



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0006470
(43) 공개일자 2020년01월20일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B64C 3/38 (2006.01)
(52) CPC특허분류
 B64C 3/38 (2013.01)
 Y02T 50/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0124622
(22) 출원일자 2018년10월18일
 심사청구일자 2018년10월18일
(30) 우선권주장
 1020180080167 2018년07월10일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
 울산과학기술원
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
 김주하
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 채석봉
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
 특허법인 무한</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 9 항

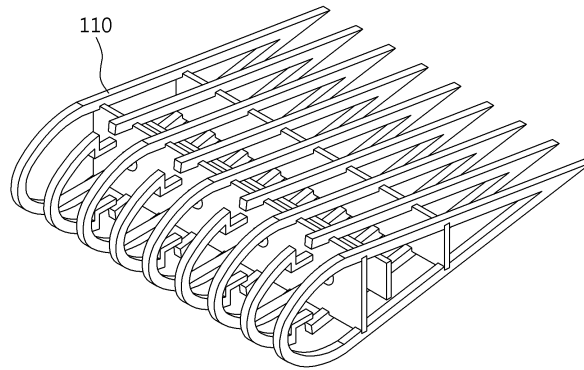
(54) 발명의 명칭 **자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개**

(57) 요약

일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개는 뼈대를 구성하는 프레임, 상기 프레임을 덮어 외피를 형성하는 필름 및 상기 필름 상에서 선택적으로 형성되는 돌기를 포함할 수 있고, 상기 프레임은 상기 필름의 내측에서 외력에 의해 일부가 후퇴되며, 상기 프레임 일부의 후퇴에 따라 상기 프레임에 부착된 상기 필름도 변형되어서 상기 돌기가 형성될 수 있다.

대표도 - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345270407

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(교육부)

연구과제명 저저항/고성능/저소음 수중무인운송체를 위한 유동설계 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2017.11.01 ~ 2018.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

뼈대를 구성하는 프레임;

상기 프레임을 덮어 외피를 형성하는 필름; 및

상기 필름 상에서 선택적으로 형성되는 돌기;

를 포함하고,

상기 프레임은 상기 필름의 내측에서 외력에 의해 일부가 후퇴되며, 상기 프레임 일부의 후퇴에 따라 상기 프레임에 부착된 상기 필름도 변형되어서 상기 돌기가 형성되는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 프레임은 일렬로 배치되는 고정프레임 및 이동프레임을 포함하고,

상기 이동프레임은 외력에 의해 상기 고정프레임에 대하여 후퇴되며,

상기 필름은 상기 이동프레임과 상기 고정프레임 각각에 부착되고, 상기 이동프레임의 후퇴에 따라 상기 돌기를 형성하도록 상기 이동프레임과 함께 후퇴되는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 고정프레임은 물방울 형상 단면을 구비하는 제1 프레임을 포함하고,

상기 이동프레임은 절단된 물방울 형상 단면을 구비하는 제2 프레임을 포함하며,

상기 제2 프레임의 선단부 단면 형상은 상기 제1 프레임의 선단부 단면 형상과 동일한, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 고정프레임은 복수 개의 제1 프레임을 포함하고,

상기 이동프레임은 복수 개의 제2 프레임을 포함하며,

복수 개의 상기 제1 프레임과 복수 개의 상기 제2 프레임은 각각이 중첩되게 배치되는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 이동프레임과 상기 고정프레임 사이에 배치되는 반력부재를 더 포함하고,

상기 반력부재는 부가되는 외력에 대응하여 상기 이동프레임의 후퇴를 방지하거나 상기 이동프레임이 상기 고정프레임과 일렬로 배치되도록 상기 이동프레임을 전진시키는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 고정프레임은 상기 이동프레임의 후방에 배치되는 제3 프레임을 더 포함하고,

상기 반력부재는 상기 이동프레임의 후방과 상기 제3 프레임의 사이에 배치되어서,

상기 이동프레임의 이동에 대한 반력을 생성하는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 고정프레임은 상기 이동프레임의 후방에 배치되며 상기 제3 프레임의 전방에 배치되는 제4 프레임과 상기 리니어 볼 베어링을 더 포함하고,

상기 이동프레임은 상기 이동프레임의 선단부 중앙에서 상기 제3 프레임 방향으로 돌출되는 중심축을 포함하며,

상기 중심축은 상기 제4 프레임과 상기 리니어 볼 베어링을 관통하는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 반력부재는 탄성을 구비하는 스프링으로 형성되는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 필름은 상기 날개의 받음각 변화에 따라 변형되는 상기 프레임에 의해, 형상이 변화되어 상기 돌기를 형성하도록 탄성을 구비하는, 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 개시된다. 구체적으로, 비행체의 주행에 따라 날개의 받음각(Angle Of Attack; AOA)이 변화되고, 이러한 받음각 변화에 따라 날개의 외형이 변화되어 돌기가 돌출되는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 개시된다.

