



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0110752
(43) 공개일자 2018년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F15D 1/00 (2006.01) F15D 1/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F15D 1/006 (2013.01)
F15D 1/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0040474
(22) 출원일자 2017년03월30일
심사청구일자 2017년03월30일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김주하
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
김중욱
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
이승철
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
전용준

전체 청구항 수 : 총 15 항

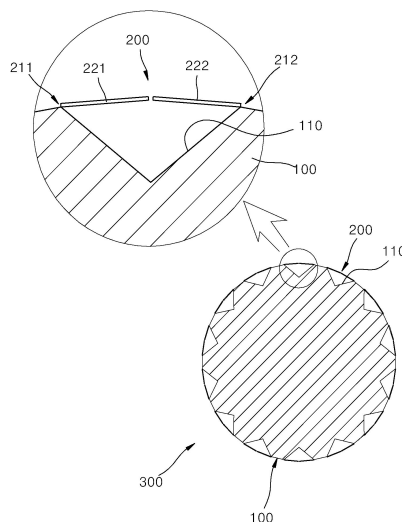
(54) 발명의 명칭 자가적응 항력 감소장치

(57) 요약

본 발명은 원통형상이고 외주면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 하나 또는 복수개의 저항홈이 형성된 본체 및 저항홈 주변 본체에 결합하여, 본체를 가로지르며 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 저항홈의 노출되는 깊이를 변경하여 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력 감소수단을 포함하되, 항력 감소수단은, 저항홈을 덮을 수 있는 플레이트 형상으로 형성되며, 일단부는 저항홈 주변 본체에 회전 가능하게 결합하고, 타측은 유체의 유동속도에 대응하여 선회하여 선회각도에 따라 저항홈이 노출되는 깊이를 변경하여 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력조절 플레이트를 포함하는 자가적응 항력 감소장치를 제공한다.

상기한 바에 따르면, 유체의 유동속도에 대응하여 저항홈의 깊이가 변경되도록 함으로써, 저속 및 고속구간 모두에서 항력을 최소화시킬 수 있고 유동방향에 관계없이 항력감소 효과를 얻을 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345253576

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공학개인지초연구지원

연구과제명 저저항/고성능/저소음 수중무인운송체를 위한 유동설계 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

원통형상이고 외주면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 하나 또는 복수개의 저항홈이 형성된 본체; 및
상기 저항홈 주변 상기 본체에 결합하여, 상기 본체를 가로지르며 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 상기 저항홈의 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력 감소수단을 포함하되,
상기 항력 감소수단은,

상기 저항홈을 덮을 수 있는 플레이트 형상으로 형성되며, 일단부는 상기 저항홈 주변 상기 본체에 회전 가능하게 결합하고, 타측은 상기 유체의 유동속도에 대응하여 선회하여 선회각도에 따라 상기 저항홈이 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력조절 플레이트를 포함하는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 항력조절 플레이트는,

상기 저항홈의 일측을 덮을 수 있도록 일단부가 상기 저항홈의 일측 주변 상기 본체에 힌지 결합하는 제1플레이트와,

상기 제1플레이트와 마주보도록 위치하여 상기 저항홈의 나머지 타측을 덮을 수 있도록 일단부가 상기 저항홈의 타측 주변 상기 본체에 힌지 결합하는 제2플레이트를 포함하는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 항력조절 플레이트는,

상기 유체의 유동속도가 높아질수록 일단부를 중심으로 타측이 상기 저항홈의 외측으로 선회하면서 띄워져 상기 저항홈의 노출되는 깊이가 감소하고,

상기 유체의 유동속도가 낮아질수록 타측이 상기 저항홈이 형성된 내측으로 선회하면서 상기 저항홈의 노출되는 깊이가 증가하는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 저항홈은,

복수개로 상기 본체의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 저항홈은,

상기 본체의 원주방향을 따라 동일한 간격으로 서로 이격되게 배치되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 저항홈은,

상기 본체의 원주방향에 대하여 서로 평행하게 이격 배열되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 저항홈은,

상기 본체의 중심방향으로 갈수록 단면적이 감소하도록 상기 본체의 직경방향의 단면형상이 삼각형으로 형성되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 8

외측면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 하나 또는 복수개의 저항홈이 형성된 본체; 및

상기 저항홈 주변 상기 본체에 결합하여, 상기 본체를 가로지르며 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 상기 저항홈의 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력 감소수단을 포함하되,

상기 항력 감소수단은,

상기 저항홈을 덮을 수 있는 플레이트 형상으로 형성되며, 일단부는 상기 저항홈 주변 상기 본체에 회전 가능하게 결합하고, 타측은 상기 유체의 유동속도에 대응하여 선회하여 선회각도에 따라 상기 저항홈이 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력조절 플레이트를 포함하는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 항력조절 플레이트는,

