 한 쌍의 측면방향 벽 부위(5)들을 구비하는 종래 기술의 유체역학적 덕트가 나타나 있고, 여기에서 이들 측면방향 벽 부위(5)들의 바닥 단부는 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위(2)의 단부에 연결되어 있다.
- [0034] 도 2에는 본 발명의 원주방향으로 폐쇄된 유체역학적 덕트의 도식적인 실시예가 나타나 있는데, 이는, 종래 기술의 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위(2)와 그 바닥에서 연결되어 있는 한 쌍의 측면방향 벽 부위(5)들의 전술된 구조적 요소들에 추가하여, 단부들 역시 위쪽을 향하여 뻗어 있는 측면방향 벽 부위(5)들에 연결되어 있는 상태에서 또 다른 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위(1)를 구비하고, 여기에서 수평방향으로 뻗어 있는 상측 벽 부위(1)는, 선박의 항해 동안 바다 표면에서의 파동의 효율적인 관리의 관점에서, 수선(waterline; WL)의 구역에 배열되어 있다.
- [0035] 제안되는 수평방향으로 뻗어 있는 상측 벽 부위(1)는, 이 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위(1)의 선두 엣지를 통해 유동하는 파동의 속도의 점가를 만들어내기 위해서 바다 표면에서 파동들의 벡터들과 협력하며, 이러한 속도 점가는 압력 강하, 및 선박의 움직임에서 조우하게 되는 강하에 해당하는 저항들의 원하는 강하로 귀결된다. 표면 파동 관리가 있는 제안되는 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위(1)의 효과는 특히 중요하고, 그 효율성은 폭풍치는 바다의 상황들 하에서 상당히 점가되는 한편, 고요한 바다의 상황들 하에서 유동 벡터들은 선수 파동의 표면에 대해 대체로 평행하게 뻗어 있고, 폭풍치는 바다의 상황들 하에서 유동 벡터들은 달라지는 경사들로 다수의 달라지는 방향들을 가지며, 이러한 달라지는 유동 벡터들은 서로 상쇄하려는 경향이 있는 수직방향을 따라 뻗어 있는 벡터 성분들을 구비하지만, 그 존재는 선박의 움직임이 있는 방향으로 뻗어 있는 벡터 성분들의 세기의 감소로 귀결된다. 그러므로, 폭풍치는 바다의 상황들 하에서, 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위(1)와 감소된 세기를 가지면서 선박의 움직임이 있는 방향으로 뻗어 있는 유동 벡터들의 협력은 본 발명의 유체역학적 덕트의 실질적으로 개선된 성능으로 귀결된다.
- [0036] 표면 파동의 관리가 있는 수평방향으로 뻗어 있는 벽 부위(1)를 포함하지 않는 종래 기술의 유체역학적 덕트에 비해 본 발명의 유체역학적 덕트의 개선된 성능은 도 8의 도표로부터 명확하게 자명하게 되어 있는데, 여기에는 폭풍치는 바다(4 보퍼트)의 상황 하에서 선박 속도(knot; 노트)에 대비되는 소모 전력(KW)이 나타나 있다. 도 8에는, 덕트없이 노출된 선체를 갖춘 선박의 경우(곡선 a), 표면 파동의 관리가 있는 상측 벽 부위가 없는 종래 기술의 덕트가 제공되어 있는 선박의 경우(곡선 b), 및 본 발명, 즉 표면 파동의 관리가 있는 상측 벽 부위를

추가적으로 구비하는 덕트가 제공되어 있는 선박의 경우(곡선 c)가 도시되어 있다. 위 도표는 벌크선(bulk carrier Sea Horse 35; 벌크 캐리어 시 호스 35)인 모형 선박을 가지고 포츠담 모형 수역(Potsdam Model Basin)에서 실시된 테스트들로부터 획득되었다. 이 마력 도표는, 13.5 노트의 항해 속도로 노출된 선체를 갖춘 선박(곡선 a)에 대비하여 14.70%의 백분율로 전력 소모의 감소를 제공하는 본 발명의 덕트(곡선 c)를 이용한 개선을 명확하게 묘사한다. 종래 기술의 덕트(곡선 b)는 또한 노출된 선체를 갖춘 동일한 선박(곡선 a)과 비교하여 개선을 보여주지만, 13.5 노트의 동일한 속도로 항해하는 선박과는 6.07%의 백분율로 실질적으로 점감되어 있다. 따라서, 위 도식적인 도표는, 본 발명에 개시되어 있는 바와 같이 표면 파동의 관리가 있는 추가적인 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위가 제공되어 있는 유체역학적 덕트의 효율성에서의 개선을 명확하게 묘사한다.

