

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0002325 (43) 공개일자 2012년01월05일
(51) Int. Cl. B63B 1/36 (2006.01) B63B 1/08 (2006.01) B63H 5/16 (2006.01)	(71) 출원인 조선대학교산학협력단 광주광역시 동구 필문대로 309-2, 조선대학교 내 (서석동, 조선간호대학교사)	(72) 발명자 이귀주 광주광역시 남구 봉선중앙로47번길 5, 금호타운아 파트 3-804 (봉선동, 영신약국)
(21) 출원번호 10-2010-0063144 (22) 출원일자 2010년06월30일 심사청구일자 2010년06월30일	(74) 대리인 박길남	

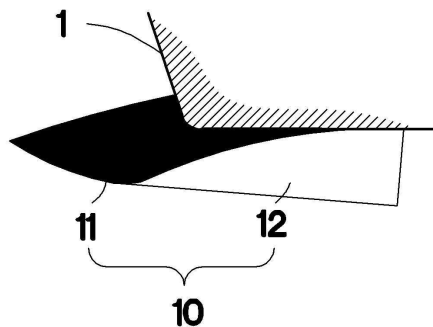
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 선미에 설치되는 복합형 부가물

(57) 요약

본 발명은 복합형 부가물에 관한 것으로, 선미선 저 중앙부에 유선형 부가물(Appendage)을 설치함으로써, 고속선박의 트림을 조절하여 저항을 감소시킬 수 있을 뿐 아니라 파랑 중 고속항주 시 파도로 인한 선수부의 상하운동(Pitching)을 최소화시킬 수가 있도록 한 선미 선저 중앙부에 설치되는 복합형 부가물로, 고속선박의 고속항주 시 과도한 트림(trim) 및 피칭(pitching)발생으로 인하여 증가하는 선체저항의 감소 및 안정성을 개선과 방향 안정성(Course Keeping Ability)을 향상시키기 위하여 선미 선저 중앙 끝단에 돌출부(11)가 설치되며, 상기 돌출부(10)의 길이(a)가 배 길이의 1%내외이며, 반폭(b)이 배 반폭의 1% 내외 정도의 크기를 가지는 것을 특징으로 하였으며, 상기 돌출부(10) 자체로 인한 저항증가를 최소화하기 위해 유선형상으로 하였다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

고속선박의 고속항주 시 과도한 트림(trim) 및 피칭(pitching)발생으로 인하여 증가하는 선체저항의 감소 및 안정성을 개선과 방향 안정성(Course Keeping Ability)을 향상시키기 위하여 선미 선저 중앙 끝단에 돌출부가 설치되는 것을 특징으로 하는 선미에 설치되는 복합형 부가물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 돌출부의 길이(a)를 선체 길이의 1/30 이상으로 하고, 그 폭(b)을 선체 길이의 1/70 이상의 크기로 한 것을 특징으로 하는 선미에 설치되는 복합형 부가물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 돌출부 자체로 인한 저항증가를 최소화하기 위해 유선형상으로 한 것을 특징으로 하는 선미에 설치되는 복합형 부가물.

청구항 4

제 1항에 있어서, 선박의 직진성능 향상을 위해 상기 유선형상의 돌출부 중앙에 스케그(skeg)를 더 포함한 것을 특징으로 하는 선미에 설치되는 복합형 부가물.

청구항 5

선미를 3구역으로 구분하여 제1 구역에서는 선체저항을 줄이고, 제2 구역에서는 프로펠러 효율향상을, 제3구역은 프로펠러 회전에너지 손실 회복과 러더 형태의 효과를 얻을 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 선미에 설치되는 복합형 부가물.

