



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월27일
(11) 등록번호 10-2618746
(24) 등록일자 2023년12월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63H 25/38 (2020.01) B29C 64/209 (2017.01)
B33Y 30/00 (2015.01) B33Y 70/00 (2020.01)
(52) CPC특허분류
B63H 25/38 (2013.01)
B29C 64/209 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2018-0149746
(22) 출원일자 2018년11월28일
심사청구일자 2021년11월23일
(65) 공개번호 10-2019-0062315
(43) 공개일자 2019년06월05일
(30) 우선권주장
17204181.6 2017년11월28일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
CN101913250 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
베커 마린 시스템즈 게엠베하
독일 함부르크 21079 블롬스트라세 23
(72) 발명자
더크 레만
독일 함부르크 21079 블롬스트라세 23 베커 마린
시스템즈 게엠베하 내
허버트 블룸멜
독일 함부르크 21079 블롬스트라세 23 베커 마린
시스템즈 게엠베하 내
(74) 대리인
모아특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

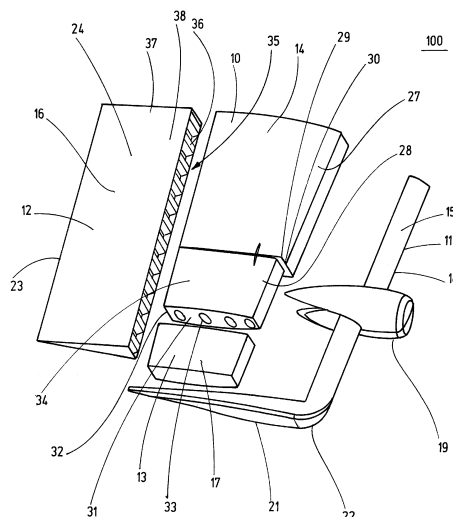
심사관 : 김학수

(54) 발명의 명칭 모듈식 구조를 갖는 러더 블레이드, 추진력을 향상시키기 위한 장치 또는 러더 블레이드용 세그먼트, 및 러더 블레이드의 제조방법

(57) 요약

낮은 수준의 중량을 갖고 보다 저비용으로 쉽게 제조할 수 있고 다양한 러더 블레이드 섹션의 강도 및 안정성 요건을 만족할 수 있으며, 적어도 부분적으로 자동화 방식으로 제조할 수 있고 불규칙한 표면, 특히 선단,의 제조를 더욱 쉽게 할 수 있는, 모듈식 구조를 갖는 러더 블레이드(100)가 제안되며, 러더 블레이드는 적어도 두 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)를 포함하고, 적어도 두 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)로 이루어진다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B33Y 30/40 (2018.01)
B33Y 70/121 (2018.01)
B33Y 80/31 (2018.01)
B63B 2221/02 (2022.01)
B63B 2221/08 (2022.01)
B63B 2221/10 (2022.01)
B63B 2718/00 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

EP00579533 A1*
 JP03007695 A*
 JP05046698 U*
 JP2000302099 A*
 KR1020090049545 A*
 KR1020130021870 A*
 인터넷,
<https://www.ship-technology.com/features/feature3d-printing-rising-to-the-challenge-in-ship-design-4672912/>, “3D printing: rising to the challenge in ship design”, Ship Technology(2015.10.26.) 1부.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

모듈식 구조에 의한 리더 블레이드(100)로서,

중량이 50톤 보다 크고,

적어도 세 개의 사전 제작된 리더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)를 포함하고 상기 적어도 세 개의 사전 제작된 리더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)로 이루어지고,

상기 리더 블레이드(100)는 상기 리더 블레이드를 리더 스톱에 연결하기 위한 리더 블레이드 허브를 포함하는 메인 섹션(14), 선단(18)을 포함하는 전방 리더 블레이드 섹션(15) 및 후단(23)을 갖는 후방 리더 블레이드 섹션(16)을 포함하고,

상기 메인 섹션(14)은 제1 리더 블레이드 세그먼트(10)이고, 상기 전방 리더 블레이드 섹션(15)은 제2 리더 블레이드 세그먼트(11)이고, 상기 후방 리더 블레이드 섹션(16)은 제3 리더 블레이드 세그먼트(12)이고,

상기 제1 리더 블레이드 세그먼트(10)는 종리브(43)와 횡리브(32)가 용접된 구조이고, 상기 제2 리더 블레이드 세그먼트(11)는 생체공학적 구조(40)를 구비한 표면(39)을 포함하고, 상기 생체공학적 구조(40)는 유동 저항을 저감하도록 설계되며, 상기 제3 리더 블레이드 세그먼트(12)는 경량 요소(37)인,

리더 블레이드(100).

청구항 2

제1항에 있어서,

중간 섹션(17)을 포함하고, 적어도 네 개의 사전 제작된 리더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)를 포함하고 상기 적어도 네 개의 사전 제작된 리더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)로 이루어지며, 상기 중간 섹션(17)은 제4 리더 블레이드 세그먼트(13)이거나 제4 리더 블레이드 세그먼트(13)를 포함하는,

리더 블레이드(100).

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전방 리더 블레이드 섹션(15)은 리더 블레이드 하부 섹션(21)을 포함하고, 또는

상기 전방 리더 블레이드 섹션(15)은 추진 구형 이물(19)을 포함하는,

리더 블레이드(100).

청구항 4

제1항에 있어서,

적어도 하나의 리더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)는 생성적 제조 방법 또는 적층 제조 방법으로 제조되며, 또는

상기 경량 요소(37)는 T-허니콤 요소, 패널 요소 또는 전체가 스틸로 이루어진 허니콤 요소인,

리더 블레이드(100).

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 생체공학적 구조(40)는 샤크스킨 구조(41) 또는 핀 구조인,

러더 블레이드(100).

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적어도 세 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13) 중 적어도 하나는 적어도 두 개의 서브 세그먼트(27, 28, 44)를 포함하고,

상기 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)는 제1 서브 세그먼트(27) 및 제2 서브 세그먼트(28)를 포함하고 상기 제1 서브 세그먼트(27) 및 상기 제2 서브 세그먼트(28)로 이루어지며,

연결체(30)가 상기 제1 서브 세그먼트(27)와 상기 제2 서브 세그먼트(28) 사이에 배치되는,

러더 블레이드(100).

청구항 7

제1항에 따른 러더 블레이드(100)용 러더 블레이드 세그먼트로서,

상기 러더 블레이드 세그먼트는 선단(18)을 포함하는 상기 전방 러더 블레이드 섹션(15)이고,

상기 러더 블레이드 세그먼트는 생성적 제조 방법 또는 적층 제조 방법에 의해 제조되며,

생체공학적 구조(40)를 구비한 표면(39)을 포함하고, 상기 생체공학적 구조(40)는 유동 저항을 저감하도록 설계되는,

러더 블레이드 세그먼트.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 생체공학적 구조(40)는 생성적 제조 공정 또는 적층 제조 방법 또는 재료 제거 방법, 또는 주조 방법으로 제조되는,

러더 블레이드 세그먼트.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 생체공학적 구조(40)는 샤크스킨 구조(41) 또는 핀 구조인,

러더 블레이드 세그먼트.

청구항 10

제7항에 있어서,

적어도 두 개의 서브 세그먼트(27, 28, 44)를 포함하고, 또는 적어도 두 개의 서브 세그먼트(27, 28, 44)로 이루어지는,

러더 블레이드 세그먼트.

청구항 11

제7항에 있어서,

러더 블레이드 하부 섹션(21)을 포함하는,

러더 블레이드 세그먼트.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 러더 블레이드 하부 섹션(21)은 서브 세그먼트(44)로 이루어지고, 상기 서브 세그먼트(44)는 U자 형상으로 설계되고 다른 러더 블레이드 세그먼트와의 연결을 위해 길이 방향(46)으로 이어진 오목부 또는 홈(45)을 포함하며, 또는 상기 서브 세그먼트(44)는 제1 정면(47) 및 제2 정면(50)을 포함하고,

두 개의 서브 세그먼트(44)를 상기 제1, 2 정면(47, 50)에 연결하기 위해 상기 제1 정면(47) 및 상기 제2 정면(50)에 각각 연결 수단(49, 52)이 배치되는,

러더 블레이드 세그먼트.

청구항 13

모듈식 구조를 갖고 중량이 50톤보다 큰 러더 블레이드(100)의 제조 방법으로서,

메인 섹션(14)으로 구성되는 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)를 제조하는 단계,

선단(18)을 구비하는 전방 러더 블레이드 섹션(15)으로 구성되는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)를 제조하는 단계,

후단(23)을 구비하는 후방 러더 블레이드 섹션(16)으로 구성되는 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)를 제조하는 단계, 및

상기 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)와 상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)와 상기 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)를 결합하는 단계를 포함하고,

상기 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)는 종리브(43) 및 횡리브(32)로 이루어진 기본 뼈대 구조물(33)을 패넬링하여 용접 방법으로 제조되고,

상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 생성적 제조 방법 또는 적층 제조 방법으로 제조되며, 상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 생체공학적 구조(40)를 구비한 표면(39)을 포함하고, 상기 생체공학적 구조(40)는 유동 저항을 저감하도록 설계되며,

상기 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 경량 요소(37)인,

방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 생성적 제조 방법 또는 적층 제조 방법은 3D 프린팅 방법인,

방법.

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 워터 크래프트, 특히 선박용 러더 블레이드에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 추진력을 향상시키기 위한 장치 또는 러더 블레이드용 세그먼트에 관한 것이고 또한 러더 블레이드의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 워터 크래프트(water craft), 특히 선박(ship)은 이동 방향을 변경하기 위하여 일반적으로 선미에 배치되는 러더를 갖는다. 워터 크래프트용 러더는 러더 스톡(rudder stock)에 의해 선체 상에 회전 가능하게 장착되는 러더 블레이드를 포함한다. 러더 블레이드, 특히 컨테이너 선박, 유조선, 트롤선, 예인선, 연락선 또는 여객선과 같은 워터 크래프트용 반평형타 또는 전가동타의 러더 블레이드는 총중량이 크다. 컨테이너 선박이나 유조선과 같은 대형 선박의 경우, 러더의 총중량이 100톤을 훨씬 상회할 수 있다. 심지어 트롤선, 예인선 또는 연락선과 같이 작은 선박의 경우에도 러더의 중량이 수십 톤에 이를 수 있다.