상기 저항홈의 일측을 덮을 수 있도록 일단부가 상기 저항홈의 일측 주변 상기 본체에 힌지 결합하는 제1플레이트와,

상기 제1플레이트와 마주보도록 위치하여 상기 저항홈의 나머지 타측을 덮을 수 있도록 일단부가 상기 저항홈의 타측 주변 상기 본체에 힌지 결합하는 제2플레이트를 포함하는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 항력조절 플레이트는,

상기 유체의 유동속도가 높아질수록 일단부를 중심으로 타측이 상기 저항홈의 외측으로 선회하면서 띄워져 상기 저항홈의 노출되는 깊이가 감소하고,

상기 유체의 유동속도가 낮아질수록 타측이 상기 저항홈이 형성된 내측으로 선회하면서 상기 저항홈의 노출되는 깊이가 증가하는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 저항홈은,

복수개로 상기 본체의 외측면을 따라 서로 이격되게 배치되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 저항홈은,

상기 본체의 외측면을 따라 동일한 간격으로 서로 이격되게 배치되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 13

청구항 8에 있어서,

상기 저항홈은,

상기 본체의 길이방향을 따라 서로 평행하게 이격 배열되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 저항홈은,

상기 본체의 내측으로 갈수록 단면적이 감소하도록 상기 본체의 횡 방향의 단면형상이 삼각형으로 형성되는 자가적응 항력 감소장치.

청구항 15

외주면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 하나 또는 복수개의 저항홈이 형성되며, 상기 저항홈이 형성된 부분은 원통형의 형상을 가지는 본체; 및

상기 저항홈을 대향하여 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 상기 저항홈의 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력 감소수단을 포함하는 자가적응 항력 감소장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자가적응 항력 감소장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유동 방향에 관계없이 저속 구간뿐만 아니라 고속 구간을 포함하는 모든 속도구간에서도 공기저항을 감소시킬 수 있는 자가적응 항력 감소장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 공기저항은 공기 속을 운동하는 물체 또는 유동하는 공기 내에 위치하는 물체가 공기로부터 받는 저항을 말하며, 물체와 공기의 상대속도 크기에 따라 저항이 각각 달리 작용한다.

[0003] 한편, 물체의 형상이 원통형상인 경우 레이놀즈 수(Reynolds number)가 커짐에 따라서 갑작스럽게 항력 계수가 감소하는 현상이 발생하는데 이를 드래그 크라이시스(Drag crisis)라 하고 이에 해당하는 레이놀즈 수를 임계 레이놀즈 수(Critical Reynolds number)라 한다. 이에, 종래의 딴플(Dimple), 서페이스 트립와이어(Surface trip-wire) 그리고 표면 거칠기(Surface roughness)를 이용하는 것과 같은 공기저항 감소장치는 임계 레이놀즈 수에 대응하는 속도보다 낮은 속도 구간에서 이러한 드래그 크라이시스를 앞당겨 유도하여 공기저항을 감소시키도록 되어 있다.

[0004] 그런데, 상기한 종래의 항력 감소장치는, 특정 속도 구간에서만 항력을 감소시키기 때문에 이러한 구간을 제외한 이외의 속도 구간에서는 오히려 항력이 증가하였는데, 즉 낮은 속도 구간에서는 드래그 크라이시스를 유도하여 항력을 감소시킬 수 있는 효과가 있는 반면, 높은 속도 구간에서는 오히려 항력이 증가하는 문제점이 있었으며, 특히 서페이스 트립와이어(Surface trip-wire)의 경우는 유체의 유동방향이 달라지면 항력 감소가 제대로 이루어지지 않는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-1372431호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 유동 방향에 관계없이 특정 속도 구간만이 아닌 저속 및 고속 구간을 포함하는 모든 유동속도에 대하여 자가 적응하여 작용하는 항력을 최소화할 수 있는 자가적응 항력 감소장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 의하면, 본 발명은 원통형상이고 외주면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 하나 또는 복수개의 저항홈이 형성된 본체 및 상기 저항홈 주변 상기 본체에 결합하여, 상기 본체를 가로지르며 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 상기 저항홈의 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력 감소수단을 포함하되, 상기 항력 감소수단은, 상기 저항홈을 덮을 수 있는 플레이트 형상으로 형성되며, 일단부는 상기 저항홈 주변 상기 본체에 회전 가능하게 결합하고, 타측은 상기 유체의 유동속도에 대응하여 선회하여 선회각도에 따라 상기 저항홈이 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력조절 플레이트를 포함하는 자가적응 항력 감소장치를 제공한다.