청구항 6

제 5항에 있어서, 선미 유동을 명확히 하고, 프로펠러 속의 회류유동을 제공하며, 후류패턴을 바꾸고, 프로펠러와 선미 사이의 상호작용되는 손실 에너지를 줄이기 위해 상기 프로펠러 반경과 같은 지름을 가지며, 상기 프로펠러 축에 고정되는 스테이터스(stators)를 더 포함한 것을 특징으로 하는 선미에 설치되는 복합형 부가물.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 스테이터스(stators)는 몇 개의 핀으로 이루어진 것을 특징으로 하는 선미에 설치되는 복합형 부가물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 복합형 부가물에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명은 선미 선저 중앙부에 유선형 부가물(Appendage)을 설치함으로써, 고속선박의 트림을 조절하여 저항을 감소시킬 수 있을 뿐 아니라 파랑 중 고속항주 시 과도로 인한 선수부의 상하운동(Pitching)을 최소화시킬 수가 있도록 한 선미 선저 중앙부에 설치되는 복합형 부가물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 실 해역을 항해하는 선박이 받는 저항은 크게 선박의 수면 아랫부분이 받는 물에 의한 저항과 수면 윗부분이 받는 공기에 의한 저항으로 분류될 수 있는데, 선박이 물로부터 받는 저항은 선박이 받는 전체 저항의 대부분을 차지하며, 이것은 다시 선박이 점성이 없는 이상 유체(ideal fluid) 속에서 운동한다고 가정하였을 때 발생하는

파도로 인한 조파 저항과 이상 유체가 아닌 실제 유체 속에서 운동할 때 발생하는 실제 유체의 점성으로 인한 점성 저항으로 나누어진다. 점성저항은 다시 선박의 형상과는 관계없이 발생하는 선박표면에서의 마찰저항과 선박의 형상이 평면이 아닌 임의의 3차원 형상을 갖기 때문에 발생하는 형상저항으로 분류될 수 있다.

- [0003] 선박이 임의의 일정한 속도로 항주할 때, 선박의 표면에는 유체의 점성으로 인하여 접선방향으로 마찰력이 작용한다.
- [0004] 마찰저항은 선박이 받는 전체 저항 중에서 큰 비중을 차지하는데, 예를 들어 저속화물선의 경우는 전체저항의 70~80% 정도에 이르고, 항주 속도가 증가하면 전체 저항에서 마찰저항이 차지하는 비율이 다소 감소하지만 최소한 40~50%를 차지하게 된다. 따라서, 선박이 받는 전체 저항을 감소시키기 위한 방안으로서 마찰저항을 저감시키기 위한 방법들이 시도되고 있으며, 이에는 수동적인 방법과 능동적인 방법이 있다.
- [0005] 능동적인 방법은 마찰저항 저감장치가 유동에 직접 힘을 가하거나 유동을 직접 제어하는 방법으로서 하기와 같은 방법들이 있다.
- [0006] 대한민국 공개특허공보 제2002-77112호는 유연성있는 공기관을 내장한, 다수의 슬릿이 형성되어 있는 파이프 하우징을 선체 표면의 내측 혹은 외측에 설치하여 상기 공기관을 펌프로써 수축, 팽창시켜 슬릿을 통한 유체의 흡입, 분출을 이루게 하여 선체 표면에 형성되는 난류의 유동장을 변화시켜 마찰저항을 감소시키는 방법 및 장치를 개시하고 있다.