- [0003] 러더 블레이드는 내측 기본 뼈대 또는 리브 구조물에 외벽 또는 패널을 용접하는 공지의 방식으로 제조된다. 러더 블레이드는 복수의 섹션으로 이루어진다. 제1 러더 블레이드 섹션은, 특히 러더 스톱에 연결하기 위한 러더 블레이드 허브를 포함하는, 러더 블레이드의 메인 섹션일 수 있다. 다른 러더 블레이드 섹션은 전방 러더 블레이드 섹션으로 설계될 수 있고, 러더 블레이드의 선단을 포함할 수 있다. 또한, 러더 블레이드는 러더 블레이드의 후단 또는 단부측 상에서 제어 가능하게 부착되는 러더 핀(rudder fin)을 포함하는 후방 러더 블레이드 섹션을 포함한다. 이로써, 후방 러더 블레이드 섹션은 메인 섹션의 일부로 설계될 수 있다.
- [0004] 러더 블레이드가 선체에 장착된 상태에서, 전방 러더 블레이드 섹션은 선박의 전방 이동 방향을 참조하여 전방에 배치되고, 후방 러더 블레이드 섹션 또는 러더 핀은 선박의 전방 이동 방향을 참조하여 후방에 배치된다. 또한, 러더 블레이드는, 선박의 전방 이동 방향에서 볼 때 바람직하게는 전방 러더 블레이드 섹션과 후방 러더 블레이드 섹션 사이에 배치되고 바람직하게는 메인 섹션 아래 및 러더 블레이드 하부 섹션 위에 배치되는 중간 섹션과 같은 다른 러더 블레이드 섹션을 포함할 수 있다. 선박에 장착된 상태에서, 선박의 전방 방향은 러더 블레이드의 길이 방향에 대응한다.
- [0005] 특히, 소형 보트 또는 범선용과 같은 가장 작은 러더용 러더 블레이드보다 큰 러더 블레이드를 의미하는 전가동타 또는 반평형타용 대형 러더 블레이드의 경우, 리브 구조물 또는 기본 뼈대를 패널링하여 러더 블레이드를 제조하는 것이 어렵다. 또한, 종래 방식으로 제조될 수 있는 러더 블레이드는 매우 무겁다. 게다가, 러더 블레이드의 섹션들은, 최종 중량을 참조하여 절충 없이는 공지의 제조 방법에 따를 수 없는, 서로 다른 강도와 안전성이 요구된다. 또한, 특히 중형 또는 대형 선박용 전가동타 또는 반평형타는 개별적으로 제작되어야 하므로 비용 집약적이다. 다른 알려진 문제점은 러더 블레이드의 선단이 그 변화하는 반경으로 인해 종래의 용접의 수단으로 제조하는 것이 어렵다는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 특개2000-302099호(2000.10.31)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은, 낮은 수준의 중량을 갖고 저비용으로 쉽게 제조할 수 있으며, 다양한 러더 블레이드 섹션의 다양한 강도 및 안정성 요건을 만족할 수 있고, 적어도 부분적으로 자동화 방식으로 제조될 수 있으며, 불규칙한 표면, 특히 선단을 쉽게 제조할 수 있는 러더 블레이드를 제공하는 데에 그 목적이 있다. 또한, 본 발명은 상술한 이점을 달성할 수 있는, 추진력을 향상시키기 위한 장치 또는 러더 블레이드용 세그먼트와, 러더 블레이드 또는 러더 블레이드 세그먼트의 제조 방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 달성하기 위하여, 러더 블레이드 세그먼트가 모듈식 구조를 포함하고, 러더 블레이드가 적어도 두 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트를 포함하고 적어도 두 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트로 이루어지는, 러더 블레이드를 제안한다.
- [0008] 러더 블레이드가 적어도 두 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트를 포함하고 이들로 이루어지기 때문에, 적어도 두 개의 러더 블레이드 세그먼트의 개별 러더 블레이드 세그먼트는 본 발명에 따른 러더 블레이드로 조립되기 전에 별도로 또는 독립적으로 제조될 수 있다. 따라서, 작은 스케일과 그에 따라 더욱 적은 비용의 제조 라인을 이용하여, 완성된 러더 블레이드와 비교할 때 중량 및 작은 치수면에서 보다 양호하게 설계된 러더 블레이드 섹션이 제조될 수 있다. 추가적으로, 러더 블레이드 세그먼트는 각각 그에 적용되는 안정성과 강도 요건에 더욱 적합할 수 있다. 또한, 개개의 러더 블레이드 세그먼트는, 예를 들어 서로 다른 제조 기술 또는 다른 재료를 사용함으로써 그 중량에 관하여 최적화될 수 있다. 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트로 이루어진 러더 블레이드의 조립은 또한, 적용 가능하다면, 개개의 러더 블레이드 세그먼트가 적어도 부분적으로 자동화 방식으로 제조될 수 있다는 이점이 있다. 또한, 러더 블레이드의 분할은, 다른 러더 블레이드 섹션의 경우에 제조 방법을 달리 하지 않고서도, 가장 최근의 종래기술의 범주 내에서 제조하기 어려운, 특히 예를 들어 선

단과 같은 불규칙한 표면을 제조할 수 있는 제조 방법의 사용을 가능하게 한다.

- [0009] 바람직하게는, 러더 블레이드는 예를 들어 컨테이너 선박, 유조선 또는 여객선과 같은 대형 선박의 러더를 위한 것이다. 특히 바람직하게는, 러더 블레이드의 러더 표면은 50m^2 보다 크고, 더욱 바람직하게는 70m^2 보다 크며, 가장 바람직하게는 90m^2 보다 크고, 가장 특히 바람직하게는 100m^2 보다 크다.
- [0010] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 러더 블레이드는 중량이 50톤보다 크고, 특히 바람직하게는 70톤보다 크며, 가장 바람직하게는 90톤보다 크다.
- [0011] 바람직하게는, 러더 블레이드는 전가동타 또는 반평형타용 러더 블레이드로 설계된다.
- [0012] 유리하게는, 러더 블레이드는 메인 섹션 및 선단을 포함하는 전방 러더 블레이드 섹션을 포함하고, 메인 섹션은 제1 러더 블레이드 섹션을 포함하거나 제1 러더 블레이드 섹션일 수 있으며, 전방 러더 블레이드 섹션은 제2 러더 블레이드 섹션을 포함하거나 제2 러더 블레이드 섹션일 수 있다.
- [0013] 러더 블레이드에서는 메인 섹션이, 특히 러더 스톱 또는 러더 시스템에 연결되도록 설계되는 중앙 러더 블레이드 섹션일 수 있다. 이에 따르면, 중앙 러더 블레이드 섹션 또는 메인 섹션은 러더 블레이드를 러더 스톱에 연결하기 위한 러더 블레이드 허브를 포함할 수 있다. 메인 섹션은 또한 "메인 조각(main piece)" 또는 "중앙 러더 블레이드 섹션"으로 지칭될 수 있다. 또한, 메인 섹션을 "견고한 부품에 연결된 러더 블레이드 구조물"로 지칭하는 것도 가능하다.
- [0014] 전방 러더 블레이드 섹션은 러더 블레이드의 선단을 포함하고, 선박에 장착된 상태에서 전방 이동 방향을 참조하여 적어도 부분적으로 러더 블레이드의 메인 섹션의 전방에 위치한다. 하지만, 전방 러더 블레이드 섹션은 적어도 부분적으로 메인 섹션 아래에 배치될 수도 있다. 러더 블레이드가 두 개의 러더 블레이드 세그먼트, 제1 러더 블레이드 세그먼트 및 제2 러더 블레이드 세그먼트,로 이루어진다면, 바람직하게는 메인 섹션은 제1 러더 블레이드 세그먼트와 동일하고, 전방 러더 블레이드 섹션은 제2 러더 블레이드 세그먼트와 동일하다. 바람직하게는, 메인 섹션 또는 제1 러더 블레이드 세그먼트가, 예를 들어, 러더 블레이드에 부착되거나 부착될 수 있는 러더 핀 또는 후방 러더 블레이드 섹션의 후단이나 후방 러더 블레이드 섹션을 포함할 수도 있다.
- [0015] 하지만, 메인 섹션 및 전방 러더 블레이드 섹션은 제1 러더 블레이드 세그먼트 및 제2 러더 블레이드 세그먼트와 동일하게 설계될 필요는 없다. 예를 들어, 메인 섹션 및/또는 전방 러더 블레이드 섹션은 복수의 러더 블레이드 세그먼트를 포함할 수 있고, 또는 러더 블레이드 세그먼트가 메인 섹션의 일부분이면서 전방 러더 블레이드 섹션의 일부분일 수 있다.
- [0016] 그러나 러더 블레이드의 전방 러더 블레이드 섹션과 메인 섹션에 적용되어야 하는 강도 및 안정성 요건이 다르기 때문에, 특히 유리하게는 메인 섹션이 제1 러더 블레이드 세그먼트를 포함하거나 제1 러더 블레이드 세그먼트이고 전방 러더 블레이드 섹션이 제2 러더 블레이드 세그먼트를 포함하거나 제2 러더 블레이드 세그먼트이며, 제1 러더 블레이드 세그먼트는 전방 러더 블레이드 섹션의 일부분이 아니고 제2 러더 블레이드 세그먼트는 메인 섹션의 일부분이 아니다.
- [0017] 이로써, 메인 섹션 및 전방 러더 블레이드 섹션 모두 각기 적용되는 강도 및 안정성 요건에 따라 자유롭게 구성되고 형성될 수 있으며, 적용 가능하다면, 다양한 제조 방법에 의해 제조될 수 있다. 이로 인해 설치가 간단하고 제조 비용, 중량 및 요구되는 재료의 절감이 가능하게 된다. 또한, 제1 러더 블레이드 세그먼트 및 제2 러더 블레이드 세그먼트의 모듈식 구성으로 적어도 부분적인 러더 블레이드의 제조 자동화가 가능하게 된다.
- [0018] 바람직하게는, 러더 블레이드는 후단을 갖는 후방 러더 블레이드 섹션을 포함할 수 있고, 러더 블레이드는 적어도 세 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트를 포함하고 적어도 세 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트로 이루어지며, 후방 러더 블레이드 섹션은 제3 러더 블레이드 세그먼트를 포함하거나 제3 러더 블레이드 세그먼트일 수 있다.
- [0019] 또한, 바람직하게는 러더 블레이드가 중간 섹션을 포함할 수 있고, 러더 블레이드는 적어도 네 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트를 포함하고 적어도 네 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트로 이루어지며, 중간 섹션은 제4 러더 블레이드 세그먼트를 포함하거나 제4 러더 블레이드 세그먼트일 수 있다.
- [0020] 러더 블레이드의 메인 섹션이 후방 러더 블레이드 섹션 및/또는 후단을 포함하지 않는다면, 독립적인 후방 러더 블레이드 섹션이 제공될 수 있다. 따라서, 선박에 장착된 상태에서, 선박의 전방 이동 방향을 참조하면, 전방 러더 블레이드 섹션은 적어도 부분적으로 메인 섹션의 전방에 위치하고, 메인 섹션은 적어도 부분적으로 후방

러더 블레이드 섹션의 전방에 위치한다. 이로써, 전방 러더 블레이드 섹션은 메인 섹션의 아래로 연장되는, 그리고 해당한다면 후방 러더 블레이드 섹션의 아래로 연장되는, 러더 블레이드 하부 섹션을 포함할 수도 있다. 러더 블레이드 하부 섹션은 바람직하게는 선단에 대략 수직하여 배향된다. "대략 수직"은 선단과 러더 블레이드 하부 섹션 사이의 각도가 60° 와 90° 사이인 것을 의미하며, 바람직하게는 70° 와 90° 사이, 더욱 바람직하게는 80° 와 90° 사이인 것을 의미한다. 상기 각도는 정확히 90° 일 수도 있다.

[0021] 게다가, 중간 섹션이 제공된다면, 이는 제4 러더 블레이드 세그먼트로부터 제조 또는 형성될 수 있다. 중간 섹션은 "반편평한 조각(semi-flat piece)"으로 지칭될 수도 있다. 전방 러더 블레이드 섹션은 "휨 조각(curved piece)"으로 지칭될 수도 있으며, 후방 러더 블레이드 섹션은 "편평한 조각(flat piece)"으로 지칭될 수도 있다.

[0022] 러더 블레이드의 대략적인 측면도에서, 러더 블레이드는 다음의 구조를 가질 수 있다. 선단 및 러더 블레이드 하부 섹션을 포함하는 전방 러더 블레이드 섹션은 대략 L자 형상이다. 선박에 장착된 상태에서 바라볼 때, 선박의 전방 이동 방향을 참조하면, 메인 섹션은 전방 러더 블레이드 섹션의 뒤에 그리고 러더 블레이드 하부 섹션의 위에 위치한다. 전방 이동 방향을 참조하여 바라보면, 후방 러더 블레이드 섹션은 메인 섹션 뒤에 배치된다. 후방 러더 블레이드 섹션 역시 전방 러더 블레이드 섹션의 러더 블레이드 하부 섹션의 위에 위치한다. 중간 섹션은 러더 블레이드의 길이 방향으로 바라보면 전방 러더 블레이드 섹션 뒤에 그리고 후방 러더 블레이드 섹션의 앞에 배치되고, 수직 방향에서 바라보면 메인 섹션의 아래에 그리고 전방 러더 블레이드 섹션의 러더 블레이드 하부 섹션 위에 배치된다. L자 형상의 전방 러더 블레이드 섹션, 후방 러더 블레이드 섹션 및 메인 섹션은 중간 섹션을 둘러싼다.

[0023] 하지만, 원칙적으로 네 개 이상의 러더 블레이드 섹션 또는 러더 블레이드 세그먼트 역시 제공될 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 적어도 두 개의 러더 블레이드 세그먼트 및/또는 러더 블레이드 섹션은 서로 연결되고, 상기 연결은 접착, 용접, 포지티브-록킹 핏(positive-locking fit) 또는 이들 방법의 결합으로 이루어진다. 특히 바람직하게는, 제2 러더 블레이드 세그먼트 및/또는 전방 러더 블레이드 섹션은 접착 연결 방식 또는 접착 연결과 포지티브-로킹 핏의 결합에 의해 적어도 하나의 다른 러더 블레이드 세그먼트 및/또는 러더 블레이드 섹션과 연결된다. 포지티브-록킹 핏은 클릭(click) 연결 방식 또는 프로파일 레일(profile rail)을 이용한 연결 방식으로 이루어질 수 있다. 적어도 두 개의 러더 블레이드 세그먼트 및/또는 러더 블레이드 섹션을 연결하기 위하여 각각의 연결 영역에 서로 다른 연결 방법이 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 예를 들어, 제1 러더 블레이드 세그먼트 또는 메인 섹션은 용접으로 제3 및/또는 제4 러더 블레이드 세그먼트, 특히 후방 러더 블레이드 섹션 및/또는 중간 섹션,에 연결될 수 있고, 제2 러더 블레이드 세그먼트, 특히 전방 러더 블레이드 섹션,은 접착 또는 접착과 포지티브-로킹 핏 조합으로 다른 러더 블레이드 세그먼트 또는 러더 블레이드 섹션에 연결될 수 있다.