[0037] 이상에서 언급된 바와 같이, 유체역학적 덕트의 성능에서의 상당한 개선은 선박이 상대적으로 더 상위의 속도 한계들로 항해하는 상태에서 폭풍치는 바다 상황들 하에서 획득된다. 이점에 있어서, 전술된 테스트에서의 모형의 항해 속도가 실제로 더 상위의 한계들의 구역에 있었다는 점, 즉 13.5 노트의 값을 가졌다는 점에 주목한다. 본 명세서에서, 본 발명의 유체역학적 덕트가 있는 이것과 같이 선수 상에 조파 저항들의 관리를 제공할 수 있는 수단의 부존재로 여러번 그러하고 이로써 동시다발적인 연료 감소를 달성할 수 없다는 점에 주목해야만 하며, 이는 그 잠재적인 연료 소모에 대해 열위의 속도로 항해하는 선박을 가지는 감소된 연료 소모를 가지기 위하여 결정될 수 있는데, 예컨대 11 노트 내지 12.5 노트 가량의 하위의 속도들에서 현재의 테스트가 있는 선박을 위하여 그러하다. 이 감소는 실제로 연료와 비용의 일정한 절감으로 귀결되지만, 이 절감은 선박의 점가되는 작동상 비용들 때문에 부분적으로 무력화되고, 아마도 전술된 감소된 속도에서 비경쟁적인 용선계약을 보여 주게 되는데, 이는 필연적으로 늘어난 배송 기간이 동반되기 때문이다.

[0038] 게다가, 다양한 이유로 새로운 화물 할당을 맡기 위하여 특정 항구로의 빨라진 도착이나 일정한 선적의 신속한 배송을 위해 선박의 빨라진 항행을 요구하는 것은 가능성있다. 이러한 경우들에서, 본 발명의 유체역학적 덕트의 존재는 최대 정격 속도에서의 선박의 항행을 허용하고, 항행의 상승된 속도로 인한 점가되는 연료 소모를 균형맞추는 상당한 연료 절감을 제공해준다. 그러므로, 본 발명의 덕트를 선박에 제공하는 것이 상당히 제한된 기간 내에 획득되는 연료 절감 때문에 매우 효율적인 것으로 증명된 유리한 수익성있는 투자를 조성한다는 점은 분명하다.

[0039] 도 4와 도 5는, 각각 저속 선박과 고속 선박을 위하여 특히 사용되도록 의도되어 있는 상측 수평방향 벽 부위(1)와 하측 수평방향 벽 부위(2)를 구비하는 본 발명의 유체역학적 덕트를 갖춘 선박(8)의 선수의 일 부분의 측면도이다.

[0040] 도 4와 도 5에는 선수 파동(7)의 전개가 도식적으로 도시되어 있고, 그리고 저속 선박들을 위한 도 4의 상측 수평방향 벽 부위(1)는 수선(WL) 위에 포지션조정되어 있는 한편, 고속 선박들을 위한 도 5의 상측 벽 부위(1)는 수선(WL) 아래에 포지션조정되어 있다는 점에 주목한다. 본 발명에서, 저속 선박들은, 선수 파동이 선수에서 전방 수직선(6) 앞에, 즉 전방 수직선(6)의 상류에 현재되어 있는 광폭 선수 구성을 가지는 선박들을 포함하는 것으로 의미되는 한편, 고속 선박들은, 선수 파동이 선수에서 전방 수직선(6) 상에 그리고 그 후에, 즉 전방 수직선(6)의 하류에 현재되어 있는 소폭 선수 구성을 가지는 선박들을 포함하는 것으로 의미된다. 각각 저속 선박과 고속 선박을 위한 전술된 구성들에서, 수평방향으로 뺀어 있는 상측 벽 부위(1)는 바다 표면 선수 파동(7)의 벡터들과 협력하여 선수 파동을 감소시킨다는 관점에서 유리하게 작용하는데, 그 벡터들은 수평방향 성분과 수직방향 성분으로 분석되어 도 4와 도 5에 있는 표면 상에 도식적으로 나타나 있다.

[0041] 도 6a 내지 도 6d와, 도 7a 내지 도 7d에는 각각 저속 선박과 고속 선박을 위한 본 발명의 덕트에 관한 도식적인 실시예들이 도시되어 있다. 선박 설계시 선택되는 명목 속도는 선수 기하구성에 관한 것이고, 예시로서 벌크선, 일반적인 화물선, 탱커 등과 같은 광폭 선수 구성을 가지는 것이 일반적인 16 노트 미만의 적은 값들로 보통 세팅되는 한편, 예컨대 16 노트보다 높고 최대 약 30 노트까지의 더 높은 명목 속도 값들은 여객 선박, 요트 또는 컨테이너들을 실어나르는 선박들과 같은 소폭 선수 구성을 가지는 것이 일반적인 선박들을 위하여 선정된다.

[0042] 도 6a 내지 도 6d와, 도 7a 내지 도 7d에는 본 발명의 유체역학적 덕트의 단면이 나타나 있고, 선수의 중심선(center line; CL), 중심선(CL)의 각각의 측면에 있는 측면방향 벽 부위(5)들이 도시되어 있고, 완전히 선적된 선박들(선적 상황)에 기인하는 수선(WL1) 및 미선적된 선박들(미선적된 상황)에 기인하는 수선(WL2)을 지시한다. 본 발명의 덕트의 도식적인 실시예들은 아래에 요약되어 있다.

[0043] 도 6a와 도 7a에는 선적된 상황에 있는 각각 저속의 선박과 고속의 선박을 위하여 사용되도록 의도되어 있는 본 발명의 덕트가 나타나 있다. 이 실시예들에서, 선수 상에 가해지는 압력의 관리는 잠겨 있는 하측 벽 부위(2)이

말고 있는 한편, 표면 파동 관리는 상측 벽 부위(1)가 맡고 있는데, 그 상측 벽 부위는 각각 저속 선박들을 위해서는 선적된 상황에서의 수선(WL1) 위에 포지션조정되어 있고(도 6a) 고속 선박들을 위해서는 수선(WL1) 아래에 포지션조정되어 있다(도 7a). 선박이 미선적된 상황에 있는 경우, 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 2) 양자 모두는 물 바깥쪽에 자리하고 있고, 이 상황에서 덕트는 그 어떤 경우이든 선박의 항행 파라미터들에 관한 어떠한 효과도 명백하게 미치지 않는다.