배경 기술

[0003] 비행체의 비행 시 여러가지 상황에 따라 비행체 날개의 리딩에지(Leading Edge)와 비행체 날개에 부딪히는 공기가 어긋날 수 있다. 즉, 날개의 각도와 공기의 각도가 어긋날 수 있으며, 따라서 날개-공기 간의 받음각이 변화될 수 있다.

[0004] 이러한 날개-공기 간의 받음각 변화에 따라 실속현상이 발생할 수 있다. 실속현상은 날개 주위의 공기 흐름이

난류나 와류로 변해서, 날개가 생성하던 양력을 급격히 상실하게 되는 현상을 의미한다.

- [0005] 따라서, 비행체는 양력의 상실에 의한 사고를 미연에 방지하기 위해 받음각이 실속각도 내에 있도록 유지하며 운항하여야 한다.
- [0006] 흑등고래의 지느러미는 리딩에지 부분에 전방으로 돌출되는 돌기를 구비한다. 이러한 돌기를 통해 흑등고래는 실속현상을 지연 또는 방지할 수 있다.
- [0007] 구체적으로, 날개에서 돌출되는 돌기는 날개의 리딩에지 방향으로 적용되는 공기의 흐름과 부딪쳐서 공기 흐름을 깨뜨린다. 즉, 돌기는 돌기와 돌기 사이에 형성되는 오목한 표면에 의해 날개에 부딪히는 공기의 흐름을 깨뜨려서 와류를 형성시키고, 형성된 와류가 날개의 표면을 따라 흐르게 하여 실속에 저항할 수 있다.
- [0008] 미국 해군은 매끄러운 날개와 작은 돌기를 갖는 날개를 이용하여 풍동 실험을 수행하였으며, 작은 돌기를 갖는 날개는 일반적인 형태의 날개보다 8% 향상된 양력과 32% 감소된 항력을 갖는다는 결과를 도출하였다. 또한, 작은 돌기를 갖는 날개의 실험에서는 40도의 가파른 받음각에서도 실속(stalling)에 저항하였다는 실험데이터를 도출했다.
- [0009] 이러한 실속현상을 지연 또는 완화하기 위한 발명은 대한민국 특허 제10-2014-0099197호 '소용돌이 발생 장치 및 소용돌이 발생 방법'에 구체적으로 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 일 실시예에 따른 목적은 자가변형 돌기를 단순한구조로 구현 가능하여서 비용 효율적인 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개를 제공하는 것이다.
- [0012] 일 실시예에 따른 다른 목적은 다양한 받음각에서 날개의 양력을 향상시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개를 제공하는 것이다.
- [0013] 일 실시예에 따른 다른 목적은 날개의 항력을 저감하여 연료 효율을 향상시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개를 제공하는 것이다.
- [0014] 일 실시예에 따른 다른 목적은 날개의 실속현상을 지연 또는 완화시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개를 제공하는 것이다.
- [0015] 일 실시예에 따른 다른 목적은 비행체의 주행, 이륙, 착륙 시 안정성을 향상시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개를 제공하는 것이다.
- [0016] 일 실시예에 따른 다른 목적은 비행체나 선박의 키(rudder)에 적용되어 조향 시 회전반경을 줄일 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개는 뼈대를 구성하는 프레임, 상기 프레임을 덮어 외피를 형성하는 필름 및 상기 필름 상에서 선택적으로 형성되는 돌기를 포함할 수 있고, 상기 프레임은 상기 필름의 내측에서 외력에 의해 일부가 후퇴되며, 상기 프레임 일부의 후퇴에 따라 상기 프레임에 부착된 상기 필름도 변형되어서 상기 돌기가 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 프레임은 일렬로 배치되는 고정프레임 및 이동프레임을 포함할 수 있고, 상기 이동프레임은 외력에 의해 상기 고정프레임에 대하여 후퇴될 수 있으며, 상기 필름은 상기 이동프레임과 상기 고정프레임 각각에 부착되고, 상기 이동프레임의 후퇴에 따라 상기 돌기를 형성하도록 상기 이동프레임과 함께 후퇴될 수 있다.
- [0020] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 고정프레임은 물방울 형상 단면을 구비하는 제1 프레임을 포함할 수 있고, 상기 이동프레임은 절단된 물방울 형상 단면을 구비하는 제2 프레임을 포함할

수 있으며, 상기 제2 프레임의 선단부 단면 형상은 상기 제1 프레임의 선단부 단면 형상과 동일할 수 있다.