- [0007] 또한, 대한민국 등록실용신안공보 제1992-8336호는 엔진과 각각 연결되는 한 쌍의 수차와, 상기 수차의 외측부에 위치하며, 그 중앙부에는 구멍이 형성되는 토출 물결 유도판과, 상기 수차의 양측 외주연부에 위치되어 상기 토출 물결 유도판의 양측에 부착되는 다수 개의 흡입, 토출변향익편 및 상기 구멍의 외측부에 부착되는 흡입 물결 유도판으로 구성되어 있으며, 운항시 선수부에 부딪히는 물결의 마찰 저항을 감소시키는 동시에 상기 한 쌍의 수차의 회전속도와 회전방향으로 선박의 운항방향을 조정하는 선박의 선수추진장치를 개시하고 있다.
- [0008] 그러나 현재 개발된 능동적인 방법들은 별도의 마찰저항 저감장치를 제작 설계하여야 하는 부담 이외에도, 마찰저항 저감장치를 부착함으로써 파생되는 에너지 저감 효과보다도 오히려 유동을 제어하기 위하여 이러한 마찰저항 저감장치를 가동하는데 필요한 에너지가 더 크다는 단점을 가지고 있다.
- [0009] 한편, 마찰저항을 저감시키기 위한 수동적인 방법들은 선체의 외형을 바꾸어 마찰저항을 감소시키거나 선박의 일부분, 즉 선박의 선수, 선미 또는 저면에 부가물(appendage)을 부착하여 선박 표면의 유체 흐름을 제어함으로써 추진효율을 높이는 방법들이 이용되어 왔으며, 유동제어를 위한 에너지 공급이 없다는 장점으로 인하여 종래에 널리 이용되어 왔다.
- [0010] 선체의 외형을 바꾸어 마찰저항을 감소시키기 위한 방법으로서, 대한민국 등록특허공보 제359,933호는 선수를 가능한 한 전방으로 뾰족하게 함으로써, 이 선수에서 전방으로의 파반사, 파의 붕괴현상을 완화하여 파랑 중 저항증가를 저감 할 수 있는 비대선을 개시하고 있다.
- [0011] 한편, 선박의 선수, 선미 또는 저면에 부가물을 설치하여 추진효율을 높이는 방법으로서, 대한민국 등록실용신안공보 2002-6929호는 유속의 저항을 줄이는 회전 반달원반을 개시하고 있으며, 이에 따르면 선박 선수에 회전 반달 원반을 장착하기 위하여 캡 내부에 스러스트 베어링을 삽입하고 보울 베어링을 회전 반달 원반축에 끼워 회전 반달 원반축을 캡으로 덮은 다음 선수에 고정함으로써 선박이 진행할 때 선박의 선수부에 부딪치는 유속의 저항이 줄어든다.
- [0012] 또한, 대한민국 공개특허공보 제1997-69724호는 선체의 하면에 오목부를 형성시키고, 특히 선체의 전면부에 공기가 흡입되는 공기 흡입부를 형성하고, 상기 공기 흡입부를 통해 유입된 공기가 오목부에 잠시 머문 후 선체 후면부의 후면 공기 배출부와 측면부의 측면 공기 배출부로 빠져나가게 함으로써, 상기 선체의 하면에 형성된 오목부에 공기가 지체되어 압력이 발생하게 되고, 이 압력에 의해 선체가 상승력을 받아 물과의 접촉 부위가 최대한 감소되어 마찰저항을 감소시킬 수 있는 고속선박의 구조를 개시하고 있다.
- [0013] 상기 수동적 방법들은 선박의 마찰저항을 감소시키기 위한 방법으로서 능동적 방법들에 비하여 상대적으로 에너지 절감 효율이 높다는 장점을 가지지만, 선박의 외형 자체를 변형시켜야 하는 관계로 선박의 제조공정을 복잡하게 하고 제조원가를 상승시키는 요인이 된다.
- [0014] 따라서, 상기와 같은 문제점을 해소하고자 국내 특허 제10-0790385호 '선박의 표면 마찰저항 감소방법'을 제안한 바가 있다.