[0008] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 본 발명은 외주면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 하나 또는 복수개의 저항홈이 형성된 본체 및 상기 저항홈 주변 상기 본체에 결합하여, 상기 본체를 가로지르며 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 상기 저항홈의 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력 감소수단을 포함하되, 상기 항력 감소수단은, 상기 저항홈을 덮을 수 있는 플레이트 형상으로 형성되며, 일단부는 상기 저항홈 주변 상기 본체에 회전 가능하게 결합하고, 타측은 상기 유체의 유동속도에 대응하여 선회하여 선회각도에 따라 상기 저항홈이 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력조절 플레이트를 포함하는 자가적응 항력 감소장치를 제공한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명은, 외주면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 (하나 또는) 복수개의 저항홈이 형성되며, 상기 저항홈이 형성된 부분은 원통형의 형상을 가지는 본체와, 상기 저항홈을 대향하여 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 상기 저항홈의 노출되는 깊이를 변경하여 상기 본체에 작용하는 항력을 감소시키는 항력 감소수단을 포함하는 자가적응 항력 감소장치를 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 자가적응 항력 감소장치는 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0011] 첫째, 기존의 덤플, 서페이스 트립 와이어를 이용한 것의 경우 낮은 속도 구간에서는 드래그 크라이시스를 유도하여 항력 감소시킬 수 있는 효과를 얻은 반면, 높은 속도 구간에서는 오히려 이러한 장치나 효과를 제공하지 않는 구조물보다 항력이 증가하는 문제점이 있는 반면, 본원 자가적응 항력 감소장치는 유체의 유동속도에 대응하여 저항홈의 깊이가 변경되도록 함으로써, 저속 및 고속구간 모두에서 항력을 최소화시킬 수 있다.

[0012] 둘째, 구조가 간단하며, 별도의 에너지 추가(Energy input)없이 자가적으로 작동하기 때문에 소요되는 에너지가 없으므로 경제적이다.

[0013] 셋째, 원통형상의 원주방향으로 저항홈이 일정하게 형성되어 있기 때문에 유동방향에 관계없이 항력감소 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자가적응 항력 감소장치를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1의 자가적응 항력 감소장치의 항력 감소장치를 나타내는 단면도이다.

도 3은 도 2의 항력 감소수단의 작동을 나타내는 단면도이다.

도 4는 도 1의 자가적응 항력 감소장치에서 항력조절 플레이트가 각각 서로 다른 선회각도를 가졌을 경우를 나타내는 단면도이다.

도 5는 도 4의 항력조절 플레이트가 각각의 선회각도를 갖는 경우 레이놀즈 수와 항력계수의 상관관계를 나타내는 그래프이다.