[0021] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 고정프레임은 복수 개의 제1 프레임을 포함할 수 있고, 상기 이동프레임은 복수 개의 제2 프레임을 포함할 수 있으며, 복수 개의 상기 제1 프레임과 복수 개의 상기 제2 프레임은 각각이 중첩되게 배치될 수 있다.

[0022] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 프레임은 상기 이동프레임과 상기 고정프레임 사이에 배치되는 반력부재를 더 포함할 수 있고, 상기 반력부재는 부가되는 외력에 대응하여 상기 이동프레임의 후퇴를 방지하거나 상기 이동프레임이 상기 고정프레임과 일렬로 배치되도록 상기 이동프레임을 전진시킬 수 있다.

[0023] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 고정프레임은 상기 이동프레임의 후방에 배치되는 제3 프레임을 더 포함할 수 있고, 상기 반력부재는 상기 이동프레임의 후방과 상기 제3 프레임의 사이에 배치되어서, 상기 이동프레임의 이동에 대한 반력을 생성할 수 있다.

[0024] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 고정프레임은 상기 이동프레임의 후방에 배치되며 상기 제3 프레임의 전방에 배치되는 제4 프레임과 상기 리니어 볼 베어링을 더 포함할 수 있고, 상기 이동프레임은 상기 이동프레임의 선단부 중앙에서 상기 제3 프레임 방향으로 돌출되는 중심축을 포함할 수 있으며, 상기 중심축은 상기 제4 프레임과 상기 리니어 볼 베어링을 관통할 수 있다.

[0025] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 반력부재는 탄성을 구비하는 스프링으로 형성될 수 있다.

[0026] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 상기 필름은 상기 날개의 받음각 변화에 따라 변형되는 상기 프레임에 의해, 형상이 변화되어 상기 돌기를 형성하도록 탄성을 구비할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개에 의하면, 자가변형 돌기를 단순한구조로 구현 가능하여서 비용 효율적인 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 제공될 수 있다.

[0029] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개에 의하면, 다양한 받음각에서 날개의 양력을 향상시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 제공될 수 있다.

[0030] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개에 의하면, 날개의 항력을 저감하여 연료 효율을 향상시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 제공될 수 있다.

[0031] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개에 의하면, 날개의 실속현상을 지연 또는 완화시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 제공될 수 있다.

[0032] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개에 의하면, 비행체의 주행, 이륙, 착륙 시 안정성을 향상시킬 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 제공될 수 있다.

[0033] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개에 의하면, 비행체나 선박의 키(rudder)에 적용되어 조향 시 회전반경을 줄일 수 있는 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 내부 프레임의 사시도를 도시한다.

도 2는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 돌기 모양 변화를 도시한다.

도 3은 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 돌기 모양 변화에 따른 양력 변화를 도시한다.

