(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0049085
(43) 공개일자 2019년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03B 3/16 (2006.01) *F03D 3/04* (2016.01)
(52) CPC특허분류
F03B 3/16 (2013.01)
F03D 3/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0144555
(22) 출원일자 2017년11월01일
심사청구일자 2017년11월01일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
조철희
인천광역시 남구 토금중로 60, 404동 701호 (용현동, 금호 어울림 4단지)
이동규
대전광역시 대덕구 동춘당로114번길 60, 311동 302호
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

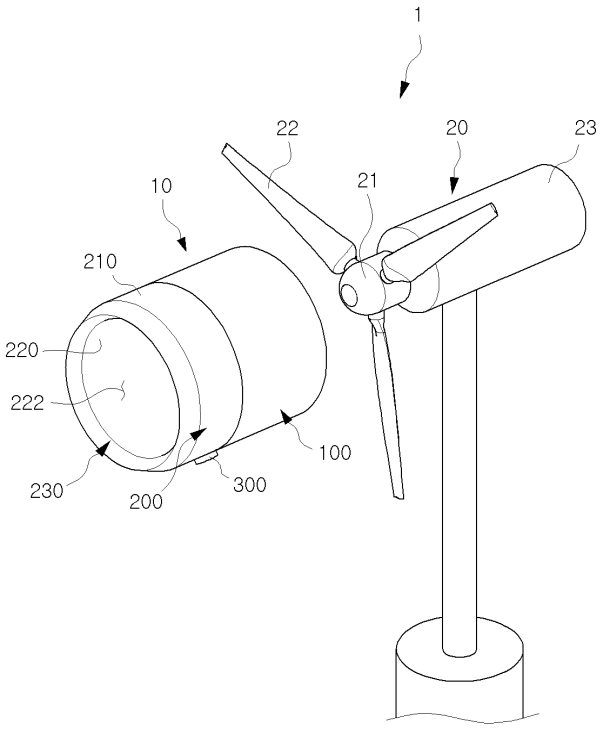
(54) 발명의 명칭 **덕트 및 이를 포함한 유체발전기**

(57) 요 약

본 발명에 따른 덕트 및 이를 포함한 유체발전기는 통형상의 몸체부와, 상기 몸체부의 일측에 구비되는 통형상의 외통과, 상기 외통의 내측으로 이격배치되어 상기 외통과의 사이에 유동공간을 형성하는 통형상의 내통과, 상기 외통과 상기 내통 사이에 유동홈이 형성되어, 상기 유동공간과 상기 내통의 내부공간을 연통시키는

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



흐름유도부와, 상기 유동공간과 연통되도록 구비되며, 유체를 흡입하여 상기 유동공간으로 유체를 유입시키는 유입펌프를 포함하는 덕트; 및 상기 덕트의 일측에 구비되어 상기 내통의 내부공간으로부터 유체를 전달받아 회전하는 발전기터빈을 포함한다.

본 발명에 의한 덕트 및 이를 포함한 유체발전기는, 유입펌프를 통하여 유체를 유동공간에 주입시키고, 유동공간에 주입된 유체가 유동홈으로 배출되면서 코안다 효과로 인하여 유량 및 유속이 증가하여 발전기터빈의 회전량을 향상시킬 수 있다. 이를 통하여 유체발전기의 발전량을 증대시키고, 발전장치의 설치가능 해역의 확대와 발전장치 가동시간을 증가시킬 수 있어 발전기효율을 향상시킬 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	D11420514H480000110
부처명	해양수산부
연구관리전문기관	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	해양에너지 전문인력 양성
연구과제명	해양에너지 융복합 인력양성
기 여 율	1/1
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2017.03.01 ~ 2017.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

발전기터빈의 일측에 구비되어 유체를 발전기터빈 측으로 전달하는 덕트에 있어서,

통형상의 몸체부;

상기 몸체부의 일측에 구비되는 통형상의 외통과,

상기 외통의 내측으로 이격배치되어 상기 외통과의 사이에 유동공간을 형성하는 통형상의 내통과,

상기 외통과 상기 내통 사이에 유동홈이 형성되어, 상기 유동공간과 상기 내통의 내부공간을 연통시키는 흐름유도부; 및

상기 유동공간과 연통되도록 구비되며, 유체를 흡입하여 상기 유동공간으로 유체를 유입시키는 유입펌프를 포함하는 덕트.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 흐름유도부는,

유체를 상기 유동공간에서 상기 유도홈으로 배출시켜 상기 내통의 내부공간을 따라 이동하도록 유도하는 덕트.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 외통은,

일측이 "ㄷ"자 형상의 곡면으로 형성되는 덕트.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 외통 및 상기 내통은,

상기 외통의 일측 내주면과, 상기 내통의 일측 외주면이 서로 마주보도록 배치되는 덕트.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 흐름유도부는,

상기 유동공간의 단면적이 일측에서 타측으로 갈수록 좁아지도록 형성되는 덕트.