도 6은 도 2의 항력 감소수단의 다른 실시예를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0016] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 자가적응 항력 감소장치(300)는, 본체(100)와, 항력 감소수단(200)을 포함한다.
- [0017] 상기 본체(100)는 원통형상으로 형성되며, 외주면에 길이방향을 따라 설정된 깊이로 형성되는 하나 또는복수개의 저항홈(110;Spanwise groove)이 형성되어 있다.
- [0018] 한편, 상기한 원통형상의 본체(100)는, 원형실린더의 경우 항력계수가 레이놀즈 수에 따라서 달라지는데 이 중 임계 레이놀즈 수에서 가장 작은 항력계수를 갖는다. 이에, 상기 본체(100)의 외주측면에 스펀와이즈(Spanwise) 방향의 저항홈(110)을 형성하면, 이러한 임계 레이놀즈 수와 그때의 최소 항력계수는 상기 본체(100)에 형성된 저항홈(110)의 깊이에 따라서 달라진다.
- [0019] 이에 따르면, 레이놀즈 수가 낮아 유속이 낮을 땐 깊이가 깊은 저항홈(110)이 유리하지만, 레이놀즈 수가 높아 유속이 빨라지는 경우에는 저항홈(110)의 깊이가 얕아지는 것이 유리하고, 일정 레이놀즈 수 이상에서 매끈한 표면이 가장 유리하다.
- [0020] 이에, 상기 항력 감소수단(200)은, 상기 저항홈(110) 주변 상기 본체(100)에 결합하여, 상기 본체(100)를 가로지르며 유동하는 유체의 유동속도에 대응하여 상기 저항홈(110)의 노출되는 깊이를 자가적응하여 변경되도록 하고, 이를 통해 유동방향에 관계없이 저속 및 고속 구간을 포함하는 모든 유속 구간에 대하여 상기 본체(100)에 작용하는 항력을 감소시키는 역할을 한다.
- [0021] 도 2를 참조하면, 상기 항력 감소수단(200)은, 힌지부(211,212)를 통하여 일단부가 상기 본체(100)에 회전 가능하게 결합하는 항력조절 플레이트(221,222)를 포함한다. 상기 항력조절 플레이트(221)는 상기 저항홈(110)을 덮을 수 있는 플레이트 형상으로 형성되며, 일단부는 상기 저항홈(110) 주변 상기 본체(100)에 힌지부(211,212)에 의하여 회전 가능하게 결합하고, 타측은 상기 일단부를 중심으로 선회하여 상기 저항홈(110)의 노출되는 깊이를 변경할 수 있도록 되어 있다.
- [0022] 여기서, 상기 힌지부(211,212)는 상기 항력조절 플레이트(221,222)가 유체의 유동흐름에 따라 선회가능 하도록 지지하며, 경우에 따라 스프링과 같은 탄성부재를 포함하여 상기 항력조절 플레이트(221,222)의 선회력을 달리 할 수 있다.
- [0023] 상기 항력조절 플레이트(221,222)는, 상기 저항홈(110)의 양측에 각각 위치하는 제1플레이트(221)와, 제2플레이트(222)를 포함한다. 상기 제1플레이트(221)는, 상기 저항홈(110)의 일측을 덮을 수 있도록 힌지부(212)를 통하여 일단부가 상기 저항홈(110)의 일측 주변 상기 본체(100)에 힌지 결합한다.
- [0024] 상기 제2플레이트(222)는 상기 제1플레이트(221)과 마주보도록 위치하여 상기 저항홈(110)의 나머지 타측을 덮을 수 있도록 힌지부(211)를 통하여 일단부가 상기 저항홈(110)의 타측 주변 상기 본체(100)에 힌지 결합한다.
- [0025] 상기 저항홈(110)은, 하나 또는 유동방향에 따른 항력감소의 의존성을 없애기 위해 상기 본체(100)에 복수개가 형성될 수 있으며, 원통형의 상기 본체(100)의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치된다.
- [0026] 나아가, 상기 저항홈(110)은, 복수개가 상기 본체(100)의 원주방향을 따라 설정된 간격으로 형성될 수 있으며, 동일한 간격으로 서로 이격되게 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 저항홈(110)은 직선형상으로 상기 본체(100)의 원주방향에 대하여 서로 평행하게 이격 배열되는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 저항홈(110)은, 저항홈(110) 내에서의 유체 유동흐름을 고려하여 상기 본체(100)의 중심방향으로 갈수록 단면적이 감소하도록 상기 본체(100)의 직경방향의 단면형상이 삼각형으로 형성되는 것이 바람직하지만, 이는 바람직한 실시예로 상기 저항홈(110)의 형상은 설계에 따라 다양하게 형성할 수 있다.
- [0029] 도 3을 참조하면, 상기 항력조절 플레이트(221,222)는, 상기 유체의 유동속도에 대응하여 자가적응하여 선회하도록 되어 있으며, 이러한 선회각도에 따라 상기 저항홈(110)이 노출되는 깊이를 변경함으로써 상기 본체(100)에 작용하는 항력을 감소시킬 수 있도록 되어 있다.
- [0030] 상기 항력조절 플레이트(221,222)가 유체 유동에 의하여 선회하는 작동원리에 대하여 살펴보면, 상기 본체(100)를 가로지르며 유체가 유동하면 상기 저항홈(110) 내에서도 저항홈(110)을 따라 유체 흐름이 발생하며, 유체의 유속이 증가할수록 저항홈(110) 내의 유속 또한 빨라지며 와류 등이 활발하게 발생하게 된다. 이에, 상기 항

력조절 플레이트(221,222)는 저항홈(110) 내에 발생된 와류와 같은 유체유동의 영향을 받게 되어 선회하게 된다.