도 4는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 평면 투시도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기를 구비하는 날개의 단면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0037] 또한, 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0038] 어느 하나의 실시 예에 포함된 구성요소와, 공통적인 기능을 포함하는 구성요소는, 다른 실시 예에서 동일한 명칭을 사용하여 설명하기로 한다. 반대되는 기재가 없는 이상, 어느 하나의 실시 예에 기재한 설명은 다른 실시 예에도 적용될 수 있으며, 중복되는 범위에서 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 도 1은 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 내부 프레임(110)의 사시도를 도시하고, 도 4는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 평면 투시도이며, 도 5는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 단면을 도시한다.
- [0040] 도 1과 도 4 및 도 5를 참조하여, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)는 프레임(110), 필름(120) 및 돌기(130)를 포함할 수 있다.
- [0041] 프레임(110)은 날개(100)의 몸체를 구성하는 뼈대일 수 있고, 그 하부 구성으로 고정프레임(112)과 이동프레임(114)을 포함할 수 있다. 고정프레임(112)과 이동프레임(114)은 날개(100)의 선단부(리딩에지) 위치에 일렬로 배치될 수 있다. 프레임(110)은 중력과 같은 외력에 의해 그 형태가 변할 수 있다. 구체적으로, 프레임(110)은 필름(120)의 내측에 배치되며, 외력에 의해 일부(이동프레임(114))가 후퇴될 수 있다(고정프레임(112)에 대하여)다.
- [0042] 또한 프레임(110)은 날개(100)의 받음각에 따라 날개(100)의 실속을 방지하도록, 변화될 수 있다.
- [0043] 필름(120)은 프레임(110)을 덮어 외피를 형성하며, 구체적으로, 프레임 내의 고정프레임(112)과 이동프레임(114)에 각각 부착되어, 프레임(110)의 형태 변화에 따라 함께 변화할 수 있다. 즉, 이동프레임(114)의 후퇴에 따라 이동프레임(114)에 부착된 필름(120)의 일부가 후퇴되어서 필름(120)의 형태가 변형될 수 있다. 이에 따라, 날개(100)의 표면에는 돌기(130)가 형성될 수 있다. 이는 아래에서 보다 상세하게 설명된다.
- [0044] 구체적으로 필름(120)은 날개(100)의 받음각 변화에 따라, 외력에 따라 변형되는 프레임(120)에 의해, 형상이 변화되어 돌기(130)를 형성하도록 탄성을 구비할 수 있다.
- [0045] 돌기(130)는 이동프레임(114)과 필름(120)의 후퇴에 따라 제자리에 남아있는 고정프레임(112)과 고정프레임(112)에 부착된 필름(120)으로 형성될 수 있다. 또한 이러한 돌기(130)는 이동프레임(114)이 전방으로 복귀되어 이동프레임(114)과 고정프레임(112)이 서로 일렬로 재배치되면 제거될 수 있다(도 2a 내지 도 2d 참조).
- [0046] 고정프레임(112)은 당업계에서 일반적으로 이용되는 날개와 같이 물방울 형상 단면을 구비하는 제1 프레임(1122)이 복수 개로 구성될 수 있으며, 이동프레임(114)도 절단된 물방울 형상 단면인 복수 개의 제2 프레임(1142)으로 구성될 수 있다.
- [0047] 제1 프레임(1122)과 제2 프레임(1142)의 선단부 단면은 동일하게 형성될 수 있다. 보다 상세하게, 도 1을 참조하여, 제1 프레임(1122)의 선단부 단면은 곡면일 수 있고, 제2 프레임(1142)의 선단부 단면도 곡면일 수 있다. 제1 프레임(1142)과 제2 프레임(112)의 선단부 곡면들은 서로 동일한 지름을 가질 수 있으며, 날개(100)의 표면이 매끈하도록 동일한 형태일 수 있다.
- [0048] 도면들에서 도시되는 바와 같이, 복수 개의 제1 프레임(1122)들과 복수 개의 제2 프레임(1142)들 각각은 서로 중첩되게 배치될 수 있으며, 제2 프레임들(1142)은 제1 프레임들(1122)에 대하여 후방으로 이동될 수 있다.
- [0049] 도 4a는 일 실시예에 따른 자가 적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 초기 상태를 간략하게 도시하는 평면 투시도이다.