- [0015] 즉, 고속 또는 저속으로 운항하는 선박의 표면에서 발생하는 물과의 마찰저항을 감소시키기 위한 방법에 관한 발명으로서, 물의 표면과 선박의 표면이 접하는 경계면에는 계면 에너지(interfacial energy)가 존재하게 되는 데, 종래 통상적인 선박의 경우에는 선박 표면과 물 표면이 이루는 경계면의 계면 에너지가 선박 표면 에너지와 물 표면 에너지를 합한 것보다 더 작으므로 선박 표면은 친수성을 띄게 되고, 선박 표면과 물 표면 사이에는 점성에 의한 마찰 저항이 발생하게 된다. 그러나, 이러한 선박의 표면에 소수성 코팅 처리를 하게 되면, 소수성 코팅과 물 표면이 이루는 경계면의 계면 에너지가 소수성 코팅의 표면 에너지와 물의 표면 에너지의 합보다 더 커질 수 있어서 선박 표면은 소수성을 띄게 되고, 결과적으로 선박 표면과 물 표면 간의 마찰 저항은 대폭 감소하여 선박의 표면에 발생하는 마찰저항을 감소시키는 방법을 제공하였다.
- [0016] 그러나 상기와 같은 방법 역시 표면에서 발생하는 마찰저항은 줄일 수가 있으나 선박이 빠르게 항해할 경우 발생하는 파랑에 의한 선수부의 상하운동(Pitching)을 최소화시킬 수 없다 라는 문제점이 발생하였다.
- [0017] 또한, 종래의 소형 선박의 일반적인 선미 모양은 선미 끝 하단부가 개방되어 있어 항주 시 중요한 제어에 충분하지 못하여 운동성능이 저하되며 승선감이 나빠지게 되는 원인이었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 따라서, 상술한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 고속선박의 저항 감소 및 승선감을 개선시키기 위하여 항주 중 발생하는 트림 및 중요(pitching)의 주기(period)와 크기(amplitude)를 최소화 시키도록 한 선미 선저 중앙부에 설치되는 복합형 부가물을 개발하기에 이른 것이다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적은 배의 상하운동을 감소시킴으로써 이 운동으로 인하여 발생하였던 저항증가 및 선속 감소, 선체 구조물의 파손, 승선 불편감, 진동소음 등의 문제를 감소시키는 데에 그 목적이 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 목적은 복합구조형 고정자(Stators)로 몇 개의 핀으로 구성되어 있고, 프로펠러 반경과 같은 지름의 길이를 가지며, 프로펠러 축 위에 고정시킨 형태로 저항감소(선체), 선미유동의 향상, 프로펠러 회전에너지 손실의 회복의 효과가 있으며, 프로펠러 효율의 향상 및 프로펠러 회전에너지 손실의 회복과 러더 형태의 효과를 얻을 수 있도록 하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명은 고속선박의 고속항주 시 과도한 트림(trim) 및 피칭(pitching)발생으로 인하여 증가하는 선체저항의 감소 및 안정성을 개선과 방향 안정성(Course Keeping Ability)을 향상시키기 위하여 선미 선저 중앙 끝단에 돌출부가 설치되는 것을 특징으로 하며, 상기 돌출부의 길이(a)가 배 길이의 1%내외이며, 반폭(b)이 배 반폭의 1% 내외 정도의 크기를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 돌출부 자체로 인한 저항증가를 최소화하기 위해 유선형상으로 하였다.
- [0023] 또한, 선박의 직진성능 향상을 위해 상기 유선형상의 돌출부 중앙에 스케그(skeg)를 더 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 선미를 3구역으로 구분하여 제1 구역에서는 선체저항을 줄이고, 제2 구역에서는 프로펠러 효율향상을, 제3구역은 프로펠러 회전에너지 손실 회복과 러더 형태의 효과를 얻을 수 있도록 하였다.
- [0025] 또한, 선미 유동을 명확히 하고, 프로펠러 속의 회류유동을 제공하며, 후류패턴을 바꾸고, 프로펠러와 선미 사이의 상호작용되는 손실 에너지를 줄이기 위해 상기 프로펠러 반경과 같은 지름을 가지며, 상기 프로펠러 축에 고정되는 스테이터스(stators)를 더 포함한 것을 특징으로 하며, 상기 스테이터스(stators)는 몇 개의 핀으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명은 선미 선저 중앙부에 설치되는 복합형 부가물을 설치함으로써, 고속선박의 저항 감소 및 승선감을 개선시키고, 항주 중 발생하는 트림 및 중요(pitching)의 주기(period)와 크기(amplitude)를 최소화 시킬 수가 있다.
- [0027] 또한, 배의 상하운동을 감소시킴으로써 이 운동으로 인하여 발생하였던 저항증가 및 선속 감소, 선체 구조물의