[0025] 유리하게는, 적어도 두 개의 러더 블레이드 세그먼트 중 적어도 하나의 러더 블레이드 세그먼트는 적어도 두 개의 러더 블레이드 세그먼트 중 적어도 하나의 다른 러더 블레이드 세그먼트와 다른 재료를 포함하고, 그리고/또는 다른 재료로 이루어지고, 그리고/또는 다른 제조 방법에 의해 제조될 수 있으며, 바람직하게는 메인 섹션, 특히 제1 러더 블레이드 세그먼트,는 전방 러더 블레이드 섹션, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트와 다른 재료를 포함하고, 그리고/또는 다른 제조 방법으로 제조될 수 있다.

[0026] 개개의 러더 블레이드 세그먼트에 다양한 재료와 제조 방법을 사용함으로써, 개개의 러더 블레이드 섹션 및 러더 블레이드 세그먼트의 특정한 강도와 안정성 요건을 충족할 수 있다. 또한, 러더 블레이드의 제조 방법의 자동화를 달성할 수 있다.

[0027] 바람직하게는, 전방 러더 블레이드 섹션, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,는 러더 블레이드 하부 섹션을 포함하고, 그리고/또는 전방 러더 블레이드 섹션은 추진 구형 이물(propulsion bulb)을 포함한다.

[0028] 전방 러더 블레이드 섹션, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,는 러더 블레이드 하부 섹션을 포함할 수 있고 측면에서 볼 때 대략 L자 형상일 수 있으며, 러더 블레이드 하부 섹션은 선박의 전방 이동 방향을 참조하여 볼 때 후방으로 배향되고 전방 러더 블레이드 섹션의 선단의 하부 영역에 배치된다. 특히, 선단은 곡면의 반경을 통해 러더 블레이드 하부 섹션에 이어진다.

[0029] 바람직하게는, 메인 섹션, 특히 제1 러더 블레이드 세그먼트, 및/또는 전방 러더 블레이드 섹션, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트, 및/또는 후방 러더 블레이드 섹션, 특히 제3 러더 블레이드 세그먼트, 및/또는 중간 섹션, 특히 제4 러더 블레이드 세그먼트는 휘어진 외벽을 포함한다.

- [0030] 또한 바람직하게는, 후방 러더 블레이드 섹션, 특히 러더 블레이드 세그먼트,는 편평한 외벽을 포함할 수 있다.
- [0031] 이로써, 특히 후단을 포함하는 후방 러더 블레이드 섹션 또는 제3 러더 블레이드 세그먼트는 편평한 외벽을 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 후방 러더 블레이드 섹션은 위에서 볼 때 대략 V자 형상으로 서로 후단을 향해 이어지는 두 개의 편평한 측벽을 포함할 수 있다. 후단은 두 개의 편평한 측벽의 접촉 라인을 따라 이어질 수 있다. 후방 러더 블레이드 섹션이 사전 제작된 제3 러더 블레이드 세그먼트이면, 편평한 측벽은 제조에 상당한 노력이 필요할 수 있는 휘어진 외면이 없어 특히 자동화 제조에 적합하기 때문에, 러더 블레이드 제조의 자동화가 가능하게 된다.
- [0032] 하지만, 후방 러더 블레이드 섹션, 특히 제3 러더 블레이드 세그먼트,의 외벽은 적어도 부분적으로 휘어지거나 또는 구부러진 형태를 포함하거나 구부러져 있다.
- [0033] 유리하게는, 적어도 하나의 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제1 러더 블레이드 세그먼트,는 종리브(transverse rib) 및 횡리브(longitudinal rib)가 용접된 구조이다.
- [0034] 러더 블레이드의 메인 섹션이 제1 러더 블레이드 세그먼트이면, 메인 섹션 역시 종리브와 횡리브가 용접된 구조이다. 따라서, 메인 섹션 또는 제1 러더 블레이드 세그먼트는 종리브 및 횡리브로 이루어진 리브 구조물 또는 기본 뼈대가 제공되고 외벽을 구비한 기본 뼈대 구조물 또는 리브를 패넬링하는 공지의 제조 방법으로 제조될 수 있다. 이러한 제조 방법은 특히 메인 섹션에 적용되는 안정성 및 강도 요건을 만족하기 위해 특히 적합하다. 메인 섹션 또는 제1 러더 블레이드 세그먼트는 바람직하게 러더 블레이드를 러더 스톱에 연결하기 위한 러더 블레이드 허브를 포함한다. 따라서, 러더 힘(rudder force)의 상당 부분이 메인 섹션으로부터 우회한다. 하지만, 종래기술에서 공지된 러더와 반대로, 바람직하게는 메인 섹션 또는 제1 러더 블레이드 세그먼트만이 종리브 및 횡리브로 용접된 구조로 설계되고, 제2 러더 블레이드 세그먼트 및, 해당한다면, 다른 러더 블레이드 세그먼트는 다른 제조 방법으로 제조된다.
- [0035] 바람직하게는, 적어도 하나의 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,가 밀링 방법으로 제조될 수 있다. 적어도 하나의 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,는 섬유 복합재 부품 또는 적층 요소로 설계될 수 있다.
- [0036] 특히 바람직한 다른 실시예에서는, 적어도 하나의 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,가 생성적(generative) 제조 방법 및/또는 적층(additive) 제조 방법, 특히 3D 프린팅 방법,으로 제조된다.
- [0037] 생성적 제조 방법 및 적층 제조 방법은 래피드 프로토타입(rapid prototype) 방법으로 지칭될 수 있는 방법을 포함한다. 생성적 제조 방법 및 적층 제조 방법의 경우, 바람직하게는 컴퓨터 기반 데이터 모델에 직접 기초하여 제조되고, 바람직하게는 화학 및/또는 물리적 공정으로 중성의 밴드 형상, 와이어 형상 또는 시트 재료, 무형의 액체, 젤 또는 파우더로 제조된다. 이러한 생성적 또는 적층 방법은 3D 프린팅 방법으로 지칭될 수도 있다. 종래기술에서는, 예를 들어 레이저 용융, 전자 빔 용융, 덧붙임 용접 및 클래딩(cladding), 스테레오리소그래피(stereolithography), 적층 개체의 모델링, 3D 스크린 인쇄 및 광제어 전기 영동(light-controlled electrophoretic) 증착 또는 압출 적층 조형(fused deposition modeling), 이 밖의 매우 다양한 생성적, 적층 또는 3D 프린팅 방법의 실시예가 공지되어 있다.
- [0038] 적어도 하나의 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트 또한 전방 러더 블레이드 섹션,의 제조에 생성적 또는 적층 제조 방법을 사용함으로써, 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,의 신속한 자동화 제조 및 비용 절감이 가능하게 된다. 또한, 러더 블레이드 섹션은 상대적으로 자유롭게 형성될 수 있다. 생성적, 적층 또는 3D 프린팅 방법의 사용에 의한 또 다른 이점은 선단의 표면이나 불규칙한 표면과 같이 종래기술에서 상대적으로 제조가 어려운 표면을 쉽고 낮은 비용의 방식으로 제조할 수 있다는 것이다.
- [0039] 바람직한 실시예에서, 러더 블레이드는 메인 섹션으로 설계된 제1 러더 블레이드 세그먼트 및 전방 러더 블레이드 섹션으로 설계된 제2 러더 블레이드 세그먼트를 포함하고, 제2 러더 블레이드 세그먼트 또는 전방 러더 블레이드 섹션은 러더 블레이드 하부 섹션을 포함하고 대략 L자 형상이다. 메인 섹션 또는 제1 러더 블레이드 세그먼트는 L자 형상의 전방 러더 블레이드 섹션 또는 제2 러더 블레이드 세그먼트의 개방각에 배치되고, 이에 연결되어 러더 블레이드를 형성한다. 이로써, 메인 섹션은 종리브 및 횡리브가 용접된 구조로서 공지의 제조 방법으로 제조할 수 있는 반면에, 특히 L자 형상으로 설계된 전방 러더 블레이드 섹션은 생성적, 적층 또는 3D 프린팅 방법으로 제조된다. 게다가, 상술한 바와 같이, 러더 블레이드는 러더 블레이드 세그먼트이거나 러더 블레이드 세그먼트를 포함하는 후방 러더 블레이드 섹션 또는 중간 섹션과 같은 다른 러더 블레이드 섹션을 더 포함

할 수 있다.

- [0040] 다른 유리한 실시예에서, 적어도 하나의 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제3 러더 블레이드 세그먼트,는 경량 요소일 수 있다.
- [0041] 유리하게는, 후방 러더 블레이드 섹션은 제3 러더 블레이드 세그먼트일 수 있다. 따라서, 후방 러더 블레이드 섹션은 경량 요소로 설계된다. 또한, 후방 러더 블레이드 섹션 또는 제3 러더 블레이드 세그먼트는 바람직하게, 선박의 전방 이동 방향에서 볼 때, 전방 러더 블레이드 섹션의 뒤 및/또는 메인 섹션의 뒤에 배치되고, 또한 바람직하게는 L자 형상인 전방 러더 블레이드 섹션의 러더 블레이드 하부 섹션 위에 배치된다.
- [0042] 후방 러더 블레이드 섹션 또는 제3 러더 블레이드 세그먼트는 경량 요소로 설계되기에 특히 적합하다.
- [0043] 바람직하게는, 경량 요소로 설계된 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제3 러더 블레이드 세그먼트,는 T-허니콤 요소(T-honeycomb component), 패널 요소(panel component) 또는 전체가 스틸인 허니콤 요소(all-steel honeycomb component)일 수 있다.
- [0044] 리브 구조물의 리브 대신에, 특히 수평으로 배향된 횡리브 대신에, T-허니콤 요소는 원주 방향으로 패쇄된 구조체 요소로 형성된, 대략 원형 또는 다각형, 특히 팔각형, 형상의, L자 또는 T자 프로파일(profile)을 포함한다. 다각형 또는 팔각형의 반대측은 반드시 길이가 동일할 필요는 없고, 또한 다각형의 측면 사이의 각도는 모두 동일하지 않아도 된다. T자 또는 L자 프로파일의 플랜지(flange)는 구조체 요소의 외면을 형성한다. T자 또는 L자 프로파일의 막대(bar)는 플랜지에 의해 둘러싸인 내부 영역의 방향으로 배향되고, 개개의 구조체 요소의 내부 영역에서 개구를 구획한다. 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제3 러더 블레이드 세그먼트,의 측벽은 플랜지에 의해 형성되는 구조체 요소의 두 개의 반대 영역 또는 측면에 배치된다.
- [0045] 후방 러더 블레이드 섹션이 제3 러더 블레이드 세그먼트이고 T-허니콤 요소로 설계되면, 측벽, 특히 편평한 측벽,은 후단에 대해 비스듬히 서로 이어지고 후단을 따라 서로 연결 또는 용접된다. 종리브 및 횡리브로 구성되는 공지의 리브 구조물 대신, 구조체 요소로 형성된 L자 또는 T자 프로파일로 구성되는 뼈대가 대략 V자 형상으로 배치되는 후방 러더 블레이드 섹션의 측벽 사이에서 연장된다.
- [0046] 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제3 러더 블레이드 세그먼트, 더욱 특히 후방 러더 블레이드 섹션,이 패널 요소이면, 다음의 제조 과정으로 제조된다.
- [0047] - 제1 패널 플레이트 준비
- [0048] - 제1 패널 플레이트에 제1 개수의 보강체 배치
- [0049] - 제1 패널의 제조를 위해 제1 패널 플레이트 상에 제1 개수의 보강체 부착
- [0050] - 제2 패널 플레이트 준비
- [0051] - 제2 패널 플레이트에 제2 개수의 보강체 배치
- [0052] - 제2 패널의 제조를 위해 제2 패널 플레이트 상에 제2 개수의 보강체 부착
- [0053] - 제1 패널 플레이트와 제2 패널 플레이트가 제조되는 러더 블레이드 세그먼트 또는 러더 블레이드의 외벽을 형성하고 제1 개수의 보강체와 제2 개수의 보강체가 제조되는 러더 블레이드 세그먼트 또는 러더 블레이드의 내부 공간에 배향되도록 제1 패널과 제2 패널 배열
- [0054] - 제1 패널과 제2 패널 연결
- [0055] 이러한 패널 요소는 본 특허출원과 동일 출원인에 의해 동일자로 출원된 유럽 특허 출원 "Method for manufacturing a rudder blade or a rudder-blade segment, rudder blade and rudder-blade segment"의 대상이다.
- [0056] 패널 요소로 설계된 제3 러더 블레이드 세그먼트에서, 보강체는 종리브 및 횡리브로 이루어진 리브 구조물의 기능을 맡는다. 이로써, 보강체는 바람직하게 러더 블레이드 세그먼트를 강화하거나 견고함 또는 안정성을 향상시킨다. 바람직하게는, 보강체는 플레이트 및/또는 리브, 특히 종리브 및/또는 횡리브, 및/또는 리브의 일부, 특히 종리브 및/또는 횡리브의 일부,일 수 있다.
- [0057] 또한, 패널은 바람직하게는 용접 방법, 특히 로봇 용접 방법,으로 제조될 수 있다.
- [0058] 개개의 패널은 패널 생산 라인에서 제조될 수 있고, 이후 후방 러더 블레이드 섹션 또는 제3 러더 블레이드 세

그먼트로 배열됨으로써 서로 결합된다.