- [0050] 도 4b는 일 실시예에 따른 자가 적은 변형 돌기(130)를 구비하는 날개의 돌기(130)가 돌출된 상태를 간략하게 도시하는 평면 투시도이다.
- [0051] 도 4a 및 도 4b를 참조하여, 프레임(110)은 이동프레임(114)과 고정프레임(112) 사이에 배치되는 반력부재(116)를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 반력부재(116)는 날개(100)에 부가되는 외력, 예를 들어 중력에 대응하여 이동프레임(114)의 후퇴를 방지하거나 이동프레임(114)이 고정프레임(112)과 정렬되는 초기의 자리로 돌아가도록 이동프레임(114)을 전진시킬 수 있다.
- [0053] 구체적으로, 고정프레임(112)은 이동프레임(114)의 후방에 배치되는 제3 프레임(1124)을 더 포함할 수 있다. 또한, 이동프레임(114)이 포함하는 복수 개의 제2 프레임(1142)은 그 후방이 서로 연결되어 일체형으로 형성될 수 있다. 제2 프레임(1142)과 제3 프레임(1124) 사이에는 반력부재(116)가 배치될 수 있으며, 외력에 의해 제2 프레임(1142)이 후방으로 후퇴될 시 제3 프레임(1124)과 제2 프레임(1142) 사이의 반력부재(116)는 제2 프레임(1142)의 후퇴만큼의 위치에너지를 탄력으로 축적할 수 있다.
- [0054] 따라서, 반력부재(116)에 축적되는 탄력은 날개(100)에 부가되는 외력과 평형을 이룰 수 있으며, 외력이 줄어들면 반력부재(116)의 탄력은 운동에너지로 변환되어 제2 프레임(1142)을 전방으로 전진시킬 수 있다. 즉, 반력부재(116)는 이동프레임(114)의 이동에 대한 반력을 생성할 수 있다. 이를 위해, 반력부재(116)는 탄성을 가질 수 있으며, 바람직하게 스프링일 수 있다.
- [0055] 도 4a를 참조하여 날개(100)의 초기 외형은 이동프레임(114)과 고정프레임(112)은 서로 평행하게 배치될 수 있으며, 반력부재(116)는 이완된 상태에 있을 수 있다.
- [0056] 도 4b를 참조하여, 외력에 따라 이동프레임(114)은 후방으로 후퇴될 수 있으며, 이에 따라 반력부재(116)는 이동프레임(114)의 이동량 만큼 수축할 수 있다.
- [0057] 도 2는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개의(100) 돌기(130) 모양 변화를 도시하고, 도 3은 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 돌기(130) 모양 변화에 따른 양력 변화를 그래프로 도시한다.
- [0058] 도 2a는 날개(100)의 초기 형태를 도시하고, 도 2b 내지 도2d는 돌기(130)가 서서히 돌출하는 날개(100)를 도시한다.
- [0059] 도 3의 그래프에서 y축은 양력계수를 의미하고, x축은 받음각을 의미한다.
- [0060] 도 3의 선 L1은 도 2a에서 도시되는 날개(100) 형상(L1)에서, 받음각 변화에 따른 양력의 변화를 도시하고, 20도 부근에서의 양력 손실은 실속현상을 의미한다.
- [0061] 도 3의 선 L2는 도 2b에서 도시되는 날개(100) 형상(L2)에서, 받음각 변화에 따른 양력의 변화를 도시하고, 도 3의 선 L3는 도 2c에서 도시되는 날개(100) 형상(L3)에서, 받음각 변화에 따른 양력의 변화를 도시하며, 도 3의 선 L4는 도 2d에서 도시되는 날개(100) 형상(L3)에서 받음각 변화에 따른 양력의 변화를 도시한다.
- [0062] 도 3의 선 L5는 외력에 따라 변화하는 돌기(130)에 의해, 예를 들어, 날개(100)의 받음각 변경은 날개(100)의 틸팅을 포함하며, 날개(100)의 틸팅에 따라 날개(100) 내의 이동프레임(114)에 부가되는 중력이 변화되고, 중력에 따라 이동프레임(114)이 후퇴되어 돌기(130)가 서서히 돌출됨에 의해 측정되는 받음각 대비 양력계수의 데이터이다.
- [0063] 도 3의 선 L5를 보면 최적의 실속 현상없이 받음각 대비 최적의 양력계수를 달성할 수 있다.
- [0064] 도 3에서 도시되는 바와 같이, 이동프레임(114)의 이동에 의해 돌기(130)가 형성되면 받음각의 변화에 따라 발생하는 실속현상을 지연 또는 완하시킬 수 있다.
- [0065] 구체적으로, 도 3에서의 종래의 날개의 형태는 낮은 받음각에서 가장 높은 양력을 보이나 받음각 20도 부근에서 실속현상이 발생하여 양력이 저하된다. 반면 실속현상 이후의 받음각이 점진적으로 커짐에 따라 이에 비례하여 점진적으로 깊은 돌기를 가진 날개가 높은 양력을 가질 수 있다. 개선된 변형 돌기를 구비하는 날개는 낮은 받음각에서도 높은 양력을 가질 뿐 아니라, 20도 이상의 받음각에서도 양력의 급격한 변화가 지연 또는 억제된다.
- [0066] 도 5a는 도 4a를 보다 구체화하여, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 초기상태의 단면을 도시한다.