파손, 승선 불쾌감, 진동소음 등의 문제를 감소시킬 수가 있다.

[0028] 또한, 몇 개의 핀으로 구성된 복합구조형 스테이터스(Stators)를 프로펠러 축에 설치함으로써, 저항감소(선체), 선미유동의 향상, 프로펠러 회전에너지 손실의 회복의 효과를 얻을 수가 있다.

[0029] 또한, 프로펠러 효율의 향상 및 프로펠러 회전에너지 손실의 회복과 러더 형태의 효과를 얻을 수 있도록 하였다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1a 또는 도 1b는 본 발명에 따른 부가물이 설치된 상태를 나타낸 도면으로, 도 1a는 부가물의 길이를 나타낸 것이고, 도 1b는 반폭을 나타낸 도면이다.

도 2a 또는 도 2b는 발명에 따른 선체에 부가물인 돌출부가 설치된 상태를 나타낸 도면으로,

도 2a는 부가물의 측면을 일부 발체하여 나타낸 도면이고, 도 2b는 돌출부의 저면에 스케그(skeg)가 설치된 상태를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 부가물을 부착하지 않은 상태에서 실선속도를 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명에 따른 부가물을 부착한 상태에서 실선속도를 나타낸 그래프이다.

도 5는 본 발명에 따른 부가물을 부착한 상태에서의 모형시험장면을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예로써, 선미에 제 1 내지 제3 구역을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 스테이터스(Stators)의 설치된 상태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 구성 및 작용을 구체적으로 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부여를 부여하고, 이에 대한 중복설명은 생략하기로 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0032] 본 발명은 고속선박의 고속항주 시 과도한 트림(trim) 및 피칭(pitching)발생으로 인하여 증가하는 선체저항의 감소 및 안정성을 개선과 방향 안정성(Course Keeping Ability)을 향상시키기 위하여 선미 선저 중앙 끝단에 부가물(Appendage)(10)을 설치하였다.

[0033] 상기 부가물(10)은 도 2a 또는 도 2b에 도시된 바와 같이, 유선형상으로 이루어진 돌출부(11)가 일체로 설치된다.

[0034] 이때, 상기 돌출부의 길이(a)가 배 길이의 1%내외 즉, 선체 길이의 1/30이상으로 하며 그 폭(b)을 선체 길이의 1/70 이상으로 하였다.

[0035] 이는 도 4에서 예시한 바와 같이 주 선체와 상반되는 중요 운동을 하도록 실험적 방법에 의하여 설계한 것이다.

[0036] 또한, 상기 돌출부(11)를 유선형상으로 한 것은 돌출부 자체로 인한 저항증가를 최소화하기 위해서다.

[0037] 또한, 선박의 직진성능 향상을 위해 상기 유선형상의 돌출부(11) 중앙에 스케그(skeg)(12)를 설치하였다.

[0038] 상기와 같이 설치된 부가물(10)은 주 선체(1)와 상반되는 중요(Pitching) 운동을 하게 되므로 중요가 감소되고 승선감이 개선된다.

[0039] 상기 부가물(10)을 도 5에 도시된 바와 같이 설치한 상태에서 모형선박을 실험한 결과 표1과 같은 결과를 얻을 수가 있었다.

표 1

속도(m/sec)	트림(°)			저항(%)		
	기존선	본 발명	감소	기존선	본 발명	감소
2.5	7.3	5.8	1.5	100	96	4
3.0	7.1	5.4	1.7	100	98	2
3.5	7.0	5.4	1.6	100	96	4

- [0040]
- [0041] 상기 표1에서와 같이, 과도한 트림 적정 트림으로 유도하므로써, 과도한 트림 상태에서 발생하였던 선미 데미지를 줄이는 작용할 하며, 길이방향의 회전모멘트를 감소시켜 충요를 현저하게 줄여 승선감 및 안정성을 향상시킬 수가 있었다.
- [0042] 특히, 부가물(10) 중앙에 소형 스케그(skeg)(12)를 설치함으로써, 방향 안정성을 향상시킬 수가 있었다.
- [0043] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 부가물(10)을 설치한 상태에서 실 선속도(piching amplitude) 32Kt에서 안정화 된 것을 알 수가 있었다.
- [0044] 도 6은 본 발명의 다른 실시예로써, 선미에 제 1 내지 제3 구역을 나타낸 도면이다.
- [0045] 현재 소형 및 중형 선박에 70척 이상 설치 되어 있다. 개발된 부가물(10)의 추진성능 효과는 모델 테스트와 해상시험을 통하여 그 효과를 입증했으며, 프로펠러 후류의 회전에너지를 보호하며 대형선박에 대한 에너지 절약의 하나의 일원으로서 잘 알려져 있다.
- [0046] 또한 모델테스트와 해상시험을 통해 부가물 부착이 되지 않은 선박과 비교하여 3~5%정도 에너지 효과를 기대한다. 이 부가물(10)은 기존선형에 비해 추진 및 에너지절감효율이 높은 선박으로, 첨단 CFD기술을 최대한 활용하여 설계되었다.
- [0047] 또한 F.T.C.에서 개발한 선박설계 프로그램인 shipmaster 설계프로그램을 이용하여 CAD작업, CFD계산 및 모형선 시험 결과 검증이 수행되었다
- [0048] 도 6에 도시된 바와 같이, 선미를 3구역으로 구분하여 제1 구역에서는 선체저항을 줄이고, 제2 구역에서는 프로펠러 효율향상을, 제3구역은 프로펠러 회전에너지 손실 회복과 러더 형태의 효과를 얻을 수 있도록 하였다.
- [0049] 예를 들면, 도면에 보이는 제1 구역(zone)은 선체저항을 줄이기 위해 선미유동을 명확히 하고, 프로펠러 속의 회류 유동을 제거하며, 후류패턴을 바꾸며, 프로펠러와 선미 사이의 상호작용되는 손실 에너지를 줄이도록 함으로써, 저항감소(선체), 선미유동의 향상, 프로펠러 회전에너지 손실의 회복의 효과를 얻었다.
- [0050] 상기 선미에 설치되는 프로펠러(13) 축에 상기 프로펠러 반경과 같은 지름을 가지는 부가물(10)인 스테이터스(stators)(20)가 고정된다.
- [0051] 상기 스테이터스(20)는 몇 개의 핀(21)으로 이루어진다.
- [0052] 즉, 상기 핀(21)은 스폴일러와 같은 역할을 할 수 있도록 일정한 면적을 가지도록 설치된다.
- [0053] 따라서, 선체의 저항을 감소시키고 선미유동의 향상 및 프로펠러 회전에너지 손실 회복을 도모할 수가 있는 것이다.
- [0054] 또한, 본 발명 복합형 부가물의 추진성능 효과는 모델 테스트와 해상시험을 통하여 그 효과를 도 4와 같이 입증했으며, 프로펠러 후류의 회전에너지를 보호하며 대형선박에 대한 에너지 절약을 도모할 수가 있으며, 모델테스트와 해상시험을 통해 부가물 부착이 되지 않은 선박과 비교하여 3~5%정도 에너지 효과를 기대할 수가 있다.