- [0059] 이러한 방식으로, 제조 방법의 추가적인 자동화와 비용 절감이 달성된다.
- [0060] 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제3 러더 블레이드 세그먼트,가 전체 스틸로 이루어진 허니콤 요소이면, 서로 인접한 허니콤으로 이루어진 허니콤 요소는 제3 러더 블레이드 세그먼트의 측벽 사이에 위치한다. 허니콤 구조는 벌집의 구조를 가질 수 있다. 특히, 허니콤의 횡측은 측벽 사이에서 연장된다. 허니콤은, 러더 블레이드 세그먼트가 선박에 장착된 상태에서, 선박의 전방 이동 방향에 부합하는 길이 방향으로 수직하게 배향되는 러더 블레이드 세그먼트의 중앙 평면에 대하여 대략 수직으로 배향된다.
- [0061] 바람직하게는, 전방 러더 블레이드 섹션, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,의 선단은 트위스트 또는 지그재그(staggered) 선단이다.
- [0062] 러더 블레이드는 특히 상부 러더 블레이드 영역과 하부 러더 블레이드 영역을 포함하는 트위스트 러더(twisted rudder) 블레이드로 설계될 수 있다. 상부 러더 블레이드 영역 및 하부 러더 블레이드 영역은 각각 흡입측과 가압측을 구비한 프로파일을 포함한다. 이로써, 플랫폼은 항공기 날개의 프로파일과 다소 유사하다. 이에 따라, 하부 러더 블레이드 영역에서의 프로파일과 비교할 때, 특히 러더 블레이드의 중앙면을 기준으로, 프로파일은 상부 러더 블레이드 영역에서 뒤집혀 있다. 트위스트 러더의 경우, 전방 러더 블레이드 섹션의 선단은 따라서 연속적으로 설계되지 않으며, 러더 블레이드가 선박에 장착된 상태에서 선박의 추진체의 추진 허브 위에 있는 상부 러더 블레이드 영역의 선단 부분은 러더 블레이드가 선박에 장착된 상태에서 선박의 추진체의 추진 허브 아래에 있는 하부 러더 블레이드 영역의 선단 부분에 비하여 편중되어, 선단의 상부 영역은 우현으로 배향되거나 휘어지거나 편중되고 반면에 선단의 하부 영역은 좌현으로 배향되거나 휘어지거나 편중된다. 추진체의 회전 방향에 따라, 선단의 상부 영역은 좌현으로 배향되거나 휘어지거나 편중되고, 하부 영역은 우현으로 향할 수도 있다. 다시 말하면, 흡입측이 우현의 상부 러더 블레이드 영역에 위치하면, 흡입측은 좌현의 하부 러더 블레이드 영역에 위치하고 그 반대의 경우도 마찬가지이다. 이에 따라, 가압측은 좌현의 상부 러더 블레이드 영역에 위치하고 우현의 하부 러더 블레이드 영역에 위치하거나 그 반대의 경우도 마찬가지이다.
- [0063] 바람직하게는, 전방 러더 블레이드 섹션, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트,는 생체공학적 구조를 구비한 표면을 포함한다.
- [0064] 생체공학적 구조는 자연, 예를 들어 동물 또는 식물의 영역,에서 발생하는 구조로, 기술적인 맥락에서 특정 목적 또는 목표를 위해 기술 시스템에 옮겨진다.
- [0065] 유리하게는, 생체공학적 구조는 생성적 제조 방법 및/또는 적층 제조 방법으로, 특히 3D 프린팅 방법으로, 제조된다.
- [0066] 특히 바람직하게는, 제2 러더 블레이드 세그먼트 또는 전방 러더 블레이드 섹션의 선단의 표면이 생체공학적 구조로 주어진다. 특히 유리하게는, 생체공학적 구조를 포함하는 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트, 더욱 특히 전방 러더 블레이드 섹션,은 생성적, 적층 또는 3D 프린팅 방법으로 제조된다. 이러한 제조 방법은 생체공학적 구조의 제조에 특히 적합하다. 특히, 종래기술에서 알려진 제조 방법의 경우, 예를 들어 반경이 변화하는 불규칙한 표면 또는 생체공학적 구조를 저렴한 방식으로 제조할 수 없고, 또한 상대적으로 제조하기가 어렵다. 생체공학적 표면 구조, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트 또는 전방 러더 블레이드 섹션의 선단의 경우,를 제공하는 생성적 또는 적층 또는 3D 프린팅 방법의 바람직한 조합으로 생체공학적 구조를 낮은 비용으로 제공하는 이점을 달성할 수 있다.
- [0067] 하지만, 생체공학적 구조를 구비한 표면은 재료 제거(material-removing) 방법, 예를 들어 밀링 방법 또는 주조 방법으로도 제공될 수 있다. 또한, 종래의 용접 방법으로도 생체공학적 구조의 제조가 가능하다. 하지만, 바람직하게는, 생체공학적 구조, 특히 제2 러더 블레이드 세그먼트의 선단의 생체공학적 구조,의 제조는 적층, 생성적 또는 3D 프린팅 방법으로 이루어진다.
- [0068] 또한, 다른 러더 블레이드 세그먼트가 생체공학적 표면 구조를 가질 수 있음은 당연하다.
- [0069] 다른 이점으로, 생체공학적 구조는 유동 저항을 저감하고, 그리고/또는 스톨(stall)을 지연시키도록 설계되고, 생체공학적 구조는 바람직하게 샤크스킨(sharkskin) 구조이고, 그리고/또는 생체공학적 구조는 핀 구조, 특히 웨일-핀(whale-fin) 구조이다.
- [0070] 샤크스킨 구조 또는 핀 구조와 같은 생체공학적 구조는, 러더 블레이드의 유동 저항을 저감하고, 그리고/또는

스톨을 지연시키는 데에 특히 적합하다.

- [0071] 게다가, 바람직하게는, 적어도 두 개의 리더 블레이드 세그먼트 중 적어도 하나, 바람직하게는 제1 리더 블레이드 세그먼트 및/또는 제2 리더 블레이드 세그먼트 및/또는 제3 리더 블레이드 세그먼트 및/또는 제4 리더 블레이드 세그먼트,는 적어도 두 개의 서브 세그먼트(sub-segment)를 포함한다.
- [0072] 서브 세그먼트 역시 사전 제작될 수 있으며, 적어도 두 개의 리더 블레이드 세그먼트 중 적어도 하나의 리더 블레이드 세그먼트는 적어도 두 개의 서브 세그먼트로 이루어진다. 적어도 두 개의 서브 세그먼트로 이루어진 리더 블레이드 세그먼트는 마찬가지로 서브 세그먼트를 포함하거나 서브 세그먼트로 이루어질 수 있는 다른 리더 블레이드 세그먼트를 이용하여 리더 블레이드로 조립된다. 예를 들어, 리더 블레이드의 메인 섹션, 특히 제1 리더 블레이드 세그먼트,는 두 개의 서브 세그먼트로 이루어진다. 바람직하게는, 제1 리더 블레이드 세그먼트 또는 메인 섹션의 제1 서브 세그먼트는 선박에 장착된 상태에서 선박의 추진체의 추진 허브 위에 배치되고, 제1 리더 블레이드 세그먼트의 제2 서브 세그먼트는 선박에 장착된 상태에서 선박의 추진체의 추진 허브 아래에 배치된다. 이는 또한 선박에 장착된 상태에서 제1 서브 세그먼트가 제2 서브 세그먼트 위에 위치하는 것을 의미한다.
- [0073] 특히, 트위스트 리더의 경우, 적어도 두 개의 서브 세그먼트로 이루어지는 메인 섹션 또는 제1 리더 블레이드 세그먼트가 유리하다. 제1 서브 세그먼트는 바람직하게는 우현 또는 좌현으로 휘어지거나 배향되거나 편중된 선단을 포함하는 상부 리더 블레이드 영역에 배치되고, 반면에 제2 서브 세그먼트는 상부 리더 블레이드 영역과 반대 방향으로 좌현 또는 우현으로 휘어지거나 배향되거나 편중된 선단을 포함하는 하부 리더 블레이드 영역에 배치된다. 적어도 두 개의 서브 세그먼트로부터 적어도 하나의 리더 블레이드 세그먼트, 특히 제1 리더 블레이드 세그먼트 또는 메인 섹션,을 설계함으로써, 제조 비용이 저감될 수 있고 리더 블레이드 제조의 단순화가 달성될 수 있다. 게다가, 간단한 방식으로, 트위스트 리더를 위한 상부 리더 블레이드 영역과 하부 리더 블레이드 영역을 형성하는 것이 가능하다.
- [0074] 하지만, 다른 리더 블레이드 세그먼트, 예를 들어 제3, 제4 또는 다른 리더 블레이드 세그먼트, 역시 적어도 두 개의 서브 세그먼트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 방식으로, 후방 리더 블레이드 섹션, 전방 리더 블레이드 섹션 또는 중간 섹션 역시 적어도 두 개의 서브 세그먼트로 이루어질 수 있다.
- [0075] 바람직하게는 대략 L자 형상을 갖고 리더 블레이드 하부 섹션을 포함하는 전방 리더 블레이드 섹션, 특히 제2 리더 블레이드 세그먼트,는 특히 바람직하게는 적어도 두 개의 서브 세그먼트를 포함하거나 적어도 두 개의 서브 세그먼트로 이루어질 수 있다. 이러한 방식으로, 특히 유리하게는, 리더 블레이드 하부 섹션은 적층, 생성적 또는 3D 프린팅 방법으로 제조되는 복수의 서브 세그먼트로 이루어지는 것이 가능하다. 다른 서브 세그먼트는 추진 구형 이물로 설계될 수 있다.
- [0076] 전방 리더 블레이드 섹션, 특히 제2 리더 블레이드 세그먼트,가 서브 세그먼트를 포함하고, 제1 서브 세그먼트가 선단의 상부 영역을 포함하는 것 역시 가능하다. 선단의 상부 영역은 선박에 장착된 상태에서 추진 허브 위에 배치된다. 선단의 상부 영역은, 예를 들어 우현으로 편중되거나 휘어지거나 배향된다. 제2 서브 세그먼트는 선단의 하부 영역을 포함할 수 있다. 선단의 하부 영역은 선박에 장착된 상태에서 추진 허브 아래에 배치된다. 선단의 하부 영역은, 예를 들어 좌현으로 편중되거나 휘어지거나 배향된다.
- [0077] 더욱 유리하게는, 제1 리더 블레이드 세그먼트는 제1 서브 세그먼트와 제2 서브 세그먼트를 포함하고 제1 서브 세그먼트와 제2 서브 세그먼트로 이루어지며, 바람직하게는 연결체, 특히 안정화 플레이트(stabilization plate),가 제1 서브 세그먼트와 제2 서브 세그먼트 사이에 배치된다.
- [0078] 제1 리더 블레이드 세그먼트의 제1 서브 세그먼트와 제2 서브 세그먼트 사이에 배치되는 연결체는 제1 및 제2 서브 세그먼트를 연결하고 추가적으로 제1 리더 블레이드 세그먼트, 특히 메인 섹션,의 안정성을 향상시킨다. 특히, 트위스트 리더의 경우, 특히 유리하게는 제1 서브 세그먼트와 제2 서브 세그먼트는 실질적으로 뒤집힌 프로파일을 갖고 연결체 및 안정화 플레이트를 제공한다.
- [0079] 본 발명의 다른 과제 해결 수단은 상술한 리더 블레이드용 리더 블레이드 세그먼트를 제공하는 것에 있다.
- [0080] 또한, 본 발명의 목적에 기초하여 당면한 과제를 해결하기 위하여, 추진력을 향상시키기 위한 장치 또는 리더 블레이드용 세그먼트, 특히 리더 블레이드 세그먼트 또는 노즐 세그먼트를 제공하고, 생성적 제조 방법 및/또는 적층 제조 방법,특히 3D 프린팅 방법으로 세그먼트를 제조한다.
- [0081] 세그먼트는 완전한 리더 블레이드 또는 완전한 추진력 향상 장치의 일부일 수 있다. 하지만, 세그먼트는 완전

한 러더 블레이드 또는 완전한 추진력 향상 장치로 설계될 수도 있으며, 특히 완전한 러더 블레이드 또는 완전한 추진력 향상 장치와 동일할 수도 있다.