[0044] 도 6b와 도 7b에는 선적된 상황에 있는 각각 저속의 선박과 고속의 선박을 위하여 사용되도록 의도되어 있는 본 발명의 덕트가 나타나 있다. 이들 실시예들에서, 선수 상에 가해지는 압력의 관리는 잠겨 있는 하측 벽 부위(2)가 맡고 있는 한편, 표면 파동 관리는 각각 저속의 선박과 고속의 선박을 위하여 수선(WL1) 위와 아래에 포지션조정되어 있는 상측 벽 부위(1)가 맡고 있다. 선박이 미선적된 상황에 있는 경우, 벽 부위(1)는 수선 위 멀리에서 물 바깥쪽에 자리하고 있는데 반해, 수평방향 벽 부위(2)는 각각 저속 선박과 고속 선박을 위하여 미선적된 상황에서의 수선(WL2) 위와 아래에 거기에 가까이 포지션조정되어 있다. 따라서, 이 실시예에서, 벽 부위(2)는 표면 파동의 관리를 맡고, 그러므로 이 실시예의 덕트는 선적된 선박의 상황과 미선적된 선박의 상황 양자 모두에서 표면 파동을 관리할 수 있다.

[0045] 각각 저속의 선박과 고속의 선박을 위한 도 6c와 도 7c에서, 본 발명의 덕트는 완전히 선적된 선박의 상황과 미선적된 선박의 상황 양자 모두에서 완전히 작동상태에 있을 수 있다. 이 경우 덕트는, 상측 벽 부위(1)와 하측 벽 부위(2) 사이에서 그 안에 있는 한 쌍의 중간 벽 부위들(3, 4)을 구비한다. 이 실시예에서 덕트는 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 3)을 활용하여 선적된 상황에 있는 선박을 위하여 완전히 작동상태에 있는데, 벽 부위(1)가 표면 파동의 관리를 제공하고 있고 완전히 잠겨 있는 벽 부위(3)가 덕트를 통해 선수에 충격을 가하는 바다 유동에 의해 가해지는 압력들의 조종을 맡고 있는 상태에서 그러하다. 선적된 상황에 있는 선박의 이 경우에서, 밑에 있는 벽 부위들(2, 4)은, 더 매끄러운 유동 흐름들을 제공하면서 유동 폭풍을 상쇄하는 동작을 제공한다. 이 실시예의 덕트는 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(4, 2)을 활용하여 미선적된 상황에 있는 선박을 위하여 완전히 작동상태에 있는 것으로 존속하고 있는데, 벽 부위(4)가 표면 파동의 관리를 제공하고 있고 완전히 잠겨 있는 벽 부위(2)가 덕트를 통해 선수에 충격을 가하는 바다 유동에 의해 가해지는 압력들의 조종을 맡고 있는 상태에서 그러하다. 미선적된 상황에 있는 선박의 이 경우에서, 벽 부위들(4, 2) 위에 놓여 있는 벽 부위들(1, 3)은 물 바깥쪽에 자리하고 있다.

[0046] 마지막으로, 도 6d와 도 7d에는, 각각 저속 선박과 고속 선박에서 사용되는 바와 같은 본 발명의 덕트에 관한 또 다른 실시예가 도시되어 있다. 이 실시예의 덕트는 벽 부위들(1, 2) 사이에서 그 안에 있는 수평방향으로 뺀어 있는 중간 벽 부위(3)를 구비한다. 선박이 선적된 상황에 있는 상태에서, 덕트는 완전히 작동상태에 있는데, 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들(1, 3)이 덕트로 들어가는 유동에 의해 가해지는 압력들의 관리 및 표면 파동 관리를 제공하는 상태에서 그러하고, 밑에 있는 벽 부위(2)가 더 매끄러운 유동 흐름들을 달성해내면서 유동 폭풍을 상쇄하는 것을 제공하는 상태에서 각각 그러하다. 미선적된 상황에서, 벽 부위들(1, 3, 2)은 저속 선박들을 위하여 물 바깥쪽에 자리하고 있는데(도 6d), 벽 부위(2)가 미선적된 상황에서의 수선(WL2) 가까이에서 위치되어 있으면서 본 발명에 개시되어 있는 표면 파동의 관리를 맡고 있는 상태에서 그러하다. 각각 고속 선박들을 위하여 미선적된 상황에서, 벽 부위들(1, 3)은 물 바깥쪽에 자리하고 있는 한편, 벽 부위(2)는 미선적된 상황에서의 수선(WL2) 가까이에서 물 안에 잠겨 있는 상태로 존속하고, 표면 파동의 관리를 맡는다.