청구항 6

통형상의 몸체부와,

상기 몸체부의 일측에 구비되는 통형상의 외통과, 상기 외통의 내측으로 이격배치되어 상기 외통과의 사이에 유동공간을 형성하는 통형상의 내통과, 상기 외통과 상기 내통 사이에 유동홈이 형성되어, 상기 유동공간과 상기 내통의 내부공간을 연통시키는 흐름유도부와,

상기 유동공간과 연통되도록 구비되며, 유체를 흡입하여 상기 유동공간으로 유체를 유입시키는 유입펌프를 포함하는 덕트; 및

상기 덕트의 일측에 구비되어 상기 내통의 내부공간으로부터 유체를 전달받아 회전하는 발전기터빈을 포함하는

유체발전기.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 흐름유도부는,

유체를 상기 유동공간에서 상기 유도홈으로 배출시켜 상기 내통의 내부공간으로 이동하도록 유도하는 유체발전기.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 외통은,

일측이 "ㄷ"자 형상의 곡면으로 형성되는 유체발전기.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 외통 및 내통은,

상기 외통의 일측 내주면과, 상기 내통의 일측 외주면이 서로 마주보도록 배치되는 유체발전기.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 흐름유도부는,

상기 유동공간의 단면적이 일측에서 타측으로 갈수록 좁아지도록 형성되는 유체발전기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 덕트 및 이를 포함한 유체발전기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유체를 발전기터빈에 원활하게 전달하여 발전기의 효율을 향상시킨 덕트 및 이를 포함한 유체발전기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 유체발전기는, 조력발전기 및 풍력발전기와 같이 물 및 공기와 같은 유체의 흐름을 이용하여 터빈을 회전시켜 전기에너지를 생산하는 발전기를 말한다. 즉 유체발전기는, 블레이드가 구비되어 유체의 흐름에너지를 이용하여 블레이드를 회전시킴으로써 흐름에너지를 회전 운동에너지로 전환하고, 회전 운동에너지는 발전기를 통하여 전기에너지를 변환될 수 있다. 상기한 유체발전기는 해수 및 바람 등을 유체로 이용함으로써, 환경 친화적이고 상대적으로 경제적인 대체 에너지원으로서 이용되고 있으며, 최근에는 전기에너지 외에도 각종 다른 에너지로 변환하여 에너지 저장 시스템(ESS, Energy Storage Systems)에 이용되는 등 각광받는 에너지원으로 이용되고 있다.

[0003] 상기한 유체발전기의 발전량은 설치환경과 블레이드의 익형에 따라 상이하지만, 통상적으로 유체의 유속과 유량이 증가함에 따라 발전량이 증가하게 된다. 따라서 유체발전기에 전달되는 유체의 유속과 유량은 발전량을 증가시키고, 발전장치의 설치가능 해역의 확대와 발전장치 가동시간을 증가시킬 수 있어 유체발전기의 효율을 향상시키는 데 중요한 요소로 작용한다.

[0004] 종래의 유체발전기에 관한 기술로는 대한민국 공개특허 제 10-2013-0048011호가 개시되어 있다.