- [0082] 세그먼트는 러더 블레이드 세그먼트, 특히 상술한 모듈식 구조를 갖는 러더용 러더 블레이드 세그먼트일 수 있다. 또한, 세그먼트는 추진력 향상 장치용 세그먼트일 수도 있다. 이러한 장치는, 예를 들어 프리-노즐(pre-nozzle), 코트 노즐(Kort nozzle), 뮤이스 덕트 노즐(Mewis Duct nozzle) 또는 프로펠러 노즐(propeller nozzle)로 설계된다. 추진력 특성 향상을 위한 장치 역시 러더 블레이드와 같이 선단을 포함할 수 있다. 또한, 세그먼트는 핀 또는 안정화 핀으로 설계될 수도 있다. 특히, 핀은 코트 노즐, 뮤이스 덕트 노즐, 프리-노즐 또는 프로펠러 노즐과 같은 노즐에 사용되고, 통상 노즐의 내부 공간에 배치된다. 하지만, 핀은 노즐의 외측에 배치될 수도 있다. 핀은 통상 노즐 케이싱의 방향의 중심축을 기준으로 또는 노즐의 노즐 케이싱의 외벽을 기준으로 반경 방향 바깥으로 배향된다. 또한, 핀은 물의 유동에 영향을 주기 위한 이상적인 프로파일 형상을 포함한다. 특히, 핀은 흡입측과 가압측을 구비한다. 추진체의 유동에서의 난류는 추진체 뒤에 배치되는 핀에 의해 바로잡을 수 있다. 이에 의해, 에너지를 회수할 수 있고 추진 특성이 향상될 수 있다. 또한, 핀은 추진체, 특히 프리-노즐 앞에 배치될 수도 있다. 핀은 추진체로 흐르는 물에서 예선회(pre-whirl)를 발생시켜, 에너지가 절약될 수도 있고 추진 특성이 향상될 수 있다. 핀 또는 안정화 핀은 또한 선단을 갖는다.
- [0083] 바람직하게는, 세그먼트는 러더 블레이드 세그먼트, 특히 전방 러더 블레이드 섹션 또는 전방 노즐 섹션,이다.
- [0084] 또한, 세그먼트는 바람직하게 선단을 포함한다.
- [0085] 세그먼트가 전방 러더 블레이드 섹션용 러더 블레이드 세그먼트로 설계되고 선단을 포함하는 것이 특히 유리하다. 이러한 러더 블레이드 세그먼트는 공지의 방법을 이용할 때 매우 어렵고 높은 비용으로만 제조할 수 있다. 특히, 반경이 변화하는 선단은 공지의 용접 방법을 이용하여 제조하는 것이 어렵다. 적층, 생성적 또는 3D 프린팅 방법으로 러더 블레이드 세그먼트를 제조함으로써, 특히 반경이 변화하는 선단을 구비한 러더 블레이드 섹션이 간단하고 낮은 비용의 방식으로 제조될 수 있고, 강도 면에서 독립적으로 자유롭게 형성될 수 있다.
- [0086] 세그먼트가 전방 노즐 섹션으로 설계되면, 선단은 원형으로 구부러지게 설계된다.
- [0087] 또한, 세그먼트는 러더 블레이드 세그먼트이고 추진 구형 이물을 포함할 수 있다.
- [0088] 추진 구형 이물 역시, 예를 들어 3D 프린팅 방법으로 사전 제작된 서브 세그먼트일 수 있고, 역시 사전 제작된 다른 서브 세그먼트를 사용하여 러더 블레이드 세그먼트, 특히 상술한 러더 블레이드용 러더 블레이드 세그먼트,로 조립될 수 있다. 이러한 방식으로 제조된 러더 블레이드 세그먼트는 바람직하게는 상술한 러더 블레이드 섹션의 전방 러더 블레이드 섹션을 형성한다.
- [0089] 또한, 바람직하게는 세그먼트는 생체공학적 구조를 포함한다.
- [0090] 특히 바람직하게는, 생체공학적 구조는 유동 저항을 저감하도록 설계되고, 생체공학적 구조는 바람직하게 샤크 스킨 구조이고, 그리고/또는 생체공학적 구조는 핀 구조, 특히 웨일-핀 구조이다.
- [0091] 이러한 생체공학적 구조는 유동 저항을 저감하는 데에 특히 적합하다.
- [0092] 특히 바람직하게는, 생체공학적 구조는 선단의 표면에 배치된다.
- [0093] 또한, 바람직하게는 생체공학적 구조는 생성적 제조 방법 및/또는 적층 제조 방법, 특히 3D 프린팅 방법으로 제조되며, 그리고/또는 재료 제거 방법, 특히 밀링 방법 및/또는 주조 방법으로 제조된다.
- [0094] 이에 의해, 세그먼트의 생체공학적 구조의 제조에 생성적, 적층 또는 3D 프린팅 방법이 사용된다면 특별한 이점이 있다. 세그먼트, 특히 선단,의 표면은 바람직하게 생체공학적 구조를 포함한다. 세그먼트는 3D 프린팅 방법 또는 적층 또는 생성적 제조 방법으로 제조되고, 적층, 생성적 또는 3D 프린팅 방법으로 세그먼트를 제조하는 경우, 생체공학적 구조, 특히 선단에서의 생체공학적 구조, 역시 제조된다.
- [0095] 세그먼트는 적어도 두 개의 서브 세그먼트를 포함하고, 그리고/또는 적어도 두 개의 서브 세그먼트로 이루어져, 추가적인 이점을 갖는다.
- [0096] 서브 세그먼트, 특히 사전 제작된 서브 세그먼트,를 러더 블레이드 또는 추진력 향상 장치를 위한 하나의 세그먼트로 조립함으로써, 이러한 세그먼트의 제조가 더욱 단순화될 수 있고 제조 비용이 저감될 수 있다.
- [0097] 특히 바람직하게는, 적어도 두 개의 서브 세그먼트를 포함하거나 또는 적어도 두 개의 서브 세그먼트로 이루어진 세그먼트는 상술한 러더 블레이드용 제2 러더 블레이드 세그먼트로 설계된다. 이 제2 러더 블레이드 세그먼트

트는 상술한 모듈식 러더 블레이드용 전방 러더 블레이드 섹션으로 설계될 수 있고, 선단을 구비한 제1 상부 영역과 제1 영역에 대략 수직으로 배향되는 하부 제2 영역을 포함할 수 있다. 제2 영역은 유리하게는 러더 블레이드 하부 섹션이고, 반경으로 제1 영역에 이어지고, 제1 영역에 대략 수직으로 배향되어, 러더 블레이드 세그먼트는 대략 L자 형상이다. "대략 수직"은 선단의 제1 상부 영역과 러더 블레이드 하부 섹션의 제2 하부 영역 사이의 각도가 60° 와 90° 사이인 것을 의미하며, 바람직하게는 70° 와 90° 사이, 더욱 바람직하게는 80° 와 90° 사이인 것을 의미한다. 상기 각도는 정확히 90° 일 수도 있다.

- [0098] 세그먼트가 노즐용 노즐 세그먼트로 설계되면, 서브 세그먼트는 선단 또는 선단의 영역을 포함할 수 있다. 노즐 세그먼트의 서브 세그먼트는 노즐 또는 노즐 주입 개구의 전체 길이와 동일하거나, 1/2, 1/4, 1/8 또는 1/16 에 해당할 수 있다.
- [0099] 서브 세그먼트는, 특히 클릭 패스너 시스템, 접착, 스크류 또는 용접으로, 서로 연결되는 것이 특히 유리하다.
- [0100] 서브 세그먼트가 생성적, 적층 또는 3D 프린팅 방법으로 제조되면, 이는 특히 유리한 방식의 클릭 연결 시스템을 포함할 수 있고, 클릭 연결 시스템으로 노즐 세그먼트 또는 러더 블레이드 세그먼트로 서로 연결하는 것이 가능할 수 있다.
- [0101] 접착 및/또는 스크류(screw)로 서브 세그먼트를 연결하는 것은 적층, 생성적 또는 3D 프린팅 방법으로 서브 세그먼트가 제조되는 경우에 특히 유리하다.
- [0102] 또한, 세그먼트는 전방 러더 블레이드 섹션으로 설계될 수 있고 러더 블레이드 하부 섹션을 포함할 수 있다.
- [0103] 특히 바람직하게는, 러더 블레이드 하부 섹션은 서브 세그먼트로 이루어진다.
- [0104] 러더 블레이드 하부 섹션의 서브 세그먼트는 클릭 패스너 시스템(click-fastening system), 접착, 스크류 또는 용접으로 결합될 수 있다.
- [0105] 유리한 실시예에서, 서브 세그먼트는 대략 U자 형상이고, 다른 세그먼트와 연결하는 길이 방향으로 이어지는 오목부 또는 홈을 포함한다.
- [0106] 대략 U자 형상의 서브 세그먼트는 특히 유리한 방식으로 클릭 연결 시스템, 접착, 스크류 또는 용접에 의해 러더 블레이드 하부 섹션으로 조립될 수 있다. 오목부 또는 홈은 바람직하게는 예시로 앞서 설명한 중간 섹션 또는 메인 섹션과 같은 다른 러더 블레이드 세그먼트를 수용한다.
- [0107] 이를 위하여, 대응하는 러더 블레이드 세그먼트는, 오목부 또는 홈에 상응하고 오목부 또는 홈에 결합할 수 있으며 특히 측면 포지티브 록킹 핏을 형성할 수 있는, 리브 또는 플랜지 또는 스프링을 포함한다. 서브 세그먼트로부터 조립되고 전방 러더 블레이드 섹션으로 설계된 러더 블레이드 세그먼트는 다른 러더 블레이드 세그먼트를 이용하여 모듈식 구조의 러더 블레이드로 조립될 수 있다. 또한, 러더 블레이드 세그먼트와 다른 러더 블레이드 세그먼트와 사이의 연결은 추가적으로 또는 대체 가능하게 클릭 연결 시스템, 접착, 용접 또는 스크류에 의해 이루어질 수 있다.
- [0108] 더욱 유리하게는, 서브 세그먼트가 제1 정면(face side) 및 제2 정면을 포함할 수 있고, 연결 수단은 두 개의 서브 세그먼트를 그들의 정면에 연결하기 위하여 각각 제1 정면과 제2 정면에 배치된다.
- [0109] 다시 말하면, 정면을 구비하는 서브 세그먼트는 제1 서브 세그먼트의 제1 정면의 연결 수단과 제2 서브 세그먼트의 제2 정면의 연결 수단이 서로 연결 접촉하는 방식으로 서로 결합될 수 있고, 이에 따라 서브 세그먼트는 단일의 세그먼트, 특히 러더 블레이드 세그먼트,로 조립된다.
- [0110] 또한, 오목부 또는 홈은 서브 세그먼트 내에서 중앙부에 위치하지 않을 수 있다.
- [0111] 본 발명의 다른 과제 해결 수단은 상술한 모듈식 구조를 갖는 러더 블레이드의 제조 방법을 제공하는 것에 있으며, 이는 다음의 단계를 포함한다.
- [0112] - 제1 러더 블레이드 세그먼트의 제조
- [0113] - 제2 러더 블레이드 세그먼트의 제조
- [0114] - 적어도 제1 러더 블레이드 세그먼트 및 제2 러더 블레이드 세그먼트의 결합
- [0115] 또한, 다른 러더 블레이드 세그먼트, 특히 제3 및/또는 제4 러더 블레이드 세그먼트,가 모듈식 디자인을 갖는 러더 블레이드를 형성하기 위해 제1 러더 블레이드 세그먼트와 제2 러더 블레이드 세그먼트를 이용하여 조립될

수 있다. 이로써, 러더 블레이드 세그먼트는 상술한 러더 블레이드 세그먼트, 특히 상술한 모듈식 러더 블레이드용 러더 블레이드 세그먼트,에 따라 설계될 수 있다.