- [0067] 도 5b는 도 4b를 보다 구체화하여, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 돌기(130)가 돌출된 상태의 단면을 도시한다.
- [0068] 구체적으로 도 5a는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 초기 단면을 도시하고, 도 5b는 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)에 돌기(130)가 돌출된 상태를 도시한다.
- [0069] 도 5a 및 도 5b를 참조하여 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)의 고정프레임(112)은 제4 프레임(1126)과 리니어 볼 베어링(1128)을 더 포함할 수 있고, 이동프레임(112)은 중심축(1144)을 포함할 수 있다.
- [0070] 중심축(1144)은 복수 개의 제2 프레임(1142) 각각의 선단부 말단에서 후방(제2 프레임의 내측을 가로지르도록) 제3 프레임(1124) 방향으로 연장될 수 있다. 중심축(1144)의 말단은 반력부재(116)를 통해 제3 프레임(1124)과 연결될 수 있다. 즉, 중심축(114)의 말단과 제3 프레임(1124)의 사이에는 반력부재(116)가 배치될 수 있다.
- [0071] 복수 개의 중심축(1144)들의 말단 부분들은 서로 연결되어서 복수 개의 제2 프레임(1142)을 연결할 수 있다.
- [0072] 제4 프레임(1126)은 제3 프레임(1124)에 대하여 그 전방에 제3 프레임(1124)과 평행하게 배치될 수 있다. 제4 프레임(1126)에는 복수 개의 개구가 형성될 수 있으며, 복수 개의 개구는 중심축(1144)에 의해 관통될 수 있다.
- [0073] 제2 프레임(1142)의 후단부는 중심 축 방향으로 돌출될 수 있으며, 제2 프레임(1142)의 돌출된 부분은 제4 프레임(1126)과 접촉될 수 있다. 즉, 이동프레임(112)이 후퇴되면, 제2 프레임(1142)의 돌출된 부분은 제4 프레임(1126)과 이격된 상태에서 후퇴에 따라 접촉될 수 있으며, 이는 이동프레임(112)의 과도한 후퇴를 방지할 수 있다.
- [0074] 제4 프레임(1142)의 개구 후방 또는 전방에는 리니어 볼 베어링(1128)이 배치될 수 있다. 이에 따라, 중심축(1144)은 개구와 함께 리니어 볼 베어링(1128)을 관통할 수 있으며, 리니어 볼 베어링(1128)은 중심축(1144)의 수직이동만을 허용하며 회전이나 수평이동을 방지할 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)는 자가변형 돌기를 단순한구조로 구현 가능하여서 비용 효율적이고, 다양한 받음각에서 자동으로 날개(100)의 양력을 향상시킬 수 있으며, 날개(100)의 항력을 저감하여 연료 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 또한, 일 실시예에 따른 자가적응 변형 돌기(130)를 구비하는 날개(100)는 날개(100)의 실속현상을 지연 또는 완화시킬 수 있고, 비행체의 주행, 이륙, 착륙 시 안정성을 향상시킬 수 있으며, 비행체나 선박의 키(rudder)에 적용되어 조향 시 회전반경을 줄일 수 있다.
- [0077] 이상과 같이 본 발명의 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 구조, 장치 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

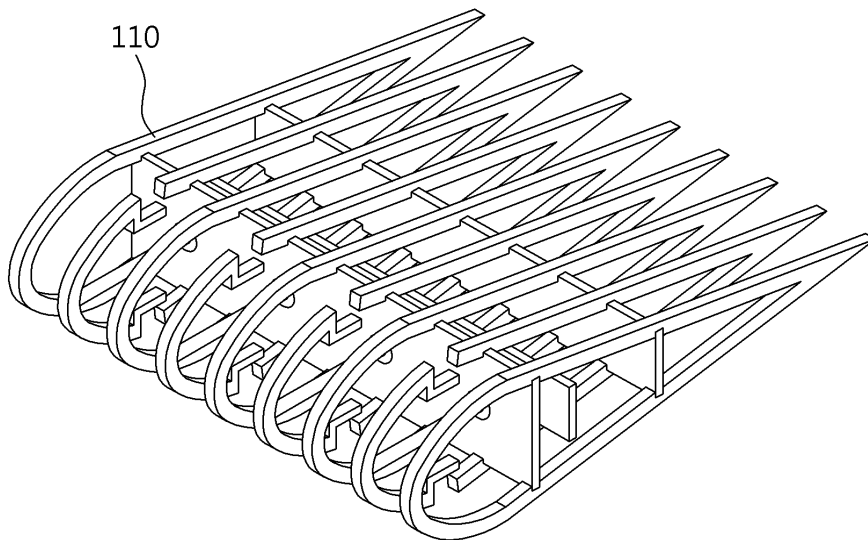
- [0079] 100 : 날개
110 : 프레임
112 : 고정프레임
1122 : 제1 프레임
1124 : 제3 프레임

- 1126 : 제4 프레임
- 1128 : 리니어 볼 베어링
- 114 : 이동프레임
- 1142 : 제2 프레임
- 1144 : 중심축
- 116 : 반력부재
- 120 : 필름
- 130 : 돌기