[0005] 하지만 종래의 유체발전기는 자연적인 유체의 흐름을 그대로 이용하여 터빈이 회전하도록 구성되어, 자연적인 유체의 흐름에 대응하여 전기에너지를 생산하게 된다. 따라서 유체의 흐름이 원활하지 않을 시에는 터빈이 회전하지 않아 가동시간을 저하시킬 수 있으며, 발전가능해역을 한정하여 발전기의 효율이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 발전기터빈으로 전달되는 유체의 유량 및 유속을 증가시킴으로써 발전량을 향상시키고, 발전장치의 설치가능 해역의 확대와 발전장치 가동시간을 증가시켜 발전효율을 향상시킨 덕트 및 이를 포함한 유체발전기를 제공하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따른 덕트는, 발전기터빈의 일측에 구비되어 유체를 터빈 측으로 전달하는 덕트에 있어서, 통형상의 몸체부; 상기 몸체부의 일측에 구비되는 통형상의 외통과, 상기 외통의 내측으로 이격배치되어 상기 외통과의 사이에 유동공간을 형성하는 통형상의 내통과, 상기 외통과 내통 사이에 유동홈이 형성되어, 상기 유동공간과 상기 내통의 내부공간을 연통시키는 흐름유도부; 및 상기 유동공간과 연통되도록 구비되며, 유체를 흡입하여 상기 유동공간으로 유체를 유입시키는 유입펌프를 포함한다.

[0008] 또한 본 발명의 다른 측면에 의하면, 통형상의 몸체부와, 상기 몸체부의 일측에 구비되는 통형상의 외통과, 상기 외통의 내측으로 이격배치되어 상기 외통과의 사이에 유동공간을 형성하는 통형상의 내통과, 상기 외통과 내통 사이에 유동홈이 형성되어, 상기 유동공간과 상기 내통의 내부공간을 연통시키는 흐름유도부와,상기 유동공간과 연통되도록 구비되며, 유체를 흡입하여 상기 유동공간으로 유체를 유입시키는 유입펌프를 포함하는 덕트; 및 상기 덕트의 일측에 구비되어 상기 내통의 내부공간으로부터 유체를 전달받아 회전하는 발전기터빈을 포함하는 유체발전기를 제공한다.

[0009] 여기서 상기 흐름유도부는, 유체를 상기 유동공간에서 상기 유도홈으로 배출시켜 상기 내통의 내부공간을 따라 이동하도록 유도 할 수 있다.

[0010] 또한 상기 외통은, 일측이 "ㄷ"자 형상의 곡면으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0011] 또한 상기 외통 및 내통은, 상기 외통의 일측 내주면과, 상기 내통의 일측 외주면이 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

[0012] 또한 상기 흐름유도부는, 상기 유동공간의 단면적이 일측에서 타측으로 갈수록 좁아지도록 형성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 덕트 및 이를 포함한 유체발전기는, 유입펌프를 통하여 유체를 유동공간에 주입시키고, 유동공간에 주입된 유체가 유동홈으로 배출되면서 코안다 효과로 인하여 유량 및 유속이 증가하여 발전기터빈의 회전량을 향상시킬 수 있다. 이를 통하여 유체발전기의 발전량을 증대시키고, 발전장치의 설치가능 해역의 확대와 발전장치 가동시간을 증가시킬 수 있어 발전기효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유체발전기를 도시한 사시도,

도 2는 도 1에 나타낸 유체발전기의 덕트의 저면도,

도 3은 도 1에 나타낸 유체발전기의 덕트의 단면도,

도 4는 도 1에 도시한 덕트의 흐름유도부를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0016] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고,

본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0017] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유체발전기(1)는 풍력발전기 또는 조력발전기와 같이, 조류 또는 바람 등의 유체의 흐름을 이용하여 전기에너지를 생산하기 위한 발전기이다. 여기서 상기 풍력발전기 또는 조력발전기는 예시적인 것으로서 이에 한정하는 것은 아니며, 다른 유체를 이용하는 발전기로 적용시킬 수 있을 것이다. 상기 유체발전기(1)는 덕트(10) 및 발전기터빈(20)을 포함한다.

[0018] 상기 발전기터빈(20)은 회전축(21)과, 상기 회전축(21)을 기준으로 방사상으로 하나 이상이 구비되는 블레이드(22) 및 발전기가 구비되며 상기 블레이드(22)의 회전력을 발전기로 전달하는 나셀(23)로 구성된다. 즉 상기 발전기터빈(20)은, 상기 블레이드(22)가 유체의 흐름에너지에 의하여 상기 회전축(21)을 기준으로 회전하고, 상기 블레이드(22)의 회전력을 전달받은 발전기가 상기 블레이드(22)의 회전에너지를 전기에너지로 전환함으로써 전기에너지를 생산할 수 있다. 여기서 상기 발전기터빈(20)의 블레이드(22), 나셀(23), 발전기와 같은 상기 유체발전기(10)의 세부 기술구성은 공지의 기술에 해당하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0019] 상기 덕트(10)는 상기 발전기터빈(20)의 일측에 구비되어 유체를 발전기터빈(20)의 블레이드(22) 측으로 전달하기 위한 것으로, 몸체부(100), 흐름유도부(200) 및 유입펌프(300)를 포함한다.