- [0031] 이에, 상기 항력조절 플레이트(221,222)는, 유체의 유동속도가 높아져 레이놀즈 수가 높아짐에 따라 일단부를 중심으로 타측이 상기 저항홈(110)의 외측으로 선회하면서 띄워져 열린 상태가 되고, 상기 저항홈(110)의 노출되는 깊이가 감소한다. 나아가 상기 항력조절 플레이트(221,222)는 유체가 일정 레이놀즈 수를 넘어서면 전체적으로 원통형의 상기 본체(100)의 외주면과 대응되어 외주면이 매끈한 원통형이 된다.
- [0032] 반면, 상기 항력조절 플레이트(221,222)는 상기 유체의 유동속도가 낮아질수록 타측이 상기 저항홈(110)이 형성된 내측으로 선회하면서 닫힌 상태가 되어 상기 저항홈(110)의 노출되는 깊이가 증가하게 된다. 이에 따르면, 상기 항력조절 감소수단(200)은, 유체 유동의 레이놀즈 수와 유동의 방향에 관계없이 저항홈(110)만 있는 경우에 비하여 항상 낮은 항력을 갖도록 되어 있다.
- [0033] 도 4는 상기 자가적응 항력 감소장치(300)에서 항력조절 플레이트(221,222)가 각각 서로 다른 선회각도를 가졌을 경우를 나타내는 단면도이고, 도 5는 이러한 항력조절 플레이트(221,222)가 각각의 선회각도를 갖는 경우 레이놀즈 수와 항력계수의 상관관계를 나타내는 그래프이다. 먼저 도 4에서 (a)는 항력조절 플레이트(221,222)가 상기 저항홈(110)이 형성된 상기 본체(100)의 측면에 밀착되어 상기 저항홈(110)이 그대로 노출된 경우이고, (b)와 (c)는 각각 (a)의 경우보다 항력조절 플레이트(221,222)가 열려 타측이 일정 각도 선회한 경우이며, (d)는 항력조절 플레이트(221,222)가 완전히 열려 표면이 매끄러운 상태가 된 경우이다.
- [0034] 이를 살펴보면 (a)가 유체의 유속이 가장 저속인 경우로서 레이놀즈 수가 가장 작은 경우이고, (b)와 (c)가 순차적으로 유체의 유속이 증가하여 (d)가 유체의 유속이 가장 높은 레이놀즈 수가 가장 큰 경우이다.
- [0035] 이에, 도 5는 항력조절 플레이트(221,222)가 (a),(b),(c),(d)에 나타난 바와 같이 각각의 경사위치에 고정된 경우 레이놀즈 수에 대한 항력계수를 나타낸 것으로서, 그래프 ①은 도 4의 (a)의 경우이고($k/d=10.42 \times 10^{-3}$, k는 저항홈(110)의 깊이를 나타내고, d는 본체(100)의 직경을 나타낸다), 그래프 ②는 도 4의 (b)의 경우이고($k/d=7.25 \times 10^{-3}$), 그래프 ③은 도 4의 (c)의 경우이고($k/d=3.75 \times 10^{-3}$), 그래프 ④는 외측면이 매끄러운(smooth circular cylinder) 도 4의 (d)의 경우를 나타낸다.
- [0036] 도면을 참조하면 저항홈(110)의 노출되는 깊이가 가장 깊을수록 드레그 크라이시스에 앞당겨서 유도되어 항력이 저감됨을 알 수 있으며, 레이놀즈 수가 증가할수록 저항홈(110)의 노출깊이가 알아지면 항력이 저감되는 것을 확인할 수 있다.
- [0037] 이에, 상기 자가적응 항력 감소장치(300)(200)는 유체의 유속에 대응하여 상기한 (a),(b),(c),(d)의 모든 경우에 대하여 항력조절 플레이트(221,222)가 선회하여 위치하기 때문에 도면에서 굵은 음영선과 같이 모든 레이놀즈 수(유속)의 구간에서 항력 저감 효과를 얻을 수 있음을 알 수 있다.
- [0038] 상기한 바에 따르면, 상기 자가적응 항력 감소장치(300)는, 유체의 유속에 대응하여 상기한 (a),(b),(c),(d)의 경우 모두에 대하여 자가적응 하여 저항홈(110)의 깊이를 변경하기 때문에 저속뿐만 아니라 고속을 포함하는 모든 유속구간에서 항력을 최소화할 수 있다.
- [0039] 도 6은 상기 항력 감소수단(250)의 다른 실시예를 나타내는 도면이다. 도면을 참조하면 상기 항력 감소수단(250)은 전술한 힌지부(211,212) 없이 유체 유압에 의하여 휘어지도록 일정한 탄성력을 갖는 재질로 이루어진 항력조절 플레이트(251,252)를 포함한다.
- [0040] 상기 항력조절 플레이트(251,252)는 내측면 중앙부가 상기 본체(100)의 외주면에 밀착 고정되고 양단부는 노출되어 이웃하는 양측 저항홈(110) 각각의 일측을 덮을 수 있도록 연장 형성된다.
- [0041] 상기 항력조절 플레이트(251,252)의 재질은 자가적응 항력 감소장치의 설계 시 적용되는 유체 유속의 범위에 대응하여 재질을 선정하며, 상기 항력조절 플레이트(251,252)는 해당하는 재질의 탄성력 등을 고려하여 그 두께 등을 설계할 수 있다.
- [0042] 상기한 바에 따르면, 상기 항력 감소수단(250)은 힌지부(211,212) 없이 항력조절 플레이트(251,252) 자체의 탄성력을 통하여 저항홈(110)의 노출되는 깊이를 조절할 수 있으며, 제조가 용이하고 제조비용을 저감시킬 수 있는 효과를 제공할 수 있다.
- [0043] 상기한 자가적응 항력 감소장치(300)는, 원통형의 교각이나 기둥을 포함하는 건축 및 토목 구조물 등에 이용할

수 있다.