[0047] 도 3의 선박의 선수에 관한 단면으로 도시되어 있는 유체역학적 덕트는 상술된 도 6d와 도 7d에 나타나 있는 타입으로 되어 있는데, 하측 수평방향 벽 부위(AB), 상측 수평방향 벽 부위(EF) 및 중간 수평방향 벽 부위(CD)를 구비하고, 측면방향 벽 부위(5)가 벽 부위들((AB), (CD), (EF))의 단부들에 연결되어 있으며, 여기에서 이들 측면방향 벽 부위(5)들은 일정한 이탈 각도를 보여주는 선박(8)의 선수의 측면 벽들로부터 이탈하여 위쪽을 향하여 뺀어 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 측면방향 벽 부위(5)들은 선수의 측면 벽들의 구성을 따르도록 구성되어 있고, 이로써 선수 측면 벽들에 대해 평행하게 뺀어 있을 수 있고, 측면방향 벽(5)들이 선수 측면 벽들로부터 이탈하고 있는 상태로 도 3에 도시되어 있는 실시예는 2개 이상의 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들의 덕트와 조합하는 유리한 결과들을 제공해주는데, 이는 덕트를 통과하는 유동을 강화하는 것이 바람직한 상황들 하에서 그러하고, 그리고 이탈로 인한 이러한 상황들 하에서 일어나는 소용돌이들을 생성하는 가능성 있는 바람직하지 않는 손실은 수평방향으로 뺀어 있는 벽 부위들의 여유 길이들의 벡터들의 보강된 동작에 의해 보상된다.

[0048] 측면방향 벽 부위(5)들의 이탈은 수정될 수 있어서, 측면방향 벽 부위(5)들 중 하나의 부분은 선수의 측면 벽들로부터의 일정한 이탈을 보여주는 구성으로 뺀어 있는 한편, 측면방향 벽 부위(5)들의 또 다른 부분은 선수의 측면 벽들에 대해 그 전술된 평행한 배향을 유지하는 구성으로 뺀어 있다. 예시로서, 측면방향 벽 부위(5)들의

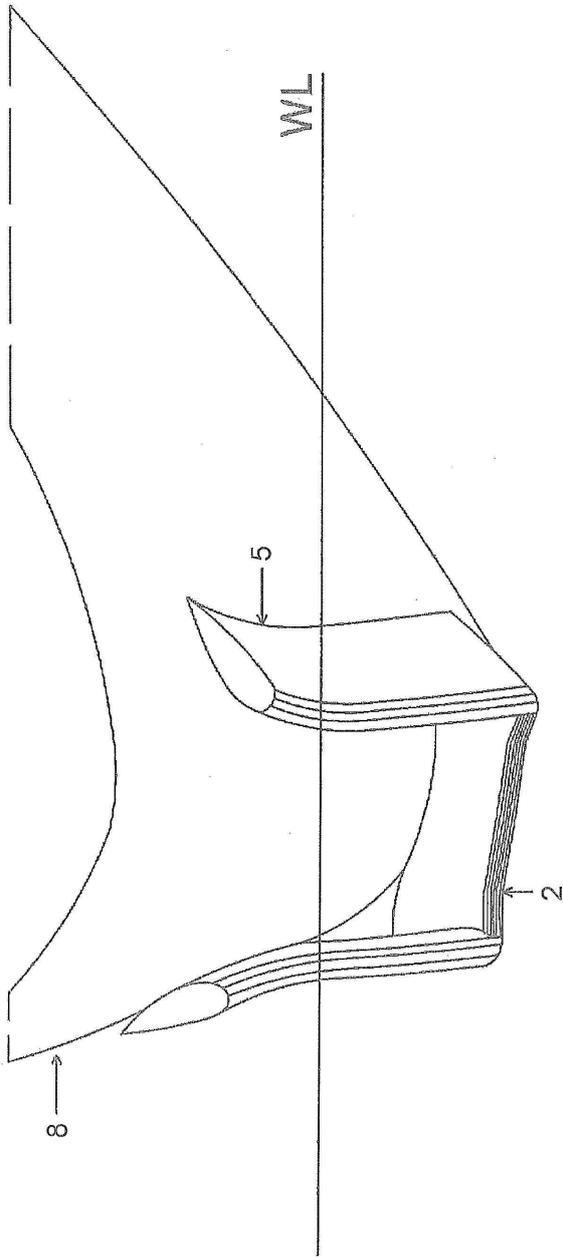
부분들((AC), (BD))은 선수의 측면 벽들의 구성을 따를 수 있는 한편 지점들((C), (D)) 위에 뻗어 있는 측면방향 벽 부위(5)들의 부분들은 선수의 측면 벽들로부터 이탈하도록 배열될 수 있고, 또는 그 반대의 경우도 마찬가지이며, 측면방향 벽 부위들의 부분들((AC), (BD))은 선수의 측면 벽들로부터 이탈할 수 있는 한편, 지점들((C), (D)) 위에 포지션조정되어 있는 부분들은 선수의 구성을 따르면서 선수 측면 벽들에 대해 평행하게 유지되어 있다. 대체적으로, 선수 측면 벽들에 대해 상대적으로 측면방향 벽 부위들의 이탈된 배향과 평행한 배향의 임의의 조합은 가능성있고, 선박의 항행에 관한 특징들과 명세서들이 취하고 있는 요건들과 대응관계에 있는 달라지는 환경들 하에서 바람직할 수 있다. 본 명세서에서, 도 6d나 도 7d에 도시되어 있는 실시예와 관련된 전술된 조합들이 도 6a나 도 7a, 도 6b나 도 7b, 그리고 도 6c나 도 7c의 실시예들에서 유사하게 적용가능하다는 점에 주목한다.