[0020] 상기 몸체부(100)는 통형상으로 발전기터빈(20)의 일측에 이격되어 배치된다. 부연하면 상기 몸체부(100)는 상기 발전기터빈(20)의 블레이드(22)의 일측에 이격 배치되는 것이 바람직하며, 상기 몸체부(100)의 통형상의 내측공간(101)을 따라 일측에서 타측으로 유체가 이동하여 상기 발전기터빈(20)으로 전달된다. 즉 상기 몸체부(100)의 중심축과 상기 발전기터빈(20)의 회전축(21)이 수평하도록 배치되어 상기 몸체부(100)의 타측으로 이동되는 유체는 상기 블레이드(22)를 회전시킬 수 있다.

[0021] 상기 흐름유도부(200)는 유체의 흐름을 유도함으로써 코안다효과로 인하여 유체의 유량 및 유속을 증가시키기 위한 구성으로, 외통(210), 내통(220)을 포함하고, 유동홈(230)이 형성된다.

[0022] 상기 외통(210)은, 상기 몸체부(100)의 일측에 구비되는 통형상이다. 즉 상기 외통(210)은 상기 몸체부(100)의 일측에 상기 몸체부(100)에 원주둘레를 따라 구비된다. 부연하면 상기 외통(210)의 외측둘레와 상기 몸체부(100)의 외측둘레는 대응하도록 형성되는 것이 바람직하다. 상기 외통(210)은, 일측이 라운드(Round)가 형성된"ㄷ"자 형상으로 형성되며, 곡면으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0023] 상기 내통(220)은 상기 외통(210)의 내측으로 이격 배치되어, 상기 외통(210)과의 사이에 유동공간(221)을 형성한다. 상기 내통(220)은 통형상으로 내부공간(222)이 형성되며, 상기 내부공간(222)을 따라 유체가 이동할 수 있다. 즉 상기 내통(220)의 내부공간(222)은 상기 몸체부(100)의 내측공간(101)과 연통되어, 유체는 상기 내통(220)의 상기 내부공간(222)의 일측에서 타측으로 이동하여 상기 몸체부(100)의 내측공간(101)의 일측으로 전달됨으로써 상기 발전기터빈(20)으로 전달될 수 있다. 부연하면 유체는 상기 유동공간(221)으로 주입되어 상기 유동공간(221)에서 상기 내부공간(222)의 일측으로 이동할 수 있으며, 상기 내부공간(222)의 일측으로 이동한 유체는 상기 내부공간(222)의 일측에서 타측으로 이동되어 상기 몸체부(100)로 전달된다. 상기 유동공간(221)의 단면적은 상기 내통(220)의 일측에서 타측으로 갈수록 좁아지도록 형성되는 것이 바람직하며, 상기 외통(210)이 곡면으로 형성됨에 따라 상기 유동공간(221)이 곡면으로 형성되어, 유체가 곡면을 따라 이동할 수 있다. 또한 상기 외통(210)의 일측 내주면과, 상기 내통(220)의 일측 외주면이 서로 마주보도록 배치되는 것이 바람직하다.

[0024] 상기 유동홈(230)은 상기 외통(210)과 상기 내통(220) 사이에 형성되어 상기 유동공간(221)과 상기 내통(220)의 내부공간(222)을 연통시킨다. 즉 상기 외통(210)의 일측 내주면과, 상기 내통(220)의 일측 외주면은 서로 마주보도록 배치되며, 상기 외통(210) 및 상기 내통(220)의 마주보는 사이로 상기 유동홈(230)이 형성될 수 있다. 상기 유체는 상기 유동공간(221)의 곡면의 형상에 의하여 상기 유동공간(221)에서 상기 유도홈(230)으로 배출되며, 상기 유도홈(230)으로 배출된 유체는 상기 내통(220)의 내부공간(222)을 따라 상기 내통(220)의 일측에서 타측으로 이동할 수 있다. 상기한 바와 같이 유체가 상기 유동공간(221)의 곡면을 따라 이동하여 상기 유동홈(230)으로 배출되고, 상기 유동홈(230)으로 배출된 유체는 상기 내부공간(222)의 일측에서 타측으로 이동되도록 유도되어 유체의 전단응력을 감소시키고, 코안다 효과로 인하여 상기 발전기터빈(20)에 전달되는 유체의 유속 및 유량을 증가시킬 수 있다. 따라서 상기 발전기터빈(20)의 회전력을 증가시켜 발전량을 향상시킬 수 있다.