[0044] 상기한 바에 따르면, 상기 자가적응 항력 감소장치(300)는, 유체의 유속에 대응하여 선회하는 항력조절 플레이트(221,222,251,252)를 통하여 별도의 에너지 입력 없이 유체의 유동 속도에 대응하여 저항홈(110)의 깊이가 저절로 변경되도록 함으로써, 저속 및 고속구간을 포함하는 모든 속도구간에 대하여 상기 본체(100)에 작용하는 항력을 최소화할 수 있다.

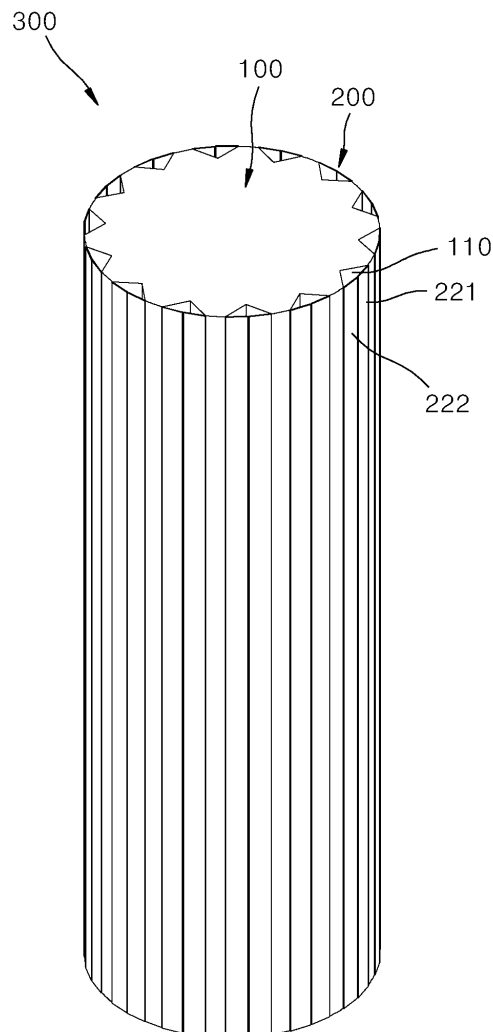
[0045] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

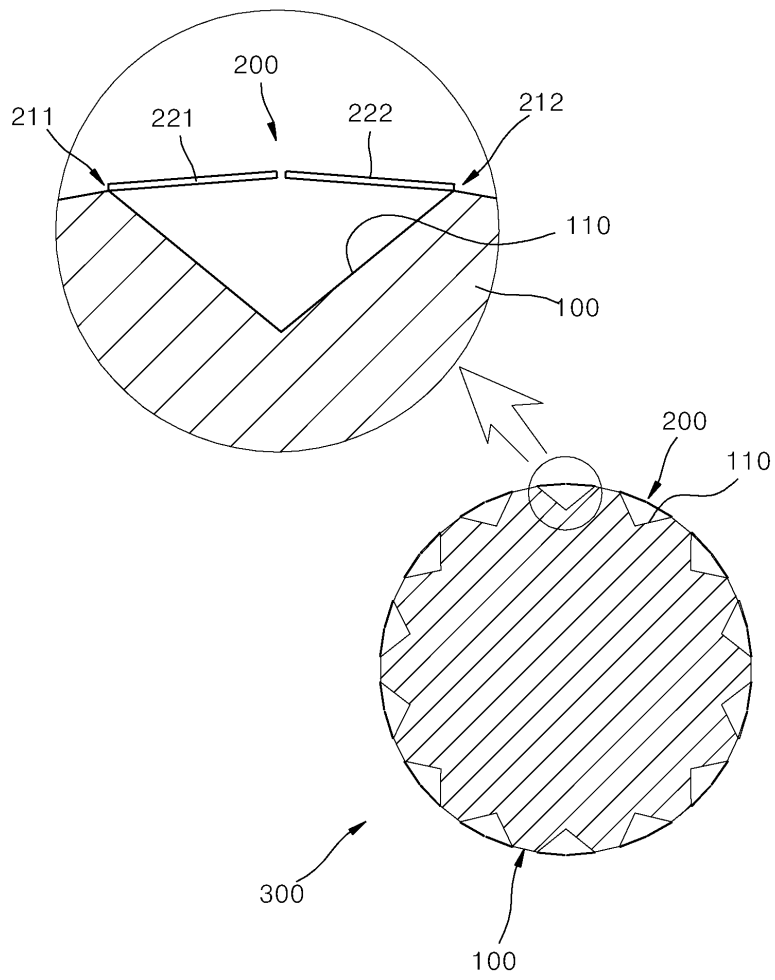
[0046] 100... 본체 110... 저항홈
200,250... 항력 감소수단 211,212... 힌지부
221,222,251,252... 항력조절 플레이트
221... 제1플레이트 222... 제2플레이트
300... 자가적응 항력 감소장치