[0049] 도 9a와 도 9b에는 구상부(9)와 조합하여 선박들의 선수 상에 장착되는 본 발명의 유체역학적 덕트의 실시예들이 도시되어 있다. 특히, 도 9a에는 본 발명의 일 실시예의 사시도가 나타나 있고, 여기에서 유체역학적 덕트는 구상형 선수에 제공되어 있고, 하측 수평방향 벽 부위는 구상 본체(9)의 상측 표면인데 반해, 도 9b에는 구상형 선수를 갖춘 유체역학적 덕트의 조합에 관한 또 다른 실시예가 나타나 있고, 여기에서 하측 수평방향 벽 부위(2)는 구상 본체(9)의 어느 한쪽 측면 상에 선택된 높이로 뻗어 있다. 측면방향 벽 부위(5)들은 어느 경우에도 선수 및/또는 구상부(9)의 측면 벽들의 어느 한쪽 측면 상에 뻗어 있고, 상측 수평방향 표면 파동 관리형 벽 부위(1)는 어느 경우에도 수선에 근접하여 구상 본체(9) 위에 위치되어 있다.

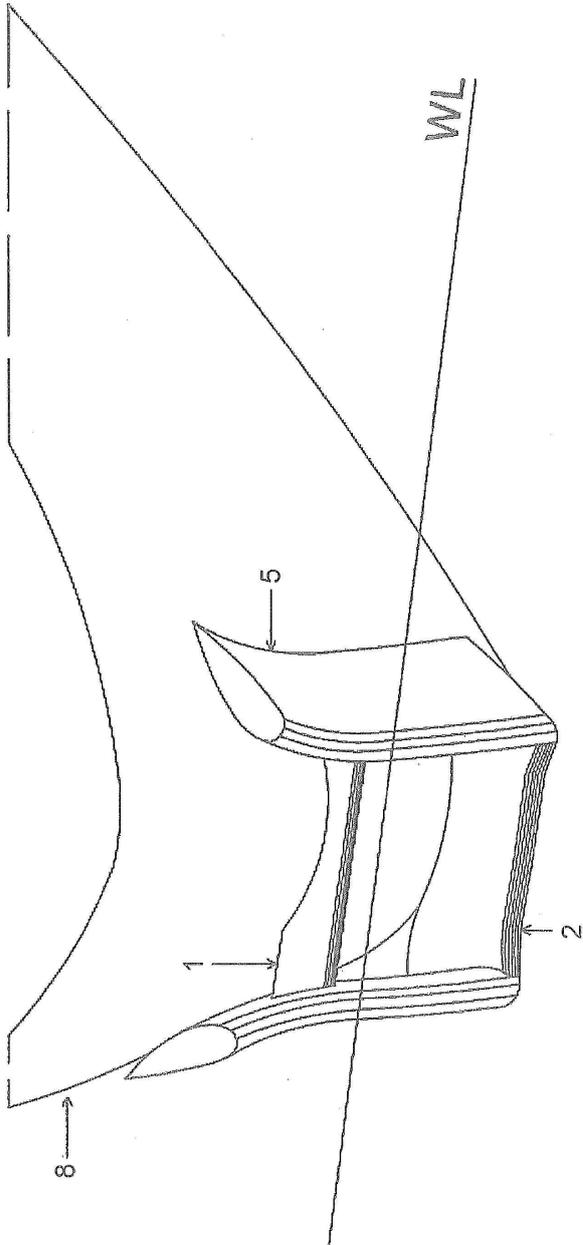
[0050] 본 명세서에서, 본 발명의 설명이 도식적이되 제한적이지 않은 실시예들을 참조하여 나타나 있다는 점에 주목해야만 한다. 그러므로, 형상, 크기, 기술구성, 치수들, 재료들, 어셈블리와 기술구성의 구성요소와 보조 메커니즘뿐만 아니라, 달라지는 명목 항행 속도들과 달라지는 선수 기하구성을 가지는 상이한 타입들의 선박들과 기능적인 상호의존관계에 있는 선박의 선수에 장착되는 유체역학적 덕트의 설계 파라미터들에 관한 임의의 수정이나 변경은 아래의 청구범위에 요약된 바와 같이 본 발명의 범위와 목표의 일부로 여겨진다.