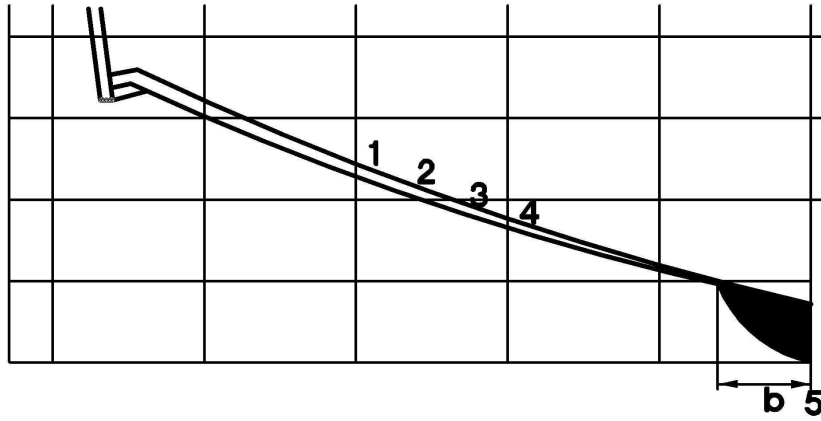
부호의 설명

[0055]

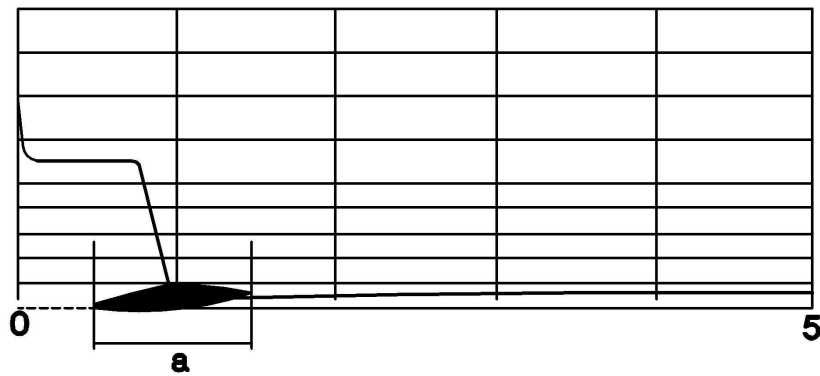
- | | |
|---------------------|----------------|
| 1 : 주 선체 | 10 : 부가물 |
| 11 : 돌출부 | 12 : 스케그(skeg) |
| 20 : 스테이터스(stators) | 21 : 핀 |