[0116] 바람직하게는, 제1 러더 블레이드 세그먼트가 러더 블레이드의 메인 섹션이고, 그리고/또는 제2 러더 블레이드 세그먼트가 전방 러더 블레이드 섹션이다.

[0117] 더욱 바람직하게는, 제3 러더 블레이드 세그먼트가 후방 러더 블레이드 섹션일 수 있고, 그리고/또는 제4 러더 블레이드 세그먼트가 제조되어야 하는 러더 블레이드의 중간 섹션일 수 있다.

[0118] 특히 바람직하게는, 제1 러더 블레이드 세그먼트는 종리브 및 횡리브로 이루어진 기본 뼈대 구조를 패널링하는 용접 방법으로 제조될 수 있다.

[0119] 더욱 바람직하게는, 제2 러더 블레이드 세그먼트는 생성적 제조 방법 및/또는 적층 제조 방법, 특히 3D 프린팅 방법으로 제조될 수 있다.

발명의 효과

[0120] 러더 블레이드가 적어도 두 개의 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트를 포함하고 이들로 이루어지기 때문에, 적어도 두 개의 러더 블레이드 세그먼트의 개별 러더 블레이드 세그먼트는 본 발명에 따른 러더 블레이드로 조립되기 전에 별도로 또는 독립적으로 제조될 수 있다. 따라서, 작은 스케일과 그에 따라 더욱 적은 비용의 제조 라인을 이용하여, 완성된 러더 블레이드와 비교할 때 중량 및 작은 치수면에서 보다 양호하게 설계된 러더 블레이드 섹션이 제조될 수 있다. 추가적으로, 러더 블레이드 세그먼트는 각각 그에 적용되는 안정성과 강도 요건에 더욱 적합할 수 있다. 또한, 개개의 러더 블레이드 세그먼트는, 예를 들어 서로 다른 제조 기술 또는 다른 재료를 사용함으로써 그 중량에 관하여 최적화될 수 있다. 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트로 이루어진 러더 블레이드의 조립은 또한, 해당한다면, 개개의 러더 블레이드 세그먼트가 적어도 부분적으로 자동화 방식으로 제조될 수 있다는 이점이 있다. 또한, 러더 블레이드의 분할은, 다른 러더 블레이드 섹션의 경우에 제조 방법을 달리 하지 않고서도, 가장 최근의 종래기술의 범주 내에서 제조하기 어려운, 특히 예를 들어 선단과 같은 불규칙한 표면을 제조할 수 있는 제조 방법의 사용을 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0121] 도면들을 참조하여 본 발명을 구체적으로 설명한다.

도 1은 모듈식 구조를 갖는 러더 블레이드의 사시도이다.

도 2는 모듈식 구조를 갖는 러더 블레이드의 분해도이다.

도 3은 전방 러더 블레이드 섹션으로 설계된 러더 블레이드 세그먼트이다.

도 4는 생체공학 구조를 갖는 구조화된 표면이다.

도 5는 제1 서브 세그먼트와 제2 서브 세그먼트를 갖는 메인 섹션으로 설계된 러더 블레이드 세그먼트이다.

도 6은 러더 블레이드 하부 섹션용 서브 세그먼트의 사시도이다.

도 7a는 러더 블레이드 하부 섹션용 서브 세그먼트의 정면도이다.

도 7b는 러더 블레이드 하부 섹션용 서브 세그먼트의 배면도이다.

도 8a는 러더 블레이드 하부 섹션용 서브 세그먼트의 평면도이다.

도 8b는 러더 블레이드 하부 섹션용 서브 세그먼트의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0122] 도 1은 모듈식 구조를 갖는 러더 블레이드(100)의 사시도를 나타낸다. 러더 블레이드(100)는 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)를 포함하고, 사전 제작된 러더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)로 이루어진다. 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)는 메인 섹션(14)으로 설계된다. 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 전방 러더 블레이드 섹션(15)으로 설계된다. 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 후방 러더 블레이드 섹션(16)으로 설계된다. 제4 러더 블레이드 세그먼트(13)는 중간 섹션(17)으로 설계된다. 전방 러더 블레이드 섹션(15)은 선단(18)과 추진 구형 이물(19)을 포함한다. 제2 러더 블레이드 세그먼트(11) 또는 전방 러더 블레이드 섹

선(15)은 대략 L자 형상이고, 러더 블레이드 하부 섹션(21)은 하부 영역(20)에 인접해 있다. 러더 블레이드 하부 섹션(21)은 선단(18)이 배치된 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)의 섹션에 대략 직각으로 배향되고, 반경(22)을 통해 이 섹션에 이어진다. 러더 블레이드 하부 섹션(21)은 전방 러더 블레이드 섹션(15)에 해당하는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)와 단일 조각으로 설계될 수 있다. 하지만, 러더 블레이드 하부 섹션(21)은 독립적인 러더 블레이드 세그먼트일 수도 있다. 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 후단(23)을 포함한다. 제3 러더 블레이드 세그먼트(12) 및 후방 러더 블레이드 섹션(16)의 외벽(24)은 편평하게 설계된다. "반편평한 조각"으로도 지칭될 수 있는 중간 섹션(17)으로 설계된 제4 러더 블레이드 세그먼트(13)는 주로 살짝 휘어진 외벽(25)을 포함한다. 도시된 배치에 따르면, 제1 러더 블레이드 세그먼트(10), 제2 러더 블레이드 세그먼트(11) 및 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 중간 섹션(17) 및 제4 러더 블레이드 세그먼트(13)를 둘러싼다. 도시된 러더(100)는 트위스트 러더이다. 이는 선단(18)의 상부 섹션(26a)이 선단(18)의 하부 섹션(26b)에 대하여 편중되어 있어, 상부 섹션(26a)이 좌현 방향으로 편중되고 하부 섹션(26b)이 우현 방향으로 편중됨을 의미한다.

[0123] 도 2는 모듈식 구조를 갖는 러더(100)의 분해도를 나타낸다. 전방 러더 블레이드 섹션(15)으로 설계된 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 선단(18) 및 추진 구형 이물(19)과 러더 블레이드 하부 섹션(21)을 포함한다. 메인 섹션(14)으로 설계된 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)는 제1 서브 세그먼트(27) 및 제2 서브 세그먼트(28)로 이루어진다. 제1 서브 세그먼트(27) 및 제2 서브 세그먼트(28)는 안정화 플레이트(29)로 설계된 연결체(30)를 통해 서로 연결된다. 횡리브(32)는 메인 섹션(14)의 제2 서브 세그먼트(28)의 하부(31)에서 볼 수 있다. 제1 서브 세그먼트(27) 및 제2 서브 세그먼트(28)로 이루어진 제1 러더 블레이드 세그먼트(10) 또는 메인 섹션(14)은 횡리브(32) 및 종리브로 이루어진 기본 뼈대 구조물(33)을 외벽(34)과 패널링(paneling)하는 종래 제조 방법으로 제조된다.

[0124] 그에 반해서, 전방 러더 블레이드 섹션(15)을 형성하는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 적층 또는 생성적 제조 방법, 특히 3D 프린팅의 방식으로 제조한다.

[0125] 후방 러더 블레이드 섹션(16)으로 설계된 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 내부 공간(35)에 전체가 스틸 재질의 허니콤(honeycomb) 요소(36)를 포함하여 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 경량 요소(37)로 설계된다. 중간 섹션(17)으로 설계된 제4 러더 블레이드 세그먼트(13)는 기본 뼈대 구조물(33)의 패널링에 의한 종래 제조 방법, 3D 프린팅 방법 또는 다른 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0126] 다른 제조 방법에 의해, 러더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13)의 재질은 서로 다르다. 이러한 방식으로, 3D 프린팅 방법으로 제조되는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 플라스틱 또는 금속으로 만들어질 수 있다. 이에 반하여, 공지의 제조 방법에 의해 제조되는 메인 섹션(14)은 스틸로 제조된다. 후방 러더 블레이드 섹션(16) 역시 종래 또는 공지의 제조 방법에 의해 제조될 수 있다. 하지만, 후방 러더 블레이드 섹션(16)이 플라스틱을 포함하거나 플라스틱으로 제조되는 것도 가능하다.

[0127] 도 3은 전방 러더 블레이드 섹션(15)으로 설계된 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)의 사시도이다. 도 3에 도시된 실시예에서, 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 구조화된 표면(39)을 포함한다. 특히, 선단(18)은 구조화된 표면(39)으로 제공된다. 이로써, 구조화된 표면(39)은 생체공학적 구조(40)를 포함한다. 생체공학적 구조(40)는 예를 들어 샤크스킨(sharkskin) 구조(41)로 설계될 수 있다.

[0128] 선단(18)의 구조화된 표면(39) 부분은 도 4에 구체적으로 도시된다. 샤크스킨 구조(41)를 포함하는 생체공학적 구조(40)는 복수의 돌출부(elevation)(42)를 포함한다.

[0129] 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)의 선단(18)의 생체공학적 구조(40) 및 구조화된 표면(39)은 유리하게는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)로서의 동일한 제조 과정동안 생성적, 적층 또는 3D 프린팅의 방식으로 동시에 제조된다. 생체공학적 구조(40)는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)에서, 예를 들어 밀링(milling) 방법으로, 나중에 가공될 필요는 없다.

[0130] 도 5는 메인 섹션(14)의 사시도이다. 메인 섹션(14)은 안정화 플레이트(29)를 통해 서로 연결되는 제1 서브 세그먼트(27)와 제2 서브 세그먼트(28)로 이루어진다. 메인 섹션(14)의 내부 공간에는 횡리브(32) 및 종리브(43)로 이루어진 기본 뼈대 구조물(33)이 배치되고 외벽(34)이 제공된다.

[0131] 다시 도 3으로 돌아가면, 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)의 러더 블레이드 하부 섹션(21) 역시 복수의 서브 세그먼트(44)로 이루어진다. 러더 블레이드 하부 섹션(21)의 서브 세그먼트(44)는 도 6에 사시도로 나타내어진다. 러더 블레이드 하부 섹션(21)의 서브 세그먼트(44)는 대략 U자 형상이고, 서브 세그먼트(44)의 길이 방향(46)을 따라 이어진 오목부 또는 홈(45)을 포함한다. 이로써, 홈(45)은 서브 세그먼트(44) 내에서 중

양에 배치되지 않고 살짝 편중되어 배치된다. 서브 세그먼트(44)의 제1 정면(47)은 수용 개구(48)로 설계된 연결 수단(49)을 포함한다.

[0132] 도 7a 및 도 7b는 서브 세그먼트(44)의 정면도 및 배면도이다. 정면도에서, 서브 세그먼트(44)의 제2 정면(50)이 도시된다. 수용 개구(51)로 설계된 연결 수단(52) 역시 제2 정면(50)에 위치한다. 도 7b의 배면도에서, 연결 수단(49)은 다시 제1 정면(47)에 보인다.

[0133] 도 8a 및 도 8b는 서브 세그먼트(44)의 평면도 및 측면도이다. 서브 세그먼트(44) 상부측(53)에서 중앙에 배치되지 않은 홈(45)은 명확히 인식될 수 있다. 복수의 서브 세그먼트(44)는 제1 서브 세그먼트(44)의 제1 정면(47)이 제2 서브 세그먼트(44)의 제2 정면(50)에 접촉하여 놓이는 방식으로 배치될 수 있다. 스냅 후크(snap hook) 또는 클릭 연결 요소, 또는 해당한다면 스크류(미도시)가 수용 개구(48, 51)에 연결되어질 수 있고, 따라서 복수의 서브 세그먼트(44)가 서로 연결되어 러더 블레이드 하부 섹션(21)을 형성한다.