도면

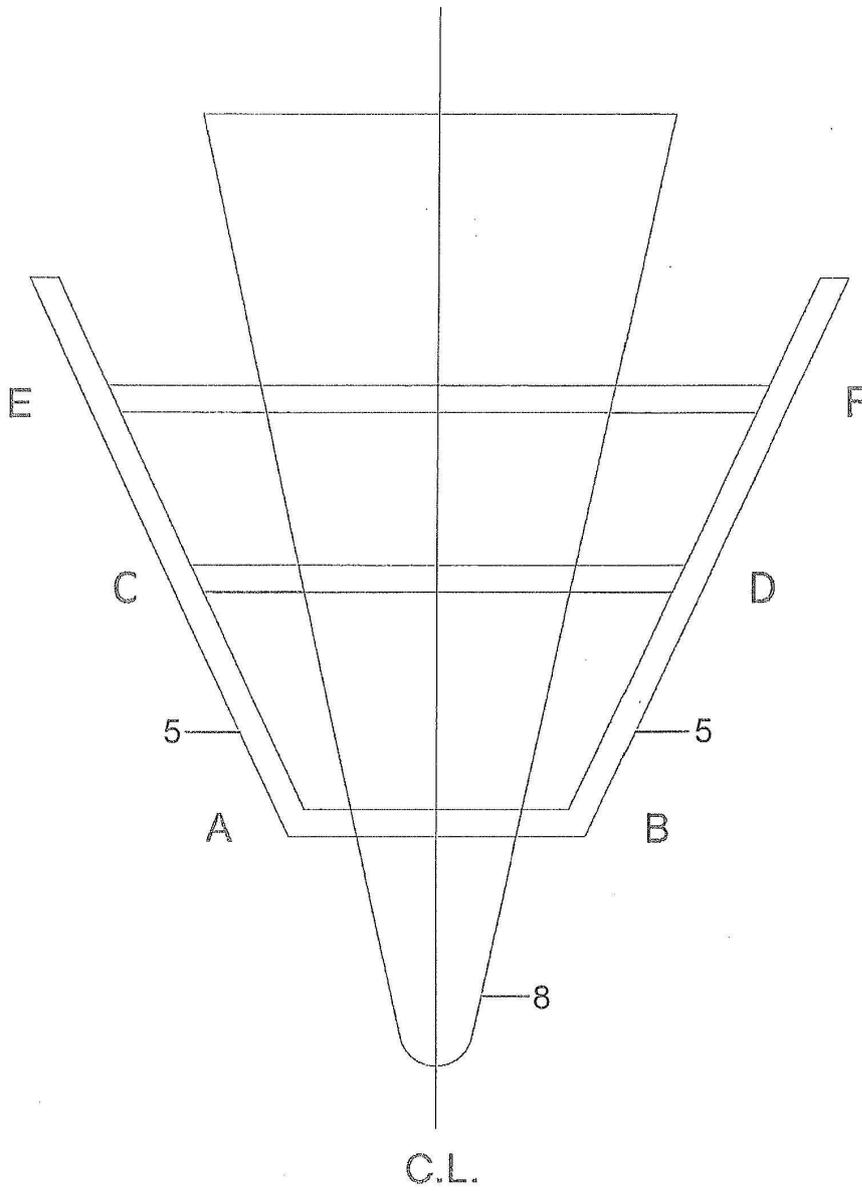
도면1



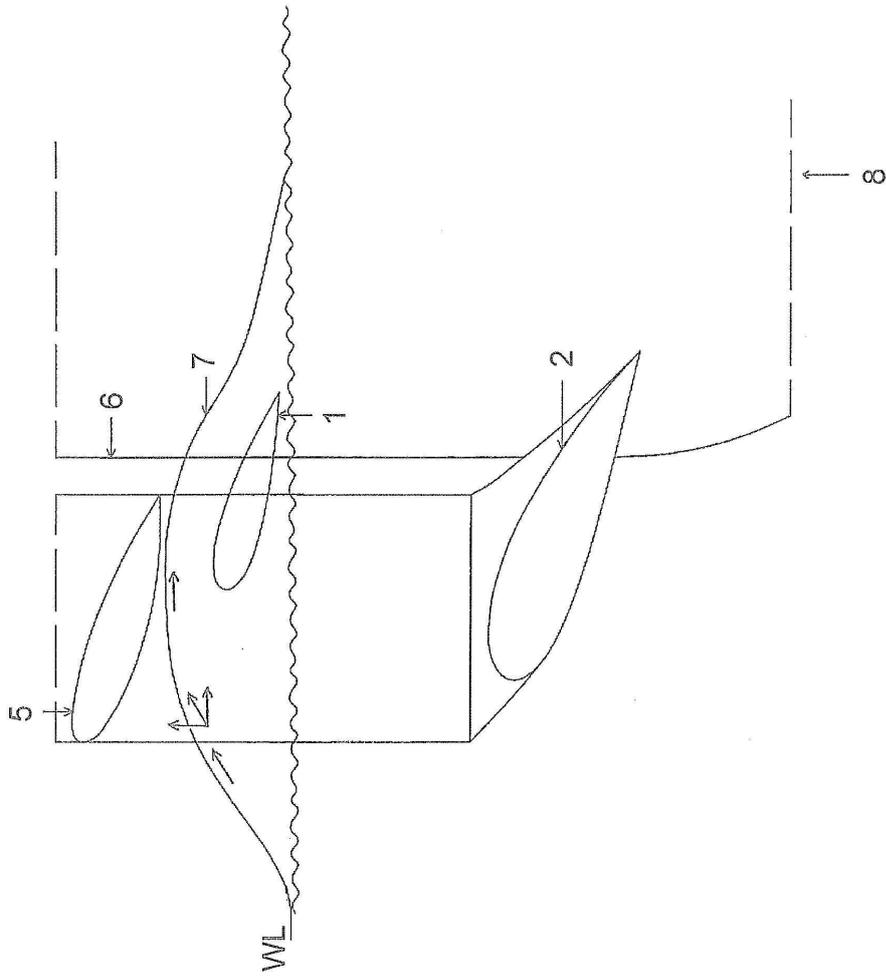
도면2



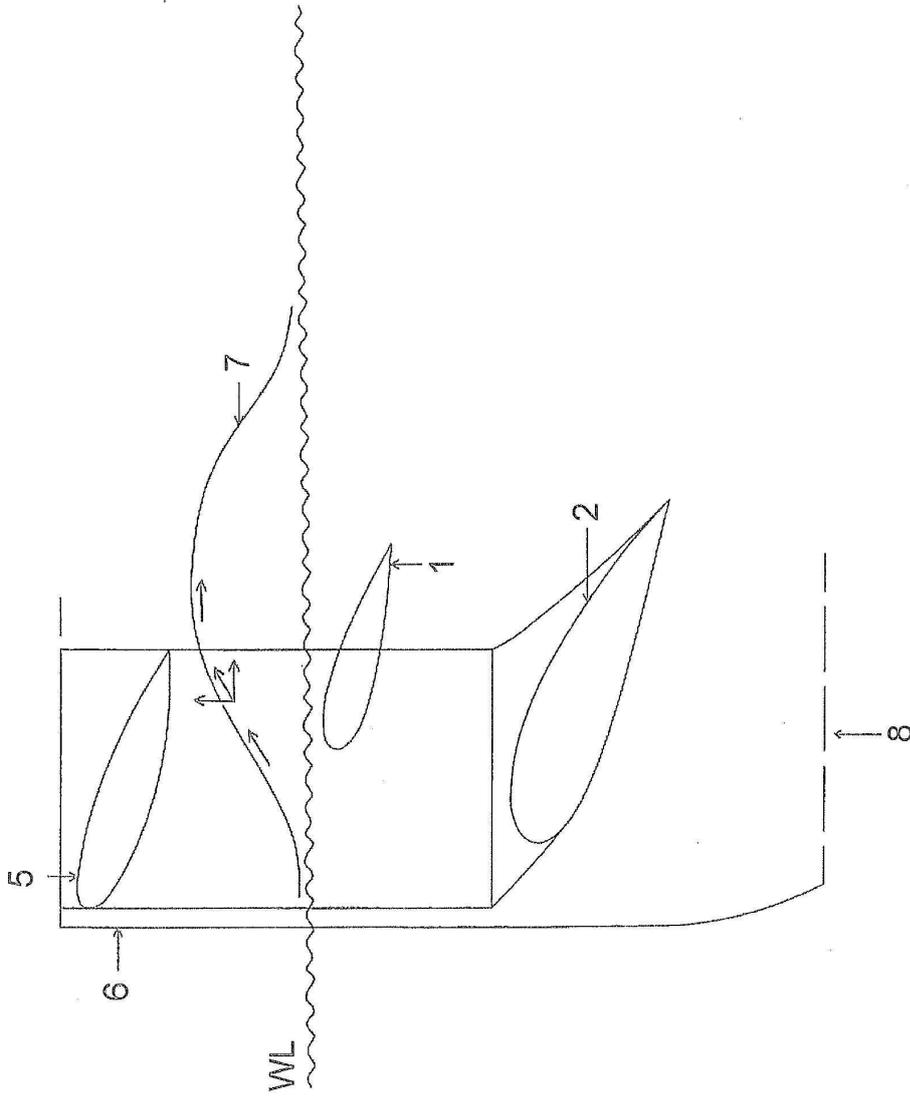
도면3



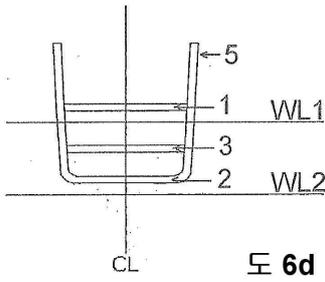
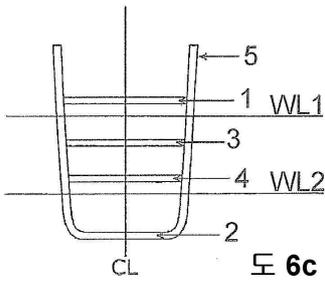
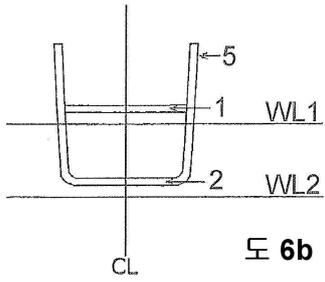
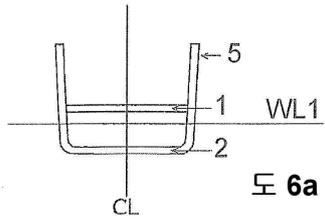
도면4