[0025] 상기 유입펌프(300)는 유체를 상기 유동공간(221)으로 공급하기 위한 것으로, 펌프를 이용하여 상기 덕트(10)의 외부에 있는 유체를 상기 유동공간(221)으로 공급한다. 즉 상기 유입펌프(330)는 상기 유동공간(221)에 연통되도록 구비되며, 유체를 흡입하여 상기 유동공간(221)으로 유체를 유입시킬 수 있다. 부연하면 상기 유입펌프

(300)는 상기 외통(210)에 배치되는 것이 바람직하며, 상기 덕트(10)의 크기 및 상기 유체발전기(10)의 종류에 대응하여 적어도 하나 이상이 구비되도록 적용시킬 수도 있을 것이다. 상기 유입펌프(300)를 구비함으로써, 유체를 상기 유동공간(221)에 유입시킬 수 있어 유동의 흐름이 원활하기 않은 지역에서도 상기 발전기터빈(10)에 유체가 원활하게 공급될 수 있어, 유량이 증가할 수 있으며, 이는 발전가능해약의 확대와 가동시간을 증대시킬 수 있다.

[0026] 본 발명에 의한 덕트(10) 및 이를 포함한 유체발전기(1)는, 유입펌프(300)를 통하여 유체를 유동공간(221)에 주입시키고, 유동공간(221)에 주입된 유체가 유동홈(230)으로 배출되면서 코안다 효과로 인하여 유량 및 유속이 증가하여 발전기터빈(20)의 회전량을 향상시킬 수 있다. 이를 통하여 유체발전기(1)의 발전량을 증대시키고, 발전장치의 설치가능 해역의 확대와 발전장치 가동시간을 증가시킬 수 있어 발전기효율을 향상시킬 수 있다.

[0027] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참ㄹ=고로 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