[0134] 서브 세그먼트(44) 역시 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)의 일부로서 3D 프린팅 방법으로 제조된다. 재료는 PET-G 또는 ABS가 바람직하다. 도 8a의 평면도에서, 제1 측(54)의 윤곽이 제1 측(54)의 반대편에 놓인 제2 측(55)의 윤곽보다 더 크게 휘어진 것을 볼 수 있다. 서로 다른 윤곽은 트위스트 러더로 설계되어 가압측(56)과 흡입측(57)을 포함하는 러더 블레이드(100) 측면의 서로 다른 윤곽에 대응한다.

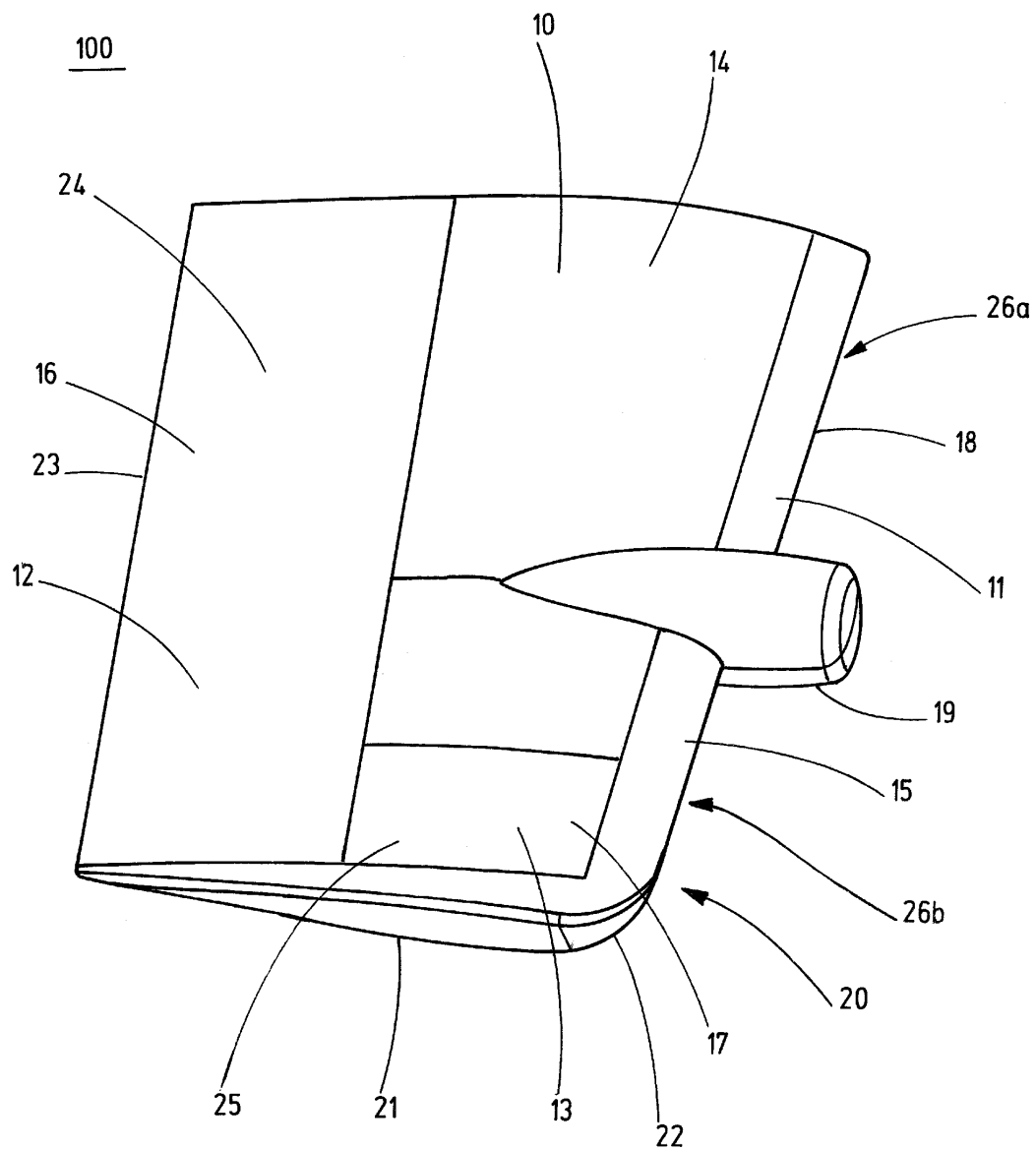
부호의 설명

[0135] 100: 러더 블레이드
10: 제1 러더 블레이드 세그먼트
11: 제2 러더 블레이드 세그먼트
12: 제3 러더 블레이드 세그먼트
13: 제4 러더 블레이드 세그먼트
14: 메인 섹션
15: 전방 러더 블레이드 섹션
16: 후방 러더 블레이드 섹션
17: 중간 섹션
18: 선단
19: 추진 구형 이물
20: 하부 영역
21: 러더 블레이드 하부 섹션
22: 반경
23: 후단
24: 외벽
25: 외벽
26a: 상부 섹션
26b: 하부 섹션
27: 제1 서브 세그먼트
28: 제2 서브 세그먼트
29: 안정화 플레이트
30: 연결체

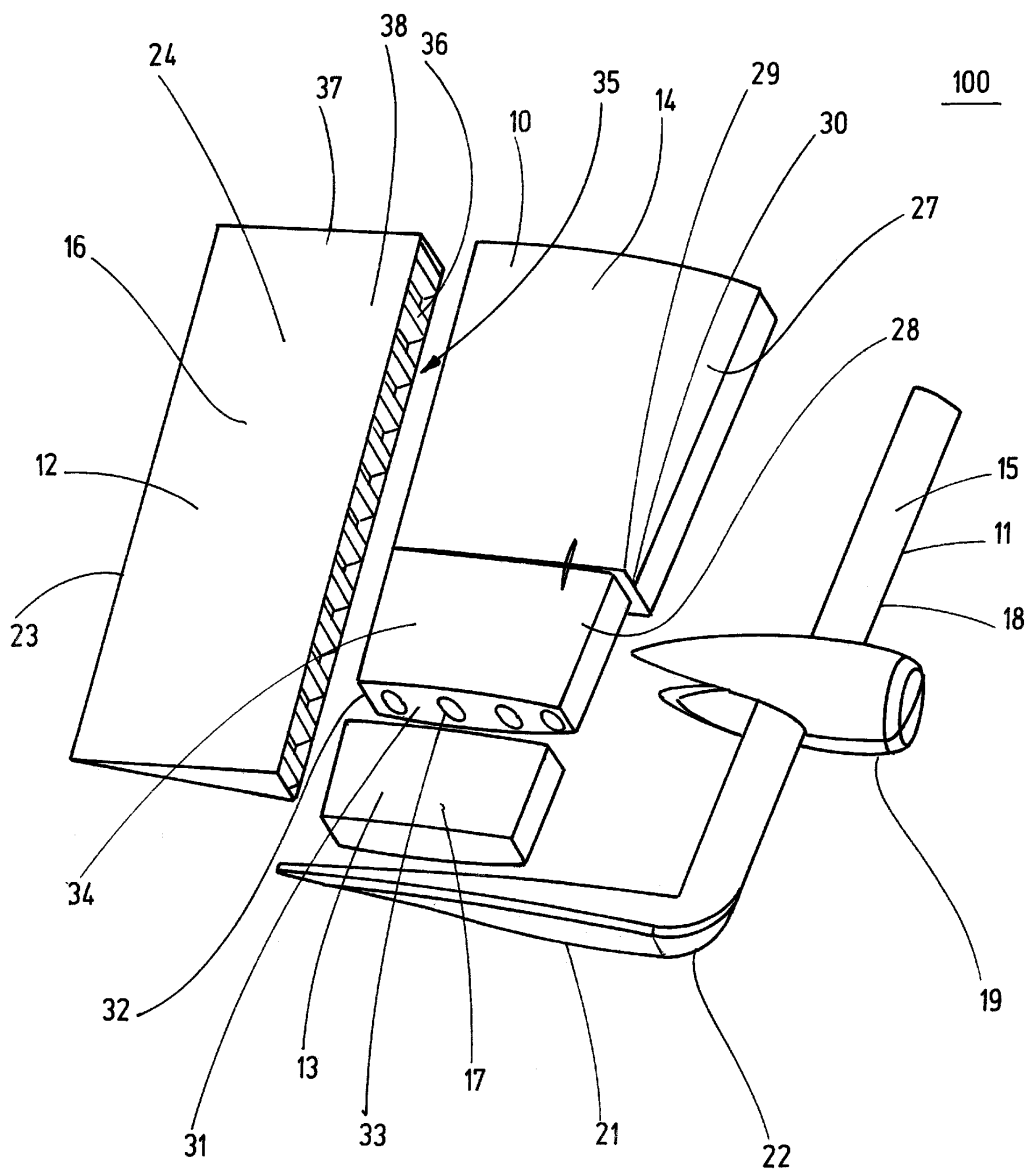
- 31: 하부
- 32: 횡리브
- 33: 기본 뼈대 구조물
- 34: 외벽
- 35: 내부 공간
- 36: 허니콤 요소
- 37: 경량 요소
- 38: 패널
- 39: 구조화된 표면
- 40: 생체공학적 구조
- 41: 샤크스킨 구조
- 42: 돌출부
- 43: 종리브
- 44: 서브 세그먼트
- 45: 홈
- 46: 길이 방향
- 47: 제1 정면
- 48: 수용 개구
- 49: 연결 수단
- 50: 제2 정면
- 51: 수용 개구
- 52: 연결 수단
- 53: 상부측
- 54: 제1 측
- 55: 제2 측
- 56: 가압측
- 57: 흡입측