도면5

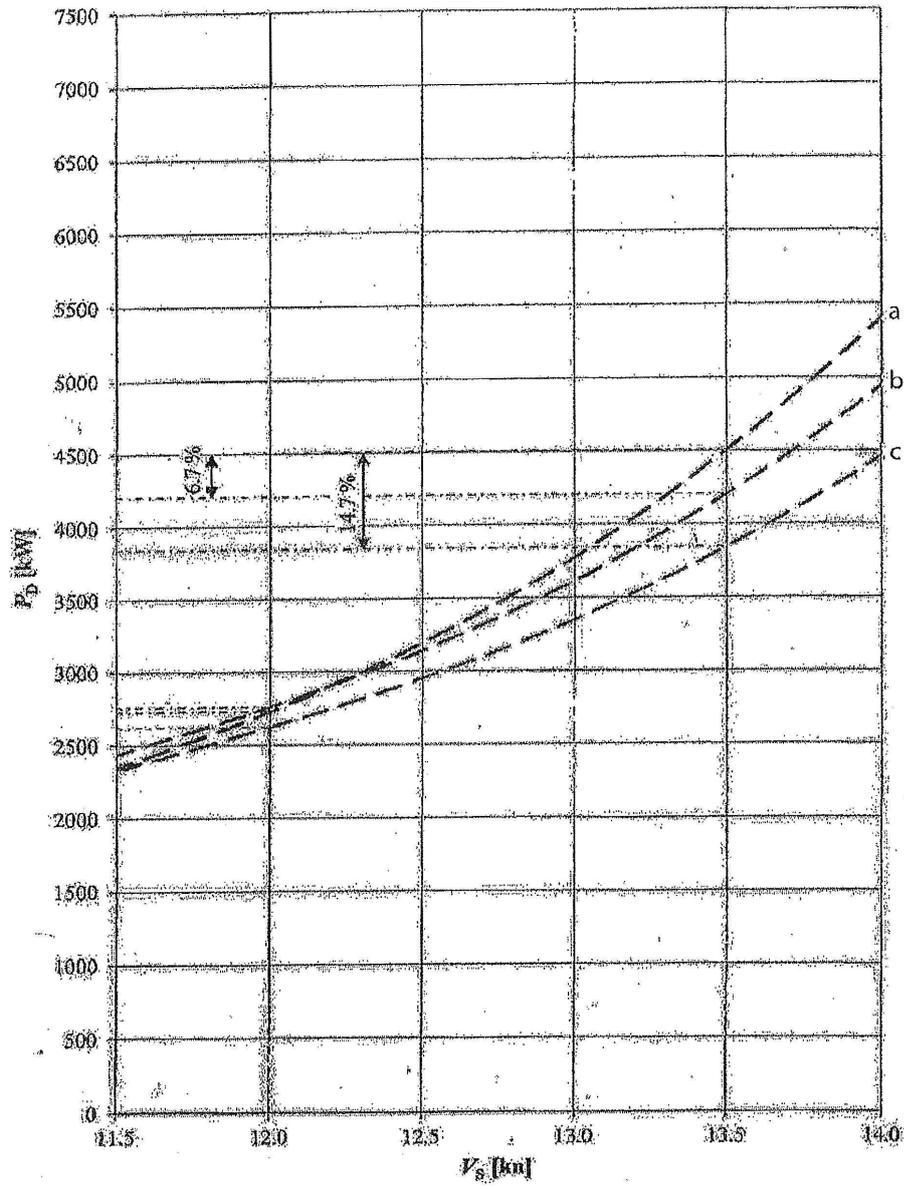


도면6

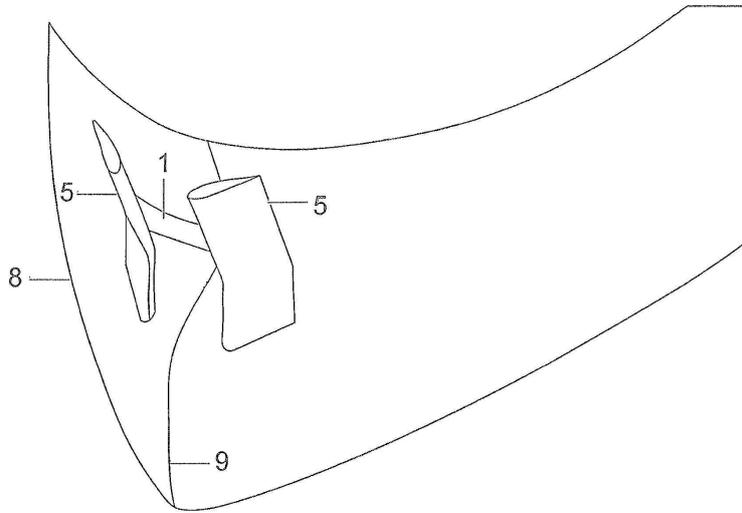




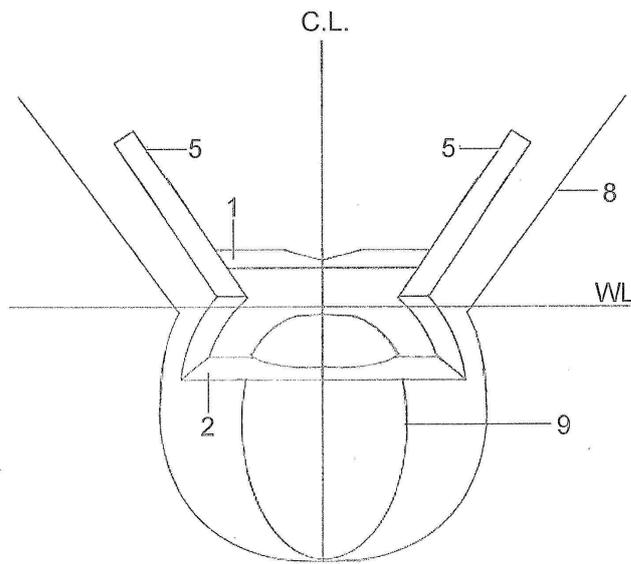
도면8



도면9



도 9a



도 9b