[0028] 1 : 유체발전기

10 : 덕트 20 : 발전기터빈

21 : 회전축 22 : 블레이드

23 : 나셀 100 : 몸체부

101 : 내측공간 200 : 흐름유도부

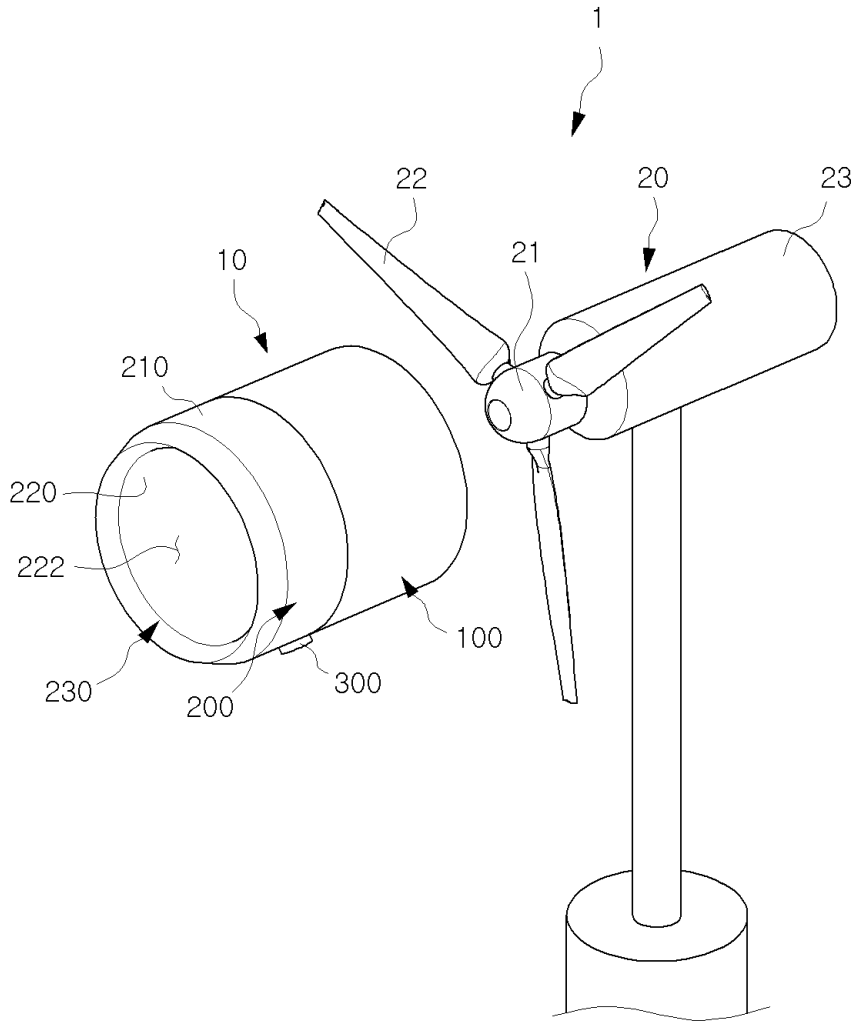
210 : 외통 220 : 내통

221 : 유동공간 222 : 내부공간

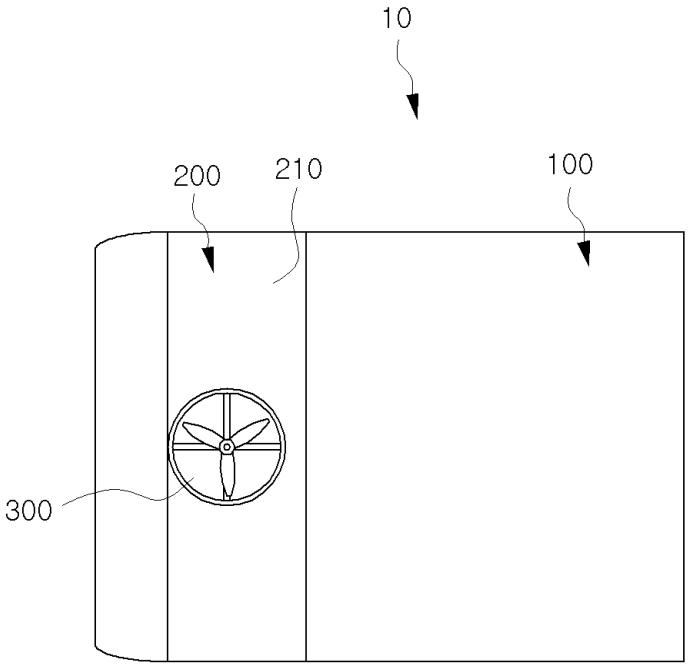
230 : 유동홈 300 : 유입펌프

도면

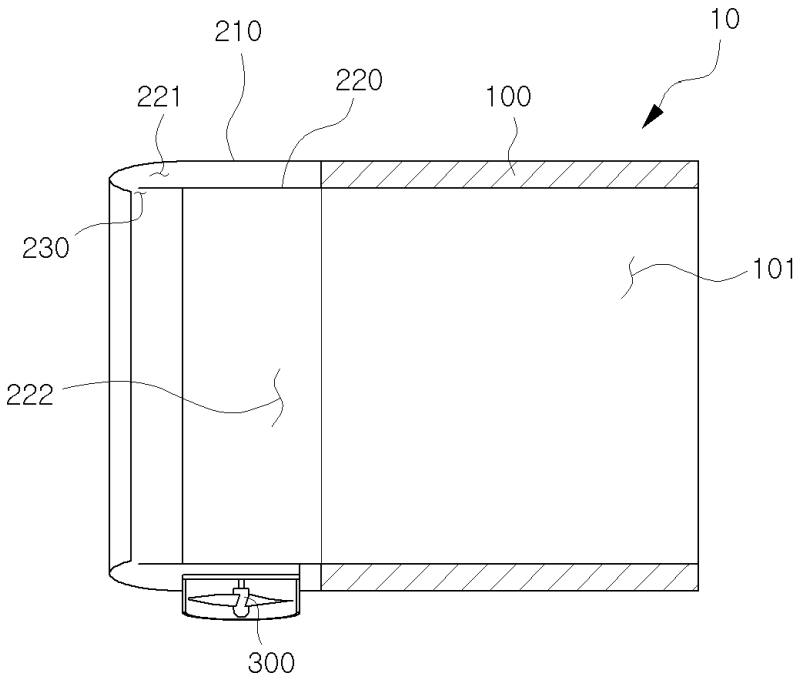
도면1



도면2



도면3



도면4