도면

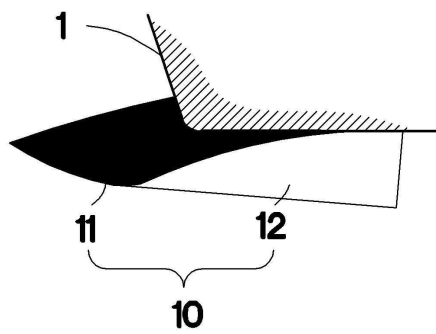
도면1a



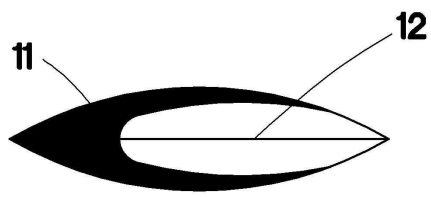
도면1b



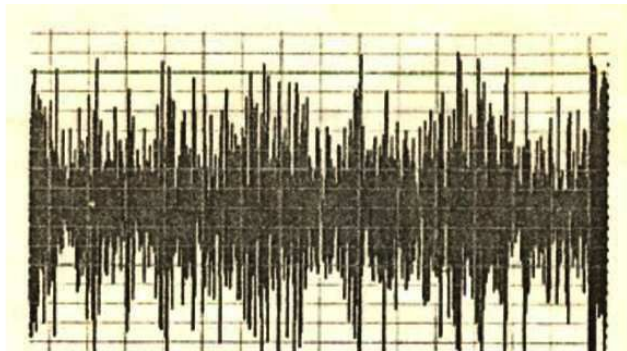
도면2a



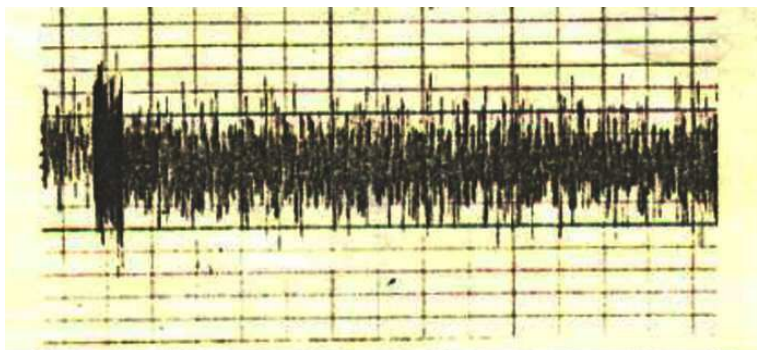
도면2b



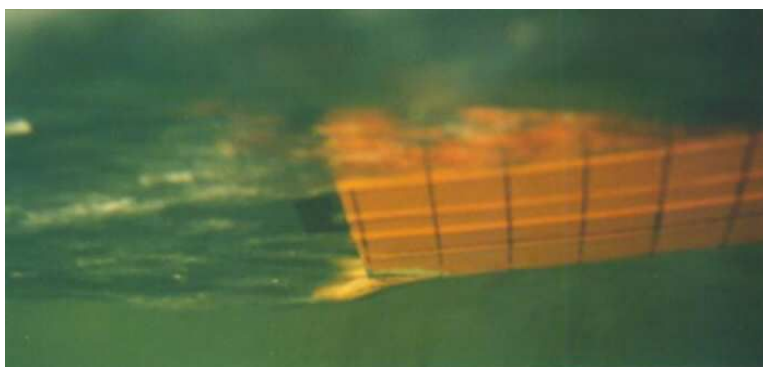
도면3



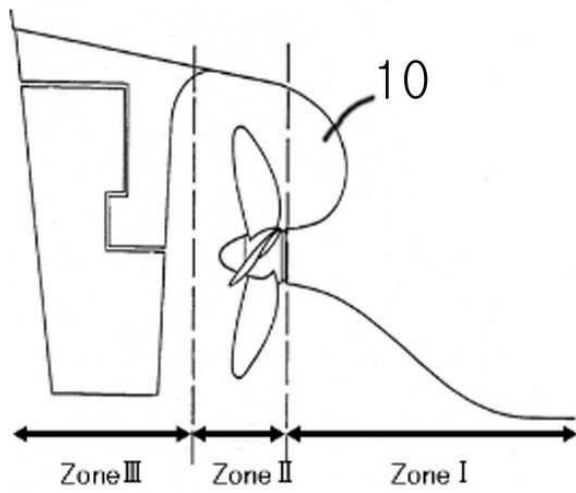
도면4



도면5



도면6



도면7