도면

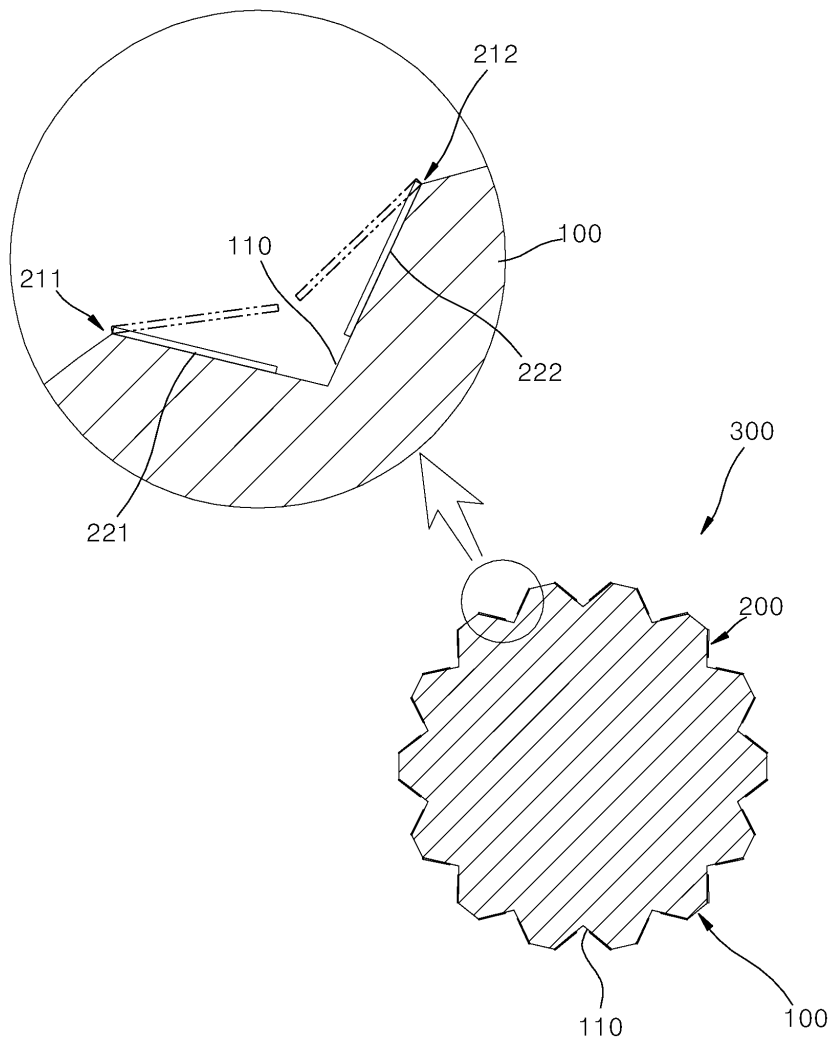
도면1



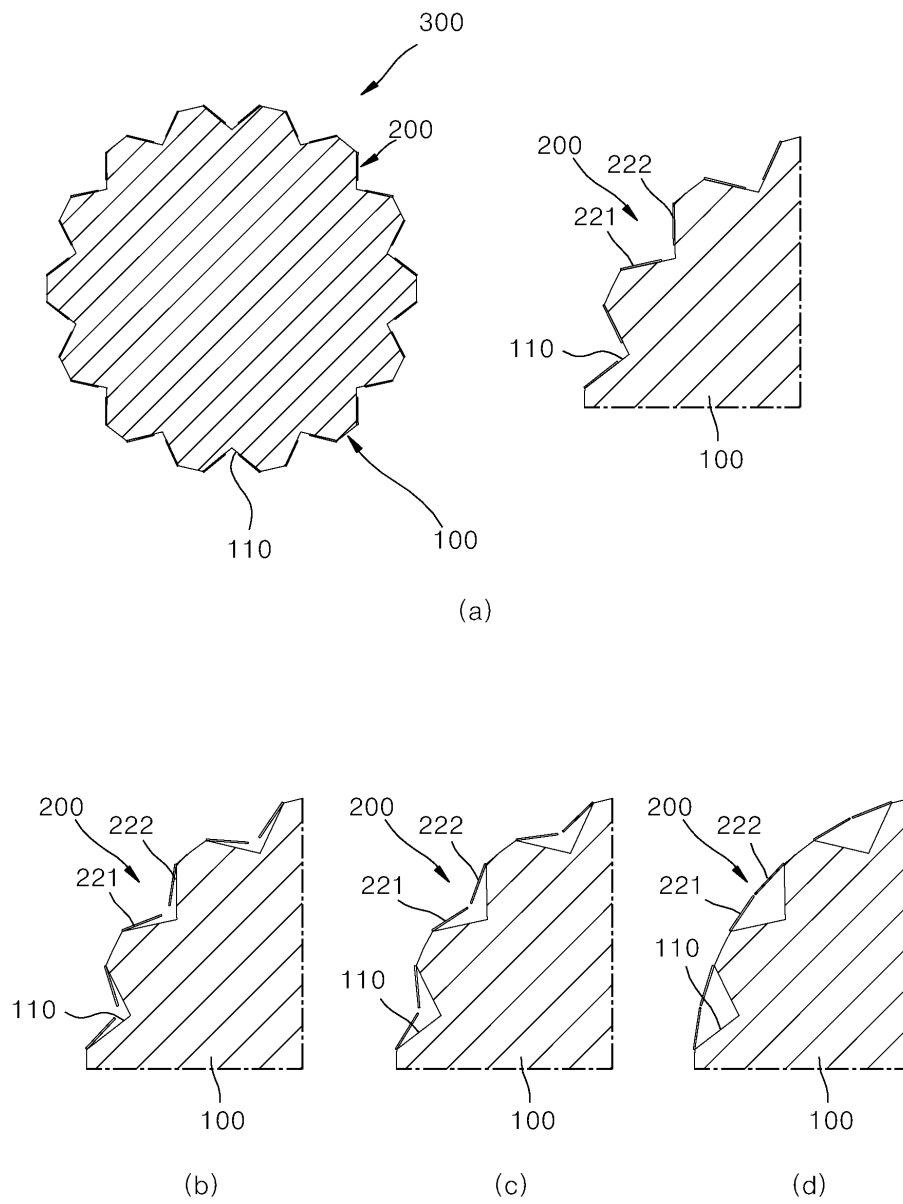