도면

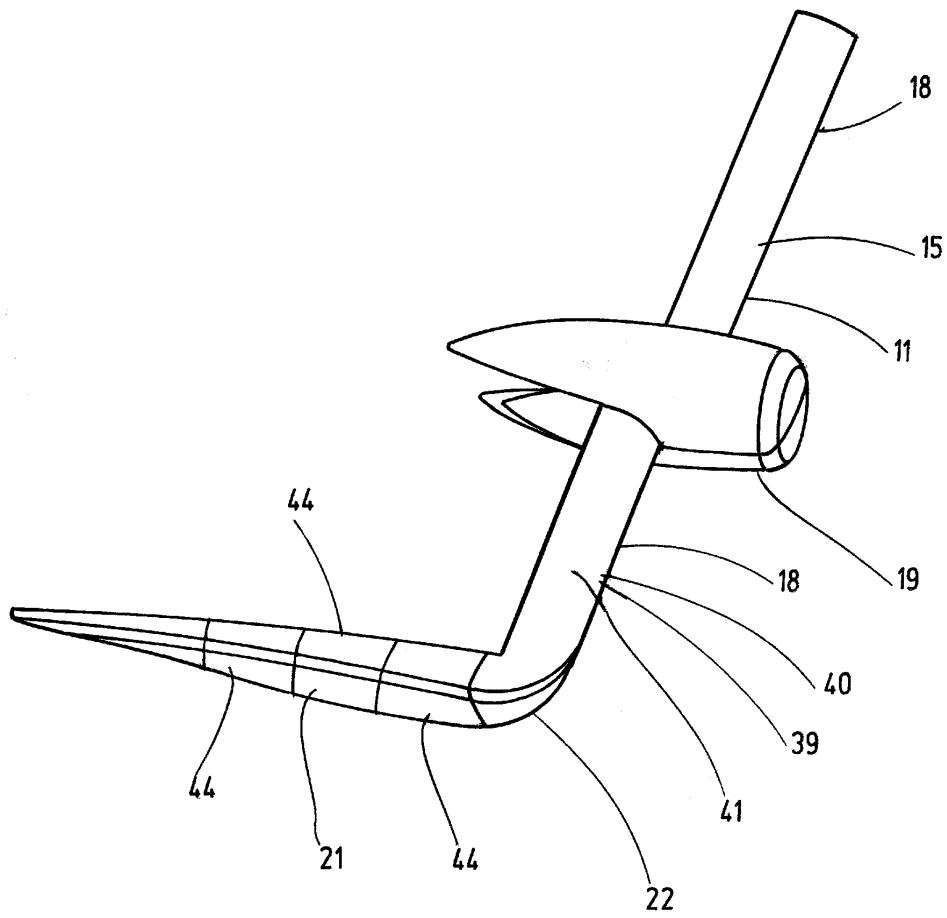
도면1



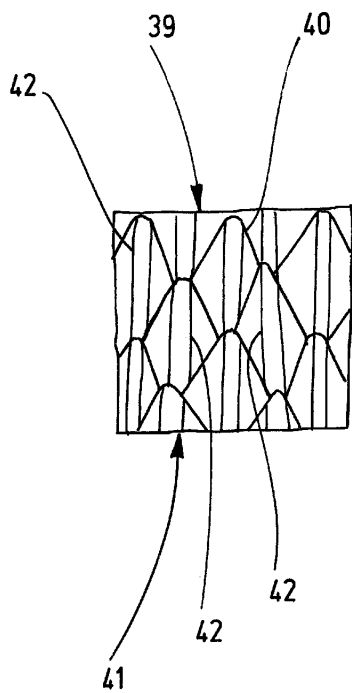
도면2



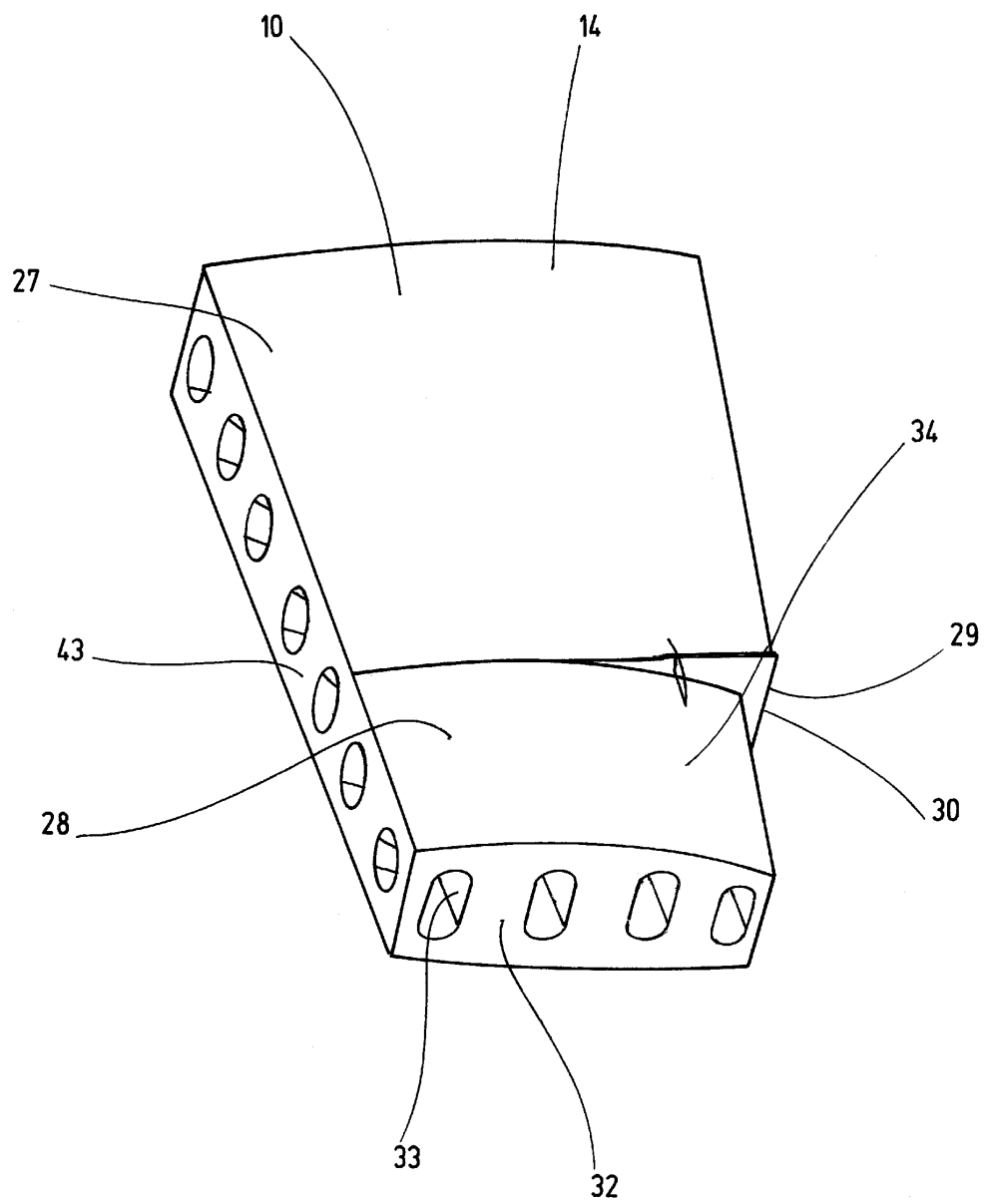
도면3



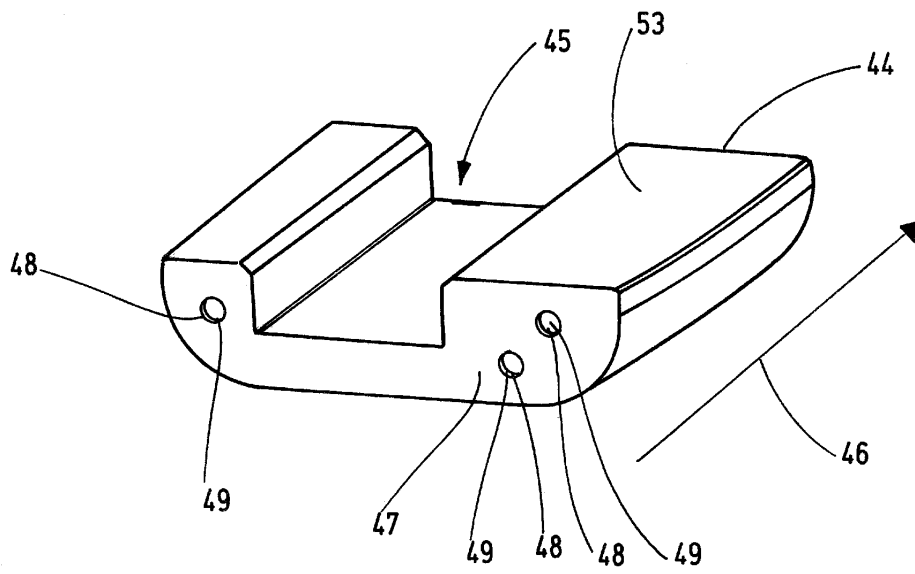
도면4



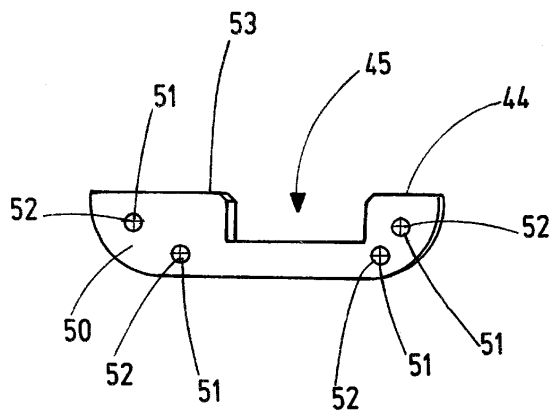
도면5



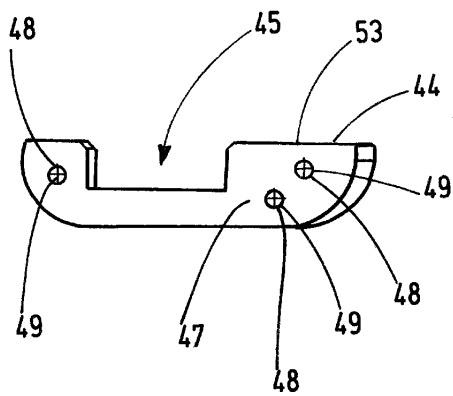
도면6



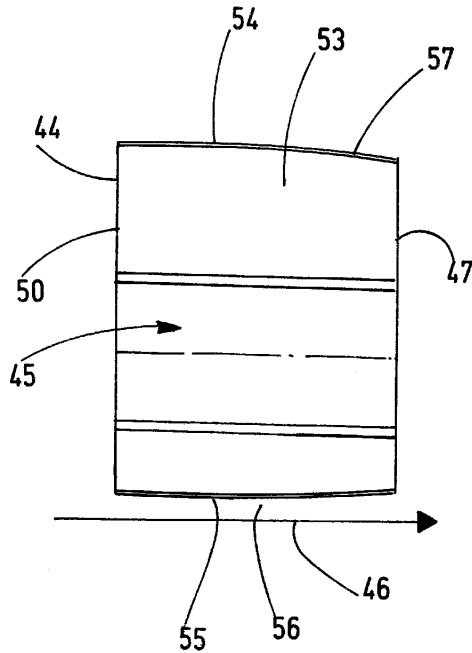
도면7a



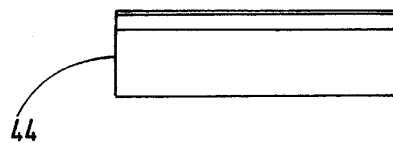
도면7b



도면8a



도면8b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 리더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13) 중 적어도 하나는 적어도 두 개의 서브 세그먼트(27, 28, 44)를 포함하고,

상기 제1 리더 블레이드 세그먼트(10)는 제1 서브 세그먼트(27) 및 제2 서브 세그먼트(28)를 포함하고 상기 제1 서브 세그먼트(27) 및 상기 제2 서브 세그먼트(28)로 이루어지며,

연결체(30)가 상기 제1 서브 세그먼트(27)와 상기 제2 서브 세그먼트(28) 사이에 배치되는,

리더 블레이드(100).

【변경후】

제1항에 있어서,

상기 적어도 세 개의 사전 제작된 리더 블레이드 세그먼트(10, 11, 12, 13) 중 적어도 하나는 적어도 두 개의 서브 세그먼트(27, 28, 44)를 포함하고,

상기 제1 리더 블레이드 세그먼트(10)는 제1 서브 세그먼트(27) 및 제2 서브 세그먼트(28)를 포함하고 상기 제1 서브 세그먼트(27) 및 상기 제2 서브 세그먼트(28)로 이루어지며,

연결체(30)가 상기 제1 서브 세그먼트(27)와 상기 제2 서브 세그먼트(28) 사이에 배치되는,
러더 블레이드(100).

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13

【변경전】

모듈식 구조를 갖고 중량이 50톤보다 큰 러더 블레이드(100)의 제조 방법으로서,

메인 섹션(14)으로 구성되는 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)를 제조하는 단계,

선단(18)을 구비하는 전방 러더 블레이드 섹션(15)으로 구성되는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)를 제조하는 단계,

후단(23)을 구비하는 후방 러더 블레이드 섹션(16)으로 구성되는 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)를 제조하는 단계, 및

적어도 상기 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)와 상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)와 상기 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)를 결합하는 단계를 포함하고,

상기 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)는 종리브(43) 및 횡리브(32)로 이루어진 기본 뼈대 구조물(33)을 패넬링하여 용접 방법으로 제조되고,

상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 생성적 제조 방법 또는 적층 제조 방법으로 제조되며, 상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 생체공학적 구조(40)를 구비한 표면(39)을 포함하고, 상기 생체공학적 구조(40)는 유동 저항을 저감하도록 설계되며,

상기 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 경량 요소(37)인,

방법.

【변경후】

모듈식 구조를 갖고 중량이 50톤보다 큰 러더 블레이드(100)의 제조 방법으로서,

메인 섹션(14)으로 구성되는 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)를 제조하는 단계,

선단(18)을 구비하는 전방 러더 블레이드 섹션(15)으로 구성되는 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)를 제조하는 단계,

후단(23)을 구비하는 후방 러더 블레이드 섹션(16)으로 구성되는 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)를 제조하는 단계, 및

상기 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)와 상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)와 상기 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)를 결합하는 단계를 포함하고,

상기 제1 러더 블레이드 세그먼트(10)는 종리브(43) 및 횡리브(32)로 이루어진 기본 뼈대 구조물(33)을 패넬링하여 용접 방법으로 제조되고,

상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 생성적 제조 방법 또는 적층 제조 방법으로 제조되며, 상기 제2 러더 블레이드 세그먼트(11)는 생체공학적 구조(40)를 구비한 표면(39)을 포함하고, 상기 생체공학적 구조(40)는 유동 저항을 저감하도록 설계되며,

상기 제3 러더 블레이드 세그먼트(12)는 경량 요소(37)인,

방법.