도면

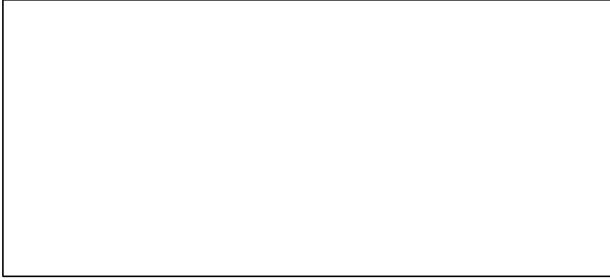
도면1

100



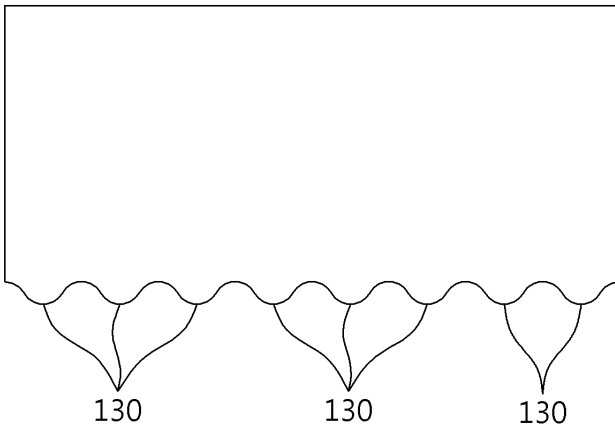
도면2a

100

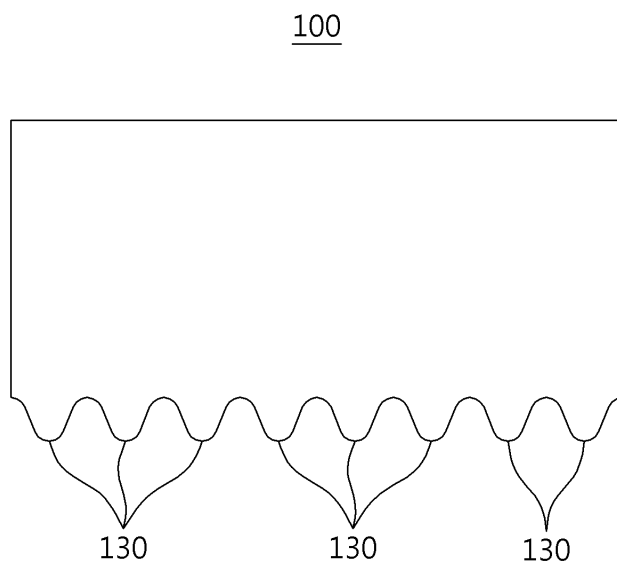


도면2b

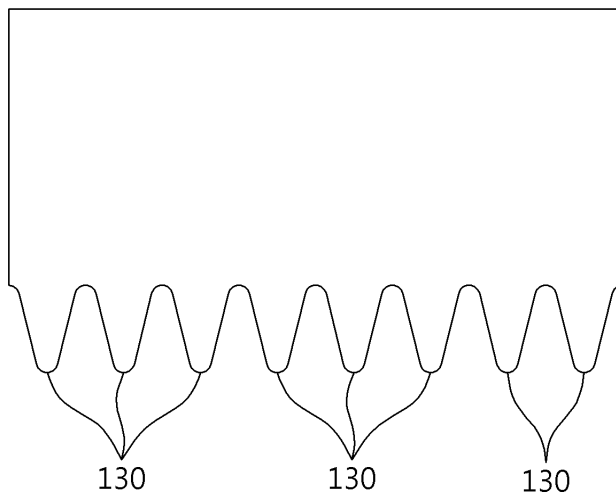
100