도면2



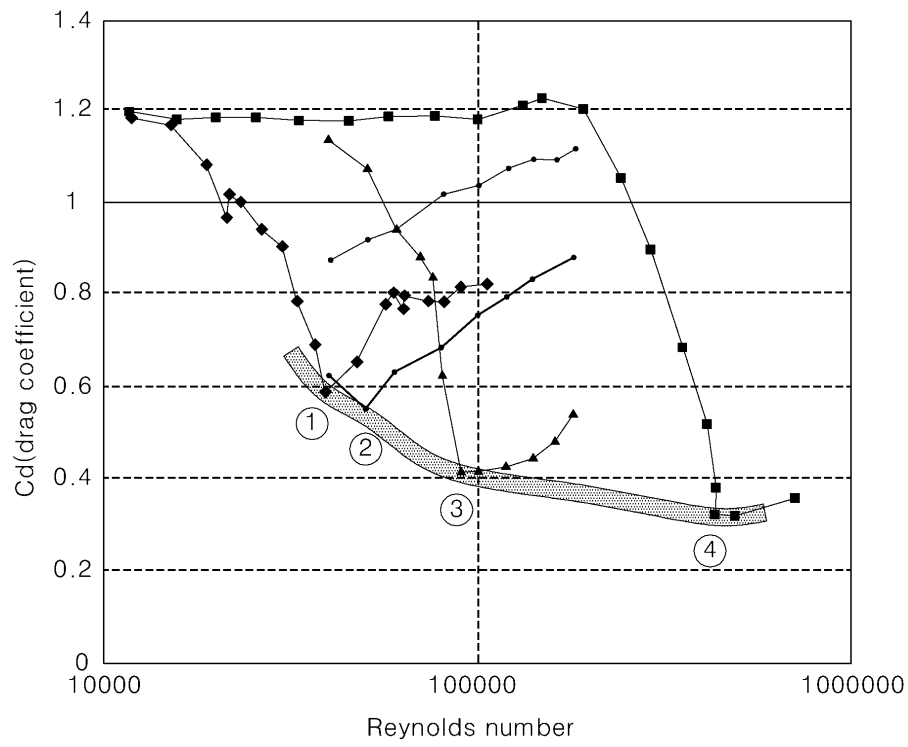
도면3



도면4



도면5



도면6