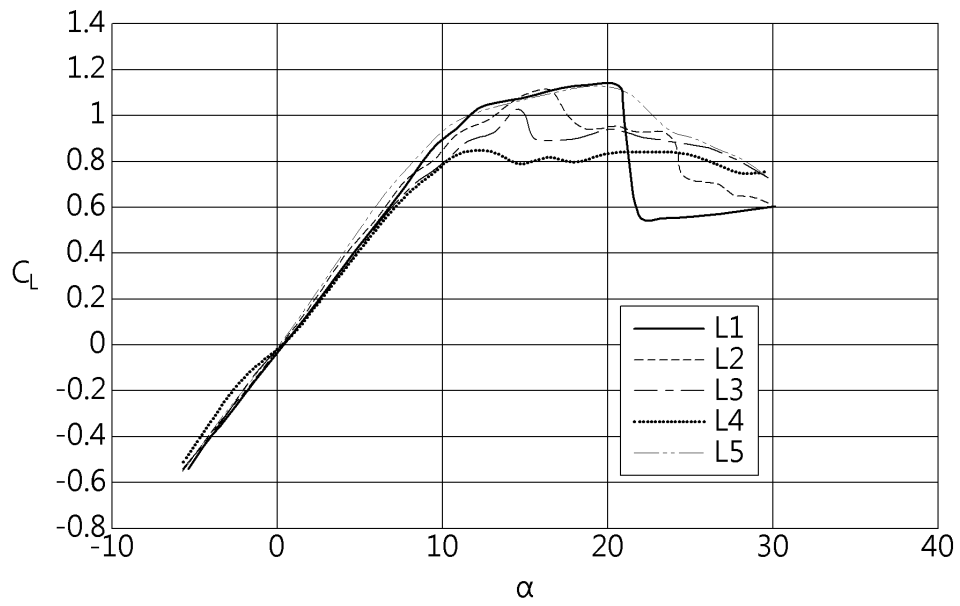
도면2c



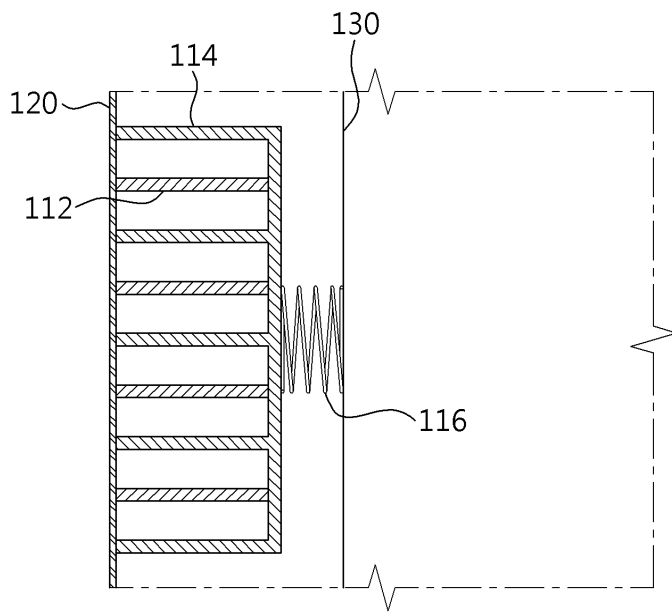
도면2d



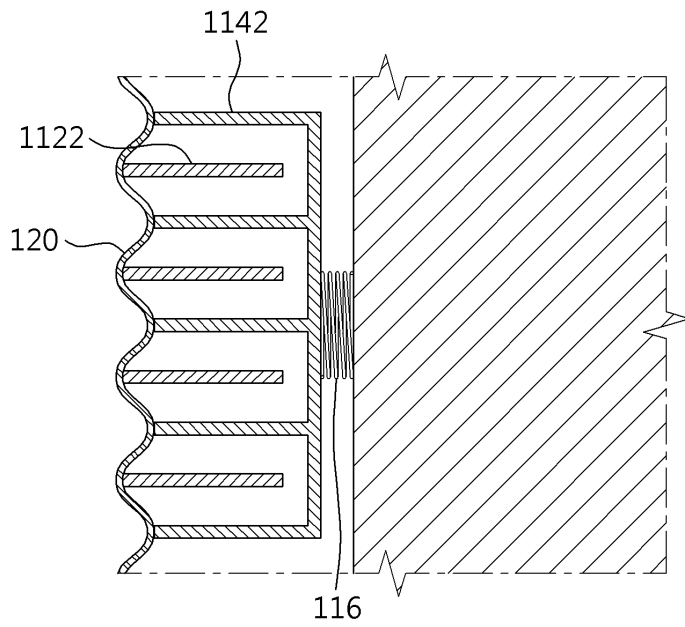
도면3



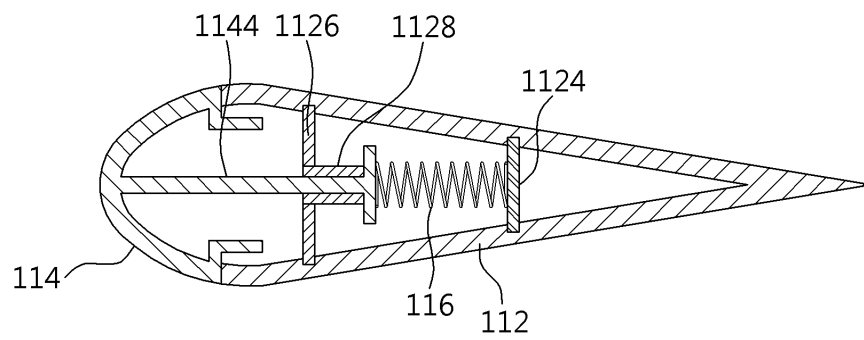
도면4a



도면4b



도면5a



도면5b

